Este documento constitui um instrumento de documentação e não vincula as instituições

►**B**

DIRECTIVA DO CONSELHO

de 26 de Julho de 1971

relativa à aproximação das legislações dos Estados-membros respeitantes á travagem de certas categorias de veículos a motor e seus reboques

(71/320/CEE)

(JO L 202 de 6.9.1971, p. 37)

Alterada por:

		Jornal Oficial		
		n.º	página	data
►**M1**	Directiva 74/132/CEE da Comissão de 11 de Fevereiro de 1974	L 74	7	19.3.1974
►**M2**	Directiva 75/524/CEE da Comissão de 25 de Julho de 1975	L 236	3	8.9.1975
►**M3**	Directiva 79/489/CEE da Comissão de 18 de Abril de 1979	L 128	12	26.5.1979
►**M4**	Directiva 85/647/CEE da Comissão de 23 de Dezembro de 1985	L 380	1	31.12.1985

Alterada por:

►**A1**	Acto de Adesão da Dinamarca, da Irlanda e do Reino Unido da Grã-Bretanha e da Irlanda do Norte (*)	L 73	14	27.3.1972

(*) Este acto não existe em língua portuguesa.

▼B

DIRECTIVA DO CONSELHO

de 26 de Julho de 1971

relativa à aproximação das legislações dos Estados-membros respeitantes á travagem de certas categorias de veículos a motor e seus reboques

(71/320/CEE)

O CONSELHO DAS COMUNIDADES EUROPEIAS,

Tendo em conta o Tratado que institui a Comunidade Económica Europeia e, nomeadamente, o seu artigo 100.º,

Tendo em conta a proposta da Comissão,

Tendo em conta o parecer do Parlamento Europeu [1],

Tendo em conta o parecer do Comité Económico e Social [2],

Considerando que as prescrições técnicas exigidas para os veículos a motor pelas legislações nacionais respeitam, nomeadamente, à travagem de certas categorias de veículos a motor e seus reboques;

Considerando que estas prescrições diferem de um Estado-membro para outro; que daí resulta a necessidade de que sejam adoptadas as mesmas prescrições por todos os Estados-membros, quer em complemento, quer em substituição das suas regulamentações actuais, tendo em vista, nomeadamente, permitir a aplicação, para cada modelo de veículo, do processo de recepção CEE que é objecto da Directiva do Conselho, de 6 de Fevereiro de 1970, relativa à aproximação das legislações dos Estados-membros respeitantes à recepção dos veículos a motor e seus reboques [3];

Considerando que as prescrições harmonizadas devem garantir a segurança da circulação rodoviária em toda a Comunidade,

ADOPTOU A PRESENTE DIRECTIVA:

Artigo 1.º

1. Para efeitos do disposto na presente directiva, entende-se por veículo qualquer veículo a motor destinado a transitar na estrada, com ou sem carroçaria, tendo pelo menos quatro rodas e uma velocidade máxima, por construção, superior a 25 km/h, assim como os seus reboques, com excepção dos veículos que se deslocam sobre carris, dos tractores e máquinas agrícolas, bem como das máquinas de obras públicas, e que se inclua numa das seguintes categorias internacionais:

a) *Categoria M:* Veículos a motor destinados ao transporte de passageiros com pelo menos quatro rodas, ou três rodas e peso bruto superior a uma tonelada:

   — Categoria M_1: Veículos destinados ao transporte de passageiros, com oito lugares sentados no máximo, além do lugar do condutor,

   — Categoria M_2: Veículos destinados ao transporte de passageiros, com mais de oito lugares sentados, além do lugar do condutor e peso bruto não superior a 5 toneladas,

   — Categoria M_3: Veículos destinados ao transporte de passageiros, com mais de oito lugares sentados, além do lugar do condutor, e peso bruto superior a 5 toneladas.

---

[1] JO n.º C 160 de 18. 12. 1969, p. 7.
[2] JO n.º C 100 de 1. 8. 1969, p. 13.
[3] JO n.º L 42 de 23. 2. 1970, p. 1.

▼B

b) *Categoria N:* Veículos a motor destinados ao transporte de mercadorias com pelo menos quatro rodas, ou três rodas e peso bruto superior a uma tonelada:

— Categoria N_1: Veículos destinados ao transporte de mercadorias, com peso bruto não superior a 3,5 toneladas,

— Categoria N_2: Veículos destinados ao transporte de mercadorias, com peso bruto superior a 3,5 toneladas mas não superior a 12 toneladas,

— Categoria N_3: Veículos destinados ao transporte de mercadorias, com peso bruto superior a 12 toneladas.

c) *Categoria O:* Reboques (incluíndo os semi-reboques):

— Categoria O_1: Reboques com peso bruto não superior a 0,75 toneladas,

— Categoria O_2: Reboques com peso bruto superior a 0,75 toneladas mas não superior a 3,5 toneladas,

— Categoria O_3: Reboques com peso bruto superior a 3,5 toneladas mas não superior a 10 toneladas,

— Categoria O_4: Reboques com peso bruto superior a 10 toneladas.

2. No que se refere à categoria M, os veículos articulados compostos por dois elementos indissociáveis mas articulados são considerados como constiuíndo um só veículo.

3. No que se refere às categorias M e N, no caso de um tractor destinado a atrelar um semi-reboque, o peso bruto a considerar para a classificação do veículo é o peso do tractor em ordem de marcha aumentado do peso bruto transferido para o tractor pelo semi-reboque e, se for caso disso, do peso máximo da carga própria do tractor.

4. No que se refere à categoria N, são equiparados a mercadoria os aparelhos e instalações que se encontram sobre certos veículos especiais não destinados ao transporte de passageiros (veículos-grua, veículos-oficina, veículos publicitários, etc.).

5. No que se refere à categoria O, no caso de um semi-reboque, o peso bruto a considerar para a classificação de veículo é o peso transmitido ao solo peolo eixo ou eixos do semi-reboque atrelado ao tractor e carregado com a sua carga máxima.

▼M4

Artigo 2.º

Os Estados-membros não podem recusar a recepção de âmbito comunitário nem a recepção de âmbito nacional de um veículo por motivos relacionados com os dispositivos de travagem se esse veículo estiver equipado com os dispositivos previstos nos Anexos I a VIII e X a XII, e se esses dispositivos satisfizerem as prescrições que figuram nesses mesmos anexos.

▼A1

Article 2 bis

Les États membres ne peuvent refuser ou interdire la vente, l'immatriculation, la mise en circulation ou l'usage des véhicules pour des motifs concernant ses dispositifs de freinage si ce véhicule est équipé des dispositifs prévus aux annexes I à VIII et si ces dispositifs répondent aux prescriptions figurant dans ces mêmes annexes.

▼B

Artigo 3.º

O Estado-membro que tiver procedido à recepção tomará as medidas necessárias para ser informado de qualquer modificação de um dos elementos ou de uma da características referidas no ponto 1.1 do Anexo I. A autoridades competentes deste Estado decidem se devem ser efectuados novos ensaios no protótipo modificado, acompanhados por um novo relatório. No caso de os ensaios revelarem que as prescrições da presente directiva não são respeitadas, a modificação não é autorizada.

▼B

Artigo 4.º

Até à entrada em vigor de uma directiva especial que defina a noção de «autocarros urbanos» estes veículos continuam sujeitos ao ensaio do Tipo II A previsto no Anexo II quando o seu peso bruto for superior a 10 toneladas.

Artigo 5.º

As alterações necessárias para adaptar ao progresso técnico as prescrições dos anexos serão adoptadas em conformidade com o procedimento previsto no artigo 13.º da Directiva do Conselho, de 6 de Fevereiro de 1970, relativa à recepção dos veículos a motor e seus reboques.

Artigo 6.º

1. Os Estados-membros porão em vigor as disposições necessárias para darem cumprimento à presente directiva no prazo de dezoito meses a contar da sua notificação e desse facto informarão imediatamente a Comissão.

2. A partir de 1 de Outubro de 1974, o disposto no ponto 2.2.1.4 do Anexo I é igualmente aplicável aos veículos não pertencentes às categorias M_3 e N_3.

3. Os Estados-membros devem assegurar que seja comunicado à Comissão o texto das prinpais disposiçóes de direito nacional que adoptarem no domínio regulado pela presente directiva.

Artigo 7.º

Os Estados-membros são destinatários da presente directiva.

▼B

ANEXO I

DEFINIÇÕES E PRESCRIÇÕES DE CONSTRUÇÃO E DE MONTAGEM

▼M4

1. DEFINIÇÕES

Para efeitos do disposto na presente directiva, entende-se

▼B

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

Por «modelo de veículo no que se refere ao equipamento de travagem» entende-se os veículos que não apresentem entre si diferenças essenciais, nomeadamente quanto aos seguintes pontos:

1.1.1. *No que se refere aos veículos a motor*

1.1.1.1. Categoria do veículos, na acepção do artigo 1.º da directiva

1.1.1.2. ►M3 Massa máxima ◄, na acepção do ponto 1.14

1.1.1.3. Distribuição da ►M3 massa ◄ pelos eixos

1.1.1.4. Velocidade máxima, por construção

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

1.1.1.6. Número e disposição dos eixos

1.1.1.7. Ttipo de motor

1.1.1.8. Número de velocidades e 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 penumáticos

1.1.2. *No que se refere aos reboques*

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

1.1.2.2. ►M3 Massa máxima ◄ na acepção do ponto 1.14

1.1.2.3. Distribuição da ►M3 massa ◄ pelos eixos

1.1.2.4. Dispositivos de travagem de tipos diferentes

1.1.2.5. Número e disposição dos eixos

1.1.2.6. Dimensões dos pneumáticos

1.2. **«Dispositivo de travagem»**

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

1.3. **«Travagem regulável»**

Por «travagem regulável» entende-se uma travagem durante a qual, no campo de funcionamento normal do dispositivo, quer durante a activação quer durante a libertação dos travões:

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

▼B

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

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

1.4. **«Comando»**

Por «comando» entende-se a peça accionada directamente pelo condutor (ou, eventualmente, por um ajudante, quando se tratar de um reboque) 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»**

Por «transmissão» entende-se o conjunto de elementos situados entre o comando e o travão e que os liga de forma funcional. A transmissão pode ser mecânica, hidraúlica, 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»**

Por «travão» entende-se o orgão 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), motor (quando as forças são provenientes de um aumento artificial da acção de travagem do motor transmitida às rodas).

1.7. **«Dispositivos de travagem de tipos diferentes»**

Por «dispositivos de travagem de tipos diferentes» entendem-se os dipositivos que apresentam entre si diferenças essenciais, nomeadamente quanto aos seguintes pontos:

1.7.1. Dispositivos cujos elementos têm características diferentes.

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

1.7.3. Dispositivos cujos elementos estão combinados de maneira diferente.

1.8. **«Elemento de um dispositivo de travagem»**

Por «elemento de dispositivo de travagem» enteden-se um dos componentes cujo conjunto forma o dispositivo de travagem.

1.9. **«Travagem contínua»**

Por «travagem contínua» entende-se a travagem de conjuntos veículo--reboque por meio de uma instalação com as seguintes características:

1.9.1. Orgão 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 sera 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.

▼B

1.10. **«Travagem semicontínua»**

Por «travagem semicontínuo» entende-se a travagem de conjuntos de veículo-reboque por meio de uma instalação com as seguintes características:

1.10.1. Orgão 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»**

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

1.12. **«Travagem por inércia»**

Por «travagem por inércia» entende-se a travagem realizada utilizando as forças geradas pela aproximação do reboque ao veículo tractor.

1.13. **«Veículo em carga»**

Por «veículo em carga» entende-se, salvo indicações particulares, o veículo carregado de modo a atingir a sua «►M3 massa máxima ◄».

1.14. **«►M3 Massa máxima ◄»**

Por «►M3 massa máxima ◄» entende-se a ►M3 massa máxima ◄ tecnicamente admissível declarada pelo fabricante (esta ►M3 massa ◄ pode ser superior à «►M3 massa máxima ◄» autorizada).

▼M4

1.15. **«Dispositivo de travagem hidráulico com central hidráulica»**

Por «dispositivo de travagem 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*

Por «semi-reboque», um veículo rebocado cujo(s) eixo(s) está(estão) 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*

Por «reboque», um veículo rebocado com pelo menos dois eixos e equipado com um dispositivo de reboque que se pode mover verticalmente (em ralação 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*

Por «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(estão) 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 massa máxima do reboque ou 1 000 kg (conforme o que for o mais baixo desses valores) seja transmitida ao veículo tractor.

▼M4

A massa máxima a tomar em consideração para classificar um reboque de eixos centrais é a reacção do solo sobre o(s) eixo(s) quando o reboque estiver à massa máxima e estiver ligado ao veículo tractor.

1.17. **«Retardador** [1]**»**

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

1.17.1. *Retardador independente*

Por «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* [2]

Por «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*

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

▼B

2. PRESCRIÇÕES DE CONSTRUÇÃO E DE MONTAGEM

2.1. **Generalidades**

2.1.1. *Dispositivo de travagem*

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

2.1.2. *Funções do dispositivo de travagem*

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

2.1.2.1. Travagem de serviço

A 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 poder ser regulável. O condutor deve poder obter esta travagem do seu lugar de condução, sem retirar as mãos do comando da direcção.

2.1.2.2. Travagem de emergência

A travagem de emergência deve permitir parar o veículo numa distáncia razoável, no caso de avaria de travagem de serviço. A sua acção deve poder ser regulável.

([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.

([2]) Até a 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 retardador integrado devem igualmente possuir um dispositivo 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.

▼B

O conductor 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 que uma avaria de travagem de serviço.

2.1.2.3. Travagem de estacionamento

A 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.

▼M4

2.1.3. *Ligações pneumáticas entre veículos a motor e reboques*

2.1.3.1. No caso de um dispositivo 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. Na caso de conjuntos articulados, os tubos flexíveis devem fazer parte do veículo tractor. Em todos os outros casos, os tubos flexíveis devem fazer parte do reboque.

▼B

2.2. **Características dos dispositivos de travagem**

2.2.1. *Veículos das categorias M e N*

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

2.2.1.2. Os dispositivos que asseguram as travagens de serviço, de emergência e de estacionamento podem ter partes comuns, desde que obedeçam às seguintes prescrições:

▼M4

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.

▼B

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

2.2.1.2.3. Se os dispositivos 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 dispositivos de travagem de serviço e de emergência tiverem o mesmo comando, o dispositivo de travagem de estacionamento deve ser concebido de forma a poder ser accionado quando o veículo estiver em movimento. ►M3 Esta prescrição não se aplica se for possível accionar, mesmo parcial-

▼B

mente, o dispositivo 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 dispositivo de travagem de serviço (mau funcionamento, esgotamento parcial ou total de uma reserva de energia), o dispositivo de travagem de emergência, ou a fracção do dispositivo de travagem de serviço que não foi afectado 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 da travagem de emergência forem os mesmos que os da travagem de serviço:

2.2.1.2.6.1. Se a travagem de serviço for assegurada pela acção da energia muscular do condutor assistido 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 a força da 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 travagem de emergência nas condições prescritas e 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.

▼M4

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 calculados com uma margem ampla, sejam facilmente acessíveis para manutenção e apresentem caracteristicas 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

▼M4

peças tornar impossível a travagem do veículo com uma eficiência pelo menos igual à exigida para a 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 dos dispositivos de travagem.

▼B

2.2.1.3. Quando existam comandos distintos para a travagem de serviço e a travagem de emergência, o accionamento simultâneo dos dois comandos não deve tornar ao mesmo tempo inoperantes a travagem de serviço e a travagem de emergência, tanto quando os dois dispositivos 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 travão de serviço, devem ser satisfeitas as seguintes condições:

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

▼M4

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

▼B

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

▼M4

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 dispositivos 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 juzante 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 travão de serviço, nas condições prescritas no ponto 1.2. 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, para os dispositivos de travagem com central hidráulica e reserva de energia, poder-se-á considerar que satisfaz estas disposições se satisfizer as condições indicadas no ponto 1.2.2. da Secção C do Anexo IV.

▼B

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 pelofacto de algumas das suas

▼B

peças que normalmente se encontram na posição de repouso só entrarem em acção no caso de avaria do dispositivo de travagem.

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

2.2.1.8. A acção do dispositivo de travagem de serviço deve ser convenientemente repartida pelos eixos.

2.2.1.9. A acção do dispositivo 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 dispositivo de travagem de serviço e o dispositivo de travagem de estacionamento devem actua 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 dos dispositivos de travagem de serviço e de emergência, é permitido desligar momentaneamente certas superfícies de travagem, por exemplo, durante uma mudança de velocidade, desde que tanto a travagem de serviço como a de emergência continuem a poder efectuar-se com a eficiência prescrita. Tal desacoplamento é ainda permitido no caso do dispositivo de travagem de estacionamento, desde que seja exclusivamente comandada pelo condutor, do seu lugar de condução, e por um sistema que não possa ser accionado devido a uma fuga [1].

▼M4

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 cintas dos travões, garantir a eficiência da travagem sem necessidade de uma regulação imediata.

▼B

2.2.1.12. Nos dispositivos 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 travagem. O bom funcionamento desta luz deve ser facilmente verificável pelo condutor.

▼M4

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

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

▼M4

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 dispositivo de travagem.

▼M3

2.2.1.13. Qualquer veículo equipado com um dispositivo de travagem de serviço accionado a partir de um reservatório de energia deve estar munido — no caso de não ser possível atingir com este dispositivo 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 da travagem de serviço, uma quinta travagem com a eficiência prescrita para a travagem de emergência (estando o comando da travagem 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 dispositivo 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.

▼M4

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. Esse dispositivo acústico pode ser tornado inoperativo quando o travão de mão 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 dispositivo 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 dispositivo de travagem de estacionamento for reforçada por um dispositivo de assistência, o accionamento da 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 à travagem de serviço. A expressão «accionamento» compreende também a acção de desbloqueamento do travão.

▼B

2.2.1.15. Nos veículos a motor autorizados a atrelar um reboque equipado com um travão comandado pelo condutor do veículo tractor, o dispositivo de travagem de serviço do veículo tractor deve ser munido de um dispositivo construído de modo a que, em caso de avaria do dispositivo de travagem do reboque ou de interrupção da ligação pneumática (ou de outro tipo de ligaçãoadop-

▼B

tada) entre o veículo tractor e o reboque, seja ainda possível travr o veículo tractor com a eficiência; para este efeito, prescreve-se, nomeadamente, que este dispositivo se encontre no veículo tractor [1].

2.2.1.16. O equipamento auxiliar só pode extrair a energia de que necessita na medida em que o seu funcionamento não possa provocar, mesmo em caso de avaria da fonte de emergia, a dimunição das reservas de energia que alimentam os dispositivos de travagem abaixo do nível indicado no ponto 2.2.1.13.

▼M4

▼B

►M4 2.2.1.17. ◄ Se o reboque previsto pertencer às categorias O_3 ou O_4, o dispositivo de travagem de serviço deve ser do tipo contínuo ou semicontínuo.

►M4 2.2.1.18. ◄ Quando se tratar de um veículo autorizado a atrelar um reboque pertencente às categorias O_3 ou O_4, os seus dispositivos de travagem devem satisfazer as seguintes condições:

►M4 2.2.1.18.1. ◄ Quando o dispositivo de travagem de emergência do veículo tractor for accionado, deve ser igualmente garantida uma travagem regulada do atrelado.

►M4 2.2.1.18.2. ◄ Em caso de avaria do dispositivo de travagem de serviço do veículo tractor, se este dispositivo for pelo menos constituído por 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. ►M3 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. ◄

►M4 2.2.1.18.3. ◄ Em caso de ruptura ou de fuga numa das condutas da ligação pneumática (ou de outro tipo de ligação adoptado) deve ser possível ao condutor accionar total ou parcialmente os travões de reboque, seja por meio do comando da travagem de serviço ou do da travagem de emergência, seja por meio de um comando independente, a não ser que essa ruptura ou fuga provoque automaticamente a travagem do reboque.

▼M4

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 cumprida quando forem respeitadas as seguintes prescrições:

2.2.1.18.4.1. Quando o comando do travão de serviço do veículo tractor 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] 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.

▼M4

1 bar/s pelo menos, a travagem automática do reboque deve funcionar quando a pressão nessa conduta baixar para 2 bar.

▼B

►M4 2.2.1.19. ◄ Com excepção dos «autocarros urbanos», os veículos destinados ao transporte de passageiros que tenham mais de oito lugares sentados, para além do lugar do condutor, e uma ►M3 massa máxima ◄ superior a 10 toneladas devem satisfazer o ensaio do Tipo IIA, descrita no ponto 1.5. do Anexo II, e não o ensaio do Tipo II, descrito no ponto 1.4 do mesmo anexo.

▼M4

2.2.1.20. No caso de um veículo a motor equipado para rebocar um reboque com travões de serviço 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 equipamennto 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 dispositivo de travagem de serviço do veículo tractor, quando esse dispositivo consistir de pelo menos duas unidades independentes, a(s) unidade(s) não afectada(s) pela avria 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 e 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 dispositivo de travagem de serviço pneumático contiver duas ou várias partes independentes, qualquer fuga entre essas partes ao nível do comando ou a juzante deste deve ser continuamente ventilada para a atmosfera.

▼B

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 dispositivo de travagem de serviço; todavia, nos reboques desta categoria que estejam equipados com um dispositivo de travagem de serviço, este deve obedecer às mesmas prescrições que os da categoria O_2.

▼M4

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

▼B

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

2.2.2.4. O dispositivo de travagem de serviço deve eactuar sobre todas as rodas do reboque.

2.2.2.5. A acção do dispositivo de travagem de serivço deve ser convenientemente repartida pelos eixos.

2.2.2.6. A acção de qualquer dispositivo de travagem deve ser repartida pelas rodas de um mesmo eixo simetricamente um 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.

▼M4

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 de transmissão e dos travões devem possuir uma reserva de curso e, se necessário, meios de compensação suficientes para, em case de aquecimentto dos travões ou de um certo grau de desgaste das cintas dos travões, garantir a eficïencia da travagem sem necessidade de uma regulação imediata.

▼B

2.2.2.9. Os dispositivos de travagem devem ser tais que a paragem do teboque seja assegurada automaticamente no caso de ruptura da atrelagem em andamento. Esta obrigação não se aplica, contudo, aos reboques com um único eixo cuja ►M3 massa máxima ◄ não ultrapasse 1,5 tonneladas, na condição de que estes reboques estejam munidos, além da atrelagem principal, de uma ligação secundária (cadeia, cabo, etc.) que, no caso de ruptura da atrelagem principal, possa impedir a lança de tocar no solo e assegurar alguma condução residual do reboque.

2.2.2.10. Em qualquer reboque que deva ser equipado com um dispositivo de travagem de serviço, a travagem de estacionamento deve igualmente ser assegurada quando o reboque estiver separado do veículo tractor. O dispositivo que assegura a travagem de estacionamento deve poder ser accionado por uma pessoa no sólo; todavia, nos reboques destinados ao transporte de passageiros, este travão 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 a neutralização por ar comprimido da actuação do dispositivo de travagem, 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.

▼M4

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 2.2.1.18.4. acima.

▼B

ANEXO II

ENSAIOS DE TRAVAGEM E COMPORTAMENTO FUNCIONAL DOS DISPOSITIVOS DE TRAVAGEM

1. ENSAIOS DE TRAVAGEM

1.1. **Generalidades**

1.1.1. A eficiência prescrita para os dispositivos de travagem deve basear-se na distância de travagem. A eficiência de um dispositivo de travagem é determinada quer em função da medição da distância de travagem em relação com a velocidade inicial, quer em função da medição da desaceleração média em funcionamento normal e da medição do tempo de resposta tal como é prescrita no Anexo III.

1.1.2. A distância de travagem é a distância coberta pelo veículo desde o momento em que o condutor começa a accionar o comando do dispositivo até ao momento em que o veículo se imobiliza; a velocidade inicial é a velocidade no momento em que o condutor começa a accionar o comando do dispositivo. Nas fórmulas a seguir indicadas para medição da eficiência dos travões, os símbolos têm os seguintes significados:

v = velocidade inicial expressa em km/h,

s = distância de travagem expressa em metros.

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 cargaindicadas para cada tipo de ensaio. Estas condições devem ser especificadas no relatório do ensaio.

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 para obter a eficiência prescrita não deve ultrapassar o valor máximo fixado para cada categoria de veículo.

1.1.3.4. ►M2 Sob reserva das disposições do ponto 1.1.4.2. a seguir indicado, a estrada deve ter uma superfície 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 dem bloqueio das rodas, sem que o veículo se desvie da sua trajectória e se vibrações anormais.

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.

▼M2

1.1.4.2. O comportamento dos veículos das categorias M_1, M_2, M_3, N_1, N_2, N_3, O_3 e O_4 numa estrada que ofereça condições de aderência reduzidas deve satisfazer as condições indicadas no apêndice.

▼B

1.2. **Ensaio do tipo O**

(ensaio normal de eficiência, com os travões frios)

1.2.1. Generalidades

▼B

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 ºC.

