# I

*(Actos cuja publicação é uma condição da sua aplicabilidade)*

## DIRECTIVA 98/12/CE DA COMISSÃO

**de 27 de Janeiro de 1998**

**que adapta ao progresso técnico a Directiva 71/320/CEE do Conselho relativa à aproximação das legislações dos Estados-membros respeitantes à travagem de certas categorias de veículos a motor e seus reboques**

**(Texto relevante para efeitos do EEE)**

A COMISSÃO DAS COMUNIDADES EUROPEIAS,

Tendo em conta o Tratado que institui a Comunidade Europeia,

Tendo em conta a Directiva 70/156/CEE do Conselho, de 6 de Fevereiro de 1970, relativa à recepção dos veículos a motor e seus reboques [1], com a última redacção que lhe foi dada pela Directiva 97/27/CE do Parlamento Europeu e do Conselho [2], e, nomeadamente, o nº 2 do seu artigo 13º,

Tendo em conta a Directiva 71/320/CEE do Conselho de 26 de Julho de 1971, relativa à travagem de certas categorias de veículos a motor e seus reboques [3], com a última redacção que lhe foi dada pela Directiva 91/422/CEE da Comissão [4], e, nomeadamente, o seu artigo 5º,

Considerando que a Directiva 71/320/CEE é uma das directivas específicas do procedimento de recepção CE instituído pela Directiva 70/156/CEE; que, por conseguinte, as disposições da Directiva 70/156/CEE respeitantes aos sistemas, componentes e unidades técnicas dos veículos são aplicáveis à referida directiva;

Considerando que, nomeadamente, o nº 4 do artigo 3º e o nº 3 do artigo 4º da Directiva 70/156/CEE determinam que cada directiva específica seja acompanhada de uma ficha de informações que inclua os pontos relevantes do anexo I daquela directiva e de uma ficha de recepção baseada no anexo VI da mesma, a fim de facilitar a informatização dessa recepção;

Considerando que as vendas de guarnições de travão de substituição são tais que, para garantir a manutenção dos padrões de segurança e fiabilidade, se torna necessário regulamentar a qualidade e as características funcionais das guarnições de travão de substituição colocadas no mercado por meio da presente directiva;

Considerando que é desejável o reconhecimento da equivalência entre a regulamentação internacional, nomeadamente os regulamentos da Comissão Económica das Nações Unidas para a Europa, e as directivas específicas; que, por esse motivo, se entendeu ser necessário alinhar as disposições da Directiva 71/320/CEE com as dos Regulamentos nº 13, relativo à travagem, e nº 90, relativo aos conjuntos de guarnição dos travões de substituição, da UN/ECE;

Considerando que, atendendo ao número de revisões da Directiva original 71/320/CEE, se entende conveniente proceder à consolidação de todas essas revisões numa única directiva consolidada;

Considerando que as disposições da presente directiva estão em conformidade com o parecer do Comité para a Adaptação ao Progresso Técnico instituído pela Directiva 70/156/CEE,

---

[1] JO L 42 de 23.2.1970, p. 1.
[2] JO L 233 de 25.8.1997, p. 1.
[3] JO L 202 de 6.9.1971, p. 37.
[4] JO L 233 de 22.8.1991, p. 21.

ADOPTOU A PRESENTE DIRECTIVA:

*Artigo 1º*

1. A Directiva 71/320/CEE é alterada do seguinte modo:

— No artigo 1º, o nº 1 passa a ter a seguinte redacção:

«1. Para efeitos do disposto na presente directiva, entende-se por "veículo" qualquer veículo conforme com a definição do nº 1 do artigo 2º da Directiva 70/156/CEE. As categorias de veículo são definidas na parte A do anexo II da Directiva 70/156/CEE.».

As alíneas a), b) e c) são suprimidas.

Os nºs 3 e 5 são suprimidos e o nº 4 é renumerado nº 3,

— no artigo 2º, a expressão «anexos I a VIII e X a XII» é substituída por «anexos pertinentes»,

— no artigo 2ºA, a expressão «anexos I a VII» é substituída por «anexos pertinentes»,

— no artigo 5º, a expressão «Directiva do Conselho, de 6 de Fevereiro de 1970,» é substituída por «Directiva 70/156/CEE do Conselho».

2. Os anexos da Directiva 71/320/CEE são substituídos pela lista de anexos e pelos anexos da presente directiva.

*Artigo 2º*

1. A partir de 1 de Janeiro de 1999, os Estados-membros não podem, por motivos relacionados com tipos de sistemas de travagem dos veículos:

— recusar a recepção CE ou a recepção de âmbito nacional a um modelo de veículo,

nem

— proibir a matrícula, a venda ou a entrada em circulação de veículos,

nem

— proibir a venda ou a entrada em serviço de guarnições de travão de substituição,

se os veículos ou as guarnições de travão de substituição em questão satisfizerem os requisitos da Directiva 71/320/CEE, com a redacção que lhe é dada pela presente directiva.

2. A partir de 1 de Outubro de 1999, os Estados-membros:

— deixam de poder conceder a recepção CE,

e

— podem recusar a recepção de âmbito nacional, a um novo modelo de veículo, por motivos relacionados com o seu sistema de travagem, e a um novo tipo de guarnição de travão de substituição se não forem satisfeitos os requisitos da Directiva 71/320/CEE, com a redacção que lhe é dada pela presente directiva.

3. A partir de 31 de Março de 2001, os Estados-membros:

— devem considerar que os certificados de conformidade que acompanham os veículos novos nos termos da Directiva 70/156/CEE deixam de ser válidos para efeitos do disposto no nº 1 do artigo 7º dessa directiva,

e

— podem recusar a matrícula, a venda e a entrada em circulação de veículos novos,

por motivos relacionados com os sistemas de travagem, se não forem satisfeitos os requisitos da Directiva 71/320/CEE, com a redacção que lhe é dada pela presente directiva.

4. A partir de 31 de Março de 2001, os requisitos da Directiva 71/320/CEE relativos às guarnições de travão de substituição enquanto unidades técnicas, com a redacção que lhes é dada pela presente directiva, são aplicáveis para efeitos do disposto no nº 2 do artigo 7º da Directiva 70/156/CEE.

5. Não obstante o disposto nos nºs 2 e 4 e no que respeita a peças de substituição, os Estados-membros devem autorizar a venda e a entrada em serviço de guarnições de travão de substituição destinadas a ser instaladas em modelos de veículos para os quais a recepção tenha sido concedida antes da entrada em vigor da presente directiva e desde que essas guarnições não contrariem as disposições da versão anterior da Directiva 71/320/CEE que era aplicável na ocasião da entrada em serviço desses veículos.

Essas guarnições de travão não devem, em caso algum, conter amianto.

6. A partir de 1 de Outubro de 1999, os Estados-membros devem proibir a entrada em circulação de veículos equipados com guarnições de travão que contenham amianto. Todavia, as recepções concedidas de acordo com a Directiva 91/422/CEE aos veículos equipados com guarnições de travão que não contenham amianto devem permanecer válidas até 31 de Março de 2001.

*Artigo 3º*

1. Os Estados-membros porão em vigor as disposições legislativas, regulamentares e administrativas necessárias para dar cumprimento à presente directiva antes de 1 de Janeiro de 1999. Desse facto informarão imediatamente a Comissão.

2. Quando os Estados-membros adoptarem tais disposições, estas devem incluir uma referência à presente direc-

tiva ou ser acompanhadas dessa referência aquando da sua publicação oficial. As modalidades dessa referência serão adoptadas pelos Estados-membros.

3. Os Estados-membros comunicarão à Comissão o texto das disposições legislativas que adoptarem no domínio regulado pela presente directiva.

*Artigo 4º*

A presente directiva entra em vigor no vigésimo dia seguinte ao da sua publicação no *Jornal Oficial das Comunidades Europeias*.

*Artigo 5º*

Os Estados-membros são os destinatários da presente directiva.

Feito em Bruxelas, em 27 de Janeiro de 1998.

*Pela Comissão*

Martin BANGEMANN

*Membro da Comissão*

## LISTA DE ANEXOS


| | | *Página* |
|---|---|---|
| Anexo I | Definições, requisitos de construção e de montagem, pedido de recepção CE, recepção CE, modificação de modelos e alteração de recepções, conformidade da produção | 6 |
| Anexo II | Ensaios de travagem e eficiência dos sistemas de travagem | 17 |
| | *Apêndice:* Repartição da travagem pelos eixos do veículo | |
| Anexo III | Método de medição do tempo de resposta para os veículos equipados com sistemas de travagem a ar comprimido | 41 |
| | *Apêndice:* Exemplo de um simulador | |
| Anexo IV | Reservatórios e fontes de energia | 45 |
| | A. Sistemas de travagem a ar comprimido | |
| | B. Sistemas de travagem a vácuo | |
| | C. Sistemas de travagem com central hidráulica e reserva de energia | |
| Anexo V | Travões de mola | 51 |
| Anexo VI | Travagem de estacionamento por bloqueamento mecânico dos cilindros dos travões (travões de segurança) | 53 |
| Anexo VII | Casos em que não é necessário efectuar os ensaios dos tipos I e/ou II (ou II A) ou III nos veículos apresentados para recepção | 54 |
| | *Apêndice 1:* Variante dos ensaios do tipo I e do tipo III dos travões de reboques | |
| | *Apêndice 2:* Modelo de relatório de ensaio de um eixo de referência | |
| Anexo VIII | Condições de controlo dos veículos equipados com sistemas de travagem de inércia | 64 |
| | *Apêndice 1:* Diagramas explicativos | |
| | *Apêndice 2:* Relatório de ensaio do dispositivo de comando | |
| | *Apêndice 3:* Relatório de ensaio do travão | |
| | *Apêndice 4:* Relatório de ensaio relativo à compatibilidade do dispositivo de comando, da transmissão e dos travões | |
| Anexo IX | Documentação de recepção | 82 |
| | *Apêndice 1:* Ficha de recepção CE | |
| | *Apêndice 2:* Relatório de ensaio | |
| | *Apêndice 3:* Lista de dados do veículo para as recepções com base no anexo XV | |
| Anexo X | Condições de realização dos ensaios de veículos equipados com sistemas de travagem antibloqueio | 90 |
| | *Apêndice 1:* Símbolos e definições | |
| | *Apêndice 2:* Utilização da aderência | |
| | *Apêndice 3:* Eficiência em pisos com duas aderências diferentes | |
| | *Apêndice 4:* Método de selecção do piso de pequena aderência | |
| Anexo XI | Condições de realização dos ensaios de reboques equipados com um sistema de travagem eléctrico | 107 |
| | *Apêndice:* Compatibilidade da razão de travagem do reboque e da desaceleração média totalmente desenvolvida do conjunto tractor/reboque | |

*Página*

Anexo XII Método de ensaio de guarnições de travão com um dinamómetro de inércia ..... 110

Anexo XIII Ensaio de travagem e de desvio de veículos equipados com rodas/pneumáticos de reserva de utilização temporária ..... 113

Anexo XIV Método alternativo de ensaio dos sistemas de travagem antibloqueio (ABS) dos reboques ..... 114

*Apêndice 1:* Relatório de recepção de um sistema de travagem antibloqueio de um reboque

*Apêndice 2:* Símbolos e definições

Anexo XV Recepção CE de conjuntos de guarnição de travões de substituição como unidades técnicas ..... 123

*Apêndice 1:* Exemplos da marca e dos dados de recepção

*Apêndice 2:* Requisitos dos conjuntos de guarnição de travões de substituição para veículos das categorias $M_1$, $M_2$ e $N_1$

*Apêndice 3:* Requisitos dos conjuntos de guarnição de travões de substituição para veículos das categorias $O_1$ e $O_2$

*Apêndice 4:* Determinação do comportamento ao atrito por ensaio num dispositivo mecânico

Anexo XVI Ficha de recepção CE (unidades técnicas) ..... 137

Anexo XVII Ficha de informações para conjuntos de guarnição de travões de substituição ..... 139

Anexo XVIII Ficha de informações para veículos a motor ..... 140

Anexo XIX Ficha de informações para reboques ..... 144

*ANEXO I*

**Definições, requisitos de construção e de montagem, pedido de recepção CE, recepção CE, modificação de modelos e alteração de recepções, conformidade da produção**

1. DEFINIÇÕES

Para efeitos do disposto na presente directiva, entende-se por:

1.1. *Modelo de veículo no que se refere ao equipamento de travagem*

«Modelo de veículo no que se refere ao equipamento de travagem», os veículos que não apresentam entre si diferenças significativas, nomeadamente quanto aos seguintes aspectos essenciais:

1.1.1. No que se refere aos veículos a motor:

1.1.1.1. Categoria do veículo, na acepção do artigo 1º da presente directiva;

1.1.1.2. Massa máxima, na acepção do ponto 1.14;

1.1.1.3. Distribuição da massa pelos eixos;

1.1.1.4. Velocidade máxima por construção;

1.1.1.5. Equipamentos de travagem de tipos diferentes, nomeadamente a presença ou não de equipamento para a travagem de um reboque;

1.1.1.6. Número e disposição dos eixos;

1.1.1.7. Tipo de motor;

1.1.1.8. Número de velocidades e a sua relação de transmissão;

1.1.1.9. Relação(ões) de transmissão do(s) diferencial(ais) do(s) eixo(s) propulsor(es);

1.1.1.10. Dimensões dos pneumáticos;

1.1.2. No que se refere aos reboques:

1.1.2.1. Categoria do veículo, na acepção do artigo 1º da presente directiva;

1.1.2.2. Massa máxima, na acepção do ponto 1.14;

1.1.2.3. Distribuição da massa pelos eixos;

1.1.2.4. Equipamentos de travagem de tipos diferentes;

1.1.2.5. Número e disposição dos eixos;

1.1.2.6. Dimensões dos pneumáticos.

1.2. *Sistema de travagem*

«Sistema de travagem», o conjunto de órgãos que têm por função diminuir ou anular progressivamente a velocidade de um veículo em andamento ou mantê-lo imobilizado se já estiver parado. Estas funções são especificadas no ponto 2.1.2. O equipamento é constituído pelo comando, a transmissão e o travão propriamente dito.

1.3. *Travagem regulável*

«Travagem regulável», uma travagem durante a qual, no campo de funcionamento normal do equipamento, quer durante a aplicação, quer durante a libertação dos travões:

— o condutor pode, em cada instante, aumentar ou diminuir a força de travagem por acção sobre o comando,

— a força de travagem actua no mesmo sentido que a acção sobre o comando (função monótona),

— é possível proceder facilmente a uma regulação suficientemente precisa da força de travagem.

1.4. *Comando*

«Comando», a peça accionada directamente pelo condutor (ou, no caso de determinados reboques, por um ajudante daquele) para fornecer à transmissão a energia necessária para travar ou para a controlar. Esta energia pode ser a energia muscular do condutor, ou energia proveniente de outra fonte controlada pelo condutor, ou, se for caso disso, a energia cinética do reboque, ou uma combinação destas várias formas de energia.

1.5. *Transmissão*

«Transmissão», o conjunto de elementos situados entre o comando e o travão e que os liga de forma funcional. A transmissão pode ser mecânica, hidráulica, pneumática, eléctrica ou mista. Quando a travagem for assegurada ou assistida por uma fonte de energia independente do condutor, mas controlada por ele, a reserva de energia contida no dispositivo fará igualmente parte da transmissão.

1.6. *Travão*

«Travão», o órgão onde se desenvolvem as forças que se opõem ao movimento do veículo. O travão pode ser do tipo de atrito (quando as forças são geradas pelo atrito entre duas peças do veículo em movimento relativo), eléctrico (quando as forças são geradas por acção electromagnética entre duas peças do veículo em movimento relativo, mas não em contacto), por fluido (quando as forças são geradas pela acção de um fluido situado entre duas peças do veículo em movimento relativo) ou motor (quando as forças são provenientes de um aumento artificial da acção de travagem do motor transmitida às rodas).

1.7. *Equipamentos de travagem de tipos diferentes*

«Equipamentos de travagem de tipos diferentes» os equipamentos que apresentam entre si diferenças essenciais, nomeadamente quanto aos seguintes pontos:

1.7.1. Equipamentos cujos elementos têm características diferentes;

1.7.2. Equipamentos que apresentam diferenças nas características dos materiais constituintes de um seu elemento ou cujos elementos diferem na geometria ou nas dimensões;

1.7.3. Equipamentos cujos elementos estão combinados de maneira diferente.

1.8. *Elemento de um dispositivo de travagem*

«Elemento de um dispositivo de travagem», um dos componentes cujo conjunto forma o equipamento de travagem.

1.9. *Travagem contínua*

«Travagem contínua», a travagem de conjuntos veículo-reboque por meio de uma instalação com as seguintes características:

1.9.1. Órgão de comando único que o condutor acciona progressivamente, numa só manobra, do seu lugar de condução;

1.9.2. A energia utilizada para a travagem dos veículos que constituem o conjunto é fornecida pela mesma fonte (que pode ser a força muscular do condutor);

1.9.3. A instalação de travagem assegura, de modo simultâneo ou convenientemente desfasado, a travagem de cada um dos veículos do conjunto, qualquer que seja a sua posição relativa.

1.10. *Travagem semicontínua*

«Travagem semicontínua», a travagem de conjuntos veículo-reboque por meio de uma instalação com as seguintes características:

1.10.1. Órgão de comando único que o condutor acciona progressivamente, numa só manobra, do seu lugar de condução;

1.10.2. A energia utilizada para a travagem dos veículos que constituem o conjunto é fornecida por duas fontes diferentes (podendo a força muscular do condutor ser uma delas);

1.10.3. A instalação de travagem assegura, de modo simultâneo ou convenientemente desfasado, a travagem de cada um dos veículos do conjunto, qualquer que seja a sua posição relativa.

1.11. *Travagem automática*

«Travagem automática», a travagem do ou dos reboques que ocorre automaticamente no caso de uma separação de elementos do conjunto de veículos ligados, incluindo a ruptura da ligação, sem que seja anulada a eficiência da travagem do resto do conjunto.

1.12. *Travagem por inércia*

«Travagem por inércia», a travagem realizada utilizando as forças geradas pela aproximação do reboque ao veículo tractor.

1.13. *Veículo em carga*

«Veículo em carga», salvo indicações particulares, o veículo carregado de modo a atingir a sua «massa máxima».

1.14. *Massa máxima*

«Massa máxima», a massa máxima tecnicamente admissível declarada pelo fabricante (esta massa pode ser superior à «massa máxima autorizada»).

1.14.1. «Distribuição da massa pelos eixos», a distribuição pelos eixos do efeito da gravidade na massa do veículo e/ou do seu conteúdo.

1.14.2. «Carga por roda ou por eixo», a reacção (força) vertical estática do piso na área de contacto da roda ou rodas do eixo.

1.14.3. «Carga estática máxima por roda ou por eixo», a carga estática por roda ou por eixo quando o veículo se encontra em carga.

1.15. *Sistema de travagem hidráulico com central hidráulica*

«Sistema de travagem hidráulico com central hidráulica», um sistema de travagem cuja energia de funcionamento é fornecida por um líquido hidráulico sob pressão, armazenado em um ou vários acumuladores alimentados por um ou vários geradores de pressão equipados cada um com um regulador que limita essa pressão a um valor máximo. Esse valor deve ser especificado pelo fabricante.

1.16. *Tipos de reboques das categorias $O_3$ e $O_4$*

1.16.1. Semi-reboque

«Semi-reboque», um veículo rebocado cujo(s) eixo(s) está(ão) situado(s) à retaguarda do centro de gravidade do veículo (quando uniformemente carregado) e que está equipado com um dispositivo de engate que permite a transmissão das forças horizontais e verticais ao veículo tractor.

1.16.2. Reboque

«Reboque», um veículo rebocado com pelo menos dois eixos e equipado com um dispositivo de reboque que se pode mover verticalmente (em relação ao reboque) e que controla a direcção do(s) eixo(s) da frente, mas que não transmite carga estática notável ao veículo tractor.

1.16.3. Reboque de eixos centrais

«Reboque de eixos centrais», um veículo rebocado equipado com um dispositivo de reboque que não se pode mover verticalmente (em relação ao reboque) e cujo(s) eixo(s) está(ão) situado(s) na proximidade do centro de gravidade do veículo (quando uniformemente carregado), de modo que apenas uma fraca carga estática vertical, que não exceda 10 % da correspondente à massa máxima do reboque ou 1 000 daN (conforme o que for o mais baixo desses valores), seja transmitida ao veículo tractor.

1.17. *Retardador* [1]

«Retardador», um dispositivo de travagem adicional capaz de exercer e manter um efeito de travagem durante um periodo de tempo prolongado, sem redução significativa da eficiência. O termo «retardador» cobre o dispositivo completo, incluindo o sistema de comando.

---

[1] Até à adopção de processos uniformes de cálculo dos efeitos do retardador sobre as disposições do apêndice ao ponto 1.1.4.2 do anexo II, esta definição não cobre os veículos equipados com sistemas de travagem com recuperação de energia.

1.17.1. Retardador independente

«Retardador independente», um retardador cujo dispositivo de comando esteja separado dos do sistema de travagem de serviço e outros sistemas de travagem.

1.17.2. Retardador integrado [1]

«Retardador integrado», um retardador cujo dispositivo de comando esteja integrado ao do sistema de travagem de serviço, de modo que o retardador e o sistema de travagem de serviço sejam aplicados simultaneamente ou a intervalos adequados sob o efeito do accionamento do dispositivo de comando combinado.

1.17.3. Retardador combinado

«Retardador combinado», um retardador integrado que tenha, além disso, um dispositivo de corte que permita ao comando combinado aplicar unicamente o sistema de serviço.

1.18. *Autocarro interurbano*

«Autocarro interurbano», um veículo concebido e equipado para transporte interurbano, não possuindo quaisquer espaços destinados especificamente para passageiros em pé, mas capaz de transportar para pequenas distâncias passageiros em pé, na plataforma de saída.

1.19. *Autocarro de turismo de longo curso*

«Autocarro de turismo de longo curso», um veículo concebido e equipado para efectuar viagens de longo curso, apetrechado para assegurar o conforto de passageiros sentados e não transportando passageiros em pé.

1.20. *Sistema antibloqueio*

Ver o ponto 2.1 do anexo X.

2. PRESCRIÇÕES DE CONSTRUÇÃO E DE MONTAGEM

2.1. *Generalidades*

2.1.1. Equipamento de travagem

2.1.1.1. O equipamento de travagem deve ser concebido, construído e montado de tal forma que, em condições normais de utilização e apesar das vibrações a que possa estar sujeito, o veículo possa satisfazer as prescrições abaixo mencionadas.

2.1.1.2. O equipamento de travagem deve, nomeadamente, ser concebido, construído e montado de forma a resistir aos fenómenos de corrosão e de envelhecimento a que está exposto.

2.1.1.3. As guarnições dos travões não devem conter amianto.

2.1.2. Funções do equipamento de travagem

O equipamento de travagem, definido no ponto 1.2, deve desempenhar as seguintes funções:

2.1.2.1. Sistema de travagem de serviço

O sistema de travagem de serviço deve permitir controlar o movimento do veículo e detê-lo de uma forma segura, rápida e eficaz, quaisquer que sejam as condições de velocidade e de carga e qualquer que seja o declive, ascendente ou descendente, em que o veículo se encontre. A sua acção deve ser regulável. O condutor deve poder obter esta travagem do seu lugar de condução, sem retirar as mãos do comando da direcção.

---

[1] Até à adopção de processos uniformes de cálculo dos efeitos do retardador sobre as disposições do apêndice ao ponto 1.1.4.2 do anexo II, os veículos equipados com um retardor integrado devem igualmente possuir um sistema antibloqueio conforme às prescrições do anexo X, que exerça uma acção pelo menos sobre os travões de serviço do eixo controlado pelo retardador e sobre este último.

2.1.2.2. Sistema de travagem de emergência

O sistema de travagem de emergência deve permitir parar o veículo numa distância razoável, no caso de avaria do sistema de travagem de serviço. A sua acção deve ser regulável. O condutor deve conseguir esta travagem do seu lugar de condução, conservando o controlo, com pelo menos uma mão, do comando da direcção. Para os efeitos das presentes prescrições, admite-se que não pode haver simultaneamente mais do que uma avaria do sistema de travagem de serviço.

2.1.2.3. Sistema de travagem de estacionamento

O sistema de travagem de estacionamento deve permitir manter o veículo imobilizado num declive ascendente ou descendente, mesmo na ausência do condutor, mantendo-se os elementos activos na posição de imobilizados por meio de um dispositivo de acção puramente mecânica. O condutor deve poder obter esta travagem do seu lugar de condução, com ressalva, no caso de um reboque, das prescrições do ponto 2.2.2.10.

O sistema de travagem a ar comprimido do reboque e o sistema de travagem de estacionamento do veículo tractor podem ser accionados simultaneamente, desde que o condutor possa, a qualquer momento, verificar que a eficiência do travão de estacionamento do conjunto veículo-reboque, obtida por acção puramente mecânica do sistema de travagem de estacionamento, é suficiente.

2.1.3. Ligações pneumáticas entre veículos a motor e reboques

2.1.3.1. No caso de um sistema de travagem a ar comprimido, a ligação pneumática com o reboque deve ser do tipo de duas condutas pelo menos. Todavia, a utilização de duas condutas apenas deve, em todos os casos, permitir assegurar a conformidade com as prescrições da presente directiva. Os dispositivos de corte que não sejam accionados automaticamente são proibidos. No caso de conjuntos articulados, as condutas flexíveis devem fazer parte do veículo tractor. Em todos os outros casos, as condutas flexíveis devem fazer parte do reboque.

2.2. *Características dos sistemas de travagem*

2.2.1. Veículos das categorias M e N

2.2.1.1. O conjunto dos sistemas de travagem que equipam o veículo deve obedecer às condições exigidas para os sistemas de travagem de serviço, de emergência e de estacionamento.

2.2.1.2. O equipamento que assegura as travagens de serviço, de emergência e de estacionamento pode ter partes comuns, desde que obedeça às seguintes prescrições:

2.2.1.2.1. Deve haver pelo menos dois comandos independentes um do outro e facilmente acessíveis ao condutor na sua posição normal de condução. Para todas as categorias de veículos, excepto para as categorias $M_2$ e $M_3$, cada comando de travão (com exclusão do comando do retardador) deve ser concebido de modo a voltar à sua posição inicial quando for libertado. Esta prescrição não se aplica ao comando do travão de estacionamento (ou a essa parte de um comando combinado) quando este for bloqueado mecanicamente na posição aplicada;

2.2.1.2.2. O comando do sistema de travagem de serviço deve ser independente do comando do sistema de travagem de estacionamento;

2.2.1.2.3. Se os sistemas de travagem de serviço e de emergência tiverem o mesmo comando, a eficiência da ligação entre este comando e as diferentes partes das transmissões não deve apresentar alteração das suas características após um certo período de uso;

2.2.1.2.4. Se os sistemas de travagem de serviço e de emergência tiverem o mesmo comando, o sistema de travagem de estacionamento deve ser concebido de forma a poder ser accionado quando o veículo estiver em movimento;

Esta prescrição não se aplica se for possível accionar, mesmo parcialmente, o sistema de travagem de serviço do veículo por meio de um comando auxiliar, como previsto no ponto 2.1.3.6 do anexo II;

2.2.1.2.5. No caso de ruptura de um elemento que não seja os travões (na acepção do ponto 1.6), nem os elementos referidos no ponto 2.2.1.2.7, ou de qualquer outra avaria no sistema de travagem de serviço (mau funcionamento, esgotamento parcial ou total de uma reserva de energia), o sistema de travagem de emergência, ou a fracção do sistema de travagem de serviço que não foi afectada pela avaria, deve permitir imobilizar o veículo nas condições exigidas para a travagem de emergência;

2.2.1.2.6. Em particular, quando o comando e a transmissão do sistema de travagem de emergência forem os mesmos que os do sistema de travagem de serviço:

2.2.1.2.6.1. Se o sistema de travagem de serviço for accionado pela energia muscular do condutor assistida por uma ou mais reservas de energia, a travagem de emergência deve, no caso de avaria desta assistência, poder ser assegurada pela energia muscular do condutor, eventualmente assistida pelas reservas de energia não afectadas pela avaria, não devendo a força a exercer no comando ultrapassar as forças máximas prescritas;

2.2.1.2.6.2. Se as forças do sistema de travagem de serviço e a sua transmissão forem obtidas exclusivamente pela utilização, comandada pelo condutor, de uma reserva de energia, deve haver pelo menos duas reservas de energia completamente independentes e munidas das suas próprias transmissões, igualmente independentes; cada uma delas pode agir sobre os travões de apenas duas ou várias rodas, escolhidas de forma que possam assegurar por si sós a eficiência prescrita para a travagem de emergência sem comprometer a estabilidade do veículo durante a travagem; além disso, cada uma destas reservas de energia deve estar munida de um dispositivo avisador, definido no ponto 2.2.1.13;

2.2.1.2.7. Determinadas peças, como o pedal e o seu suporte, o cilindro principal e o(s) seu(s) êmbolo(s) (nos sistemas hidráulicos), o distribuidor (nos sistemas hidráulicos e/ou pneumáticos), a ligação entre o pedal e o cilindro principal ou o distribuidor, os cilindros dos travões e os seus êmbolos (nos sistemas hidráulicos e/ou pneumáticos) e os conjuntos alavancas-cames dos travões não serão considerados como peças eventualmente sujeitas à ruptura, desde que tenham dimensões calculadas com uma margem ampla, sejam facilmente acessíveis para manutenção e apresentem características de segurança pelo menos iguais às requeridas para os outros órgãos essenciais dos veículos (por exemplo, para o mecanismo de direcção). Se a falha de uma única dessas peças tornar impossível a travagem do veículo com uma eficiência pelo menos igual à exigida para o sistema de travagem de emergência, essa peça deve ser metálica ou de um material com características equivalentes e não deve sofrer deformações sensíveis durante o funcionamento normal do equipamento de travagem.

2.2.1.3. Quando existam comandos distintos para o sistema de travagem de serviço e o sistema de travagem de emergência, o accionamento simultâneo dos dois comandos não deve tornar ao mesmo tempo inoperantes o sistema de travagem de serviço e o sistema de travagem de emergência, tanto quando os dois sistemas de travagem estejam em bom estado de funcionamento como quando um deles se avarie.

2.2.1.4. No caso de avaria numa peça da transmissão do sistema de travagem de serviço, devem ser satisfeitas as seguintes condições:

2.2.1.4.1. Um número suficiente de rodas deve ainda ser travado por acção sobre o comando do sistema de travagem de serviço, qualquer que seja a situação de carga do veículo;

2.2.1.4.2. Estas rodas devem ser escolhidas de forma a tornar a eficiência residual do sistema de travagem de serviço conforme às prescrições do ponto 2.1.4 do anexo II;

2.2.1.4.3. Todavia, as prescrições acima mencionadas não são aplicáveis aos veículos tractores de semi-reboques quando a transmissão do sistema de travagem de serviço do semi-reboque for independente da do veículo tractor.

2.2.1.5. Quando se recorrer a uma energia que não seja a energia muscular do condutor, a fonte de energia (bomba hidráulica, compressor de ar, etc.) pode ser única, mas o modo de accionamento do dispositivo que constitui essa fonte deve dar completa garantia de segurança.

2.2.1.5.1. No caso de avaria numa parte qualquer da transmissão do conjunto dos sistemas de travagem de um veículo, a alimentação da parte não afectada pela avaria deve continuar a ser assegurada se for necessária para imobilizar o veículo com a eficiência prescrita para a travagem residual e/ou de emergência. Esta condição deve ser satisfeita por meio de dispositivos facilmente accionáveis com o veículo parado ou por um dispositivo de funcionamento automático.

2.2.1.5.2. Além disso, os reservatórios situados a jusante do circuito desse dispositivo devem ser tais que, no caso de avaria na alimentação de energia, após quatro manobras a fim de curso do comando do sistema de travagem de serviço, nas condições prescritas no ponto 1.2 das secções A e B do anexo IV, seja ainda possível parar o veículo à quinta manobra com a eficiência prescrita para a travagem de emergência.

2.2.1.5.3. Todavia, no caso dos sistemas de travagem com central hidráulica e reserva de energia, poder-se-ão considerar estas disposições satisfeitas se forem satisfeitas as condições indicadas no ponto 1.2.2 da secção C do anexo IV.

2.2.1.6. As prescrições dos pontos 2.2.1.2, 2.2.1.4 e 2.2.1.5 devem ser satisfeitas sem recorrer a um tipo de dispositivo de funcionamento automático cuja ineficiência possa não ser detectada pelo facto de algumas das suas peças que normalmente se encontram na posição de repouso só entrarem em acção no caso de avaria do sistema de travagem.

2.2.1.7. O sistema de travagem de serviço deve actuar sobre todas as rodas do veículo.

2.2.1.8. A acção do sistema de travagem de serviço deve ser convenientemente repartida pelos eixos. No que respeita aos veículos com mais de dois eixos, e por forma a evitar o bloqueio das rodas ou a vitrificação das guarnições dos travões, a força de travagem em certos eixos pode ser reduzida automaticamente para zero ao transportar uma carga muito pequena, desde que o veículo satisfaça todos os requisitos de eficiência prescritos no anexo II.

2.2.1.9. A acção do sistema de travagem de serviço deve ser repartida pelas rodas do mesmo eixo simetricamente em relação ao plano longitudinal médio do veículo.

2.2.1.10. O sistema de travagem de serviço e o sistema de travagem de estacionamento devem actuar sobre superfícies de travagem ligadas de modo permanente às rodas por meio de peças de resistência adequada. Nenhuma superfície de travagem deve poder ser desligada das rodas; no entanto, no caso do sistema de travagem de serviço e do sistema de travagem de emergência, é permitido desligar momentaneamente certas superfícies de travagem, por exemplo, durante uma mudança de velocidade, desde que tanto o sistema de travagem de serviço como o sistema de travagem de emergência continuem a funcionar com a eficiência prescrita. Tal desacoplamento é ainda permitido no caso do sistema de travagem de estacionamento, desde que seja exclusivamente comandado pelo condutor, do seu lugar de condução, por um sistema que não possa ser accionado devido a uma fuga [1].

2.2.1.11. O desgaste dos travões deve poder ser facilmente compensado por um sistema de regulação manual ou automático. Além disso, o comando e os elementos da transmissão e dos travões devem possuir uma reserva de curso e, se necessário, meios de compensação suficientes para, em caso de aquecimento dos travões ou de um certo grau de desgaste das guarnições dos travões, garantir a eficiência da travagem sem necessidade de uma regulação imediata.

2.2.1.11.1. No que respeita aos travões de serviço, a regulação do desgaste deve ser automática. Todavia, a montagem de dispositivos de regulação automática é opcional para veículos fora-de-estrada das categorias $N_2$ e $N_3$ e para os travões traseiros de veículos das categorias $M_1$ e $N_1$. Os dispositivos de regulação automática do desgaste devem ser tais que, após aquecimento seguido de arrefecimento dos travões, ainda seja garantida a eficiência da travagem. O veículo deve, nomeadamente, poder continuar a circular normalmente após os ensaios efectuados em conformidade com os pontos 1.3 (ensaio do tipo I), 1.4 (ensaio do tipo II) ou 1.6 (ensaio do tipo III) do anexo II. Nos sistemas de travagem pneumáticos, o bom funcionamento do dispositivo de regulação automática do travão deve ser ensaiado com base na verificação do curso do cilindro do travão e/ou da folga.

2.2.1.11.2. Deve ser possível a verificação fácil deste desgaste nas guarnições do travão de serviço, a partir do exterior ou da parte inferior do veículo, recorrendo-se exclusivamente às ferramentas ou equipamentos normalmente fornecidos com o veículo; por exemplo, através da existência de orifícios de inspecção adequados ou de outros meios. Alternativamente, são aceitáveis dispositivos acústicos ou ópticos que advirtam o condutor, no seu lugar de condução, sobre a necessidade de substituir as guarnições. A remoção das rodas da frente e/ou de trás apenas é permitida para este efeito nos veículos de categoria $M_1$ e $N_1$.

2.2.1.12. Nos sistemas de travagem com transmissão hidráulica:

2.2.1.12.1. Os orifícios de enchimento dos reservatórios de líquido devem ser facilmente acessíveis; além disso, os recipientes que contêm a reserva de líquido devem ser construídos de modo a permitir um controlo fácil do nível de reserva, sem necessidade de os abrir. Se esta última condição não for cumprida, uma luz avisadora deve indicar ao condutor qualquer diminuição da reserva de líquido susceptível de provocar avarias no sistema de travagem. O bom funcionamento desta luz deve ser facilmente verificável pelo condutor;

2.2.1.12.2. A avaria de qualquer parte de um sistema de transmissão hidráulico deve ser assinalada ao condutor por um dispositivo com um avisador vermelho, que se acenda o mais tardar logo que o comando seja accionado. Esse avisador deve permanecer aceso durante tanto tempo quanto a avaria exista e quanto o interruptor do contacto esteja na posição «marcha». Todavia, é admissível um dispositivo com um avisador vermelho que se acenda quando o nível do fluido nos seus reservatórios for inferior ao valor indicado pelo fabricante. O avisador vermelho deve ser visível mesmo de dia e o bom funcionamento da lâmpada deve poder ser facilmente verificado pelo condutor desde o seu lugar. A avaria eventual de um elemento do dispositivo não deve provocar a perda total de eficiência do sistema de travagem;

2.2.1.12.3. O tipo de fluido a empregar na transmissão hidráulica dos sistemas de travagem deve ser identificado em conformidade com a norma ISO 9128-1987. O símbolo adequado, de acordo com a figura 1 ou 2, deve estar afixado de modo indelével num local visível, situado até 100 mm dos orifícios de enchimento dos reservatórios de fluido; os fabricantes poderão fornecer informações adicionais.

2.2.1.13. Qualquer veículo equipado com um sistema de travagem de serviço accionado a partir de um reservatório de energia deve estar munido — no caso de não ser possível atingir com este sistema a eficiência prescrita para a travagem de emergência sem recurso à energia acumulada — de um dispositivo avisador, para além do manómetro eventual, que emita um sinal óptico ou acústico quando a energia acumulada em qualquer parte da instalação baixar para um valor capaz de, na ausência de alimentação do reservatório de energia e qualquer que seja a carga do veículo, assegurar, após quatro accionamentos a fim de curso do comando do sistema de travagem de serviço, uma quinta travagem com a eficiência prescrita para a travagem de emergência (estando a transmissão do travão de serviço em bom estado de funcionamento e os travões bem regulados). Este dispositivo avisador deve estar ligado directamente e de forma permanente ao circuito. Com o motor a funcionar e o sistema de travagem em bom estado de funcionamento, nas condições normais de serviço do veículo, o dispositivo avisador não deve emitir nenhum sinal, excepto durante o tempo necessário ao enchimento do ou dos reservatórios de energia após o arranque do motor.

---

[1] A este ponto deve ser dada a seguinte interpretação: a eficiência dos sistemas de travagem de serviço e de emergência deve permanecer dentro dos limites prescritos pela directiva, mesmo durante o desacoplamento momentâneo.

2.2.1.13.1. Todavia, no caso de veículos que apenas estejam conformes às prescrições do ponto 2.2.1.5.1 por respeitarem as prescrições do ponto 1.2.2 da secção C do anexo IV, o dispositivo de alarme deve consistir de um sinal acústico além do sinal óptico. Estes dispositivos não devem funcionar necessariamente ao mesmo tempo, desde que cada um deles esteja conforme às prescrições acima e que o sinal acústico não seja accionado antes do sinal óptico.

2.2.1.13.2. Este dispositivo acústico pode ser tornado inoperativo quando o travão de estacionamento for aplicado e/ou, à escolha do fabricante, quando, em caso de transmissão automática, o selector estiver na posição «estacionamento».

2.2.1.14. Sem prejuízo das condições impostas no ponto 2.1.2.3, quando a intervenção de uma fonte auxiliar de energia for indispensável para o funcionamento de um sistema de travagem, a reserva de energia deve garantir, em caso de paragem do motor, ou de avaria do meio de accionamento da fonte de energia, uma eficiência de travagem suficiente para permitir a paragem do veículo nas condições prescritas. Além disso, se a acção muscular do condutor sobre o sistema de travagem de estacionamento for reforçada por um dispositivo de assistência, o accionamento do sistema de travagem de estacionamento deve ser garantido em caso de avaria da assistência recorrendo, se necessário, a uma reserva de energia independente da que normalmente assegura essa assistência. Esta reserva de energia pode ser a destinada ao sistema de travagem de serviço. A expressão «accionamento» compreende também a acção de desbloqueamento do travão.

2.2.1.15. Nos veículos a motor autorizados a atrelar um reboque equipado com um travão comandado pelo condutor do veículo tractor, o sistema de travagem de serviço do veículo tractor deve ser munido de um dispositivo construído de modo a que, em caso de avaria do sistema de travagem do reboque ou de interrupção da ligação pneumática (ou de outro tipo de ligação adoptada) entre o veículo tractor e o reboque, seja ainda possível travar o veículo tractor com a eficiência prescrita para o sistema de travagem de emergência; para este efeito, prescreve-se, nomeadamente, que este dispositivo se encontre no veículo tractor [1].

2.2.1.16. A alimentação de energia do equipamento auxiliar deve processar-se de forma que, durante o funcionamento deste, seja possível garantir as eficiências previstas e de modo que, mesmo em caso de avaria da fonte de energia, o funcionamento do equipamento auxiliar não possa ter por efeito uma redução das reservas de energia que alimentam os sistemas de travagem a um nível inferior ao indicado no ponto 2.2.1.13.

2.2.1.17. Se um reboque pertencer às categorias $O_3$ ou $O_4$, o sistema de travagem de serviço deve ser do tipo contínuo ou do tipo semicontínuo.

2.2.1.18. No caso dos veículos autorizados a rebocar um reboque das categorias $O_3$ ou $O_4$, o sistema de travagem deve satisfazer as seguintes condições:

2.2.1.18.1. Quando o sistema de travagem de emergência do veículo tractor for accionado, deve ser igualmente garantida uma travagem regulada do atrelado;

2.2.1.18.2. Em caso de avaria do sistema de travagem de serviço do veículo tractor, se este sistema for constituído por pelo menos dois sistemas independentes, a parte ou as partes que não sejam afectadas por essa avaria devem poder accionar total ou parcialmente os travões do reboque. Deve ser possível regular esta acção de travagem. Se esta operação for realizada por intermédio de uma válvula que se encontre normalmente na posição de repouso, esta válvula só poderá ser utilizada na condição de o seu funcionamento poder ser facilmente controlado pelo condutor, quer do interior da cabina, quer do exterior do veículo, sem utilização de ferramentas;

2.2.1.18.3. Em caso de ruptura ou de fuga numa das condutas de ligação pneumática (ou de outro tipo de ligação adoptado) deve ser possível ao condutor accionar total ou parcialmente os travões do reboque, seja por meio do comando do sistema de travagem de serviço ou do comando do sistema de travagem de emergência, seja por meio do comando do sistema de travagem de estacionamento, a não ser que essa ruptura ou fuga provoque automaticamente a travagem do reboque com a eficiência prescrita no ponto 2.2.3 do anexo II;

2.2.1.18.4. Quando se tratar de uma ligação pneumática com duas condutas, a condição do ponto 2.2.1.18.3 acima será considerada cumprida quando forem respeitadas as seguintes prescrições:

2.2.1.18.4.1. Quando o comando de travagem em questão de entre os comandos referidos no ponto 2.2.1.18.3 *supra* for accionado a fim de curso, a pressão na conduta de alimentação deve baixar para 1.5 bar nos dois segundos seguintes;

2.2.1.18.4.2. Quando a conduta de alimentação for evacuada à razão de 1 bar/s, pelo menos, a travagem automática do reboque deve começar a funcionar antes de a pressão nessa conduta baixar para 2 bar.

---

[1] A este ponto deve ser dada a seguinte interpretação: é necessário, em todos os casos, um dispositivo (válvula limitadora, por exemplo) no sistema de travagem de serviço, de modo a poder ainda travar o veículo por meio do travão de serviço, mas com uma eficiência igual à do travão de emergência.

2.2.1.19. Os tipos de veículo a seguir indicados devem satisfazer o ensaio do tipo II A descrito no ponto 1.5 do anexo II e não o ensaio do tipo II descrito no ponto 1.4 do mesmo anexo:

— autocarros interurbanos e autocarros de turismo de longo curso da categoria $M_3$,

— veículos a motor da categoria $N_3$ autorizados a rebocar reboques da categoria $O_4$.

Se a massa máxima do veículo exceder 26 000 kg, a massa de ensaio limitar-se-á a 26 000 kg; se a massa do veículo sem carga exceder 26 000 kg, será tida em conta por meio de cálculos.

2.2.1.20. No caso de um veículo a motor equipado para rebocar um reboque com sistemas de travagem eléctricos, devem ser respeitadas as seguintes prescrições:

2.2.1.20.1. A alimentação eléctrica (gerador e acumulador) do veículo a motor deve ter uma capacidade suficiente para fornecer a corrente necessária ao sistema de travagem eléctrico. Com o motor a rodar em marcha lenta sem carga de acordo com as indicações do fabricante e com todos os dispositivos eléctricos fornecidos pelo fabricante como equipamento de série do veículo ligados, a tensão nas linhas eléctricas não deve baixar para além de 9,6 V, medida no ponto de ligação, ao consumo máximo de corrente do sistema de travagem eléctrico (15 A). As linhas eléctricas não devem poder entrar em curto-circuito, mesmo em caso de sobrecarga;

2.2.1.20.2. No caso de avaria do sistema de travagem de serviço do veículo tractor, quando esse sistema consistir de pelo menos duas unidades independentes, a(s) unidade(s) não afectada(s) pela avaria deve(m) ser capaz(es) de accionar os travões do reboque, no todo ou em parte;

2.2.1.20.3. A utilização do comutador e do circuito da luz de travagem para accionar o sistema de travagem eléctrico só é autorizada se a linha de accionamento e a luz de travagem estiverem ligadas em paralelo e se o comutador e o circuito existentes forem capazes de suportar a carga adicional.

2.2.1.21. Quando um sistema de travagem de serviço pneumático contiver duas ou várias partes independentes, qualquer fuga entre essas partes ao nível do comando ou a jusante deste deve ser continuamente ventilada para a atmosfera.

2.2.1.22. Os veículos a motor das categorias $M_2$, $M_3$, $N_2$ e $N_3$ com um máximo de quatro eixos devem estar equipados com sistemas antibloqueio da categoria 1 conformes com os requisitos do anexo X.

2.2.1.23. Se os veículos a motor não referidos no ponto 2.2.1.22 anterior estiverem equipados com sistemas antibloqueio, tais veículos devem satisfazer as disposições do anexo X.

2.2.1.24. No caso de um veículo a motor autorizado a rebocar um reboque da categoria $O_3$ ou $O_4$, o sistema de travagem de serviço do reboque apenas pode ser accionado juntamente com o sistema de travagem de serviço, de emergência ou de estacionamento do veículo tractor.

2.2.1.25. Com excepção dos veículos das categorias $M_1$ e $N_1$, os veículos a motor autorizados a rebocar um reboque equipado com um sistema antibloqueio devem dispor de um avisador óptico específico do sistema antibloqueio do reboque que satisfaça os requisitos dos pontos 4.1 a 4.3 do anexo X. Devem ainda estar equipados com um conector eléctrico especial para os sistemas antibloqueio dos reboques, conforme previsto no ponto 4.4 do anexo X da presente directiva.

2.2.1.26. Os veículos a motor da categoria $M_1$, podem estar equipados com rodas/pneumáticos de reserva de utilização temporária, desde que estes satisfaçam os requisitos do anexo XIII.

2.2.2. Veículos da categoria O

2.2.2.1. Os reboques pertencentes à categoria $O_1$ não precisam de estar equipados com um sistema de travagem de serviço; todavia, nos reboques desta categoria que estejam equipados com um sistema de travagem de serviço, este deve obedecer às mesmas prescrições que os da categoria $O_2$.

2.2.2.2. Qualquer reboque que pertença à categoria $O_2$ deve estar equipado com um sistema de travagem de serviço contínuo ou semicontínuo ou do tipo por inércia. Este último tipo apenas será admitido para os reboques que não sejam semi-reboques. Todavia, os sistemas de travagem eléctricos conformes às prescrições do anexo XI são admitidos.

2.2.2.3. Qualquer reboque que pertença às categorias $O_3$ e $O_4$ deve estar equipado com um sistema de travagem de serviço do tipo contínuo ou semicontínuo.

2.2.2.4. O sistema de travagem de serviço deve actuar sobre todas as rodas do reboque.

2.2.2.5. A acção do sistema de travagem de serviço deve ser convenientemente repartida pelos eixos.

2.2.2.6. A acção de qualquer sistema de travagem deve ser repartida pelas rodas de um mesmo eixo simetricamente em relação ao plano longitudinal médio do veículo.

2.2.2.7. As superfícies de travagem necessárias para atingir a eficiência prescrita devem estar em ligação permanente com as rodas, de forma rígida ou por intermédio de peças não susceptíveis de avaria.

2.2.2.8. O desgaste dos travões deve poder ser facilmente compensado por um sistema de regulação manual ou automático. Além disso, o comando e os elementos da transmissão e dos travões devem possuir uma reserva de curso e, se necessário, meios de compensação suficientes para, em caso de aquecimento dos travões ou de um certo grau de desgaste das guarnições dos travões, garantir a eficiência da travagem sem necessidade de uma regulação imediata.

2.2.2.8.1. No que respeita aos travões de serviço, a regulação do desgaste deve ser automática. Todavia, a montagem de dispositivos de regulação automática é opcional para veículos das categorias $O_1$ e $O_2$. Os dispositivos de regulação automática do desgaste devem ser tais que, após aquecimento seguido de arrefecimento dos travões, ainda seja garantida a eficiência da travagem.

O veículo deve, nomeadamente, poder continuar a circular normalmente após os ensaios efectuados em conformidade com os pontos 1.3 do anexo II (ensaio do tipo I) e com o ponto 1.6 do anexo II (ensaio do tipo III).

2.2.2.8.2. Deve ser possível verificar com facilidade o desgaste das guarnições, tambores e discos do sistema de travagem de serviço, a partir do exterior e/ou da parte inferior do veículo, recorrendo exclusivamente às ferramentas ou equipamentos normalmente fornecidos com o veículo; por exemplo, através da existência de orifícios de inspecção adequados ou de outros meios.

2.2.2.9. Os sistemas de travagem devem ser tais que a paragem do reboque seja assegurada automaticamente no caso de separação da atrelagem em andamento. Esta obrigação não se aplica, contudo, aos reboques cuja massa máxima não ultrapasse 1,5 toneladas métricas, na condição de que estes reboques estejam munidos, além da atrelagem principal, de uma ligação secundária (cadeia, cabo, etc.) que, no caso de separação da atrelagem principal, possa impedir a lança de tocar no solo e assegure alguma condução residual do reboque.