1.2.1.2. O ensaio deve ser efectuado nas seguintes condições:

1.2.1.2.1. O veículo deve ester em carga, sendo a repartição da sua ►M3 massa ◄ pelos eixos a declarada pelo fabricante. Se forem previstas várias distribuições da carga pelos eixos, a repartição da ►M3 massa máxima ◄ pelos eixos deve ser tal que a carga sobre cada eixo seja proporcional à ►M3 massa máxima ◄ admissível para cada eixo. ►M4 No caso de tractores para semi-reboques, a carga pode ser reposicionada aproximadamente a meia distância entre a posição do pino de atrelagem resultante das condições de carga acima referidas e a linha média do(s) eixo(s) da retaguarda. ◄

▼M4

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 com o veículo no estado «solo», incluindo uma massa que represente o prato. Deve também incluir uma massa que represente uma roda de socorro, 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 IX.

▼B

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.

1.2.1.2.4. A estrada deve ser horizontal.

1.2.2. *Ensaio o tipo O 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 o tipo O com o motor embraiado*

▼M4

1.2.3.1. Independentemente dos ensaios prescritos no ponto 1.2.2., devem ser efectuados ensaios adicionais a diversas velocidades com motor embraiado, sendo a mais baixa dessas velocidades igual a 30 % da velocidade máxima do veículo 3, a mais elevada, a 80 % dessa velocidade. Devem ser medidos os valores de eficïencia 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.

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

1.2.4.1. A eficïencia 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

▼M4

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, a eficiência será a desaceleração média 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 agente. 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 $\frac{T_M}{P_M}$ 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)

1.2.4.3. Se um veículo rebocado estiver equipado com um dispositivo de travagem contínua ou semi-contínua em que a pressão nos actuadores dos travões não se altere durante a travagem apesar de transferência de caga 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:

$$z_R = (z_{R+M} - R) \cdot \frac{PM + PR}{PR} + R$$

em que

R = valor da resistência ao rolamento = 0,01

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.

▼B

1.3. **Ensaio do tipo I**

(ensaio de perda de eficiência)

1.3.1. *Com travagens repetidas*

1.3.1.1. Os travões de serviço dos veículos das categorias M_1, M_2, M_3, N_1, N_2 e N_3 são ensaiados efectuando um número de travagens sucessivas com o veículo em carga, nas condições indicadas no quadro seguinte:

Condições / Categoria de veículos	v_1 km/h	v_2 km/h	Δt s	n
M_1	80% v_{max} ≤ 120	1/2 v_1	45	15
M_2	80% v_{max} ≤ 100	1/2 v_1	55	15
M_3	80% v_{max} ≤ 60	1/2 v_1	60	20
N_1	80% v_{max} ≤ 120	1/2 v_1	55	15

▼B

Condições / Categoria de veículos	v_1 km/h	v_2 km/h	Δt s	n
N_2	80% $v_{max.} \leq 60$	1/2 v_1	60	20
N_3	80% $v_{max.} \leq 60$	1/2 v_1	60	20

em que os símbolos têm o seguinte significado:

v_1 = velocidade inicial, no início da travagem,

v_2 = velocidade no fim da travagem,

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

n = número de travagens,

Δt = duração de um ciclo de travagem, tempo que decorre entre o início de uma travagem e o início da seguinte.

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

1.3.1.3. Para estes ensaios, a força exercida no comando deve estar regulada de modo a atingir, na primeira travagem, uma desaceleração média de 3 m/s². Esta força deve permanecer constante em todas as travagens successivas.

1.3.1.4. Durante as travagens, a 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. ►**M3** Os travões de serviço dos reboques das categorias O_2, O_3, O_4 são ensaiados do 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 atrelado a 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 ►**M3** massa ◄ 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 a seguinte quadro:

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

1.3.3. *Eficiência residual*

▼M4

1.3.3.1. No fim do ensaio de tipo I (ensaio descrito nos pontos 1.3.1. ou 1.3.2. do presente anexo), a eficïencia residual do dispositivo de travagem de serviço deve ser medida nas mesmas condições (e em especial a uma força cons-

▼M4

tante sobre o comando inferior ou igual à força média utilizada) do ensaio do tipo O com motor desembraiado (mas podendo as condições de temperatura ser diferentes). Para os veículos a motor, esta eficïencia residual não deve ser inferior nem a 80 % da prescrita para a categoria em causa, nem a 60 % do valor verificado aquando do ensaio do tipo O com motor desembraiado. Todavia, no caso dos reboques, a força de travagem residual na periferia das rodas, quando o ensaio for feito as 40 km/h, não deve ser inferior nem a 36 % da força correspondente à massa máxima suportada pelas rodas quando o veículo estiver parado, nem a 60 % do valor registado aquando do ensaio do tipo O à mesma velocidade.

1.3.3.2. No caso de um veículo a motor que não cumpra as condições do ponto 1.3.1. acima, pode ser efectuado um novo ensaio de eficïencia a quente por meio de uma força sobre o comando que não ultrapasse a que é especificada no ponto 2.1.1.1. do presente anexo. Os resultados dos dois ensaios devem ser indicados no relatório do ensaio.

▼B

1.4. **Ensaio do tipo II**

(ensaio de comportamento do veículo em descidas longas)

1.4.1. Os veículos 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 (se se tratar de um veículo a motor) 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, e utilizando a relação de transmissão que permita obter a 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.

▼M4

1.4.3. No fim do ensaio, mede-se a eficiência residual do dispositivo de travagem de serviço nas condições do ensaio do tipo O com motor desembraiado (mas em condições de temperatura, evidentemente, diferentes). Para os veículos a motor, esta eficïencia residual deve dar uma distância de travagem que não exceda os valores a seguir, não sendo a força exercida no comando superior a 700 N:

categoria M_3 $0,15\ V + \frac{1,33\ V^2}{130}$ (o segundo termo corresponde a uma desaceleração média de 3,75 m/s^2)

categoria N_3 $0,15\ V + \frac{1,33\ V^2}{115}$ (o segundo termo corresponde a uma desaceleração média de 3,3 m/s^2)

Todavia, no caso dos reboques, a força de travagem residual na periferia das rodas, quando o ensaio for feito a 40 km/h, não deve ser inferior a 33 % da força correspondente à massa máxima suportada pelas rodas quando o veículo estiver parado.

▼B

1.5. **Ensaio do tipo II A**

(ensaio exigido para os veículos destinados ao transporte de passageiros que tenham mais de oito lugares sentados, além do lugar do condutor, e não sejam «autocarros urbanos», com ►M3 massa máxima ◄ superior a 10 toneladas).

1.5.1. Os veículos são ensaiados de modo a que a absorção de energia seja equivalente à registada, no mesmo tempo, num veículo com

▼B

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 dispositivos 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. ►M4 Pode ser utilizado um retardador integrado desde que esteja regulado convenientemente de modo a que o travões de serviço não sejam aplicados; para isso, verifica-se a temperatura dos travões, que devem permanecer frios, 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 e utilizando 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/s².

2. COMPORTAMENTO FUNCIONAL DOS DISPOSITIVOS DE TRAVAGEM

2.1. **Veículos das catetorias M e N**

2.1.1. *Dispositovos de travagem de serviço*

2.1.1.1. Prescrições relativas aos ensaios

2.1.1.1.1. Os travões de serviço dos veículos das categorias M_1, M_2, M_3, N_1, N_2 e N_3 são ensaiados nas condições indicadas no quadro seguinte:

▼M4

	M_1	M_2	M_3	N_1	N_2	N_3
Tipo de ensaio	O — I	O — I	O — I — II	O — I	O — I	O — I — II
V	80 km/h	60 km/h	60 km/h	80 km/h	60 km/h	60 km/h
$s \leq$	$0,1\ V + \frac{V^2}{150}$	$0,15\ V + \frac{V^2}{130}$				
$d_m \geq$	5,8 m/s²	5 m/s²				
$f \leq$	500 N	700 N				

▼B

em que os símbolos têm o seguinte significado:

v = velocidade de ensaio

s = distância de travagem

dm = desaceleração média de travagem, em regime normal

f = força exercida no pedal de comando.

2.1.2. *Dispositivos de travagem de emergência*

▼M4

2.1.2.1. A travagem de emergência, mesmo que o seu comando seja comum a outras funções de travagem, deve dar uma distância de travagem que não exceda os seguintes valores:

categoria M_1 $\quad 0,1\ V + \frac{2\ V^2}{150}$ (o segundo termo corresponde a uma desaceleração média de 2,9 m/s²)

categoria M_2, M_3 $\quad 0,15V + \frac{2\ V^2}{130}$ (o segundo termo corresponde a uma desaceleração de 2,2 m/s²)

▼M4

categoria N $0,15\ V + \frac{2\ V^2}{115}$ (o segundo termo corresponde a uma desaceleração m/s^2)

▼B

2.1.2.2. Se o comando da travagem de emergência for manual, a eficiência precrita deve ser obtida exercendo no comando uma força que não ultrapasse ►M3 400 N ◄ para os veículos da categoria M_1 e ►M3 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 de travagem de emergência for accionado por pedal, a eficiência prescrita deve ser obtida exercendo no comando uma força que não ultrapasse os ►M3 500 N ◄ para os veículos da categoria M_1 e ►M3 700 N ◄ para os outros, devendo o comando encontrar-se colocado de maneira a poder ser fácil e rapidamente accionado pelo condutor.

▼M4

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

M_1 = 80 km/h

N_1 = 70 km/h

M_2 = 60 km/h

N_2 = 50 km/h

M_3 = 60 km/h

N_3 = 40 km/h

▼B

2.1.3. *Dispositivos de travagem de estacionamento*

2.1.3.1. O dispositivo de travagem de estacionamento, mesmo quando combinado com um dos outros dispositivos 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 dispositivo 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 ►M3 400 N ◄ para os veículos da categoria M_1 e ►M3 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 ►M3 500 N ◄ para os veículos da categoria M_1 e ►M3 700 N ◄ para todos os outros veículos.

2.1.3.5. Pode ser admitido um dispositivo de travagem de estacionamento que deva ser accionado várias vezes antes de atingir a eficiência prescrita.

▼M3

►M4 2.1.3.6. Para verificar a concordância com as prescrições do ponto 2.2.1.2.4. do Anexo I, é necessário executar um ensaio de tipo O, com o motor desembraiado, à velocidade de ensaio prescrita no ponto 2.1.2.4. para a categoria de veículos correspondente. A desaceleração média ◄ em regime obtida pelo accionamento do dispositivo de travagem de estacionamento ou do comando auxiliar do dispositivo de travagem de serviço e a desaceleração obtida 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, considerando-se as prescrições cumpridas se a eficiência de travagem tiver sido alcançada uma vez. A força exercida no comando de travagem não deve exceder os valores prescritos. Para os veículos da categoria M_1 ou N_1 equi-

▼M3

pados com travão de estacionamento que utilize cintas de atrito diferentes das do travão de serviço, o ensaio pode ser efectuado, a pedido do fabricante, a partir de uma velocidade de 60 km/h. Neste caso, a desaceleração média em regime não deve ser inferior a 2,0 m/s^2 não devendo a desaceleração obtida imediatamente antes da imobilização do veículo ser inferior a 1,5 m/s^2.

▼M4

2.1.4. *Eficiência residual do dispositivo de travagem de serviço 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 dispositivo de travagem de serviço não deve exceder as distâncias de paragem a seguir (ou ser inferior a uma desaceleração média correspondente), não excedendo a força exercida no comando 700 N aquando do ensaio do tipo O, com o motor desembraiado, a partir das velocidades iniciais a seguir para as diferentes categorias de veículos:

Distância de travagem (m) e desaceleração média (m/s^2)

	(km/h)	com carga		sem carga	
M_1	80	$0,1\ V + \frac{100}{30} \cdot \frac{V^2}{150}$	(1,7)	$0,1\ V + \frac{100}{25} \cdot \frac{V^2}{150}$	(1,5)
M_2	60	$0,15V + \frac{100}{30} \cdot \frac{V^2}{130}$	(1,5)	$0,15V + \frac{100}{25} \cdot \frac{V^2}{130}$	(1,3)
M_3	60	$0,15V + \frac{100}{30} \cdot \frac{V^2}{130}$	(1,5)	$0,15V + \frac{100}{30} \cdot \frac{V^2}{130}$	(1,5)
N_1	70	$0,15V + \frac{100}{30} \cdot \frac{V^2}{115}$	(1,3)	$0,15V + \frac{100}{25} \cdot \frac{V^2}{115}$	(1,1)
N_2	50	$0,15\ V + \frac{100}{30} \cdot \frac{V^2}{115}$	(1,3)	$0,15V + \frac{100}{25} \cdot \frac{V^2}{115}$	(1,1)
N_3	40	$0,15V + \frac{100}{30} \cdot \frac{V^2}{115}$	(1,3)	$0,15V + \frac{100}{30} \cdot \frac{V^2}{115}$	(1,3)

▼B

2.2. **Veículos da categoria O**

2.2.1. *Dispositivo 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 dispositivo de travagem de serviço for obrigatória, a sua eficiência deve obedecer às prescrições indicadas para a categoria O_2.

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

▼M4

2.2.1.2.1. Se o dispositivo de travagem de serviço for do tipo contínuo ou semi-contínuo, a soma das forças exercidas na periferia das rodas travadas deve ser pelo menos igual a X % da força correspondente à massa máxima suportada pelos rodas quando o veículo estiver parado, tendo X os seguintes valores:

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

Se o reboque tiver travões a ar comprimido, a pressão na conduta de comando e na conduta de alimentação não deve exceder 6,5 bar durante o ensaio de travagem. A velocidade

▼M4

de ensaio deve ser de 60 km/h com o veículo carregado, para comparar os resultados com os do ensaio do tipo I [1].

▼B

2.2.1.2.2. Quando o dispositivo de travagem for do tipo por inércia, este dispositivo 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. Para o ensaio do tipo I de um semi-reboque, a ►M3 massa ◄ travada pelos eixos deste deve ser a correspondente à carga sobre o eixo (ou eixos) do semi-reboque com a sua carga máxima.

▼M3

2.2.1.3. Prescrições relativas aos ensaios dos veículos da categoria O_3. Aplicam-se as mesmas prescrições que para a categoria O_2.

▼B

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

▼M3

2.2.1.4.1. Aplicam-se as mesmas prescrições que para a categoria O_2; além disso, estes veículos devem ser submetidos aos ensaios do tipo II.

▼B

2.2.1.4.2. Para os ensaios dos tipos I e II de um semi-reboque, a ►M3 massa ◄ travada pelos eixos deste deve ser a correspondente à carga sobre o eixo (ou eixos) do semi-reboque com a sua carga máxima.

2.2.2. *Dispositivo de travagem de estacionamento*

2.2.2.1. O travão 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 ►M3 600 N ◄.

2.3. **Tempo de resposta**

Em todos os veículos em que o dispositivo 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 a seguintes condições:

2.3.1. Numa manobra de emergência, o tempo que decorrer entre o momento em que o comando comerçar 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;

▼M3

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

▼M4

2.3.3. No caso dos veículos equipados com dispositivos de travagem hidraúlicos, 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 0,6s, um nível correspondente à eficiência prescrita.

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

▼**M1**

Apêndice ao ponto 1.1.4.2.

REPARTIÇÃO DA TRAVAGEM PELOS EIXOS DOS VEÍCULOS

▼**M4**

1. DISPOSIÇÕES GERAIS

Os veículos de categoria M, N, O_3 e O_4 que não estejam equipados com um dispositivo 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.

▼**M2**

2. SÍMBOLOS

i = indice do eixo (i = 1, eixo da frente; i = 2, 2.º 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 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/s²

z = razão de travagem do veículo = J/g (2)

P = ►**M3** massa ◄ do veículo

▼**M4**

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

▼**M2**

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 = ►**M3** massa ◄ estática ►**M3** máxima ◄ transmitida ao solo por todas as rodas do veículo tractor de reboque ou semi-reboque, tal como prevista 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 = ►**M3** massa ◄ estática ►**M3** máxima ◄ transmitida ao solo por todas as rodas do reboque ou do semi-reboque

PR_{max} = valor de PR relativo à ►**M3** massa máxima ◄ do semi-reboque

E_R = distância entre o pino e o centro do eixo (dos eixos) do semi-reboque

(1) Designam-se por curvas das aderências utilizadas pelo veículo as curvas que dão, para condições de carga determinadas, as aderências utilizadas 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 ►**M3** massa ◄ estática no (ou nos) eixo(s) do semi-reboque.

▼M4

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.

▼M2

3. PRESCRIÇÕES PARA OS VEÍCULOS A MOTOR

3.1. **Veículos com dois eixos**

▼M4

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 utilizada 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 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 mais de 0,05 a recta de equação k = z (recta de equiaderência — ver diagrama 1 A),

— para todas as razões de travagem compreendidas entre 0,15 e 0,5, se se tratar de veículos da categoria N_1 (2). Esta condição é também satisfeita se, para razões de travagem compreendidas entre 0,15 e 0,30, as curvas de aderência utilizadas 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 a diagrama 1 C em que a curva de aderência utilizada para ó 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 utilizadas para cada eixo se situarem entre duas paralelas à recta de equiaderência dadas pelas equações k = z + 0,08 e k = z − 0,08 (ver 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 autorizado a puxar reboques da categoria O_3 ou O_4 equipados com um sistema de travagem a ar comprimido, e ensaiado com a fonte de energia cortada, a conduta de alimentação isolada e um reservatório de 0,5 l ligado à conduta de comando, as pressões aquando da aplicação a fim de curso do comando de travagem devem situar-se entre 6,5 e 8 bar no cabeçote de acoplamento da conduta de alimentação e entre 6 e 7,5 bar no cabeçote de acomplamento da comando, seja qual for o stado de carga do veículo.

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

(1) As prescrições do ponto 3.1.1. não dizem respeito às disposições do Anexo II para a eficiência de travagem prescrita. Se, todavia, durante as verificações efectuadas segundo as prescrições do ponto 3.1.1. forem atingidas razões de travagem superiores às prescritas no Anexo II, aplicam-se as prescrições relativas às curvas de aderência utilizada no interior da zona que figura nos diagramas 1 A e 1 B e que é delimitada pelas rectas k = 0,8 e z = 0,8.

(2) Os veículos da categoria N_1 com uma relação de carga do eixo da retaguarda em carga/sem carga 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 aplicáveis aos veículos da categoria M_1.

▼**M4**

$$f_1 = \frac{T_1}{N_1} = \frac{T_1}{P_1 + z\,\frac{h}{E}\,P};$$

$$f_2 = \frac{T_2}{N_2} = \frac{T_2}{P_2 - z\,\frac{h}{E}\,P}$$

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 de carroçaria, que não deve exceder a massa mínima declarada pelo fabricante no anexo IX,

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

▼**M2**

3.1.4. Veículos com excepção de tractores de semi-reboques

▼**M4**

3.1.4.1. No caso de veículos equipados com um sistema de travagem a ar comprimido, quer se trate de reboques ou de veículos a motor autorizados a puxar um reboque, a relação admissível entre a razão de travagem $\frac{TR}{PR}$ ou $\frac{TM}{PM}$ e a pressão p_m deve estar situada nas zonas indicadas no diagrama 2.

▼**M2**

3.1.5. Veículos tractores de semi-reboques

▼**M4**

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 aplicada no 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 solo» devem ser reguladas de forma contínua; as forças de travagem relativas ao «veículo tractor solo» devem ser verificadas.

▼**M2**

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 carregado é considerado como um conjunto articulado carregado. A carga dinámica do semi-reboque sobre o veículo tractor é representada pela ►**M3** massa ◄ estática P_s aplicada no pino do prato de ligação e igual a:

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

onde P_{so} representa a diferença entre a ►**M3** massa máxima ◄ do veículo tractor em carga e a sua ►**M3** 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;

P_o é a ►**M3** massa ◄ sem carga do veículo tractor

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

▼M2

3.1.5.3. Para os veículos equipados com um sistema de travagem pneumática, a relação admissível entre a razão de travagem TM/PM e a pressão p_m deve situar-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 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.

▼M4

4. PRESCRIÇÕES PARA OS SEMI-REBOQUES

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

A relação admíssivel entre a razão de travagem $\frac{TR}{PR}$ e a pressão p_m deve estar situada dentro de duas zonas indicadas nos diagramas 4 A e 4 B para os estados em carga e sem carga. Esta condição deve der 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 dispositivo 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 com um dispositivo 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.

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

5.2.1. A relação admissível entre a razão de travagem $\frac{TR}{PR}$ e a pressão p_m deve estar situada dentro de duas zonas indicadas que se obtêm a partir do diagrama 2 multiplicando a escala vertical por 0,95, para os estados com carga e sem carga.

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

▼M2

6. CONDIÇÕES A SATISFAZER NO CASO DE AVARIA DO SISTEMA DE REPARTIÇAÕ 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, no caso de avaria deste dispositivo ou do seu comando, imobilizar o veículo nas condições previstas para a travagem de emergência, se se tratar de um veículo a motor; para os reboques e os semi-reboques, é necessário que pelo menos 30 % da eficiência de travagem de serviço prescrita seja atingida no caso de avaria do comando do dispositivo especial.

▼**M2**

7. MARCAÇAÕ

7.1. Os veículos, com excepção dos que pertençam 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 a extensão do curso útil do dispositivo entre as posições correspondentes à condição sem carga e à condição em carga do veículo.

7.2. Quando as condições do presente apêndice forem satisfeitas por meio de um dispositivo que actue a ar comprimido, o veículo deve ostentar marcas que indiquem os valores da pressão à saída do dispositivo aquando de uma travagem a fundo efectuada nas duas condições do veículo, sem carga e em carga.

7.3. As marcas mencionadas nos pontos 7.1 e 7.2 devem ser colocadas num local visível, e de forma indelével.

▼**M4**

8. TOMADAS DE PRESSÃO

8.1. Os sistemas de travagem contendo os dispositivos mencionados no ponto 7.2. podem ser equipados com tomadas de pressão na conduta a montante e a juzante dos dispositivos, nos locais mais próximos de fácil acesso. A tomada a juzante 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 á cláusula 3 da norma ISO 3583/1982.

▼M2

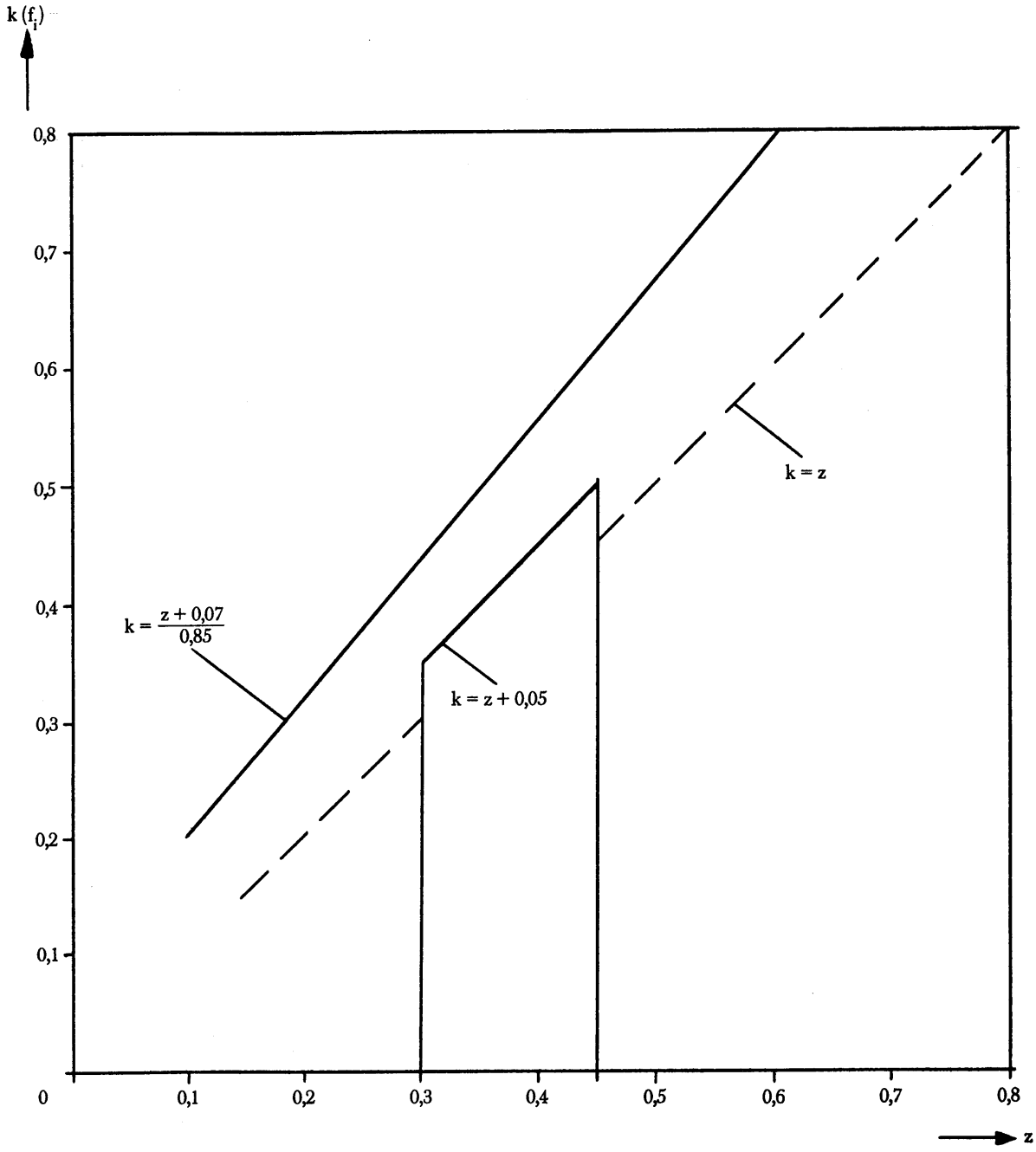
DIAGRAMA 1A

▼M4

VEÍCULOS DA CATEGORIA M_1 E DETERMINADOS VEÍCULOS DA CATEGORIA N_1 APÓS 1 DE OUTUBRO DE 1990

(ver ponto 3.1.1.)