2.2.2.10. Em qualquer reboque que deva ser equipado com um sistema de travagem de serviço, a travagem de estacionamento deve igualmente ser assegurada quando o reboque estiver separado do veículo tractor. O sistema de travagem de estacionamento deve poder ser accionado por uma pessoa no solo; todavia, nos reboques destinados ao transporte de passageiros, este sistema de travagem deve poder ser accionado do interior do reboque. O termo «accionar» compreende também a acção de destravar.

2.2.2.11. Se existir no reboque um dispositivo que permita neutralizar o mecanismo de accionamento a ar comprimido de um sistema de travagem que não seja o sistema de travagem de estacionamento, esse dispositivo deve ser concebido e construído de tal forma que seja obrigatoriamente levado à posição «de repouso» pelo menos quando o reboque for novamente alimentado com ar comprimido.

2.2.2.12. Os reboques das categorias $O_3$ e $O_4$ equipados com um sistema de alimentação de ar com duas condutas devem satisfazer as condições do ponto 2.2.1.18.3 *supra*.

2.2.2.13. Os reboques das categorias $O_3$ e $O_4$ devem estar equipados com sistemas antibloqueio que satisfaçam os requisitos do anexo X.

2.2.2.14. Se os reboques não referidos no ponto 2.2.2.13 anterior estiverem equipados com sistemas antibloqueio, tais reboques devem satisfazer as disposições do anexo X.

2.2.2.15. A alimentação de energia do equipamento auxiliar deve processar-se de forma que, durante a utilização deste, o(s) reservatório(s) de energia do sistema de travagem de serviço seja(m) mantido(s) a uma pressão de pelo menos 80 % da pressão de alimentação mínima do veículo tractor prevista no ponto 3.1.2.2 do apêndice ao anexo II.

2.2.2.15.1. Em caso de ruptura ou fuga no equipamento auxiliar ou em qualquer conduta de ligação conexa, a soma das forças exercidas na periferia das rodas travadas deve corresponder a pelo menos 80 % do valor especificado no ponto 2.2.1.2.1 do anexo II para o reboque em questão. Contudo, se essa ruptura ou fuga afectar o sinal de comando enviado ao dispositivo especial referido no ponto 6 do apêndice ao anexo II, serão aplicáveis os requisitos de eficiência desse ponto.

3. PEDIDO DE RECEPÇÃO CE

3.1 O pedido de recepção CE, em conformidade com o nº 4 do artigo 3º da Directiva 70/156/CEE, de um modelo de veículo no que diz respeito ao seu equipamento de travagem deve ser apresentado pelo fabricante do veículo.

3.2. Os modelos de ficha de informações figuram no anexo XVIII (veículos a motor) e no anexo XIX (reboques equipados com sistemas de travagem que não sejam de inércia).

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

4. RECEPÇÃO CE

4.1. Em caso de conformidade com a documentação relevante, deve ser concedida a recepção CE nos termos do nº 4 do artigo 3º da Directiva 70/156/CEE.

4.2. No apêndice 1 ao anexo IX figura um modelo de ficha de recepção.

4.3. A cada modelo de veículo recepcionado deve ser atribuído um número de recepção conforme com o anexo VII da Directiva 70/156/CEE. Um Estado-membro não pode atribuir o mesmo número a outro modelo de veículo.

5. MODIFICAÇÃO DE MODELOS E ALTERAÇÃO DE RECEPÇÕES

5.1. No caso de modificação do modelo recepcionado nos termos da presente directiva, aplicam-se as disposições do artigo 5º da Directiva 70/156/CEE.

6. CONFORMIDADE DA PRODUÇÃO

6.1. As medidas destinadas a garantir a conformidade da produção devem ser tomadas de acordo com o disposto no artigo 10º da Directiva 70/156/CEE.

*ANEXO II*

**Ensaios de travagem e eficiência dos sistemas de travagem**

1. ENSAIOS DE TRAVAGEM

1.1. *Generalidades*

1.1.1. A eficiência prescrita para os sistemas de travagem baseia-se na distância de travagem e/ou na desaceleração média totalmente desenvolvida. A eficiência de um sistema de travagem é determinada medindo a distância de travagem relativamente à velocidade inicial do veículo e/ou medindo a desaceleração média totalmente desenvolvida durante o ensaio.

1.1.2. A distância de travagem será a distância coberta pelo veículo desde o momento em que o condutor começa a accionar o comando do sistema de travagem até ao momento em que o veículo se imobiliza; a velocidade inicial $v_1$ do veículo será a velocidade no momento em que o condutor começa a accionar o comando do sistema de travagem; a velocidade inicial não será inferior a 98 % da velocidade prevista para o ensaio em questão. A desaceleração média totalmente desenvolvida ($d_m$) é dada pela desaceleração média em função da distância no intervalo $v_b$ a $v_e$ e é calculada através da seguinte fórmula:

$$d_m = \frac{v_b^2 - v_e^2}{25{,}92\ (s_e - s_b)}\ m/s^2$$

em que:

$v_1$ é a velocidade acima definida,

$v_b$ é a velocidade do veículo correspondente a 0,8 $v_1$, em km/h,

$v_e$ é a velocidade do veículo correspondente a 0,1 $v_1$, em km/h,

$s_b$ é a distância percorrida entre os instantes correspondentes a $v_1$ e $v_b$, em metros,

$s_e$ é a distância percorrida entre os instantes correspondentes a $v_1$ e $v_e$, em metros.

No que respeita a exactidão, os instrumentos utilizados devem permitir medir as velocidades e as distâncias com desvios que, às velocidades especificadas para o ensaio, não excedam ± 1 %. A desaceleração média totalmente desenvolvida ($d_m$) pode ser determinada por métodos que não envolvam a medição de velocidades e distâncias, caso em que, no que respeita a exactidão, os desvios na sua determinação não devem exceder ± 3 %.

1.1.3. Para a recepção de qualquer veículo, a eficiência da travagem é medida durante os ensaios de estrada; estes ensaios devem ser efectuados nas seguintes condições:

1.1.3.1. O veículo deve estar nas condições de massa indicadas para cada tipo de ensaio. Estas condições devem ser especificadas no relatório do ensaio (apêndice 2 ao anexo IX);

1.1.3.2. O ensaio deve ser realizado às velocidades indicadas para cada tipo de ensaio. Quando, por construção, a velocidade máxima do veículo for inferior à prescrita para um dado ensaio, este deve ser feito à velocidade máxima do veículo;

1.1.3.3. Durante os ensaios, a força exercida no comando do sistema de travagem para obter a eficiência prescrita não deve ultrapassar a força máxima fixada para cada categoria de veículo;

1.1.3.4. Sob reserva das disposições do ponto 1.1.4.2 a seguir indicado, a pista deve ter um piso com boas condições de aderência;

1.1.3.5. Os ensaios devem ser efectuados na ausência de vento susceptível de influenciar os resultados;

1.1.3.6. No início dos ensaios, os pneumáticos devem estar frios, à pressão prescrita para a carga efectivamente suportada pelas rodas em condições estáticas;

1.1.3.7. A eficiência prescrita deve ser obtida sem bloqueio das rodas, sem que o veículo se desvie da sua trajectória e sem vibrações anormais. O bloqueio das rodas é autorizado caso seja especificamente referido;

1.1.4. Comportamento do veículo durante a travagem

1.1.4.1. Durante os ensaios de travagem, nomeadamente os efectuados a alta velocidade, deve verificar-se o comportamento geral do veículo durante a travagem.

1.1.4.2. O comportamento durante a travagem dos veículos das categorias M, N, $O_3$ e $O_4$ num piso de aderência reduzida deve satisfazer as condições indicadas no apêndice ao presente anexo.

1.2. *Ensaio do tipo 0* (ensaio normal de eficiência, com os travões frios)

1.2.1. Generalidades

1.2.1.1. Os travões devem estar frios. Um travão é considerado frio quando a sua temperatura, medida no disco ou no exterior do tambor, for inferior a 100 °C.

1.2.1.2. O ensaio deve ser efectuado nas seguintes condições:

1.2.1.2.1. O veículo deve estar em carga, sendo a distribuição da sua massa pelos eixos a declarada pelo fabricante. Se forem previstas várias repartições da carga pelos eixos, a distribuição da massa máxima pelos eixos deve ser tal que a carga sobre cada eixo seja proporcional à carga máxima admissível para cada eixo. No caso de tractores para semi-reboques, a carga pode ser reposicionada aproximadamente a meia distância entre a posição do cabeçote de engate resultante das condições de carga acima referidas e a linha média do(s) eixo(s) da retaguarda;

1.2.1.2.2. Cada ensaio deve ser repetido com o veículo sem carga. No caso de um veículo a motor, pode haver no banco da frente, para além do condutor, uma segunda pessoa encarregada de seguir os resultados do ensaio. No caso de um veículo concebido para rebocar um semi-reboque, os ensaios sem carga devem ser efectuados apenas com o veículo tractor — sem o reboque, mas com uma carga que represente o prato de atrelagem. Deve também incluir uma carga que represente uma roda de reserva, se esta estiver incluída na especificação de série do veículo. No caso de um veículo apresentado sob a forma de quadro-cabina nu, pode ser adicionada uma carga suplementar para simular a massa da carroçaria, sem exceder a massa mínima declarada pelo fabricante no anexo XVIII;

1.2.1.2.3. Os limites prescritos para a eficiência mínima, quer nos ensaios com o veículo sem carga, quer nos ensaios com o veículo em carga, são os indicados a seguir para cada categoria de veículos. O veículo deve satisfazer, quer a distância de travagem, quer a desaceleração média totalmente desenvolvida prescritas para a categoria de veículo em questão, muito embora possa ser desnecessário medir de facto ambos os parâmetros;

1.2.1.2.4. A estrada deve ser horizontal.

1.2.2. Ensaio do tipo 0 com o motor desembraiado

1.2.2.1. O ensaio deve ser efectuado à velocidade indicada para cada categoria de veículo, sendo admitida uma certa tolerância para os números prescritos a este respeito. Deve ser atingida a eficiência mínima prescrita para cada categoria.

1.2.3. Ensaio do tipo 0 com o motor embraiado

1.2.3.1. Independentemente dos ensaios prescritos no ponto 1.2.2, devem ser efectuados ensaios adicionais a diversas velocidades com o motor embraiado, sendo a mais baixa dessas velocidades igual a 30 % da velocidade máxima do veículo e a mais elevada a 80 % dessa velocidade. Devem ser medidos os valores de eficiência máxima e o comportamento do veículo deve ser indicado no relatório do ensaio. Os tractores para semi-reboques carregados artificialmente para simular os efeitos de um semi-reboque carregado não devem ser objecto de ensaios acima de 80 km/h.

1.2.3.2. Devem efectuar-se ensaios adicionais com o motor embraiado a partir da velocidade prescrita para a categoria a que o veículo pertence. Deve atingir-se a eficiência mínima prescrita para cada uma das categorias de veículo. Os tractores para semi-reboques carregados artificialmente para simular os efeitos de um semi-reboque carregado não devem ser ensaiados a mais de 80 km/h.

1.2.4. Ensaio do tipo 0 para veículos da categoria O equipados com travões de ar comprimido

1.2.4.1. A eficiência de travagem do reboque pode ser calculada, quer a partir da razão de travagem do veículo tractor mais o reboque e do esforço medido no engate, quer, em determinados casos, a partir da razão de travagem do veículo tractor mais o reboque, estando apenas este travado. O motor do veículo tractor deve ser desembraiado durante o ensaio de travagem. Quando apenas o reboque estiver travado, para tomar em consideração a massa adicional retardada o critério de eficiência será a desaceleração média totalmente desenvolvida.

1.2.4.2. Com excepção dos casos de acordo com os pontos 1.2.4.3 e 1.2.4.4, é necessário, para determinar a razão de travagem do reboque, medir a razão de travagem do veículo tractor mais o reboque e o esforço sobre o engate. O veículo tractor deve satisfazer as condições previstas no apêndice ao ponto 1.1.4.2 do anexo II relativas à relação entre a razão

$$\frac{TM}{PM}$$

e a pressão $p_m$. A razão de travagem do reboque é calculada de acordo com a seguinte fórmula:

$$z_R = z_{R+M} + \frac{D}{P_R}$$

em que:

$z_R$ = razão de travagem do reboque,

$z_{R+M}$ = razão de travagem do veículo tractor mais o reboque

D = esforço sobre o engate
(força de tracção: $D > 0$)
(força de compressão: $D < 0$)

$P_R$ = reacção estática normal total entre o piso e as rodas do reboque

1.2.4.3. Se um veículo rebocado estiver equipado com um sistema de travagem contínua ou semicontínua em que a pressão nos actuadores dos travões não se altere durante a travagem apesar da transferência de carga dinâmica sobre o eixo, e no caso de semi-reboques, apenas o veículo rebocado deve ser travado. A razão de travagem do veículo rebocado é calculada de acordo com a seguinte fórmula:

$$z_R = (z_{R+M} - R) \times \frac{(P_M + P_R)}{P_R} + R$$

em que:

R = valor da resistência ao rolamento = 0,01.

$P_M$ = reacção estática normal total entre o piso e as rodas do veículo tractor

1.2.4.4. A razão de travagem do reboque pode também ser avaliada a partir da travagem do reboque apenas. Neste caso, a pressão utilizada deve ser a mesma que a medida nos actuadores dos travões durante a travagem do conjunto.

1.3. *Ensaio do tipo I* (ensaio de perda de eficiência)

1.3.1. Com travagens repetidas

1.3.1.1. O sistema de travagem de serviço de todos os veículos a motor deve ser ensaiado efectuando um número de travagens sucessivas com o veículo em carga, nas condições indicadas no quadro seguinte:

| Categoria de veículo | Condições | | | |
|---|---|---|---|---|
| | $v_1$ km/h | $v_2$ km/h | $\Delta t$ (s) | n |
| $M_1$ | 80 % $V_{max}$ $\leq 120$ | ½ $V_1$ | 45 | 15 |
| $M_2$ | 80 % $V_{max}$ $\leq 100$ | ½ $V_1$ | 55 | 15 |
| $M_3$ | 80 % $V_{max}$ $\leq 60$ | ½ $V_1$ | 60 | 20 |
| $N_1$ | 80 % $V_{max}$ $\leq 120$ | ½ $V_1$ | 55 | 15 |
| $N_2$ | 80 % $V_{max}$ $\leq 60$ | ½ $V_1$ | 60 | 20 |
| $N_3$ | 80 % $V_{max}$ $\leq 60$ | ½ $V_1$ | 60 | 20 |

em que:

$v_1$ = ver ponto 1.1.2,

$v_2$ = velocidade no fim da travagem,

$v_{max}$ = velocidade máxima do veículo,

n = número de travagens,

$\Delta t$ = duração de um ciclo de travagem (tempo que decorre entre o início de uma travagem e o início da travagem seguinte).

1.3.1.2. Se as características do veículo não permitirem respeitar a duração prescrita para $\Delta t$, pode-se aumentar essa duração; em cada caso, deve-se dispor, para além do tempo necessário para a travagem e a aceleração do veículo, de 10 s por cada ciclo para a estabilização da velocidade $v_1$.

1.3.1.3. Nestes ensaios, a força exercida no comando deve ser regulada de modo a atingir, na primeira travagem, uma desaceleração média totalmente desenvolvida de 3 $m/s^2$. Esta força deve permanecer constante em todas as travagens sucessivas.

1.3.1.4. Durante as travagens, o motor deve estar embraiado na relação de transmissão mais elevada (excluindo a sobremultiplicação (*overdrive*), etc.).

1.3.1.5. Durante a aceleração após uma travagem, a caixa de velocidades deve ser utilizada de modo a atingir a velocidade $v_1$ no menor tempo possível (aceleração máxima permitida pelo motor e pela caixa).

1.3.2. Com travagem contínua

1.3.2.1. O sistema de travagem de serviço dos reboques das categorias $O_2$ e $O_3$ deve ser ensaiado de modo a que, estando o veículo em carga, a absorção de energia nos travões seja equivalente à registada, no mesmo tempo, num veículo em carga conduzido a uma velocidade estabilizada de 40 km/h num declive descendente com 7 % de inclinação e numa distância de 1,7 km.

1.3.2.2. O ensaio pode ser efectuado numa estrada horizontal, sendo o reboque rebocado por um veículo a motor; durante o ensaio, a força aplicada no comando deve ser ajustada de modo a manter constante a resistência do reboque (7 % da carga estática máxima por eixo do reboque). Se a potência disponível para a tracção não for suficiente, o ensaio pode ser efectuado a uma velocidade inferior e numa distância maior, de acordo com o seguinte quadro:

| Velocidade (km/h) | Distância (m) |
|---|---|
| 40 | 1 700 |
| 30 | 1 950 |
| 20 | 2 500 |
| 15 | 3 100 |

1.3.3. Eficiência a quente

1.3.3.1. No fim do ensaio do tipo I (ensaio descrito nos pontos 1.3.1 ou 1.3.2 do presente anexo), a eficiência a quente do sistema de travagem de serviço deve ser medida nas mesmas condições (e em especial a uma força constante sobre o comando inferior ou igual à força média utilizada) do ensaio do tipo 0 com motor desembraiado (mas podendo as condições de temperatura ser diferentes). Para os veículos a motor, esta eficiência a quente não deve ser inferior a 80 % da prescrita para a categoria em causa, nem a 60 % do valor registado aquando do ensaio do tipo 0 com o motor desembraiado. Todavia, no caso dos reboques, a força de travagem a quente na periferia das rodas, quando o ensaio for feito a 40 km/h, não deve ser inferior a 36 % da carga estática máxima por roda, nem a 60 % do valor registado no ensaio do tipo 0 à mesma velocidade.

1.3.3.2. No caso de um veículo a motor que satisfaça o requisito dos 60 % especificado no ponto 1.3.3.1, mas que não possa observar o requisito dos 80 % especificado no mesmo ponto, pode ser efectuado um novo ensaio de eficiência a quente por meio de uma força sobre o comando que não exceda a especificada no ponto 2.1.1.1 do presente anexo. Os resultados dos dois ensaios devem ser indicados no relatório.

1.4. *Ensaio do tipo II* (ensaio de comportamento do veículo em descidas longas)

1.4.1. Os veículos a motor em carga são ensaiados de modo a que a absorção de energia seja equivalente à registada, no mesmo tempo, num veículo em carga conduzido a uma velocidade média de 30 km/h num declive descendente com 6 % de inclinação e numa distância de 6 km, estando na relação de transmissão conveniente e utilizando o retardador, se o veículo o tiver. A relação de transmissão utilizada deve ser tal que o regime de rotação do motor não ultrapasse o valor máximo prescrito pelo fabricante.

1.4.2. Para os veículos em que a energia é absorvida unicamente pela acção de travagem do motor, é admitida uma tolerância de ± 5 km/h na velocidade média, devendo utilizar-se a relação de transmissão que permita obter uma velocidade estabilizada de valor o mais próximo possível de 30 km/h num declive descendente com 6 % de inclinação. Se a eficiência da acção de travagem obtida apenas com o motor for determinada por uma medição da desaceleração, é suficiente que a desaceleração média seja de pelo menos 0,5 m/s$^2$.

1.4.3. No fim do ensaio, mede-se a eficiência a quente do sistema de travagem de serviço nas condições do ensaio do tipo 0 com motor desembraiado (as condições de temperatura podem, evidentemente, ser diferentes). Para os veículos a motor, esta eficiência a quente deve dar uma distância de travagem que não exceda os valores a seguir e uma desaceleração média totalmente desenvolvida que não seja inferior aos valores a seguir, não sendo a força exercida no comando superior a 700 N:

Categoria $M_3$:

$$s = 0{,}15\ v + \frac{1{,}33\ v^2}{130}$$

(o segundo termo corresponde a uma desaceleração média totalmente desenvolvida de 3,75 m/s$^2$).

Categoria $N_3$:

$$s = 0{,}15\ v + \frac{1{,}33\ v^2}{115}$$

(o segundo termo corresponde a uma desaceleração média totalmente desenvolvida de 3,3 m/s$^2$).

1.5. *Ensaio do tipo II A*

1.5.1. Os veículos em carga devem ser ensaiados de modo a que a absorção de energia seja equivalente à registada, no mesmo tempo, num veículo em carga conduzido a uma velocidade média de 30 km/h num declive descendente com 7 % de inclinação e numa distância de 6 km. Durante o ensaio, os sistema de travagem de serviço, de emergência e de estacionamento não devem estar ligados. A relação de transmissão utilizada deve ser tal que o regime de rotação do motor não ultrapasse o valor máximo prescrito pelo fabricante. Pode ser utilizado um retardador integrado, desde que esteja regulado convenientemente de modo a que o sistema de travagem de serviço não seja aplicado; para isso, verifica-se a temperatura deste último, que deve permanecer frio, como se define no ponto 1.2.1.1 do presente anexo.

1.5.2. Para os veículos em que a energia é absorvida unicamente pela acção de travagem do motor, é admitida uma tolerância de ± 5 km/h na velocidade média, devendo utilizar-se a relação de transmissão que permita obter uma velocidade estabilizada de valor o mais próximo possível de 30 km/h num declive descendente com 7 % de inclinação. Se a eficiência da acção de travagem obtida apenas pelo motor for determinada por uma medição da desaceleração, é suficiente que a desaceleração média seja de pelo menos 0,6 m/s$^2$.

1.6. *Ensaio do tipo III* (ensaio de perda de eficiência exigido para os veículos da categoria $O_4$)

1.6.1. Ensaio em pista

As condições de realização dos ensaios em estrada devem ser as seguintes:

| | |
|---|---|
| número de aplicações dos travões: | 20 |
| duração de um ciclo de travagem: | 60 s |
| velocidade inicial, no início da travagem: | 60 km/h |
| aplicação dos travões: | correspondente a uma desaceleração do reboque de 3 m/s$^2$ |

A razão de travagem do reboque é calculada pela fórmula do ponto 1.2.4.3 do presente anexo:

$$z_R = (z_{R+M} - R) \times \frac{(P_M + P_R)}{P_R} + R$$

A velocidade no final da travagem é dada pela fórmula seguinte (ponto 3.1.5 do apêndice 1 ao anexo VII):

$$v_2 = v_1 \sqrt{\frac{P_M + P_1 + \left(\frac{P_2}{4}\right)}{P_M + P_1 + P_2}}$$

em que:

$z_R$ é a razão de travagem do reboque,

$Z_{R+M}$ é a razão de travagem do conjunto veículo-reboque (veículo a motor e reboque),

R é o valor da resistência ao rolamento (0,01),

$P_M$ é a reacção vertical estática total do piso sobre as rodas do veículo tractor do reboque (kg),

$P_R$ é a reacção vertical estática total do piso sobre as rodas do reboque (kg),

$P_1$ é a parte da massa do reboque suportada pelo(s) eixo(s) sem travões (kg),

$P_2$ é a parte da massa do reboque suportada pelo(s) eixo(s) com travões (kg),

$v_1$ é a velocidade inicial (km/h),

$v_2$ é a velocidade final (km/h).

1.6.2. Eficiência a quente

No final do ensaio nas condições descritas no ponto 1.6.1, mede-se a eficiência a quente do sistema de travagem de serviço em condições idênticas às previstas para o ensaio do tipo 0; as condições de temperatura serão, no entanto, diferentes e a velocidade inicial será de 60 km/h. Nessas circunstâncias, a força de travagem a quente na periferia das rodas não poderá ser inferior a 40 % da carga estática máxima por roda, nem a 60 % do valor registado no ensaio do tipo 0 à mesma velocidade.

2. EFICIÊNCIA DOS SISTEMAS DE TRAVAGEM

2.1. *Veículos das categorias M e N*

2.1.1. Sistemas de travagem de serviço

2.1.1.1. Prescrições relativas aos ensaios

2.1.1.1.1. Os sistemas de travagem de serviço dos veículos das categorias M e N devem ser ensaiados nas condições indicadas no seguinte quadro:

| Tipo de ensaio | | $M_1$ 0-I | $M_2$ 0-I | $M_3$ 0-I-II/II A | $N_1$ 0-I | $N_2$ 0-I | $N_3$ 0-I-II |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Ensaio do tipo 0 com o motor | Velocidade prescrita | 80 km/h | 60 km/h | 60 km/h | 80 km/h | 60 km/h | 60 km/h |
| desembraiado | $s \leq$ | $0{,}1\ v + \frac{v^2}{150}$ | $0{,}15\ v + \frac{v^2}{130}$ | | | | |
| | $d_m \geq$ | 5,8 m/s² | 5 m/s² | | | | |
| Ensaio do tipo 0 com o motor | $v = 80\ \%\ v_{max}$ mas $\leq$: | 160 km/h | 100 km/h | 90 km/h | 120 km/h | 100 km/h | 90 km/h |
| embraiado | $s \leq$ | $0{,}1\ v + \frac{v^2}{130}$ | $0{,}15\ v + \frac{v^2}{103{,}5}$ | | | | |
| | $d_m \geq$ | 5 m/s² | 4 m/s² | | | | |
| | $F \leq$ | 500 N | 700 N | | | | |

em que:

$v$ = velocidade de ensaio, em km/h,

$S$ = distância de travagem, em m,

$d_m$ = desaceleração média totalmente desenvolvida, ao regime de rotação normal do motor,

$F$ = força exercida no pedal de comando,

$v_{max}$ = velocidade máxima do veículo.

2.1.1.1.2. No caso dos veículos a motor autorizados a rebocar um reboque sem travões, a eficiência de travagem mínima prevista para a categoria de veículos a motor em questão (no ensaio do tipo 0 com o motor desembraiado) deve ser satisfeita com um reboque sem travões carregado com a massa máxima declarada pelo fabricante do veículo a motor atrelado ao veículo a motor. Contudo, no caso dos veículos da categoria $M_1$, a eficiência de travagem mínima do conjunto veículo-reboque não deve ser inferior a 5,4 m/s$^2$ nas condições «em carga» e «sem carga».

A eficiência de travagem do conjunto veículo-reboque é verificada através de um cálculo baseado na eficiência de travagem máxima revelada na prática pelo veículo a motor em questão, sozinho e em carga (e sem carga no caso da categoria $M_1$), num ensaio do tipo 0 com o motor desembraiado. A fórmula a utilizar é a seguinte (não são necessários quaisquer ensaios com um reboque sem travões atrelado):

$$d_{M+R} = d_M \times \frac{PM}{PM + PR}$$

em que:

$d_{M+R}$ é o valor calculado para a desaceleração média totalmente desenvolvida do veículo a motor com um reboque sem travões atrelado, em m/s$^2$,

$d_M$ é o valor máximo da desaceleração média totalmente desenvolvida do veículo a motor sozinho determinado num ensaio do tipo 0 com o motor desembraiado, em m/s$^2$,

PM é a massa do veículo a motor em carga (e sem carga no caso da categoria $M_1$),

PR é a massa máxima do reboque sem travões que, de acordo com a declaração do fabricante do veículo a motor, pode ser rebocada.

2.1.2. Sistemas de travagem de emergência

2.1.2.1. O sistema de travagem de emergência, mesmo que o comando que o accione seja também utilizado para outras funções de travagem, deve dar uma distância de travagem que não exceda os valores a seguir e uma desaceleração média totalmente desenvolvida que não seja inferior aos valores a seguir:

Categoria $M_1$:

$$s = 0{,}1\ v + \frac{2\ v^2}{150}$$

(o segundo termo corresponde a uma desaceleração média totalmente desenvolvida de 2,9 m/s$^2$);

Categorias $M_2$ e $M_3$:

$$s = 0{,}15\ v + \frac{2\ v^2}{130}$$

(o segundo termo corresponde a uma desaceleração média totalmente desenvolvida de 2,5 m/s$^2$);

Categoria N:

$$s = 0{,}15\ v + \frac{2\ v^2}{115}$$

(o segundo termo corresponde a uma desaceleração média totalmente desenvolvida de 2,2 m/s$^2$).

2.1.2.2. Se o comando do sistema de travagem de emergência for manual, a eficiência prescrita deve ser obtida exercendo no comando uma força que não ultrapasse 400 N para os veículos da categoria $M_1$ e 600 N para os outros veículos, devendo o comando encontrar-se colocado de maneira a poder ser fácil e rapidamente accionado pelo condutor.

2.1.2.3. Se o comando do sistema de travagem de emergência for accionado por pedal, a eficiência prescrita deve ser obtida exercendo no comando uma força que não ultrapasse 500 N para os veículos da categoria $M_1$ e 700 N para os outros veículos, devendo o comando encontrar-se colocado de maneira a poder ser fácil e rapidamente accionado pelo condutor.

2.1.2.4. A eficiência do sistema de travagem de emergência será verificada pelo ensaio do tipo 0 com o motor desembraiado e a partir das seguintes velocidades iniciais:

| | | |
|---|---|---|
| $M_1$ = 80 km/h | $M_2$ = 60 km/h | $M_3$ = 60 km/h |
| $N_1$ = 70 km/h | $N_2$ = 50 km/h | $N_3$ = 40 km/h |

2.1.2.5. O ensaio de eficiência da travagem de emergência é efectuado através da simulação das condições reais de avaria no sistema de travagem de serviço.

2.1.3. Sistemas de travagem de estacionamento

2.1.3.1. O sistema de travagem de estacionamento, mesmo quando combinado com um dos outros sistemas de travagem, deve poder manter imobilizado o veículo em carga num declive ascendente ou descendente com 18 % de inclinação.

2.1.3.2. Nos veículos em que é autorizado atrelar um reboque, o sistema de travagem de estacionamento do veículo tractor deve poder manter o conjunto imobilizado num declive com 12 % de inclinação.

2.1.3.3. Se o comando for manual, a força nele exercida não deve ultrapassar 400 N para os veículos da categoria $M_1$ e 600 N para todos os outros veículos.

2.1.3.4. Se o comando for accionado por pedal, a força exercida neste não deve ultrapassar 500 N para os veículos da categoria $M_1$ e 700 N para todos os outros veículos.

2.1.3.5. Admite-se que o sistema de travagem de estacionamento tenha de ser accionado várias vezes para atingir a eficiência prescrita.

2.1.3.6. Para verificar conformidade com as prescrições do ponto 2.2.1.2.4 do anexo I, é necessário executar um ensaio do tipo 0, com o motor desembraiado, à velocidade inicial de 30 km/h. A desaceleração média totalmente desenvolvida obtida pelo accionamento do comando do sistema de travagem de estacionamento e a desaceleração registada imediatamente antes da imobilização do veículo não devem ser inferiores a 1,5 m/s$^2$. O ensaio deve ser executado com o veículo em carga. A força exercida no dispositivo de comando da travagem não deve exceder os valores prescritos.

2.1.4. Eficiência residual de travagem em caso de avaria de uma parte da sua transmissão

2.1.4.1. Em caso de avaria de uma parte da sua transmissão, a eficiência residual do sistema de travagem de serviço deve dar uma distância de travagem que não exceda os valores a seguir e uma desaceleração média totalmente desenvolvida que não seja inferior aos valores a seguir, não sendo a força exercida no comando superior a 700 N aquando do ensaio do tipo 0, com o motor desembraiado, a partir das seguintes velocidades iniciais para a categoria de veículo relevante:

Distância de travagem (m) e desaceleração média totalmente desenvolvida (m/s$^2$):

| Tipo | km/h | Em carga | m/s$^2$ | Sem carga | m/s$^2$ |
|---|---|---|---|---|---|
| $M_1$ | 80 | $0{,}1\ v + \frac{100}{30} \times \frac{v^2}{150}$ | 1,7 | $0{,}1\ v + \frac{100}{25} \times \frac{v^2}{150}$ | 1,5 |
| $M_2$ | 60 | $0{,}15\ v + \frac{100}{30} \times \frac{v^2}{130}$ | 1,5 | $0{,}15\ v + \frac{100}{25} \times \frac{v^2}{130}$ | 1,3 |
| $M_3$ | 60 | $0{,}15\ v + \frac{100}{30} \times \frac{v^2}{130}$ | 1,5 | $0{,}15\ v + \frac{100}{30} \times \frac{v^2}{130}$ | 1,5 |
| $N_1$ | 70 | $0{,}15\ v + \frac{100}{30} \times \frac{v^2}{115}$ | 1,3 | $0{,}15\ v + \frac{100}{25} \times \frac{v^2}{115}$ | 1,1 |
| $N_2$ | 50 | $0{,}15\ v + \frac{100}{30} \times \frac{v^2}{115}$ | 1,3 | $0{,}15\ v + \frac{100}{25} \times \frac{v^2}{115}$ | 1,1 |
| $N_3$ | 40 | $0{,}15\ v + \frac{100}{30} \times \frac{v^2}{115}$ | 1,3 | $0{,}15\ v + \frac{100}{30} \times \frac{v^2}{115}$ | 1,3 |

2.1.4.2. O ensaio de eficiência da travagem residual é efectuado através da simulação das condições reais de avaria no sistema de travagem de serviço.

2.2. *Veículos da categoria O*

2.2.1. Sistemas de travagem de serviço

2.2.1.1. Prescrição relativa aos ensaios dos veículos da categoria $O_1$:

2.2.1.1.1. Nos casos em que a presença de um sistema de travagem de serviço for obrigatória, a sua eficiência deve obedecer às prescrições indicadas para os veículos da categoria $O_2$.

2.2.1.2. Prescrições relativas aos ensaios dos veículos da categoria $O_2$:

2.2.1.2.1. Se o sistema de travagem de serviço for do tipo contínuo ou semicontínuo, a soma das forças exercidas na periferia das rodas travadas deve ser pelo menos igual a X % da carga estática máxima por roda, tendo X os seguintes valores:

| | |
|---|---|
| reboque, em carga e sem carga: | 50 |
| semi-reboque, em carga e sem carga: | 45 |
| reboque de eixos centrais, com carga e sem carga: | 50. |

Se o reboque estiver equipado com um sistema de travagem a ar comprimido, a pressão na conduta de comando não deve exceder 6,5 bar [1] e a pressão na conduta de alimentação não deve exceder 7,0 bar [1] durante o ensaio de travagem. A velocidade de ensaio é de 60 km/h.

Para comparação com o resultado obtido no ensaio do tipo I, proceder-se-á a um ensaio suplementar a 40 km/h com o veículo em carga.

2.2.1.2.2. Quando o sistema de travagem for do tipo por inércia, deve satisfazer as condições estabelecidas no anexo VIII.

2.2.1.2.3. Complementarmente, estes veículos devem ser submetidos ao ensaio do tipo I.

2.2.1.2.4. No ensaio do tipo I de um semi-reboque, a massa travada pelo(s) eixo(s) deste deve corresponder à carga máxima sobre o(s) eixo(s) (sem contar com a carga no cabeçote de engate).

2.2.1.3. Prescrições relativas aos ensaios dos veículos da categoria $O_3$

2.2.1.3.1. Aplicam-se as mesmas prescrições que para os veículos da categoria $O_2$.

2.2.1.4. Prescrições relativas aos ensaios dos veículos da categoria $O_4$

2.2.1.4.1. Se o sistema de travagem de serviço for do tipo contínuo ou semicontínuo, a soma das forças exercidas na periferia das rodas travadas deve ser pelo menos igual a X % da carga estática máxima por roda, tendo X os seguintes valores:

| | |
|---|---|
| reboque, em carga e sem carga: | 50 |
| semi-reboque, em carga e sem carga: | 45 |
| reboque de eixos centrais, com carga e sem carga: | 50. |

Se o reboque estiver equipado com um sistema de travagem a ar comprimido, a pressão na conduta de comando não deve exceder 6,5 bar [1] e a pressão na conduta de alimentação não deve exceder 7,0 bar [1] durante o ensaio de travagem. A velocidade de ensaio é de 60 km/h.

---

[1] A pressão referida aqui e nos anexos seguintes é a pressão relativa medida em bar.

2.2.1.4.2. Os veículos devem ainda ser submetidos a um ensaio do tipo III.

2.2.1.4.3. No ensaio do tipo III de um semi-reboque, a massa travada pelo(s) eixo(s) deste deve corresponder à carga máxima sobre o(s) eixo(s).

2.2.2. Sistemas de travagem de estacionamento

2.2.2.1. O sistema de travagem de estacionamento que equipa o reboque ou o semi-reboque deve poder mantê-los imobilizados em carga e separados do veículo tractor num declive ascendente ou descendente com 18 % de inclinação. A força exercida no comando não deve ultrapassar 600 N.

2.2.3. Sistemas de travagem automática

2.2.3.1. Aquando do ensaio do veículo em carga a partir de 40 km/h e caso se verifique uma perda total da pressão na conduta de alimentação de ar, a eficiência da travagem automática não deve ser inferior a 13,5 % da carga estática máxima por roda. É autorizado o bloqueio das rodas a níveis de eficiência superiores a 13,5 %.

2.3. *Tempo de resposta*

Em todos os veículos em que o sistema de travagem de serviço recorra total ou parcialmente a uma fonte de energia que não seja a do esforço muscular do condutor, devem ser satisfeitas as seguintes condições:

2.3.1. Numa manobra de emergência, o tempo que decorrer entre o momento em que o comando começar a ser accionado e o momento em que a força de travagem sobre o eixo situado em posição mais desfavorável atingir o valor correspondente à eficiência prescrita não deve ser superior a 0,6 s;

2.3.2. No que diz respeito aos veículos equipados com sistemas de travagem a ar comprimido, consideram-se cumpridas as prescrições do ponto 2.3.1 se o veículo obedecer às disposições do anexo III;

2.3.3. No caso dos veículos equipados com sistemas de travagem hidráulicos, consideram-se as condições do ponto 2.3.1 como cumpridas quando, durante uma manobra de emergência, a desaceleração do veículo ou a pressão ao nível do cilindro de travão mais desfavorecido atingir, em 0,6 s, um nível correspondente à eficiência prescrita.

*Apêndice*

(Ver o ponto 1.1.4.2)

**Repartição da travagem pelos eixos do veículo**

1. DISPOSIÇÕES GERAIS

Os veículos de categoria M, N, $O_3$ e $O_4$ que não estejam equipados com um sistema antibloqueio tal como definido no anexo X devem satisfazer todas as prescrições do presente apêndice. Se for utilizado um dispositivo especial para esse fim, deve funcionar automaticamente. Contudo, os veículos não pertencentes à categoria $M_1$ que estejam equipados com um sistema antibloqueio tal como definido no anexo X também devem satisfazer as prescrições dos pontos 7 e 8 do presente apêndice se, além disso, também estiverem equipados com um dispositivo automático especial que comande a distribuição da travagem pelos eixos. Se esse comando falhar, o veículo deve poder ser imobilizado nas condições previstas no ponto 6 do presente apêndice.

2. SÍMBOLOS

$i$ = índice do eixo (i = 1, eixo da frente; i = 2, segundo eixo; etc.),

$P_i$ = reacção normal da estrada sobre o eixo i, em condições estáticas,

$N_i$ = reacção normal da estrada sobre o eixo i, durante a travagem,

$T_i$ = força exercida pelos travões sobre o eixo i, nas condições normais de travagem em estrada,

$f_i$ = $T_i/N_i$, aderência utilizada pelo eixo i [1],

$J$ = desaceleração do veículo,

$g$ = aceleração da gravidade: g = 10 m/s$^2$,

$z$ = razão de travagem do veículo = J/g [2],

$P$ = massa do veículo,

$h$ = altura acima do solo do centro de gravidade, indicada pelo fabricante e aceite pelos serviços técnicos que efectuam o ensaio de recepção,

$E$ = distância entre eixos,

$k$ = coeficiente de aderência teórica entre o pneumático e a estrada,

$K_c$ = factor de correcção — semi-reboque em carga,

$K_v$ = factor de correcção — semi-reboque sem carga,

TM = soma das forças de travagem na periferia de todas as rodas do veículo tractor de reboque ou semi-reboque,

PM = peso estático total transmitido ao solo por todas as rodas do veículo tractor de reboque ou semi-reboque, tal como previsto nos pontos 3.1.4 e 3.1.5, respectivamente,

$p_m$ = pressão na conduta de comando medida no cabeçote de ligação,

TR = soma das forças de travagem na periferia de todas as rodas do reboque ou do semi-reboque,

PR = peso estático total transmitido ao solo por todas as rodas do reboque ou do semi-reboque,

$PR_{max}$ = valor de PR relativo à massa máxima do semi-reboque,

$E_R$ = distância entre o cabeçote de engate e o centro do eixo (dos eixos) do semi-reboque,

$h_R$ = altura acima do solo do centro de gravidade do semi-reboque indicada pelo fabricante e aceite pelos serviços técnicos que efectuam o ensaio de recepção.

---

[1] Designam-se por curvas da aderência utilizada por eixo do veículo as curvas que dão, para condições de carga determinadas, a aderência utilizada por cada um dos eixos i em função da razão de travagem do veículo.

[2] Para os semi-reboques, z é a força de travagem dividida pela massa estática no(s) eixo(s) do semi-reboque.

3. PRESCRIÇÕES PARA OS VEÍCULOS A MOTOR

3.1. *Veículos com dois eixos*

3.1.1. (1) Para os valores de k compreendidos entre 0,2 e 0,8, todas as categorias de veículos devem satisfazer a relação:

$$z \geq 0{,}1 + 0{,}85\ (k - 0{,}2)$$

Para todos os estados de carga do veículo, a curva de aderência para o eixo dianteiro deve estar situada acima da do eixo da retaguarda:

— para todas as razões de travagem compreendidas entre 0,15 e 0,8, se se tratar de veículos da categoria $M_1$.

Todavia, para os veículos dessa categoria, admite-se uma inversão das curvas de aderência utilizada na gama dos valores de z compreendidos entre 0,3 e 0,45, desde que a curva de aderência utilizada para o eixo da retaguarda não exceda em mais de 0,05 a recta de equação k = z (recta de equiaderência — ver o diagrama 1A),

— para todas as razões de travagem compreendidas entre 0,15 e 0,5, se se tratar de veículos da categoria $N_1$.

Esta condição é também satisfeita se, para razões de travagem compreendidas entre 0,15 e 0,30, as curvas de aderência utilizada para cada eixo se situarem entre duas paralelas à recta de equiaderência, dadas pelas equações k = z + 0,08 e k = z – 0,08, como mostra o diagrama 1 C, em que a curva de aderência utilizada para o eixo da retaguarda pode cortar a linha k = z – 0,08 e em que, para razões de travagem compreendidas entre 0,3 e 0,5, satisfaz a relação $z \geq k - 0{,}08$ e entre 0,5 e 0,61, a relação $z \geq 0{,}5\ k + 0{,}21$,

— para todas as razões de travagem compreendidas entre 0,15 e 0,30, se se tratar de veículos das outras categorias. Esta condição é também satisfeita se, para as razões de travagem compreendidas entre 0,15 e 0,30, as curvas de aderência utilizada para cada eixo se situarem entre duas paralelas à recta de equiaderência, dadas pelas equações

$$k = z + 0{,}08 \text{ e } k = z - 0{,}08$$

(ver o diagrama 1 B), e se a curva de aderência utilizada para o eixo da retaguarda para as razões de travagem $z \geq 0{,}3$ satisfizer a relação:

$$z \geq 0{,}3 + 0{,}74\ (k - 0{,}38)$$

3.1.2. No caso de um veículo a motor autorizado a rebocar reboques das categorias $O_3$ e $O_4$ equipados com sistemas de travagem a ar comprimido:

3.1.2.1. Quando for ensaiado com a fonte de energia cortada, a conduta de alimentação isolada e um reservatório de 0,5 l ligado à conduta de comando, e com o sistema às pressões de corte, a pressão aquando da aplicação a fim de curso do comando do sistema de travagem de serviço deve situar-se entre 6,5 e 8,5 bar nos cabeçotes de ligação da conduta de alimentação e da conduta de comando, seja qual for o estado de carga do veículo. Estas pressões devem poder ser comprovadas no veículo tractor desacoplado do reboque. As faixas de compatibilidade constantes dos diagramas 2, 3 e 4A do presente apêndice ao anexo II não devem ser alargadas além de 7,5 bar;

3.1.2.2. Quando o sistema estiver à pressão de conjunção, a pressão no cabeçote de ligação da conduta de alimentação deve ser pelo menos 7 bar. Esta pressão deve ser comprovada sem se proceder à aplicação do sistema de travagem de serviço.

3.1.3. Verificação das prescrições do ponto 3.1.1

Para a verificação da prescrição do ponto 3.1.1, o fabricante deve fornecer as curvas de aderência utilizada para o eixo dianteiro e o eixo da retaguarda, calculadas de acordo com as fórmulas seguintes:

$$f_1 = \frac{T_1}{N_1} = \frac{T_1}{P_1 + z\,\frac{h}{E}\,P \times g}; \qquad f_2 = \frac{T_2}{N_2} = \frac{T_2}{P_2 - z\,\frac{h}{E}\,P \times g};$$

(1) As disposições do ponto 3.1.1 não afectam os requisitos do anexo II relativos à eficiência de travagem. Contudo, se, ao verificar-se a satisfação das disposições do ponto 3.1.1, forem obtidas eficiências de travagem superiores às prescritas no anexo II, as disposições relativas à curva de aderência utilizada serão aplicáveis nas zonas dos diagramas 1A e 1B definidas pelas rectas k = 0,8 e z = 0,8.

(2) Os veículos da categoria $N_1$ com uma relação de carga em carga/sem carga do eixo da retaguarda que não exceda 1,5 ou com uma massa máxima de menos de 2 toneladas devem satisfazer, a partir de 1 de Outubro de 1990, as prescrições deste ponto aplicáveis aos veículos da categoria $M_1$.

As curvas devem ser determinadas para as duas condições de carga seguintes:

— Sem carga, em ordem de marcha com o condutor a bordo.

No caso de um veículo apresentado como quadro-cabina, pode ser adicionada uma carga suplementar para simular a massa da carroçaria, que não deve exceder a massa mínima declarada pelo fabricante no anexo XVIII.

— Em carga.

Quando estiverem previstas várias possibilidades de repartição da carga, será necessário tomar em consideração aquela em que o eixo dianteiro for o mais carregado.

3.1.4. Veículos tractores com excepção de tractores de semi-reboques

3.1.4.1. No caso de um veículo a motor autorizado a rebocar reboques das categorias $O_3$ e $O_4$ equipados com sistemas de travagem a ar comprimido, a relação admissível entre a razão de travagem

$$\frac{TM}{PM}$$

e a pressão $p_m$ situa-se nas zonas indicadas no diagrama 2.

3.1.5. Veículos tractores de semi-reboques

3.1.5.1. Veículos tractores com semi-reboques sem carga

É considerado como um conjunto articulado sem carga um veículo tractor em ordem de marcha com o condutor a bordo, atrelado a um semi-reboque sem carga. A carga dinâmica do semi-reboque sobre o tractor deve ser representada por uma massa estática colocada na posição do cabeçote de engate do prato de atrelagem e igual a 15 % da massa máxima aplicada sobre este. As forças de travagem entre os estados de «veículo tractor com semi-reboque (sem carga)» e de «veículo tractor sozinho» («sem o semi-reboque») devem ser reguladas de forma contínua; procede-se à verificação das forças de travagem relativas ao veículo tractor sozinho.

3.1.5.2. Veículos tractores com semi-reboque carregado

Um tractor em ordem de marcha com o condutor a bordo e um semi-reboque em carga é considerado como um conjunto articulado em carga. A carga dinâmica do semi-reboque sobre o veículo tractor deve ser representada por uma massa estática $P_s$ colocada na posição do cabeçote de engate do prato de atrelagem e igual a:

$$P_s = P_{so} (1 + 0{,}45\ z)$$

onde $P_{so}$ representa a diferença entre a massa máxima do veículo tractor em carga e a sua massa sem carga.

Toma-se para h o valor:

$$h = \frac{h_o P_o + h_s P_s}{P}$$

em que:

$h_o$ é a altura do centro de gravidade do veículo tractor;

$h_s$ é a altura do plano de apoio do semi-reboque sobre o prato de atrelagem;

$P_o$ é a massa sem carga do veículo tractor sozinho;

$$P = P_o + P_s = P_1 + P_2$$

3.1.5.3. Para os veículos equipados com um sistema de travagem pneumático, a relação admissível entre a razão de travagem

$$\frac{TM}{PM}$$

e a pressão $p_m$ situa-se nas zonas indicadas no diagrama 3.

3.2. *Veículos com mais de dois eixos*

As prescrições do ponto 3.1 são aplicáveis aos veículos com mais de dois eixos. As prescrições do ponto 3.1.1 são consideradas como cumpridas se, no que respeita à ordem de bloqueio das rodas e para razões de travagem compreendidas entre 0,15 e 0,30, a aderência utilizada por pelo menos um dos eixos da frente for superior à de pelo menos um dos eixos da retaguarda.

4. PRESCRIÇÕES PARA OS SEMI-REBOQUES

4.1. Para os semi-reboques equipados com um sistema de travagem a ar comprimido

A relação admissível entre a razão de travagem

$$\frac{TR}{PR}$$

e a pressão $p_m$ situa-se dentro de duas zonas indicadas nos diagramas 4A e 4B para os estados em carga e sem carga. Esta condição deve ser cumprida para todos os estados de carga admissíveis para os eixos do semi-reboque.

4.2. Se não puder satisfazer a prescrição do ponto 4.1 tomada em conjunto com as do ponto 2.2.1.2.1 do anexo II para os semi-reboques com um factor $K_c$ inferior a 0,8, o semi-reboque deve ter a eficiência de travagem mínima indicada no ponto 2.2.1.2.1 do anexo II e estar equipado com um sistema antibloqueio conforme ao anexo X, excepto quanto à prescrição de compatibilidade do ponto 1 do referido anexo.

5. PRESCRIÇÕES PARA OS REBOQUES E OS REBOQUES DE EIXOS CENTRAIS

5.1. No que diz respeito aos reboques equipados com um sistema de travagem a ar comprimido

5.1.1. As prescrições do ponto 3.1 aplicam-se aos reboques de dois eixos (excepto quando o afastamento entre estes últimos for inferior a 2 metros).

5.1.2. As prescrições do ponto 3.2 aplicam-se aos reboques com mais de dois eixos.

5.1.3. A relação admissível entre a razão de travagem

$$\frac{TR}{PR}$$

e a pressão $p_m$ situa-se nas zonas designadas no diagrama 2 para os estados em carga e sem carga.

5.2. No que diz respeito aos reboques de eixos centrais equipados com um sistema de travagem a ar comprimido

5.2.1. A relação admissível entre a razão de travagem

$$\frac{TR}{PR}$$

e a pressão $p_m$ situa-se dentro de duas zonas que se obtêm a partir do diagrama 2 multiplicando a escala vertical por 0,95, para os estados em carga e sem carga.

5.2.2. Se as prescrições do ponto 2.2.1.2.1 do anexo II não puderem ser respeitadas por falta de aderência, o reboque de eixos centrais deve ser equipado com um sistema antibloqueio conforme ao anexo X.