▼M2



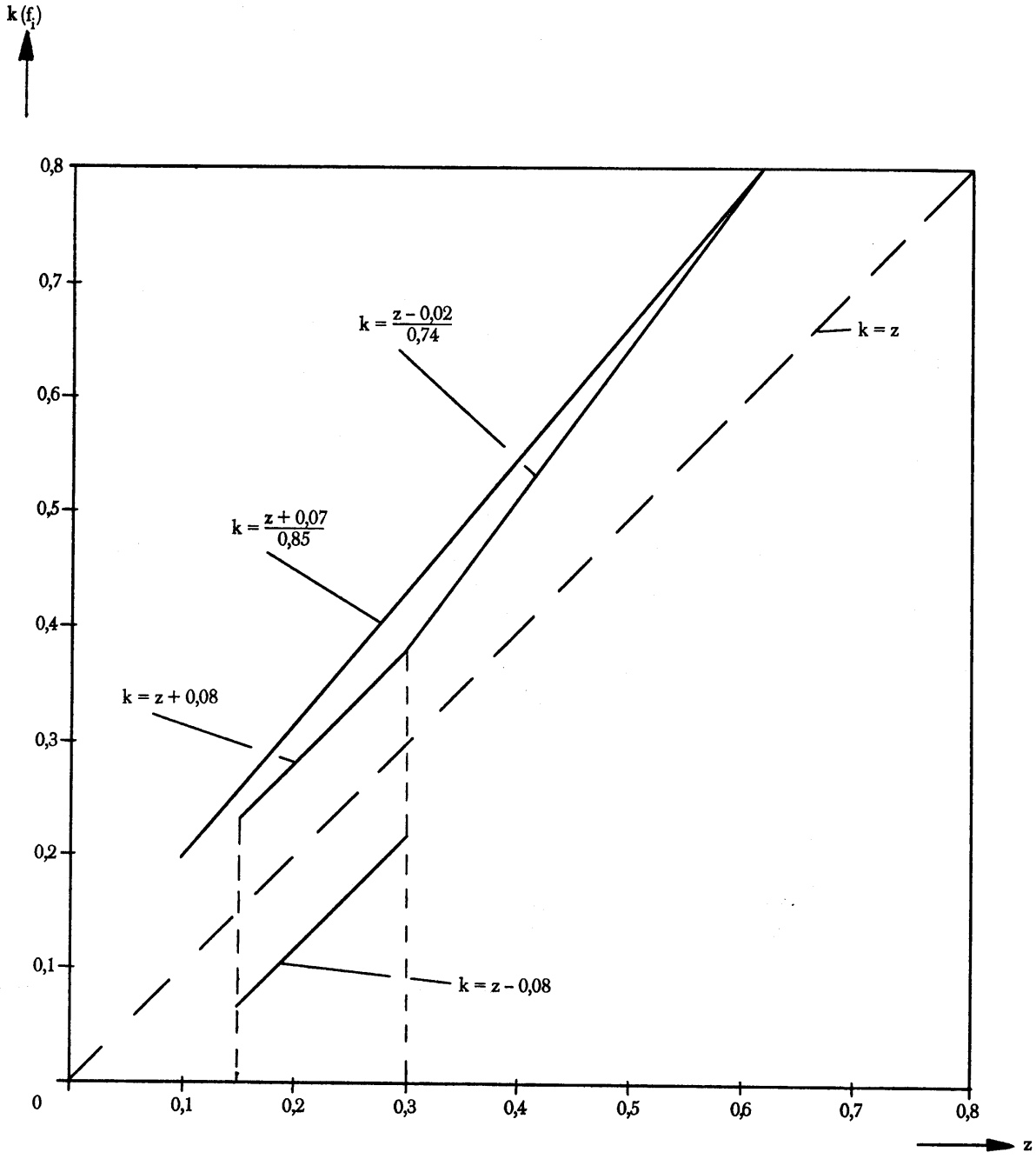
▼M2

DIAGRAMA 1B

▼M4

VEÍCULOS QUE NÃO SEJAM OS VEÍCULOS DAS CATEGORIAS M_1 E N_1

▼M2



▼M4

Nota:

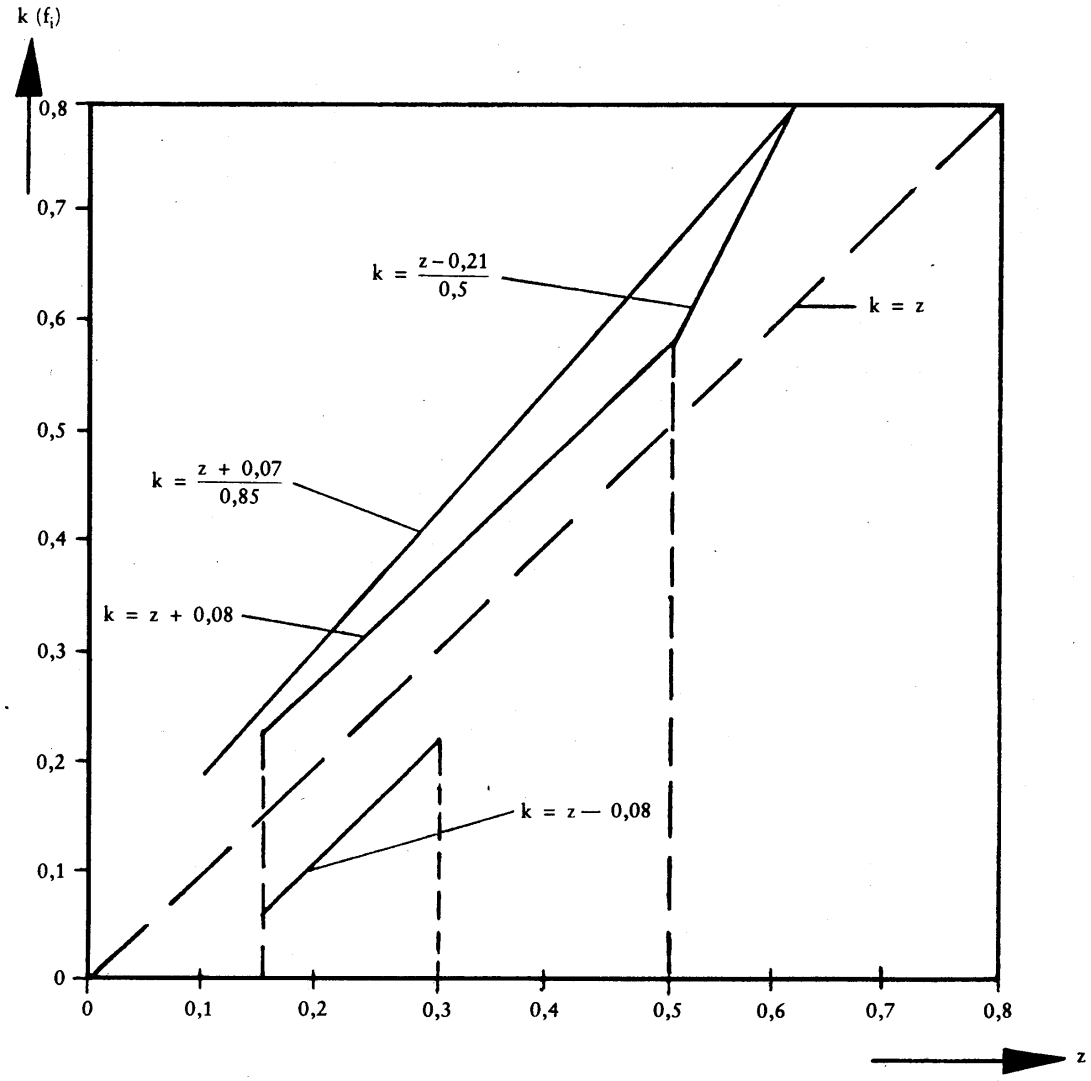
O limite inferior do corredor não é aplicável à curva de aderência utilizada do eixo da retaguarda.

▼M4

DIAGRAMA 1 C

VEÍCULOS DA CATEGORIA N_1 (COM DETERMINADOS EXCEPÇÕES A PARTIR DE 1 DE OUTUBRO DE 1990)

(ver o ponto 3.1.1.)



Nota:

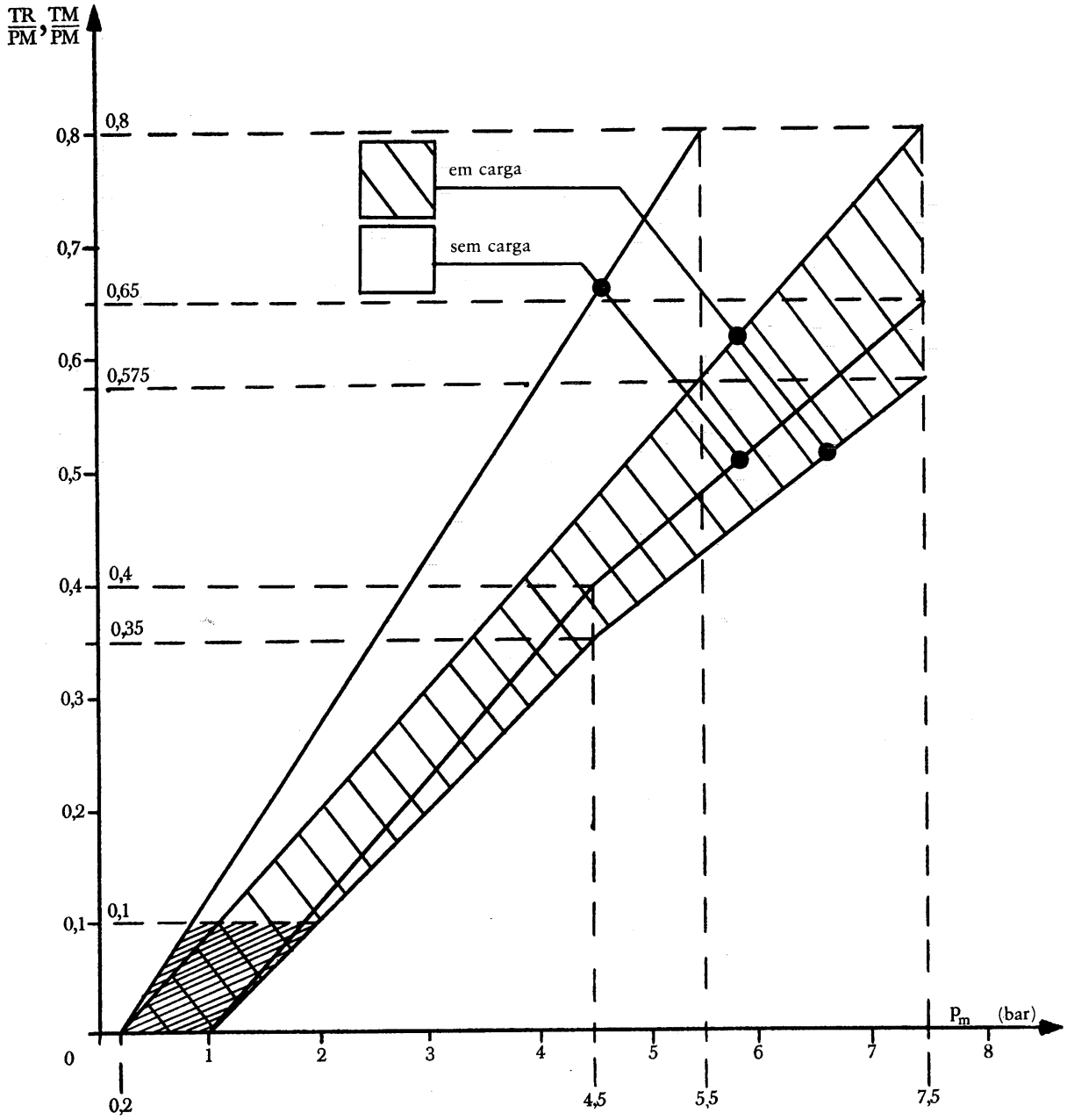
O limite inferior do corredor não é aplicável à curva de aderência utilizada do eixo da retaguarda.

▼M2

DIAGRAMA 2

VEÍCULOS TRACTORES E REBOQUES

(ver ponto 3.1.4.1.)



Nota:

►M4 1. ◄ Entende-se que entre os valores $\frac{TM}{PM} = 0$ e $\frac{TM}{PM} = 0,1$ ou $\frac{TR}{PR} = 0$ e $\frac{TR}{PR} = 0,1$ não é necessário haver proporcionalidade entre as razões de travagem $\frac{TM}{PM}$ ou $\frac{TR}{PR}$ e a pressão de controlo medida no cabeçote de ligação.

▼M4

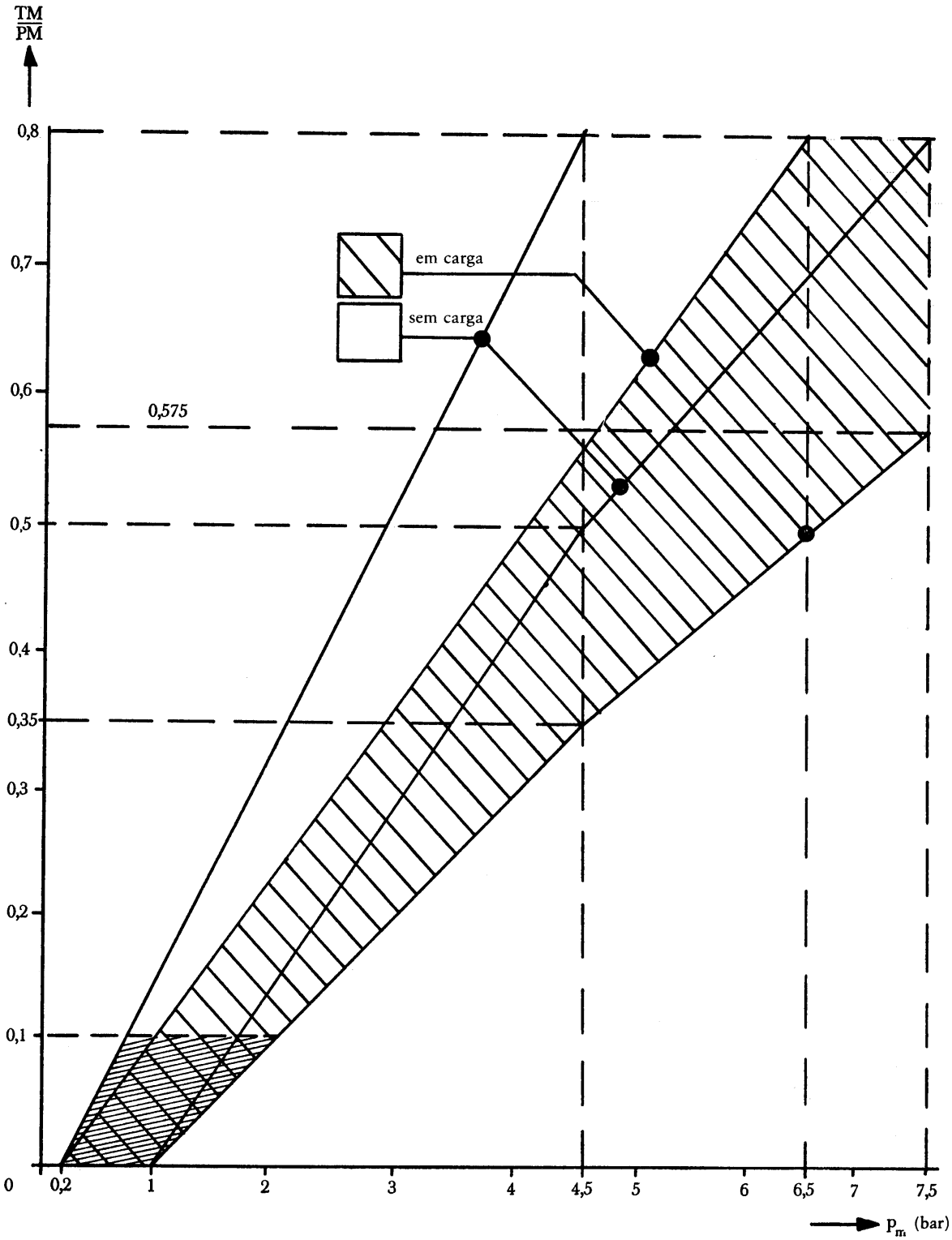
2. As relações estipuladas pelo presente diagrama devem aplicar-se progressivamente às condições intermédias de carga, entre as condições sem carga e em carga, e serem alcançadas por meios automáticos.

▼M2

DIAGRAMA 3

VEÍCULOS TRACTORES DE SEMI-REBORQUES

(ver ponto 3.1.5.)



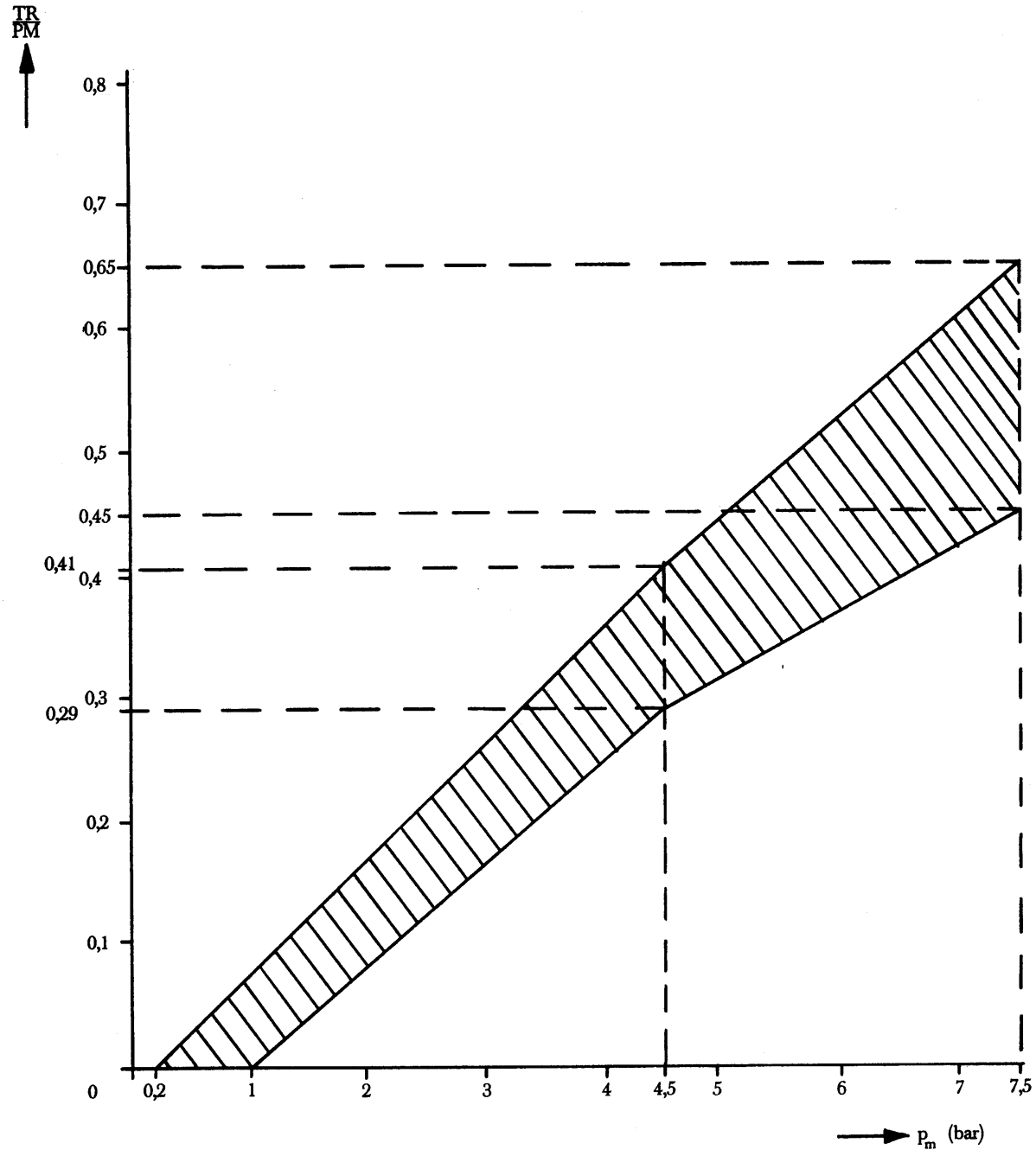
1. Entende-se que entre os valores $\frac{TM}{PM} = 0$ e $\frac{TM}{PM} = 0,1$ não é necessário haver proporcionalidade entre a razão de travagem $\frac{TM}{PM}$ e a pressão na conduta de comando medida no cabeçote de ligação.
2. As relações estipuladas pelo presente diagrama devem aplicar-se progressivamente às condições intermédias de carga, entre as condições sem carga e em carga, e serem alcançadas por meios automáticos.

▼M2

DIAGRAMA 4A

SEMI-REBOQUES

(ver ponto 4)



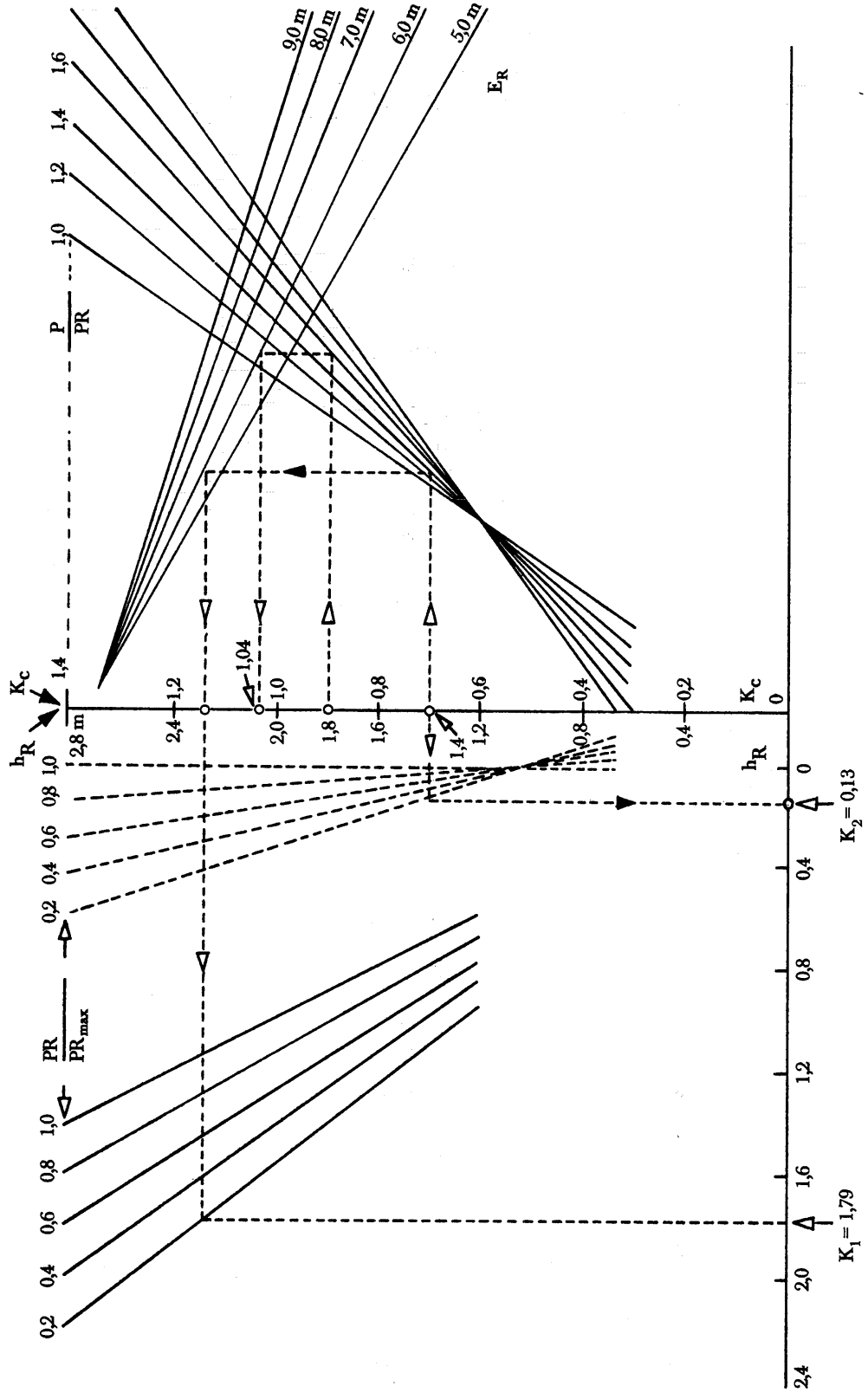
A relação entre a razão de travagem (TR/PR) e a pressão na conduta de comando nas condições em carga e sem carga determina-se como segue:

os factores K_c (em carga) e K_v (sem carga) são determinados por referência 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.