6. CONDIÇÕES A SATISFAZER NO CASO DE AVARIA DO SISTEMA DE REPARTIÇÃO DA TRAVAGEM

Quando as condições do presente apêndice forem satisfeitas por meio de um dispositivo especial (por exemplo, comandado mecanicamente pela suspensão do veículo), deve ser possível, em caso de avaria desse dispositivo ou do seu comando,

imobilizar o veículo nas condições previstas para a travagem de emergência, se se tratar de um veículo a motor; no que diz respeito aos veículos autorizados a rebocar um reboque munido de travões pneumáticos, deve ser possível atingir no cabeçote de ligação da conduta de comando uma pressão compreendida na gama prescrita no ponto 3.1.2 do presente apêndice. Em caso de avaria do comando do dispositivo especial em reboques e semi-reboques, deve ser atingida uma percentagem de pelo menos 30 % da eficiência do sistema de travagem de serviço prescrita.

7. MARCAÇÃO

7.1. Os veículos, com excepção dos que pertencem à categoria $M_1$, em que as condições do presente apêndice são satisfeitas por meio de um dispositivo comandado mecanicamente pela suspensão do veículo devem ostentar marcas que indiquem o curso útil do dispositivo entre as posições correspondentes, respectivamente, à condição sem carga e à condição em carga do veículo, bem como toda a informação suplementar que permita controlar a regulação do dispositivo.

7.1.1. Quando um dispositivo sensor da carga for comandado pela suspensão do veículo por meio não mecânico, o veículo deve ostentar uma marca com a informação que permita controlar a regulação do dispositivo.

7.2. Quando as condições do presente apêndice forem satisfeitas por meio de um dispositivo que gradue a pressão de ar na transmissão dos travões, o veículo deve ostentar marcas que indiquem as cargas por eixo no solo, a pressão nominal de saída do dispositivo e a pressão de entrada, que deve ser no mínimo 80 % da pressão máxima nominal, conforme as indicações do fabricante do veículo, para as seguintes condições de carga:

7.2.1. Carga máxima por eixo tecnicamente admissível no(s) eixo(s) que comanda(m) o dispositivo.

7.2.2. Carga por eixo correspondente à massa do veículo em ordem de marcha, como definido no ponto 2.6 do anexo I à Directiva 70/156/CEE.

7.2.3. Carga por eixo correspondente aproximadamente a um veículo em ordem de marcha com a carroçaria prevista, quando a carga por eixo mencionada no ponto 7.2.2 se referir a um veículo no estado de quadro-cabina.

7.2.4. Carga por eixo especificada pelo fabricante que permite controlar em serviço a regulação do dispositivo, se esta(s) carga(s) for(em) diferente(s) das cargas especificadas nos pontos 7.2.1, 7.2.2 e 7.2.3.

7.3. O ponto 1.7.2 da adenda à ficha de recepção (apêndice 1 ao anexo IX) deve incluir a informação necessária para verificar se as prescrições dos pontos 7.1 e 7.2 são cumpridas.

7.4. As marcas referidas nos pontos 7.1 e 7.2 devem ser bem visíveis e indeléveis. O diagrama 5 dá um exemplo de marcas para um dispositivo controlado mecanicamente de um veículo equipado com travagem a ar comprimido.

8. TOMADAS DE PRESSÃO

8.1. Os sistemas de travagem contendo os dispositivos mencionados no ponto 7.2 devem ser equipados com tomadas de pressão na conduta a montante e a jusante dos dispositivos, nos locais mais próximos de fácil acesso. A tomada a jusante não é necessária se a pressão nesse ponto puder ser verificada ao nível da tomada exigida pelo ponto 4.1 do anexo III.

8.2. As tomadas de pressão devem satisfazer a cláusula 4 da norma ISO 3583-1984.

9. CONTROLO DO VEÍCULO

Na recepção CE de um veículo, o serviço técnico encarregado dos ensaios deve proceder às verificações e, eventualmente, aos ensaios complementares que julgue necessários para se certificar do cumprimento das prescrições do presente apêndice. O relatório dos ensaios complementares deve ser anexado à ficha de recepção CE.

*Diagrama 1A*

**Veículos da categoria $M_1$ (e determinados veículos da categoria $N_1$ após 1 de Outubro de 1990)**

(ver o ponto 3.1.1)

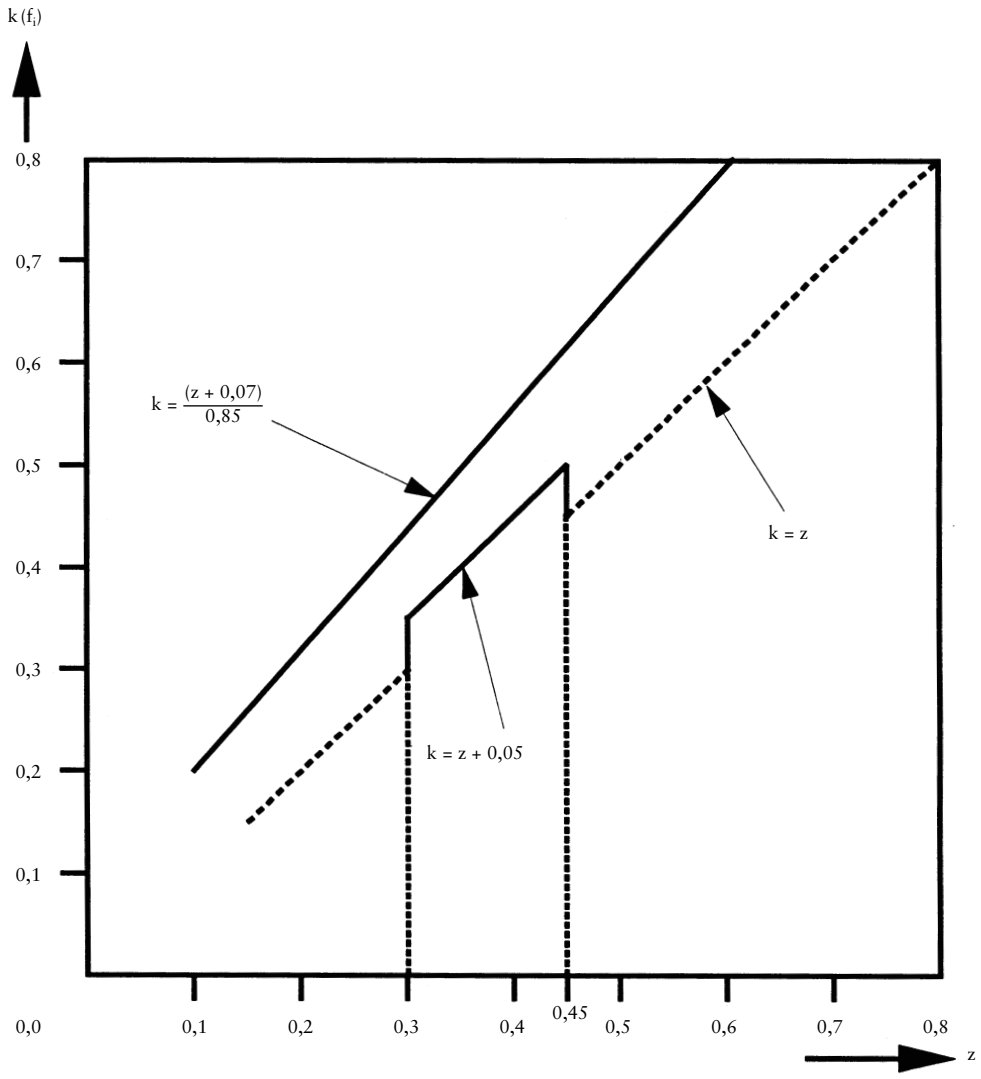
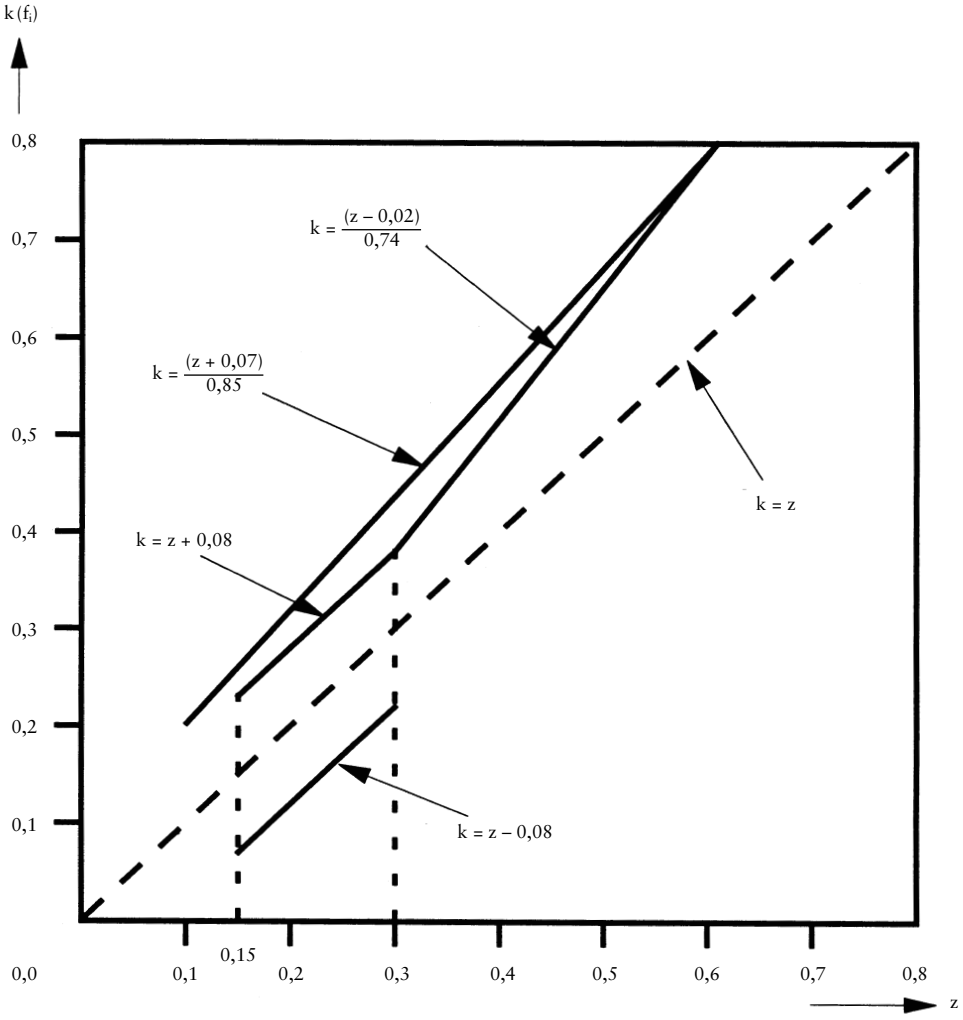


*Diagrama 1B*

**Veículos a motor (não pertencentes às categorias $M_1$ e $N_1$) e reboques**

(ver o ponto 3.1.1)

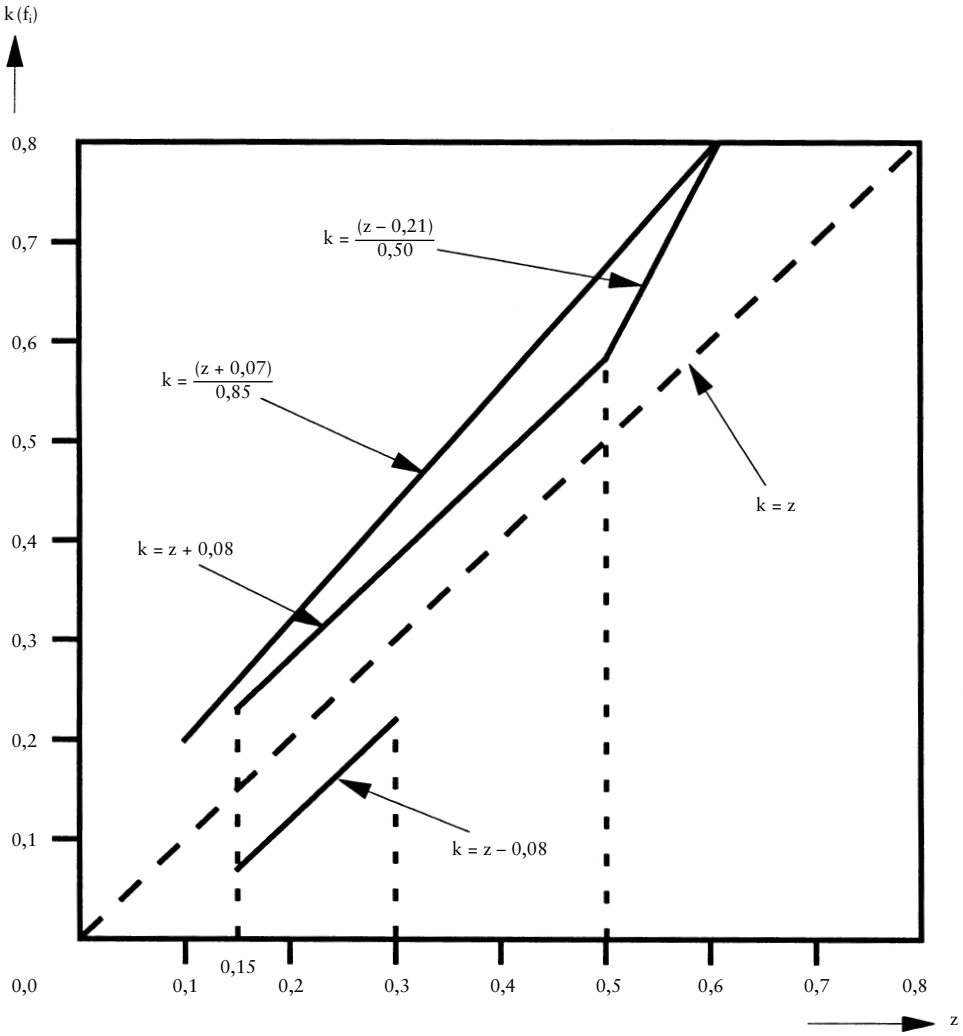



*Nota:* O limite inferior do corredor não é aplicável à curva de aderência utilizada do eixo da retaguarda.

*Diagrama 1C*

**Veículos da categoria $N_1$ (com determinadas excepções a partir de 1 de Outubro de 1990)**

(ver o ponto 3.1.1)

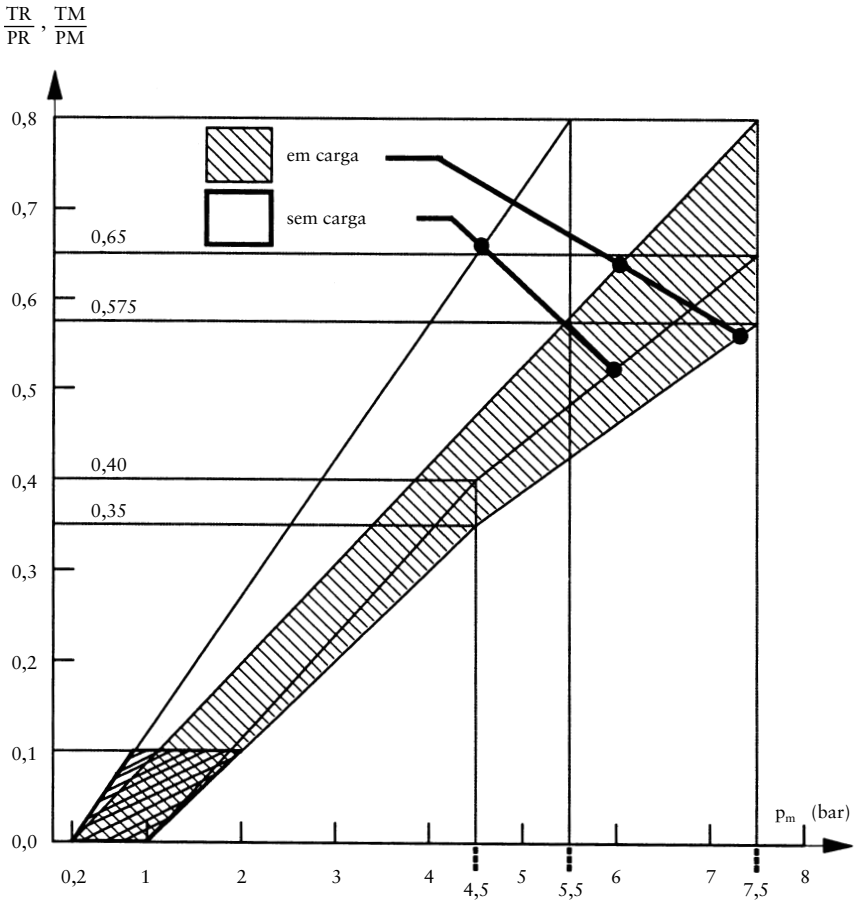



*Nota:* O limite inferior do corredor não é aplicável è curva de aderência utilizada do eixo da retaguarda.

*Diagrama 2*

**Veículos tractores e reboques**

(ver os pontos 3.1.4 e 5)




*Notas:*

(1) Entende-se que, entre os valores

$$\frac{TM}{PM} = 0 \text{ e } \frac{TM}{PM} = 0{,}1$$

ou

$$\frac{TR}{PR} = 0 \text{ e } \frac{TR}{PR} = 0{,}1$$

não é necessário haver proporcionalidade entre as razões de travagem

$$\frac{TM}{PM} \text{ ou } \frac{TR}{PR}$$

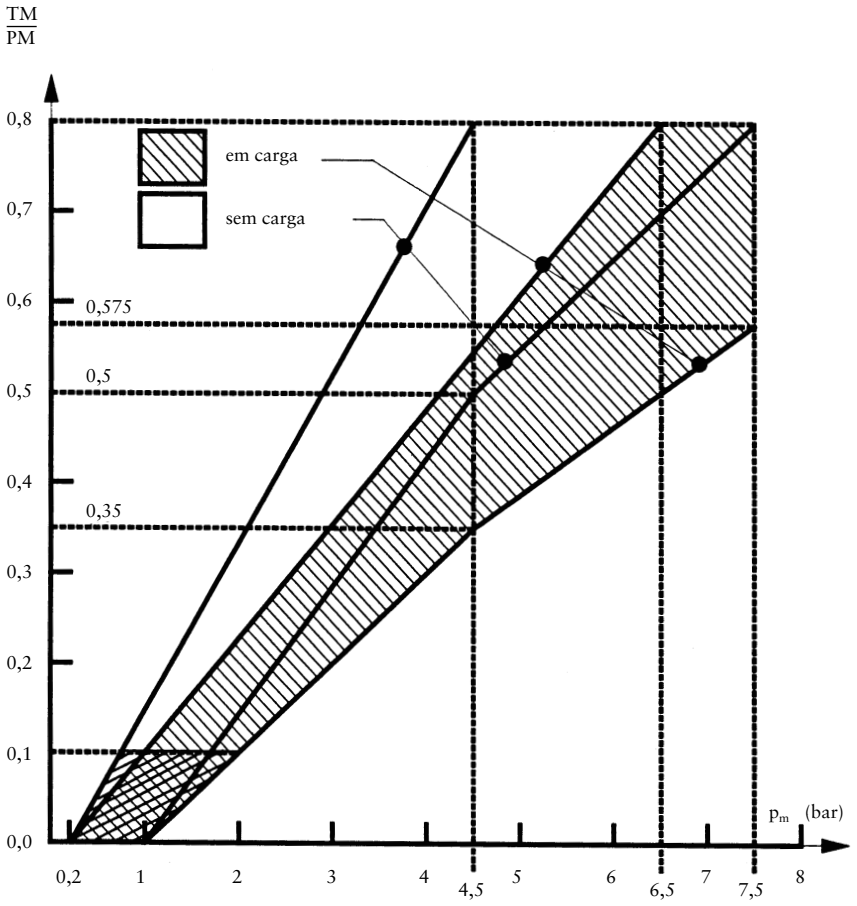
e a pressão na conduta de comando medida no cabeçote de ligação.

(2) As relações estipuladas pelo presente diagrama devem aplicar-se progressivamente às condições intermédias de carga, entre as condições sem carga e em carga, e ser alcançadas por meios automáticos.

*Diagrama 3*

**Veículos tractores de semi-reboques**

(ver o ponto 3.1.5)




*Notas:*

(1) Entende-se que, entre os valores

$$\frac{TM}{PM} = 0 \text{ e } \frac{TM}{PM} = 0{,}1$$

não é necessário haver proporcionalidade entre a razão de travagem

$$\frac{TM}{PM}$$

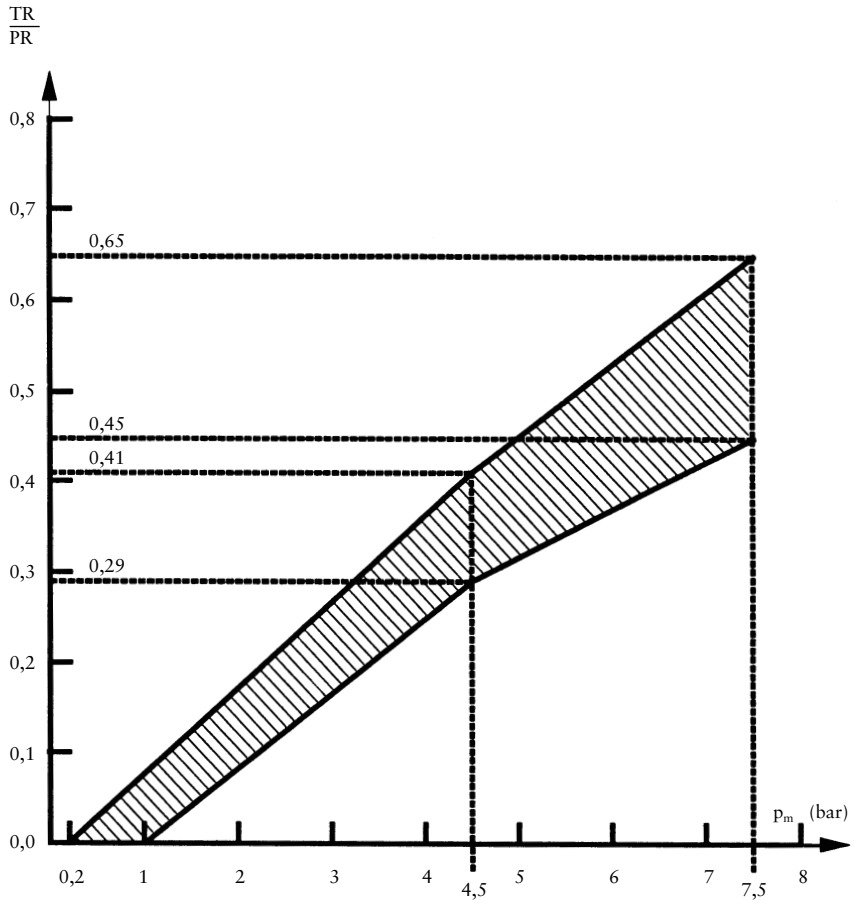
e a pressão na conduta de comando medida no cabeçote de ligação.

(2) As relações estipuladas pelo presente diagrama devem aplicar-se progressivamente às condições intermédias de carga, entre as condições sem carga e em carga, e ser alcançadas por meios automáticos.

*Diagrama 4A*

**Semi-reboques**

(ver o ponto 4)




*Notas:*

(1) Entende-se que, entre os valores

$$\frac{TR}{PR} = 0 \text{ e } \frac{TR}{PR} = 0{,}1$$

não é necessário haver proporcionalidade entre a razão de travagem

$$\frac{TR}{PR}$$

e a pressão na conduta de comando medida no cabeçote de ligação.

(2) A relação entre a razão de travagem

$$\frac{TR}{PR}$$

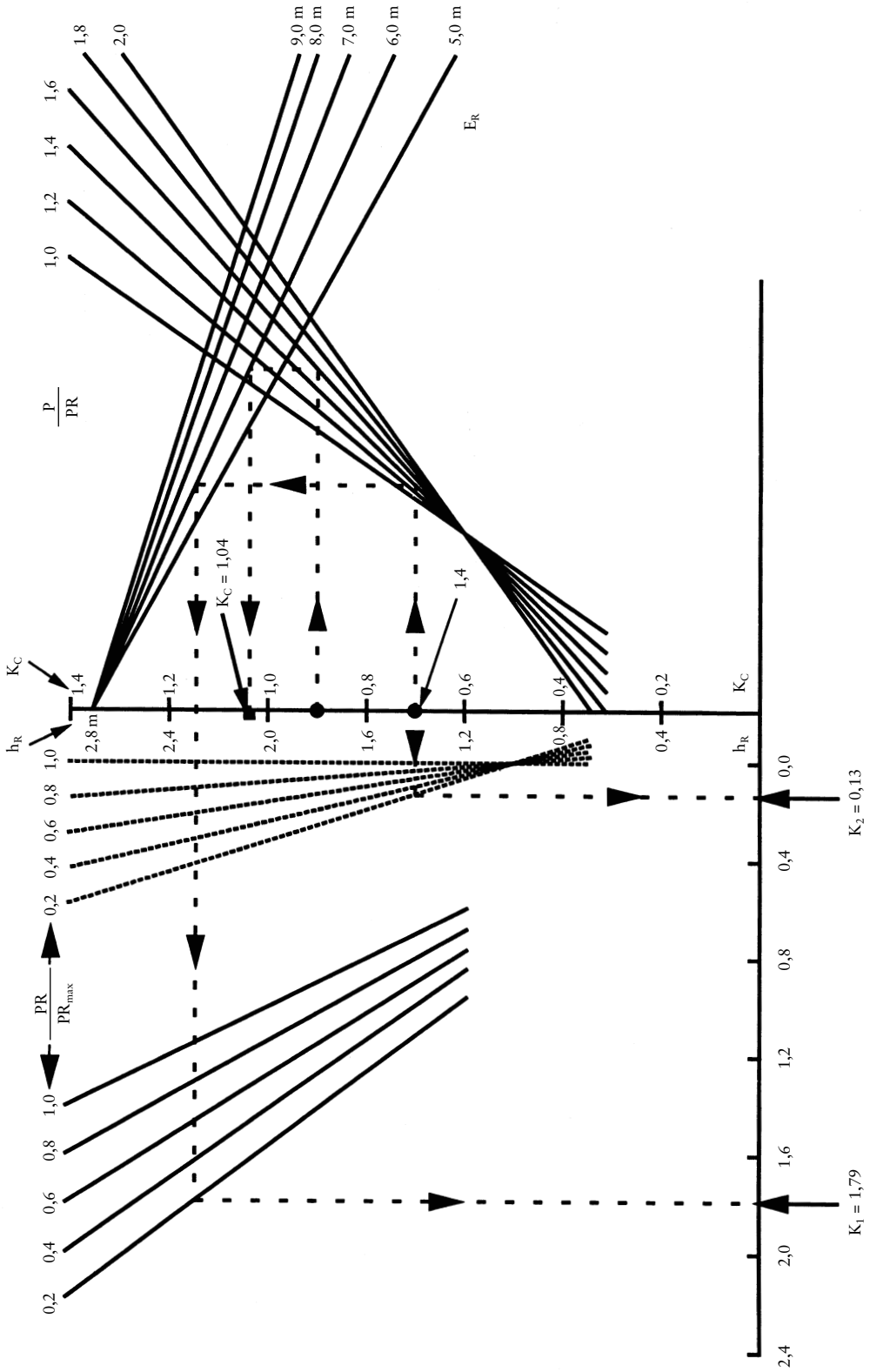
e a pressão na conduta de comando nas condições em carga e sem carga determina-se como segue:

Os factores $K_c$ (em carga) e $K_v$ (sem carga) são determinados por refêrencia ao diagrama 4B.

Para determinar as zonas correspondentes às condições em carga e sem carga, os valores das ordenadas dos limites superior e inferior da zona tracejada do diagrama 4A são multiplicados pelos factores respectivos $K_c$ e $K_v$.

*Diagrama 4B*

(ver o ponto 4)



*Nota explicativa para a utilização do diagrama 4B*

1. Fórmula através da qual se deduziu o diagrama 4B:

$$K = \left[1{,}7 - \frac{0{,}7\ PR}{PR_{max}}\right]\left[1{,}35 - \frac{0{,}96}{E_R}\left(1{,}0 + (h_R - 1{,}2)\ \frac{g \times P}{PR}\right)\right] - \left[1{,}0 - \frac{PR}{PR_{max}}\right]\left[\frac{h_R - 1{,}0}{2{,}5}\right]$$

2. Descrição do modo de utilização com a ajuda de um exemplo real

2.1. As linhas a traço interrompido do diagrama 4B referem-se à determinação dos factores $K_c$ e $K_v$ para o seguinte veículo, em que:

| | Em carga | Sem carga |
|---|---|---|
| P | 24 toneladas | 4,2 toneladas |
| PR | 15 toneladas | 3 toneladas |
| $PR_{max}$ | 15 toneladas | 15 toneladas |
| $h_R$ | 1,8 m | 1,4 m |
| $E_R$ | 6,0 m | 6,0 m |

Nos pontos a seguir, os algarismos entre parêntesis só se referem ao veículo utilizado para ilustrar o modo de utilização do diagrama 4B.

2.2. Cálculo das relações

a) $\left[\frac{P}{PR}\right]$ em carga (= 1,6)

b) $\left[\frac{P}{PR}\right]$ sem carga (= 1,4)

c) $\left[\frac{PR}{PR_{max}}\right]$ sem carga (= 0,2)

2.3. Determinação do factor de correcção em carga, $K_c$

a) Partir do valor $h_R$ adequado ($h_R$ = 1,8 m);

b) Avançar horizontalmente em direcção à linha gP/PR adequada (gP/PR = 1,6);

c) Avançar verticalmente em direcção à linha $E_R$ adequada ($E_R$ = 6,0 m);

d) Avançar horizontalmente em direcção à escala $K_c$ sendo $K_c$ o factor de correcção em carga exigido ($K_c$ = 1,04).

2.4. Determinação do factor de correcção sem carga, $K_v$

2.4.1. Determinação do factor $K_2$

a) Partir do valor $h_R$ adequado ($h_R$ = 1,4 m);

b) Avançar horizontalmente em direcção à linha $PR/PR_{max}$ apropriada no grupo de curvas mais próximo do eixo vertical ($PR/PR_{max}$ = 0,2);

c) Avançar verticalmente em direcção ao eixo horizontal e anotar o valor de $K_2$ ($K_2$ = 0,13).

2.4.2. Determinação do factor $K_1$

a) Partir do valor $h_R$ adequado ($h_R$ = 1,4 m);

b) Avançar horizontalmente em direcção linha à gP/PR adequada (gP/PR = 1,4);

c) Avançar verticalmente em direcção à linha $E_R$ adequada ($E_R$ = 6,0 m);

d) Avançar horizontalmente em direcção à linha $PR/PR_{max}$ adequada no grupo de curvas mais afastado do eixo vertical ($PR/PR_{max}$ = 0,2);

e) Avançar verticalmente em direcção ao eixo horizontal e anotar o valor de $K_1$ ($K_1$ = 1,79).

2.4.3. Determinação do factor $K_v$

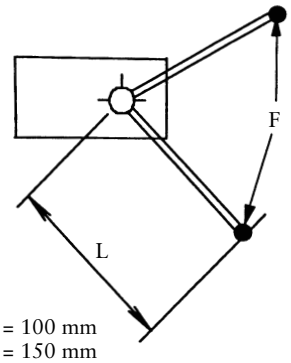
O factor de correcção sem carga $K_v$ é obtido a partir da seguinte expressão:

$K_v = K_1 - K_2$ ($K_v$ = 1,66)

*Diagrama 5*

**Dispositivo sensor da carga**

(ver o ponto 7.4)

| Dados de controlo | Condições de carga do veículo | Eixo nº 2: Carga no solo (daN) | Pressão de entrada (bar) | Pressão nominal de saída (bar) |
|---|---|---|---|---|
|  F = 100 mm<br>L = 150 mm | Em carga | 10 000 | 6 | 6 |
| | Sem carga | 1 500 | 6 | 2,4 |

*ANEXO III*

**Método de medição do tempo de resposta para os veículos equipados com sistemas de travagem a ar comprimido**

1. PRESCRIÇÕES GERAIS

1.1. O tempo de resposta dos sistemas de travagem deve ser determinado com o veículo parado, sendo a pressão medida à entrada do cilindro de travão mais desfavorecido. No caso de veículos equipados com sistemas de travagem combinados ar comprimido/hidráulicos, a pressão pode ser medida à entrada da unidade pneumática mais desfavorecida. No que respeita aos veículos que disponham de um dispositivo sensor da carga, este último deve ser regulado na posição em carga.

1.2. Durante os ensaios, o curso dos cilindros dos travões dos diferentes eixos deve ser o que corresponder à regulação mais correcta dos travões.

1.3. Os tempos de resposta obtidos por aplicação das disposições do presente anexo serão arredondados ao décimo de segundo mais próximo. Se o algarismo que representa os centésimos for igual ou superior a 5, o tempo de resposta será arredondado ao décimo superior.

2. VEÍCULOS A MOTOR

2.1. No início de cada ensaio, a pressão nos reservatórios deve ser igual à pressão mínima à qual o regulador restabelece a alimentação da instalação. Nas instalações desprovidas de regulador (por exemplo, um compressor de pressão limitada), a pressão no reservatório no início de cada ensaio deve ser igual a 90 % da pressão declarada pelo fabricante e definida no ponto 1.2.2.1 do anexo IV, utilizada nos ensaios prescritos no presente anexo.

2.2. Os tempos de resposta em função do tempo de accionamento ($t_f$) são obtidos por uma sucessão de accionamentos a fim de curso, partindo do tempo de accionamento mais curto possível até um valor de cerca de 0,4 segundos. Os valores medidos devem ser representados num diagrama.

2.3. São determinantes para o ensaio os tempos de resposta que correspondem a um tempo de accionamento de 0,2 segundos. Este tempo de resposta pode ser obtido a partir do diagrama, por interpolação gráfica.

2.4. Para o tempo de accionamento de 0,2 segundos, o tempo entre o início do accionamento do pedal do comando e o momento em que a pressão no cilindro do travão atingir 75 % do seu valor assimptótico não deve exceder 0,6 segundos.

2.5. No caso dos veículos a motor munidos de uma transmissão de travagem para os reboques, o tempo de resposta, independentemente das disposições do ponto 1.1, deve ser medido na extremidade de um tubo com 2,5 m de comprimento e um diâmetro interno de 13 mm, ligado ao cabeçote de ligação da conduta de comando do sistema de travagem de serviço. Durante este ensaio, deve ser ligado ao cabeçote de ligação da conduta de alimentação um volume de 385 ± $cm^3$, correspondente ao volume de um tubo com 2,5 m de comprimento e um diâmetro interno de 13 mm sob uma pressão de 6,5 bar.

Os tractores dos veículos articulados devem estar equipados com condutas flexíveis para assegurar a ligação com os semi-reboques. Os cabeçotes de ligação estarão, pois, na extremidade dessas condutas flexíveis. O comprimento e o diâmetro interno das condutas devem ser indicados no ponto 2.6.3 do relatório de ensaio (apêndice 2 ao anexo IX).

2.6. O tempo que decorrer entre o início do accionamento do pedal de comando e o momento em que a pressão medida no cabeçote de ligação da conduta de comando atingir x % do seu valor assimptótico não deve exceder os valores apresentados no quadro seguinte:

| x (%) | t (segundos) |
|---|---|
| 10 | 0,2 |
| 75 | 0,4 |

2.7. No caso de veículos a motor autorizados a rebocar reboques das categorias $O_3$ e $O_4$ equipados com sistemas de travagem a ar comprimido, para além dos requisitos acima referidos, deve proceder-se à verificação das prescrições constantes do ponto 2.2.1.18.4.1 do anexo I, através da realização do seguinte ensaio:

a) Medição da pressão na extremidade de um tubo de 2,5 m de comprimento e 13 mm de diâmetro interno ligado ao cabeçote de ligação da conduta de alimentação;

b) Simulação de uma avaria da conduta de comando no cabeçote de ligação;

c) Accionamento do dispositivo de comando do sistema de travagem de serviço durante 0,2 s, tal como descrito no ponto 2.3 acima.

3. REBOQUES (incluindo os semi-reboques)

3.1. Os tempos de resposta do reboque devem ser medidos sem o veículo tractor. Para substituir o veículo tractor, é necessário prever um simulador, ao qual são ligados os cabeçotes de ligação da conduta de comando e da conduta de alimentação do reboque.

3.2. A pressão na conduta de alimentação deve ser de 6,5 bar.

3.3. O simulador deve ter as seguintes caracteristicas:

3.3.1. Deve conter um reservatório de 30 l cheio a uma pressão de 6,5 bar antes de cada ensaio, que não deve ser recarregado durante os ensaios. O simulador deve incluir à saída do dispositivo de comando da travagem um orifício com um diâmetro de 4 a 4,3 mm. O volume da conduta, medido a partir do orifício até ao cabeçote de ligação inclusive, deve ser de 385 ± 5 $cm^3$ (correspondente ao volume de um tubo com 2,5 m de comprimento e um diâmetro interno de 13 mm sob uma pressão de 6,5 bar). As pressões na conduta de comando referidas no ponto 3.3.3 devem ser medidas imediatamente a jusante do orifício.

3.3.2. O comando do sistema de travagem deve ser concebido de modo que o seu funcionamento não seja influenciado pela pessoa que efectua o ensaio.

3.3.3. O simulador deve estar calibrado (por exemplo, pela escolha do orifício previsto no ponto 3.3.1) de tal forma que, se se lhe ligar um reservatório de 385 ± 5 $cm^3$, o tempo necessário para que a pressão aumente de 0,65 para 4,9 bar (isto é, de 10 % para 75 % da pressão nominal de 6,5 bar) seja de 0,2 ± 0,01 s. Se, em substituição deste reservatório, se ligar um reservatório de 1155 ± 15 $cm^3$, o tempo necessário para que a pressão aumente de 0,65 para 4,9 bar sem nova regulação deve ser de 0,38 ± 0,02 s. Entre estes dois valores, a pressão deve aumentar de um modo aproximadamente linear. Estes reservatórios devem ser ligados ao cabeçote de ligação sem a utilização de condutas flexíveis e o seu diâmetro interno não deve ser inferior a 10 mm.

3.3.4. O esquema em apêndice ao presente anexo dá um exemplo de realização e de utilização correctas do simulador.

3.4. O tempo que decorre entre o instante em que a pressão produzida pelo simulador na conduta de comando atingir o valor de 0,65 bar e o instante em que a pressão no cilindro do travão do reboque atingir 75 % do seu valor assimptótico não deve exceder 0,4 s.

4. TOMADAS DE PRESSÃO

4.1. Deve ser montada uma tomada de pressão em cada circuito independente do sistema de travagem, num local facilmente acessível e o mais próximo possível do cilindro de travão mais desfavorecido no que diz respeito ao tempo de resposta.

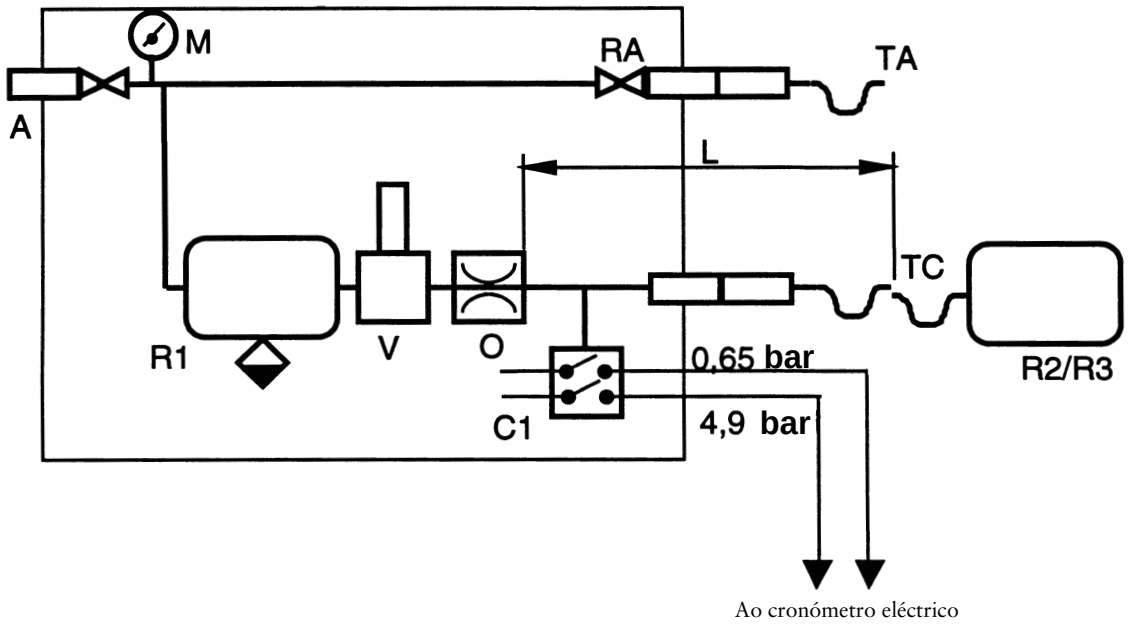
4.2. As tomadas de pressão devem satisfazer a cláusula 4 da norma ISO 3583-1984.

*Apêndice*

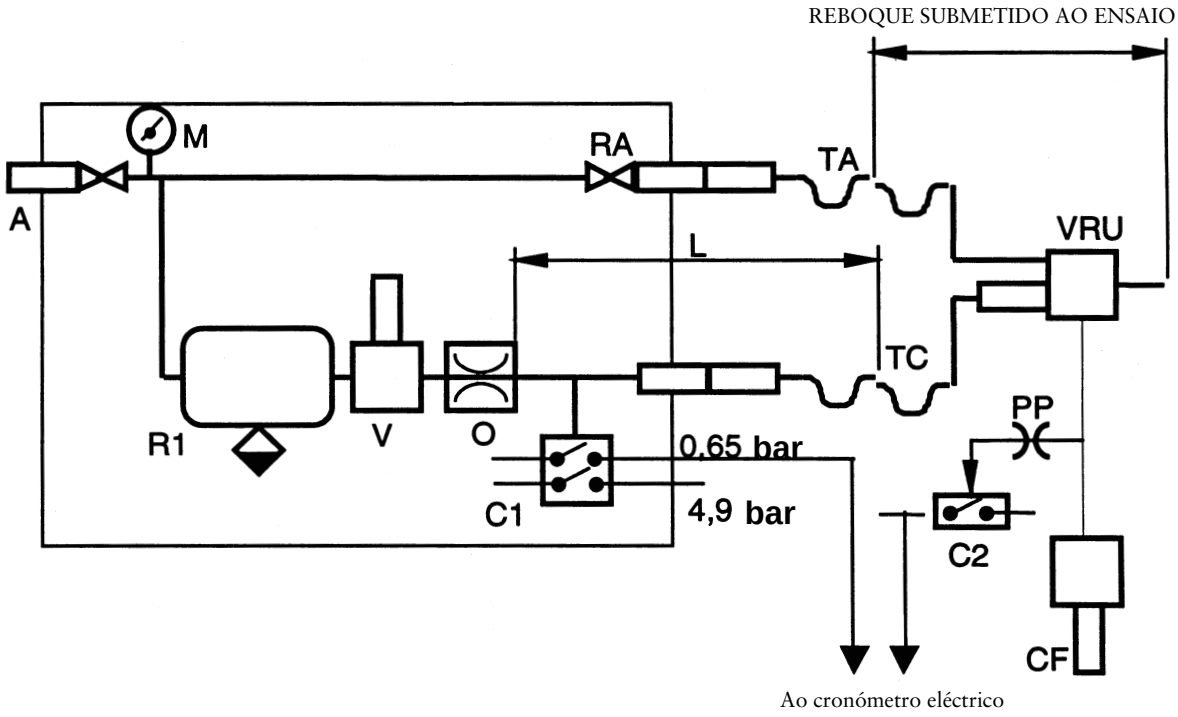
**EXEMPLO DE UM SIMULADOR**

(ver o ponto 3 do anexo III)

1. **Calibragem do simulador**




2. **Ensaio do sistema de travagem do reboque com um simulador**



A = Dispositivo de enchimento com válvula de corte;

C1 = Comutador de pressão no simulador, regulado para 0,65 bar e 4,9 bar;

C2 = Comutador de pressão no cilindro do travão do reboque, regulado para 75 % da pressão assimptótica no cilindro do travão CF;

CF = Cilindro do travão;

L = Conduta do orifício O até ao seu cabeçote de ligação TC inclusive, com um volume de 385 ± 5 $cm^3$ a uma pressão de 6,5 bar;

M = Manómetro;

O = Orifício: 4,0 mm ≤ diâmetro ≤ 4,3 mm;

PP = Tomadas de pressão;

R1 = Reservatório de 30 l com válvula de purga;

R2 = Reservatório de calibragem de 385 ± 5 $cm^3$, incluindo o seu cabeçote de ligação TC;

R3 = Reservatório de calibragem de 1 155 ± 15 $cm^3$, incluindo o seu cabeçote de ligação TC;

RA = Válvula de corte;

TA = Cabeçote de ligação da conduta de alimentação;

TC = Comando do sistema da conduta de comando;

V = Comando do sistema de travagem;

VRU = Válvula-relé de emergência do reboque;

*ANEXO IV*

**Reservatórios e fontes de energia**

A. ***Sistemas de travagem a ar comprimido***

1. CAPACIDADE DOS RESERVATÓRIOS

1.1. *Prescrições gerais*

1.1.1. Os veículos em que os sistemas de travagem funcionam com ar comprimido devem estar munidos de reservatórios que satisfaçam, do ponto de vista da capacidade, as prescrições dos pontos 1.2 e 1.3.

1.1.2. Contudo, nenhuma prescrição é estabelecida quanto à capacidade do reservatório quando o sistema de travagem permitir obter, sem qualquer reserva de energia, uma eficiência de travagem pelo menos igual à prescrita para o sistema de travagem de emergência.

1.1.3. Para a verificação das prescrições dos pontos 1.2 e 1.3, os travões devem estar regulados no limite.

1.2. *Veículos a motor*

1.2.1. Os reservatórios dos travões a ar comprimido dos veículos a motor devem ser concebidos de forma que, após oito accionamentos a fim de curso do comando do sistema de travagem de serviço, a pressão residual no reservatório de ar comprimido não seja inferior à pressão necessária para assegurar a eficiência prescrita para a travagem de emergência.

1.2.2. Durante os ensaios, devem ser respeitadas as condições seguintes:

1.2.2.1. A pressão inicial nos reservatórios deve ser igual ao valor declarado pelo fabricante [1]. Esse valor deve permitir assegurar a eficiência prescrita para o sistema de travagem de serviço.

1.2.2.2. O(s) reservatório(s) não deve(m) ser realimentado(s); além disso, o(s) reservatório(s) do equipamento auxiliar deve(m) estar isolado(s).

1.2.2.3. Nos veículos a motor autorizados a rebocar um reboque, a conduta de alimentação deve ser obturada e um reservatório com a capacidade de 0,5 litros deve ser ligado à conduta de comando. A pressão nesse reservatório deve ser anulada antes de cada travagem. Depois do ensaio indicado no ponto 1.2.1, a pressão na conduta de comando não deve ser inferior a metade da pressão obtida durante a primeira aplicação do travão.

1.3. *Reboques (incluindo os semi-reboques)*

1.3.1. Os reservatórios que equipam os reboques devem ser tais que, após oito accionamentos a fim de curso do sistema de travagem de serviço do veículo tractor, a pressão fornecida às peças funcionais que a utilizam não caia abaixo do nível equivalente a metade do valor obtido durante a primeira aplicação do travão, sem accionar o sistema de travagem automática, nem o de estacionamento, do reboque.

1.3.2. Durante o ensaio, devem ser respeitadas as condições seguintes:

1.3.2.1. A pressão nos reservatórios no início do ensaio deve ser de 8,5 bar.

1.3.2.2. A conduta de alimentação deve estar obturada; além disso, os reservatórios do equipamento auxiliar devem estar isolados.

1.3.2.3. O reservatório não deve ser realimentado durante o ensaio.

1.3.2.4. Para cada accionamento dos travões, a pressão na conduta de comando deve ser de 7,5 bar.

---

[1] O nível de energia inicial deve ser indicado na ficha de informações.

2. CAPACIDADE DAS FONTES DE ENERGIA

2.1. *Disposições gerais*

Os compressores devem satisfazer as condições dos pontos a seguir indicados.

2.2. *Definições*

2.2.1. Designa-se por $p_1$ a pressão correspondente a 65 % da pressão $p_2$ definida no ponto 2.2.2.

2.2.2. Designa-se por $p_2$ o valor declarado pelo fabricante e mencionado no ponto 1.2.2.1.

2.2.3. Designa-se por $T_1$ o tempo necessário para que a pressão relativa passe do valor 0 para o valor $p_1$, e por $T_2$ o tempo necessário para passar do valor 0 para o valor $p_2$.

2.3. *Condições de medição*

2.3.1. Em todos os casos, o regime de rotação do compressor será o obtido quando o motor trabalhar a uma velocidade correspondente à sua potência máxima ou à velocidade permitida pelo regulador.

2.3.2. No decurso dos ensaios para a determinação dos tempos $T_1$ e $T_2$, os reservatórios do equipamento auxiliar devem estar isolados.

2.3.3. Quando estiver previsto atrelar um reboque a um veículo a motor, aquele será simulado por um reservatório cuja pressão relativa máxima p (expressa em bar) é a que pode ser fornecida pelo circuito de alimentação do veículo tractor e cujo volume V (expresso em litros) é dado pela fórmula $p \times V = 20 R$ (sendo R a carga máxima admissível sobre os eixos do reboque ou do semi-reboque, expressa em toneladas).

2.4. *Interpretação dos resultados*

2.4.1. O tempo $T_1$ correspondente ao reservatório com funcionamento mais desfavorável não deve ser superior a:

— três minutos para os veículos não autorizados a atrelar um reboque ou um semi-reboque,

— seis minutos para os veículos autorizados a atrelar um reboque ou um semi-reboque.

2.4.2. O tempo $T_2$ correspondente ao reservatório com funcionamento mais desfavorável não deve ser superior a:

— seis minutos para os veículos não autorizados a atrelar um reboque ou um semi-reboque,

— nove minutos para os veículos autorizados a atrelar um reboque ou um semi-reboque.

2.5. *Ensaio complementar*

2.5.1. Quando o veículo a motor estiver equipado com reservatório(s) para o equipamento auxiliar com uma capacidade total superior a 20 % da capacidade total dos reservatórios dos travões, deve proceder-se a um ensaio complementar, durante o qual não se deve verificar nenhuma interferência no funcionamento das válvulas que comandam o enchimento do(s) reservatório(s) do equipamento auxiliar. No decurso desse ensaio, deve ser verificado que o tempo $T_3$ necessário para fazer subir a pressão de 0 para $p_2$ nos reservatórios dos travões seja inferior a:

— oito minutos para os veículos não autorizados a atrelar um reboque ou um semi-reboque,

— onze minutos para os veículos autorizados a atrelar um reboque ou um semi-reboque.

2.5.2. O ensaio deve ser efectuado nas condições especificadas nos pontos 2.3.1 e 2.3.3.

2.6. *Veículos tractores*

2.6.1. Os veículos a motor aos quais possa ser atrelado um veículo da categoria O também devem satisfazer as prescrições acima aplicáveis aos veículos aos quais tal atrelagem não é autorizada. Neste caso, os ensaios dos pontos 2.4.1, 2.4.2 (e 2.5.1) são efectuados sem o reservatório mencionado no ponto 2.3.3 do presente anexo.

3. TOMADAS DE PRESSÃO

3.1. Deve ser montada uma tomada de pressão num local facilmente acessível situado nas proximidades do reservatório mais desfavorecido, na acepção do ponto 2.4 do presente anexo.

3.2. As tomadas de pressão devem satisfazer a cláusula 4 da norma ISO 3583-1984.

B. ***Sistemas de travagem a vácuo***

1. CAPACIDADE DOS RESERVATÓRIOS

1.1. *Prescrições gerais*

1.1.1. Os veículos nos quais o funcionamento do sistema de travagem exija a utilização de um vácuo devem estar equipados com reservatórios de capacidade conforme às prescrições dos pontos 1.2 e 1.3 a seguir.

1.1.2. Todavia, os reservatórios não terão de ter uma capacidade determinada se o sistema de travagem permitir, na ausência de uma reserva de energia, alcançar uma eficiência de travagem pelo menos igual à prescrita para o sistema de travagem de emergência.

1.1.3. Para verificar a conformidade com as prescrições dos pontos 1.2 e 1.3 a seguir, os travões devem estar regulados no limite.

1.2. *Veículos a motor*

1.2.1. Os reservatórios dos veículos a motor devem permitir alcançar a eficiência prescrita para o sistema de travagem de emergência:

1.2.1.1. Após oito accionamentos a fim de curso do comando do sistema de travagem de serviço, quando a fonte de energia for uma bomba de vácuo;

1.2.1.2. Após quatro accionamentos a fim de curso do comando do sistema de travagem de serviço, quando a fonte de energia for o motor.

1.2.2. O ensaio deve ser efectuado em conformidade com as seguintes prescrições:

1.2.2.1. O nível inicial de energia no(s) reservatório(s) deve ser igual ao valor declarado pelo fabricante. Esse valor deve permitir assegurar a eficiência prescrita para a travagem de serviço e deve corresponder a um vácuo que não seja superior a 90 % do vácuo limite fornecido pela fonte de energia [1].

1.2.2.2. O(s) reservatório(s) não deve(m) ser alimentado(s); além disso, o(s) reservatório(s) do equipamento auxiliar deve(m) estar isolado(s).

1.2.2.3. No caso dos veículos a motor autorizados a rebocar um reboque, a conduta de alimentação deve ser obturada e um reservatório de 0,5 l de capacidade deve ser ligado à conduta de comando. Após o ensaio mencionado no ponto 1.2.1, o nível de vácuo na conduta de comando não deve ser inferior a um nível equivalente a metade do valor obtido aquando do primeiro accionamento do travão.

1.3. *Reboques (categorias $O_1$ e $O_2$ apenas)*

1.3.1. Os reservatórios que equipam os reboques devem ser tais que o nível de vácuo fornecido aos órgãos utilizadores não seja inferior a metade do valor obtido durante a primeira aplicação do travão após a realização de um ensaio com quatro accionamentos a fim de curso do sistema de travagem de serviço do reboque.

1.3.2. O ensaio deve ser efectuado em conformidade com as seguintes prescrições:

---

[1] O nível de energia inicial deve ser indicado na ficha de informações.

1.3.2.1. O nível inicial de energia no(s) reservatório(s) deve ser igual ao valor declarado pelo fabricante. Esse valor deve permitir assegurar a eficiência prescrita para a travagem de serviço [1].

1.3.2.2. O(s) reservatório(s) não deve(m) ser alimentado(s); além disso, o(s) reservatório(s) do equipamento auxiliar deve(m) estar isolado(s).

2. CAPACIDADE DAS FONTES DE ENERGIA

2.1. *Prescrições gerais*

2.1.1. Partindo da pressão atmosférica ambiente, a fonte de energia deve ser capaz de alcançar no(s) reservatório(s), em três minutos, o nível inicial indicado no ponto 1.2.2.1. Para os veículos a motor aos quais é autorizado atrelar um reboque, esse tempo deve ser, no máximo, igual a seis minutos, nas condições indicadas no ponto 2.2 a seguir.

2.2. *Condições de medição*

2.2.1. O regime de rotação da fonte de vácuo deve ser:

2.2.1.1. Se a fonte for o motor do veículo, a velocidade do motor obtida com o veículo parado, a caixa de velocidades em ponto morto e o motor a rodar em marcha lenta sem carga;

2.2.1.2. Se a fonte for uma bomba de vácuo, a velocidade obtida com o motor a rodar a 65 % da velocidade correspondente à sua potência máxima;

2.2.1.3. Se a fonte for uma bomba de vácuo e o motor estiver equipado com um regulador, a velocidade obtida com o motor a rodar a 65 % da velocidade máxima permitida pelo regulador.

2.2.2. Se estiver previsto atrelar ao veículo a motor um reboque cujo sistema de travagem de serviço utilize vácuo, o reboque será representado por um reservatório de energia de volume V, em litros, determinado pela fórmula:

$$V = 15R$$

em que R é a massa máxima admissível sobre os eixos do reboque, expressa em toneladas.

C. ***Sistemas de travagem com central hidráulica e reserva de energia***

1. CAPACIDADE DOS DISPOSITIVOS DE ACUMULAÇÃO (ACUMULADORES DE ENERGIA)

1.1. *Generalidades*

1.1.1. Os veículos nos quais o funcionamento do sistema de travagem exija a utilização da energia acumulada fornecida por um fluido hidráulico sob pressão devem estar equipados com dispositivos de acumulação de energia (acumuladores de energia) de capacidade que satisfaça as prescrições do ponto 1.2 a seguir.

1.1.2. Todavia, os dispositivos de acumulação de energia não terão de ter a capacidade prescrita se o sistema de travagem permitir, na ausência de qualquer reserva de energia, alcançar com o comando do sistema de travagem de serviço uma eficiência de travagem pelo menos igual à prescrita para o sistema de travagem de emergência.

1.1.3. Para verificar a conformidade com as prescrições dos pontos 1.2.1, 1.2.2 e 2.1 a seguir, os travões devem estar regulados no limite; para o ponto 1.2.1, o intervalo entre os accionamentos a fim de curso deve ser pelo menos de um minuto.

1.2. *Veículos a motor*

1.2.1. Os veículos a motor equipados com um sistema de travagem hidráulico com acumulação de energia devem satisfazer as seguintes prescrições:

1.2.1.1. Após oito accionamentos a fim de curso do comando do sistema de travagem de serviço, deve ser ainda possível alcançar, ao nono accionamento, a eficiência prescrita para o sistema de travagem de emergência.

1.2.1.2. Os ensaios devem ser efectuados em conformidade com as seguintes prescrições:

1.2.1.2.1. Os ensaios terão início a uma pressão que pode ser indicada pelo fabricante, mas que não deve ser superior à pressão de conjunção;

1.2.1.2.2. O(s) acumulador(es) não deve(m) ser alimentado(s); além disso, o(s) acumulador(es) destinado(s) ao equipamento auxiliar, se existir(em), deve(m) estar isolado(s);

1.2.2. Os veículos a motor equipados com um sistema de travagem com central hidráulica e reserva de energia que não possam satisfazer os requisitos do ponto 2.2.1.5.1 do anexo I serão considerados como satisfazendo o disposto nesse ponto se se respeitarem as seguintes condições:

1.2.2.1. Após uma avaria da transmissão, deve ser ainda possível, após oito accionamentos a fim de curso do comando do sistema de travagem de serviço, alcançar, aquando do nono accionamento, pelo menos a eficiência prescrita para o sistema de travagem de emergência ou, se a eficiência de travagem de emergência que depende da utilização de energia acumulada for alcançada por um comando separado, deve ainda ser possível, após oito accionamentos a fim de curso, alcançar, aquando do nono accionamento, a eficiência residual prevista no ponto 2.2.1.4 do anexo I.

1.2.2.2. Os ensaios devem ser efectuados em conformidade com as seguintes prescrições:

1.2.2.2.1. Estando a fonte de energia estacionária ou a funcionar a uma velocidade correspondente à do motor a rodar em marcha lenta sem carga, pode ser induzida qualquer avaria da transmissão. Antes de induzir uma avaria desse género, o(s) dispositivo(s) de acumulação de energia deve(m) estar a uma pressão que pode ser indicada pelo fabricante, mas que não deve exceder a pressão de conjunção;

1.2.2.2.2. O equipamento auxiliar e os seus acumuladores, se existirem, devem estar isolados.

2. CAPACIDADE DAS FONTES DE ENERGIA DE FLUIDO HIDRÁULICO

2.1. As fontes de energia devem satisfazer as prescrições que figuram nos pontos a seguir:

2.1.1. Definições

2.1.1.1. «$p_1$» representa a pressão máxima de serviço (pressão de disjunção) no(s) acumulador(es) indicada pelo fabricante.

2.1.1.2. «$p_2$» representa a pressão após quatro accionamentos a fim de curso com o comando do sistema de travagem de serviço, partindo de $p_1$, sem alimentação do(s) acumulador(es).

2.1.1.3. «t» representa o tempo necessário para que a pressão passe de $p_2$ a $p_1$ no(s) acumulador(es) sem accionar o comando do sistema de travagem de serviço.

2.1.2. Condições de medição

2.1.2.1. Durante o ensaio feito para determinar o tempo t, o caudal de alimentação da fonte de energia deve ser o que se obtiver quando o motor estiver a rodar à velocidade correspondente à sua potência máxima ou à velocidade permitida pelo regulador de velocidade.

2.1.2.2. Durante o ensaio feito para determinar o tempo t, o(s) acumulador(es) do equipamento auxiliar não devem ser isolados de outra forma que não seja automática.

2.1.3. Interpretação dos resultados

2.1.3.1. Para todos os veículos, com exclusão das categorias $M_3$, $N_2$ e $N_3$, o tempo t não deve exceder 20 segundos.

2.1.3.2. No caso dos veículos das categorias $M_3$, $N_2$ e $N_3$, o tempo t não deve exceder 30 segundos.

3. CARACTERÍSTICAS DOS DISPOSITIVOS DE ALARME

Com o motor estacionário e partindo de uma pressão que pode ser indicada pelo fabricante, mas que não deve exceder a pressão de conjunção, o dispositivo de alarme não deve funcionar após dois accionamentos a fim de curso do comando do sistema de travagem de serviço.

*ANEXO V*

**Travões de mola**

1. DEFINIÇÕES

1.1. «Travões de mola» são dispositivos nos quais a energia necessária para a travagem é fornecida por uma ou várias molas que funcionam como acumuladores de energia.

1.1.1. A energia necessária para comprimir a mola de modo a destravar o travão deve ser fornecida e comandada pelo «comando» accionado pelo condutor (ver a definição correspondente no ponto 1.4 do anexo I).

1.2. «Câmara de compressão das molas» é a câmara em que se produz de facto a variação de pressão que induz a compressão das molas.

1.3. Se a compressão das molas for obtida por meio de um dispositivo de vácuo, «pressão» significará pressão negativa em todo o presente anexo.

2. DISPOSIÇÕES GERAIS

2.1. Os travões de mola não poderão ser utilizados para a travagem de serviço. Todavia, em caso de avaria de uma parte da transmissão do sistema de travagem de serviço, o travão de mola pode ser utilizado para alcançar a eficiência residual prescrita no ponto 2.2.1.4 do anexo I, desde que o condutor possa graduar essa acção. No caso dos veículos a motor, com excepção dos veículos tractores de semi-reboques conformes às prescrições do ponto 2.2.1.4.3 do anexo I, o travão de mola não poderá ser a única fonte de travagem residual. Os travões de mola a vácuo não devem ser utilizados nos reboques.

2.2. Uma ligeira variação dos limites de pressão que se possa produzir no circuito de alimentação da câmara de compressão das molas não deve provocar variação significativa da força de travagem.

2.3. O circuito de alimentação da câmara de compressão das molas deve, ou incluir a sua própria reserva de energia, ou ser alimentado por pelo menos duas fontes independentes. A conduta de alimentação do reboque pode ser derivada desse circuito, desde que uma queda de pressão na conduta de alimentação do reboque não provoque o accionamento dos travões de mola. O equipamento auxiliar só pode tirar a sua energia da conduta de alimentação dos dispositivos de accionamento dos travões de mola na condição de o seu funcionamento, mesmo em caso de danos causados à fonte de energia, não produzir uma queda da reserva de energia desses dispositivos abaixo de um nível em que seja possível a libertação dos dispositivos de accionamento dos travões de mola. Durante a recarga do sistema de travagem a partir da pressão zero, os travões de mola não se devem libertar, em nenhuma circunstância, enquanto a pressão no sistema de travagem de serviço não for suficiente para garantir pelo menos a eficiência prescrita para a travagem de emergência com o veículo em carga, utilizando o comando do sistema de travagem de serviço. Analogamente, uma vez aplicados, os travões de mola não se devem libertar, salvo se a pressão no sistema de travagem de serviço for suficiente para garantir pelo menos a eficiência residual de travagem prescrita com o veículo em carga por aplicação do comando do sistema de travagem de serviço.

Este ponto não se aplica aos reboques.

2.4. No caso dos veículos a motor, o sistema deve ser realizado de maneira a permitir accionar e libertar os travões pelo menos três vezes a partir de uma pressão inicial na câmara de compressão das molas igual à pressão máxima prevista. No caso dos reboques, os travões do reboque desatrelado devem poder ser libertados pelo menos três vezes, sendo a pressão no circuito de alimentação de 6,5 bar antes da desatrelagem do reboque. Estas condições devem ser cumpridas quando os travões estiverem regulados no limite. Além disso, quando o reboque estiver atrelado ao veículo tractor, deve ser possível accionar e libertar o travão de estacionamento nas condições fixadas no ponto 2.2.2.10 do anexo I.

2.5. No caso dos veículos a motor, a pressão na câmara de compressão das molas a partir da qual estas começam a accionar os travões, regulados no limite, não deve ser superior a 80 % do nível mínimo da pressão útil normal. No caso dos reboques, a pressão na câmara de compressão das molas a partir da qual estas começam a accionar os travões não deve ser superior à produzida após quatro accionamentos a fim de curso do sistema de travagem de serviço em conformidade com o ponto 1.3 do anexo IV. A pressão inicial é fixada em 6,5 bar.

2.6. Quando a pressão na conduta de alimentação de energia da câmara de compressão das molas — com exclusão das condutas de um dispositivo de libertação auxiliar que utilize um fluido sob pressão — baixar ao nível do valor a partir do qual os elementos dos travões são postos em movimento, deve entrar em acção um dispositivo avisador óptico ou acústico. Sem prejuízo do respeito desta condição, esse dispositivo avisador pode ser o mesmo que o previsto no ponto 2.2.1.13 do anexo I. Esta disposição não se aplica aos reboques.

2.7. Quando um veículo autorizado a rebocar um reboque com travagem contínua ou semicontínua estiver equipado com travões de mola, o funcionamento automático destes travões de mola deve causar o funcionamento dos travões do veículo atrelado.

3. SISTEMA DE DESTRAVAGEM

3.1. Os travões de mola devem ser concebidos de modo a que, em caso de avaria do sistema, seja possível libertá-los. Esta condição pode ser satisfeita por meio de um dispositivo de libertação auxiliar (pneumático, mecânico, etc.). Os dispositivos de libertação auxiliares que utilizem uma reserva de energia para a libertação devem tirar essa energia de uma reserva independente da que é normalmente utilizada para o sistema de travagem de mola.

O fluido pneumático ou hidráulico num dispositivo de libertação auxiliar desse tipo pode actuar sobre a mesma superfície de êmbolo na câmara de compressão das molas que a utilizada para o sistema de travagem de mola normal, na condição de o dispositivo auxiliar utilizar uma conduta separada. A junção entre essa conduta e a conduta normal que assegura a ligação entre o dispositivo de comando e os dispositivos de accionamento dos travões de mola deve fazer-se, ao nível de cada dispositivo de accionamento, imediatamente antes da entrada da câmara de compressão, se esta não estiver integrada no corpo do dispositivo de accionamento. Essa junção deve incluir um dispositivo que impeça qualquer interacção entre as duas condutas. As prescrições do ponto 2.2.1.6 do anexo I também se aplicam a este dispositivo.

3.1.1. Para os efeitos do ponto 3.1, os componentes da transmissão do sistema de travagem não serão considerados sujeitos a avarias se, na acepção do ponto 2.2.1.2.7 do anexo I, não forem considerados peças sujeitas a ruptura e desde que sejam peças metálicas, ou de um material com características equivalentes, que não sofram deformações significativas durante o funcionamento normal do sistema de travagem.

3.2. Se o accionamento do dispositivo auxiliar mencionado no ponto 3.1 exigir a utilização de uma ferramenta ou de uma chave, estas devem encontrar-se a bordo do veículo.

*ANEXO VI*

**Travagem de estacionamento por bloqueamento mecânico dos cilindros dos travões (travões de segurança)**

1. DEFINIÇÃO

Por «dispositivo de bloqueamento mecânico dos cilindros dos travões» entende-se um dispositivo que assegura a função de travagem de estacionamento fixando mecanicamente a haste do êmbolo do travão.

O bloqueamento mecânico obtém-se esvaziando o ar comprimido contido na câmara de segurança; o dispositivo de bloqueamento mecânico deve ser construído de modo a poder ser desbloqueado quando a câmara de segurança for de novo pressurizada.

2. PRESCRIÇÕES PARTICULARES

2.1. Quando a pressão na câmara de segurança se aproximar do nível correspondente ao bloqueamento mecânico, deve entrar em funcionamento um dispositivo avisador (óptico ou acústico).

Esta disposição não se aplica aos reboques. Neste caso, a pressão correspondente ao bloqueamento mecânico não deve ultrapassar 4 bar. Deve ser possível cumprir as prescrições no que se refere ao travão de estacionamento após uma só avaria no sistema de travagem de serviço do reboque. Além disso, os travões do reboque desatrelado devem poder ser libertados pelo menos três vezes, sendo a pressão no circuito de alimentação de 6,5 bar antes da desatrelagem do reboque. Estas condições devem ser cumpridas quando os travões estiverem regulados no limite. Além disso, quando o reboque estiver atrelado ao veículo tractor, deve ser possível accionar e libertar o sistema de travagem de estacionamento nas condições fixadas no ponto 2.2.2.10 do anexo I.

2.2. Nos cilindros equipados com um dispositivo de bloqueamento mecânico, a deslocação do êmbolo do travão deve poder ser assegurada por meio de duas reservas de energia.

2.3. O cilindro do travão bloqueado só pode ser libertado se se garantir que o travão pode ser de novo accionado após essa libertação.

2.4. No caso de avaria da fonte de energia que alimenta a câmara de segurança, deve ser previsto um dispositivo auxiliar de desbloqueamento (por exemplo, mecânico ou pneumático), utilizando, por exemplo, o ar contido num pneumático do veículo.

2.5. O comando deve ser tal que o seu accionamento tenha por efeito, pela ordem indicada: aplicar os travões para obter a eficiência prescrita para a travagem de estacionamento, bloquear os travões na posição de accionados, anular a força de aplicação dos travões.

*ANEXO VII*

**Casos em que não é necessário efectuar os ensaios dos tipos I e/ou II (ou II A) ou III nos veículos apresentados para recepção**

1. Não é necessário proceder aos ensaios dos tipos I e/ou (ou II A) ou III os veículos apresentados para recepção nos seguintes casos:

1.1. O veículo considerado é um veículo a motor, um reboque ou um semi-reboque que, no que diz respeito aos pneumáticos, à energia de travagem absorvida por eixo e ao modo de montagem dos pneumáticos e dos travões, é idêntico, do ponto de vista da travagem, a um veículo a motor, um reboque ou um semi-reboque que:

1.1.1. Tenha sido aprovado num ensaio dos tipos I e/ou II (ou II A) ou III;

1.1.2. Tenha sido recepcionado, no que diz respeito à energia de travagem absorvida, para massas por eixo não inferiores às do veículo considerado.

1.2. O veículo considerado é um veículo a motor, um reboque ou um semi-reboque cujo eixo ou eixos são, no que diz respeito aos pneumáticos, à energia de travagem absorvida por eixo e ao modo de montagem dos pneumáticos e dos travões, idênticos, do ponto de vista da travagem, ao eixo ou eixos que tiverem sido aprovados individualmente no ensaio dos tipos I e/ou II ou III para massas por cada eixo não inferiores às do veículo considerado, na condição de a energia de travagem absorvida por cada eixo não exceder a energia absorvida por esse eixo no ou nos ensaios de referência do eixo isolado.

1.3. O veículo considerado está equipado com um retardador distinto do travão do motor e idêntico a um retardador já ensaiado nas seguintes condições:

1.3.1. Num ensaio efectuado num declive com pelo menos 6 % de inclinação (ensaio do tipo II) ou pelo menos 7 % de inclinação (ensaio do tipo II A), esse retardador estabilizou, por si só, a velocidade de um veículo cuja massa máxima durante o ensaio era pelo menos igual à massa máxima do veículo a recepcionar;

1.3.2. Durante o ensaio *supra*, deve-se verificar que a velocidade de rotação das peças do retardador que rodam seja tal que, quando o veículo se estiver a deslocar à velocidade de 30 km/h, o binário de retardamento seja pelo menos igual ao binário de retardamento produzido durante o ensaio referido no ponto 1.3.1.

1.4. O veículo considerado é um reboque equipado com travões pneumáticos de cames em S [1] que satisfaz as prescrições de verificação do apêndice 1 ao presente anexo no que respeita a um relatório de ensaio de um eixo de referência segundo o modelo do apêndice 2 ao presente anexo.

2. O termo «idêntico» utilizado nos pontos 1.1, 1.2 e 1.3 significa idêntico do ponto de vista das características geométricas e mecânicas dos elementos do veículo referidos nesses pontos, bem como do ponto de vista das características dos materiais utilizados nesses elementos.

3. Quando forem aplicadas as prescrições precedentes, a comunicação relativa à travagem produzida no quadro da recepção deve conter os seguintes elementos (apêndice 2 ao anexo IX):

3.1. Quando o ponto 1.1 for aplicável, deve ser indicado o número de recepção do veículo no qual foi efectuado o ensaio dos tipos I e/ou II (ou II A) ou III que serve de referência (ponto 2.7.1).

3.2. Quando o ponto 1.2 for aplicável, deve ser preenchido o quadro do ponto 2.7.2.

3.3. Quando o ponto 1.3 for aplicável, deve ser preenchido o quadro do ponto 2.7.3.

3.4. Quando o ponto 1.4 for aplicável, deve ser preenchido o quadro do ponto 2.7.4.

4. Quem requeira a recepção num Estado-membro fazendo referência a uma recepção concedida num outro Estado-membro deve fornecer a documentação relativa a essa recepção.

---

[1] Poderão ser recepcionadas outras concepções de travões, desde que seja apresentada informação equivalente.

*Apêndice 1*

**Variante dos einsaios do tipo I e do tipo III dos travões de reboques**

1. OBSERVAÇÕES GERAIS

1.1. Em conformidade com o ponto 1.4 do presente anexo, não é necessário executar os ensaios de perda de eficiência do tipo I e do tipo III aquando das recepção do veículo se os elementos do sistema de travagem satisfizerem as prescrições do presente apêndice e se a eficiência calculada correspondente dos travões satisfizer as prescrições da presente directiva para a categoria de veículos considerada.

1.2. Os ensaios executados em conformidade com os métodos descritos no presente apêndice devem ser considerados como satisfazendo as condições acima formuladas.

2. SÍMBOLOS E DEFINIÇÕES (os símbolos relativos ao travão de referência são afectados do índice «e»)

P = reacção normal da estrada sobre o eixo, em condições estáticas

C = binário aplicado na árvore de cames

$C_{max}$ = binário máximo tecnicamente admissível na árvore de cames

$C_o$ = binário mínimo útil na árvore de cames,. ou seja, binário mínimo a aplicar na árvore de cames para produzir um binário de travagem mensurável

R = raio de rolamento (dinâmico) do pneumático

T = força de travagem na interface pneumático/estrada

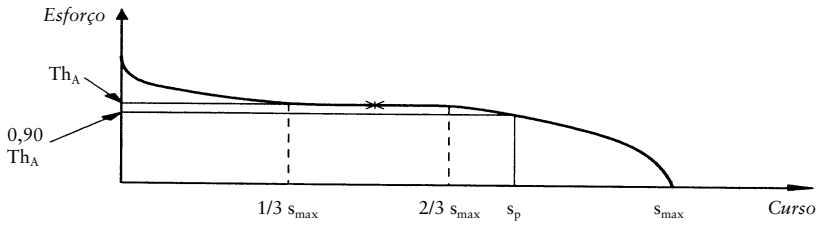
M = binário de travagem = T×R

z = razão de travagem $\frac{T}{P} = \frac{M}{RP}$

s = curso do actuador (curso útil + curso m vazio)

$s_P$ = curso efectivo: o curso no qual o esforço exercido é de 90 % do esforço médio ($Th_A$)

$Th_A$ = esforço médio: o esforço médio é determinado por integração da parte da curva situada entre os valores correspondentes a um terço e a dois terços do curso total ($s_{max}$)




l = comprimento da alavanca

r = raio do tambor do travão

p = pressão de accionamento do travão

3. MÉTODOS DE ENSAIO

3.1. *Ensaios em pista*

3.1.1. Os ensaios e eficiência de travagem devem de preferência ser efectuados num único eixo.

3.1.2. Os resultados dos ensaios num conjunto de eixos podem ser utilizados em conformidade com o ponto 1.1, desde que cada eixo forneça a mesma energia de travagem durante os ensaios de arrastamento e de eficiência a quente.

3.1.2.1. Esta condição é satisfeita se as seguintes características forem idênticas para cada eixo: geometria do travão (figura 2), guarnições do travão, montagem das rodas, pneumáticos, accionamento e repartição da pressão nos actuadores.

3.1.2.2. O resultado registado para um conjunto de eixos será o valor médio para esses eixos.

3.1.3. O(s) eixo(s) deve(m), de preferência, estar carregado(s) com a carga estática máxima por eixo; esta condição não é, todavia, imperativa se se tiver em conta, durante os ensaios, a diferença de resistência ao rolamento provocada pela diferença de carga no(s) eixo(s) ensaiado(s).

3.1.4. É necessário ter em conta o efeito do aumento de resistência ao rolamento resultante da utilização de um conjunto de veículos para efectuar os ensaios.

3.1.5. Para os ensaios de eficiência, a velocidade inicial deve ser a prescrita. A velocidade final será calculada pela seguinte fórmula:

$$v_2 = v_1 \sqrt{\frac{P_0 + P_1}{P_0 + P_1 + P_2}}$$

em que:

$v_1$ = velocidade inicial (km/h)

$v_2$ = velocidade final (km/h)

$P_o$ = Massa do veículo tractor (kg) nas condições de ensaio

$P_1$ = massa do reboque suportada pelo(s) eixo(s) não travado(s) (kg)

$P_2$ = massa do reboque suportada pelo(s) eixo(s) travado(s) (kg)

3.2. *Ensaios com um dinamómetro de inércia*

3.2.1. A máquina de ensaio deve ter uma inércia rotativa que simule a parte da inércia linear da massa do veículo que actua numa roda, necessária para os ensaios de eficiência a frio e de eficiência a quente, e deve poder funcionar a uma velocidade constante, para as necessidades dos ensaios descritos nos pontos 3.5.2 e 3.5.3 a seguir.

3.2.2. O ensaio deve ser efectuado com uma roda completa, incluindo o pneumático, montada na parte móvel do travão como o seria no veículo. A massa de inércia pode ser ligada ao travão ou directamente ou por intermédio dos pneumáticos e das rodas.

3.2.3. Durante os ensaios de aquecimento, pode-se recorrer ao arrefecimento por ar a uma velocidade e num sentido de escoamento que simulem as condições reais, não devendo a velocidade da corrente de ar exceder 10 km/h. A temperatura do ar de arrefecimento deve ser a temperatura ambiente.

3.2.4. Quando a resistência ao rolamento do pneumático não for compensada automaticamente durante o ensaio, o binário aplicado ao travão deve ser modificado por subtracção de um binário equivalente a um coeficiente de resistência ao rolamento de 0,01.

3.3. *Ensaios dinamométricos em banco de ensaio*

3.3.1. O eixo deve ser carregado, de preferência, com a sua carga estática máxima, se bem que isso não seja indispensável se se tomar em consideração, durante os ensaio, a diferença de resistência ao rolamento provocada por uma massa diferente no eixo submetido ao ensaio.

3.3.2. Durante os ensaios de aquecimento, pode-se recorrer ao arrefecimento por ar a uma velocidade e num sentido de escoamento que simulen as condições reais, não devendo a velocidade da corrente de ar exceder 10 km/h. A temperatura do ar de arrefecimento deve ser a temperatura ambiente.

3.3.3. O tempo de travagem deve ter uma duração de 1 segundo após um tempo de resposta máximo de 0,6 segundo.

3.4. *Condições de ensaio*

3.4.1. O ou os travões submetidos ao ensaio devem ser equipados com instrumentos para que se possam fazer as seguintes medições:

3.4.1.1. Registro contínuo para permitir a determinação do binário ou da força de travagem na periferia do pneumático;

3.4.1.2. Registro contínuo da pressão de ar no actuador do travão;

3.4.1.3. Velocidade durante o ensaio;

3.4.1.4. Temperatura inical na face externa do tambor do travão;

3.4.1.5. Curso do actuador do travão utilizado durante o ensaio do tipo 0 e o ensaio do tipo I ou III, consoante o caso.

3.5. *Procedimentos de ensaio*

3.5.1. Ensaio adicional de eficiência a frio

3.5.1.1. Este ensaio deve ser efectuado a uma velocidade inicial de 40 km/h, no caso do ensaio do tipo I, ou de 60 km/h, no caso do ensaio do tipo III, para avaliar a eficiência de travagem a quente no final do ensaio do tipo I ou III.

3.5.1.2. O travão deve ser accionado três vezes à mesma pressão (p) e a uma velocidade inicial equivalente a 40 km/h (no caso do ensaio do tipo I) ou a 60 km/h (no caso do ensaio do tipo III), a uma temperatura inicial do travão aproximadamente igual que não exceda 100 °C, medida na face externa do tambor. O travão é accionado à pressão do actuador necessária para dar um binário ou uma força de travagem equivalente a uma razão de travagem (z) pelo menos igual a 0,50. A pressão no actuador do travão não deve exceder 6,5 bar e o binário aplicado na árvore de cames (C) não deve exceder o binário máximo tecnicamente admissível na árvore de cames ($C_{max}$). A médida dos três resultados dará e eficiência a frio.

3.5.2. Ensaio do tipo I

3.5.2.1. Este ensaio deve ser efectuado a uma velocidade equivalente a 40 km/h e a uma temperatura inicial do travão que não exceda 100 °C, medida na face externa do tambor.

3.5.2.2. Deve ser mantida uma razão de travagem de 0,07, incluindo a resistência ao rolamento (ver o ponto 3.2.4).

3.5.2.3 A duração do ensaio será de 2 minutos e 33 segundos, ou seja, 1,7 km a 40 km/h. Se não se puder alcançar a velocidade de ensaio, a duração do ensaio pode ser aumentada em conformidade com o ponto 1.3.2.2 do anexo II.

3.5.2.4. No máximo 60 segundos após o fim do ensaio de perda de eficiência do tipo I, efectua-se um ensaio de eficiência a quente em conformidade com o ponto 1.3.3 do anexo II, a uma velocidade inicial equivalente a 40 km/h. A pressão no actuador do travão deve ser a utilizada durante o ensaio de eficiência a frio.

3.5.3. Ensaio do tipo III (ensaio de perda de eficiência)

3.5.3.1. Métodos de ensaio para travagens repetidas

3.5.3.1.1. Ensaios em pista (ver o ponto 1.6 do anexo II).

3.5.3.1.2. Ensaio com um dinamómetro de inércia

As condições de realização dos ensaios em banco de ensaio previstos no ponto 3.2 do apeñdice 1 ao anexo VII poderão ser idênticas às definidas para o ensaio em estrada previsto no ponto 1.6.1 do anexo II, com

$$V_2 = \frac{V_1}{2}$$

3.5.3.1.3. Ensaio dinamométrico em banco de ensaio

As condições de realização dos ensaios em banco de ensaio previstos no ponto 3.3 do apêndice 1 ao anexo VII devem ser as seguintes:

| | |
|---|---|
| número de aplicações dos travões: | 20 |
| duração do ciclo de travagem (tempo de travagem: 25 s; tempo de recuperação: 35 s): | 60 s |
| velocidade de ensaio: | 30 km/h |
| razão de travagem: | 0,06 |
| resistência ao rolamento: | 0,01. |

3.5.3.2. No máximo 60 segundos após o fim do ensaio do tipo III, efectua-se um ensaio de eficiência a quente em conformidade com o ponto 1.6.2 do anexo II da presente directiva. A pressão no actuador do travão deve ser a utilizada durante o ensaio do tipo 0.

3.6. *Relatório dos ensaios*

3.6.1. O resultado dos ensaios efectuados em conformidade com o ponto 3.5 deve ser apresentado numa ficha, cujo modelo figura no apêndice 2 ao presente anexo.

3.6.2. O travão e o eixo devem ser identificados. Para esse fim, as informações relativas aos travões, ao eixo e à massa tecnicamente admissível, bem como o número do relatório de ensaio correspondente, devem ser marcados no eixo.

4. VERIFICAÇÃO

4.1. *Verificação dos componentes do travão*

As características dos travões do veículo objecto da recepção devem satisfazer cada um dos seguintes critérios:

| | Ponto | Critério |
|---|---|---|
| 4.1.1. | a) Secção cilíndrica da tambor do travão | Nenhuma alteração admitida |
| | b) Material do tambor do travão | Nenhuma alteração admitida |
| | c) Massa do tambor do travão | Pode variar de – 0 % a + 20 % em relação à massa do tambor de referência |
| 4.1.2. | a) Distância entre a roda e a face externa do tambor do travão (dimensão E) | Tolerâncias a determinar pelo serviço técnico que efectua os ensaios de recepção |
| | b) Parte do tambor do travão não coberta pela roda (dimensão F) | |
| 4.1.3. | a) Material das guarnições do travão | Nenhuma alteração admitida |
| | b) Largura das guarnições do travão | |
| | c) Espessura das guarnições do travão | |
| | d) Área efectiva das guarnições do travão | |
| | e) Modo de fixação das guarnições do travão | |
| 4.1.4. | Geometria do travão (figura 2) | Nenhuma alteração admitida |
| 4.1.5. | Raio de rolamento do pneumático (R) | Pode variar, sem prejuízo das prescrições do ponto 4.3.1.4 do presente apêndice |
| 4.1.6. | a) Esforço médio ($Th_A$) | Podem variar, desde que a eficiência prevista seja conforme às prescrições do ponto 4.3 do presente apêndice |
| | b) Curso do actuador (s) | |
| | c) Comprimento da alavanca (l) | |
| | d) Pressão de accionamento do travão (p) | |
| 4.1.7. | Massa estática (P) | P não deve exceder $P_e$ (ver o ponto 2) |

4.2. *Verificação das forças de travagem desenvolvidas*

4.2.1. As forças de travagem (T) de cada travão considerando (para a mesma pressão $p_m$ na conduta de comando) necessárias para produzir a força de arrastamento especificada para as condições de realização dos ensaios dos tipos I e III não poderão exceder os valores $T_e$ indicados no registo dos resultados dos ensaios (ponto 2 do apêndice 2 ao presente anexo), valores esses que foram utilizados como base para o ensaio do travão de referência.

4.3. *Verificação da eficiência a quente*

4.3.1. A força de travagem (T) para cada travão considerado, para uma dada pressão (p) nos actuadores e uma dada pressão na linha de comando ($p_m$) utilizadas durante o ensaio do tipo 0 do reboque considerado, deve ser determinada pelos métodos descritos nos pontos 4.3.1.1 a 4.3.1.4.

4.3.1.1. O curso previsto(s) do actuador do travão considerado é determinado a partir da seguinte relação:

$$s = l \times \frac{s_e}{l_e}$$

s não deve exceder o curso efectivo ($s_p$).

4.3.1.2. Determina-se o esforço médio ($Th_A$) do actuador montado no travão considerado à pressão especificada no ponto 4.3.1.

4.3.1.3. O binário aplicado na árvore de cames (C) é então dado por:

$$C = Th_A \times l$$

C não deve exceder $C_{max}$.

4.3.1.4. A eficiência de travagem prevista para o travão considerado é dada pela fórmula:

$$T = (T_e - 0{,}01\ P_e) \times \frac{(C - C_o)}{(C_e - C_{oe})} \times \frac{R_e}{R} + 0{,}01\ P$$

R não deve ser inferior a 0,8 $R_e$.

4.3.2. A eficiência de travagem prevista para o reboque considerado é dada pela fórmula:

$$\frac{TR}{PR} = \frac{\Sigma T}{\Sigma P}$$

4.3.3. As eficiências a quente após os ensaios dos tipos I ou III devem ser determinadas em conformidade com os pontos 4.3.1.1, 4.3.1.2, 4.3.1.3 e 4.3.1.4. Os valores calculados correspondentes, determinados em conformidade com o ponto 4.3.2, devem satisfazer as prescrições da presente directiva aplicáveis ao reboque considerado. O valor utilizado para «valor registado no ensaio do tipo 0», como previsto nos pontos 1.3.3 ou 1.6.2 do anexo II, é o registado aquando do ensaio de tipo 0 do reboque considerado.

*Apêndice 2*

**Modelo de relatório de ensaio de um eixo de referência, como previsto no ponto 3.6 do apêndice 1**

Relatório de ensaio nº:

1. IDENTIFICAÇÃO

1.1. *Eixo*

Fabricante (nome e endereço)
Marca
Tipo
Modelo
Carga tecnicamente admissível por eixo ($P_e$), em kg

1.2. *Travão*

Fabricante (nome e endereço)
Marca
Tipo
Modelo
Binário máximo tecnicamente admissível na árvore de cames ($C_{max}$)
Tambor do travão: Diâmetro interno
Massa
Material (incluir desenho cotado como se indica na figura 1)
Guarnição do travão: Fabricante
Tipo
Identificação (deve ser visível quando a guarnição estiver montada no respectivo suporte)
Largura
Espessura
Área
Modo de fixação
Geometria do travão (incluir desenho cotado como se indica na figura 2)

1.3. *Roda(s)*

Simples/dupla (1)
Diâmetro da jante (D)
(incluir desenho cotado como se indica na figura 1)

1.4. *Pneumáticos*

Raio de rolamento dinâmico ($R_e$) à carga de referência ($P_e$)

1.5. *Actuador do travão*

Fabricante
Tipo (cilindro/diafragma) (1)
Modelo
Comprimento da alavanca (l)

2. REGISTO DOS RESULTADOS DOS ENSAIOS [corrigidos de modo a ter em conta a resistência ao rolamento ($0{,}01P_e$)] (2)

2.1. *No caso dos veículos das categorias $O_2$ e $O_3$*

| Tipo de ensaio:<br>Ponto pertinente do apêndice 1 ao anexo VII: | | 0<br>3.5.1.2 | I | |
|---|---|---|---|---|
| | | | 3.5.2.2/3 | 3.5.2.4 |
| Velocidade de ensaio | (km/h) | 40 | 40 | 40 |
| Pressão no actuador do travão, $p_e$ | (bar) | | — | — |

(1) Riscar o que não interessar.
(2) Indicar, consoante o caso: ensaio em pista/ensaio com um dinamómetro de inércia/ensaio dinamométrico em banco de ensaio.

| Tipo de ensaio:<br>Ponto pertinente do apêndice 1 ao anexo VII: | | 0<br>3.5.1.2 | I | |
|---|---|---|---|---|
| | | | 3.5.2.2/3 | 3.5.2.4 |
| Duração da travagem | (min) | — | 2,55 | — |
| Força de travagem desenvolvida, $T_e$ | (dN) | | | |
| Eficiência de travagem, $T_e/P_e$ | — | | | |
| Curso do actuador do travão, $s_e$ | (mm) | | — | |
| Binário aplicado na árvore de cames, $C_e$ | (Nm) | | | — |
| $C_{o,e}$ | (Nm) | | — | |

2.2. *No caso dos veículos da categoria $O_4$*

| Tipo de ensaio:<br>Ponto pertinente do apêndice 1 ao anexo VII: | | 0<br>3.5.1.2 | III | |
|---|---|---|---|---|
| | | | 3.5.3.1 | 3.5.3.2 |
| Velocidade de ensaio, inicial | (km/h) | 60 | | 60 |
| Velocidade de ensaio, final | (km/h) | | | |
| Pressão no actuador do travão, $p_e$ | (bar) | | — | |
| Número de aplicações dos travões | — | — | 20 | — |
| Duração do ciclo de travagem | (s) | — | 60 | — |
| Força de travagem desenvolvida, $T_e$ | (dN) | | | |
| Eficiência de travagem, $T_e/P_e$ | — | | | |
| Curso do actuador do travão, $s^e$ | (mm) | | — | |
| Binário aplicado na árvore de cames, $C_e$ | (Nm) | | — | |
| $C_{o,e}$ | (Nm) | | — | |

3. NOME DO SERVIÇO TÉCNICO QUE REALIZOU O ENSAIO

4. DATA DO ENSAIO

5. Este ensaio foi efectuado, e os seus resultados, em conformidade com a Directiva 71/320/CEE, com a última redacção que lhe foi dada pela Directiva 98/12/CE, e com o apêndice 1 ao anexo VII.

Serviço técnico/autoridade de recepção [1] que realizou os ensaios:

..... .....

Assinatura Data

6. Autoridade de recepção (se não for o serviço técnico):

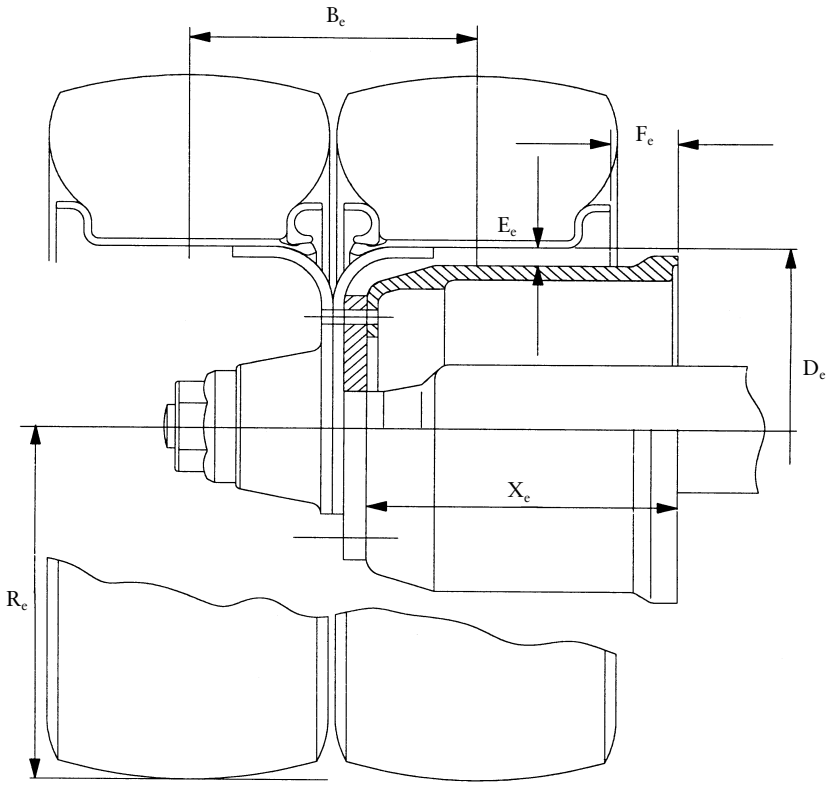
..... .....

Assinatura Data

[1] Riscar o que não interessar.

*Figura 1*

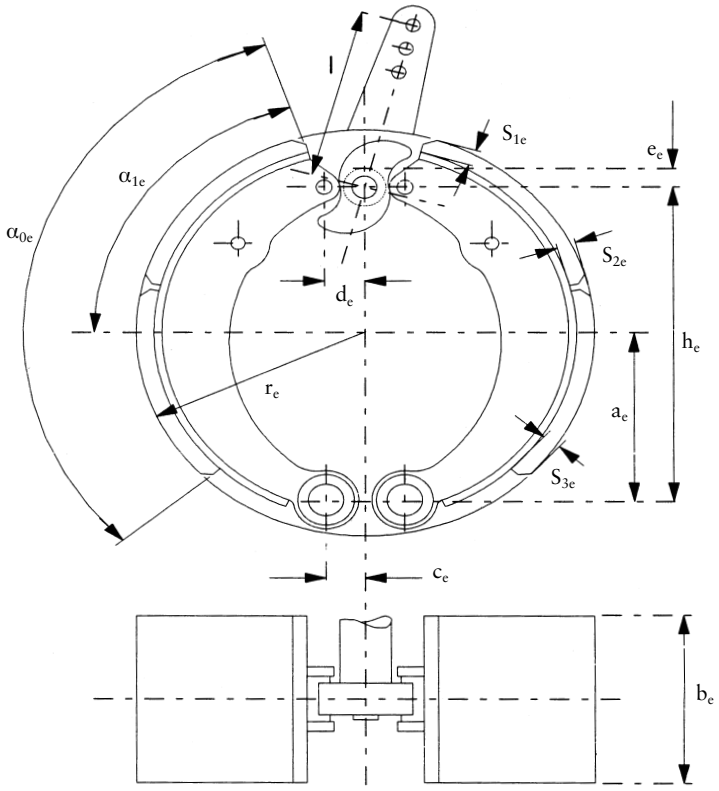
**Corte pelo plano dos eixos**




| Largura do tambor $X_e$ | Carga no eixo (kg) | Pneumático | Jante | $B_e$ (mm) | $R_e$ (mm) | $D_e$ (mm) | $E_e$ (mm) | $F_e$ (mm) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | | | |

*Figura 2*

**Geometria do travão**




Todas as dimensões em milímetros, excepto $\alpha_0$, $\alpha_1$ e F. F é a área de travagem por travão ($cm^2$).

*Tipo de travão:*

| $a_e$ | $h_e$ | $c_e$ | $d_e$ | $e_e$ | $\alpha_{0e}$ | $\alpha_{1e}$ | $b_e$ | $r_e$ | $F_e$ | $S_1$ | $S_2$ | $S_3$ |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | | | | | | | |

*ANEXO VIII*

**Condições de controlo dos veículos equipados com sistemas de travagem de inércia**

1. DISPOSIÇÕES GERAIS

1.1. O «sistema de travagem de inércia» de um reboque compõe-se do dispositivo de comando, da transmissão e do travão, definido no ponto 1.4.

1.2. O «dispositivo de comando» é o conjunto dos elementos solidários com o dispositivo de tracção.

1.3. A «transmissão» é o conjunto dos elementos compreendidos entre a extremidade do dispositivo de tracção e a do travão.

1.4. Designa-se por «travão» o órgão onde se desenvolvem as forças que se opõem ao movimento do veículo. A peça que constitui a extremidade do travão pode ser a alavanca que acciona a came do travão ou componentes análogos (travões de inércia com transmissão mecânica), ou o cilindro do travão (travões de inércia com transmissão hidráulica).

1.5. Os sistemas de travagem nos quais a energia acumulada (por exemplo, energia eléctrica, pneumática ou hidráulica) é transmitida ao reboque pelo veículo tractor e só é controlada pelo esforço sobre a ligação de atrelagem não são considerados sistemas de travagem de inércia no sentido utilizado na presente directiva.

1.6. *Controlos*

1.6.1. Determinação das características principais do travão.

1.6.2. Determinação das características principais do dispositivo de comando e controlo da sua conformidade com as disposições da presente directiva.

1.6.3. Controlo no veículo:

— da compatibilidade entre o dispositivo de comando e o travão,

— da transmissão.