▼M2

DIAGRAMA 4B

(ver ponto 4)



▼M2

Nota explicativa para utilização do diagrama 4B

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

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

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 t	4,2 t
PR	15 t	3 t
$PR_{máx}$	15 t	15 t
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) $\left[\frac{P}{PR_{máx}}\right]$ sem carga (= 0,2)

2.3. Determinação do factor de correcção K_c em carga

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

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

(c) Avançar verticalmente em direcção à linha E_R (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,O4).

2.4. Determinação do factor de correcção K_v sem carga

2.4.1. Determinação do valor K_2

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

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

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

(d) Avançar horizontalmente em direcção à linha adequada PR/PR_{max} 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 K_v sem carga é obtido a partir da seguinte expressão: $K_v = K_1 - K_2$ $(K_v = 1,66)$

▼B

ANEXO III

▼M3

MÉTODO DE MEDIÇÃO DO TEMPO DE RESPOSTA PARA OS VEICULOS EQUIPADOS COM DISPOSITIVOS DE TRAVAGEM A AR COMPRIMIDO

▼B

1. PRESCRIÇÕES GERAIS

▼M4

1.1. O tempo de resposta dos dispositivos de travagem á 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.

▼B

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.

▼M3

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.

▼B

2. VEÍCULOS A MOTOR

2.1. No início de cada ensaio, a pressão nos reservatórios deve ser igual à pressão à qual o regulador restabelece a alimentação da instalação. Nas instalações desprovidas de regulador (por exemplo, o 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 para os ensaios prescritos no presente anexo.

2.2. Os tempos de resposta em função do tempo de accionamento (tf) devem ser obtidos por uma sucessão de accionamentos a fim do curso, partindo do tempo de accionamento mais curto possível 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.

▼M3

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 uma tubagem com 2,5 m de comprimento e um diâmetro interno de 13 mm, que deve estar ligada ao cabeçote de acoplamento da conduta de comando do travão de serviço do veículo a motor. Durante este ensaio, será ligado ao cabeçote de acoplamento da conduta de alimentação um volume de 385 ± 5 cm3, correspondente ao volume de uma tubagem 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 tubagens flexíveis para assegurar a ligação com os semi-reboques. Os cabeçotes de acoplamento estarão, pois, na extremidade destas tubagens flexíveis. O comprimentto e o diâmetro interno das tubagens devem ser indicados no ponto 14.6 do documento correspondente ao modelo que figura no Anexo IX.

▼B

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 acoplamento da conduta de comando atingir x% do seu valor assimptótico não deve exceder os valores apresentados no quadro seguinte:

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

3. REBOQUES (incluindo os semi-reboques)

3.1. Os tempos de resposta do reboque são medidos sem o veículo tractor. Para substituir o veículo tractor, é necessário prever um simulador ao qual são ligados os cabeçotes de acoplamento 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. ►M3 ——————— ◄

3.3. O simulador deve ter as seguintes características:

▼M3

3.3.1. Deve conter um reservatório de 30 l cheio a uma pressão de 6,5 bar antes de cada ensaio, e que não deve ser recarregado durante os ensaios. O simulador deve incluir à saída do dispositivo de comando um orifício com um diâmetro de 4 à 4,3 mm. O volume da tubagem, medido a partir do orifício até ao cabeçote de acoplamento inclusive, deve ser de 385 ± 5 cm3 (correspondente ao volume de uma tubagem com 2,5 m de comprimento e um diâmetro interno de 13 mm sob uma pressão de 6,5 bar). As pressões referidas no ponto 3.3.3 devem ser medidas imediatamente a juzante do orifício.

3.3.2. O dispositivo de comando deve ser concebido de modo que o seu comportamento funcional em utilização não seja influenciado pela pessoa que efectua o ensaio.

3.3.3. O simulador deve estar regulado (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 cm3, 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 cm3, 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 acoplamento sem a utilização de tubagens flexiveis e o seu diâmetro interno não deve ser inferior a 10 mm.

3.3.4. O esquema em apêndice ao presente anexo dá 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

▼M4

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

4.2. As tomadas de pressão devem satisfazar a cláusula 3 da norma ISO 3583/1982.

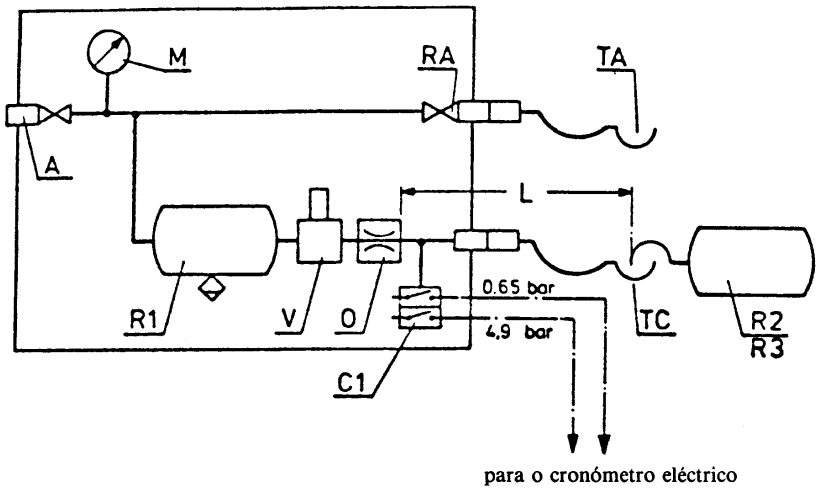
▼M3

APÊNDICE

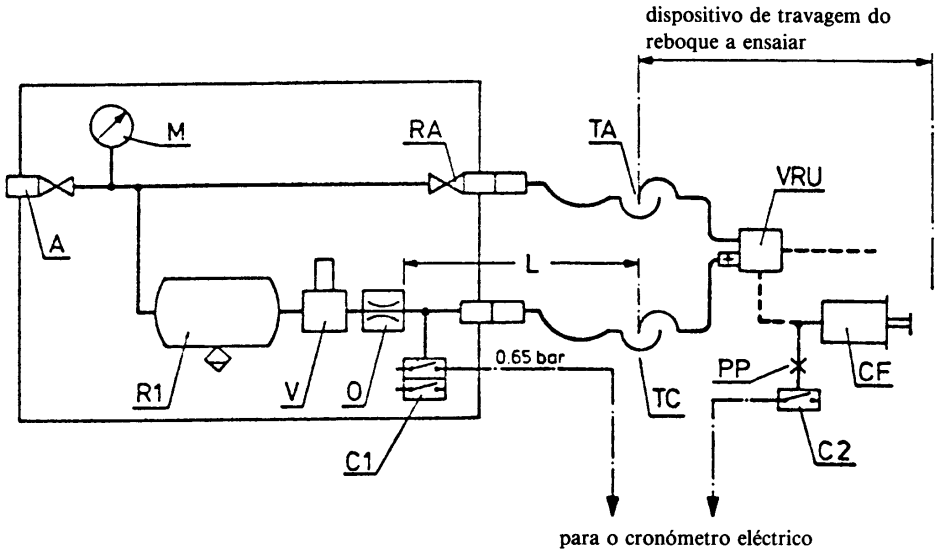
ao ponto 3 do Anexo III

EXEMPLO DE SIMULADOR

1. Regulação do simulador



2. Ensaio do reboque



A = Dispositivo de enchimento com válvula de corte.

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

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

CF = Cilindro do travão.

L = Tubagem do orifício O até ao seu cabeçote de acoplamento TC inclusive, com um volume de 385 ± 5 cm3 a uma pressão de 6,5 bar.

M = Manómetro.

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

PP = Ligação de controlo.

R1 = Reservatório de 30 l com válvula de purga.

R2 = Reservatório de calibragem de 385 ± 5 cm3, incluindo o seu cabeçote de acoplamento TC.

R3 = Reservatório de calibragem de 1155 ± 15 cm3, incluindo o seu cabeçote de acoplamento TC.

▼**M3**

RA = Válvula de corte.

TA = Cabeçote de ligação da conduta de alimentação.

TC = Cabeçote de acoplamento da conduta de comando.

V = Dispositivo de comando.

VRU = Válvula relé de emergência do reboque.

▼B

ANEXO IV

▼M4

RESERVATÓRIOS E FONTES DE ENERGIA

A. *DISPOSITIVOS DE TRAVAGEM A AR COMPRIMIDO*

▼B

1. CAPACIDADE DOS RESERVATÓRIOS

1.1. **Prescrições gerais**

1.1.1. Os veículos em que os dispositivos 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 a travagem de emergência.

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

1.2. **Veículos a motor**

▼M3

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

▼B

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

1.2.2.1. O nível inicial de energia nos reservatórios deve ser igual ao valor declarado pelo fabricante. Este valor deve permitir assegurar a eficiência prescrita para a travagem de serviço.

1.2.2.2. O(s) reservatório(s) não deve(m) ser alimentado(s); além disso, o(s) reservatório(s) dos serviços auxiliares deve(m) estar isolado(s).

1.2.2.3. Nos veículos a motor aos quais é autorizado atrelar um reboque ou um semi-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 neste reservatório deve ser anulada antes de cada travagem. Depois do ensaio indicado no ponto 1.2.1., o nível da energia fornecida à conduta de comando não deve ser inferior a metade do valor obtido 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 ao fim do curso do dispositivo de travagem de serviço do veículo tractor, o nível da energia fornecida aos orgãos de utilização não seja inferior a metade do valor obtido durante a primeira aplicação do travão.

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 igual ao valor máximo previsto pelo fabricante.

1.3.2.2. A conduta de alimentação deve estar obturada; além disso, os reservatórios dos serviçoes auxiliares devem estar isolados.

▼M4

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

▼B

1.3.2.4. Para cada accionamento dos travões, a pressão na conduta de comando deve corresponder ao valor máximo previsto pelo fabricante.

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 O para o valor p_1, e por T_2, o tempo necessário para passar do valor O para o valor p_2.

2.3. **Condições de medição**

2.3.1. Em todos os casos, o regime de rotação do compressor é 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 dos serviços auxiliares 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 máxima relativa p (expressa em bar) é a que pode ser fornecida ao circuito de alimentação do veículo tractor e cujo volume V (expresso em litros) é dado pela fórmula $p \cdot V = 20\ R$ (sendo R a ►M3 massa 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 os serviços auxiliares com uma capacidade total superior a 20% da capacidade total dos reservatórios dos travões, deve proceder-se a um ensaio durante o qual não se deve verificar nenhuma interferência no funcionamento das válvulas que comandam o enchimento do(s) reservatório(s) dos serviços auxiliares. No decurso deste 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.

▼M4

2.6. **Veículos tractores**

2.6.1. Os veículos aos quais possa ser atrelado um veículo da categoria O devem satifazer também as prescrições acima, que se aplicam

▼M4

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.

▼M3

3. TOMADAS DE PRESSÃO

▼M4

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

3.2. As tomadas de pressão devem satisfazar a cláusula 3 da norma ISO 3583/1982.

B. *DISPOSITIVOS DE TRAVAGEM A VÁCUO*

1. CAPACIDADE DOS RESERVATÓRIOS

1.1. **Prescrições gerais**

1.1.1. Os veículos cujo dispositivo 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 devem 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 veículos a motor devem permitir alcançar a eficiência prescrita para o dispositivo de travagem de emergência:

1.2.1.1. Após oito accionamentos a fim de curso do comando do travão 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 travão 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. Este 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) reservatórios(s) não deve(m) ser alimentado(s). Durante o ensaio, o(s) reservatório(s) de serviços auxiliares deve(m) estar isolado(s).

1.2.2.3. Num veículo a motor ao qual se possa atrelar um reboque, a conduta de alimentação deve ser cortada e um reservatório de 0,5 l de capacidade 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 travão de serviço do reboque.

([1]) O nível de energia inicial deve ser indicado na ficha de recepção.

▼M4

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

1.3.2.1. O nível inicial de energia no(s) reservatório(s) deve ser igual ao valor declarado pelo fabricante. Este 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). Durante o ensaio, o(s) reservatório(s) de serviços auxiliares 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 mono e o motor a rodar em marcha lenta sem carga.

2.2.1.2. Se a fonte for uma bomba, 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 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 cujo volume (expresso em litros) será dado pela fórmula V = 15 R (sendo R a massa máxima admissível sobre os eixos do reboque, expressa em toneladas).

C. *SISTEMAS DE TRAVAGEM COM CENTAL 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 dispositivo 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 devem ter a capacidade prescrita se o sistema de travagem permitir, na ausência de uma reserva de energia qualquer, alcançar com o comando do travão de serviço uma eficiência de travagem pelo menos igual à prescrita para o dispositivo 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]) O nível de energia inicial deve ser indicado na ficha de recepção.

▼M4

1.2. **Veículos a motor**

1.2.1. Os veículos a motor equipados com um dispositivo 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 travão de serviço, deve ser 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. O ensaio pode ter 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 equipamento auxiliar e os seus acumuladores, se existirem, devem estar isolados.

1.2.2. Os veículos a motor equipados com um sistema de travagem com central hidráulica e reserva de energia que não possam satisfazer as condições fixadas no ponto 2.2.1.5.1. do Anexo I seão considerados como satisfazendo porém as disposições desse 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 travão de serviço, alcançar, aquando do nono accionamento, pelo menos a eficiência prescrita para o sistema de travagem de emergência ou, se a eficiência de emergência que precisa 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. CAPACIDADES DAS FONTES DE ENERGIA DE FLUÍDO 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 travão 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 travão.

2.1.1. *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.

▼**M4**

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 nao 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 travão de serviço.

▼B

ANEXO V

TRAVÕES DE MOLA

▼M4

1. DEFINIÇÕES

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

1.2. «Câmara de compressão das molas» significa a câmara em que se produz 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 para efeitos do conjunto do presente anexo.

▼B

2. DISPOSIÇÕES GERAIS

▼M4

2.1. O travão de mola não deve ser utilizado para a travagem de serviço. Todavia, em caso de avaria de uma parte da transmissão do travão de serviço, o travão de mola poder ser utilizado para alcançar a eficïencia 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 deve ser a única fonte de travagem residual.

Os travões de mola a vácuo não devem ser utilizados para os 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 a 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 à fonte de energia, não produza uma queda da reserva de energia desses dispositivos abaixo de um nível em que seja possível uma libertação dos dispositivos de accionamento dos travões de mola.

Este ponto não se aplica aos reboques.

▼M3

2.4. No caso dos veículos a motor, o dispositivo 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, deve ser possível accionar e libertar o travão de estacionamento nas condições fixadas no ponto 2.2.2.10 do Anexo I, quando o reboque estiver atrelado ao veículo tractor.

▼M4

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 % no 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 travão 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 accionamento auxiliar que utilize um fluido sob pressão — baixar ao

▼M4

nível do valor a partir do qual os elementos dos travões são postos em movimento, deve entrar em acção um dispositivo de alarme óptico ou acústico. Sem prejuízo do respeito desta condição, esse dispositivo de alarme pode ser o mesmo que o previsto no ponto 2.2.1.13. do Anexo I.

Esta disposição não se aplica aos reboques.

▼B

2.7. Quando um veículo autorizado a atrelar 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

▼M4

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 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 fluído pneumático ou hidráulico num dispositivo 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 esta 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.

▼B

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

▼B

ANEXO VI

TRAVAGEM DE ESTACIONAMENTO POR BLOQUEAMENTO MECÂNICO DOS CILINDROS DOS TRAVÕES

(travões de segurança)

1. DEFINIÇÃO

Por «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 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). ►M3 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, deve ser possível accionar e libertar o travão de estacionamento nas condições fixadas no ponto 2.2.2.10 do Anexo I, quando o reboque estiver atrelado ao veículo tractor. ◄

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 se libertado se se garantir que o travão pode ser de novo accionado após essa libertação.

2.4. No caso se 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.

▼M3

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 estacioanamento, desbloquear os travões na posição de accionados, anular a força de aplicação dos travões.

▼B

ANEXO VII

CASOS EM QUE OS ENSAIOS DOS TIPOS I E/OU II (OU II A) NÃO DEVEM SER EFECTUADOS NO VEÍCULO PRESENTE PARA RECEPÇÃO

▼M4

1. Não é necessário proceder ao ensaio dos tipos I e/ou II (ou II A) no veículo apresentado para recepção nos seguintes casos:

▼B

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 no ensaio dos tipos I e/ou II (ou II A).

1.1.2. Tenha sido recepcionado, no que diz respeito à energia de travagem absorvida, para ►M3 massas ◄ por eixo superiores ou iguais 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 de travagem, ao eixo ou eixos que tiverem sido aprovados individualmente no ensaio dos tipos I e/ou II para ►M3 massas ◄ superiores ou iguais às do veículo considerado, na condição de a energia de travagem absorvida por eixo não exceder a energia absorvida por 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, idêntico a um retardador já controlado 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% (ensaio do tip II A), este retardador estabilizou, por si só, a velocidade de um veículo cuja ►M3 massa máxima ◄ no ensaio é pelo menos igual à ►M3 massa máxima ◄ do veículo a recepcionar.

1.3.2. No ensaio acima referido, deve ser verificado que a velocidade de rotação dos componentes do retardador, quando o veículo a recepcionar for conduzido à velocidade de 30 km/h, é tal que o binário de frenagem é pelo menos igual ao que corresponde ao ensaio mencionado no ponto 1.3.1.

▼M4

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 relativas a um relatório de ensaio do eixo de referência, como se indica no Apêndice 2 ao presente anexo.

▼B

2. O termo «idêntico» utilizadonos 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 se aplicarem as prescrições precedentes, a comunicação relativa à recepção no que se refere à travagem (Anexo IX) deve observar as seguintes indicações:

3.1. No caso 1.1, deve conter o número de recepção do veículo no qual foi efectuado o ensaio dos tipos I e/ou II (ou II A) que serve de referência (ponto 14.7.1. do Anexo IX).

3.2. No caso 1.2, deve ser preenchido o quadro constante do ponto 14.7.2. do modelo de comunicação que figura no Anexo IX.

3.3. No caso 1.3, deve ser preenchido o quadro constante do ponto 14.7.3. do modelo de comunicação que figura no Anexo IX.

([1]) Podem ser utilizados outras concepções de travões contra apresentação de uma informação equivalente.

▼M4

3.4. Quando o ponto 1.4. for aplicável, deve ser completado o quadro do ponto 14.7.4. do modelo de comunicação do Anexo IX.

▼B

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

▼M4

Apêndice 1

VARIANTE DOS ENSAIOS DO TIPO I E DO TIPO II 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 a quente do tipo I e do tipo II, aquando da 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 do veículo considerada.

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

2. SÍMBOLOS E DEFINIÇÕES

Nota

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 no eixo da came

C_{max} = binário máximo tecnicamente admissível aplicado no eixo da came

C_0 = binário mínimo útil no eixo da came, ou seja, binário mínimo a aplicar no eixo da came para produzir um binário de travagem mensurável

R = raio de rolamento (dinâmico) do pneumático

T = força de travagem na interface pneumático/estrada

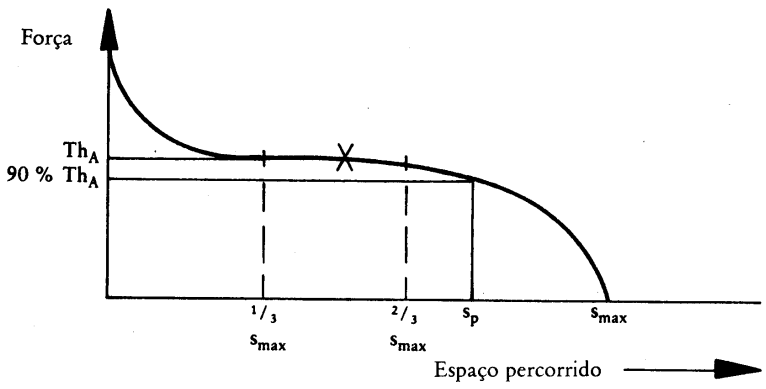
M = binário de travagem = $T \cdot R$

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

s = curso do actuador (curso útil + curso em 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 de um terço e de dois terços da curva total (s_{max})



l = comprimento da alavanca

r = raio do tambor do travão

p = pressão no actuador

▼M4

3. MÉTODOS DE ENSAIO

3.1. **Ensaios em pista**

3.1.1. Os ensaios de 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 residual.

3.1.2.1. Essa condição é satisfeita se as seguintes características forem idênticas para cada eixo: geometria do travão (figura 2), cintas, 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 máxima estática sobre o 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 ensaios.

3.1.5. Para os ensaios de eficiência, a velocidade inicial dever ser a prescrita. A velocidade final deve ser 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_0 = massa do veículo tractor (kg) nas condições de ensaio

P_1 = massa do reboque suportada pelo eixo travado

P_2 = massa do reboque suportada pelo eixo travado

3.2. **Ensaios dinamométricos por 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, que é necessária para os ensaios de comportamento funcional a frio e de comportamento funcional residual, e deve poder funcionar a uma velocidade constante para as necessidades do ensaio descrito nos pontos 3.5.2. e 3.5.3. a seguir.

3.2.2. O ensaio dever ser efectuado som 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. Pode-se recorrer ao arrefecimento por ar a uma velocidade e num sentido de escoamento que simulem as condiçoes reais durante os ensaios de aquecimento, 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 aos travões dever ser modificado por subtracção de um binário equivalente a um coeficiente de resistência ao rolamento de 0.01.

3.3. **Ensaios dinamométricos no banco de ensaio**

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

▼M4

3.3.2. Pode-se recorrer ao arrefecimento por ar a uma velocidade e num sentido de escoamento que simulem as condições reais durante os ensaios de aquecimento, 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 1s após um tempo de resposta máximo de 0,6s.

3.4. **Condições de ensaio**

3.4.1. 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 dispositivo de accionamento do travão.

3.4.1.3. Velocidade durante o ensaio.

3.4.1.4. Temperatura inicial na face externa do tambor do travão.

3.4.1.5. Curso do dispositivo de accionamento do travão utilizado durante o ensaio do tipo O e os comportamentos funcionais de travagem residual dos tipos I e II.

3.5. **Procedimentos de ensaio**

3.5.1. *Ensaio adicional de comportamento funcional a frio*

3.5.1.1. Este ensaio é efectuado a uma velocidade inicial de 40 km/h para avaliar a travagem residual na sequência dos ensaios dos tipos I e II.

3.5.1.2. O travão é accionado três vezes à mesma pressão (p) e a uma velocidade inicial equivalente a 40 km/h, a uma temperatura de travagem inicial aproximadamente igual que não exceda 100 ºC, medida na face externa dos tambores. Os travões são accionados à pressão do dispositivo de accionamento 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 dispositivo de accionamento não deve exceder 6,5 bar, e o binário de entrada no eixo da came (C) não deve exceder o binário de entrada máximo tecnicamente admissível (C_{max}). A média dos três resultados dá a eficiência a frio.

3.5.2. *Ensaio do tipo I*

3.5.2.1. Este ensaio é efectuado a uma velocidade equivalente a 40 km/h e a uma temperatura de travagem que não exceda 100 ºC, medida na face externa do tambor.

3.5.2.2. Mantém-se uma razão de travagem de 0,07, incluindo a resistência ao rolamento (ver ponto 3.2.4.).

3.5.2.3. A duração do ensaio é de 2 minutos e 33 segundos, ou seja, 1,7 km a 40 km/h. Se não se puder alcançar e 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 do tipo II, efectua-se um ensaio de eficiência residual em conformidade com o ponto 1.4.3. 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 comportamento funcional a frio.

3.5.3. *Ensaio do tipo II*

3.5.3.1. Este ensaio é efectuado a uma velocidade equivalente a 30 km/h e a uma temperatura inicial do travão que não exceda 100 ºC, medida na face externa do tambor.

3.5.3.2. Mantém-se uma razão de travagem de 0,06, incluindo a resistência ao rolamento (ver ponto 3.2.4.).

3.5.3.3. A duração do ensaio é de 12 minutos, ou seja, 6 km a 30 km/h.

3.5.3.4. No máximo 60 segundos após o fim do ensaio do tipo II, efectua-se um ensaio de eficiência residual em conformidade com o ponto 1.4.3. do Anexo II, a uma velocidade inicial equivalente a

▼M4

40 km/h. A pressão no actuador do travão deve ser a utilizada durante o ensaio de comportamento funcional a frio.