2. SÍMBOLOS E DEFINIÇÕES

2.1. *Unidades utilizadas*

2.1.1. Massas: kg

2.1.2. Forças: N

2.1.3. Binários e momentos: Nm

2.1.4. Superfícies: $cm^2$

2.1.5. Pressões: bar

2.1.6. Comprimentos: unidade definida em cada caso

2.1.7. Aceleração da gravidade: g = 10 $m/s^2$

2.2. *Símbolos válidos para todos os tipos de sistemas de travagem* (ver o diagrama 1 do apêndice 1)

2.2.1. $G_A$: «massa máxima» tecnicamente admissível do reboque declarada pelo fabricante

2.2.2. $G'_A$: «massa máxima» do reboque que pode ser travada pelo dispositivo de comando, segundo declaração do fabricante

2.2.3. $G_B$: «massa máxima» do reboque que pode ser travada pela acção conjunta de todos os travões do reboque:

$$G_B = n \times G_{Bo}$$

2.2.4. $G_{Bo}$: fracção da «massa máxima» autorizada do reboque que pode ser travada por um travão, segundo declaração do fabricante

2.2.5. B*: força de travagem necessária

2.2.6. B: força de travagem necessária, tendo em conta a resistência ao rolamento

2.2.7. D*: esforço autorizado sobre a atrelagem

2.2.8. D: esforço sobre a atrelagem

2.2.9. P′: força na extremidade do dispositivo de comando

2.2.10. K: força complementar do dispositivo de comando; é convencionalmente designada pela força D correspondente ao ponto de intersecção com o eixo das abcissas da curva extrapolada que exprime P′ em função de D, medida com o dispositivo de comando a meio curso (ver os diagramas 2 e 3 no apêndice 1)

2.2.11. $K_A$: limiar de solicitação do dispositivo de comando; é o esforço máximo no cabeçote de ligação cuja acção, durante um curto intervalo de tempo, não produz nenhum esforço à saída do dispositivo de comando. Convencionalmente, designa-se por $K_A$ a força medida no início da compressão do cabeçote de ligação, com uma velocidade de 10 a 15 mm/s e a transmissão do dispositivo de comando desligada

2.2.12. $D_1$: força máxima aplicada no cabeçote de ligação quando este é comprimido com uma velocidade de s mm/s ± 10 %, estando a transmissão desacoplada

2.2.13. $D_2$: força máxima aplicada no cabeçote de ligação, quando este é traccionado com uma velocidade de s mm/s ± 10 % a partir da posição de compressão máxima, estando a transmissão desacoplada

2.2.14. $\eta_{HO}$: rendimento do dispositivo de comando por inércia

2.2.15. $\eta_{H1}$: rendimento do sistema de transmissão

2.2.16. $\eta_H$: rendimento global do dispositivo de comando e da transmissão:

$$\eta_H = \eta_{H_0} \times \eta_{H_1}$$

2.2.17. s: curso do comando, expresso em milímetros

2.2.18. s′: curso útil do comando, expresso em milímetros e determinado conforme as prescrições do ponto 9.4.1

2.2.19. s″: curso livre do cilindro principal, medido em milímetros no cabeçote de ligação

2.2.20. $s_o$: perda de curso, isto é, curso, medido em milímetros, percorrido pelo cabeçote de ligação quando é accionado de modo a passar de 300 milímetros acima a 300 milímetros abaixo da horizontal, mantendo-se a transmissão imóvel

2.2.21. $2s_B$: curso de aperto das maxilas dos travões, medido no diâmetro situado paralelamente ao dispositivo de aperto e sem regulação dos travões durante o ensaio (expresso em milímetros)

2.2.22. $2s_B^*$: curso mínimo de aperto das maxilas dos travões no centro destas (curso mínimo das maxilas quando da aplicação dos travões), expresso em milímetros, no caso dos travões das rodas equipados com travões de tambor:

$$2s_B^* = 2{,}4 + \frac{4}{1000} \times 2r$$

sendo 2r o diâmetro do tambor do travão, expresso em milímetros (ver o diagrama 4 do apêndice 1);

no caso dos travões das rodas equipados com travões de disco com transmissão hidráulica:

$$2s_B^* = 1{,}1 \times \frac{10 \times V_{60}}{F_{RZ}} + \frac{1}{1000} \times 2r_A$$

em que:

$V_{60}$ é a absorção volúmica de fluido por parte do travão de uma roda à pressão correspondente a uma força de travagem de 1,2 B* = 0,6 × $G_{Bo}$ e a um raio do pneumático máximo

e

$2r_A$ é o diâmetro exterior do disco do travão

($V_{60}$ em $cm^3$, $F_{RZ}$ em $cm^2$ em $r_A$ em mm)

2.2.23. M: binário de travagem

2.2.24. R: raio de rolamento (dinâmico) do pneumático, expresso em metros e arredondado ao centímetro mais próximo

2.2.25. n: número de travões

2.2.26. $D_A$: força aplicada na entrada do dispositivo de comando que activa o protector contra sobrecargas

2.2.27. $M_A$: binário de travagem que activa o protector contra sobrecargas

2.3. *Símbolos válidos para os sistemas de travagem de transmissão mecânica* (ver o diagrama 5 do apêndice 1)

2.3.1. $i_{H0}$: relação de transmissão entre o curso do cabeçote de ligação e o curso da alavanca na extremidade do dispositivo de comando

2.3.2. $i_{H1}$: relação de transmissão entre o curso da alavanca na extremidade do dispositivo de comando e o curso da alavanca dos travões (desmultiplicação da transmissão)

2.3.3. $i_H$: relação de transmissão entre o curso do cabeçote de ligação e o curso da alavanca dos travões:

$$i_H = i_{H0} \times i_{H1}$$

2.3.4. $i_g$: relação de transmissão entre o curso da alavanca dos travões e o curso de aperto no centro da maxila (ver o diagrama 4 do apêndice 1)

2.3.5. P: força aplicada à alavanca de comando do travão

2.3.6. $P_o$: força residual do travão; é, no diagrama M = $f$(P), o valor da força P no ponto de intersecção do prolongamento desta função com o eixo das abcissas (ver o diagrama 6 do apêndice 1)

2.3.7. $\varrho$: característica do travão definida por:

$$M = \varrho\ (P - P_0)$$

2.4. *Símbolos válidos para os sistemas de travagem de transmissão hidráulica* (ver o diagrama 8 do apêndice 1)

2.4.1. $i_h$: relação de transmissão entre o curso do cabeçote de ligação e o curso do êmbolo do cilindro principal

2.4.2. $i_g'$: relação de transmissão entre o curso do ponto de ataque dos cilindros e o curso de aperto no centro da maxila

2.4.3. $F_{RZ}$: no caso dos travões de tambor, superfície do êmbolo do cilindro de uma roda; no caso dos travões de disco, somatório da superfície do(s) êmbolos(s) da pinça de uma das faces do disco

2.4.4. $F_{HZ}$: superfície do êmbolo de um cilindro principal de travão

2.4.5. p: pressão hidráulica no cilindro de travão

2.4.6. $p_o$: pressão residual no cilindro de travão; é, no diagrama $M = f(p)$, o valor da pressão p no ponto de intersecção do prolongamento desta função com o eixo das abcissas (ver o diagrama 7 do apêndice 1)

2.4.7. $\varrho'$: característica do travão definida por:

$$M = \varrho' (p - p_0)$$

3. PRESCRIÇÕES GERAIS

3.1. A transmissão dos esforços do cabeçote de ligação aos travões do reboque deve ser realizada por um mecanismo articulado ou por meio de um ou vários fluidos. É, contudo, admitido que uma parte da transmissão seja assegurada por um cabo com bainha (cabo do tipo Bowden). Esta parte deve ser tão curta quanto possível.

3.2. Todos os pernos colocados nas articulações devem estar suficientemente protegidos. Por outro lado, estas articulações devem ser autolubrificadas ou facilmente acessíveis para lubrificação.

3.3. Os sistemas de travagem de inércia devem ser dispostos de tal modo que, em caso de utilização do curso máximo do cabeçote de ligação, nenhuma parte da transmissão emperre, sofra uma deformação permanente ou se fracture. A verificação deve ser efectuada com o primeiro elemento da transmissão desacoplado das alavancas de comando do travão.

3.4. O sistema de travagem de inércia deve permitir fazer recuar o reboque por meio do veículo tractor sem impor uma força de arrastamento contínua que exceda $0{,}08 \times g \times G_A$. Os dispositivos utilizados para esse fim devem actuar automaticamente e devem desengatar-se automaticamente quando o reboque se mover para a frente.

3.5. Qualquer dispositivo especial incorporado para as necessidades do ponto 3.4 atrás deve ser de natureza a não afectar a eficiência do sistema de travagem de estacionamento num declive.

3.6. Só poderão existir protectores contra sobrecargas nos sistemas de travagem de inércia com travões de disco. Esses protectores não poderão ser activados por aplicação de uma força inferior a 1,2 P ou por uma pressão inferior a 1,2 p, correspondente a uma força de travagem $B^* = 0{,}5 \times g \times G_{Bo}$, quando montados no travão da roda, nem por um esforço aplicado na atrelagem inferior a $1{,}2 \times D^*$, quando montados no dispositivo de comando.

4. PRESCRIÇÕES PARA OS DISPOSITIVOS DE COMANDO

4.1. As partes deslizantes do dispositivo de comando devem ser sufcientemente compridas para que o curso possa ser completamente utilizado, mesmo quando seja ligado um reboque.

4.2. As partes deslizantes devem ser protegidas por um fole ou qualquer outro dispositivo equivalente. Devem ser lubrificadas ou constituídas por materiais autolubrificantes. As superfícies de atrito devem ser de um material tal que não se forme uma pilha galvânica, nem haja incompatibilidade mecânica susceptível de provocar um emperramento ou uma soldadura das partes deslizantes.

4.3. O limiar de solicitação do dispositivo de comando ($K_A$) não deve ser inferior a $0{,}02 \times g \times G'_A$, nem superior a $0{,}04 \times g \times G'_A$.

4.4. A força máxima de compressão $D_1$ não deve exceder $0{,}10 \times g \times G'_A$ para os reboques com lança rígida, nem $0{,}067 \times g \times G'_A$ para os reboques de vários eixos com lança articulada.

4.5. A força de tracção máxima $D_2$ deve estar compreendida entre $0{,}1 \times g \times G'_A$ e $0{,}5 \times g \times G'_A$.

5. CONTROLOS E MEDIÇÕES A EFECTUAR NOS DISPOSITIVOS DE COMANDO

5.1. Os dispositivos de comando submetidos ao serviço técnico encarregado dos ensaios devem ser controlados quanto à sua conformidade com o disposto nos pontos 3 e 4.

5.2. Em todos os tipos de sistemas de travagem, devem medir-se:

5.2.1. O curso s e o curso útil s′;

5.2.2. A força complementar K;

5.2.3. O limiar de solicitação $K_A$;

5.2.4. A força de compressão $D_1$;

5.2.5. A força de tracção $D_2$.

5.3. Nos sistemas de travagem de inércia com transmissão mecânica, devem determinar-se:

5.3.1. A relação de transmissão $i_{H0}$, medida no ponto médio do curso do comando;

5.3.2. A força P′ na extremidade do dispositivo de comando como função do esforço D sobre a lança. Da curva representativa resultante destas medições tira-se a força complementar K e o rendimento

$$\eta_{H_0} = \frac{1}{i_{H_0}} \times \frac{P'}{D - K}$$

(ver o diagrama 2 do apêndice 1).

5.4. Nos sistemas de travagem de inércia com transmissão hidráulica, devem determinar-se:

5.4.1. A relação de transmissão $i_h$, medida no ponto médio do curso do comando;

5.4.2. A pressão p à saída do cilindro principal em função do esforço D sobre a lança e da superfície $F_{HZ}$ do êmbolo do cilindro principal, a indicar pelo fabricante. Da curva representativa resultante destas medições tira-se a força complementar K e o rendimento

$$\eta_{H_0} = \frac{1}{i_h} \times \frac{p \times F_{HZ}}{D - K}$$

(ver o diagrama 3 do apêndice 1);

5.4.3. O curso livre do cilindro principal, s″, referido no ponto 2.2.19.

5.5. Nos sistemas de travagem de inércia dos reboques de vários eixos com lança articulada, deve medir-se a perda de curso $s_o$ mencionada no ponto 9.4.1.

6. PRESCRIÇÕES PARA OS TRAVÕES

6.1. Além dos travões a controlar, o fabricante deve pôr à disposição do serviço técnico encarregado dos ensaios os desenhos dos travões, com indicação do tipo, das dimensões e do material dos elementos essenciais e da marca e tipo das guarnições dos travões. No caso dos travões hidráulicos, esses desenhos devem incluir a indicação da superfície $F_{RZ}$ dos cilindros dos travões. O fabricante deve igualmente indicar o binário máximo de travagem, $M_{max}$, admissível, assim como a massa $G_{B0}$ referida no ponto 2.2.4.

6.2. O binário de travagem $M_{max}$ especificado pelo fabricante não deve ser inferior ao binário de travagem correspondente a 1,2 vezes a força P ou a 1,2 vezes a pressão p necessária para uma força de travagem $B^* = 0{,}5 \times g \times G_{Bo}$.

6.2.1. Se no sistema de travagem de inércia não estiver montado nem estiver prevista a montagem de qualquer protector contra sobrecargas, o travão da roda deve ser ensaiado a 1,8 vezes a força P ou a 1,8 vezes a pressão p necessária para uma força de travagem $B^* = 0{,}5 \times g \times G_{Bo}$.

6.2.2. Se no sistema de travagem de inércia estiver montado ou estiver prevista a montagem de um protector contra sobrecargas, o travão da roda deve ser ensaiado a 1,1 vezes a força $P_{max}$ ou $P'_{max}$ ou a 1,1 vezes a pressão $P_{max}$ ou $P'_{max}$ do protector contra sobrecargas, incluindo todas as tolerâncias (especificadas pelo fabricante).

## 7. CONTROLOS E MEDIÇÕES A EFECTUAR NOS TRAVÕES

7.1. Os travões e as peças postas à disposição do serviço técnico encarregado dos ensaios devem ser comprovados quanto à sua conformidade com as prescrições do ponto 6.

7.2. Devem determinar-se:

7.2.1. O curso mínimo de aperto das maxilas no centro destas, $2s_B^*$;

7.2.2. O curso de aperto das maxilas, $2s_B$ (que deve ser superior a $2s_B^*$);

7.2.3. O binário de travagem M em função da força P aplicada à alavanca de comando, no caso de dispositivos de transmissão mecânica, e da pressão p no cilindro do travão, no caso de dispositivos de transmissão hidráulica.

A velocidade de rotação dos travões deve corresponder a uma velocidade inicial do veículo de 60 km/h. Tira-se da curva obtida a partir dessas medições:

7.2.3.1. No caso dos travões de comando mecânico, a força residual $P_o$ e a característica p (ver o diagrama 6 do apêndice 1);

7.2.3.2. No caso dos travões de comando hidráulico, a pressão residual $p_o$ e a característica $\varrho'$ (ver o diagrama 7 do apêndice 1).

## 8. RELATÓRIOS DOS ENSAIOS

Aos pedidos de recepção dos reboques equipados com sistemas de travagem de inércia devem juntar-se os relatórios dos ensaios do dispositivo de comando e dos travões, assim como o relatório de ensaio respeitante à compatibilidade do dispositivo de comando por inércia, da transmissão e dos travões do reboque. Estes relatórios devem conter, no mínimo, as indicações que figuram nos apêndices 2, 3 e 4 ao presente anexo.

## 9. COMPATIBILIDADE ENTRE O DISPOSITIVO DE COMANDO E OS TRAVÕES DE UM VEÍCULO

9.1. Deve verificar-se no veículo, tendo em conta as características do dispositivo de comando apêndice 2) e dos travões apêndice 3), assim como as características do reboque referidas no ponto 4 do apêndice 4, se o sistema de travagem de inércia do reboque está em conformidade com as condições prescritas.

9.2. *Controlos gerais para todos os tipos de travões*

9.2.1. As partes da transmissão que não tiverem sido controladas ao mesmo tempo que o dispositivo de comando ou os travões devem ser controladas no veículo. Os resultados do controlo devem ser assinalados no apêndice 4 (por exemplo, $i_{H1}$ e $\eta_{H1}$).

9.2.2. Massas

9.2.2.1. A massa máxima $G_A$ do reboque não deve ultrapassar a massa máxima $G'_A$ para a qual o dispositivo de comando é autorizado.

9.2.2.2. A massa máxima $G_A$ do reboque não deve ultrapassar a massa máxima $G_B$ que pode ser imobilizada pela acção comum de todos os travões do reboque.

9.2.3. Forças

9.2.3.1. O limiar de solicitação $K_A$ não deve ser inferior a $0{,}02 \times g \times G_A$, nem superior a $0{,}04 \times g \times G_A$.

9.2.3.2. A força de compressão máxima $D_1$ não deve ser superior a $0{,}10 \times g \times G_A$ para os reboques com lança rigida, nem a $0{,}067 \times g \times G_A$ para os reboques vários eixos com lança articulada.

9.2.3.3. A força de tracção máxima $D_2$ deve estar compreendida entre $0{,}1 \times g \times G_A$ e $0{,}5 \times g \times G_A$.

9.3. *Controlo da eficiência da travagem*

9.3.1. A soma das forças de travagem exercidas na circunferência das rodas do reboque deve ser pelo menos $B^* = 0{,}5 \times g \times G_A$, incluindo uma resistência a rolamento de $0{,}01 \times g \times G_A$. Isto representa uma força de travagem de $B = 0{,}049 \times g \times G_A$. Neste caso, o esforço máximo autorizado sobre a atrelagem é de:

$D^* = 0{,}067 \times g \times G_A$ para os reboques de vários eixos com lança articulada

e

$D^* = 0{,}10 \times g \times G_A$ para os reboques com lança rígida.

Para verificar se estas condições são respeitadas, devem aplicar-se as seguintes desigualdades:

9.3.1.1. Para os sistemas de travagem de inércia com transmissão mecânica:

$$\left[\frac{B \times R}{\varrho} + nP_o\right] \frac{1}{(D^* - K) \times \eta_H} \leq i_H$$

9.3.1.2. Para os sistemas de travagem de inércia com transmissão hidráulica:

$$\left[\frac{B \times R}{n \times \varrho} + p_o\right] \frac{1}{(D^* - K) \times \eta_H} \leq \frac{i_h}{F_{HZ}}$$

9.4. *Controlo do curso do comando*

9.4.1. Para os dispositivos de comando dos reboques de vários eixos com lança articulada cujo mecanismo articulado dos travões depende da posição do dispositivo de tracção, o curso do comando s deve ser maior que o curso útil do comando s′; a diferença de comprimento deve ser pelo menos equivalente à perda de curso $s_o$. O curso $s_o$ não deve exceder 10 % do curso útil s′.

9.4.2. O curso útil do comando s′ é determinado do seguinte modo:

9.4.2.1. Se o mecanismo articulado dos travões for influenciado pela posição relativa do dispositivo de tracção, será:

$$s' = s - s_o$$

9.4.2.2. Se não houver nenhuma perda de curso, será:

$$s' = s$$

9.4.2.3. No caso de sistemas de travagem hidráulicos, será:

$$s' = s - s''$$

9.4.3. Para verificar se o curso do comando é suficiente, aplicam-se as seguintes expressões:

9.4.3.1. Para os sistemas de travagem de inércia com transmissão mecânica:

$$i_H \leq \frac{s'}{S_{B^*} \times i_g}$$

9.4.3.2. Para os sistemas de travagem de inércia com transmissão hidráulica:

$$\frac{i_h}{F_{HZ}} \leq \frac{s'}{2s_{B^*} \times nF_{RZ} \times i'_g}$$

9.5. *Controlos complementares*

9.5.1. No caso dos sistemas de travagem de inércia com transmissão mecânica, deve verificar-se se o mecanismo articulado que assegura a transmissão das forças do dispositivo de comando está correctamente montado.

9.5.2. No caso dos sistemas de travagem de inércia com transmissão hidráulica, deve verificar-se se o curso do cilindro principal atinge pelo menos $s/i_h$.

Não é autorizado um valor inferior.

9.5.3. O comportamento geral do veículo durante a travagem deve ser objecto de um ensaio em estrada a várias velocidades, variando-se o esforço de travagem e o número de aplicações do travão. Não são admitidas oscilações espontâneas não amortecidas.

10. OBSERVAÇÕES GERAIS

As prescrições precedentes aplicam-se aos modelos mais recentes de sistemas de travagem de inércia com transmissão mecânica ou hidráulica, nos quais, nomeadamente, todas as rodas do reboque são equipadas com o mesmo tipo de travão e com o mesmo tipo de pneumático.

Para o controlo de modelos especiais, devem adaptar-se as prescrições precedentes ao caso concreto em causa.

*Apêndice 1*

**Diagramas explicativos**

*Diagrama 1*

**Símbolos válidos para todos os tipos de sistemas de travagem**

(ver o ponto 2.2)

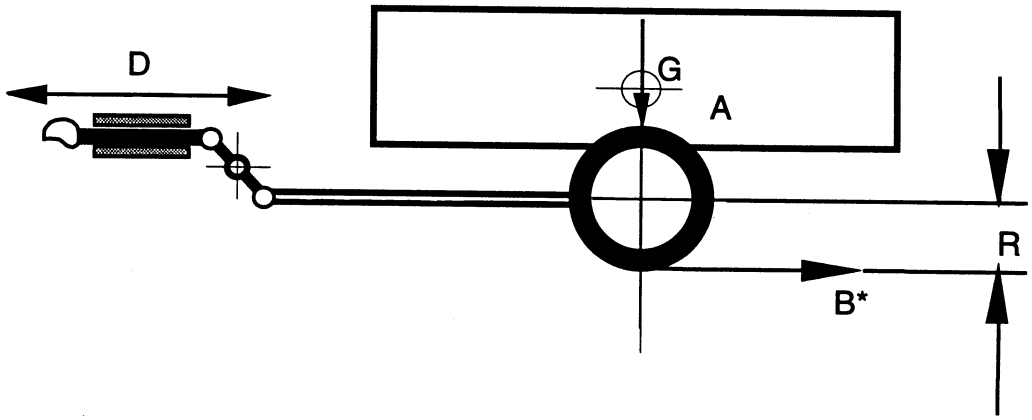
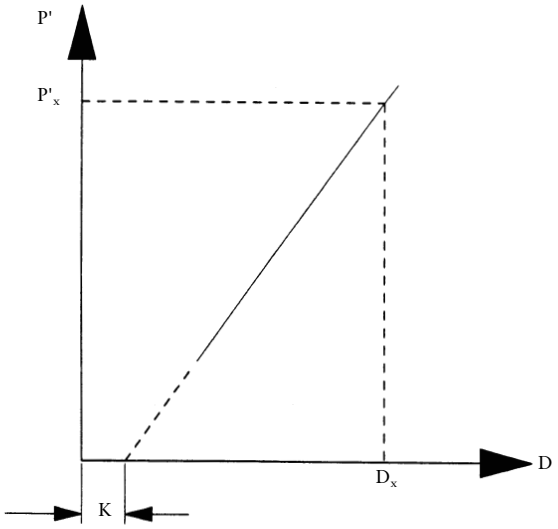


*Diagrama 2*

**Transmissão mecânica**

(ver os pontos 2.2.10 e 5.3.2)

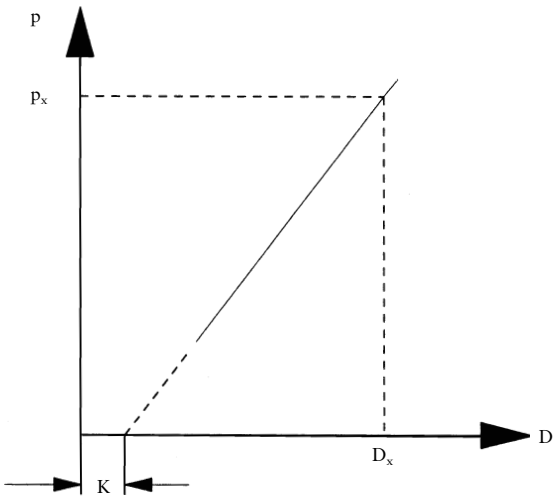



$$\eta_{H_0} = \frac{P'_x}{D_x - K} \times \frac{1}{i_{H_0}}$$

*Diagrama 3*

**Transmissão hidráulica**

(ver os pontos 2.2.10 e 5.4.2)



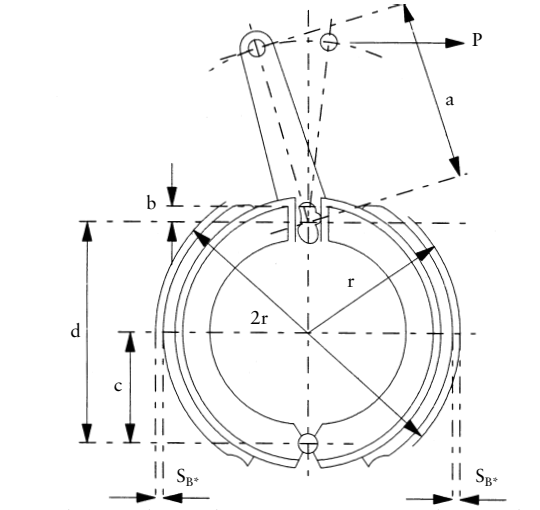

$$\eta_{H0} = \frac{P_x}{D_x - K} \times \frac{F_{HZ}}{i_h}$$

*Diagrama 4*

**Controlos a efectuar nos travões**

(ver os pontos 2.2.22 e 2.3.4)

Biela e came de ligação



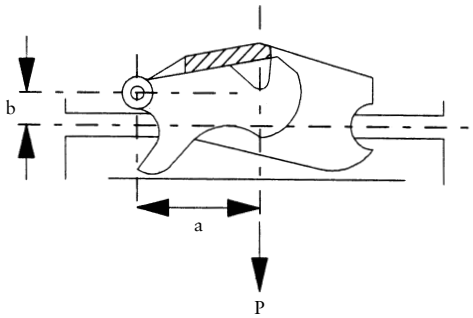

Curso de aperto das maxilas no centro destas quando da aplicação dos travões

Curso de aperto das maxilas dos travões

$$i_a = \frac{a}{2b} \qquad i_g = \frac{a \times d}{b \times c}$$

Curso de aperto das maxilas dos travões no centro destas: $S_B^* = 1{,}2 \text{ mm} + 0{,}2\ \% \times 2r$

Separador




Sentido de tracção do cabo

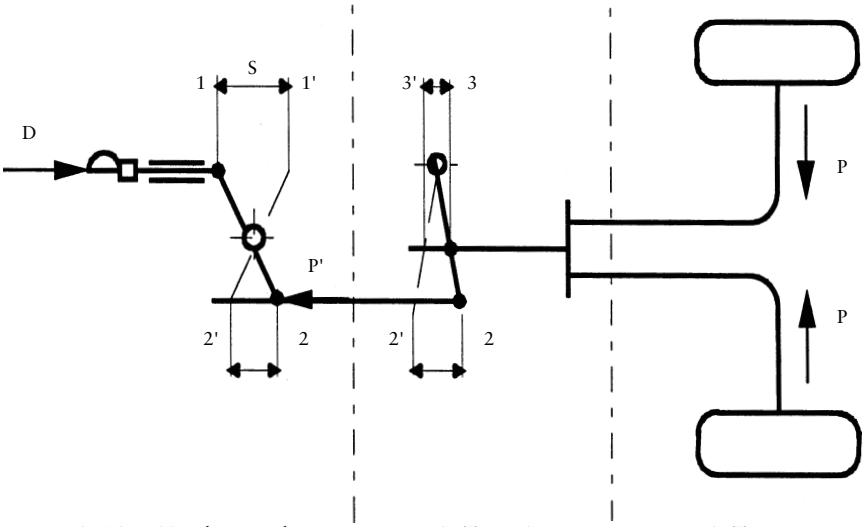
Separador:

$$i_a = \frac{a}{b} \qquad i_g = \frac{a \times d}{b \times c}$$

*Diagrama 5*

**Travões de transmissão mecânica**

(ver o ponto 2.3)



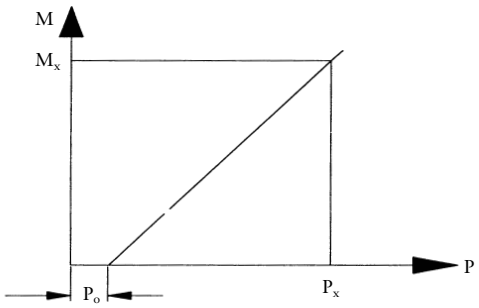

1.2. Dispositivo de comando 1.3. Transmissão 1.4. Travões

$$i_{H_0} = \frac{1 - 1'}{2 - 2'} \qquad i_{H_1} = \frac{2 - 2'}{3 - 3'}$$

*Diagrama 6*

**Travão mecânico**

(ver os pontos 2.3.6 e 7.2.3.1)

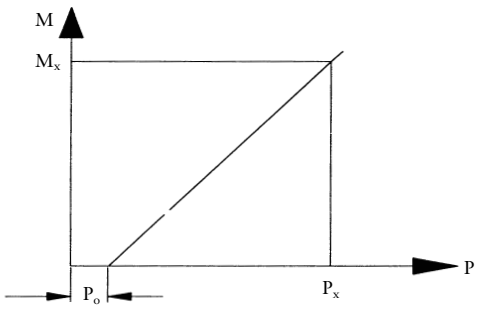



$$Q = \frac{M_x}{P_x - P_o}$$

*Diagrama 7*

**Travão hidráulico**

(ver os pontos 2.4.6 e 7.2.3.2)



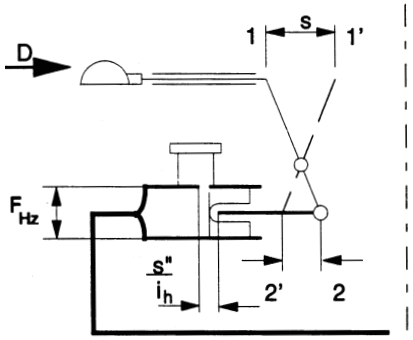

$$Q' = \frac{M_x}{P_x - P_o}$$

*Diagrama 8*

**Sistema de travagem com transmissão hidráulica**

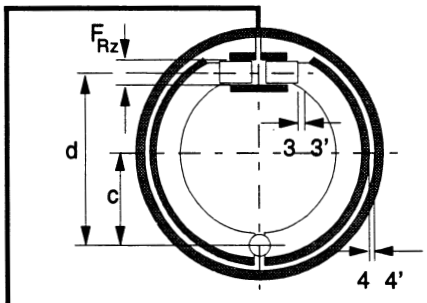
(ver o ponto 2.4)

1.2. Dispositivo de comando



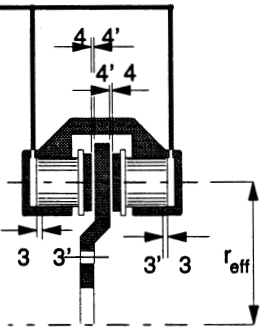

$$i_h = \frac{1-1'}{2-2'}$$

1.4. Travões



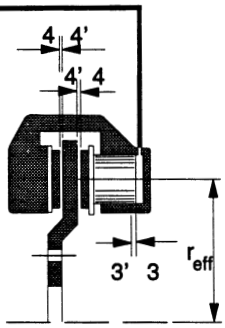

travão de tambor

$$i'_g = \frac{d}{c} = \frac{3-3'}{4-4'}$$




travão de disco

$$i_g = \frac{r_{eff}}{r_{eff}} = \frac{3-3'}{4-4'} = 1$$




travão de disco

$$i_g = \frac{r_{eff}}{r_{eff}} = \frac{3-3'}{2 \times (4-4')} = 1$$

*Apêndice 2*

**Relatório de ensaio do dispositivo de comando**

1. Fabricante

2. Marca

3. Tipo

4. Características dos reboques para os quais o dispositivo de comando é previsto pelo fabricante:

4.1. Massa $G'_A$ = ..... kg

4.2. Força vertical estática admissível no cabeçote do dispositivo de tracção: ..... N

4.3. Reboque com lança rígida (1) ou reboque de vários eixos com lança articulada (1)

5. Descrição sumária
(lista dos planos e desenhos cotados anexos)

6. Desenho esquemático principal do comando

7. Curso s = ..... mm

8. Relação de transmissão do dispositivo de comando:

8.1. Com um dispositivo de transmissão mecânica (1)
$i_{H_0}$ = de ..... a ..... (2)

8.2. Com um dispositivo de transmissão hidráulica (1)

$i_h$ = de ..... a ..... (2)

$F_{HZ}$ = ..... $cm^2$

Curso do cilindro principal: ..... mm

9. Resultados do ensaio:

9.1. Rendimento:

com um dispositivo de transmissão mecânica $\eta_H$ = .....

com um dispositivo de transmissão hidráulica $\eta_H$ = .....

9.2. Força complementar K = ..... N

9.3. Força de compressão máxima $D_1$ = ..... N

9.4. Força de tracção máxima $D_2$ = ..... N

9.5. Limiar de solicitação $K_A$ = ..... N

9.6. Perda de curso e curso livre:

no caso de influência da posição do dispositivo de tracção $s_o$ (1) = .....

com um dispositivo de transmissão hidráulica s″ (1) = .....

9.7. Curso útil do comando s′ = .....

9.8. Existe um protector contra sobrecargas conforme com o ponto 3.6 do presente anexo: sim/não (1)

9.8.1. Se o protector contra sobrecargas estiver montado antes da alavanca de transmissão do dispositivo de comando:

9.8.1.1. Limiar de solicitação do protector contra sobrecargas

$D_A$ = ..... N

9.8.1.2. Se o protector contra sobrecargas for mecânico (1):

força máxima, $P'_{max}$, que o dispositivo de comando de inércia pode desenvolver:

$P'_{max}/i_{H_0}$ = ..... N

(1) Riscar o que não interessar.
(2) Indicar os comprimentos cuja relação serviu para determinar $i_{H_0}$ ou $i_h$.

9.8.1.3. Se o protector contra sobrecargas for hidráulico (1):

pressão hidráulica máxima que o dispositivo de comando de inércia pode desenvolver:

$p'_{max}/i_h$ = ..... N/cm²

9.8.2. Se o protector contra sobrecargas estiver montado depois da alavanca de transmissão do dispositivo de comando:

9.8.2.1. Limiar de solicitação do protector contra sobrecargas:

protector contra sobrecargas mecânico (1): $D_A \times i_{H0}$ = ..... N

protector contra sobrecargas hidráulico (1): $D_A \times i_h$ = ..... N

9.8.2.2. Se o protector contra sobrecargas for mecânico (1):

força máxima, $P'_{max}$, que o dispositivo de comando de inércia pode desenvolver:

$P'_{max}$ = ..... N

9.8.2.3. Se o protector contra sobrecargas for hidráulico (1):

pressão hidráulica máxima que o dispositivo de comando de inércia pode desenvolver:

$p'_{max}$ = ..... N/cm²

10. Serviço técnico que efectuou os ensaios:

11. O dispositivo de comando acima descrito está/não está (1) conforme com as prescrições dos pontos 3, 4 e 5 das condições de ensaio dos veículos equipados com sistemas de travagem de inércia.

.....

Assinatura

(1) Riscar o que não interessar.

*Apêndice 3*

**Relatório de ensaio do travão**

1. Fabricante

2. Marca

3. Tipo

4. Massa máxima tecnicamente admissível por roda, $G_{Bo}$ = ..... kg

5. Binário máximo de travagem $M_{max}$ = ..... Nm
(especificado pelo fabricante conforme previsto no ponto 6.2 do presente anexo)

5.1. Binário de travagem ensaiado = ..... Nm
(conforme previsto nos pontos 6.2.1 e 6.2.2 do presente anexo)

6. Raio de rolamento dinâmico do pneumático
$R_{min}$ = ..... m
$R_{max}$ = ..... m

7. Descrição sumária
(lista dos planos e desenhos cotados anexos)

8. Desenho esquemático principal do travão

9. Resultados dos ensaios:

| | Travão mecânico (1) | | Travão hidráulico (1) |
|---|---|---|---|
| 9.1. | Relação de transmissão<br>$i_g$ = ..... (2) | 9.1a. | Relação de transmissão<br>$i_g'$ = ..... (2) |
| 9.2. | Metade do curso de aperto das maxilas<br>$s_B$ = ..... mm | 9.2a. | Metade do curso de aperto das maxilas<br>$s_B$ = ..... mm |
| 9.3. | Metade do curso mínimo de aperto das maxilas no centro destas<br>$s_B^*$ = ..... mm | 9.3a. | Metade do curso mínimo de aperto das maxilas no centro destas<br>$s_B^*$ = ..... mm |
| 9.4. | Força residual<br>$P_o$ = ..... N | 9.4a. | Força residual<br>$p_o$ = ..... bar |
| 9.5. | Coeficiente<br>$\varrho$ = ..... m | 9.5a. | Coeficiente<br>$\varrho'$ = ..... m cm² |
| 9.6. | Existe um protector contra sobrecargas conforme com o ponto 3.6 do presente anexo: sim/não (1) | 9.6a. | Existe um protector contra sobrecargas conforme com o ponto 3.6 do presente anexo: sim/não (1) |
| 9.6.1. | Binário de travagem que activa o protector contra sobrecargas:<br>$M_A$ = ..... Nm | 9.6.1a. | Binário de travagem que activa o protector contra sobrecargas:<br>$M_A$ = ..... Nm |
| 9.7. | Força máxima admissível para $M_{max}$<br>$P_{max}$ = ..... N | 9.7a. | Pressão máxima admissível para $M_{max}$<br>$p_{max}$ = ..... N/cm² |
| | | 9.8a. | Superfície do cilindro da roda<br>$F_{RZ}$ = ..... cm² |
| | | 9.9a. | Absorção volúmica de fluido (no caso dos travões de disco)<br>$V_{60}$ = ..... cm² |

10. Serviço técnico que realizou os ensaios:

11. O travão acima indicado está/não está (1) conforme com as prescrições dos pontos 3 e 6 das condições de ensaio dos veículos equipados com sistemas de travagem de inércia descritos no presente anexo.
O travão em questão pode/não pode (1) ser utilizado num sistema de travagem de inércia sem protector contra sobrecargas.

.....
Assinatura

(1) Riscar o que não interessar.
(2) Indicar os comprimentos que serviram para determinar $i_g$ ou $i_g'$.

*Apêndice 4*

**Relatório de ensaio relativo à compatibilidade do dispositivo de comando, da transmissão e dos travões**

1. *Dispositivo de comando*
descrito no relatório de ensaio anexo (ver o apêndice 2)

Relação de transmissão escolhida:

$i_{H0}$ (1) = ..... (2) ou $i_h$ (1) = ..... (2)
(deve estar compreendida dentro dos limites indicados no ponto 8.1 ou 8.2 do apêndice 2)

2. *Travões*
descritos no relatório de ensaio anexo (ver o apêndice 3)

3. *Transmissão do reboque*

3.1. Descrição sumária com desenho esquemático principal

3.2. Relação de transmissão e rendimento da transmissão mecânica do reboque:

$i_{H1}$ (1) = ..... (2)

$\eta_{H1}$ (1) = .....

4. *Reboque*

4.1. Fabricante

4.2. Marca

4.3. Modelo

4.4. Tipo de lança:
reboque de um só eixo com lança rígida/reboque de vários eixos com lança articulada (1)

4.5. Número de travões, n = .....

4.6. Massa máxima tecnicamente admissível, $G_A$ = ..... kg

4.7. Raio de rolamento (dinâmico) do pneumático, R = ..... m

4.8. Esforço autorizado sobre a atrelagem, $D^* = 0{,}10 \times g \times G_A$ = ..... N (1)
ou
$D^* = 0{,}067 \times g \times G_A$ = ..... N (1)
Força de travagem necessária, $B^* = 0{,}5 \times g \times G_A$ = ..... N
Força de travagem, $B = 0{,}49 \times g \times G_A$ = ..... N

5. *Compatibilidade — Resultados do ensaio*

5.1. Tensão-limiar $100\ K_A/(g \times G_A)$ = .....
(deve situar-se entre 2 e 4)

5.2. Força de compressão máxima $100\ D_1/(g \times G_A)$ = .....
(não deve ser superior a 10 no caso dos reboques com lança rígida, nem a 6,7 no caso dos reboques de vários eixos com lança articulada)

5.3. Força de tracção máxima $100\ D_2/(g \times G_A)$ = .....
(deve situar-se entre 10 e 50)

5.4. Massa máxima tecnicamente admissível para o dispositivo do comando por inércia $G_A'$ = ..... kg
(não deve ser inferior a $G_A$)

(1) Riscar o que não interessar.
(2) Indicar os comprimentos que serviram para determinar $i_{ho}$, $i_{H0}$ e $i_{H1}$.

5.5. Massa máxima tecnicamente admissível para todos os travões do reboque
$G_B = n \times G_{Bo}$ = ..... kg
(não deve ser inferior a $G_A$)

5.6. Binário de travagem máximo dos travões
$n \times M_{max}/(B \times R)$ = .....
(deve ser igual ou superior a 1,2)

5.6.1. O dispositivo de comando de inércia/os travões (1) está(ão)/não está(ão) (1) equipado(s) com um protector contra sobrecargas conforme com o ponto 3.6 do presente anexo.

5.6.1.1. Protector contra sobrecargas mecânico no dispositivo de comando de inércia (1)
$n \times P_{max}/(i_{H1} \times \eta_{H1} \times P'_{max})$ = .....
(deve ser igual ou superior a 1,0)

5.6.1.2. Protector contra sobrecargas hidráulico no dispositivo de comando de inércia (1)
$p_{max}/p'_{max}$ = .....
(deve ser igual ou superior a 1,0)

5.6.1.3. Se o protector contra sobrecargas estiver montado no dispositivo de comando de inércia:
limiar de solicitação $D_A/D^*$ = .....
(deve ser igual ou superior a 1,2)

5.6.1.4. Se o protector contra sobrecargas estiver montado no travão:
binário-limiar $n \times M_A/(B \times R)$ = .....
(deve ser igual ou superior a 1,2)

5.7. Sistema de travagem de inércia com transmissão mecânica (1)

5.7.1. $i_H = i_{H0} \times i_{H1}$ = .....

5.7.2. $\eta_H = \eta_{H0} \times \eta_{H1}$ = .....

5.7.3. $\left[\frac{B \times R}{\varrho} + n \times P_o\right] \times \frac{1}{(D^* - K) \times \eta_H}$ = .....

(deve ser igual ou inferior a $i_H$)

5.7.4 $\frac{s'}{S_{B^*} \times i_g}$ = .....

5.8. Sistema de travagem de inércia com transmissão hidráulica (1)

5.8.1. $i_H/F_{HZ}$ = .....

5.8.2. $\left[\frac{B \times R}{n \times \varrho'} + p_o\right] \times \frac{1}{(D^* - K) \times \eta_H}$ = .....

(deve ser igual ou inferior a $i_H/F_{HZ}$)

5.8.3. $\frac{s'}{2s_{B^*} \times n \times F_{RZ} \times i_g'}$ = .....

(deve ser igual ou superior a $i_h/F_{HZ}$)

5.8.4. $s/i_h$ = .....

(deve ser igual ou inferior ao curso do cilindro principal especificado no ponto 8.2 do apêndice 2)

6. *Serviço técnico que efectuou os ensaios*

7. O sistema de travagem de inércia acima descrito está/não está (1) conforme com as prescrições dos pontos 3 a 9 das condições de ensaio para veículos equipados com sistemas de travagem de inércia.

.....
Assinatura

(1) Riscar o que não interessar.

*ANEXO IX*

**Documentação de recepção**

*Apêndice 1*

MODELO

*[formato máximo: A4 (210 × 297 mm)]*

**FICHA DE RECEPÇÃO CE**

Carimbo da autoridade administrativa

Comunicação relativa à
— recepção (1)
— extensão da recepção (1)
— recusa da recepção (1)
— revogação da recepção (1)
de um modelo/tipo (1) de veículo/componente/unidade técnica (1) no que diz respeito à Directiva 71/320/CEE, com a última redacção que lhe foi dada pela Directiva 98/12/CE.

Número de recepção: .....

Razão da extensão: .....

SECÇÃO I

0.1. Marca (firma do fabricante):
0.2. Tipo:
0.3. Meios de identificação do modelo/tipo (1), se marcados no veículo/componente/unidade técnica (1) (2):
0.3.1. Localização dessa marcação:
0.4. Categoria do veículo (3):
0.5. Nome e morada do fabricante:
0.7. No caso de componentes e unidades técnicas, localização e método de fixação da marca de recepção CE:
0.8. Morada(s) da(s) linha(s) de montagem:

SECÇÃO II

1. Informações adicionais (se aplicável): ver adenda
2. Serviço técnico responsável pela realização dos ensaios:
3. Data do relatório de ensaio:
4. Número do relatório de ensaio:
5. Eventuais observações: ver adenda
6. Local:
7. Data:
8. Assinatura:
9. Está anexado o índice do *dossier* de recepção, que está arquivado junto das autoridades de recepção e pode ser obtido a pedido.

(1) Riscar o que não interessar.
(2) Se os meios de identificação do modelo/tipo contiverem caracteres não relevantes para a descrição dos modelos/tipos de veículo, componente ou unidade técnica abrangidos por esta ficha de recepção, tais caracteres devem ser representados na documentação por meio do símbolo «?» (por exemplo: ABC?123?).
(3) Conforme definida na parte A do anexo II da Directiva 70/156/CEE.

*Adenda*

**à ficha de recepção CE nº . . .**

**relativa à recepção de um modelo de veículo no que diz respeito à Directiva 70/320/CEE, com a última redacção que lhe foi dada pela Directiva 98/12/CE**

1. INFORMAÇÕES ADICIONAIS

1.1. *Massa do veículo*

1.1.1. Massa máxima do veículo: .....

1.1.2. Massa mínima do veículo: .....

1.1.3. Distribuição da massa por cada eixo (valor máximo): .....

1.2. *Marca e tipo das guarnições dos travões:* .....

1.2.1. Guarnições alternativas: .....

1.2.2. Método de ensaio da recepção: ensaios com o veículo/anexo XII/outro [1] .....

1.3. *Quando se trate de um veículo a motor*

1.3.1. Tipo do motor: .....

1.3.2. Se for caso disso [1], massa máxima do reboque que pode ser atrelado: .....

1.3.2.1. Reboque: .....

1.3.2.2. Semi-reboque: .....

1.3.2.3. Reboque de eixos centrais [indicar também a relação máxima entre a consola do dispositivo de engate [2] e a distância entre eixos]: .....

1.3.2.4. Massa máxima do conjunto: .....

1.3.2.5. Reboque da categoria $O_1$: com/sem travões [1]

1.3.2.6. O veículo está/não está [1] equipado para rebocar reboques com sistemas de travagem eléctricos.

1.3.2.7. O veículo está/não está [1] equipado para rebocar reboques com sistemas de travagem antibloqueio.

1.4. *Dimensões dos pneumáticos*

1.4.1. Dimensões das rodas/pneumáticos de reserva de utilização temporária: .....

1.4.2. O veículo satisfaz os requisitos do anexo XIII: sim/não [1]

1.5. *Número e disposição dos eixos:* .....

1.6. *Descrição sumária do equipamento de travagem:* .....

---

[1] Riscar o que não interessar.

[2] «Consola do dispositivo de engate» é a distância horizontal entre o ponto de engate para reboques de eixos centrais e a linha média dos eixos da retaguarda.

1.7. *Repartição da travagem pelos eixos do veículo:* .....

1.7.1. O veículo satisfaz as prescrições do apêndice ao anexo II: sim/não (1)

1.7.2. Informações requeridas no ponto 7.3 do apêndice ao anexo II: .....

1.8. *Veículos equipados com sistemas de travagem antibloqueio*

1.8.1. Veículos a motor

1.8.1.1. O veículo satisfaz os requisitos do anexo X: sim/não (1)

1.8.1.2. Categoria do sistema de travagem antibloqueio: categoria 1/2/3 (1)

1.8.2. Reboques

1.8.2.1. O veículo satisfaz os requisitos do anexo X: sim/não (1)

1.8.2.2. Categoria do sistema de travagem antibloqueio: categoria A/B (1)

1.8.2.3. Se tiver sido utilizado um relatório de ensaio segundo o modelo do anexo XIV, indicar o seu número: .....

1.9. *Reboques com sistemas de travagem eléctricos*

1.9.1. O veículo cumpre os requisitos do anexo XI: sim/não (1)

5. *Observações:* .....

.....

(1) Riscar o que não interessar.

*Apêndice 2*

**Relatório de ensaio**

1. *Massa do veículo durante os ensaios*

| | Sem carga (kg) | Em carga (kg) |
|---|---|---|
| Carga no cabeçote de engate (1) | | |
| Eixo nº 1 (2) | | |
| Eixo nº 2 | | |
| Eixo nº 3 | | |
| Eixo nº 4 | | |
| | | |
| | | |
| Total | | |

2. *Resultados dos ensaios*

| | Ensaio | Velocidade de ensaio (km/h) | Eficiência medida | Força aplicada no comando medida (N) |
|---|---|---|---|---|
| 2.1. | Ensaios do tipo 0 com motor desembraiado:<br>travagem de serviço<br>travagem de emergência | | | |
| | | | | |
| 2.2. | Ensaio do tipo 0 com motor embraiado:<br>travagem de serviço de acordo com o ponto 2.1.1.1.1 do anexo II (2) | | | |
| | | | | |
| 2.3. | Ensaios do tipo I:<br>com travagens repetidas (3) | | | |
| | com travagem contínua (4) | | | |
| | | | | |
| 2.4. | Ensaios do tipo II ou II A, conforme o caso | | | |
| | | | | |
| 2.4.1. | Ensaio do tipo III (4) | | | |

(1) No caso de um semi-reboque ou de um reboque de eixos centrais, indicar a massa correspondente à carga exercida sobre o dispositivo de engate.
(2) Riscar o que não interessar.
(3) Aplicável somente aos veículos a motor.
(4) Aplicável somente aos reboques.

2.5. Sistema(s) de travagem utilizado(s) durante o ensaio do tipo II/II A ou III [1]:

2.6. Tempo de resposta e dimensões das condutas flexíveis

2.6.1. Tempo de resposta no actuador do travão: ..... s

2.6.2. Tempo de resposta no cabeçote de ligação da conduta de comando: ..... s

2.6.3. Condutas flexíveis de tractores de semi-reboques:

— comprimento: ..... m

— diâmetro interno: ..... mm

2.7. Casos em que não é necessário efectuar os ensaios dos tipos I e/ou II (ou II A) ou III (anexo VII):

2.7.1. Número de recepção do veículo de referência:

2.7.2.

| | Eixos do veículo | | | Eixos de referência | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | Massa por eixo (*) | Força de travagem necessária nas rodas | Velocidade | Massa por eixo (*) | Força de travagem desenvolvida nas rodas | Velocidade |
| | kg | N | km/h | kg | N | km/h |
| Eixo 1 | | | | | | |
| Eixo 2 | | | | | | |
| Eixo 3 | | | | | | |
| Eixo 4 | | | | | | |

(*) Trata-se da massa máxima tecnicamente admissível por eixo.

2.7.3.

| | |
|---|---|
| Massa máxima do veículo apresentado à recepcão | ... kg |
| Força de travagem necessária nas rodas | ... N |
| Binário de retardamento necessário no veio principal do retardador | ... Nm |
| Binário de retardamento obtido no veio principal do retardador (conforme o diagrama) | ... Nm |

[1] No caso de um semi-reboque ou de um eboque de eixos centrais, indicar a massa correspondente à carga exercida sobre o dispositivo de engate.

2.7.4.

| Eixo de referência ..... | Nº do relatório ..... | Data .../.../... (cópia anexa) |
|---|---|---|
| | Tipo I | Tipo III |
| Forças de travagem por eixo (N) (ver o ponto 4.2 do apêndice 1 ao anexo VII) | | |
| Eixo 1 | $T_1$ = ..... % $P_e$ | $T_1$ = ..... % $P_e$ |
| Eixo 2 | $T_2$ = ..... % $P_e$ | $T_2$ = ..... % $P_e$ |
| Eixo 3 | $T_3$ = ..... % $P_e$ | $T_3$ = ..... % $P_e$ |
| Curso previsto do actuador do travão (mm) (ver o ponto 4.3.1.1 do apêndice 1 ao anexo VII) | | |
| Eixo 1 | $S_1$ = ..... | $S_1$ = ..... |
| Eixo 2 | $S_2$ = ..... | $S_2$ = ..... |
| Eixo 3 | $S_3$ = ..... | $S_3$ = ..... |
| Esforço médio (N) (ver o ponto 4.3.1.2 do apêndice 1 ao anexo VII) | | |
| Eixo 1 | $Th_{A1}$ = ..... | $Th_{A1}$ = ..... |
| Eixo 2 | $Th_{A2}$ = ..... | $Th_{A2}$ = ..... |
| Eixo 3 | $Th_{A3}$ = ..... | $Th_{A3}$ = ..... |
| Eficiência de travagem (N) (ver o ponto 4.3.1.4 do apêndice 1 ao anexo VII) | | |
| Eixo 1 | $T_1$ = ..... | $T_1$ = ..... |
| Eixo 2 | $T_2$ = ..... | $T_2$ = ..... |
| Eixo 3 | $T_3$ = ..... | $T_3$ = ..... |

| | Resultado do ensaio do tipo 0 do reboque considerado (E) | Tipo I Eficiência a quente (calculada) | Tipo III Eficiência a quente (calculada) |
|---|---|---|---|
| Eficiência do travagem de veículo (ver o ponto 4.3.2 do apêndice 1 ao anexo VII) | | | |
| Prescrições relativas à travagem a quente (ver os pontos 1.3.3 e 1.6.2 do anexo II) | | ≥ 0,36 e ≥ 0,6 E | ≥ 0,40 e ≥ 0,6 E |

3. *Reservatórios e fontes de energia que utilizam ar comprimido*

3.1. Volume total dos reservatórios do travão:

3.2. Valor $p_2$ declarado pelo fabricante:

3.3. Pressão no reservatório após um ensaio de oito aplicações do travão:

3.4. Valor do tempo de enchimento $T_1$:

3.5. Valor do tempo de enchimento $T_2$:

3.6. Volume total dos reservatórios dos sistemas auxiliares:

3.7. Valor do tempo de enchimento $T_3$:

4. *Travagem automática de reboques com sistemas de travagem a ar comprimido*

4.1. Razão de travagem conseguida:

5. *Reboques com sistemas de travagem eléctricos*

5.1. Razão de travagem conseguida:

*Apêndice 3*

**Lista de dados do veículo para as recepções com base no anexo XV**

1. Descrição do modelo de veículo

1.1. Designação comercial ou marca do veículo:

1.2. Categoria do veículo:

1.3. Modelo do veículo, em conformidade com o apêndice 1 ao anexo IX:

1.4. Modelos comerciais ou designações comerciais dos veículos que constituem o modelo de veículo:

1.5. Nome e morada do fabricante:

2. Marca e tipo das guarnições de travão

2.1. Guarnições de travão ensaiadas no que respeita a todas as prescrições pertinentes do anexo II:

2.2. Guarnições de travão ensaiadas com base no anexo XII:

3. Massa mínima do veículo:

3.1. Distribuição da massa por cada eixo (valor mínimo):

4. Massa máxima do veículo:

4.1. Distribuição da massa por cada eixo (valor máximo):

5. Velocidade máxima do veículo:

6. Dimensões dos pneumáticos e das rodas:

7. Configuração do circuito de travagem (por exemplo, dianteira/traseira ou em diagonal):

8. Declaração de qual dos sistemas constitui o sistema de travagem de emergência:

9. Especificações das válvulas dos travões (se for aplicável)

9.1. Especificações relativas ao ajustamento da válvula do dispositivo de correcção em função da carga:

9.2. Regulação da válvula de pressão:

10. Distrubuição das forças de travagem prevista:

11. Especificação do travão

11.1. Tipo de travão de disco [por exemplo: número de êmbolos e diâmetro(s) respectivo(s), disco ventilado ou inteiriço]:

11.2. Tipo de travão de tambor (por exemplo: duo-servo, com indicação do calibre dos êmbolos e das dimensões dos tambores):

11.3. No caso de sistemas de travagem a ar comprimido, indicar, por exemplo, o tipo e as dimensões das câmaras, das alavancas, etc.:

12. Tipo e calibre do cilindro principal:

13. Tipo e calibre do servodispositivo:

*ANEXO X*

**Condições de realização dos ensaios de veículos equipados com sistemas de travagem antibloqueio**

1. GENERALIDADES

1.1. O presente anexo especifica a eficiência de travagem exigida aos veículos rodoviários equipados com sistemas de travagem antibloqueio. Além disso, os veículos a motor autorizados a rebocar um reboque e os reboques equipados com sistemas de travagem a ar comprimido devem, quando em carga, satisfazer as disposições de compatibilidade estabelecidas no apêndice ao ponto 1.1.4.2 do anexo II.

1.2. Os sistemas de travagem antibloqueio actualmente conhecidos incluem um ou vários sensores, um ou vários controladores e um ou vários moduladores. Os sistemas de travagem antibloqueio de concepção diferente que venham eventualmente a ser introduzidos no futuro serão considerados como sistemas de travagem antibloqueio na acepção do presente anexo e do apêndice ao ponto 1.1.4.2 do anexo II se tiverem comportamentos funcionais equivalentes aos prescritos pelo presente anexo.

2. DEFINIÇÕES

2.1. Por «sistema de travagem antibloqueio» entende-se uma parte de um sistema de travagem de serviço que regula automaticamente o grau de deslizamento, no sentido de rotação da(s) roda(s), numa ou em várias rodas do veículo, durante a travagem.

2.2. Por «sensor» entende-se o elemento encarregado de detectar e de transmitir ao controlador as condições de rotação da(s) roda(s) ou o estado dinâmico do veículo.

2.3. Por «controlador» entende-se o elemento encarregado de avaliar as informações fornecidas pelo(s) sensor(es) e de transmitir um sinal ao modulador.

2.4. Por «modulador» entende-se o elemento encarregado de modular a(s) força(s) de travagem em função do sinal recebido do controlador.

2.5. Por «roda directamente controlada» entende-se uma roda cuja força de travagem é modulada a partir das informações dadas pelo menos pelo seu próprio sensor [1].

2.6. Por «roda indirectamente controlada» entende-se uma roda cuja força de travagem é modulada a partir de informações provenientes do(s) sensor(es) de outra(s) roda(s) [1].

3. CATEGORIAS DE SISTEMAS DE TRAVAGEM ANTIBLOQUEIO

3.1. Um veículo a motor será considerado como equipado com um sistema de travagem antibloqueio na acepção do ponto 1 do apêndice ao ponto 1.1.4.2 do anexo II se nele estiver montado um dos seguintes sistemas:

3.1.1. Sistema de travagem antibloqueio da categoria 1

Um veículo equipado com um sistema de travagem antibloqueio da categoria 1 deve satisfazer todas as prescrições pertinentes do presente anexo.

3.1.2. Sistema de travagem antibloqueio da categoria 2

Um veículo equipado com um sistema de travagem antibloqueio da categoria 2 deve satisfazer todas as prescrições pertinentes do presente anexo, com excepção das do ponto 5.3.5.

---

[1] Os sistemas de travagem antibloqueio de selecção alta são considerados como tendo rodas controladas directa e indirectamente; nos sistemas de selecção baixa, todas as rodas com um sensor são consideradas como sendo directamente controladas.

3.1.3. Sistema de travagem antibloqueio da categoria 3

Um veículo equipado com um sistema de travagem antibloqueio da categoria 3 deve satisfazer todas as prescrições pertinentes do presente anexo, com excepção das dos pontos 5.3.4 e 5.3.5. Nesses veículos, cada eixo [ou eixo duplo (*bogie*)] que não esteja equipado com pelo menos uma roda directamente controlada deve cumprir as condições de utilização da aderência e respeitar a ordem de bloqueio das rodas descritas no apêndice ao ponto 1.1.4.2 do anexo II, em substituição dos requisitos de utilização da aderência prescritos no ponto 5.2 do presente anexo. Todavia, se as posições relativas das curvas de utilização da aderência não satisfizerem as prescrições do ponto 3.1.1 do apêndice ao ponto 1.1.4.2 do anexo II, deve ser efectuado um controlo para assegurar que as rodas de pelo menos um eixo da retaguarda não se bloqueiam antes das do eixo ou eixos dianteiros nas condições prescritas nos pontos 3.1.1 e 3.1.4 do apêndice ao ponto 1.1.4.2 do anexo II, em relação à razão de travagem e à carga, respectivamente. Pode-se verificar estas prescrições por ensaios em pista de grande ou pequena aderência (cerca de 0,8 e 0,3, no máximo), modulando a força exercida no comando da travagem de serviço.

3.2. Um reboque será considerado equipado com um sistema de travagem antibloqueio na acepção do ponto 1 do apêndice ao ponto 1.1.4.2 do anexo II se pelo menos duas rodas situadas em lados opostos do veículo forem directamente controladas e todas as outras rodas forem directa ou indirectamente controladas pelo sistema de travagem antibloqueio. No caso dos reboques propriamente ditos, pelo menos duas rodas de um eixo dianteiro e duas rodas de um eixo da retaguarda devem ser directamente controladas (e cada um desses eixos deve ter pelo menos um modulador independente), enquanto todas as outras rodas devem ser directa ou indirectamente controladas. Além disso, os reboques equipados com um sistema de travagem antibloqueio devem satisfazer uma das seguintes condições:

3.2.1. Sistemas de travagem antibloqueio da categoria A

Os reboques equipados com um sistema de travagem antibloqueio da categoria A devem satisfazer todos os requisitos pertinentes do presente anexo.

3.2.2. Sistemas de travagem antibloqueio da categoria B

Os reboques equipados com um sistema de travagem antibloqueio da categoria B devem satisfazer todos os requisitos pertinentes do presente anexo, com excepção do ponto 6.3.2.

4. PRESCRIÇÕES GERAIS

4.1. As avarias eléctricas e as anomalias dos sensores que afectem o sistema no que respeita ao cumprimento dos requisitos de funcionamento e eficiência previstos no presente anexo, designadamente na alimentação eléctrica, na cablagem exterior ao(s) controlador(es), no(s) controlador(es) [2] e no(s) modulador(es), devem ser assinaladas ao condutor por um avisador óptico específico.

4.1.1. O avisador deve acender quando o sistema de travagem antibloqueio for posto sob tensão. Com o veículo parado, deve então confirmar-se a ausência de todas as deficiências acima enumeradas antes de se apagar o avisador.

4.1.2. Na verificação dos sensores em condições estáticas poderá também confirmar-se se estes estavam ou não a funcionar da última vez que o veículo se deslocou a uma velocidade superior a 10 km/h [3]. Durante esta verificação, a(s) electroválvula(s) do modulador pneumático deve(m) efectuar pelo menos um ciclo completo.

4.2. Os veículos a motor equipados com um sistema de travagem antibloqueio e autorizados a rebocar um reboque equipado com esses sistemas, com excepção dos veículos das categorias $M_1$ e $N_1$, devem estar equipados com um avisador óptico específico do sistema de travagem antibloqueio do reboque que satisfaça as prescrições do ponto 4.1 do presente anexo.

4.2.1. Esse avisador não deve acender quando o reboque não dispuser de sistema de travagem antibloqueio, nem quando o veículo tractor não rebocar qualquer reboque. Esta função deve ser automática.

4.3. O(s) avisador(es) óptico(s) acima referido(s) deve(m) ser visível(eis) mesmo de dia e o seu bom funcionamento deve ser facilmente verificável pelo condutor.

---

[2] Enquanto não forem adoptados métodos de ensaio uniformes, o fabricante deve fornecer ao serviço técnico uma análise das avarias potenciais do(s) controlador(es) e dos respectivos efeitos. Os elementos fornecidos serão objecto de uma discussão e de um acordo entre o serviço técnico e o fabricante do veículo.

[3] O avisador pode voltar a acender com o veículo parado, desde que, não havendo qualquer deficiência, se apague antes de a velocidade do veículo atingir 10 km/h.

4.4. Com excepção dos veículos das categorias $M_1$, $N_1$, $O_1$ e $O_2$, as ligações eléctricas dos sistemas de travagem antibloqueio dos veículos tractores e dos reboques devem ser feitas por meio de conectores específicos conformes com a norma ISO 7638/1985 ou norma ISO/DIS 7638/1996 ([4]).

4.5. Em caso de avaria do sistema de travagem antibloqueio, a eficiência residual da travagem deve ser a prescrita para o veículo em questão em caso de avaria de uma peça da transmissão do sistema de travagem de serviço (ver o ponto 2.2.1.4 do anexo I). Esta prescrição não deve ser interpretada como uma modificação das prescrições relativas à travagem de emergência. No caso dos reboques, a eficiência residual da travagem em caso de deficiências no sistema de travagem antibloqueio que correspondam ao previsto no ponto 4.1 do presente anexo deve ser igual a pelo menos 80 % da eficiência em carga estipulada para o sistema de travagem de serviço do reboque em questão.

4.6. As interferências produzidas por campos magnéticos ou eléctricos não devem perturbar o funcionamento do sistema ([5]).

4.7. Com excepção dos veículos a motor fora de estrada das categorias $N_2$ e $N_3$, não poderão existir nos veículos dispositivos manuais que sirvam para desactivar ou modificar o modo de comando do sistema de travagem antibloqueio ([6]). Se um veículo a motor fora de estrada das categorias $N_2$ ou $N_3$ estiver equipado com um dispositivo com essa finalidade, devem ser satisfeitas as seguintes condições:

4.7.1. Depois de o sistema de travagem antibloqueio ter sido desactivado ou de o modo de comando ter sido modificado por meio do dispositivo referido no ponto 4.7, o veículo a motor onde este se encontra instalado deve satisfazer todos os requisitos pertinentes do apêndice ao ponto 1.1.4.2 do anexo II;

4.7.2. Deve existir um avisador óptico que assinale ao condutor que o sistema de travagem antibloqueio foi desactivado ou o modo de comando modificado. Para o efeito, poderá ser utilizado o avisador de avarias do sistema de travagem antibloqueio;

4.7.3. Quando o sistema de ignição for de novo levado à posição «marcha» (*on*), o sistema de travagem antibloqueio deve ser reactivado/deve voltar ao modo «estrada» (*on-road*) automaticamente;

4.7.4. O manual de instruções do veículo fornecido pelo fabricante deste deve alertar o condutor para as consequências da desactivação ou da modificação do modo de comando manuais do sistema de travagem antibloqueio;

4.7.5. O dispositivo previsto no ponto 4.7 poderá desactivar ou modificar o modo de comando do sistema de travagem antibloqueio do reboque em conjunção com o veículo tractor. Não é autorizada a existência de um dispositivo separado para o reboque.

## 5. PRESCRIÇÕES ESPECIAIS RELATIVAS AOS VEÍCULOS A MOTOR

### 5.1. *Consumo de energia*

Os sistemas de travagem equipados com sistemas de travagem antibloqueio devem manter o seu comportamento funcional mesmo quando o dispositivo de comando da travagem de serviço for accionado a fundo durante períodos longos. Verifica-se isto efectuando os seguintes ensaios:

#### 5.1.1. Procedimento de ensaio

5.1.1.1. O nível inicial de energia no(s) reservatório(s) de energia deve ser igual ao valor declarado pelo fabricante. Esse valor deve permitir assegurar a eficiência prescrita para a travagem de serviço com o veículo em carga. O(s) dispositivo(s) de acumulação de energia para equipamentos pneumáticos auxiliares deve(m) estar isolado(s).

---

([4]) No que respeita à cablagem do reboque, as especificações do ponto 6.2 da norma ISO 7638-1985 ou do ponto 5.4 da norma ISO/DIS 7638/1996 só poderão ser substituídas por especificações menos estritas se o reboque dispuser de um fusível próprio independente que impeça a passagem de corrente de intensidade superior à intensidade nominal dos condutores.
Com excepção dos veículos das categorias $N_3$ e $O_4$, e enquanto não for adoptada uma norma internacional uniforme, as ligações eléctricas entre veículos tractores e reboques equipados com sistemas eléctricos de 12 V devem ser conformes com a parte 4 da norma DIN 72570.

([5]) Este facto deve ser demonstrado através do cumprimento dos requisitos técnicos da Directiva 72/245/CEE do Conselho (JO L 152 de 6.7.1972, p. 15), com a última redacção que lhe foi dada pela Directiva 95/54/CE da Comissão (JO L 266 de 8.11.1995).

([6]) Fica claro que os dispositivos que modificam o modo de comando do sistema de travagem antibloqueio não serão abrangidos pelo ponto 4.7 se, no modo de comando modificado, forem satisfeitos todos os requisitos aplicáveis à categoria de sistema de travagem antibloqueio com que o veículo está equipado. Contudo, nesse caso, terão de ser satisfeitos os requisitos dos pontos 4.7.2, 4.7.3 e 4.7.4.

5.1.1.2. A partir de uma velocidade inicial de pelo menos 50 km/h e sobre um piso de coeficiente de aderência inferior ou igual a 0,3 ([7]), os travões do veículo em carga devem ser aplicados a fundo durante um intervalo de tempo t. Durante esse período, deve ter-se em conta a energia consumida pelas rodas indirectamente controladas e todas as rodas directamente controladas devem permanecer sob o controlo do sistema de travagem antibloqueio.

5.1.1.3. O motor do veículo deve ser parado de seguida ou a alimentação do(s) reservatório(s) de energia cortada.

5.1.1.4. O comando da travagem de serviço deve então ser accionado quatro vezes a fim de curso com o veículo parado.

5.1.1.5. Quando o comando for accionado pela quinta vez, o veículo deve poder ser travado com pelo menos a eficiência prescrita para a travagem de emergência do veículo em carga.

5.1.1.6. Durante os ensaios, no caso de um veículo a motor autorizado a rebocar um reboque equipado com um sistema de travagem a ar comprimido, a conduta de alimentação deve ser obturada e uma reserva de energia de 0,5 l de capacidade deve ser ligada à conduta de comando (em conformidade com o ponto 1.2.2.3 da parte A do anexo IV). Aquando da quinta aplicação referida no ponto 5.1.1.5, o nível de energia fornecido à conduta de comando não deve ser inferior a metade do nível obtido aquando de uma aplicação a fim de curso a partir do valor inicial do nível de energia.

5.1.2. Disposições adicionais

5.1.2.1. O coeficiente de aderência do piso deve ser medido com o veículo considerado e de acordo com o método descrito no ponto 1.1 do apêndice 2 ao presente anexo.

5.1.2.2. O ensaio de travagem deve ser efectuado com o motor desembraiado a rodar em marcha lenta sem carga e com o veículo em carga.

5.1.2.3. A duração de travagem t é determinada pela fórmula

$$t = \frac{V_{max}}{7} \text{ (sendo este valor pelo menos igual a 15 s)}$$

em que t se exprime em segundos e $v_{max}$ representa a velocidade máxima por construção do veículo expressa em km/h, com um máximo de 160 km/h.

5.1.2.4. Se não for possível obter a duração t em uma única operação de travagem, pode-se repetir a operação, sendo o número total de operações autorizado limitado a quatro.

5.1.2.5. Se o ensaio for efectuado em várias operações, não deve haver reabastecimento de energia entre as operações. A partir da segunda operação, o consumo de energia correspondente à aplicação inicial dos travões pode ser tido em conta, eliminando-se para o efeito, no ensaio previsto no ponto 5.1.1, uma das quatro aplicações a fundo dos travões previstas no ponto 5.1.1.4 (e 5.1.1.5, 5.1.1.6 e 5.1.2.6) do presente anexo em cada uma das segunda, terceira e quarta operações realizadas, consoante o caso.

5.1.2.6. A eficiência prescrita no ponto 5.1.1.5 será considerada como satisfeita se, no final do quarto accionamento com o veículo parado, o nível de energia no(s) reservatório(s) for igual ou superior ao necessário para atingir a eficiência de travagem de emergência com o veículo em carga.

5.2. *Utilização da aderência*

5.2.1. A utilização da aderência pelo sistema de travagem antibloqueio toma em consideração o aumento efectivo da distância de travagem em relação ao seu valor mínimo teórico. O sistema de travagem antibloqueio será considerado como satisfatório quando a condição

$$\varepsilon \geq 0{,}75$$

for cumprida, em que ε representa a aderência utilizada, tal como definida no ponto 1.2 do apêndice 2 ao presente anexo.

---

([7]) Até que revestimentos desse tipo se tornem geralmente disponíveis, o serviço técnico terá toda a liberdade de utilizar pneumáticos no limite de desgaste ou valores do coeficiente de aderência que podem ir até 0,4. O valor real assim obtido, bem como os tipos de pneumáticos e de piso, devem ser indicados no relatório.

5.2.2. A utilização da aderência (ε) deve ser medida sobre pisos com um coeficiente de aderência não superior a 0,3 ([7]) e de cerca de 0,8 (estrada seca), a partir de uma velocidade inicial de 50 km/h. Para eliminar os efeitos das diferenças de temperatura dos travões, é conveniente proceder-se à determinação de $z_{AL}$ antes da determinação de k.

5.2.3. O procedimento de ensaio para determinar o coeficiente de aderência (k) e o modo de cálculo da aderência utilizada (ε) são os descritos no apêndice 2 ao presente anexo.

5.2.4. A utilização da aderência pelo sistema de travagem antibloqueio deve ser verificada para o conjunto do veículo quando este estiver equipado com um sistema de travagem antibloqueio de categoria 1 ou 2. Para os veículos equipados com um sistema de travagem antibloqueio de categoria 3, apenas o(s) eixo(s) com pelo menos uma roda directamente controlada deve(m) satisfazer esta prescrição.

5.2.5. A condição $\varepsilon \geq 0{,}75$ deve ser verificada com o veículo em carga e, em seguida, sem carga. Não será necessário efectuar o ensaio em carga num piso de grande aderência se a força máxima que está previsto aplicar no dispositivo de comando não for suficiente para desencadear um ciclo completo do sistema de travagem antibloqueio. No ensaio sem carga, se a força máxima prevista não for suficiente para desencadear um ciclo completo do sistema, a força aplicada no comando poderá ir até 100 daN ([8]). Se uma força de 100 daN não for suficiente para desencadear um ciclo completo do sistema, não será necessário efectuar este ensaio. No caso dos sistemas de travagem a ar comprimido, a pressão do ar durante este ensaio não poderá exceder a pressão de disjunção.

5.3. *Verificações complementares*

As verificações complementares a seguir enumeradas devem ser efectuadas com o motor desembraiado e o veículo em carga e, em seguida, sem carga.

5.3.1. As rodas directamente controladas por um sistema de travagem antibloqueio não se devem bloquear quando for aplicada repentinamente a força máxima ([8]) no dispositivo de comando, nos pisos definidos no ponto 5.2.2, sendo os ensaios efectuados a uma velocidade inicial de 40 km/h e às velocidades iniciais mais elevadas indicadas no quadro seguinte ([9]):

| Condição | Categoria de veículo | Velocidade máxima de ensaio |
|---|---|---|
| Piso de grande aderência | — Todas as categorias, excepto $N_2$ e $N_3$ em carga | 0,8 $v_{max} \leq$ 120 km/h |
| | — $N_2$ e $N_3$ em carga | 0,8 $v_{max} \leq$ 80 km/h |
| Piso de pequena aderência | — $M_1$ e $N_1$ | 0,8 $v_{max} \leq$ 120 km/h |
| | — $M_2$ e $M_3$<br>— $N_2$ excepto os tractores de semi-reboques | 0,8 $v_{max} \leq$ 80 km/h |
| | — $N_3$ e tractores de semi-reboques $N_2$ | 0,8 $v_{max} \leq$ 70 km/h |

5.3.2. Quando um eixo passar de um piso de grande aderência ($k_H$) para um piso de pequena aderência ($k_L$), com $k_H \geq 0{,}5$ e $k_H/k_L \geq 2$ ([10]) e a força máxima ([8]) aplicada no dispositivo de comando, as rodas directamente controladas não devem bloquear-se. A velocidade e o momento da aplicação dos travões devem ser calculados de forma que, com o sistema de travagem antibloqueio a efectuar um ciclo completo no piso de grande aderência, a passagem de um piso para o outro ocorra às velocidades mais baixa e mais elevada previstas no ponto 5.3.1 ([9]).

5.3.3. Quando um veículo passar de um piso de pequena aderência ($k_L$) para um piso de grande aderência ($k_H$), com $k_H \geq 0{,}5$ e $k_H/k_L \geq 2$ e a força máxima ([8]) aplicada no dispositivo de comando, a desaceleração do veículo deve aumentar, num intervalo de tempo razoável, para o valor apropriado correspondente à grande aderência e o veículo não deve desviar-se da sua trajectória inicial. A velocidade e o momento da aplicação dos travões devem ser calculados de forma que, com o sistema de travagem antibloqueio a efectuar um ciclo completo no piso de pequena aderência, a passagem de um piso para o outro ocorra a cerca de 50 km/h.

([7]) Até que revestimentos desse tipo se tornem geralmente disponíveis, o serviço técnico terá toda a liberdade de utilizar pneumáticos no limite de desgaste ou valores do coeficiente de aderência que podem ir até 0,4. O valor real assim obtido, bem como os tipos de pneumáticos e de piso, devem ser indicados no relatório.

([8]) Por «força máxima» entende-se a força máxima prevista no anexo II para a categoria de veículo em questão; esse valor poderá ser excedido se o funcionamento do sistema de travagem antibloqueio o exigir.

([9]) O objectivo destes ensaios é verificar se as rodas não bloqueiam e se o veículo permanece estável. É, por conseguinte, desnecessário imobilizar completamente o veículo no piso de pequena aderência.

([10]) $k_H$ representa o coeficiente de aderência do piso de grande aderência.
$k_L$ representa o coeficiente de aderência do piso de pequena aderência.
$k_H$ e $k_L$ são determinados de acordo com o método descrito no apêndice 2 ao presente anexo.

5.3.4. No caso dos veículos equipados com sistemas de travagem antibloqueio das categorias 1 ou 2, quando as rodas direitas e esquerdas do veículo estiverem situadas em pisos de coeficientes de aderência diferentes ($k_H$ e $k_L$), com $k_H \geq 0{,}5$ e $k_H/k_L \geq 2$, e o veículo se deslocar à velocidade de 50 km/h, as rodas directamente controladas não devem bloquear-se quando for aplicada repentinamente a força máxima ([8]) no dispositivo de comando.

5.3.5. Além disso, nas condições do ponto 5.3.4, os veículos em carga equipados com sistemas de travagem antibloqueio da categoria 1 devem respeitar a razão de travagem prevista no apêndice 3 ao presente anexo.

5.3.6. Todavia, são admitidos breves períodos de bloqueio nos ensaios previstos nos pontos 5.3.1 a 5.3.5. Além disso, admitem-se bloqueios a velocidades inferiores a 15 km/h; de igual modo, admite-se o bloqueio das rodas indirectamente controladas, seja qual for a velocidade. Em nenhum caso devem ser afectadas a estabilidade e a dirigibilidade do veículo.

5.3.7. Durante os ensaios previstos nos pontos 5.3.4 e 5.3.5 acima, admite-se uma correcção com o volante, desde que a rotação deste seja inferior a 120° nos dois primeiros segundos e não exceda 240° no total. Além disso, no início dos ensaios, o plano longitudinal médio do veículo deve passar pela linha de separação dos dois pisos (grande e pequena aderência) e durante a sua realização nenhuma parte dos pneumáticos (exteriores) deve atravessar essa linha.

## 6. PRESCRIÇÕES ESPECIAIS APLICÁVEIS AOS REBOQUES

6.1. *Consumo de energia*

Os reboques equipados com sistemas de travagem antibloqueio devem ser concebidos de tal modo que, mesmo quando o dispositivo de comando da travagem de serviço tiver sido mantido a fim de curso durante um determinado intervalo de tempo, haja energia suficiente para parar o veículo numa distância razoável.

6.1.1. A conformidade com a prescrição acima referida deve ser controlada pelo método descrito a seguir, estando o veículo sem carga numa estrada horizontal e rectilínea de piso com bom coeficiente de aderência ([11]), com os travões regulados no limite e o dispositivo de correcção da travagem em função da carga do veículo (se existir) mantido na posição «em carga» durante o ensaio.

6.1.2. No caso dos sistemas de travagem a ar comprimido, o nível inicial de energia no(s) reservatório(s) de energia deve corresponder à pressão de 8,0 bar no cabeçote de ligação da conduta de alimentação do reboque.

6.1.3. Com o veículo a deslocar-se a uma velocidade inicial de pelo menos 30 km/h, deve proceder-se a uma aplicação a fundo dos travões durante um intervalo de tempo t = 15 s, período durante o qual deve ter-se em conta a energia consumida pelas rodas indirectamente controladas e todas as rodas directamente controladas devem permanecer sob o controlo do sistema de travagem antibloqueio. Durante este ensaio, a alimentação do(s) reservatório(s) de energia deve estar cortada.

Se o período t = 15 s não puder ser concluído numa só operação de travagem, poderá proceder-se a novas operações de travagem. Durante essas operações, o ou os reservatórios de energia não devem ser realimentados de energia e, a partir da segunda operação, será necessário ter em conta o consumo suplementar de energia no enchimento dos actuadores, por exemplo através do método a seguir descrito.

No início da primeira operação de travagem, a pressão no(s) reservatório(s) deve ser a prevista no ponto 6.1.2. No início da ou das operações seguintes, a pressão no(s) reservatório(s) depois da aplicação dos travões não poderá ser inferior à pressão no(s) reservatório(s) no final da operação precedente. Durante essa ou essas operações subsequentes, o instante a ter em conta é o momento a partir do qual a pressão no(s) reservatório(s) iguala a pressão no final da operação anterior.

6.1.4. No final da travagem, com o veículo estacionário, deve accionar-se quatro vezes a fundo o dispositivo de comando da travagem de serviço. Durante o quinto accionamento, a pressão nos circuitos em funcionamento deve ser suficiente para transmitir à periferia das rodas uma força total de travagem igual ou superior a 22,5 % da carga estática máxima por roda, sem que isso desencadeie o funcionamento automático de qualquer sistema de travagem independente do sistema de travagem antibloqueio.

---

([8]) Por «força máxima» entende-se a força máxima prevista no anexo II para a categoria de veículo em questão; esse valor poderá ser excedido se o funcionamento do sistema de travagem antibloqueio o exigir.

([11]) Se o coeficiente de aderência da pista de ensaios for demasiado grande, não permitindo o funcionamento do sistema de travagem antibloqueio, o ensaio poderá ser efectuado num piso de coeficiente de aderência mais pequeno.

6.2. *Utilização da aderência*

6.2.1. Os reboques equipados com um sistema de travagem antibloqueio serão considerados como aceitáveis quando a condição $\varepsilon \geq 0{,}75$ for cumprida, em que $\varepsilon$ representa a aderência utilizada tal como definida no ponto 2 do apêndice 2 ao presente anexo. A conformidade com esta prescrição deve ser verificada com o veículo sem carga, numa estrada horizontal e rectilínea de piso com bom coeficiente de aderência ([11]) ([12]).

6.2.2. Para eliminar os efeitos das diferenças de temperatura dos travões é conveniente proceder-se à determinação de $z_{RAL}$ antes da determinação de $k_R$.

6.3. *Verificações complementares*

6.3.1. A velocidades superiores a 15 km/h, as rodas directamente controladas por um sistema de travagem antibloqueio não se devem bloquear quando for aplicada repentinamente a força máxima ([8]) no dispositivo de comando do veículo tractor. A conformidade com esta prescrição deve ser verificada nas condições previstas no ponto 6.2, sendo o ensaio efectuado às velocidades iniciais de 40 km/h e 80 km/h.

6.3.2. Os requisitos deste ponto só são aplicáveis aos reboques equipados com sistemas de travagem antibloqueio da categoria A.

Quando as rodas dos lados direito e esquerdo estiverem situadas em pisos nos quais as razões de travagem ($z_{RALH}$ e $z_{RALL}$) máximas sejam diferentes, com

$$\frac{z_{RALH}}{\varepsilon_H} \geq 0{,}5 \text{ e } \frac{z_{RALH}}{z_{RALL}} \geq 2$$

e o veículo se deslocar à velocidade de 50 km/h, as rodas directamente controladas não devem bloquear-se quando for aplicada repentinamente a força máxima ([8]) no dispositivo de comando do veículo tractor. O valor da razão $z_{RALH}/z_{RALL}$ poderá ser determinado pelo método do ponto 2 do apêndice 2 ao presente anexo ou através do cálculo directo do quociente $z_{RALH}/z_{RALL}$. Satisfeita esta condição, a razão de travagem do veículo sem carga deve ser a prevista no apêndice 3 ao presente anexo ([12]).

6.3.3. Quando a velocidade do veículo for superior a 15 km/h, as rodas directamente controladas só poderão ficar bloqueadas durante períodos curtos, ao passo que a velocidades inferiores a 15 km/h se admite qualquer bloqueio. As rodas indirectamente controladas poderão ficar bloqueadas a qualquer velocidade. Em nenhum destes casos poderá a estabilidade do veículo ser afectada.

([8]) Por «força máxima» entende-se a força máxima prevista no anexo II para a categoria de veículo em questão; esse valor poderá ser excedido se o funcionamento do sistema de travagem antibloqueio o exigir.

([11]) Se o coeficiente de aderência da pista de ensaios for demasiado grande, não permitindo o funcionamento do sistema de travagem antibloqueio, o ensaio poderá ser efectuado num piso de coeficiente de aderência mais pequeno.

([12]) No caso dos reboques equipados com um dispositivo de correcção da travagem em função da carga do veículo, a pressão poderá ser aumentada para assegurar a realização de ciclos completos.

*Apêndice 1*

**Símbolos e definições**

| Símbolos | Notas |
|---|---|
| E | Distância entre eixos |
| $E_R$ | Distância entre o cabeçote de engate e o centro do ou dos eixos do semi-reboque (ou distância entre o ponto de engate da lança e o centro do ou dos eixos do reboque de eixos centrais) |
| ε | Aderência utilizada pelo veículo: quociente entre o valor máximo da razão de travagem com o sistema de travagem antibloqueio operativo ($z_{AL}$) e o coeficiente de aderência (k) |
| $\varepsilon_i$ | Valor de ε medido no eixo *i* (no caso dos veículos a motor com um sistema de travagem antibloqueio da categoria 3) |
| $\varepsilon_H$ | Valor de ε num piso de grande coeficiente de atrito |
| $\varepsilon_L$ | Valor de ε num piso de pequeno coeficiente de atrito |
| F | Força [N] |
| $F_{bR}$ | Força de travagem do reboque com o sistema de travagem antibloqueio inoperante |
| $F_{bRmax}$ | Valor máximo de $F_{bR}$ |
| $F_{bRmax,i}$ | Valor de $F_{bRmax}$ quando o eixo *i* do reboque for o único travado |
| $F_{bRAL}$ | Força de travagem do reboque com o sistema de travagem antibloqueio operativo |
| $F_{Cnd}$ | Reacção normal total do piso sobre os eixos não motores não travados do conjunto veículo-reboque, em condições estáticas |
| $F_{Cd}$ | Reacção normal total do piso sobre os eixos motores não travados do conjunto veículo-reboque, em condições estáticas |
| $F_{dyn}$ | Reacção normal do piso em condições dinâmicas, com o sistema de travagem antibloqueio operativo |
| $F_{idyn}$ | $F_{dyn}$ sobre o eixo *i* no caso dos veículos a motor e dos reboques propriamente ditos |
| $F_i$ | Reacção normal do piso sobre o eixo *i*, em condições estáticas |
| $F_M$ | Reacção normal total do piso sobre todas as rodas do veículo (tractor) a motor, em condições estáticas |
| $F_{Mnd}$(1) | Reacção normal total do piso sobre os eixos não motores não travados do veículo a motor, em condições estáticas |
| $F_{Md}$(1) | Reacção normal total do piso sobre os eixos motores não travados do veículo a motor, em condições estáticas |
| $F_R$ | Reacção normal total do piso sobre todas as rodas do reboque, em condições estáticas |
| $F_{Rdyn}$ | Reacção normal total do piso sobre o(s) eixo(s) do semi-reboque ou do reboque de eixos centrais, em condições dinâmicas |
| $F_{wM}$(1) | 0,01 $F_{Mnd}$ + 0,015 $F_{Md}$ |
| g | Aceleração da gravidade (9,81 m/s$^2$) |

(1) No caso dos veículos a motor de dois eixos, podem simplificar-se os símbolos $F_{Mnd}$ e $F_{Md}$ substituindo-os pelos símbolos $F_i$ correspondentes.

| Símbolos | Notas |
|---|---|
| h | Altura do centro de gravidade declarada pelo fabricante e confirmada pelo serviço técnico que realizou os ensaios de recepção |
| $h_D$ | Altura da lança (altura do ponto de articulação da lança no reboque) |
| $h_K$ | Altura do prato de atrelagem (cabeçote de engate) |
| $h_R$ | Altura do centro de gravidade do reboque |
| k | Coeficiente de aderência entre o pneumático e a estrada |
| $k_f$ | Coeficiente k de um eixo dianteiro |
| $k_H$ | Valor de k determinado num piso de grande coeficiente de atrito |
| $k_i$ | Valor de k determinado no eixo *i* de um veículo equipado com um sistema de travagem antibloqueio da categoria 3 |
| $k_L$ | Valor de k determinado num piso de pequeno coeficiente de atrito |
| $k_{lock}$ | Valor da aderência correspondente a um deslizamento de 100 % |
| $k_M$ | Coeficiente k do veículo a motor |
| $k_{peak}$ | Valor máximo da curva da aderência em função do deslizamento |
| $k_r$ | Coeficiente k de um eixo traseiro |
| $k_R$ | Coeficiente k do reboque |
| P | Massa do veículo [kg] |
| R | Quociente entre $k_{peak}$ e $k_{lock}$ |
| t | Intervalo de tempo [s] |
| $t_m$ | Valor médio de t |
| $t_{min}$ | Valor mínimo de t |
| z | Razão de travagem |
| $z_{AL}$ | Razão de travagem z do veículo com o sistema de travagem antibloqueio operativo |
| $z_C$ | Razão de travagem z do conjunto veículo-reboque quando apenas o reboque for travado e o sistema de travagem antibloqueio estiver inoperante |
| $z_{CAL}$ | Razão de travagem z do conjunto veículo-reboque quando apenas o reboque for travado e o sistema de travagem antibloqueio estiver operativo |
| $z_{Cmax}$ | Valor máximo de $z_C$ |
| $z_{Cmax,i}$ | Valor máximo de $z_C$ quando o eixo *i* do reboque for o único travado |
| $z_m$ | Razão de travagem média |
| $z_{max}$ | Valor máximo de z |
| $z_{MALS}$ | $z_{AL}$ do veículo a motor num piso de revestimento «desigual» |

| Símbolos | Notas |
|---|---|
| $z_R$ | Razão de travagem z do reboque com o sistema de travagem antibloqueio inoperante |
| $z_{RAL}$ | $z_{AL}$ do reboque obtida por travagem de todos os seus eixos com o veículo tractor não travado e o motor desembraiado |
| $z_{RALH}$ | $z_{RAL}$ num piso com grande coeficiente de aderência |
| $z_{RALL}$ | $z_{RAL}$ num piso com pequeno coeficiente de aderência |
| $z_{RALS}$ | $z_{RAL}$ num piso de revestimento «desigual» |
| $z_{RH}$ | $z_R$ num piso com grande coeficiente de aderência |
| $z_{RL}$ | $z_R$ num piso com pequeno coeficiente de aderência |
| $z_{RHmax}$ | Valor máximo de $z_{RH}$ |
| $z_{RLmax}$ | Valor máximo de $z_{RL}$ |
| $z_{Rmax}$ | Valor máximo de $z_R$ |

*Apêndice 2*

**Utilização da aderência**

1. MÉTODO DE MEDIÇÃO PARA OS VEÍCULOS A MOTOR

1.1. *Determinação do coeficiente de aderência (k)*

1.1.1. O coeficiente de aderência (k) é definido como o quociente entre as forças de travagem máximas num eixo sem bloqueio das rodas e a carga dinâmica correspondente no mesmo eixo.

1.1.2. Os travões devem ser aplicados num único dos eixos do veículo em ensaio, a uma velocidade inicial de 50 km/h. Para se obter um máximo de eficiência, as forças de travagem devem ser repartidas pelas rodas desse eixo. O sistema de travagem antibloqueio deve ser desactivado ou deve estar inoperante entre as velocidades de 40 km/h e 20 km/h.

1.1.3. Devem efectuar-se vários ensaios com pressões no sistema crescentes, para determinar a razão de travagem máxima do veículo ($z_{max}$).

Durante cada ensaio, a força aplicada deve ser mantida constante; a razão de travagem é determinada com base no tempo (t) gasto para passar de 40 km/h a 20 km/h, através da fórmula:

$$z = \frac{0{,}566}{t}$$

$z_{max}$ é o valor máximo de z; t é expresso em segundos.

1.1.3.1. Admite-se a ocorrência de bloqueio das rodas a velocidades inferiores a 20 km/h.

1.1.3.2. Partindo do valor mínimo de t medido (designado por $t_{min}$), seleccionam-se três valores de t compreendidos entre $t_{min}$ e 1,05 $t_{min}$ e calcula-se a sua média aritmética, $t_m$. A seguir, calcula-se

$$z_m = \frac{0{,}566}{t_m}$$

Se for demonstrado que, por razões práticas, não é possível obter os três valores acima referidos, poderá utilizar-se o tempo mínimo $t_{min}$. Contudo, o ponto 1.3 continuará a ser aplicável.

1.1.4. As forças de travagem devem ser calculadas a partir da razão de travagem determinada e da resistência ao rolamento do(s) eixo(s) não travado(s), que é igual a 0,015 vezes a carga estática no eixo, se for motor, e a 0,010 vezes a carga estática no eixo, se não for motor.

1.1.5. A carga dinâmica no eixo é dada pelas relações definidas no apêndice ao ponto 1.1.4.2 do anexo II.

1.1.6. O valor de k deve ser arredondado à terceira decimal.

1.1.7. Repetir em seguida o ensaio descrito nos pontos 1.1.1 a 1.1.6 no(s) outro(s) eixo(s) (no que respeita a excepções, ver os pontos 1.4 e 1.5).

1.1.8. Por exemplo, no caso de um veículo a motor com dois eixos e tracção à retaguarda com o eixo dianteiro [1] a ser travado, o valor do coeficiente de aderência k é dado pela fórmula:

$$k_f = \frac{z_m \times P \times g - 0{,}015 \times F_2}{F_1 + \frac{h}{E} \times z_m \times P \times g}$$

[1] Os sistemas de travagem antibloqueio de selecção alta são considerados como tendo rodas controladas directa e indirectamente; nos sistemas de selecção baixa, todas as rodas com um sensor são consideradas como sendo directamente controladas.

1.1.9. Determina-se o valor do coeficiente correspondente ao eixo dianteiro, $k_f$, e o valor do coeficiente correspondente ao eixo traseiro, $k_r$.

1.2. *Determinação da aderência utilizada (ε)*

1.2.1. A aderência utilizada (ε) é definida como sendo o quociente entre o valor máximo da razão de travagem com o sistema de travagem antibloqueio operativo ($z_{AL}$) e o coeficiente de aderência ($k_M$):

$$\varepsilon = \frac{z_{AL}}{k_M}$$

1.2.2. Partindo de uma velocidade inicial do veículo de 55 km/h, determina-se o valor máximo da razão de travagem com o sistema de travagem antibloqueio operativo ($z_{AL}$). Para o efeito, recorre-se ao valor médio em três ensaios (tal como no ponto 1.1.3 do presente apêndice) do tempo gasto para reduzir a velocidade de 45 km/h para 15 km/h; a fórmula a utilizar é a seguinte:

$$z_{AL} = \frac{0{,}849}{t_m}$$

1.2.3. O coeficiente de aderência $k_M$ é determinado por ponderação com base nas cargas dinâmicas por eixo:

$$k_M = \frac{k_f\ F_{fdyn} + k_r \times F_{rdyn}}{P \times g}$$

em que:

$$F_{fdyn} = F_f + \frac{h}{E} \times z_{AL} \times P \times g$$

$$F_{rdyn} = F_r - \frac{h}{E} \times z_{AL} \times P \times g$$

1.2.4. O valor de ε deve ser arredondado à segunda decimal.

1.2.5. No caso dos veículos equipados com um sistema de travagem antibloqueio das categorias 1 ou 2, o valor de $z_{AL}$ será determinado com o veículo totalmente travado e o sistema de travagem antibloqueio a funcionar, enquanto a aderência utilizada (ε) será novamente dada pela fórmula do ponto 1.2.1 acima.

1.2.6. No caso dos veículos equipados com um sistema de travagem antibloqueio da categoria 3, o valor de $z_{AL}$ será determinado em cada eixo que tenha pelo menos uma roda directamente controlada.

Exemplo: para um veículo de dois eixos e um sistema de travagem antibloqueio que actua apenas no eixo da retaguarda (2), a aderência utilizada (ε) será dada pela fórmula:

$$\varepsilon_2 = \frac{z_{AL} \times P \times g - 0{,}010 \times F_1}{k_2 \times \left(F_2 - \frac{h}{E} \times z_{AL} \times P \times g\right)}$$

Este cálculo deve ser efectuado para cada eixo que tenha pelo menos uma roda directamente controlada.

1.3. Se $\varepsilon > 1{,}00$ devem repetir-se as medições necessárias à determinação dos coeficientes de aderência. Admite-se uma tolerância de 10 %.

1.4. No caso dos veículos a motor com três eixos, a determinação do valor k referente ao veículo será feita com base apenas no eixo simples [1].

1.5. No caso dos veículos das categorias $N_2$ e $N_3$ cuja distância entre eixos seja inferior a 3,80 m e para os quais $h/E > 0{,}25$, não será necessário determinar o coeficiente de aderência do eixo traseiro.

1.5.1. Nesse caso, a aderência utilizada ($\varepsilon$) é definida como o quociente entre o valor máximo da razão de travagem com o sistema de travagem antibloqueio operativo ($z_{AL}$) e o coeficiente de aderência $k_f$:

$$\varepsilon = \frac{z_{AL}}{k_f}$$

2. MÉTODO DE MEDIÇÃO PARA OS REBOQUES

2.1. *Generalidades*

2.1.1. O coeficiente de aderência (k) é definido como o quociente entre as forças de travagem máximas num eixo sem bloqueio das rodas e a carga dinâmica correspondente no mesmo eixo.

2.1.2. Os travões devem ser aplicados num único dos eixos do veículo em ensaio, a uma velocidade inicial de 50 km/h. Para se obter um máximo de eficiência, as forças de travagem devem ser repartidas pelas rodas desse eixo. O sistema de travagem antibloqueio deve ser desactivado (ou deve estar inoperante) entre as velocidades de 40 km/h e 20 km/h.

2.1.3. Devem efectuar-se vários ensaios com pressões no sistema crescentes, para determinar o valor máximo da razão de travagem do conjunto veículo-reboque apenas com o reboque a ser travado ($z_{Cmax}$). Durante cada ensaio, a força aplicada deve ser mantida constante; a razão de travagem é determinada com base no tempo (t) gasto para passar de 40 km/h a 20 km/h, através da fórmula:

$$z_C = \frac{0{,}566}{t}$$

2.1.3.1. Admite-se a ocorrência de bloqueio das rodas a velocidades inferiores a 20 km/h.

2.1.3.2. Partindo do valor mínimo de t medido (designado por $t_{min}$), seleccionam-se três valores de t compreendidos entre $t_{min}$ e 1,05 $t_{min}$ e calcula-se a sua média aritmética, $t_m$. A seguir, calcula-se

$$z_{Cmax} = \frac{0{,}566}{t_m}$$

Se for demonstrado que, por razões práticas, não é possível obter os três valores acima referidos, poderá utilizar-se o tempo mínimo $t_{min}$.

2.1.4. A aderência utilizada ($\varepsilon$) é calculada através da fórmula:

$$\varepsilon = \frac{z_{RAL}}{k_R}$$

O coeficiente k é determinado com base nos pontos 2.2.3 e 2.3.1, consoante se trate, respectivamente, de reboques e de semi-reboques.

---

[1] Enquanto não for adoptado um método de ensaio uniforme, os veículos com mais de três eixos e os veículos especiais serão objecto de uma concertação com o serviço técnico.

2.1.5. Se $\varepsilon > 1{,}00$ devem repetir-se as medições necessárias à determinação dos coeficientes de aderência. Admite-se uma tolerância de 10 %.

2.1.6. Determina-se o valor máximo da razão de travagem $z_{RAL}$ com o sistema de travagem antibloqueio operativo e o veículo tractor não travado. Para o efeito, recorre-se ao valor médio de três ensaios, conforme descrito no ponto 2.1.3 do presente apêndice.

2.2. *Reboques*

2.2.1. Procede-se à determinação do coeficiente k para os eixos da frente e da retaguarda (com o sistema de travagem antibloqueio desactivado ou inoperante entre 40 km/h e 20 km/h).

Para um eixo dianteiro *i*, as fórmulas a utilizar são as seguintes:

$$F_{bR_{maxi}} = z_{C_{maxi}} (F_M + F_R) - 0{,}01\ F_{Cnd} - 0{,}015\ F_{Cd}$$

$$F_{idyn} = F_i + \frac{z_{C_{max}} (F_M \times h_D + g \times P \times h_R) - F_{wM} \times h_D}{E}$$

$$k_f = \frac{F_{bR_{maxi}}}{F_{idyn}}$$

Para um eixo traseiro *i*, são as seguintes:

$$F_{bR_{maxi}} = z_{C_{maxi}} (F_M + F_R) - 0{,}01\ F_{Cnd} - 0{,}015\ F_{Cd}$$

$$F_{idyn} = F_i - \frac{z_{C_{max}} (F_M \times h_D + g \times P \times h_R) - F_{wM} \times h_D}{E}$$

$$k_r = \frac{F_{bR_{maxi}}}{F_{idyn}}$$

2.2.2. Os valores de $k_f$ e $k_r$ devem ser arredondados à terceira decimal.

2.2.3. O coeficiente de aderência $k_R$ é determinado por ponderação com base nas cargas dinâmicas por eixo:

$$k_R = \frac{k_f \times F_{fdyn} + k_r \times F_{rdyn}}{P \times g}$$

2.2.4. O valor de $z_{RAL}$ (com o sistema de travagem antibloqueio operativo)

$$z_{RAL} = \frac{z_{CAL} \times (F_M + F_R) - 0{,}01\ F_{Cnd} - 0{,}015\ F_{Cd}}{F_R}$$

é determinado num piso de grande coeficiente de aderência; no caso dos veículos equipados com um sistema de travagem antibloqueio da categoria A, também deve ser determinado num piso de pequeno coeficiente de aderência.

2.3. *Semi-reboques e reboques de eixos centrais*

2.3.1. Procede-se à determinação do coeficiente k do reboque depois de lhe terem sido retiradas todas as rodas, com excepção das de um dos eixos (com o sistema de travagem antibloqueio desactivado ou inoperante entre 40 km/h e 20 km/h). As fórmulas a utilizar são as seguintes:

$$F_{bR_{max}} = z_{C_{max}} \times (F_M + F_R) - F_{wM}$$

$$F_{Rdyn} = F_R - \frac{F_{bR_{max}} \times h_K + z_C \times g \times P \times (h_R - h_K)}{E_R}$$

$$k = \frac{F_{bRmax}}{F_{Rdyn}}$$

2.3.2. O valor de $z_{RAL}$ (com o sistema de travagem antibloqueio operativo) é determinado com todas as rodas no seu lugar,

$$F_{bRAL} = z_{CAL} \times (F_M + F_R) - F_{wM}$$

$$F_{Rdyn} = F_R - \frac{F_{bRAL} \times h_K + z_C \times g \times P \times (h_R - h_K)}{E_R}$$

$$z_{RAL} = \frac{F_{bRAL}}{F_{Rdyn}}$$

num piso de grande coeficiente de aderência; no caso dos veículos equipados com um sistema de travagem antibloqueio da categoria A, também deve ser determinado num piso de pequeno coeficiente de aderência.

*Apêndice 3*

**Eficiência em pisos com duas aderências diferentes**

1. VEÍCULOS A MOTOR

1.1. A razão de travagem referida no ponto 5.3.5 do presente anexo pode ser calculada a partir do coeficiente de aderência determinado para cada um dos dois pisos sobre os quais se efectua o ensaio.

Esses dois pisos devem satisfazer as prescrições do ponto 5.3.4 do presente anexo.