3.6. **Relatório dos ensaios**

3.6.1. O resultado dos ensaios efectuados em conformidade com o ponto 3.5. deve ser relatado 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, à carga tecnicamente admissível bem como o número do relatório 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 critéros de concepção:

	Ponto	Critério
4.1.1.	a) Secção cilíndrica do tambor do travão	Nenhuma alteração admitida
	b) Materiais do tambor do travão	Nenhuma alteração admitida
	c) Massa do tambor do travão	Pode variar entre 0 e 20 % da 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 cintas do travão	Nenhuma alteração admitida
	b) Largura das cintas do travão	
	c) Espessura das cintas do travão	
	d) Área efectiva das cintas do travão	
	e) Modo de fixação das cintas do travão	
4.1.4.	Geometria do travão (figura 2)	Nenhuma alteração admitida
4.1.5.	Raio de rolamento do pneu (R)	Pode variar sem prejuízo das prescrições do ponto 4.3.5. do presente Apêndice
4.1.6.	a) Esforço médio (Th_A)	Pode 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

4.2 **Verificação das forças de travagem**

4.2.1. As forças de travagem (T) de cada travão (para o mesma pressão pm na conduta de comando) necessárias para produzir a força de arrastamento especificada para as condições dos ensaios dos tipos I e II são determinadas pelo método descrito no ponto 4.2.3.

4.2.2. Para cada eixo, T não deve exceder $X \cdot P_e$.

4.2.3. $$T_1 = X \cdot PR_{max} \frac{V_1}{V_1 + V_2 + V_3}$$

X = 0,07 para o ensaio do tipo I e 0,06 para o ensaio do tipo II

▼M4

V = valor de qualquer elemento que provoque uma variação do binário aplicado ao eixo da came em cada eixo para uma dada pressão na conduta de comando (p_m)

ou V = valor da pressão no actuador de travão do eixo (p) quando não for idêntico em todos os eixos para uma dada pressão na conduta e comando (p_m).

Exemplo:

Reboque de três eixos com um PR_{max} de 200 000 N, em que todos os elementos são idênticos excepto os comprimentos das alavancas de travão (l), que são:

eixo 1: 152, eixo 2: 127, eixo 3: 127

Para o tipo I, obtém-se então $T_1 = 0,07 \cdot 200\,000 \cdot \frac{152}{152 + 127 + 127}$

$= 14\,000 \cdot 0,374 = 5\,236$ N

do mesmo modo T_2 e T_3 $= 0,07 \cdot 200\,000 \cdot \frac{127}{152 + 127 + 127}$

$= 14\,000 \cdot 0,313 = 4\,283$ N

4.3. **Verificação da eficiência residual**

4.3.1. A força de travagem (T) para cada travão considerado para uma dada pressão (p) nos actuadores e pressão na linha de comando (P_m) utilizadas durante o ensaio de tipo O de reboque considerado é determinada pelos métodos descritos nos pontos 4.3.2. a 4.3.5.

4.3.2. O curso previsto do actuador de travão é determinado a partir da seguinte relação:

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

s não deve exceder o curso efectivo (s_p).

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

4.3.4. O binário (C) aplicado ao eixo da came é então dado por:

$$C = Th_A \cdot l \cdot$$

C não deve exceder C_{max}.

4.3.5. A eficiência de travagem calculada para o travão considerado é dada pela fórmula:

$$T = T_e \cdot \frac{(C - C_0)}{(C_e - (C_{0e})} \cdot \frac{R_e}{R}$$

R não deve ser inferior a 0,8 R_e.

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

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

4.3.7. As eficiências residuais na sequência dos ensaios dos tipos I e II são determinadas em conformidade com os pontos 4.3.2. a 4.3.5. Os valores calculados correspondentes, determinados em conformidade com o ponto 4.3.6., devem satisfazer as prescrições da presente directiva no que diz respeito ao reboque considerado. O valor registado aquando do ensaio do tipo O, como prescrito no ponto 1.3.3. do Anexo II, deve ser o determinado aquando do ensaio de tipo O do reboque considerado.

▼M4

Apêndice 2

MODELO DE RELATÓRIO DE ENSAIO PARA O EIXO DE REFERÊNCIA COMO PRESCRITO NO PONTO 3.6. DO APENDICE 1

RELATÓRIO DE ENSAIO Nº

1. IDENTIFICAÇÃO

1.1. **Eixo**

Fabricante (nome e endereço)
Marca
Tipo
Modelo
Massa tecnicamente admissível (P_e) (kg)

1.2. **Travão**

Fabricante (nome e enereço)
Marca
Tipo
Modelo
Binário de entrada no eixo da came tecnicamente admissível (C_{max})
Tambor do travão: diâmetro interno
massa
material (incluir desenho cotado como se indica na figura 1)
Cinta do travão: fabricante
tipo
identificação (deve ser visível quando a cinta estiver montada na maxila do travão)
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 de jante (D)
(incluir desenho cotado como se indica na figura 1)

1.4. **Pneumáticos**

Raio de rolamento (R) à massa de referência (P_e)

1.5. **Actuador de travão**

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

2. REGISTO DOS RESULTADOS DOS ENSAIOS (corrigidos para ter em conta a resistência ao rolamento)

Tipo de ensaio	Unidades	O	I	II
Força de travagem desenvolvida (T_e)	N		—	—
Eficiência de travagem $\left(\frac{T_e}{P_e}\right)$			—	—
Pressão do actuador de travão (p) (ensaio de eficiência)	bar		—	—
Velocidade de ensaio (ensaio de eficiência)	km/h		—	—
Velocidade de ensaio (aquecimento)	km/h	—	40	30
Duração da travagem (aquecimento)	minutos	—	2,55	12
Força de travagem residual desenvolvida (T_e)	N	—		
Eficiência da travagem residual $\left(\frac{T_e}{P_e}\right)$		—		
Curso do actuador de travão (s_e)	mm			
Binário de entrada no eixo da came (C_e)	Nm			
Binário mínimo de entrada no eixo da came (C_{0e})	Nm			

(1) Riscar o que não interessa.

▼M4

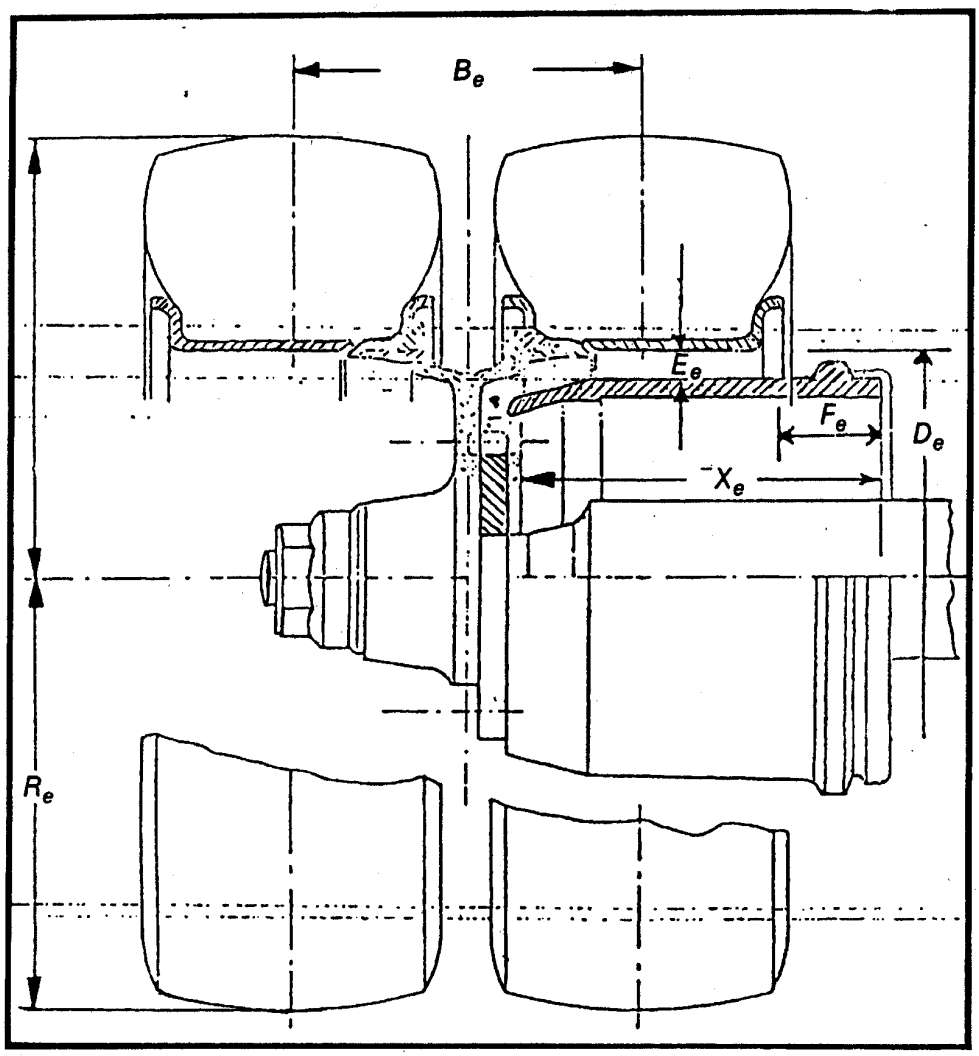
3. Nome do serviço técnico que efectua o ensaio:

4. Data o ensaio:

5. Este ensaio foi efectuado, e os seus resultados relatados, em conformidade com a Directiva 71/320/CEE, na sua versão alterada, e com o Apêndice 1 ao Anexo VII.

Assinatura Data

Figura 1

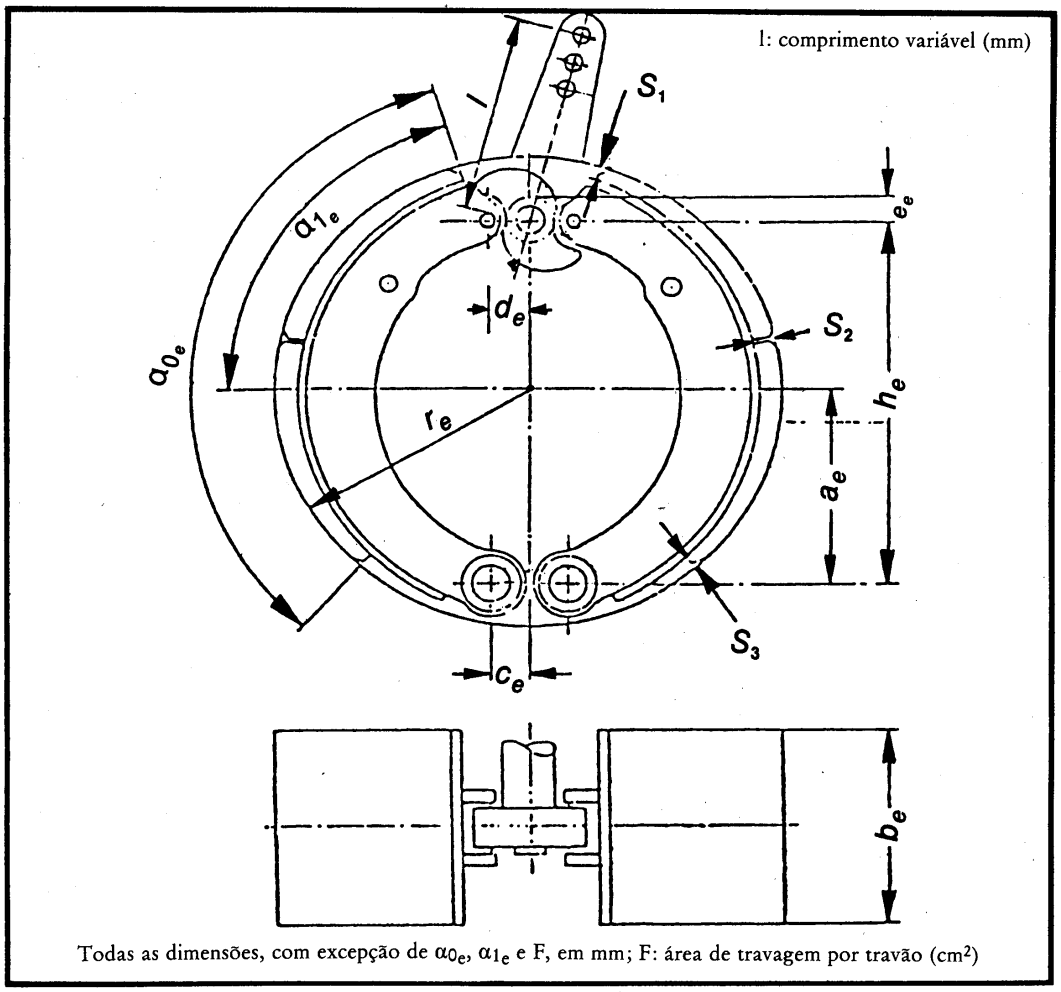


Largura do tambor X_e	Carga do eixo kg	Pneumático	Jante	B_e	R_e	D_e	E_e	F_e
				← mm →				

▼M4

Figura 2

GEOMETRIA DO TRAVÃO



Todas as dimensões, com excepção de α_{0e}, α_{1e} e F, em mm; F: área de travagem por travão (cm^2)

Tipo de travão	a_e	h_e	c_e	d_e	e_e	α_{0e}	α_{1e}	b_e	r_e	F_e	S_{1e}	S_{2e}	S_{3e}

▼B

ANEXO VIII

CONDIÇÕES DE CONTROLO DOS VEÍCULOS EQUIPADOS COM TRAVÕES DE INÉRCIA

1. DISPOSIÇÕES GERAIS

1.1. O dispositivo de travagem de inércia de um reboque compõe-se do dispositivo de comando, da transmissão e dos travões das rodas, a seguir designados «travões».

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 do comando 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 carne 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 e energia acumulada (por exemplo, energia eléctrica, pneumática ou hidráulica) é transmitida ao reboque pelo veículo de tracção e só é controlada pelo esforço sobre a ligação de atrelagem, não constituem dispositivos de travagem de inércia no sentido utilizado na presente directiva.

1.6. Para aplicação do presente anexo, dois eixos cuja distância seja inferior a 1 metro (eixo duplo) são também considerados como um eixo.

1.7. **Controlos**

1.7.1. Determinação das características principais do travão.

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

1.7.3. 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. ►**M3** Massas ◄ e forças:	: ►**M3** newton (N) ◄
2.1.2. Binários e momentos	: ►**M3** newton metro (Nm) ◄
2.1.3. Superfícies	: cm^2
2.1.4. Pressões	: ►**M3** bar (bar) ◄

2.1.5. Comprimentos: unidade definida em cada caso.

2.2. **Símbolos válidos para todos os tipos de travões**

(ver o esquema no Apêndice 1 — Página 78)

2.2.1. G_A: «►**M3** massa máxima ◄» do reboque tecnicamente admissível declarada pelo fabricante.

2.2.2. G'_A: «►**M3** massa máxima ◄» do reboque que pode ser travada pelo dispositivo de comando, segundo declaração do fabricante.

2.2.3. G_B: «►**M3** massa máxima ◄» do reboque que pode ser travada pela acção conjunta de todos os travões do reboque

$G_B = n \cdot G_{Bo}$

2.2.4. G_{Bo}: fracção da «►**M3** massa máxima ◄» autorizada do reboque que pode ser travada por um travão, segundo declaração do fabricante.

▼B

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 a meio do curso (ver gráfico no Apêndice 1 — página 79).

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, com a transmissão do dispositivo de comando desligada;

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

2.2.13. D_2: é a 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. η_{H^o}: rendimento do dispositivo de comando de inércia

2.2.15. η_{H^1}: rendimento do sistema de transmissão.

2.2.16. η_{H^2}: rendimento global do dispositivo de comando e da transmissão

$\eta_H = \eta_{H_o} \cdot \eta_{H_1}$;

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 prescriçiões do ponto 9.4.1.

2.2.19. s″: curso de segurança do cilindro principal, medido em milímetro no cabeçote da ligação.

2.2.20. s_o: perda de curso, isto é, curso medodo em milímetros percorrido pelo cabeçote de ligação quando é acionado 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 fixação dos travões durante o ensaio (expresso em milímetros).

2.2.22 $2s_{B^*}$: curso mínimo de aperto das maxilas (expresso em milímetros)

$$2s_{B^*} = 2,4 + \frac{4}{1\,000} \cdot 2\ r;$$

sendo 2r o diâmetro do tambor do travão expresso em milímetros (ver esquema no Apêndice 1 — página 80).

2.2.23. M: binário de travagem.

2.2.24. R: raio dos pneumáticos sob carga, expresso em metros, medido no veículo submetido ao ensaio e arredondado ao centímetro mais próximo.

2.2.25. n: número de travões.

▼B

2.3. **Símbolos válidos para os travões de transmissão mecânica** (ver esquema no Apêndice 1 — página 81)

2.3.1. i_{H_0}: relação de transmissão entre o curso do dispositivo de tracção e o curso da alavanca na extremidade do dispositivo de comando.

2.3.2. i_{H_1}: 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 da alavanca na extremidade do dispositivo de comando e o curso da alavanca dos travões (desmultiplição da transmissão.

$i_H = i_{H_0} \cdot i_{H_1}$;

2.3.4. i_g: relação de transmissão entre o curso da alavanca dos travões e o curso de apertono centro da maxila (ver esquema no Apêndice 1 — página 80).

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

2.3.6. P_0: força residual do travão: é, no diagrama M = f (P), o valor da força P no ponto de intersecção do prolongamento desta função com a abcissa (ver gráfico no Apêndice 1 — página 82).

2.3.7. ρ: característica do travão definida por: $M = \rho\ (P - P_o)$.

2.4. **Símbolos válidos para os travões de transmissão hidráulica** (ver esquema no Apêndice 1 — página 83).

2.4.1. i_h: relação de transmissão entre o curso do cabeçote de ligação e o 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}: superfície do êmbolo de um cilindro do travão.

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

2.4.5. p: pressão hidráulica no cilindro do travão.

2.4.6. p_o: pressão resudual no cilindro do travão; é, no diagrama M = f (p), o valor da pressão p no ponto de interecção do prolongamento desta função com a abcissa (ver gráfico no Apêndice 1 — página 82).

2.4.7. ρ′: característica do travão, definida por: $M = \rho \pm (p - p_o)$.

3. PRESCRIÇÕES GERAIS

3.1. A trasmissão dos esforços do cabeçote de ligação aos travões do reboque deve ser realizada quer por mecanismo articulado, quer por meio de um ou vários fluidos. É, contudo, admitido que uma parte da trasmissão 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.

▼M4

3.3. Os dispositivos de travagem de inércia devem ser dispostos de tal modo que, em caso de utilização do curso máximo do cabeçote de atrelagem, 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 dispositivo de travagem de inércia deve permitir fazer recuar o reboque por meio do veículo tractor sem impor uma força de arrastamento contínua que exceda 8 % da força correspondente à massa máxima do reboque. Os dispositivos utilizados para esse fim devem actuar automaticamente e desengatar automaticamente quando o reboque se mover para a frente.

▼M4

3.5. Qualquer dispositivo especial incorporado para as necessidades do ponto 3.4. atrás deve ser de natureza a não afectar o comportamento funcional de estacionamento num declive.

▼B

4. PRESCRIÇÕES PARA OS DISPOSITIVOS DE COMANDO

4.1. As partes deslizantes do dispositivo de comando devem ser suficientemente 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 construídas 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.

▼M4

▼B

►M4 4.3. ◄ O limiar de solicitação do dispositivo de comando (K_A) não deve ser inferior a 0,02 G_A nem superior a 0,04 G'_A.

▼M4

4.4. A força máxima de cedência D_1 não deve exceder 0,10 G'_A para os reboques de eixo único e 0,067 G'_A para os reboques de vários eixos.

▼B

►M4 4.5. ◄ A força de tracção D_2 máxima deve estar compreendida entre 0,1 G'_A e 0,5 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 puntos 3 e 4.

5.2. Em todos os tipos de travões 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 cedência D_1,

5.2.5. A força de tracção D_2.

5.3. Nos travões de inércia com transmissão mecânica, deve determinar-se:

5.3.1. A relação de transmissão i_{Ho}, 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 na lança.

Da curva representativa resultante destas medições tira-se a força complementar K e o rendimento

$$\eta_{Ho} = \frac{1}{i_{Ho}} \cdot \frac{P'}{D - K}$$

(ver gráfico no Apêndice 1 — página 79).

5.4. Nos travões de inércia com transmissão hidráulica deve 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 á saída do cilindro principal em função do esforço D sobre a lança e da superfície F_{HZ} do cilindro principal a indicar pelo fabricante. Da curva representativa resultante destas medições tira-se a força complementar K e o rendimento

$$\eta_{Ho} = \frac{1}{i_h} \cdot \frac{p \cdot F_{HZ}}{D - K}$$

(ver gráfico no Apêndice 1 — paginá 79)

▼B

5.4.3. O curso de segurança do cilindro principal s″ referido no ponto 2.2.19.

▼M4

▼B

►M4 5.5. ◄ Nos travões de inércia dos reboques de eixos múltiplos, 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 a indicação da marca e do tipo das cintas dos travões. Esses desenhos devem incluir a indicação da superfície F_{RZ} dos cilindros dos travões, no caso dos travões hidráulicos. O fabricante deve igualmente indicar o binário máximo de travagem M_{max} admissível, assim com a ►M3 massa ◄ G_{Bo} referida no ponto 2.2.4.

▼M4

6.2. O binário de travagem M_{max} indicado pelo fabricante deve corresponder pelo menos a 1,8 vezes a força P ou a 1,8 vezes a pressão p necessária para uma força de travagem de 0,50 G_{BO}.

▼B

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. Deve determinar-se:

7.2.1. O curso de $2s_B$*,

7.2.2. O curso de aperto $2s_B$ (que deve ser superior a $2s_B$*),

7.2.3. O binário de travagem M em função da força P aplicada à alavanca do comando, no caso de dispositivos de transmissão mecânica, e da pressão p no cilindro do travão, no caso de dispositivos de transmissão hidráulica.

▼M4

A velocidade de rotação dos travões deve corresponder a uma velocidade inicial do veículo de 60 km/h. Tira-se a partir da curva obtida a partir dessas medições:

▼B

7.2.3.1. No caso dos travões de comando mecânico, a força residual P_o e a característical ρ (ver gráfico no Apêndice 1 — página 82);

7.2.3.2. No caso dos travões com comando hidráulico, a pressão de aviso p_o e a característica ρ (ver gráfico no Apêndice 1 — página 82).

8. RELATÓRIOS DE ENSAIOS

Aos predidos de recepção dos reboques equipados com travões de inércia devem juntar-se os relatórios de ensaios do dispositivo de comando e dos travões assim como o relatório de ensaio respeitante à compatibilidade do dispositivo de comando por inércia, do dispositivo de transmissão e dos travões no reboque, contendo no mínimo as indicações que figuram nos Apêndices 2, 3 e 4 do presente anexo.

9. COMPATIBILIDADE ENTRE O DISPOSITIVO DE COMANDO E OS TRAVÕES DE INÉRCIA DE UM VEÍCULO

9.1. Deve verificar-se no veículo, tendo em conta as características dos dispositivos de comando (Apêndice 2) e as características dos travões (Apêndice 3), assim como as características do reboque referidas no ponto 4, do Apêndice 4, se o dispositivo de travagem de inércia do reboque está em conformidade com as condições prescritas.

▼B

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} y η_{H1}).

9.2.2. ►**M3** *Massas* ◄

9.2.2.1. A ►**M3** massa máxima ◄ G_A do reboque não deve ultrapassar a ►**M3** massa máxima ◄ G'_A para o qual o dispositivo de comando é autorizada.

9.2.2.2. A ►**M3** massa máxima ◄ G_A do reboque não deve ultrapassar a ►**M3** 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 liminar de solicitação K_A não deve ser inferior a 0,02 G_A nem superior a 0,04 G_A.

9.2.3.2. A força de cedência máxima D_1 não deve ser superior a 0,09 G_A para os reboques de eixo único, nem a 0,06 G_A para os de reboques com vários eixos.

9.2.3.3. A força de tracção máxima D_2 deve estar compreendida entre 0,1 G_A e 0,5 G_A.

▼M4

▼B

9.3. **Controlo da eficiência da travagem**

▼M4

9.3.1. A soma das forças de travagem exercidas na circunferência das rodas do reboque deve ser pelo menos B* = 0,5 G_A, incluindo uma resistência ao rolamento de 0,01 G_A.

Isto representa uma força de 0,49 G_A.

Neste caso, o esforço máximo autorizado sobre o engate é de:

D* = 0,067 G_A para os reboques com vários eixos

D* = 0,10 G_A para os reboques com um único eixo.

Para verificar se estas condições são respeitadas, devem aplicar-se as seguintes desigualdades:

▼B

9.3.1.1. Para os travões de inércia com transmissão mecânica:

$$\left[\frac{B \cdot R}{\rho} + n\ P_o\right] \quad \frac{1}{(D* - K) \cdot \eta_H} \leq i_H$$

9.3.1.2. Para os travões de inércia com transmissão hidráulica:

$$\left[\frac{B \cdot R}{n \cdot \rho'} + n\ p_o\right] \quad \frac{1}{(D* - K) \cdot \eta_H} \leq \frac{i_H}{F_{HZ}}$$

9.4. **Controlo do curso do comando**

▼M4

9.4.1. Para os dispositivos de comando dos reboques com vários eixos 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′.

▼B

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 angular do dispositivo de tracção, será:

$$s' = s - s_o,$$

▼B

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 travões de inércia com transmissão mecânica:

$$i_H \leq \frac{s'}{s_{B*} \cdot i_g}$$

9.4.3.2. Para os travões de inércia com transmissão hidráulica:

$$\frac{i_h}{F_{HZ}} \leq \frac{s'}{2s_{B*} \cdot n\ F_{RZ} \cdot i'_g}$$

9.5. **Controlos complementares**

9.5.1. No caso dos travões de inércia com transmissão mecânica, verifica-se se o mecanismo articulado que assegura a transmissão das forças do dispositivo de comando sobre os travões está correctamente montado.

9.5.2. No caso dos travões de inércia com transmissão hidráulica, verifica-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 ensaio em estrada.

10. OBSERVAÇÕES GERAIS

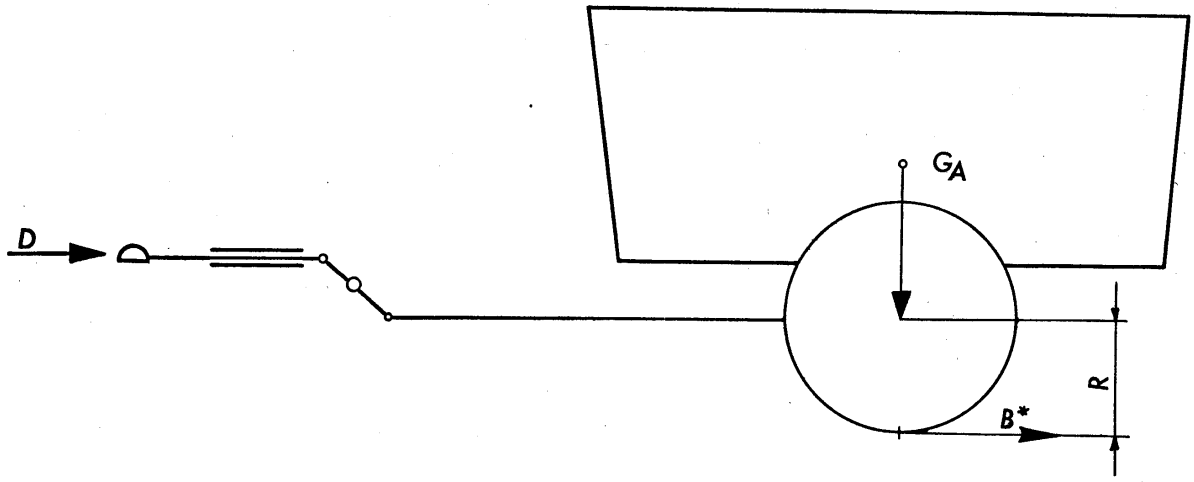
As prescrições precedentes aplicam-se aos modelos mais correntes de travões de inércia com transmissão mecânica ou hidráulica, nos quais, nomeadamente, todas as rodas do reboque são equipadas com o mesmo tipo de travão e com o mesmo tipo de pneumáticos.

Para o controlo de modelos especiais, devem adoptar-se as prescrições precedentes ao caso especial em causa.

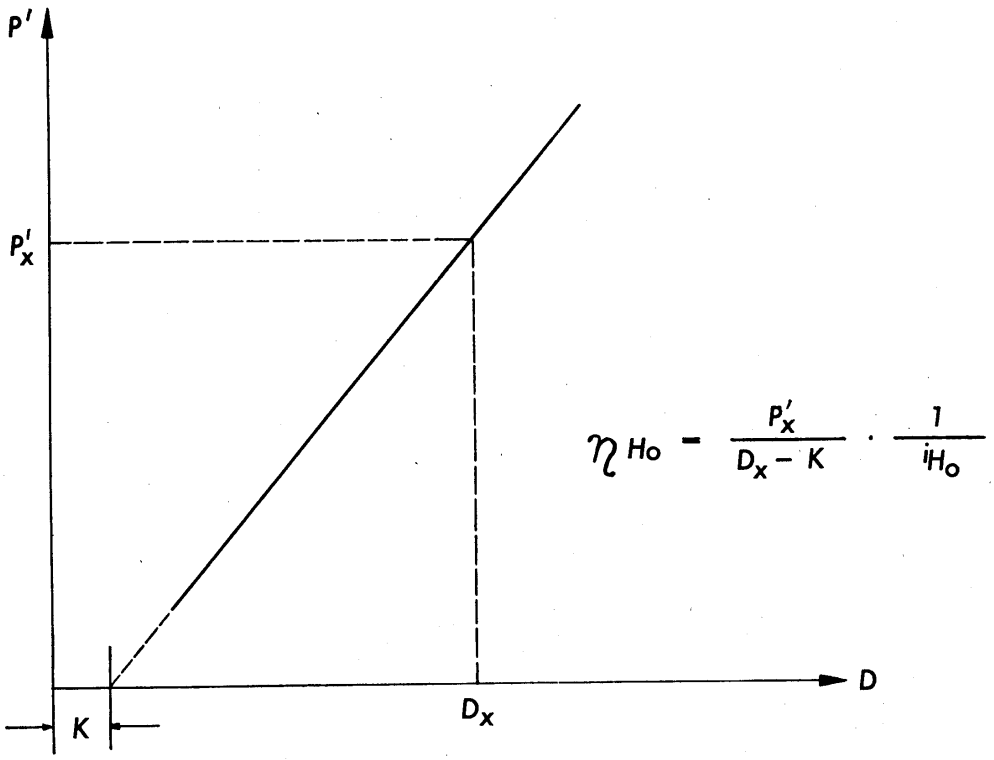
▼B

Apêndice 1

Vide 2.2

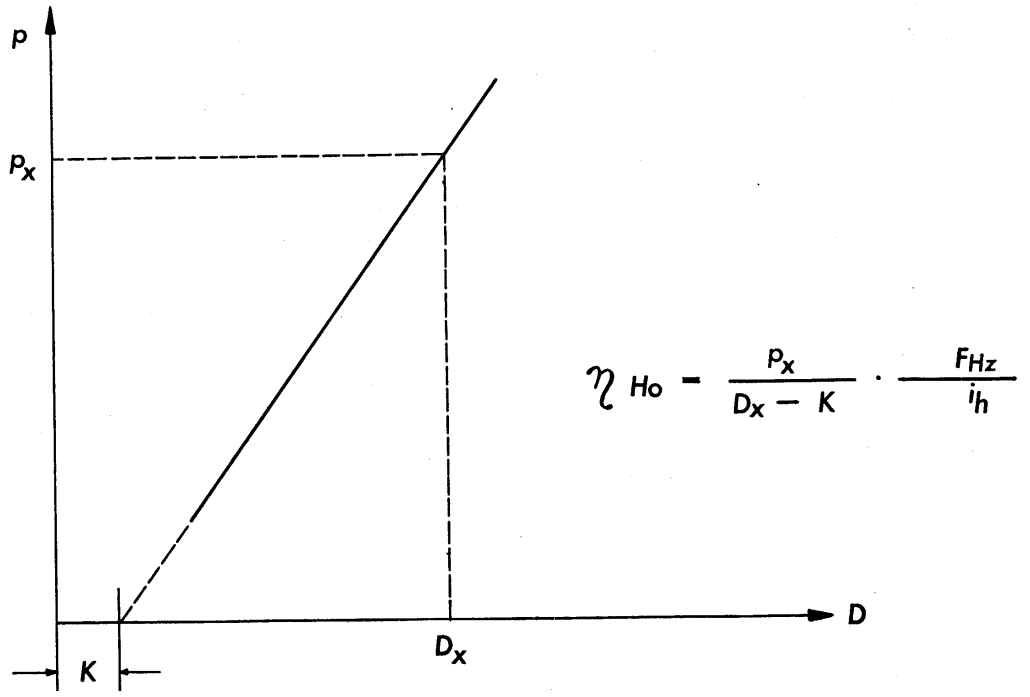


Vide 2.2.10. e 5.3.2. (dispositivo de transmissão mecânica)



▼B

Vide 2.2.10. e 5.4.2. (dispositivo de transmissão hidráulica)



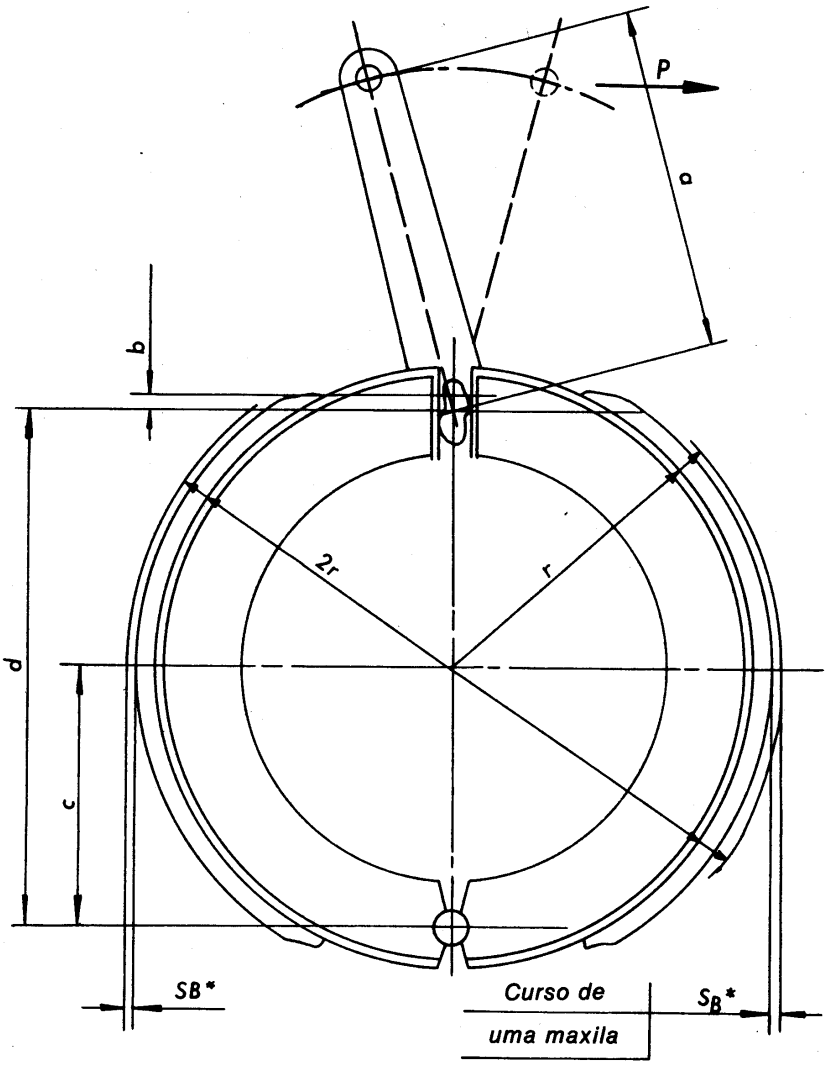
▼B

Vide 2.2.22. e 2.3.4.

Biela-came

$i_a = \frac{a}{2b}$

$i_g = \frac{a \cdot d}{b \cdot c}$



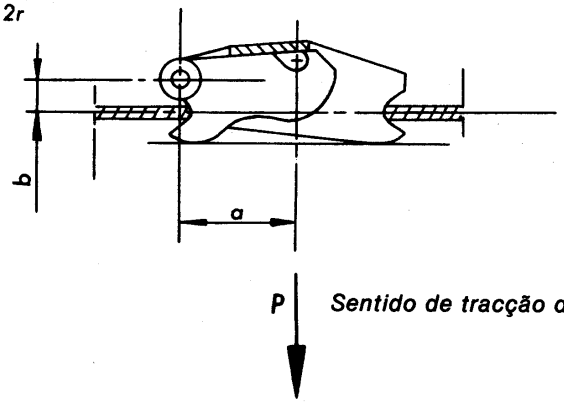
Curso de aperto no centro de uma maxila

$S_B^* = 1{,}2\ ^m/_m + 0{,}2\ \% \cdot 2r$

Separador

$i_a = \frac{a}{b}$

$i_g = 2 \cdot \frac{a \cdot d}{b \cdot c}$

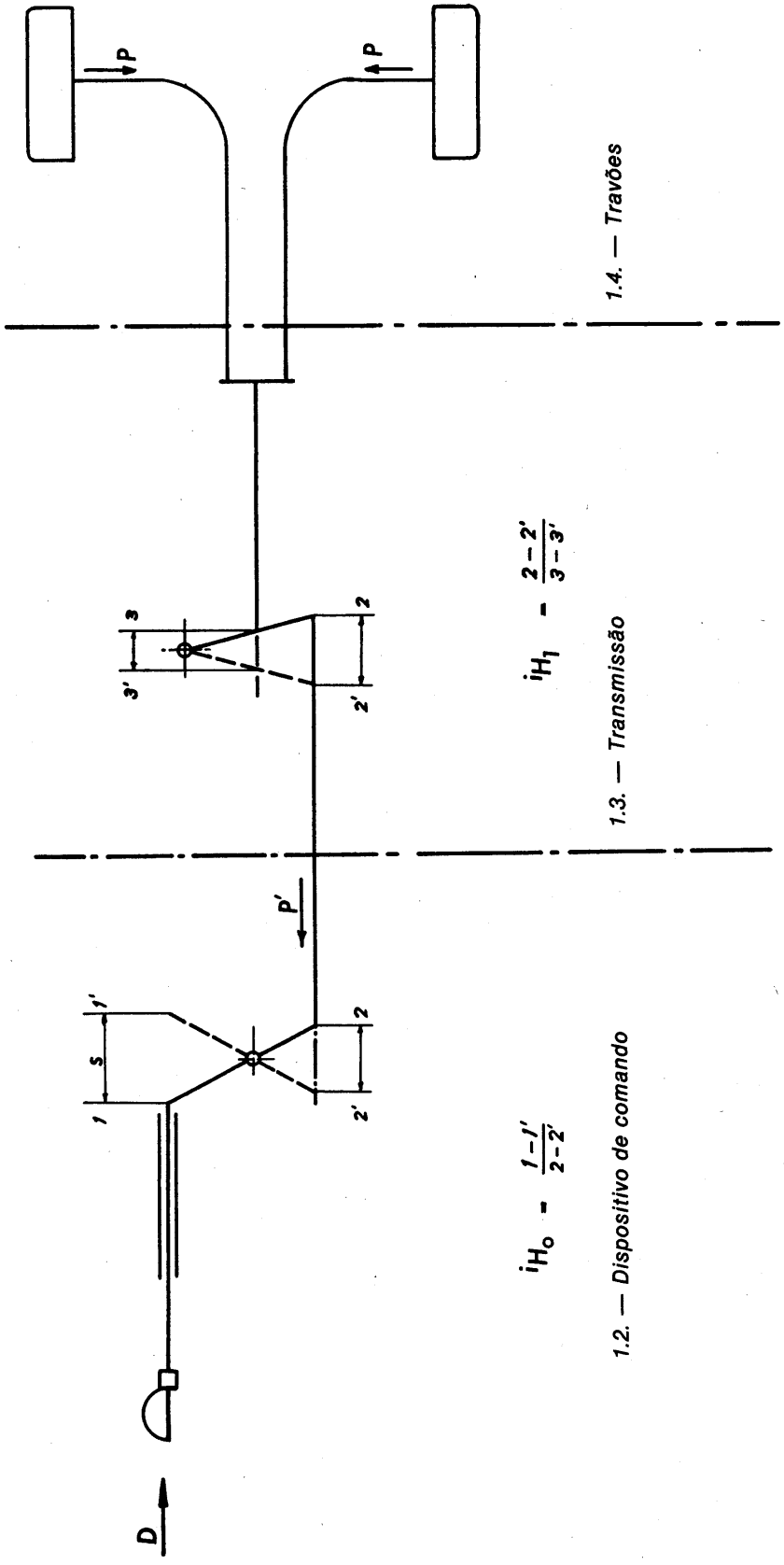


Controlo a efectuar nos travões

▼B

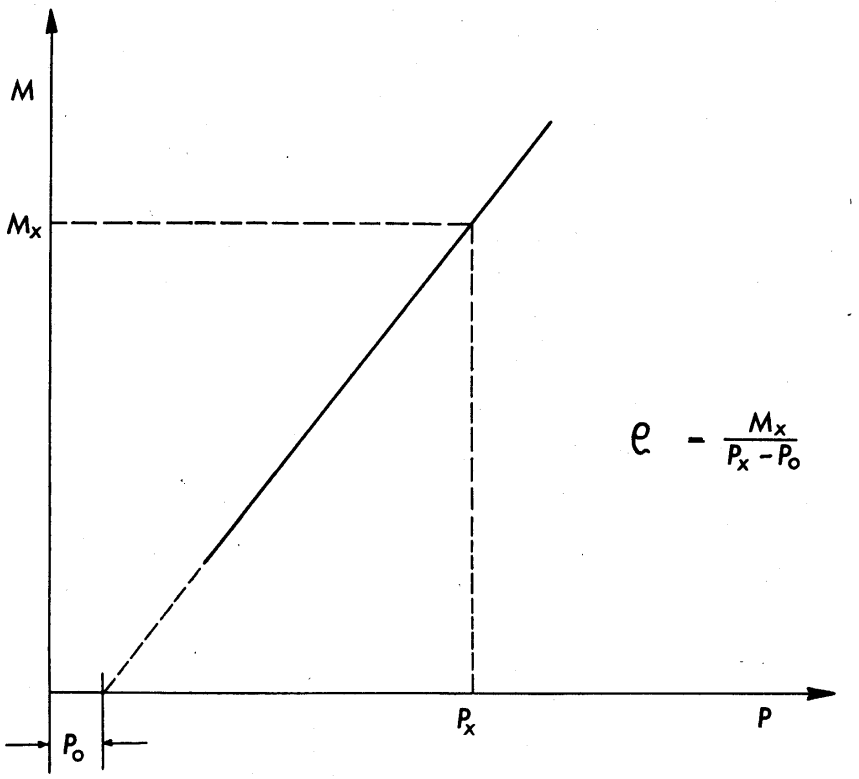
Vide 2.3.

Travões de transmissão mecânica

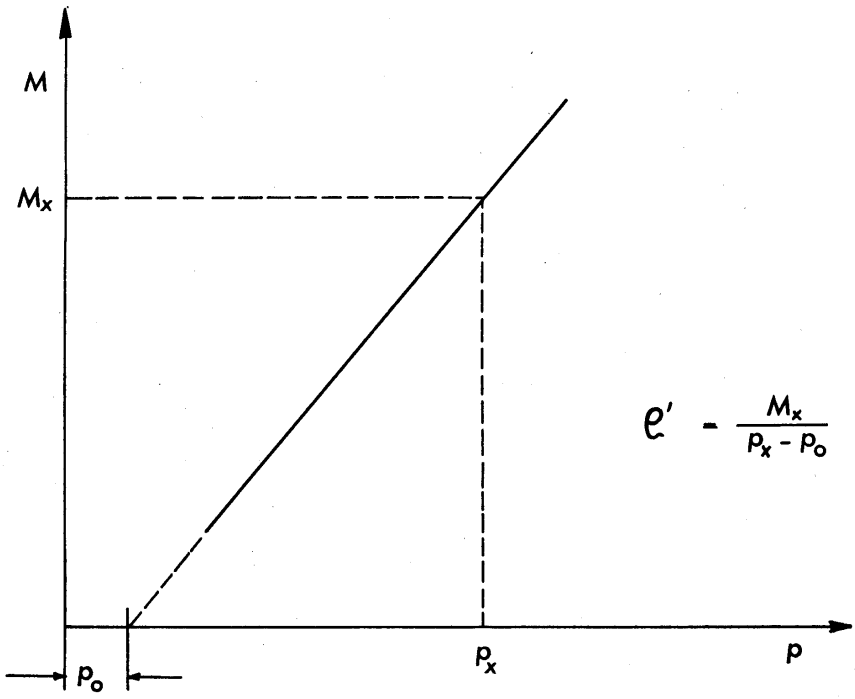


▼B

Vide 2.3.6. e 7.2.3.1. (travão mecânico)



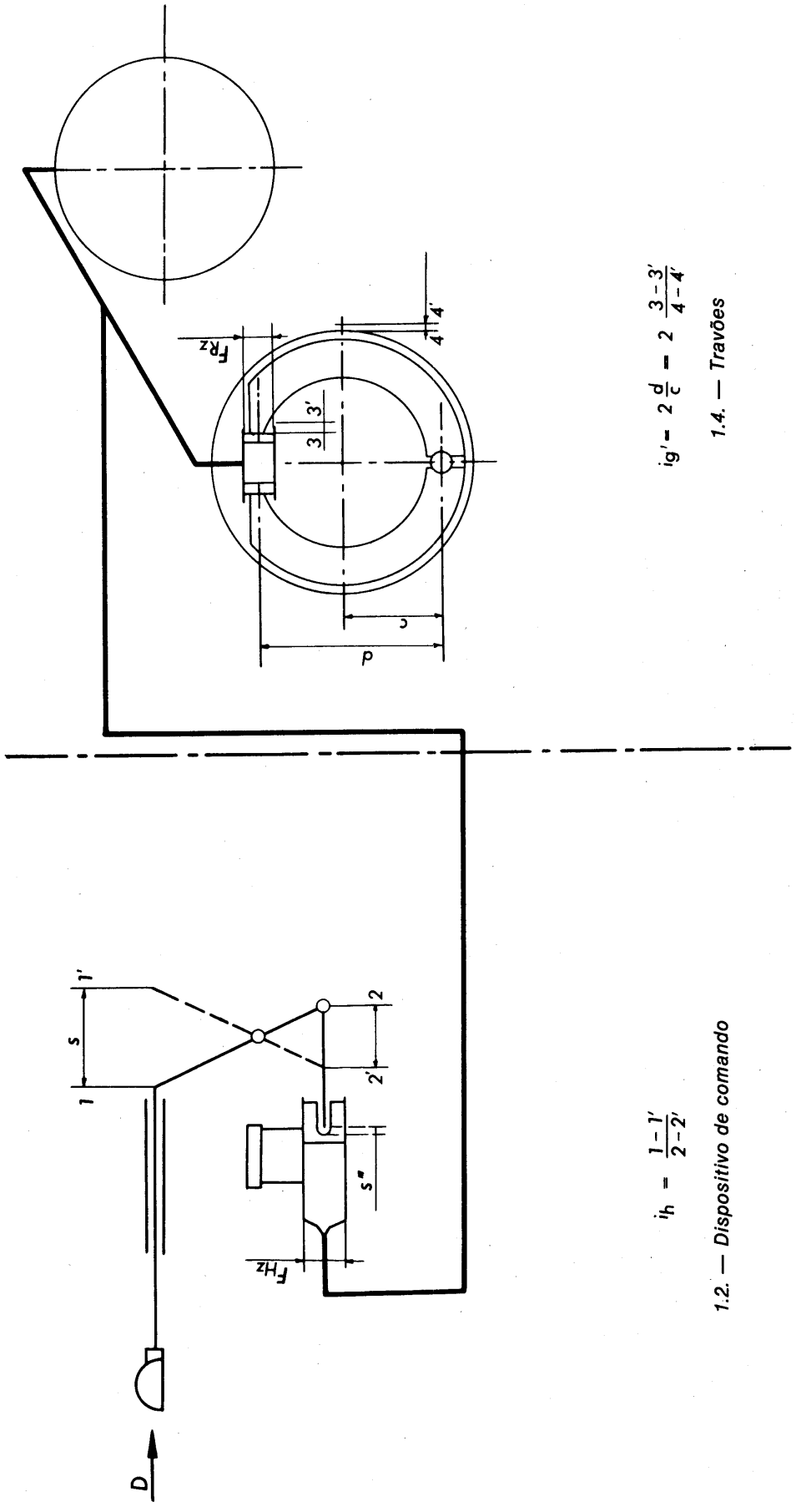
Vide 2.4.6. e 7.2.3.2. (travão hidráulico)



▼B

Vide 2.4

Travões de transmissão hidráulica



▼B

Apêndice 2

Relatório de ensaio de um dispositivo de comando de travão de inércia

1. Fabricante .....
2. Marca .....
3. Tipo .....
4. Características dos reboques para os quais o dispositivo de comando é previsto pelo fabricante:
   4.1. ►(1)Massa◄ G'_A = ... kg,
   4.2. Força vertical estática admissível no cabeçote do dispositivo de tracção .....►(2)N◄,
   4.3. Reboque cp, i, eixo (1) ou reboque com vários eixos (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_{Ho} = de ..... a ..... (2),
   8.2. Com um dispositivo de transmissão hidráulica (1)
   i_h = de ..... a ..... (2),
   F_{HZ} = ... cm^2
   Curso do cilindor principal ..... mm.
9. Resultados do ensaio:
   9.1. Rendimento
   com um dispositivo de transmissão mecânica η_H = ...
   com um dispositivo de transmissão hidráulica η_H = ...;
   9.2. Força complementar K = ...►(2)N◄,
   9.3. Força de compressão máxima D_1 = ...►(2)N◄,
   9.4. Força de tracção máxima D_2 = ...►(2)N◄,
   9.5. Limiar de solicitação K_A = ...►(2)N◄,
   9.6. Perda de curso e curso de segurança:
   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' = ... mm;
   ►(3)—— ◄
10. Serviço técnico que efectuou os ensaios.
11. O dispositivo de comando acima descrito está (1)/não está conforme (1) com as prescrições dos pontos 3, 4 e 5, das condições de ensaio dos veículos equipados com travões de inércia.