1.2. Os coeficientes de aderência, $k_H$ e $k_L$, dos pisos de grande e pequena aderência, respectivamente, são determinados em conformidade com as prescrições do ponto 1.1 do apêndice 2 ao presente anexo.

1.3. A razão de travagem ($z_{MALS}$) de um veículo a motor em carga deve ser tal que:

$$z_{MALS} \geq 0{,}75 \frac{4k_L + k_H}{5} \text{ e } z_{MALS} \geq k_L$$

2. REBOQUES

2.1. A razão de travagem referida no ponto 6.3.2 do presente anexo pode ser calculada a partir das razões de travagem $z_{RALH}$ e $z_{RALL}$ determinadas em cada um dos dois pisos sobre os quais decorrem os ensaios, com o sistema de travagem antibloqueio operativo. Os dois pisos em questão devem satisfazer as condições enunciadas no ponto 6.3.2 do presente anexo.

2.2. A razão de travagem $z_{RALS}$ deve ser tal que:

$$z_{RALS} \geq \frac{0{,}75}{\varepsilon_H} \times \frac{4z_{RALL} + z_{RALH}}{5}$$

e

$$z_{RALS} > \frac{z_{RALL}}{\varepsilon_H}$$

Se $\varepsilon_H$ for superior a 0,95, utilizar $\varepsilon_H = 0{,}95$.

*Apêndice 4*

**Método de selecção do piso de pequena aderência**

1. Devem ser fornecidos ao serviço técnico elementos suficientes sobre o coeficiente de aderência do piso seleccionado a que é feita referência no ponto 5.1.1.2 do presente anexo.

1.1. Entre os elementos a fornecer, deve figurar uma curva do coeficiente de aderência em função do deslizamento (de 0 a 100 % de deslizamento) para uma velocidade próxima de 40 km/h [1].

1.1.1. O valor máximo da curva será designado por $k_{peak}$ e o valor correspondente a um deslizantento de 100 % por $k_{lock}$.

1.1.2. A relação R é definida como o quociente entre $k_{peak}$ e $k_{lock}$:

$$R = \frac{k_{peak}}{k_{lock}}$$

1.1.3. O valor de R deve ser arredondado à primeira decimal.

1.1.4. O piso a utilizar deve ser caracterizado por um valor de R compreendido entre 1,0 e 2,0 [2].

2. Antes dos ensaios, o serviço técnico deve certificar-se de que o piso seleccionado satisfaz os requisitos que lhe são aplicáveis. Devem ainda ser-lhe comunicados os seguintes elementos:

— o método utilizado na determinação de R,

— a natureza do veículo (veículo a motor, reboque, etc.),

— dados sobre os pneumáticos e as cargas por eixo (depois de ensaiados várias cargas e vários pneumáticos, os resultados obtidos devem ser comunicados ao serviço técnico, que decidirá se podem ser considerados representativos para o veículo a recepcionar).

2.1. O valor de R deve ser inscrito no relatório dos ensaios.

Para verificar a constância do valor de R, o piso seleccionado deve ser objecto de uma aferição pelo menos anual com um veículo representativo.

---

[1] Enquanto não for adoptado um método de ensaio uniforme para o traçado da curva de aderência dos veículos de massa máxima superior a 3,5 toneladas, poderá recorrer-se à curva traçada para os automóveis, caso em que o quociente $k_{peak}/k_{lock}$ referente àqueles veículos deve ser determinado com base num valor de $k_{peak}$ conforme com a definição do apêndice 2 ao presente anexo.
Mediante o acordo do serviço técnico, o coeficiente de aderência referido neste ponto poderá ser determinado por outro método, desde que seja demonstrada a equivalência dos valores $k_{peak}$ e $k_{lock}$.

[2] Enquanto os pisos com estas características não estiverem suficientemente divulgados, admite-se que o valor de R possa ir até 2,5, muito embora deva ser obtido o acordo do serviço técnico.

*ANEXO XI*

**Condições de realização dos ensiaos de reboques equipados com um sistema de travagem eléctrico**

1. GENERALIDADES

1.1. Para efeitos das disposições que se seguem, os travões eléctricos são sistemas de travagem de serviço que consistem em um dispositivo de comando, uma transmissão electromecânica e travões de atrito. O dispositivo de comando eléctrico que regula a tensão para o reboque deve encontrar-se a bordo deste último.

1.2. A energia eléctrica requerida pelo sistema de travagem eléctrico deve ser fornecida ao reboque pelo veículo a motor.

1.3. Os sistemas de travagem eléctricos devem ser comandados pelo accionamento do sistema de travagem de serviço do veículo a motor.

1.4. A tensão nominal deve ser de 12 V.

1.5. O consumo máximo de corrente não deve exceder 15 A.

1.6. A ligação eléctrica entre o sistema de travagem eléctrico e o veículo a motor deve ser assegurada por meio de uma ficha e de uma tomada especiais correspondentes a . . . [1], não devendo a ficha ser compatível com as tomadas do sistema de iluminação do veículo. A ficha e o cabo respectivo devem estar situados no reboque.

2. CONDIÇÕES RELATIVAS AO REBOQUE

2.1. Se estiver instalada no reboque uma bateria alimentada pela unidade de alimentação de energia do veículo a motor, a sua linha de alimentação deve ser desligada durante a travagem de serviço do reboque.

2.2. Para os reboques cuja massa sem carga seja inferior a 75 % da sua massa máxima, a força de travagem deve ser regulada automaticamente em função do estado de carga do reboque.

2.3. Os sistemas de travagem eléctricos devem ser tais que, mesmo que a tensão nas linhas de ligação se reduza a um valor de 7 V, seja ainda assegurado um efeito de travagem de 20 % da soma das cargas estáticas máximas por eixo.

2.4. Se o reboque tiver mais de um eixo e um dispositivo de atrelagem regulável na vertical, os dispositivos de comando para a regulação da força de travagem que reagem à inclinação no sentido de marcha (pêndulo, sistema mola-massa, comutador por inércia líquida) devem ser fixados ao quadro. No caso dos reboques com um único eixo e dos reboques com eixos afastados entre si menos de 1 metro, esses dispositivos de comando devem estar equipados com um mecanismo que indique a posição horizontal (nível de álcool, por exemplo) e devem dispor de uma regulação manual que permita alinhar o mecanismo com o sentido de marcha do veículo no plano horizontal.

2.5. O relé que comanda a passagem da corrente de travagem em conformidade com o ponto 2.2.1.20 do anexo I (e se encontra ligado à linha de comando) deve estar situado no reboque.

2.6. Deve haver uma tomada isolante para a ficha.

2.7. Deve haver um avisador ao nível do dispositivo de comando, que se acenda aquando de qualquer aplicação do travão, para indicar o bom funcionamento do sistema de travagem eléctrico do reboque.

3. EFICIÊNCIA

3.1. Os sistemas de travagem eléctricos devem reagir a uma desaceleração do conjunto tractor/reboque não superior a 0,4 $m/s^2$.

---

[1] Em estudo. Até se determinarem as características dessa ligação especial, o tipo a utilizar será indicado pela autoridade nacional responsável pelas recepções.

3.2. O efeito de travagem pode começar com uma força de travagem inicial que não exceda 10 % da soma das cargas estáticas máximas por eixo, nem 13 % da soma das cargas estáticas por eixo do reboque sem carga.

3.3. As forças de travagem também podem ser aumentadas por patamares. A níveis de forças de travagem mais elevados do que os que se referem no ponto 3.2, esses patamares não devem exceder 6 % da soma das cargas estáticas máximas por eixo, nem 8 % da soma das cargas estáticas por eixo do reboque sem carga. Todavia, no caso dos reboques com um único eixo cuja massa máxima não exceda 1,5 toneladas, o primeiro patamar não deve exceder 7 % da soma das cargas estáticas máximas por eixo do reboque. Admite-se um aumento de 1 % desse valor para os patamares seguintes (exemplo: primeiro patamar 7 %, segundo 8 %, terceiro 9 %, etc.; os patamares suplementares não devem exceder 10 %). Para efeitos destas disposições, um reboque com dois eixos cuja distância entre eixos seja inferior a 1 metro é considerado como um reboque com um único eixo.

3.4. A força de travagem prescrita do reboque de pelo menos 50 % do somatório das cargas máximas por eixo deve ser atingida (com a massa máxima) no caso de uma desaceleração média totalmente desenvolvida do conjunto tractor/reboque que não exceda 5,9 $m/s^2$, no que respeita aos reboques com um único eixo, ou 5,6 $m/s^2$, no que respeita aos reboques com vários eixos. Para efeitos da presente disposição, os reboques com eixos afastados entre si menos de 1 metro são igualmente considerados como reboques com um único eixo. Além disso, devem ser respeitados os limites definidos no apêndice ao presente anexo. Se a força de travagem for regulada por patamares, estes devem estar situados na gama indicada no apêndice ao presente anexo.

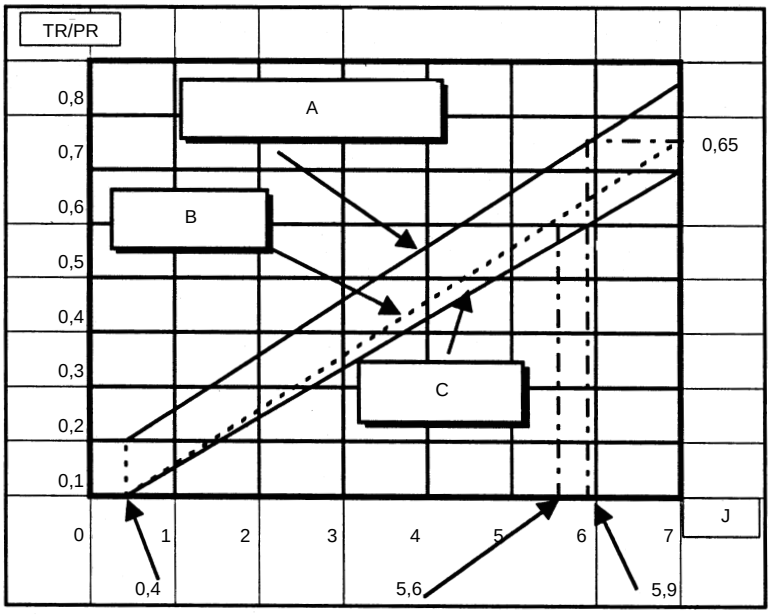
3.5. O ensaio deve ser efectuado a uma velocidade inicial de 60 km/h.

3.6. A travagem automática do reboque deve ser assegurada em conformidade com as condições do ponto 2.2.2.9 do anexo I. Se essa travagem automática exigir energia eléctrica, para que se cumpram as condições atrás mencionadas deve ser garantida durante pelo menos 15 minutos uma força de travagem do reboque de pelo menos 25 % do somatório das cargas máximas por eixo.

*Apêndice*

**Compatibilidade da razão de travagem do reboque e da desaceleração média totalmente desenvolvida do conjunto tractor/reboque**

(reboque em carga e sem carga)




A = Reboques com um único eixo e reboques com vários eixos

B = Reboques com vários eixos

C = Reboques com um único eixo

*Notas:*

(1) Os limites indicados neste gráfico referem-se aos reboques em carga e sem carga. Quando a massa do reboque sem carga exceder 75 % da sua massa máxima, os limites só se aplicam ao estado «em carga».

(2) Os limites indicados neste gráfico não afectam as disposições do presente anexo relativas às eficiências mínimas de travagem requeridas. Todavia, se as eficiências de travagem obtidas durante o ensaio (em conformidade com as disposições do ponto 3.4 acima) forem superiores às requeridas, os limites indicados no gráfico não devem ser excedidos.

TR = soma das forças de travagem na periferia de todas as rodas do reboque

PR = reacção normal total do piso sobre as rodas do reboque, em condições estáticas

J = desaceleração média totalmente desenvolvida do conjunto tractor/reboque

*ANEXO XII*

**Método de ensaio de guarnições de travão com um dinamómetro de inércia**

1. GENERALIDADES

1.1. O processo descrito no presente anexo pode ser aplicado em caso de modificação do modelo de veículo resultante da montagem de guarnições de travão de outro tipo em veículos que tenham sido recepcionados em conformidade com a presente directiva.

1.2. Os tipos de guarnições de travão de substituição são controlados por comparação da sua eficiência com a obtida com as guarnições de travão com que o veículo estava equipado no momento da recepção, que estavam conformes com os componentes identificados na ficha de recepção correspondente, cujo modelo figura no anexo XVIII ou no anexo XIX.

1.3. Se o julgarem necessário, as autoridades técnicas responsáveis pela realização dos ensaios de recepção podem determinar que a comparação da eficiência das guarnições de travão seja feita em conformidade com as disposições pertinentes do anexo II.

1.4. O pedido de recepção por comparação será feito pelo fabricante do veículo.

1.5. No contexto do presente anexo, entende-se por «veículo» o modelo de veículo recepcionado em conformidade com a presente directiva para o qual se pede que a comparação seja julgada satisfatória.

2. EQUIPAMENTO DE ENSAIO

2.1. Deve-se utilizar um dinamómetro com as seguintes características:

2.1.1. Deve ser capaz de gerar a inércia requerida no ponto 3.1 do presente anexo e de satisfazer as condições dos pontos 1.3, 1.4 e 1.6 do anexo II, referentes aos ensaios de perda de eficiência dos tipos I, II e III;

2.1.2. Os travões montados devem ser idênticos aos do modelo de veículo inicial;

2.1.3. Em caso de arrefecimento a ar, este deve ser conforme com o ponto 3.4 do presente anexo;

2.1.4. A aparelhagem utilizada no ensaio deve poder fornecer pelo menos os seguintes dados:

2.1.4.1. Registo contínuo da velocidade de rotação do disco ou do tambor;

2.1.4.2. Número de rotações completadas durante uma paragem, com um poder de resolução pelo menos igual a um oitavo de revolução;

2.1.4.3. Tempo de paragem;

2.1.4.4. Registo contínuo da temperatura medida no centro da trajectória varrida pelas guarnições de travão ou a meia espessura do disco, do tambor ou da guarnição;

2.1.4.5. Registo contínuo da pressão na conduta de comando ou da força de aplicação dos travões;

2.1.4.6. Registo contínuo do binário de travagem de saída.

3. CONDIÇÕES DO ENSAIO

3.1. O dinamómetro deve ser regulado de forma a reproduzir o mais fielmente possível, com uma tolerância de ± 5 %, a inércia de rotação correspondente à parte da inércia total do veículo que é travada pelas rodas consideradas, dada pela seguinte fórmula:

$$I = MR^2$$

em que:

I = inércia de rotação ($kgm^2$);

R = raio de rolamento dinâmico do pneumático (m);

M = parte da massa máxima do veículo travada pela(s) roda(s) considerada(s).

No caso de um dinamómetro de uma saída, e tratando-se de veículos a motor, esta parte é calculada a partir da repartição teórica da travagem quando a desaceleração corresponder ao valor aplicável indicado no ponto 2.1.1.1.1 do anexo II; no caso dos reboques, o valor de M corresponderá à carga estática no solo para a roda considerada quando o veículo estiver estacionário e carregado com a sua massa máxima.

3.2. A velocidade de rotação inicial do dinamómetro de inércia deve corresponder à velocidade linear do veículo tal como é prescrita no anexo II, e ser baseada no raio de rolamento do pneumático.

3.3. As guarnições de travão devem estar rodadas a pelo menos 80 % e não devem ter excedido a temperatura de 180 °C durante o processo de rodagem de desgaste; em alternativa, a pedido do fabricante do veículo, devem ser rodadas em conformidade com as suas recomendações.

3.4. Pode ser utilizado ar de arrefecimento, sendo o sentido da corrente que varre o travão perpendicular ao eixo de rotação deste. A velocidade de escoamento do ar de arrefecimento sobre o travão não deve exceder 10 km/h e o ar deve encontrar-se à temperatura ambiente.

4. PROCESSO DE ENSAIO

4.1. Devem ser apresentados aos ensaios por comparação cinco jogos de guarnições de travão; serão comparados com cinco jogos de guarnições conformes com os componentes originais identificados na ficha de informações relativa à primeira recepção do modelo de veículo em questão.

4.2. A verificação da equivalência das guarnições de travão é feita com base numa comparação dos resultados obtidos por meio dos processos de ensaio descritos no presente anexo, em conformidade com as condições seguintes:

4.3. *Ensaio de eficiência a frio do tipo 0*

4.3.1. Devem efectuar-se três aplicações dos travões quando a temperatura inicial for inferior a 100 °C. A temperatura deve ser medida em conformidade com as disposições do ponto 2.1.4.4.

4.3.2. No caso das guarnições de travão destinadas aos veículos das categorias M e N, as aplicações dos travões devem ser efectuadas a uma velocidade de rotação inicial equivalente à indicada no ponto 2.1.1.1.1 do anexo II e de modo a obter um binário médio equivalente à desaceleração média totalmente desenvolvida prescrita nesse ponto. Além disso, devem igualmente ser efectuados ensaios a diferentes velocidades de rotação, sendo a mais baixa equivalente a 30 % da velocidade máxima do veículo e a mais elevada equivalente a 80 % dessa velocidade.

4.3.3. No caso das guarnições de travão destinadas aos veículos da categoria O, as aplicações dos travões devem ser efectuadas a uma velocidade de rotação inicial equivalente a 60 km/h e de modo a obter um binário médio equivalente ao prescrito no ponto 2.2.1 do anexo II. Deve ser efectuado um ensaio suplementar de eficiência a frio a uma velocidade inicial de rotação equivalente a 40 km/h, para comparação com os resultados do ensaio do tipo I, conforme previsto no ponto 2.2.1.2.1 do anexo II.

4.3.4. Para os mesmos valores de entrada, o binário médio de travagem registado durante os ensaios de eficiência a frio acima referidos das guarnições ensaiadas para efeitos de comparação deve estar situado dentro dos limites de ensaio ± 15 % do binário médio de travagem registado com as guarnições de travão conformes com o componente identificado no pedido de recepção do modelo de veículo em questão.

4.4. *Ensaio do tipo I*

4.4.1. Com travagens repetidas

4.4.1.1. As guarnições de travão para veículos das categorias M e N devem ser ensaiadas em conformidade com o ponto 1.3.1 do anexo II.

4.4.2. Com travagem contínua

4.4.2.1. As guarnições de travão para reboques da categoria O devem ser ensaiadas em conformidade com o ponto 1.3.2 do anexo II.

4.4.3. Eficiência a quente

4.4.3.1. No final dos ensaios previstos nos pontos 4.4.1 e 4.4.2 acima, deve efectuar-se o ensaio de eficiência de travagem a quente previsto no ponto 1.3.3 do anexo II.

4.4.3.2. Para os mesmos valores de entrada, o binário médio de travagem registado durante os ensaios de eficiência a quente acima referidos das guarnições ensaiadas para efeitos de comparação deve estar situado dentro dos limites de ensaio ± 15 % do binário médio de travagem registado com as guarnições de travão conformes com o componente identificado no pedido de recepção do modelo de veículo em questão.

4.5. *Ensaio do tipo II*

4.5.1. Este ensaio apenas é exigido se, no modelo de veículo em questão, forem utilizados os travões de atrito para o ensaio do tipo II.

4.5.2. As guarnições de travão para veículos a motor da categoria $M_3$ e $N_3$ (com excepção dos que, em conformidade com o ponto 2.2.1.19 do anexo I, devem ser objecto de um ensaio do tipo II A) devem ser ensaiados em conformidade com o ponto 1.4.1 do anexo II. Os reboques da categoria $O_4$ devem ser ensaiados em conformidade com o ponto 1.6 do anexo II.

4.5.3. Eficiência a quente

4.5.3.1. No final do ensaio previsto no ponto 4.5.2 acima, deve efectuar-se o ensaio de eficiência a quente previsto no ponto 1.4.3 do anexo II.

4.5.3.2. Para os mesmos valores de entrada, o binário médio de travagem registado durante os ensaios de eficiência a quente acima referidos das guarnições ensaiadas para efeitos de comparação deve estar situado dentro dos limites de ensaio ± 15 % do binário médio de travagem registado com as guarnições de travão conformes com o componente identificado no pedido de recepção do modelo de veículo em questão.

4.6. *Ensaio de perda de eficiência (ensaio do tipo III)*

4.6.1. Ensaio com travagens repetidas

4.6.1.1. As guarnições de travão para reboques da categoria $O_4$ devem ser ensaiadas em conformidade com o ponto 1.6 do anexo II da presente directiva.

4.6.2. Eficiência a quente

4.6.2.1. No final dos ensaios previstos nos pontos 4.6.1 e 4.6.2 do presente anexo, deve efectuar-se o ensaio de eficiência de travagem a quente previsto no ponto 1.6.2 do anexo II da presente directiva.

4.6.2.2. Para os mesmos valores de entrada, o binário médio de travagem registado durante os ensaios de eficiência a quente acima referidos das guarnições ensaiadas para efeitos de comparação deve estar situado dentro dos limites de ensaio ± 15 % do binário médio de travagem registado com as guarnições de travão conformes com o componente identificado no pedido de recepção do modelo de veículo em questão.

5. INSPECÇÃO DAS GUARNIÇÕES DE TRAVÃO

5.1. As guarnições de travão devem ser inspeccionadas visualmente no final dos ensaios acima referidos, para verificar se o seu estado permite continuar a utilizá-las normalmente.

*ANEXO XIII*

**Ensaio de travagem e de desvio de veículos equipados com rodas/pneumáticos de reserva de utilização temporária**

1. CONDIÇÕES GERAIS

1.1. A pista de ensaios deve ser o mais possível horizontal e ter um piso que proporcione boa aderência.

1.2. O ensaio deve ser efectuado na ausência de ventos que possam influenciar os resultados.

1.3. O veículo deve apresentar-se carregado com a sua massa máxima, definida no ponto 1.14 do anexo I.

1.4. As cargas por eixo resultantes das condições de carga definidas no ponto 1.3 devem ser proporcionais às cargas máximas por eixo previstas no ponto 1.2.1.2.1 do anexo II.

1.5. Os pneumáticos devem ser insuflados à pressão recomendada pelo fabricante para o modelo de veículo em questão.

2. ENSAIO DE TRAVAGEM E DE DESVIO

2.1. O ensaio deve ser efectuado com a roda/pneumático de reserva de utilização temporária montada(o), sucessivamente, no lugar de uma roda da frente e no lugar de uma roda de trás. Contudo, se a utilização da roda/pneumático de reserva de utilização temporária estiver limitada(o) a um determinado eixo, o ensaio só deve ser realizado com a roda/pneumático de reserva de utilização temporária montada(o) nesse eixo.

2.2. O ensaio deve ser realizado com o sistema de travagem de serviço, a partir de uma velocidade inicial de 80 km/h; o motor deve apresentar-se desembraiado.

2.3. A distância de paragem não deve ser superior ao valor calculado através da seguinte fórmula [1]:

$$s \leq 0{,}1\, v + \frac{v^2}{150}$$

em que:

s = distância de paragem, em metros;

v = velocidade inicial (80 km/h);

A força aplicada no comando não deve exceder 500 N.

Durante o ensaio, a desaceleração média totalmente desenvolvida não deve ser inferior a 5,8 $m/s^2$.

2.4. Os ensaios devem ser efectuados com o veículo em cada uma das condições especificadas no ponto 2.1 no que respeita à montagem das rodas/pneumáticos de reserva de utilização temporária.

2.5. A eficiência de travagem prevista deve ser obtida sem qualquer bloqueio das rodas, desvio do veículo da trajectória inicial, vibração anormal, desgaste anormal do pneumático durante o ensaio ou correcção demasiado importante da direcção.

---

[1] Esta fórmula corresponde à prevista no ponto 2.1.1.1.1 do anexo II para a eficiência do sistema de travagem de serviço dos veículos da categoria $M_1$.

*ANEXO XIV*

**Método alternativo de ensaio dos sistemas de travagem antibloqueio (ABS) dos reboques**

1. GENERALIDADES

1.1. Se o sistema de travagem antibloqueio (ABS) satisfazer os requisitos do presente anexo, poderá proceder-se à recepção de um reboque sem que seja necessário submetê-lo aos ensaios previstos no anexo X.

2. FICHA DE INFORMAÇÕES

2.1. O fabricante do ABS deve fornecer ao serviço técnico uma ficha de informações do(s) sistema(s) objecto do pedido de recepção. Essa ficha de informações deve fornecer pelo menos os seguintes elementos:

2.1.1. Informações de carácter geral

2.1.1.1. Nome do fabricante

2.1.1.2. Designação do sistema

2.1.1.3. Variantes do sistema

2.1.1.4. Configurações do sistema (por exemplo, 2S/1M, 2S/2M, etc.)

2.1.1.5. Princípios básicos do sistema e/ou breve descrição do seu funcionamento.

2.1.2. Pedidos de recepção

2.1.2.1. Lista dos tipos de reboque e das configurações de ABS objecto do pedido de recepção.

2.1.2.2. Diagramas esquemáticos das configurações de ABS instaladas nos reboques indicados no ponto 2.1.2.1 que façam referência aos seguintes aspectos:

Localização dos sensores

Localização dos moduladores

Eixos eleváveis

Eixos direccionais

Tubagens: tipo, diâmetro(s) interno(s) e comprimentos.

2.1.2.3. Relação entre a circunferência do pneumático e a resolução do excitador, com indicação das tolerâncias.

2.1.2.4. Tolerância admitida na circunferência dos pneumáticos entre dois eixos equipados com o mesmo excitador.

2.1.2.5. Âmbito do pedido no que respeita ao tipo de suspensão (por exemplo, suspensão mecânica compensada), com indicação do fabricante e do modelo/tipo.

2.1.2.6. Recomendações referentes a eventuais diferenciais do binário de entrada do travão em função da configuração do ABS e do rodado de eixo duplo (*bogie*) do reboque.

2.1.2.7. Devem ser fornecidos resultados de ensaios que permitam conhecer a carga por eixo mais desfavorável para efeitos do ensaio de consumo de energia. Para isso, será necessário efectuar uma série de ensaios com cargas por eixo crescentes e obter pelo menos cinco resultados dentro do intervalo de cargas por eixo de ± 10 000 N em relação ao valor correspondente ao consumo máximo de energia. Devem ainda ser fornecidos resultados suplementares que ilustrem a tendência verificada fora do intervalo em volta do consumo máximo. O(s) reboque(s) apresentado(s) aos ensaios de recepção será(ão) carregado(s) com base nestes dados de forma a representar(em) o caso mais desfavorável acima referido.

2.1.2.8. Informações complementares (se for caso disso) incluídas no pedido de recepção do sistema de travagem antibloqueio.

2.1.3. Descrição dos componentes

2.1.3.1. Sensor(es)

— funcionamento

— identificação (por exemplo, números das peças).

2.1.3.2. Controlador(es)

— descrição geral e funcionamento

— identificação (por exemplo, números das peças)

— modos de avaria (previstos no ponto 4.1 do anexo X)

— outras características (por exemplo, comando do retardador, configuração automática, parâmetros variáveis, diagnóstico de anomalias).

2.1.3.3. Modulador(es)

— descrição geral e funcionamento

— identificação (por exemplo, números das peças)

— limitações (por exemplo, volume máximo controlável).

2.1.3.4. Equipamento eléctrico

— esquema(s) dos circuitos

— modos de alimentação

— sequência do avisador óptico.

2.1.3.5. Circuitos pneumáticos

— esquemas de travagem correspondentes às configurações de ABS utilizadas em cada um dos tipos de reboque indicados no ponto 2.1.2.1.

— requisitos aplicáveis ao diâmetro e ao comprimento das tubagens/condutas que influenciem a eficiência do sistema (por exemplo, entre o modulador e a câmara dos travões).

2.1.4. Compatibilidade electromagnética (CEM)

2.1.4.1. Para cumprir o disposto no ponto 4.6 do anexo X em relação à CEM em termos de susceptibilidade e emissões, será apresentado um dossier técnico ou uma aprovação de acordo com uma norma reconhecida [1]. O dossier ou o documento de aprovação devem incluir pormenores do método de ensaio, da(s) configuração(ões) ensaiada(s) e dos resultados obtidos.

3. DEFINIÇÃO DO(S) VEÍCULO(S) A ENSAIAR

3.1. Com base nos elementos contidos na ficha de informações, designadamente nos pedidos de recepção relativos aos reboques indicados no ponto 2.1.2.1, o serviço técnico levará a efeito os ensaios previstos em reboques representativos (com um máximo de três eixos) equipados com a configuração do sistema de travagem antibloqueio objecto do pedido de recepção correspondente (indicada no ponto 2.1.2.1). Além disso, ao seleccionar os reboques a avaliar, ter-se-ão em conta também os parâmetros enumerados nos pontos seguintes.

---

[1] Este facto deve ser demonstrado através do cumprimento dos requisitos técnicos da Directiva 72/245/CEE do Conselho (JO L 152 de 6.7.1972, p. 1), com a última redacção que lhe foi dada pela Directiva 95/54/CE da Comissão (JO L 266 de 8.11.1995, p. 1).

3.1.1. Tipo de suspensão

De acordo com o âmbito da ficha de informações, o comportamento funcional do sistema de travagem antibloqueio em função do tipo de suspensão é avaliado do seguinte modo:

Semi-reboques: dentro de cada grupo de suspensões (por exemplo, suspensão mecânica compensada), proceder-se-á ao ensaio de um reboque representativo.

Reboques: ensaia-se um reboque representativo equipado com qualquer tipo de suspensão.

3.1.2. Distância entre eixos

No caso dos semi-reboques, a distância entre eixos não constitui factor limitante; no caso dos reboques, deve ensaiar-se a distância entre eixos mais curta.

3.1.3. Tipo de travão

A recepção só abrange os travões de cames. Contudo, se vierem a ser desenvolvidos outros tipos de travões, poderão tornar-se necessário ensaios comparativos.

3.1.4. Dispositivo sensor da carga

A utilização da aderência deve ser determinada com o dispositivo sensor da carga nas posições «em carga» e «sem carga». Para garantir que o ABS efectue ciclos completos, pode regular-se o dispositivo sensor da carga de forma que a pressão estática na câmara do travão seja 1 bar superior à pressão máxima de ciclo do ABS.

3.1.5. Accionamento dos travões

Registam-se os diferenciais verificados no accionamento dos travões, que serão avaliados durante os ensaios de determinação da utilização da aderência. Os resultados obtidos nos ensaios de um determinado reboque podem ser extrapolados para outros reboques do mesmo tipo.

3.1.6. Consumo de energia

O ou os reboques seleccionados para o ensaio do ABS devem ser tais que possa ser aplicada nos eixos respectivos a carga mais desfavorável prevista no ponto 2.1.2.7.

3.2. Para cada tipo de reboque apresentado aos ensaios, deve ser fornecida documentação que comprove a compatibilidade dos travões, em conformidade com o apêndice ao anexo II (diagramas 2 e 4).

3.3. Para efeitos de recepção, considera-se que os semi-reboques e os reboques de eixos centrais constituem um mesmo tipo de veículo.

4. REALIZAÇÃO DOS ENSAIOS

4.1. Tendo por base a lista referida no ponto 2.1.2.1 que acompanha os pedidos de recepção, o serviço técnico deve efectuar os ensaios a seguir enumerados no(s) veículo(s) definido(s) no ponto 3 do presente anexo para cada configuração de ABS (ver o ponto 2.1.1.4). Contudo, a referência ao caso mais desfavorável poderá dispensar a realização de determinados ensaios. Se se proceder ao ensaio do caso mais desfavorável, será necessário mencioná-lo no relatório do ensaio.

4.1.1. Utilização da aderência

Os ensaios devem ser realizados conforme é descrito no ponto 6.2 do anexo X para cada configuração de ABS e tipo de reboque indicados na ficha de informações (ponto 2.1.2.1).

4.1.2. Consumo de energia

4.1.2.1. Cargas por eixo — As cargas por eixo do reboque submetido aos ensaios devem representar o caso mais desfavorável do ponto de vista do consumo de energia (ponto 2.1.2.7).

4.1.2.2. Ensaio do consumo de energia — Procede-se ao ensaio de cada configuração de ABS conforme é descrito no ponto 6 do anexo X.

4.1.2.3. Para verificar a conformidade dos reboques apresentados para recepção com os requisitos aplicáveis no que respeita ao consumo de energia do ABS (ver o ponto 7.2), deve proceder-se da seguinte forma:

4.1.2.3.1. Antes de dar início ao ensaio do consumo de energia (ponto 4.1.2.2), determina-se a relação ($R_l$) existente entre o curso do veio do dispositivo de compressão da câmara do travão ($s_T$) e o comprimento da alavanca do travão ($l_T$) para uma pressão de 6,5 bar na câmara do travão.

Exemplo ilustrativo:

$l_T$ = 130 mm

$s_T$ = 22 mm

$$R_l = \frac{s_T}{l_T} = \frac{22}{130} = 0{,}169$$

4.1.2.3.2. Com o dispositivo sensor da carga na posição «em carga» e o nível inicial de energia regulado de acordo com o ponto 6.1.2 do anexo X, isola(m)-se o(s) dispositivo(s) de acumulação de energia de todas as realimentações de ar. Procede-se à aplicação dos travões exercendo uma pressão de comando de 6,5 bar no cabeçote de ligação e, em seguida, soltam-se os travões. Os travões devem ser novamente aplicados até que a pressão nas câmaras dos travões iguale a obtida por aplicação do método previsto nos pontos 4.1.2.1 e 4.1.2.2. Regista-se o número de aplicações dos travões equivalente ($n_e$).

4.1.3. Ensaio num piso de atrito desigual

Se um determinado sistema de travagem antibloqueio pertencer à categoria A, todas as configurações desse ABS terão de satisfazer os requisitos de eficiência especificados no ponto 6.3.2 do anexo X.

4.1.4. Eficiência a alta e baixa velocidades

4.1.4.1. Com o reboque nas mesmas condições que para a determinação da utilização da aderência, procede-se à verificação da eficiência a alta e a baixa velocidades de acordo com o ponto 6.3.1 do anexo X.

4.1.4.2. Se for admitida uma tolerância entre o número de dentes do excitador e a circunferência do pneumático, será necessário proceder a verificações funcionais nos extremos do intervalo de tolerância, sendo estas efectuadas de acordo com o ponto 6.3 do anexo X. Para o efeito, poderão utilizar-se pneumáticos de tamanhos diferentes ou poderão fabricar-se excitadores especiais, que permitam simular as frequências extremas.

4.1.5. Verificações suplementares

Proceder-se-á igualmente às verificações suplementares a seguir descritas. Para o efeito, o veículo tractor deve apresentar-se destravado e o reboque sem carga.

4.1.5.1. Quando um eixo/rodado de eixo duplo (*bogie*) passar de um piso de grande aderência ($k_H$) para um piso de pequena aderência ($k_L$), com $k_H \geq 0{,}5$ e $k_H/k_L \geq 2$ e uma pressão de comando de 6,5 bar no cabeçote de ligação, as rodas directamente controladas não devem bloquear-se. A velocidade e o momento da aplicação dos travões do reboque devem ser calculados de forma que, com o sistema de travagem antibloqueio a efectuar um ciclo completo no piso de grande aderência, a passagem de um piso para o outro ocorra a aproximadamente 80 km/h e 40 km/h.

4.1.5.2. Quando um reboque passar de um piso de pequena aderência ($k_L$) para um piso de grande aderência ($k_H$), com $k_{HL} \geq 0{,}5$ e $k_H$, $\geq 2$ e uma pressão de comando de 6,5 bar no cabeçote de ligação, a pressão nas câmaras dos travões deve aumentar, num intervalo de tempo razoável, para um valor ajustado ao piso de grande aderência e o reboque não deve desviar-se da sua trajectória inicial. A velocidade e o momento da aplicação dos travões devem ser calculados de forma que, com o sistema de travagem antibloqueio a efectuar um ciclo completo no piso de pequena aderência, a passagem de um piso para o outro ocorra a aproximadamente 50 km/h.

4.1.6. Simulação de avarias

Procede-se a uma verificação da cablagem exterior e, em geral, da conformidade com o ponto 4.1 do anexo X num veículo apresentado a ensaio ou num simulador.

5. RELATÓRIO DE RECEPÇÃO

5.1. Deve elaborar-se um relatório de recepção, cujo teor é definido no apendice 1 ao presente anexo.

6. VERIFICAÇÕES

6.1. *Verificação dos componentes e da instalação*

Verifica-se se o ABS instalado no reboque apresentado para recepção satisfaz as especificações que Ihe são aplicáveis com base nos seguintes critérios de conformidade:

| | Item | Critérios |
|---|---|---|
| 6.1.1. | a) Sensor(es) | Não é admitida qualquer modificação |
| | b) Controlador(es) | Não é admitida qualquer modificação |
| | c) Modulador(es) | Não é admitida qualquer modificação |
| 6.1.2. | Diâmetros e comprimentos das tubagens | |
| | a) Do reservatório ao(s) modulador(es) | |
| | Diâmetro interno mínimo | Pode ser aumentado |
| | Comprimento total máximo | Pode ser reduzido |
| | b) Do(s) modulador(es) às câmaras dos travões | |
| | Diâmetro interno | Não é admitida qualquer modificação |
| | Comprimento total máximo | Pode ser reduzido |
| 6.1.3. | Sequência do sinal avisador | Não é admitida qualquer modificação |
| 6.1.4. | Diferenciais do binário de entrada do travão num rodado de eixo duplo *(bogie)* | Só são autorizados os diferenciais que tenham sido aprovados |
| 6.1.5. | Ver outros requisitos no ponto 4 do relatório do ensaio (apêndice 1 ao presente anexo) | A instalação deve satisfazer os requisitos enunciados. Não é admitido qualquer desvio |

6.2. *Verificação da capacidade dos reservatórios*

6.2.1. Dado que, nos reboques, são utilizados múltiplos sistemas de travagem e equipamentos auxiliares, não é possível construir um quadro com as capacidades recomendadas dos reservatórios. Para verificar se a capacidade de armazenagem instalada é adequada, poderá proceder-se a um ensaio de acordo com o ponto 6 do anexo X ou, em alternativa, recorrer ao método a seguir descrito:

6.2.1.1. Regulação dos travões: deve representar as condições do(s) reboque(s) utilizado(s) nos ensaios de recepção dos sistema(s) de travagem antibloqueio. Com base na fórmula que se segue, calcula-se o curso do veio do dispositivo de compressão da câmara do travão do reboque a recepcionar para uma pressão na câmara do travão de 6,5 bar e procede-se à sua regulação.

*Nota*: Para garantir um certo grau de segurança no que respeita à capacidade de armazenagem de energia, introduziu-se um factor de segurança de + 20 %.

$$S_v = l_v \times 1{,}2 \times R_l$$

Exemplo:

$l_v$ = 150 mm, $R_l$ = 0,169
$S_v$ = 150 × 1,2 × 0,169 = 30,4 mm

6.2.1.2. Com os travões regulados conforme descrito no ponto 6.2.1.1 — se o reboque estiver equipado com dispositivos de compensação automática do desgaste dos travões, esse mecanismo de compensação automática deve ser desactivado durante o ensaio ou, em alternativa, será necessário instalar um dispositivo manual equivalente — , o dispositivo sensor da carga na posição «em carga» e o nível inicial de energia regulado de acordo com o ponto 6.1.2 do anexo X, isola(m)-se o(s) dispositivo(s) de acumulação de energia de todas as realimentações. Procede-se à aplicação dos travões exercendo uma pressão de comando de 6,5 bar no cabeçote de ligação e, em seguida, soltam-totalmente os travões. Volta a aplicar-se e a soltar-se os travões um número de vezes igual ao número $n_e$ determinado no ensaio realizado de acordo com o ponto 4.1.2.3.2. Durante a aplicação dos travões, a pressão no circuito em funcionamento deve ser suficiente para transmitir à periferia das rodas uma força total de travagem não inferior a 22,5 % da carga estática máxima por roda, sem que isso desencadeie o funcionamento automático de qualquer sistema de travagem independente do sistema de travagem antibloqueio.

6.3. *Verificação do funcionamento*

6.3.1. Trata-se apenas de verificar o funcionamento do sistema de travagem antibloqueio em condições dinâmicas. Para garantir que o sistema efectue ciclos completos, poderá ser necessário regular o dispositivo sensor da carga ou utilizar um piso de pequena aderência.

*Apêndice 1*

**Relatório de recepção de um sistema de travagem antibloqueio de um reboque**

Número do relatório de recepção: .....

1. **Identificação**

1.1. Fabricante do sistema de travagem antibloqueio (nome e morada):

1.2. Designação/modelo do sistema:

2. **Sistemas e instalações recepcionados**

2.1. Configurações de ABS recepcionadas (por exemplo, 2S/1M ou 2S/2M):

2.2. Aplicabilidade (tipo de reboque e número de eixos):

2.3. Modos de alimentação:

ISO 7638, ISO 1185, etc.

2.4. Identificação do(s) sensor(es), do(s) controlador(es) e do(s) modulador(es) recepcionados:

2.5. Consumo de energia — número de aplicações dos travões em condições estáticas equivalente e razão entre o curso do actuador e o comprimento da alavanca do travão:

2.6. Outras características (por exemplo, comando do retardador, configuração dos eixos eleváveis, etc.):

3. **Dados e resultados dos ensaios**

3.1. Dados relativos ao veículo submetido aos ensaios:

3.2. Dados sobre os pisos utilizados nos ensaios:

3.3. Resultados dos ensaios:

3.3.1. Utilização da aderência:

3.3.2. Consumo de energia:

3.3.3. Ensaio num piso de atrito desigual:

3.3.4. Eficiência a baixa velocidade:

3.3.5. Eficiência a alta velocidade:

3.3.6. Verificações suplementares:

3.3.6.1. Passagem de um piso de grande aderência para um piso de pequena aderência:

3.3.6.2. Passagem de um piso de pequena aderência para um piso de grande aderência:

3.3.7. Simulação de avarias:

3.3.8. Verificações funcionais das ligações eléctricas facultativas:

3.3.9. Compatibilidade electromagnética:

4. **Requisitos aplicáveis à instalação**

4.1. Relação entre a circunferência do pneumático e a resolução do excitador:

4.2. Tolerância admitida na circunferência dos pneumáticos entre dois eixos equipados com o mesmo excitador:

4.3. Tipo de suspensão:

4.4. Diferenciais do binário de entrada do travão no rodado de eixo duplo (*bogie*) do reboque:

4.5. Distância entre eixos do reboque:

4.6. Tipo de travão:

4.7. Diâmetros e comprimentos das tubagens:

4.8. Utilização do dispositivo sensor da carga:

4.9. Sequência do avisador óptico:

4.10. Outras recomendações/requisitos (referentes, por exemplo, à localização dos sensores, dos moduladores, dos eixos eleváveis ou dos eixos direccionais):

5. **Data do ensaio:**

O sistema de travagem antibloqueio acima descrito satisfaz os requisitos do anexo XIV da Directiva 71/320/CEE, com a última redacção que lhe foi dada pela Directiva 98/12/CE.

Serviço técnico/autoridade de recepção [1] que realizou os ensaios:

..... .....

Assinatura Data

Autoridade de recepção (se não for o serviço técnico):

..... .....

Assinatura Data

Em anexo:

(Ficha de informações fornecida pelo fabricante)

[1] Riscar o que não interessar.

*Apêndice 2*

**Símbolos e definições**

| Símbolos | Significado |
|---|---|
| $s_T$ | Curso do veio do dispositivo de compressão da câmara do travão do reboque de referência, expresso em mm |
| $l_T$ | Comprimento da alavanca do travão do reboque de referência, expresso em mm |
| $R_l$ | Razão $s_T/l_T$ |
| $n_e$ | Número de aplicações dos travões em condições estáticas equivalentes |
| $l_v$ | Comprimento da alavanca do travão do reboque a recepcionar, expresso em mm |
| $s_v$ | Curso do veio do dispositivo de compressão da câmara do travão do reboque a recepcionar, expresso em mm |

*ANEXO XV*

**Recepção CE de conjuntos de guarnição de travões de substituição como unidades técnicas**

1. ÂMBITO

1.1. O presente anexo aplica-se à recepção como unidades técnicas (na acepção do artigo 2º da Directiva 70/156/CEE) de conjuntos de guarnição de travões destinados a serem instalados como peças de substituição em veículos a motor e reboques das categorias $M_1$ ($\leq$ 3,5 toneladas), $M_2$ ($\leq$ 3,5 toneladas), $N_1$, $O_1$ e $O_2$.

1.2. Esta recepção só é obrigatória no caso dos conjuntos de guarnição de travões de substituição que se destinem a ser instalados em veículos a motor e reboques que tenham sido recepcionados nos termos da Directiva 71/320/CEE, com a redacção que lhe é dada pela presente directiva.

2. DEFINIÇÕES

Para efeitos do presente anexo, entende-se por:

2.1. *Equipamento de travagem*, o definido no ponto 1.2 do anexo I da presente directiva;

2.2. *Travão de atrito*, o órgão do equipamento de travagem onde se desenvolvem as forças que se opõem ao movimento do veículo, por atrito entre uma guarnição de travão e um disco ou tambor solidário com a roda em movimento relativo;

2.3. *Conjunto de guarnição do travão*, o componente de um travão de atrito que é pressionado contra o tambor ou disco para produzir a força de atrito;

2.3.1. *Calço*, um conjunto de guarnição do travão de um travão de tambor;

2.3.1.1. *Suporte do calço*, o componente de um calço que serve de suporte à guarnição de travão;

2.3.2. *Pastilha*, um conjunto de guarnição do travão de um travão de disco;

2.3.2.1. *Suporte da pastilha*, o componente de uma pastilha que serve de suporte à guarnição de travão;

2.3.3. *Guarnição de travão*, o componente do conjunto de guarnição do travão constituído por um material de atrito;

2.3.4. *Material de atrito*, o produto de uma combinação definida de materiais e processos que, no seu conjunto, determinam as características da guarnição de travão;

2.4. *Tipo de guarnição de travão*, uma categoria de guarnições de travão que não diferem entre si nas características do material de atrito;

2.5. *Tipo de conjunto de guarnição do travão*, uma categoria de conjuntos de guarnição de travões para uma roda que não diferem entre si no tipo de guarnição de travão, nas dimensões e nas características funcionais;

2.6. *Guarnição de travão de origem*, um tipo de guarnição de travão referenciado no ponto 1.2 e respectivos subpontos da adenda à ficha de recepção do modelo de veículo em questão (apêndice 1 ao anexo IX);

2.7. *Conjunto de guarnição do travão de origem*, um conjunto de guarnição do travão conforme com os dados que figuram numa ficha de informações referente a um veículo;

2.8. *Conjunto de guarnição do travão de substituição*, um conjunto de guarnição do travão de um tipo recepcionado com base na presente directiva como peça de substituição apropriada de um conjunto de guarnição do travão de origem;

2.9. *Fabricante*, a entidade que, além de assumir a responsabilidade técnica pelos conjuntos de guarnição de travões, pode demonstrar que dispõe dos meios necessários para garantir a conformidade da produção destes.

3. PEDIDO DE RECEPÇÃO CE

3.1. O pedido de recepção CE, em conformidade com o nº 4 do artigo 3º da Directiva 70/156/CEE, de um tipo de conjunto de guarnição do travão de substituição para um ou mais modelos de veículo especificados deve ser apresentado pelo fabricante desse conjunto de guarnição do travão de substituição.

3.2. Os pedidos também podem ser apresentados pelos detentores de uma ou mais recepções de modelos de veículos concedidas com base na presente directiva, em relação a conjuntos de guarnição de travões de substituição conformes com o tipo referenciado no ponto 1.2 e respectivos subpontos da adenda à ficha de recepção do modelo de veículo em questão (apêndice 1 ao anexo IX).

3.3. No anexo XVII figura um modelo de ficha de informações.

3.4. Devem ser apresentados ao serviço técnico responsável pela realização dos ensaios de recepção:

3.4.1. Um número de conjuntos de guarnição de travões do tipo objecto do pedido de recepção suficiente para a realização dos ensaios de recepção. As amostras devem ostentar, de forma clara e indelével, a marca ou firma do requerente e a designação do tipo em questão.

3.4.2. O(s) veículo(s) e/ou travão(ões) representativo(s) necessário(s).

4. RECEPÇÃO CE

4.1. Se os requisitos relevantes forem satisfeitos, deve ser concedida a recepção CE em conformidade com o nº 3 do artigo 4º e, se aplicável, o nº 4 do artigo 3º da Directiva 70/156/CEE.

4.2. No anexo XVI figura um modelo de ficha de recepção CE.

4.3. A cada tipo de conjunto de guarnição do travão de substituição deve ser atribuído um número de recepção conforme com o anexo VII da Directiva 70/156/CEE. Um Estado-membro não pode atribuir o mesmo número a outro tipo de conjunto de guarnição do travão. Um mesmo número de recepção poderá cobrir a utilização do tipo de conjunto de guarnição do travão em questão em vários modelos de veículo diferentes.

4.4. *Marcação*

4.4.1. As guarnições de travão de substituição conformes com um tipo recepcionado como unidade técnica com base na presente directiva devem ostentar uma marca de recepção CE.

4.4.2. Essa marca deve ser constituída por um rectângulo envolvendo a letra «e», seguida das letras ou número distintivos do Estado-membro que procedeu à recepção:

«1» para a Alemanha

«2» para a França

«3» para a Itália

«4» para os Países Baixos

«5» para a Suécia

«6» para a Bélgica

«9» para a Espanha

«11» para o Reino Unido

«12» para a Áustria

«13» para o Luxemburgo

«17» para a Finlândia

«18» para a Dinamarca

«21» para Portugal

«23» para a Grécia

«IRL» para a Irlanda

Deve incluir ainda o «número de recepção de base» que constitui a secção 4 do número de recepção objecto do anexo VII da Directiva 70/156/CEE, precedido do número sequencial de dois algarismos atribuído à mais recente alteração técnica significativa da Directiva 71/320/CEE à data da concessão da recepção CE, ambos a figurar na proximidade do rectângulo. O número sequencial correspondente à presente directiva é 01. Também figurarão na proximidade do rectângulo três algarismos suplementares de identificação do suporte do calço ou do suporte da pastilha.

4.4.3. A marca de recepção prevista no ponto 4.4.2 deve ser claramente legível e indelével.

4.4.4. No apêndice 1 ao presente anexo figuram exemplos da marca e dos dados de recepção mencionados nos pontos precedentes e no ponto 6.5.

5. ESPECIFICAÇÕES E ENSAIOS

5.1. *Generalidades*

Os conjuntos de guarnição de travões de substituição devem ser concebidos e fabricados de forma que, quando instalados num veículo em substituição do conjunto de guarnição do travão de origem, a eficiência de travagem do veículo se mantenha equivalente à do modelo de veículo recepcionado, em conformidade com o anexo II da presente directiva.

Especificamente:

a) Os veículos que sejam equipados com conjuntos de guarnição de travões de substituição devem satisfazer os requisitos de travagem pertinentes da presente directiva;

b) Os conjuntos de guarnição de travões de substituição devem evidenciar características de eficiência semelhantes às do conjunto de guarnição do travão de origem que se destinam a substituir;

c) Os conjuntos de guarnição de travões de substituição devem possuir características mecânicas adequadas.