Assinatura

(1) Riscar o que não interessa.
(2) Indicar os comprimentos cuja relação serviu para determinar i_{Ho} o i_h.

►(1) (2) M3
►(3) M4

▼B

Apéndice 3

Relatório de ensaio de um travão

1. Fabricante .....
2. Marca .....
3. Tipo .....
4. ►(1)Massa máxima◄ tecnicamente admissível por roda G_{Bo} = ... kg
5. Binário máximo de travagem M_{max} = ...►(2)Nm◄
6. Diâmetro do pneumático utilizado durante o ensaio: ..... 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 i_g = ... (2)	9.1. A. Relação de transmissão i_g, = ... (2)
9.2. Curso de aperto s_B = ... mm	9.2. A. Curso de aperto s_B = ... mm
9.3. Curso de aperto prescrito s_{B*} = ...mm	9.3. A. Curso de aperto prescrito s_{B*} = ... mm
9.4. Força residual P_o = ...►(3)N◄	9.4. A. Pressão residual p_o = ...►(4)bar◄
9.5. Coeficiente ρ = ... mm	9.5. A. Coeficiente ρ' = ... m. cm²
►(5)—— ◄	►(6)—— ◄
	►(7)9.6.A.◄ Superfície do cilindro da roda F_{RZ} = ... cm²
	►(8)9.7.A.◄ Pressão máxima admissível $M_{max.}$: $p_{max.}$ = ...►(4)bar◄

10. Serviço técnico que efectuou os ensaios.
11. ►(9) 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 travões de inércia.

Assinatura ◄

(1) Riscar o que não interessa.
(2) Indicar os comprimentos que serviram para determinar i_g ou i_g'.

►(1) (2) (3) (4) M3
►(5) (6) (7) (8) (9) M4

▼B

Apêndice 4

Relatório de ensaio relativo à compatibilidade do dispositivo de comando por inércia, do dispositivo de transmissão e dos travões no reboque

1. Dispositivo de comando
descrito no relatório de ensaio anexo (ver Apêndice 2)

   Relação de transmissão escolhida:
   i_{Ho} (1) = ... (2) ou i_h (1) = ... (1)
   (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 Apêndice 3)

3. Dispositivos de transmissão no reboque

   3.1. Descrição sumária com desenho esquemático principal

   3.2. Relação de transmissão e rendimento do dispositivo de transmissão mecânica no atrelado
   i_{H_1} (1) = ... (2)
   η_{H_1} (1) = ...

4. Reboque

   4.1. Fabricante

   4.2. Marca

   4.3. Tipo

   4.4. Número de eixos (3)

   4.5. Número de travões n = ...

   4.6. ►(1)Massa máxima◄ tecnicamente admissível G_A = ... kg

   4.7. Raio dos pneumáticos sob a carga R = ... m

   ►(2) 4.8. Esforço admissível sobre o engate $D^* = 0{,}10\ G_A$ = ... da N
   ou
   $D^* = 0{,}067\ G_A$ = ... da N

   4.9. Força de travagem requerida $B^* = 0{,}5\ G_A$ = ... da N

   4.10. Força de travagem $B = 0{,}49\ G_A$ = ... da N ◄

5. Compatibilidade — Resultados do ensaio

   5.1. Limiar de solicitação $100\ K_A/G_A$ = ...
   (deve situar-se entre 2 y 4)

   5.2. Força de compressão máxima $100\ D_1/G_A$ = ...
   (não deve ser superior a 9 para os reboques com um eixo (3), e a 6 para os reboques com vários eixos)

   5.3. Força de tracção máxima $100\ D_2/G_A$ = ...
   (deve situar-se entre 10 y 50)

   5.4. ►(1)Massa máxima◄ tecnicamente admissível para o dispositivo de comando por inércia
   G'_A = ... kg
   (não deve ser inferior a G_A).

   5.5. ►(1)Massa máxima◄ tecnicamente admissível para todos os travões do reboque
   $G_B = n \cdot G_{Bo}$ = ... kg
   (não deve ser inferior a G_A).

   ►(3) —— ◄

►(1) M3
►(2) (3) M4

▼B

►(1)—— ◄

5.7. Sistema de travagem por inércia com dispositivo de transmissão)

5.7.1. $i_H = i_{Ho} \cdot i_{H1} =$ .....

5.7.2. $\eta_H = \eta_H \cdot \eta_{H1} =$ .....

5.7.3. $\left[\frac{B \cdot R}{\rho} + n \cdot P_o\right] \cdot \frac{1}{(D^* - K) \cdot \eta_H} =$ .....

(deve ser igual ou inferior a i_H).

5.7.4. $\frac{s'}{s_{B^*} \cdot i_g} =$ .....

(deve ser igual ou superior a i_H).

5.8. Sistema de travagem comandado por inércia com dispositivo de trasmissão hidráulica (1)

5.8.1. $i_h/F_{HZ} =$ .....

5.8.2. $\left[\frac{B \cdot R}{n \cdot \rho'} + p_o\right] \cdot \frac{1}{(D^* - K) \cdot \eta_H} =$ .....

(deve ser igual ou inferior a i_h/F_{HZ}).

5.8.3. $\frac{s'}{2_{sB^*} \cdot n \cdot F_{RZ} \cdot i_{g'}} =$ .....

(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 segundo o ponto 8.2 do Apêndice 2)

6. Serviço técnico que efectuou os ensaios

7. O dispositivo de travagem de inércia acima descrito está (1)/não está (1) conforme com as prescrições dos pontos 3. a 9, das condições de ensaio para veículos equipados com travões de inércia.

Assinatura

---

(1) Riscar o que não interessa.
(2) Indicar os comprimentos que serviram para determinar i_{Ho}, i_h, i_{H1}.
(3) Para efeitos das presentes condições de ensaio, são considerados como um só eixo, dois eixos cuja distância seja inferior a 1 metro (eixo duplo).

▼B

ANEXO IX

Designação da autoridade administrativa

►(1) MODELO

ANEXO À FICHA DE RECEPÇÃO CEE DE UM MODELO DE VEICULO NO QUE RESPEITA À TRAVAGEM

(Nº. 2 do artigo 4º. e artigo 10º. da Directiva 70/156/CEE do Conselho, de 6 de Fevereiro de 1970, relativa à aproximação das legislações dos Estados-membros respeitantes à recepção de veículos a motor e seus reboques)

Tendo em conta as alterações introduzidas pela Directiva 79/489/CEE ◄

Nº de recepção .....

1. Marca (firma) .....
2. Tipo e designação comercial .....
3. Categoria do veículo .....
4. Nome e morada do fabricante .....
5. Nome e morada do eventual mandatário do fabricante .....
- ►(4) 6. Massa do veículo .....
   - 6.1. Massa máxima do veículo .....
   - 6.2. Massa mínima da veículo ..... ◄
7. Repartição da ►(2)massa◄ por cada eixo (valor máximo) .....
8. Marca e tipo das cintas dos travões .....
9. Quando se trate de um veículo a motor:
   - 9.1. Tipo do motor .....
   - 9.2. Número de velocidades e sua relação de transmissão .....
   - 9.3. Relação(ões) do(s) diferencial(ais) do(s) eixo(s) propulsor(es) .....
   .....
   - ►(5) 9.4. Se for caso disso (*), massa máxima dos veículos rebocados que podem ser atrelados:
     - 9.4.1. Reboque .....
     - 9.4.2. Semi-reboque .....
     - 9.4.3. Reboque com eixos centrais (*) .....
     - 9.4.4. Se for caso disso, massa máxima do conjunto ..... ◄
   - ►(6) 9.5. O veículo está/não está (*) equipado para rebocar um reboque com dispositivo de travagem eléctrico ..... ◄
10. Dimensões dos pneumáticos .....
11. Número e disposição dos eixos .....
12. Descrição sumária do dispositivo de travagem .....
    .....
    .....
    .....
13. ►(3)Massa◄ del veículo nos ensaios:

	sem carga (kg)	em carga (kg)
Eixo nº 1 (1)	.....	.....
Eixo nº 2	.....	.....
Eixo nº 3	.....	.....
Eixo nº 4	.....	.....
Total:	.....	.....

►(1) (2) (3) M3

►(4) (5) (6) M4

▼B

14. Resultado dos ensaio:

	Velocidade de ensaio km/h	Eficiência medida	Força medida no comando ▶(1)N◀
14.1. Ensaios do tipo O, motor desembraiado			
travagem de serviço	.....	.....	.....
travagem de emergência	.....	.....	.....
14.2. Ensaios do tipo O motor desembraiado			
travagem de serviço	.....	.....	.....
travagem de emergência	.....	.....	.....
14.3. Ensaios do tiop I			
com travagens repetidas (2)	.....	.....	.....
com travagem contínua (3)	.....	.....	.....
14.4. Ensaios do tipo II ou II — A (4) conforme o caso, travagem de serviço	.....	.....	.....

14.5. Durante o ensaio do tipo II/II — A (4), decorreu-se à acção do dispositivo de travagem de emergência? Sim/não (4)

▶(2) 14.6. Tempo de resposta e dimensões das tubagens flexíveis

14.6.1. Tempo de resposta no cilindro do travão...s

14.6.2. Tempo de resposta no cabeçote de acoplamento da conduta de comando...s

14.6.3. Tubagens flexíveis dos tractores de semi-reboques:

– comprimento:...m,

– diâmetro interno:...mm ◀

14.7. Caso em que os ensaios dos tipos I e/ou II (ou II — A) não devem ser efectuados (Anexo VII)

14.7.1. nº de recepção do veículo de referência .....

14.7.2.

	Eixos do veículo			Eixos de referência		
	▶(3)Massa◀ por eixo (*)	Esforço de travagem necessário nas rodas	Velocidade	▶(3)Massa◀ por eixo (*)	Esforço de travagem desenvolvido nas rodas	Velocidade
	kg	▶(1)N◀	km/h	kg	▶(1)N◀	km/h
Eixo nº 1	.....	.....	.....	.....	.....	.....
Eixo nº 2	.....	.....	.....	.....	.....	.....
Eixo nº 3	.....	.....	.....	.....	.....	.....
Eixo nº 4	.....	.....	.....	.....	.....	.....

(*) Trata-se da ▶(4)massa máxima◀ tecnicamente admissível por eixo

14.7.3.

▶(5)Massa máxima◀ do veículo apresentado à recepção	..... kg
Esforço de travagem necessário nas rodas	...▶(1)N◀
Binário de frenagem necessário no veio principal do retardador	..▶(6)Nm◀
Binário de frenagem obtido no veio principal do retardador (conforme o diagrama)	..▶(6)Nm◀

▼M4

14.7.4. Eixo de referência ..... Relatório ..... Data .....
(cópia anexa)

	Tipo I	Tipo II	
Verificação das forças de travagem (ver 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 de travão (mm) (ver ponto 4.3.2. 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)			
Eixo 1	Th_{A_1} = ...	Th_{A_1} = ...	
Exio 2	Th_{A_2} = ...	Th_{A_2} = ...	
Eixo 3	Th_{A_3} = ...	Th_{A_3} = ...	
Eficiência de travagem (N) (ver ponto 4.3.5. do Apêndice 1 ao Anexo VII)			
Eixo 1	T_1 = ...	T_1 = ...	
Eixo 2	T_2 = ...	T_2 = ...	
Eixo 3	T_3 = ...	T_3 = ...	
Eficiência de travagem do veículo (ver ponto 4.3.6. do Apêndice 1 ao Anexo VII)	Tipo O resultado dos ensaios sobre o reboque (E)	Tipo I residual (previsto)	Tipo II residual (previsto)
Prescrições relativas à travagem residual (ver pontos 1.3.3. e 1.4.3. do Anexo II)		≥ 0,36 e ≥ 0,6 E	≥ 0,33

O ponto 17a. passa a ser o ponto 18. (novo).

▼B

15. Reservatórios e fontes de energia que utilizam ar comprimido:

15.1. Volume total dos reservatórios do travão .....

15.2. Valor p_2 declarado pelo fabricante .....

15.3. Pressão no reservatório após o ensaio de oito aplicações de travão .....

.....

15.4 Características do compressor .....

.....

.....

15.5. Valor do tempo de enchimento T_1 .....

15.6. Valor do tempo de enchimento T_2 .....

15.7. Volume total dos reservatórios dos serviços auxiliares

.....

15.8. Valor do tempo de enchimento T_3 .....

16. Travões de mola

16.1. Descrição do sistema de travagem e do sistema de desbloqueamento .....

.....

16.2. Pressão máxima prevista na câmara das molas .....

.....

16.3. Pressão a partir da qual as molas começam a accionar o travão .....

.....

16.4. Pressão de accionamento do dispositivo avisador .....

.....

17. Travagem de estacionamento por bloqueamento mecânico dos cilindros dos travões (travão de segurança)

17.1. Descrição do sistema de travagem, da sua alimentação e do seu desbloqueamento .....

.....

►(1)►(5)18.◄Repartição da travagem pelos eixos do veículo

►(6)18.◄1. O veículo satisfaz as prescrições do Apêndice ao ponto 1.1.4.2. ..... sim/não(4) ◄

►(2)►(7)18.◄2. A indicação requerida no ponto 7.3 do Apêndice ao ponto 1.1.4.2 do Anexo II ◄

►(8)19. Veículos equipados com um dispositivo de antibloqueio

19.1. O veículo satisfaz as prescrições do Anexo X ..... sim/não (4)

19.2. Categoria do dispositivo antibloqueio: categoria 1/2/3 (2) (4) ◄

►(9)20.◄ Veículo apresentado à recepção em .....

►(10)21.◄ Serviços técnico encarregados dos ensaios de recepção .....

.....

►(11)22.◄ Data do relatório emitido por este serviço .....

.....

►(12)23.◄ Número do relatório emitido por este serviço .....

.....

►(13)24.◄ A recepção no que se refere à travagem é concedida/recusada (4)

►(14)25.◄ Local .....

►(15)26.◄ Data .....

►(16)27.◄ Assinatura .....

(1) No caso de um semi-reboque, deve indicar-se aqui a ►(3)massa◄ carga sobre o cabeçote de engate.

(2) Aplicável somente aos veículo das categorias M_1, M_2, M_3, N_2 e N_3.

►(4)(3) Aplicável somente aos veículos das categorias O_2, O_3 e O_4.◄

(4) Riscar o que não interessa.

►(17)(5) Neste caso, indicar também a relação máxima entre a distância entre o gancho de engate e a linha de centros do ou dos eixos retaguarda do veículo tractor, por um lado, e a sua distância entre eixos, por outro lado.◄

►M4 FN:4(AF ◄

►(1) M2

►(2) (3) (4) M3

►(5) (6) (7) (8) (9) (10) (11) (12) (13) (14) (15) (16) M4

▼M4

ANEXO X

PRESCRIÇÕES RELATIVAS AOS ENSAIOS DOS VEÍCULOS EQUIPADOS COM SISTEMAS DE TRAVAGEM COM UM DISPOSITIVO ANTIBLOQUEIO

1. GENERALIDADES

1.1. A finalidade do presente anexo consiste em definir os comportamentos funcionais requeridos para os sistemas de travagem com um dispositivo antibloqueio, montados nos veículos rodoviários. A presença de um dispositivo antibloqueio nos veículos não é tornada obrigatória pelas presentes disposições; todavia, se um veículo rodoviário estiver equipado com tal dispositivo, deve satisfazer as prescrições do presente anexo. Além disso, os veículos a motor autorizados a puxar um reboque e os reboques equipados com um sistema de travagem a ar comprimido devem satisfazer, quando com carga, às prescrições de compatibilidade mencionadas no Apêndice ao ponto 1.1.4.2. do Anexo II.

1.2. Os dispositivos actualmente conhecidos incluem um ou vários sensores, um ou vários controladores e um ou vários moduladores. Os dispositivos antibloqueio de concepção diferente que venham eventualmente a ser introduzidos no futuro serão considerados como dispositivos 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 «dispositivo antibloqueio» entende-se um elemento 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 as condições de rotação da(s) roda(s) ou o estado dinâmico do veículo e transmiti-las ao controlador.

2.3. Por «controlador» entende-se o elemento encarregado de avaliar as informações fornecidas pelo(s) sensor(es) e 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 sensor de outras rodas [1].

3. CATEGORIAS DE DISPOSITIVOS ANTIBLOQUEIO

3.1. Um veículo a motor é considerado como equipado com um dispositivo antibloqueio na acepção do Apêndice ao ponto 1.1.4.2. do Anexo II se estiver montado um dos seguintes dispositivos:

3.1.1. *Dispositivo antibloquio de categoria 1*

Um veículo equipado com um dispositivo antibloquio de categoria 1 deve satisfazer todas as prescrições do presente anexo.

3.1.2. *Dispositivo antibloqueio de categoria 2*

Um veículo equipado com um dispositivo antibloqeuio de categoria 2 deve satisfazer todas as prescrições do presente anexo, com excepção das do ponto 5.3.5.

[1] Os dispositivos de antibloqueio de selecção alta são considerados como tendo rodas controladas directa e indirectamente; nos dispositivos de selecção baixa, todas as rodas com um sensor são consideradas como sendo directamente controladas.

▼M4

3.1.3. *Dispositivo antibloqueio de categoria 3*

Um veículo equipado com um dispositivo antibloqueio de categoria 3 deve satisfazer todas as prescrições do presente anexo, com excepção das dos pontos 5.3.4. e 5.3.5. Nesses veículos, cada eixo ou «boggie» que não esteja equipado com pelo menos uma roda directamente controlada deve cumprir as condições de aderência e respeitar a sequência de bloqueio descritas no apêndice ao ponto 1.1.4.2. do Anexo II em substituição dos requisitos da 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, pode ser efectuado um controlo para assegurar que as rodas de pelo menos um eixo da retaguarda não se bloqueiem 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 ao máximo) modulando o esforço do travão de serviço.

3.2. Um veículo rebocado é considerado como equipado com um dispositivo antibloqueio na acepção do ponto 1 do apêndice ao ponto 1.1.4.2. do Anexo II se satisfiezer todas as prescrições do presente anexo.

4. PRESCRIÇÕES GERAIS

4.1. Qualquer avaria na alimentação de corrente eléctrica ao dispositivo e/ou na cablagem exterior ao(s) controlador(es) electrónico(s) deve ser assinalada ao condutor por um sinal óptico específico. Esta prescrição é também aplicável ao(s) dispositivo(s) antibloqueio dos veículos rebocados atrelados a veículos de categorias que não sejam a M_1 e a N_1. O dispositivo de alarme para o(s) dispositivo(s) antibloqueio do veículo rebocado não deve funcionar quando o reboque atrelado não tiver dispositivo antibloqueio ou quando não estiver atrelado nenhum reboque. Este requisito deve ser assegurado automaticamente.

O avisador de avaria deve acender quando o dispositivo antibloqueio for energizado e apagar o mais tardar quando o veículo atingir uma velocidade de 10 km/h e não houver nenhuma avaria.

As lâmpadas avisadoras dos dispositivos de alarme devem ser visíveis mesmo à luz do dia; o condutor deve poder controlar facilmente o seu bom estado de funcionamento [1].

4.2. Os veículos a motor equipados com dispositivos antibloqueio e/ /ou previstos para rebocar um reboque equipado com tais dispositivos, com excepção dos veículos das categorias M_1 e N_1, devem estar equipados com um sinal de alarme separado para os dispositivos antibloqueio do veículo rebocado, que satisfaça as prescrições do ponto 4.1. atrás, ou equipados com um sinal óptico que acenda o mais tardar quando se accionar o comando do travão e que indique ao condutor que o reboque atrelado não está equipado com um dispositivo antibloqueio. Este sinal óptico deve ser visível mesmo de dia, e o seu funcionamento deve ser facilmente controlável pelo condutor. Não deve dar nenhuma

[1] Para tornar compatíveis todos os veículos até que o conector ISO específico seja de uso corrente, as prescrições dos pontos 4.1., 4.2. e 4.3. relativas aos veículos rebocados serão consideradas como satisfeitas unicamente se esses veículos cumprirem as duas condições seguintes:

1) A alimentação eléctrica do(s) dispositivos(s) antibloqueio do veículo rebocado ser fornecida:
   a) Por um lado, através do conector ISO 3731 (24 S) (utilizando os pinos 2 e 6 para o avisador de avarias e para a alimentação, respectivamente) ou através do conector específico antibloqueio ISO 7638,
   e
   b) Por outro lado, através do conector de alementação das luzes de travagem ISO 1185 (24 N) (utilizando o pino 4 sem exceder os limites actuais do circuito da luz de travagem); se isto não for satisfeito, devem ser satisfeitas as prescrições do apêndice ao ponto 1.1.4.2. do Anexo II, por exemplo, pela instalação de um corrector de travagem no veículo rebocado;
2) O veículo rebocado estar equipado com um dispositivo óptico visível mesmo à luz do dia no campo de visão do espelho retrovisor do condutor, que informe este último de qualquer avaria da alimentação eléctrica e/ou da cablagem exterior ao controlador electrónico do dispositivo antibloqueio do veículo rebocado.

▼M4

informação quando não estiver atrelado nenhum reboque. Esta função deve ser assegurada automaticamente (1).

4.3. Com excepção dos veículos M_1 e N_1, as ligações eléctricas utilizadas para os dispositivos antibloqueio dos veículos rebocados devem ser feitas por conectores específicos conformes com a norma ISO n.º 7638/1985 (1).

4.4. Em caso de avaria do dispositivo antibloqueio, a eficiência residual da travagem deve ser a prescrita para o veículo em questão em caso de avaria de uma parte da transmissão do travão de serviço (ver ponto 2.2.1.4. do Anexo I). Esta prescrição não deve ser interpretada como indo ao encontro das prescrições relativas à travagem de emergência.

4.5. As interferências produzidas por campos magnéticos ou eléctricos não devem perturbar o funcionamento do dispositivo (2).

5. PRESCRIÇÕES ESPECIAIS RELATIVAS AOS VEÍCULOS A MOTOR

5.1. **Consumo de energia**

Os sistemas de travagem equipados com um dispositivo antibloqueio devem manter a sua eficiência mesmo quando o comando do travão de serviço for accionado 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) deve ser igual ao valor declarado pelo fabricante. Esse valor deve permitir assegurar a eficiência prescrita para a travagem de serviço, estando o veículo com carga.

O(s) reservatório(s) de serviço auxiliares devem estar isolados.

5.1.1.2. A partir de uma velocidade inicial de pelo menos 50 km/h e sobre uma superfície de coeficiente de aderência inferior ou igual a 0,3 (3), os travões do veículo com carga são aplicados a fundo durante um período de tempo t; todas as rodas equipadas com um dispositivo antibloqueio devem permanecer sob controlo durante esse tempo t.

5.1.1.3. O motor do veículo deve ser parado de seguida ou a alimentação do(s) reservatório(s) cortada.

5.1.1.4. O comando do travão de serviço deve então ser accionado 4 vezes a fim de curso com o veículo parado.

5.1.1.5. Quando os travões forem accionados pela quinta vez, o veículo deve poder ser travado com pelo menos a eficiência prescrita para a travagem de emergência do veículo com carga.

5.1.1.6. Durante os ensaios, no caso de um veículo a motor autorizado a puxar um reboque equipado com um sistema de travagem a ar

(1) Para tornar compatíveis todos os veículos até que o conector ISO específico seja de uso corrente, as prescrições dos pontos 4.1., 4.2. e 4.3. relativas aos veículos rebocados serão consideradas como satisfeitas unicamente se esses veículos cumprirem as duas condições seguintes:
1) A alimentação eléctrica do(s) dispositivos(s) antibloqueio do veículo rebocado ser fornecida:
a) Por um lado, através do conector ISO 3731 (24 S) (utilizando os pinos 2 e 6 para o avisador de avarias e para a alimentação, respectivamente) ou através do conector específico antibloqueio ISO 7638,
e
b) Por outro lado, através do conector de alementação das luzes de travagem ISO 1185 (24 N) (utilizando o pino 4 sem exceder os limites actuais do circuito da luz de travagem); se isto não for satisfeito, devem ser satisfeitas as prescrições do apêndice ao ponto 1.1.4.2. do Anexo II, por exemplo, pela instalação de um corrector de travagem no veículo rebocado;
2) O veículo rebocado estar equipado com um dispositivo óptico visível mesmo à luz do dia no campo de visão do espelho retrovisor do condutor, que informe este último de qualquer avaria da alimentação eléctrica e/ou da cablagem exterior ao controlador electrónico do dispositivo antibloqueio do veículo rebocado.