5.2. Considera-se que os conjuntos de guarnição de travões de substituição conformes com o tipo especificado na documentação de recepção de um modelo de veículo prevista na presente directiva satisfazem os requisitos do ponto 5 do presente anexo.

5.3. *Requisitos de eficiência*

5.3.1. Conjuntos de guarnição de travões de substituição para veículos das categorias $M_1$, $M_2$ e $N_1$

Os conjuntos de guarnição de travões de substituição devem ser ensaiados com base no apêndice 2 e satisfazer os requisitos nele especificados. A sensibilidade à velocidade e a equivalência das eficiências a frio devem ser determinadas por um dos dois métodos descritos no apêndice 2.

5.3.2. Conjuntos de guarnição de travões de substituição para veículos das categorias $O_1$ e $O_2$

Os conjuntos de guarnição de travões de substituição devem ser ensaiados com base no apêndice 3 e satisfazer os requisitos dos apêndices 3 e 4 do presente anexo.

5.4. *Características mecânicas*

5.4.1. O ensaio da resistência ao corte dos conjuntos de guarnição de travões de substituição do tipo objecto do pedido de recepção deve ser efectuado com base na norma ISO 6312-1981.

A resistência ao corte mínima aceitável é de 250 N/cm$^2$ no caso das pastilhas e de 100 N/cm$^2$ no caso dos calços.

5.4.2. O ensaio de compressibilidade dos conjuntos de guarnição de travões de substituição do tipo objecto do pedido de recepção deve ser efectuado com base na norma ISO 6310-1981.

O coeficiente de compressibilidade não poderá exceder 2 % à temperatura ambiente e 5 % a 400 °C, no caso das pastilhas, nem 2 % à temperatura ambiente e 4 % a 200 °C, no caso dos calços.

6. EMBALAGEM E MARCAÇÃO

6.1. Os conjuntos de guarnição de travões de substituição conformes com um tipo recepcionado com base na presente directiva devem ser comercializados em jogos completos para um eixo.

6.2. Os jogos completos referidos no ponto anterior devem ser acondicionados em embalagens seladas que tenham sido concebidas para não poderem ser abertas sem que isso se torne evidente.

6.3. Todas as embalagens devem exibir as seguintes informações:

6.3.1. O número de conjuntos de guarnição de travões de substituição nela contidos;

6.3.2. O nome ou a marca comercial do fabricante;

6.3.3. A marca e o tipo dos conjuntos de guarnição de travões de substituição;

6.3.4. Os veículos/eixos/travões para os quais o conteúdo da embalagem foi recepcionado;

6.3.5. A marca de recepção.

6.4. Todas as embalagens devem conter instruções de montagem, designadamente:

6.4.1. Uma referência especial às peças acessórias;

6.4.2. Uma indicação de que, ao proceder-se à substituição de conjuntos de guarnição de travões de substituição, devem instalar-se jogos completos para um eixo.

6.5. Todos os conjuntos de guarnição de travões de substituição devem exibir com carácter permanente o seguinte conjunto de dados de recepção:

6.5.1. A marca de recepção;

6.5.2. A data de fabrico, ou pelo menos o mês e o ano;

6.5.3. A marca e o tipo da guarnição de travão.

7. MODIFICAÇÃO DE MODELOS E ALTERAÇÃO DE RECEPÇÕES

7.1. No caso de modificação do modelo recepcionado nos termos da presente directiva, aplicam-se as disposições do artigo 5º da Directiva 70/156/CEE.

8. CONFORMIDADE DA PRODUÇÃO

8.1. Em regra geral, as medidas destinadas a garantir a conformidade da produção devem ser tomadas de acordo com o disposto no artigo 10º da Directiva 70/156/CEE.

8.2. Considera-se que os conjuntos de guarnição de travões de origem que sejam objecto de um pedido de recepção nos termos do ponto 3.2 satisfazem os requisitos do ponto 8.

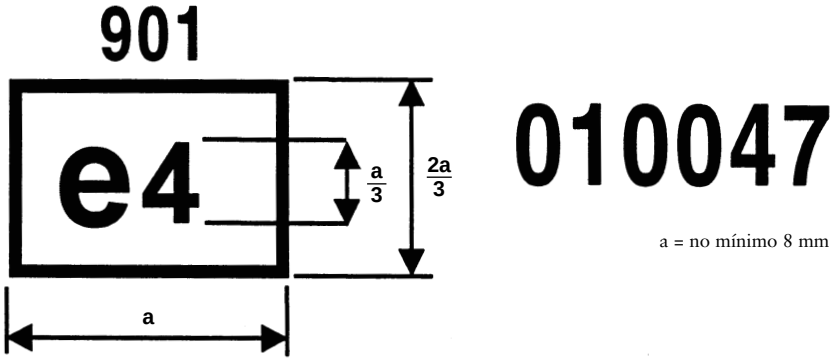
8.3. Os ensaios previstos no ponto 2.3.5 do anexo X à Directiva 70/156/CEE são os descritos no apêndice 4 ao presente anexo.

8.4. A frequência normal das inspecções autorizadas pelas autoridades competentes será de uma por ano.

*Apêndice 1*

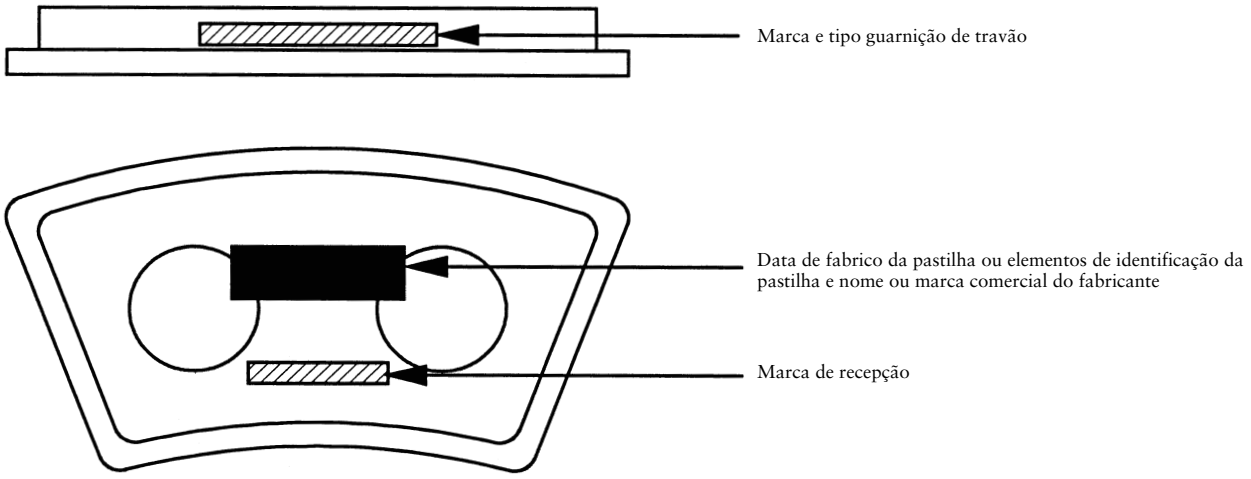
**Exemplos da marca e dos dados de recepção**

(ver os pontos 4.4 e 6.5 do presente anexo)

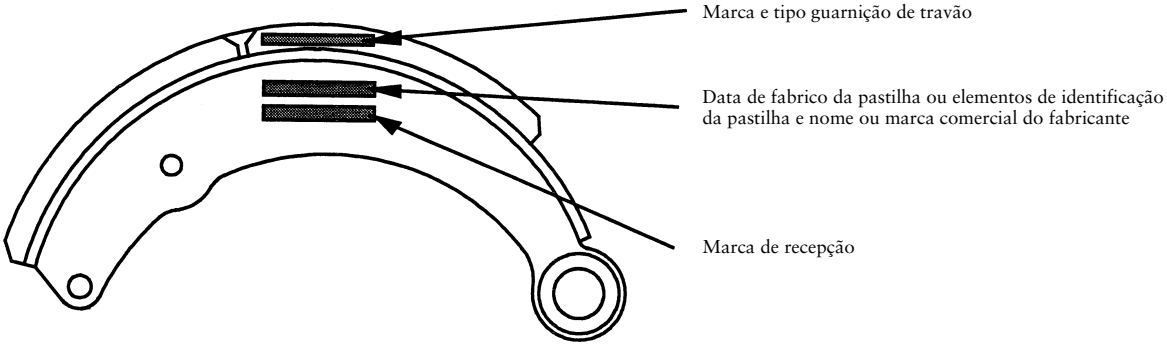



A marca de recepção acima ilustrada indica que o artigo a que diz respeito foi recepcionado nos Países Baixos (e4) com base na presente directiva. Neste exemplo, os dois primeiros algarismos (01) representam o número sequencial atribuído às alterações técnicas mais recentes da Directiva 71/320/CEE do Conselho; os quatro algarismos seguintes (0047) constituem o número de recepção de base atribuído pelas autoridades de recepção ao tipo da guarnição de travão em questão; os três algarismos suplementares (901) que figuram na proximidade do rectângulo são os atribuídos pelas autoridades de recepção para identificar o suporte do calço ou o suporte da pastilha. O conjunto dos nove algarismos consitui a marca de recepção do tipo de conjunto de guarnição do travão de substituição em questão.

**Exemplo da marcação de uma pastillha**



**Exemplo da marcação de um calço**




*Nota:*

A localização exacta das marcações ilustrada nestes exemplos não é obrigatória.

*Apêndice 2*

**Requisitos dos conjuntos de guarnição de travões de substituição para veículos das categorias $M_1$, $M_2$ e $N_1$**

1. CONFORMIDADE COM A PRESENTE DIRECTIVA

A conformidade com os requisitos da presente directiva deve ser demonstrada por meio de um ensaio num veículo.

1.1. *Veículo de ensaio*

Equipa-se um veículo representativo do ou dos modelos para os quais se pretende recepcionar o conjunto de guarnição do travão de substituição em questão com conjuntos de guarnição de travões de substituição do tipo que se pretende recepcionar e com os instrumentos necessários para o ensaio dos travões conforme previsto na presente directiva.

Os conjuntos de guarnição de travões apresentados aos ensaios devem ser instalados nos travões correspondentes e, enquanto não for estabelecido um procedimento de rodagem de desgaste específico, rodados de acordo com as instruções do fabricante, de comum acordo com o serviço técnico.

1.2. O sistema de travagem do veículo é ensaiado de acordo com os requisitos previstos para a categoria de veículo em questão ($M_1$, $M_2$ ou $N_1$) nos pontos 1 e 2 do anexo II. Os requisitos e ensaios aplicáveis são os seguintes:

1.2.1. Sistema de travagem de serviço

1.2.1.1. Ensaio do tipo 0 com o motor desembraiado e o veículo em carga

1.2.1.2. Ensaio do tipo 0 com o motor embraiado e o veículo sem carga e em carga, de acordo com os pontos 1.2.3.1 (ensaio de estabilidade) e 1.2.3.2 (apenas o ensaio com a velocidade inicial $v = 0{,}8\ v_{max}$) do anexo II.

1.2.1.3. Ensaio do tipo I

1.2.2. Sistema de travagem de emergência

1.2.2.1. Ensaio do tipo 0 com o motor desembraiado e o veículo em carga (este ensaio pode ser omitido nos casos em que seja evidente que os requisitos são satisfeitos, por exemplo tratando-se de sistemas de travagem em diagonal).

1.2.3. Sistema de travagem de estacionamento

(Só é aplicável se os travões para os quais se pretende a recepção das guarnições de travão forem utilizados para estacionamento.)

1.2.3.1. Ensaio com o veículo em carga num declive descendente com um gradiente de 18 %.

1.3. O veículo deve satisfazer todos os requisitos pertinentes enunciados no ponto 2 do anexo II para a categoria de veículo em questão.

2. REQUISITOS SUPLEMENTARES

A satisfação dos requisitos suplementares deve ser demonstrada através de um dos dois métodos a seguir descritos:

2.1. Ensaio num veículo (ensaio num semieixo)

Neste ensaio, o veículo deve apresentar-se com a carga máxima e todas as aplicações do travão serão efectuadas com o motor desembraiado numa pista horizontal.

O sistema de comando do travão de serviço do veículo deve estar equipado com um dispositivo que permita isolar os travões do eixo dianteiro dos travões do eixo traseiro, de modo que cada um deles possa ser utilizado de uma forma independente.

Se for requerida a recepção de um conjunto de guarnição do travão para os travões do eixo dianteiro, os travões do eixo traseiro devem ser mantidos inoperantes durante o ensaio.

Se for requerida a recepção de um conjunto de guarnição do travão para os travões do eixo traseiro, os travões do eixo dianteiro devem ser mantidos inoperantes durante o ensaio.

2.1.1. Ensaio da equivalência das eficiências a frio

A comparação da eficiência a frio do conjunto de guarnição do travão de substituição e do conjunto de guarnição do travão de origem é feita com base nos resultados obtidos pelo método a seguir descrito:

2.1.1.1. Partindo da velocidade inicial prevista no quadro seguinte, efectuar um mínimo de seis aplicações do travão, aumentando progressivamente o esforço exercido no pedal ou a pressão no sistema, até ao bloqueio das rodas ou, em alternativa, até ser atingida uma desaceleração média totalmente desenvolvida de 6 $m/s^2$ ou o valor máximo autorizado para a força exercida no pedal para a categoria de veículo em questão.

| Categoria de veículo | Velocidade de ensaio, em km/h | |
|---|---|---|
| | eixo dianteiro | eixo traseiro |
| $M_1$ | 70 | 45 |
| $M_2$ | 50 | 40 |
| $N_1$ | 65 | 50 |

No início de cada aplicação, a temperatura dos travões não poderá ser superior a 100 °C.

2.1.1.2. Para cada aplicação do travão, registar e representar graficamente a força exercida no pedal ou a pressão no sistema e a desaceleração média totalmente desenvolvida e determinar a força a exercer no pedal ou a pressão no sistema necessária para se obterem desacelerações médias totalmente desenvolvidas de 5 $m/s^2$, no caso dos travões do eixo dianteiro, e de 3 $m/s^2$, no caso dos travões do eixo traseiro. Se não for possível atingir estes valores sem ultrapassar o valor máximo autorizado para a força exercida no pedal, determinar, em alternativa, a força exercida no pedal ou a pressão no sistema necessária para se obter a desaceleração máxima.

2.1.1.3. Considera-se que o conjunto de guarnição do travão de substituição apresenta características de eficiência equivalentes às do conjunto de guarnição do travão de origem se, nos dois terços superiores da curva gerada, as desacelerações médias totalmente desenvolvidas obtidas com a mesma força exercida no comando ou pressão no sistema não se afastarem mais de 15 % das obtidas com o conjunto de guarnição do travão de origem.

2.1.2. Ensaio da sensibilidade à velocidade

2.1.2.1. Exercendo no pedal a força determinada pelo método descrito no ponto 2.1.1.2 do presente apêndice e com o travão a uma temperatura inicial não superior a 100 °C, efectuar três aplicações do travão a partir de cada uma das seguintes velocidades:

Eixo dianteiro: 65 km/h, 100 km/h e, se $v_{max}$ for superior a 150 km/h, 135 km/h.

Eixo traseiro: 45 km/h, 65 km/h e, se $v_{max}$ for superior a 150 km/h, 90 km/h.

2.1.2.2. Calcular a média dos resultados obtidos em cada série de três aplicações e representar graficamente a velocidade em função da desaceleração média totalmente desenvolvida.

2.1.2.3. As desacelerações médias totalmente desenvolvidas registadas nas velocidades mais elevadas não se devem afastar mais de 15 % das registadas na velocidade mais baixa.

2.2. *Ensaio com um dinamómetro de inércia*

2.2.1. Equipamento utilizado nos ensaios

Para estes ensaios, equipa-se um dinamómetro de inércia com o travão de veículo em questão. O dinamómetro deve ser equipado com os instrumentos necessários ao registo contínuo da velocidade de rotação, do binário de travagem, da pressão no sistema de travagem, do número de rotações após a aplicação do travão, do tempo de travagem e da temperatura do rotor do travão.

2.2.2. Condições de realização dos ensaios

2.2.2.1. A massa em rotação do dinamómetro deve corresponder a metade da parte da massa máxima do veículo referente ao eixo em questão que figura no quadro seguinte e ao raio de rolamento do pneumático de maiores dimensões autorizado no ou nos modelos de veículo em causa.

| Categoria de veículo | Parte da massa máxima do veículo referente a um determinado eixo | |
|---|---|---|
| | eixo dianteiro | eixo traseiro |
| $M_1$ | 0,77 | 0,32 |
| $M_2$ | 0,69 | 0,44 |
| $N_1$ | 0,66 | 0,39 |

2.2.2.2. A velocidade inicial de rotação do dinamómetro deve corresponder à velocidade linear do veículo prevista nos pontos 2.2.3 e 2.2.4 do presente apêndice e ter por base o raio de rolamento dinâmico do pneumático.

2.2.2.3. As guarnições de travão apresentadas aos ensaios devem ser instaladas nos travões correspondentes e, enquanto não for estabelecido um procedimento de rodagem de desgaste específico, rodadas de acordo com as instruções do fabricante, de comum acordo com o serviço técnico.

2.2.2.4. Se for utilizado ar de arrefecimento, a sua velocidade de escoamento sobre o travão não deve exceder 10 km/h.

2.2.3. Ensaio da equivalência das eficiências a frio

A comparação da eficiência a frio do conjunto de guarnição do travão de substituição e do conjunto de guarnição do travão de origem é feita com base nos resultados obtidos pelo método a seguir descrito:

2.2.3.1. Partindo da velocidade inicial de 80 km/h para as categorias $M_1$ e $N_1$ e de 60 km/h para a categoria $M_2$, e com o travão a uma temperatura não superior a 100 °C no início de cada aplicação, efectuar um mínimo de seis aplicações do travão, aumentando progressivamente a pressão no sistema, até ser atingida uma desaceleração média totalmente desenvolvida de 6 $m/s^2$.

2.2.3.2. Para cada aplicação do travão, registar e representar graficamente a pressão no sistema e a desaceleração média totalmente desenvolvida e determinar a pressão no sistema necessária para se obter uma desaceleração de 5 $m/s^2$.

2.2.3.3. Considera-se que o conjunto de guarnição do travão de substituição apresenta características de eficiência equivalentes às do conjunto de guarnição do travão de origem se, nos dois terços superiores da curva gerada, as desacelerações médias totalmente desenvolvidas obtidas com a mesma força exercida no comando ou pressão no sistema não se afastarem mais de 15 % das obtidas com o conjunto de guarnição do travão de origem.

2.2.4. Ensaio da sensibilidade à velocidade

2.2.4.1. Com a pressão no sistema determinada pelo método descrito no ponto 2.2.3.2 e o travão a uma temperatura inicial não superior a 100 °C, efectuar três aplicações do travão a partir das velocidades de rotação correspondentes às seguintes velocidades lineares do veículo:

75 km/h, 120 km/h e, se $v_{max}$ for superior a 150 km/h, 160 km/h.

2.2.4.2. Calcular a média dos resultados obtidos em cada série de três aplicações e representar graficamente a velocidade em função da desaceleração média totalmente desenvolvida.

2.2.4.3. As desacelerações médias totalmente desenvolvidas registadas nas velocidades mais elevadas não se devem afastar mais de 15 % das registadas na velocidade mais baixa.

*Apêndice 3*

**Requisitos dos conjuntos de guarnição de travões de substituição para veículos das categorias $O_1$ E $O_2$**

1. GENERALIDADES

O método de ensaio descrito no presente apêndice tem por base um ensaio com um dinamómetro de inércia. Em alternativa, os ensaios podem ser realizados num veículo de ensaio ou num banco de ensaio constituído por uma pista rolante, desde que as condições de realização dos ensaios sejam idênticas e sejam medidos os mesmos parâmetros que no ensaio com um dinamómetro de inércia.

2. EQUIPAMENTO UTILIZADO NOS ENSAIOS

Para estes ensaios, equipa-se um dinamómetro de inércia com o travão de veículo em questão. O dinamómetro deve ser equipado com os instrumentos necessários ao registo contínuo da velocidade de rotação, do binário de travagem, da pressão no sistema de travagem ou da força exercida no actuador, do número de rotações após a aplicação do travão, do tempo de travagem e da temperatura do rotor do travão.

2.1. *Condições de realização dos ensaios*

2.1.1. A massa em rotação do dinamómetro deve corresponder a metade da parte da massa máxima do veículo referente ao eixo em questão e ao raio de rolamento do pneumático de maiores dimensões autorizado no ou nos modelos de veículo em causa.

2.1.2. A velocidade inicial de rotação do dinamómetro deve corresponder à velocidade linear do veículo prevista no ponto 3.1 do presente apêndice e ter por base o raio de rolamento dinâmico do pneumático de menores dimensões autorizado no ou nos modelos de veículo em causa.

2.1.3. Os conjuntos de guarnição de travões apresentados aos ensaios devem ser instalados no travão correspondente e, enquanto não for estabelecido um procedimento de rodagem de desgaste específico, rodados de acordo com as instruções do fabricante, de comum acordo com o serviço técnico.

2.1.4. Se for utilizado ar de arrefecimento, a sua velocidade de escoamento sobre o travão não deve exceder 10 km/h.

2.1.5. O actuador ligado ao travão terá de corresponder à instalação existente no veículo.

3. ENSAIOS E REQUISITOS

3.1. *Ensaio do tipo 0*

Partindo da velocidade inicial de 60 km/h, e com o travão a uma temperatura não superior a 100 °C no início de cada aplicação, efectuar um mínimo de seis aplicações sucessivas do travão, aumentando progressivamente a pressão no sistema ou a força aplicada, até ser atingida a pressão máxima prevista para o sistema ou uma desaceleração de 6 $m/s^2$. Repetir a última aplicação do travão partindo de uma velocidade inicial de 40 km/h.

3.2. *Ensaio do tipo I*

3.2.1. Processo de aquecimento

O travão deve ser aquecido por meio de uma travagem contínua nas condições previstas no ponto 1.3.2 do anexo II; a temperatura inicial do rotor do travão não deverá ser superior a 100 °C.

3.2.2. Eficiência a quente

Uma vez concluído o processo de aquecimento, mede-se a eficiência a quente nas condições previstas no ponto 3.1, partindo para o efeito da velocidade inicial de 40 km/h e utilizando a mesma pressão no sistema ou força aplicada (as condições de temperatura poderão ser diferentes). A desaceleração média totalmente desenvolvida obtida com o travão quente não poderá ser inferior a 60 % do valor obtido com o travão frio ou a 3,5 $m/s^2$.

3.3. *Ensaio da equivalência das eficiências a frio*

A comparação da eficiência a frio do conjunto de guarnição do travão de substituição e do conjunto de guarnição do travão de origem é feita com base nos resultados obtidos no ensaio do tipo 0 descrito no ponto 3.1.

3.3.1. O ensaio do tipo 0 previsto no ponto 3.1 deve ser efectuado com um jogo do conjunto de guarnição do travão de origem.

3.3.2. Considera-se que o conjunto de guarnição do travão de substituição apresenta características de eficiência equivalentes às do conjunto de guarnição do travão de origem se, nos dois terços superiores da curva gerada, as desacelerações médias totalmente desenvolvidas obtidas com a mesma pressão no sistema ou força aplicada não se afastarem mais de 15 % das obtidas com o conjunto de guarnição do travão de origem.

*Apêndice 4*

**Determinação do comportamento ao atrito por ensaio num dispositivo mecânico**

1. INTRODUÇÃO

1.1. Procede-se ao ensaio de amostras de um tipo de conjunto de guarnição do travão de substituição conforme é descrito no presente apêndice, utilizando para o efeito uma máquina capaz de reproduzir as condições experimentais descritas.

1.2. Procede-se, em seguida, a uma avaliação dos resultados, tendo em vista determinar o comportamento das amostras ao atrito.

1.3. Finalmente, compara-se o comportamento ao atrito das amostras do tipo de conjunto de guarnição do travão de substituição em questão com os valores de referência registados, verificando-se a sua conformidade.

2. EQUIPAMENTO

2.1. A máquina utilizada no ensaio deve ter sido concebida para receber e fazer funcionar um travão à escala real semelhante aos instalados no eixo do veículo utilizado nos ensaios de recepção descritos no ponto 5 do presente anexo.

2.2. A velocidade de rotação do disco ou do tambor deve ser de 660 ± 10 $min^{-1}$ sem carga e não inferior a 600 $min^{-1}$ com carga máxima.

2.3. Os ciclos de ensaio e as aplicações dos travões efectuadas durante esses ciclos devem ser reguláveis e automáticos.

2.4. Devem registar-se o binário de saída ou a pressão no sistema de travagem (método do binário constante) e a temperatura da superfície útil.

2.5. O travão deve ser arrefecido com um caudal de ar de 600 ± 60 $m^3/h$.

3. MÉTODO DE ENSAIO

3.1. *Preparação da amostra*

O esquema de rodagem de desgaste do fabricante deve garantir uma superfície de contacto de pelo menos 80 %, no caso das pastilhas, sem que a temperatura à superfície exceda 300 °C, e de pelo menos 70 %, no caso dos calços primários, sem que a temperatura à superfície exceda 200 °C.

3.2. Realização do ensaio

O ensaio compreende vários ciclos de travagem sucessivos, cada um deles constituído por $\chi$ operações de travagem compostas por 5 s de aplicação do travão seguidos de um período de 10 s com o travão não aplicado.

Poderá utilizar-se um dos dois métodos a seguir descritos:

3.2.1. Ensaio a pressão constante

3.2.1.1. Pastilhas

A pressão hidráulica p resultante da acção do(s) êmbolo(s) da pinça deve ter um valor constante dado pela seguinte fórmula:

$$p = \frac{M_d}{0{,}57 \times r_w \times A_k}$$

em que: $M_d$ = 150 Nm se $A_k \leq 18{,}1\ cm^2$

$M_d$ = 300 Nm se $A_k > 18{,}1\ cm^2$

$A_k$ é a superfície do(s) êmbolo(s) da pinça

$r_w$ é o raio efectivo do disco

| Nº do ciclo | Nº de aplicações do travão $\chi$ | Temperatura inicial do rotor do travão (°C) | Temperatura máxima do rotor do travão (°C) | Arrefecimento forçado |
|---|---|---|---|---|
| 1 | 1 × 10 | ≤ 60 | livre | não |
| 2-6 | 5 × 10 | 100 | livre (350) | não |
| 7 | 1 × 10 | 100 | livre | sim |

3.2.1.2. Calços

A pressão de contacto média na superfície útil da guarnição de travão deve ter o valor constante de 22 ± 6 N/cm$^2$, calculada para um travão não assistido em condições estáticas.

| Nº do ciclo | Nº de aplicações do travão $\chi$ | Temperatura inicial do rotor do travão (°C) | Temperatura máxima do rotor do travão (°C) | Arrefecimento forçado |
|---|---|---|---|---|
| 1 | 1 × 10 | ≤ 60 | 200 | sim |
| 2 | 1 × 10 | 100 | livre | não |
| 3 | 1 × 10 | 100 | 200 | sim |
| 4 | 1 × 10 | 100 | livre | não |

3.2.2. Ensaio a binário constante

Este método só é aplicável às pastilhas. O binário de travagem deve ser constante (com uma tolerância de ± 5 %) e deve ser regulado de modo a obterem-se as temperaturas máximas no rotor do travão indicadas no quadro seguinte:

| Nº do ciclo | Nº de aplicações do travão $\chi$ | Temperatura inicial do rotor do travão (°C) | Temperatura máxima do rotor do travão (°C) | Arrefecimento forçado |
|---|---|---|---|---|
| 1 | 1 × 5 | ≤ 60 | 300-350 | não |
| 2-4 | 3 × 5 | 100 | 300-350 | não |
| 5 | 1 × 10 | 100 | 500-600 | não |
| 6-9 | 4 × 5 | 100 | 300-350 | não |
| 10 | 1 × 10 | 100 | 500-600 | não |
| 11-13 | 3 × 5 | 100 | 300-350 | não |
| 14 | 1 × 5 | ≤ 60 | 300-350 | não |

3.3. *Avaliação dos resultados do ensaio*

O comportamento ao atrito é determinado a partir dos binários de travagem registados em momentos específicos do ensaio. Se o factor de travagem se mantiver constante (por exemplo, no caso de um travão de disco), o binário de travagem poderá ser convertido em coeficiente de atrito.

3.3.1. Pastilhas

3.3.1.1. O coeficiente de atrito operacional ($\mu_{op}$) é dado pela média dos valores registados nos ciclos dois a sete (método a pressão constante) ou nos ciclos 2-4, 6-9 e 11-13 (método a binário constante), procedendo-se às medições um segundo após o início da primeira aplicação do travão de cada ciclo.

3.3.1.2. O coeficiente de atrito máximo ($\mu_{max}$) é o maior valor registado em todos os ciclos.

3.3.1.3. O coeficiente de atrito mínimo ($\mu_{min}$) é o menor valor registado em todos os ciclos.

3.3.2. Calços

3.3.2.1. O binário médio ($M_{mean}$) é dado pela média dos valores máximo e mínimo dos binários de travagem registados durante a quinta aplicação do travão dos ciclos um e três.

3.3.2.2. O binário a quente ($M_{hot}$) é o binário de travagem mínimo desenvolvido nos ciclos dois e quatro. Se, durante esses ciclos, a temperatura exceder 300 °C, toma-se para $M_{hot}$ o valor a 300 °C.

3.4. *Critérios de aceitação*

3.4.1. Todos os pedidos de recepção de um tipo de conjunto de guarnição do travão devem ser acompanhados:

3.4.1.1. No caso das pastilhas, dos valores $\mu_{op}$, $\mu_{min}$ e $\mu_{max}$.

3.4.1.2. No caso dos calços, dos valores $M_{mean}$ e $M_{hot}$.

3.4.2. As amostras recolhidas para ensaio durante a produção de um tipo de conjunto de guarnição do travão recepcionado devem revelar-se conformes com os valores registados de acordo com o ponto 3.4.1 do presente apêndice, admitindo-se as seguintes tolerâncias:

3.4.2.1. Tratando-se de pastilhas de travões de disco:

$\mu_{op}$: ± 15 % do valor registado

$\mu_{min}$: ≥ valor registado

$\mu_{max}$: ≤ valor registado

3.4.2.2. Tratando-se de guarnições de travões de tambor de tipo «simplex»:

$M_{mean}$: ± 20 % do valor registado

$M_{hot}$: ≥ valor registado.

*ANEXO XVI*

MODELO

*[formato máximo: A4 (210 × 297 mm)]*

**FICHA DE RECEPÇÃO CE**

Carimbo da autoridade administrativa

Comuniçação relativa à:
— recepção (1)
— extensão da recepção (1)
— recusa da recepção (1)
— revogação da recepção (1)
de um modelo/tipo de veículo/componente/unidade técnica no que diz respeito à Directiva 71/320/CEE, com a última redacção que lhe foi dada pela Directiva 98/12/CE.

Número de recepção CE: .....

Razão da extensão: .....

SECÇÃO I

1. Marca (firma do fabricante):
2. Modelo/tipo e designação(ões) comercial(is) geral(is):
3. Meios de identificação do modelo/tipo, se marcados no veículo/componente/unidade técnica (1) (2):
3.1. Localização dessa marcação:
4. Categoria do veículo (1) (3):
5. Nome e morada do fabricante:
6. No caso de componentes e unidades técnicas, localização e método de fixação da marca de recepção CE:
7. Morada(s) da(s) linha(s) de montagem:

SECÇÃO II

1. Informações adicionais (se aplicável): ver adenda
2. Serviço técnico responsável pela realização dos ensaios:
3. Data do relatório de ensaio:
4. Número do relatório de ensaio:
5. Eventuais observações: ver adenda
6. Local:
7. Data:
8. Assinatura:
9. Está anexado o índice do dossier de recepção, que está arquivado nas autoridades de recepção e pode ser obtido a pedido.

(1) Riscar o que não interessa.
(2) Se os meios de identificação do modelo/tipo contiverem caracteres não relevantes para a descrição dos modelos/tipos de veículo, componente ou unidade técnica abrangidos por esta ficha de recepção, tais caracteres devem ser representados na documentação por meio do símbolo «?» (por exemplo, ABC??123??).
(3) Conforme definida na parte A do anexo II da Directiva 70/156/CEE.

*Adenda*

**à ficha de recepção CE nº . . . relativa à recepção como unidade técnica de um tipo de conjunto de guarnição do travão no que diz respeito à Directiva 71/320/CEE, com a última redacção que lhe foi dada pela Directiva . . ./. . ./CE**

1. Informações adicionais

1.1. Marca e tipo do conjunto de guarnição do travão:

1.2. Marca e tipo da guarnição de travão:

1.3. Veículos/eixos/travões nos quais o tipo de conjunto de guarnição do travão pode ser instalado como conjunto de guarnição do travão de origem:

1.4. Veículos/eixos/travões nos quais o tipo de conjunto de guarnição do travão pode ser instalado como conjunto de guarnição do travão de substituição:

5. Observações:

*ANEXO XVII*

**FICHA DE INFORMAÇÕES Nº . . .**

**relativa à recepção CE de conjuntos de guarnição de travões**

(Directiva 71/320/CEE, com a última redacção que lhe foi dada pela Directiva 98/12/CE)

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, componentes ou unidades técnicas possuírem controlos electrónicos, fornecer as informações relevantes relacionadas com o seu desempenho.

0. GENERALIDADES

0.1. Marca (firma do fabricante): .....

0.2. Tipo: .....

0.5. Nome e morada do fabricante: .....

0.7. No caso de componentes e unidades técnicas, localização e método de fixação da marca de recepção CE: .....

0.8. Morada(s) da(s) linha(s) de montagem: .....

1. DESCRIÇÃO DO DISPOSITIVO

1.1. Marca e tipo do conjunto de guarnição do travão: .....

1.2. Marca e tipo da guarnição de travão: .....

1.3. Veículos/eixos/travões nos quais o conjunto de guarnição do travão pode ser instalado como conjunto de guarnição do travão de origem: .....

1.4. Veículos/eixos/travões nos quais o conjunto de guarnição do travão se destina a ser instalado como conjunto de guarnição do travão de substituição: .....

1.5. Desenho(s) do conjunto de guarnição do travão, mostrando as dimensões funcionais: .....

1.6. Indicação da localização nos veículos/eixos/travões para os quais é requerida a recepção: .....

1.7. Valores do comportamento ao atrito (ver o ponto 3.4.1 do apêndice 4 ao anexo XV): .....

*ANEXO XVIII*

**FICHA DE INFORMAÇÕES Nº . . .**

**nos termos do anexo I da Directiva 70/156/CEE do Conselho (*), relativa à recepção CE de um modelo de veículo no que diz respeito ao equipamento de travagem dos veículos a motor**

(Directiva 71/320/CEE, com a última redacção que lhe foi dada pela Directiva 98/12/CE)

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, componentes ou unidades técnicas possuírem controlos electrónicos, fornecer as informações relevantes relacionadas com o seu desempenho.

0. GENERALIDADES

0.1. Marca (firma do fabricante):

0.2. Tipo:

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

0.3.1. Localização dessa marcação:

0.4. Categoria do veículo ([c]):

0.5. Nome e morada do fabricante:

0.8. Morada(s) da(s) linha(s) de montagem:

1. CONSTITUIÇÃO GERAL DO VEÍCULO

1.1. Fotografias ou desenhos de um veículo representativo:

1.3. Número de eixos e rodas:

1.3.1. Número e posição de eixos com rodado duplo:

1.3.3. Eixos motores (número, posição, interligação):

1.8. Lado de condução: direito/esquerdo ([1]):

2. MASSAS E DIMENSÕES ([e]) (em kg e mm) (ver desenho quando aplicável)

2.1. Distância(s) entre os eixos (em carga máxima) ([f]):

2.3.1. Via de cada eixo direccional ([i]):

2.6. Massa do veículo com carroçaria e dispositivo de engate (para outras categorias para além da $M_1$) em ordem de marcha, ou massa do quadro com cabina, se o fabricante não fornecer a carroçaria e/ou o dispositivo de engate (com equipamento *standard*, incluindo líquido de arrefecimento, lubrificantes, combustível, 100 % de outros líquidos com excepção de águas usadas, ferramentas, roda de reserva e condutor) e, para os autocarros, a massa do tripulante (75 kg), se existir um banco de tripulante no veículo (máximo e mínimo):

2.6.1. Distribuição dessa massa pelos eixos e, no caso de um semi-reboque ou reboque de eixo(s) central(is), carga sobre o ponto de engate (máximo e mínimo):

(*) Os números dos pontos e as notas de pé-de-página utilizados nesta ficha de informações correspondem aos do anexo I da Directiva 70/156/CEE. Os pontos não relevantes para efeitos da presente directiva são omitidos.

([1]) Riscar o que não interessa.

2.7. Massa mínima do veículo completado declarada pelo fabricante, no caso de um veículo incompleto:

2.7.1. Distribuição dessa massa pelos eixos e, no caso de um semi-reboque ou reboque de eixo(s) central(is), carga sobre o ponto de engate:

2.8. Massa máxima em carga tecnicamente admissível, declarada pelo fabricante (máximo e mínimo) ([y]):

2.8.1. Distribuição dessa massa pelos eixos e, no caso de um semi-reboque ou reboque de eixo(s) central(is), carga sobre o ponto de engate (máximo e mínimo):

2.9. Carga/massa máxima tecnicamente admissível sobre cada eixo:

2.10. Carga/massa máxima tecnicamente admissível sobre cada grupo de eixos:

2.11. Massa rebocável máxima tecnicamente admissível do veículo a motor no caso de um:

2.11.1. Reboque:

2.11.2. Semi-reboque:

2.11.3. Reboque de eixo(s) central(is):

2.11.3.1. Relação máxima entre a consola do dispositivo de engate ([p]) e a distância entre eixos:

2.11.4. Massa máxima tecnicamente admissível do conjunto:

2.11.6. Massa máxima do reboque sem travões:

2.12. Carga/massa vertical estática máxima tecnicamente admissível no ponto de engate do veículo:

2.12.1. Do veículo a motor:

3. MOTOR ([q])

3.1. Fabricante:

3.1.1. Código do fabricante para o motor (conforme marcado no motor ou outro meio de identificação):

3.2. Motor de combustão interna:

3.2.1.1. Princípio de funcionamento: ignição comandada/ignição por compressão, quatro tempos/dois tempos ([1]):

3.2.1.9. Velocidade máxima admitida do motor conforme prescrito pelo fabricante: ..... $min^{-1}$

3.2.5. Sistema eléctrico

3.2.5.1. Tensão nominal: ..... V, terra positiva/negativa ([l])

3.2.5.2. Gerador:

3.2.5.2.1. Tipo:

3.2.5.2.2. Saída nominal: ..... VA

3.3. Motor eléctrico

3.3.1. Tipo (enrolamento, excitação):

3.3.1.1. Potência horária máxima: ..... kW

3.3.1.2. Tensão de funcionamento: ..... V

3.3.2. Bateria

3.3.2.2. Massa: ..... kg

3.4. Outros motores ou suas combinações (pormenores relativos às partes de tais motores):

([1]) Riscar o que não interessa.

4. TRANSMISSÃO

4.1. Desenho da transmissão (**):

4.2. Tipo (mecânica, hidráulica, eléctrica, etc.):

4.6. Relações de transmissão

| Velocidade | Relações de transmissão (relações entre as rotações do motor e as rotações do veio de saída da caixa de velocidades) | Relação(ões) no diferencial (relação entre as rotações do veio de saída da caixa de velocidades e as rotações das rodas motrizes) | Relações finais |
|---|---|---|---|
| Máxima para CVT (1)<br>1<br>2<br>3<br>. . .<br>Mínima para CVT (1)<br>Marcha atrás | | | |

(1) Transmissão continuamente variável.

4.7. Velocidade máxima do veículo (em km/h) (w):

5. EIXOS

5.4. Posição do(s) eixo(s) retráctil(eis):

6. SUSPENSÃO

6.1. Desenho dos componentes da suspensão (**):

6.2. Tipo e concepção da suspensão de cada eixo ou grupo de eixos ou roda:

6.6. Pneumáticos e rodas

6.6.1. Combinação(ões) pneumático/roda [para os pneumáticos, indicar a designação ou dimensão, o índice de capacidade de carga mínimo, o símbolo da categoria de velocidade mínima; para as rodas, indicar a(s) dimensão(ões) da jante e saliência(s)]

6.6.1.1. EIXOS:

6.6.1.1.1. Eixo 1:

6.6.1.1.2. Eixo 2:

etc.

6.6.2. Limites superior e inferior dos raios de rolamento

6.6.2.1. Eixo 1:

6.6.2.2. Eixo 2:

etc.

6.6.3. Pressão(ões) dos pneumáticos recomendada(s) pelo fabricante do veículo: ..... kPa

6.6.5. Breve descrição do pneumático de reserva de utilização temporária, se existir:

(**) Se necessário para a explicação do ponto 8.

8. TRAVÕES

Devem ser dados os seguintes pormenores, incluindo os meios de identificação, onde aplicável:

8.1. Tipo e características dos travões (conforme definidas no ponto 1.6 do anexo I da Directiva 71/320/CEE) com um desenho [por exemplo, tambores ou discos, rodas equipadas com travões, ligação às rodas equipadas com travões, marca e tipo dos calços/pastilhas e/ou guarnições, áreas efectivas de travagem, raio dos tambores, maxilas ou discos, massas dos tambores, dispositivos de ajustamento, partes relevantes do(s) eixo(s) e suspensão, . . .]:

8.2. Diagrama de funcionamento, descrição e/ou desenho dos seguintes sistemas de travagem (definidos no ponto 1.2 do anexo I da Directiva 71/320/CEE) como, por exemplo, a transmissão e o comando (construção, ajustamento, relações das alavancas, acessibilidade do comando e sua posição, comandos dentados no caso de transmissão mecânica, características das partes principais da ligação, cilindros e êmbolos de comando, cilindros dos travões ou componentes equivalentes no caso de sistemas eléctricos de travagem):

8.2.1. Sistema de travagem de serviço:

8.2.2. Sistema de travagem de emergência:

8.2.3. Sistema de travagem de estacionamento:

8.2.4. Qualquer sistema de travagem adicional:

8.3. Comando e transmissão dos sistemas de travagem do reboque nos veículos concebidos para atrelar um reboque:

8.4. O veículo está equipado para atrelar um reboque com travões de serviço eléctricos/pneumáticos/hidráulicos[1]: sim/não ([1])

8.5. Sistema de travagem antibloqueio: sim/não/opcional ([1])

8.5.1. Para os veículos com sistemas de travagem antibloqueio, descrição do funcionamento do sistema (incluindo quaisquer peças electrónicas), diagrama de blocos eléctrico, esquema do circuito hidráulico ou pneumático:

8.6. Cálculo e curvas de acordo com o apêndice ao ponto 1.1.4.2 do anexo II da Directiva 71/320/CEE (ou o apêndice ao anexo XI, se aplicável):

8.7. Descrição e/ou desenho da alimentação de energia (a especificar também para os sistemas de travagem com assistência):

8.7.1. No caso de sistemas a ar comprimido, pressão de trabalho $p_2$ no(s) reservatório(s) de pressão:

8.7.2. No caso de sistemas de travagem a vácuo, nível inicial de energia no(s) reservatório(s):

8.8. Cálculo do sistema de travagem: determinação da relação entre a resultante das forças de travagem no perímetro das rodas e a força exercida no comando:

8.9. Breve descrição dos sistemas de travagem (de acordo com o ponto 1.6 da adenda ao apêndice 1 do anexo IX da presente directiva):

8.10. Se for solicitada a isenção dos ensaios do tipo I e/ou tipo II ou do tipo III, indicar o número do relatório de acordo com o apêndice 2 ao anexo VII da Directiva 71/320/CEE:

Data: ..... Ficheiro: .....

([1]) Riscar o que não interessa.

*ANEXO XIX*

**FICHA DE INFORMAÇÕES Nº . .**

**nos termos do anexo I da Directiva 70/156/CEE do Conselho (*), relativa à recepção CE de um modelo de veículo no que diz respeito ao equipamento de travagem dos reboques equipados com travões que não sejam de inércia**

(Directiva 71/320/CEE, com a última redacção que lhe foi dada pela Directiva 98/12/CE)

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, componentes ou unidades técnicas possuírem controlos electrónicos, fornecer as informações relevantes relacionadas com o seu desempenho.

0. GENERALIDADES

0.1. Marca (firma do fabricante):

0.2. Tipo:

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

0.3.1. Localização dessa marcação:

0.4. Categoria do veículo ([c]):

0.5. Nome e morada do fabricante:

0.8. Morada(s) da(s) linha(s) de montagem:

1. CONSTITUIÇÃO GERAL DO VEÍCULO

1.1. Fotografias ou desenhos de um veículo representativo:

1.3. Número de eixos e rodas:

1.3.1. Número e posição de eixos com rodado duplo:

2. MASSAS E DIMENSÕES ([e]) (em kg e mm) (ver desenho quando aplicável)

2.1. Distância(s) entre os eixos (em carga máxima) ([f]):

2.3.1. Via de cada eixo direccional ([i]):

2.6. Massa do veículo com carroçaria e dispositivo de engate (para outras categorias para além da $M_1$) em ordem de marcha, ou massa do quadro com cabina, se o fabricante não fornecer a carroçaria e/ou o dispositivo de engate (com equipamento *standard,* incluindo líquido de arrefecimento, lubrificantes, combustível, 100 % de outros líquidos com excepção de águas usadas, ferramentas, roda de reserva e condutor) e, para os autocarros, a massa do tripulante (75 kg), se existir um banco de tripulante no veículo (máximo e mínimo):

2.6.1. Distribuição dessa massa pelos eixos e, no caso de um semi-reboque ou reboque de eixo(s) central(is), carga sobre o ponto de engate (máximo e mínimo):

2.7. Massa mínima do veículo completado declarada pelo fabricante, no caso de um veículo incompleto:

2.7.1. Distribuição dessa massa pelos eixos e, no caso de um semi-reboque ou reboque de eixo(s) central(is), carga sobre o ponto de engate:

2.8. Massa máxima em carga tecnicamente admissível, declarada pelo fabricante ([y]) (máximo e mínimo):

---

(*) Os números dos pontos e as notas de pé-de-página utilizados nesta ficha de informações correspondem aos do anexo I da Directiva 70/156/CEE. Os pontos não relevantes para efeitos da presente directiva são omitidos.

2.8.1. Distribuição dessa massa pelos eixos e, no caso de um semi-reboque ou reboque de eixo(s) central(is), carga sobre o ponto de engate (máximo e mínimo):

2.9. Carga/massa máxima tecnicamente admissível sobre cada eixo:

2.10. Carga/massa máxima tecnicamente admissível sobre cada grupo de eixos:

2.12. Carga/massa vertical estática máxima tecnicamente admissível no ponto de engate do veículo:

2.12.2. Do semi-reboque ou do reboque de eixo(s) central(is):

5. EIXOS

5.4. Posição do(s) eixo(s) retráctil(eis):

6. SUSPENSÃO

6.1. Desenho dos componentes da suspensão (**):

6.2. Tipo e concepção da suspensão de cada eixo ou grupo de eixos ou roda:

6.6. Pneumáticos e rodas:

6.6.1. Combinação(ões) pneumático/roda [para os pneumáticos, indicar a designação ou dimensão, o índice de capacidade de carga mínimo, o símbolo da categoria de velocidade mínima; para as rodas, indicar a(s) dimensão(ões) da jante e saliência(s)]:

6.6.1.1. EIXOS

6.6.1.1.1. Eixo 1:

6.6.1.1.2. Eixo 2:

6.6.1.1.3. Eixo 3:

6.6.1.1.4. Eixo 4:

etc.

6.6.2. Limites superior e inferior dos raios de rolamento:

6.6.2.1. Eixo 1:

6.6.2.2. Eixo 2:

6.6.2.3. Eixo 3:

6.6.2.4. Eixo 4:

etc.

6.6.3. Pressão(ões) dos pneumáticos recomendada(s) pelo fabricante do veículo: ..... kPa

8. TRAVÕES

Devem ser dados os seguintes pormenores, incluindo os meios de identificação, onde aplicável:

8.1. Tipo e características dos travões (conforme definidas no ponto 1.6 do anexo I da Directiva 71/320/CEE) com um desenho [por exemplo, tambores ou discos, rodas equipadas com travões, ligação às rodas equipadas com travões, marca e tipo dos calços/pastilhas e/ou guarnições, áreas efectivas de travagem, raio dos tambores, maxilas ou discos, massas dos tambores, dispositivos de ajustamento, partes relevantes do(s) eixo(s) e suspensão, . . .]:

8.2. Diagrama de funcionamento, descrição e/ou desenho dos seguintes sistemas de travagem (definidos no ponto 1.2 do anexo I da Directiva 71/320/CEE) como, por exemplo, a transmissão e o comando (construção, ajustamento, relações das alavancas, acessibilidade do comando e sua posição, comandos dentados no caso de transmissão mecânica, características das partes principais da ligação, cilindros e êmbolos de comando, cilindros dos travões ou componentes equivalentes no caso de sistemas eléctricos de travagem):

(**) Se necessário para a explicação do ponto 8.

8.2.1. Sistema de travagem de serviço:

8.2.3. Sistema de travagem de estacionamento:

8.2.4. Qualquer sistema de travagem adicional:

8.2.5. Sistema de travagem por ruptura da atrelagem:

8.5. Sistema de travagem antibloqueio: sim/não/opcional [1]

8.5.1. Para os veículos com sistemas de travagem antibloqueio, descrição do funcionamento do sistema (incluindo quaisquer peças electrónicas), diagrama de blocos eléctrico, esquema do circuito hidráulico ou pneumático:

8.6. Cálculo e curvas de acordo com o apêndice ao ponto 1.1.4.2 do anexo II da Directiva 71/320/CEE (ou o apêndice ao anexo XI, se aplicável):

8.7. Descrição e/ou desenho da alimentação de energia (a especificar também para os sistemas de travagem com assistência):

8.7.1. No caso de sistemas de travagem a ar comprimido, pressão de trabalho $p_2$ no(s) reservatório(s) de pressão:

8.7.2. No caso de sistemas de travagem a vácuo, nível inicial de energia no(s) reservatório(s):

8.8. Cálculo do sistema de travagem: determinação da relação entre a resultante das forças de travagem no perímetro das rodas e a força exercida no comando:

8.9. Breve descrição dos sistemas de travagem (de acordo com o ponto 1.6 da adenda ao apêndice 1 do anexo IX da presente directiva):

8.10. Se for solicitada a isenção dos ensaios do tipo I e/ou tipo II ou do tipo III, indicar o número do relatório de acordo com o apêndice 2 ao anexo VII da Directiva 71/320/CEE:

Data: ..... Ficheiro: .....

[1] Riscar o que não interessa.