(2) Até se acordar em procedimentos de ensaio uniformes, os fabricantes devem informar os serviços técnicos dos procedimentos de ensaio utilizados e dos resultados obtidos.

(3) Até que revestimentos desse tipo se tornem geralmente disponíveis, os serviços técnicos terão toda a liberdade de utilizar pneumáticos no limite de desgate ou valores do coeficiente de aderência que podem ir até 0,4. O valor real assim obtido, bem como os tipos de pneumáticos e do revestimento devem ser indicados no relatório.

▼M4

comprimido, a conduta de alimentação deve ser obturada e uma reserva de energia de 0,5 l de capacidade ligada à conduta de comando (em conformidade com o ponto 1.2.2.3. do Anexo IV). Aquando da quinta aplicação referida no ponto 5.1.1.5., o nível de energia fornecido à conduta de comando não ser inferior a metade do nível obtido após 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 da superfície deve ser medido com o veículo considerado e de acordo com o método descrito no ponto 1.1. do Apêndice 1 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, com o veículo com carga.

5.1.2.3. A duração de travagem t deve ser 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 em que 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 autorizado de operações limitado a quatro.

5.1.2.5. Se o ensaio for efectuado em várias operações não deve haver realimentação de energia entre cada uma das operações do ensaio.

5.1.2.6. O comportamento funcional prescrito no ponto 5.1.1.5. será considerado como satisfeito 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 emergência, estando o veículo com carga.

5.2. **Utilização da aderência**

5.2.1. A utilização da aderência pelo dispositivo antibloqueio toma em consideração o aumento efectivo da distância de travagem em relação ao seu valor mínimo teórico. O dispositivo antibloqueio é 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 1 ao presente anexo. Esta prescrição não deve ser interpretada como impondo uma eficiência de travagem superior à prescrita no Anexo II para o veículo em questão.

5.2.2. O coeficiente de utilização da aderência deve ser medido sobre pisos de estrada com um coefficiente de aderência de 0,3 ([1]) no máximo e de cerca de 0,8 (estrada seca), a partir de uma velocidade inicial de 50 km/h.

5.2.3. O procedimento de ensaio para determinar o coeficiente de aderência (K) e o modo de cálculo da aderência utilizada (ε) serão os descritos no Apêndice 1 ao presente anexo.

5.2.4. A utilização da aderência pelo dispositivo antibloqueio deve ser verificada para o conjunto do veículo quando este estiver equipado com um dispositivo antibloqueio de categoria 1 ou 2. Para os veículos equipados com um dispositivo antibloqueio de categoria 3, apenas o(s) eixo(s) com pelo menos uma roda directamente controlada devem satisfazer esta prescrição.

5.2.5. A condição $\varepsilon \geq 0{,}75$ deve ser verificada com o veículo com carga e, em seguida, sem carga.

5.3. **Verificações complementares**

As verificações complementares devem ser efectuadas com o veículo com carga e, em seguida, sem carga.

5.3.1. As rodas directamente controladas por um dispositivo antibloqueio não se devem bloquear quando os travões forem aplicados

([1]) Ver nota de fim de página ao ponto 5.1.1.2.

▼M4

repentinamente com o esforço máximo [1] no comando do travão de serviço, nos dois tipos de piso definidos no ponto 5.2.2. acima, sendo o ensaio efectuado a baixa velocidade inicial (V = 40 km/ /h) e a alta velocidade inicial (V 0,8 V_{max} 120 km/h.

5.3.2. Quando um eixo passar de um piso de grande aderência (K_1) para um piso de pequena aderência (K_2), em que K_1 0,5, com K_1 2 [2] e com o esforço mámixo [1] aplicado ao pedal, as rodas directamente controladas não se devem bloquear. A velocidade de ensaio e o momento da aplicação dos travões devem ser tais que o dispositivo antibloqueio se mantenha em funcionamento permanente no piso de grande aderência, efectuando-se a passagem de um piso ao outro a alta e baixa velocidades, como se indica no ponto 5.3.1.

5.3.3. Quando um veículo passar de um piso de pequena aderência K_2 para um piso de grande aderência K_1, em que $K_1 \geq 0,5$, com $\frac{K_1}{K_2} \geq 2$ e com o esforço máximo [1] aplicado ao pedal, a desaceleração do veículo deve aumentar, num intervalo de tempo razoável, para o valor apropriado correspondente à grande aderência e o veículo não se deve desviar da trajectória rectilínea prevista.

A velocidade de ensaio e o momento de aplicação dos travões devem ser tais que o dispositivo antibloqueio se mantenha em funcionamento permanente no piso de pequena aderência, efectuando-se a passagem de um piso ao outro à velocidade de cerca de 50 km/h.

5.3.4. As prescrições do presente ponto só se aplicam aos veículos equipados com dispositivos antibloqueio de categoria 1 ou 2. Quando as rodas direita e esquerda do veículo estiverem situadas em pisos de coeficientes de aderência diferentes (K_1 e K_2), em que $K_1 \geq 0,5$ com $\frac{K_1}{K_2} \geq 2$, as rodas directamente controladas não se devem bloquear quando se accionar o comando do travão de serviço com o esforço máximo [1] previsto para a categoria do veículo à velocidade de 50 km/h.

5.3.5. Além disso, os veículos com carga equipados com um dispositivo antibloqueio da categoria 1 devem, nas condições do ponto 5.3.4., respeitar a razão de travagem tal como definida no Apêndice 2 ao presente anexo.

5.3.6. Todavia, são admitidos breves períodos de bloqueio nos casos previstos nos pontos 5.3.1., 5.3.2., 5.3.3., 5.3.4. e 5.3.5. acima. Além disso, admitem-se bloqueios para as velocidades inferiores a 15 km/h; de igual modo, são admitidos bloqueios para as rodas indirectamente controladas, seja qual for a velocidade. Em nenhum caso devem a estabilidade e a dirigibilidade do veículo ser afectadas.

5.3.7. Durante os ensaiso 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 ºC nos dois primeiros segundos e inferior a 240 ºC 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 esses ensaios, nenhuma parte dos pneumáticos (exteriores) deve atravessar essa linha.

6. PRESCRIÇÕES ESPECIAIS APLICÁVEIS AOS VEÍCULOS REBOCADOS

6.1. **Consumo de energia**

Os sistemas de travagem equipados com um dispositivo antibloqueio devem ser concebidos de tal modo que, mesmo quando o

[1] Por «esforço máximo» entende-se o esforço máximo admitido para a categoria do veículo tal como definido no Anexo II, desde que seja suficiente para accionar o dispositivo antibloqueio.

[2] K_1 representa o coeficiente de aderência do piso de grande aderência.
K_2 representa o coeficiente de aderência do piso de baixa aderência.
Estes coeficientes são determinados de acordo com o método descrito no Apêndice 1 ao presente anexo.

▼M4

comando do dispositivo de 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 ([1]), com os travões regulados no limite e o corrector de travagem ligado à carga (se existir) mantido na posição «carga» durante o ensaio.

6.1.2. O nível inicial de energia no(s) reservatórios(s) deve corresponder ao valor máximo especificado pelo fabricante do veículo; se se tratar de um sistema normal na acepção do ponto 3.1.2. do apêndice ao ponto 1.1.4.2. do Anexo II, o nível inicial de energia deve corresponder à pressão de 8 bar no cabeçote de acoplamento da conduta de alimentação do reboque.

6.1.3. Deve-se executar uma travagem a fundo durante um intervalo de tempo t = 15 s, durante o qual todas as rodas equipadas com o dispositivo antibloqueio devem permanecer sob controlo. Durante este ensaio, a alimentação do(s) reservatório(s) deve estar cortada.

6.1.4. Se o eixo ou os eixos equipados com o dispositivo antibloqueio receberem a energia de um ou de vários reservatórios que alimentam também um ou vários outros eixos não equipados com o dispositivo, a alimentação do ou dos eixos não equipados pode ser cortada durante a travagem. Todavia, deve-se ter em conta o consumo de energia correspondente à aplicação inicial dos travões nesse ou nesses eixos.

6.1.5. No final da travagem, com o veículo parado, deve-se accionar quatro vezes o travão de serviço a fundo. Ao quinto accionamento, a pressão no circuito deve permitir obter uma força total de travagem na periferia das rodas igual ou superior a 22,5 % da força correspondente à massa máxima sobre essas rodas, estando o veículo parado.

6.2. **Utilização da aderência**

6.2.1. Os sistemas de travagem equipados com um dispositivo antibloqueio são considerados como aceitáveis quando a condição $\varepsilon \geq 0{,}75$ for cumprida, em que E representa a aderência utilizada tal como definida no ponto 2 do Apêndice 1 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 ([1]).

6.3. **Verificações complementares**

6.3.1. A velocidades superiores a 15 km/h, as rodas directamente controladas por um dispositivo antibloqueio não se devem bloquear quando os travões forem aplicados repentinamente com o esforço máximo no comando do travão de serviço. A conformidade com esta prescrição pode ser verificada nas condições previstas no ponto 6.2. acima, sendo o ensaio efectuado a baixa velocidade inicial (V = 40 km/h) e a alta velocidade inicial ($V \approx 80$ km/h).

6.3.2. Admitem-se, contudo, breves períodos de bloqueio das rodas controladas, mas a estabilidade do veículo não deve ser efectada por esse facto.

([1]) Se o coeficiente de aderência da pista de ensaios não permitir pôr o dispositivo antibloqueio em acção, o ensaio pode ser efectuado numa pista com coeficiente de aderência mais pequeno.

▼M4

Apêndice 1

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 sendo o cociente entre as forças de travagem máximas de um 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 inicil de 50 km/h. As forças de travagem devem ser uniformemente repartidas entre as rodas desse eixo. O dispositivo antibloqueio deve estar desligado.

1.1.3. Devem-se efectuar vários ensaios, com pressões de travagem crescentes por incrementos, para determinar a razão de travagem máxima deo veículo z_m. Durante cada ensaio, o esforço no pedal deve ser mantido constante, e a razão de travagem determinada, pela medição do tempo (t) gasto para passar de 40 km/h a 20 km/h, através da fórmula:

$$z_m = \frac{0,56}{t}$$

z_m é o valor máximo de z; t é expresso em segundos.

1.1.4. As forças de travagem devem ser calculadas a partir da razão de travagem medida e da resistência ao rolamento dos eixos não travados, 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 pela relação definida no Apêndice ao ponto 1.1.4.2. do Anexo II.

1.1.6. O valor de K deve ser arrendondado à segunda decimal.

1.1.7. Exemplo: no caso de um veículo a motor com dois eixos, com o eixo dianteiro a ser travado ([1]), o valor de K é dado pela fórmula:

$$K = \frac{z_m \cdot P - 0,015 \cdot P_2}{P_1 + \frac{h}{E} \cdot z_m \cdot P}$$

Os outros símbolos utilizados (P, h, E) estão definidos no Apêndice ao ponto 1.1.4.2. do Anexo II.

1.2. **Determinação da aderência utilizada (ε)**

1.2.1. A aderência utilizada (ε) é definida como sendo o cociente entre a razão de travagem máxima quando o dispositivo antibloqueio estiver a funcionar (z_{max}) e o coeficiente de aderência K:

$$\varepsilon = \frac{z_{max}}{K}$$

1.2.2. A razão de travagem máxima (z_{max}) deve ser determinado quando o dispositivo antibloqueio estiver a funcionar, pelo valor médio de três ensaios, sendo o tempo gasto para reduzir a velocidade de 40 km/h para 20 km/h medida como no ponto 1.1.3. acima.

1.2.3. O valor de ε deve ser arredondado à esgunda decimal.

1.2.4. No caso de um veículo equipado com um dispositivo antibloqueio de categoria 1 ou 2, o valor de z_{max} será avaliado com o veículo totalmente travado e o dispositivo antibloqueio a funcionar, e a aderência utilizada (ε) dada pela mesma fórmula que a do ponto 1.2.1. acima.

1.2.5. No caso de um veículo equipado com um dispositivo antibloqueio de categoria 3, o valor de z_{max} será determinado em cada eixo que tenha pelo menos uma roda directamente controlada.

Exemplo: para um veículo de dois eixos e um dispositivo antibloqueio que actua no eixo da retaguarda apenas ([2]), a aderência utilizada (ε) será dada pela fórmula:

▼**M4**

$$\varepsilon = \frac{z_{max} \cdot P - 0,010 \cdot P_1}{K \cdot \left(P_2 - \frac{h}{E} \cdot z_{max} \cdot P \right)}$$

Este cálculo deve ser efectuado para cada eixo que tenha pelo menos uma roda directamente controlada.

2. MÉTODO DE MEDIÇÃO PARA OS VEÍCULOS REBOCADOS

2.1. Quando todos os eixos tiverem pelo menos uma roda directamente controlada:

2.1.1. Efectua-se o ensaio travando um eixo de cada vez; os outros eixos não devem ser travados e o motor do veículo tractor deve estar desembraiado.

2.1.2. A razão de travagem (z) deve ser determinada tendo em conto a resistência ao rolamento dos eixos não travados. O ensaio deve ser efectuado a uma velocidade de 50 km/h e o coeficiente de resistência ao rolamento pode ser estimado em 0,01.

2.1.3. Deve-se verificar a seguinte relação para cada eixo:

$$\varepsilon = \frac{z_1}{z_0} \geq 0,75$$

em que

— ε é a aderência utilizada,

— z_0 é a razão de travagem máxima que se obtém travando um eixo sem bloquear as rodas, estando o dispositivo antibloqueio desligado,

— z_1 é a razão de travagem que se obtém travando o mesmo eixo, no mesmo piso, estando o dispositivo antibloqueio a funcionar.

Os valores de z_1 e z_0 a utilizar devem ser as médias aritméticas de três valores medidos sucessivamente nas mesmas condições.

2.2. Quando os eixos não tiverem todos uma roda directamente controlada:

2.2.1. No caso de reboques, o coeficiente de aderência (K) e a aderência utilizada (ε) devem ser determinados em conformidade com as prescrições para os veículos a motor dos pontos 1.1. e 1.2. do presente apêndice. Devem-se ter em conta os esforços no acoplamento.

2.2.2. No caso de semi-reboques (e reboques de eixos centrais), deve-se utilizar o seguinte processo:

2.2.2.1. A aderência utilizada deve ser calculada pela fórmula:

$$\varepsilon = \frac{z_{max}}{z_0}$$

où:

em que:

— z_0 é a razão de travagem máxima que se obtém travando um eixo, sem bloquear as rodas, estando o dispositivo antibloqueio desligado e as rodas dós outros eixos desmontadas,

— z_{max} é a razão de travagem que se obtém travando todos os eixos controlados pelo dispositivo antibloqeuio, estando este a funcionar.

2.2.2.2. O valor de z_0 pode ser calculado pelo processo descrito no ponto 1.1.3. do presente apêndice para determinar a razão de travagem máxima (z*).

$$\text{Neste caso : } z_O = \frac{TR}{PR_{dyn}},$$

▼**M4**

em que:

TR = força de travagem = $z^* \cdot (P + P_M) - 0{,}0{,}1 \cdot W$

PR_{din} = carga dinâmica = $PR - \dfrac{TR \cdot h_s + P \cdot z + (h_R - h_s)}{E_R}$

Os outros símbolos utilizados estão definidos no Apêndice ao ponto 1.1.4.2 do Anexo II.

2.2.2.3. O valor de z_{max} pode ser calculado pelo mesmo processo:

— medir z**, que é a razão de travagem com o dispositivo anti-bloqueio a funcionar,

— calcular TR' e $PR'_{din'}$ utilizando as fórmulas do ponto 2.2.2.2. acima, e assim:

$$z_{max} = \frac{TR'}{PR'_{dyn}}$$

▼M4

Apêndice 2

COMPORTAMENTOS FUNCIONAIS EM SUPERFÍCIES DE ADESÃO DIFERENTE

1. A razão de travagem prescrita no ponto 5.3.5. do presente anexo pode ser calculada a partir do coeficiente de aderência medido nos dois pisos sobre os quais se efectuaram os ensaios.

   Esses dois pisos devem satisfazer as prescrições do ponto 5.3.4. do presente anexo.

2. Os coeficientes de aderência (K_1 e K_2) da aderência grande e pequena, respectivamente, devem ser determinados em conformidade com as prescrições do ponto 1.1. do Apêndice 1 ao presente anexo.

3. A razão de travagem prescrita (z_3) para os veículos a motor com carga deve ser tal que:

$$z_3 \geq 0,75 \cdot \left(\frac{4\ K_2 + K_1}{5} \right) \text{ en } z_3 \geq K_2.$$

▼M4

ANEXO XI

CONDIÇÕES DE ENSAIO DOS REBOQUES COM DISPOSITIVO DE TRAVAGEM ELÉCTRICA

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-se encontrar a bordo deste último.

1.2. A energia eléctrica requerida pelo dispositivo de travagem eléctrica deve ser fornecida ao reboque pelo veículo a motor.

1.3. Os dispositivos 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 eléctrica e o veículo a motor deve ser assegurada por meio de uma ficha e de uma tomada correspondendo a … ([1]), não devendo a ficha ser compatível com as tomadas do sistema di iluminação do veículo. A ficha e o cabo devem estar situados no reboque.

2. CONDIÇÕES RELATIVAS AO REBOQUE

2.1. Se se encontrar no reboque uma bateria alimentada pela unidade de alimentação de energia do veículo a motor, a sua conduta 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 de estado de carga do reboque.

2.3. Os dispositivos de travagem eléctrica 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 força correspondente à massa máxima do reboque.

2.4. 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, se o reboque tiver mais de um eixo e um dispositivo de atrelagem regulável na vertical, ser ligados ao quadro. No caso dos reboques de eixo único e dos reboques com eixos afastados entre si de 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 ser reguláveis à mão para permitir o posicionamento do mecanismo no plano horizontal correspondente ao sentido de marcha do veículo.

2.5. O relé para o accionamento da corrente de travagem em conformidade com o ponto 2.2.1.20.2. do Anexo 1, que está ligado à conduta 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 eléctrica do reboque.

3. EFICIÊNCIA

3.1. Os sistemas de travagem eléctrica devem reagir a uma desaceleração do conjunto tractor/reboque de 0,4 m/s^2 no máximo.

3.2. O efeito de travagem pode começar com uma força de travagem inicial que não exceda 10 % da força correspondente à massa máxima ou 13 % da massa sem carga do reboque.

([1]) Em estudo. Até se determinarem as características dessa ligação especial, o tipo a utilizar será indicado pela autoriade nacional competente.

▼M4

3.3. As forças de travagem podem também 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 força correspondente à massa máxima ou 8 % da força correspondente à massa sem carga do reboque. Todavia, no caso dos reboques de eixo único de massa máxima que não exceda 1,5 toneladas, o primeiro patamar não deve exceder 7 % da força correspondente à massa máxima do reboque. Admite-se um aumento de 1 % desse valor para os patamares seguintes (exemplo: primeiro patamar 7 %, segundo 8 %, terceiro 9 %, etc.; qualquer patamar seguinte não deve exceder 10 %). Para efeitos destas disposições, um reboque de dois eixos cuja distância entre eixos seja inferior a 1 metro é considerado como um reboque de eixo único.

3.4. A força de travagem prescrita do reboque de pelo menos 50 % da força correspondente à massa máxima do reboque deve ser atingida (com a massa máxima) no caso de uma desaceleração total média do conjunto tractor/reboque que não exceda 5,9 m/s^2, no que respeita aos reboques de eixo único, ou 5,6 m/s^2, no que respeita aos reboques de vários eixos. Os reboques de eixos afastados de menos de 1 metro são igualmente considerados como reboques de eixo único na acepção da presente disposição. 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.

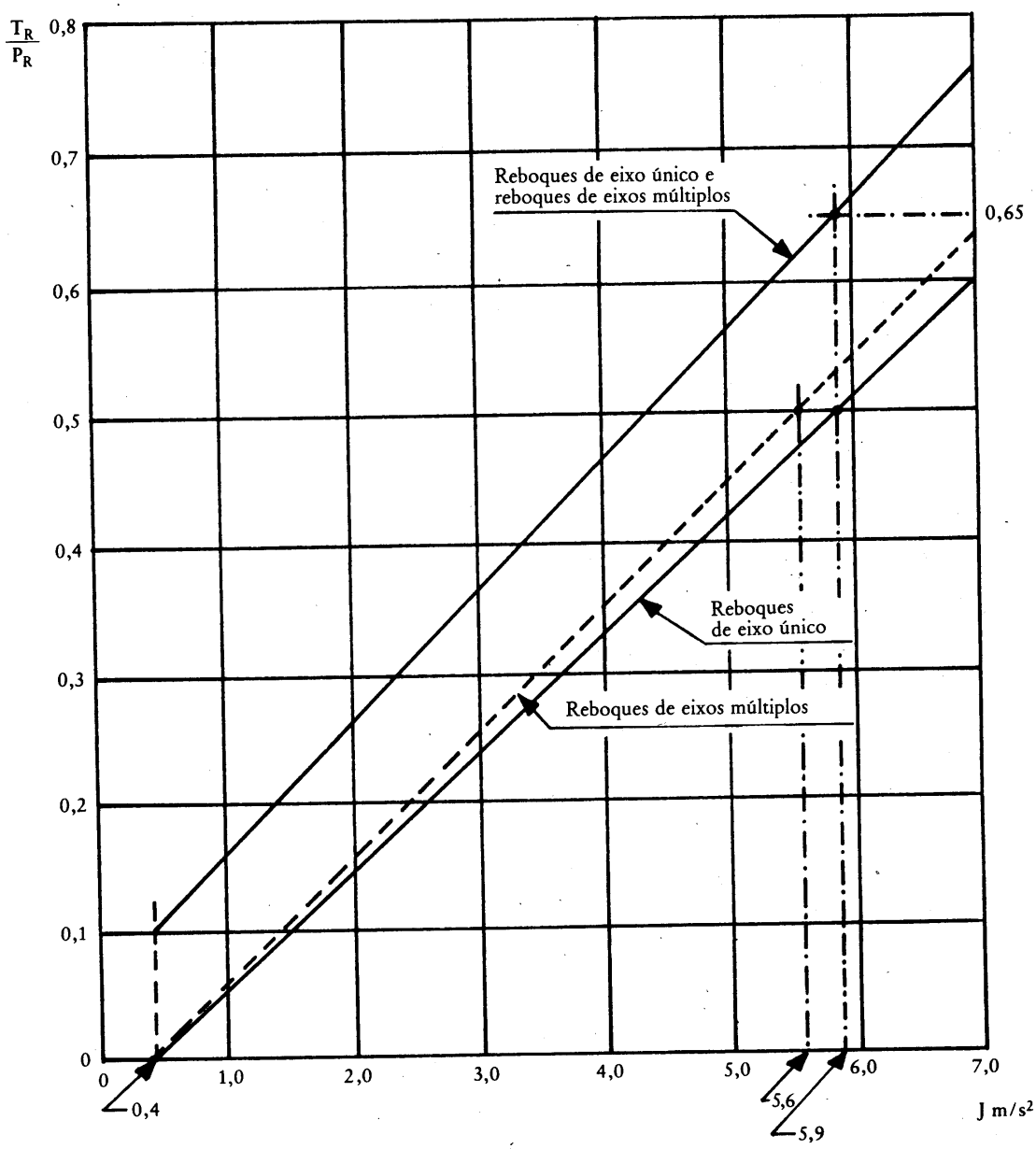
3.5. O ensaio deve ser efectuado a uma velocidade inicial de 60 km/h.

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 esta travagem automática exigir energia eléctrica, deve ser garantida durante pelo menos 15 minutos uma força de travagem do reboque de 25 % pelo menos da força correspondente à sua massa máxima para que se cumpram as condições atrás mencionadas.

▼M4

Apêndice

Compatibilidade da razão de travagem do reboque e da desaceleração total média do conjunto tractor/reboque (com carga e sem carga)



Notas

1. Os limites indicados neste gráfico referem-se aos reboques com carga e sem carga. Quando a massa do reboque sem carga exceder 75 % da sua massa máxima, os limites só se aplicam ao estado «com carga».

2. Os limites indicados neste gráfico não afectam as disposições do presente anexo relativas às eficiências de travagem mínimas requeridas. Todavia, se as eficiências obtidas durante o ensaio (em conformidade com as disposições do ponto 3.4. acima) forem superiores às requeridas, essas eficiências não devem exceder os limites indicados no gráfico.

TR = soma das forças de travagem na periferia de todas as rodas do reboque.

PR = reacção estática normal total da superfície da estrada nas rodas do reboque.

J = desaceleração total média do conjunto tractor/reboque.

▼M4

ANEXO XII

MÉTODO DE ENSAIO DINAMOMÉTRICO DE INÉRCIA PARA CINTAS DE TRAVÕES

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 cintas de travões de outro tipo em veículos que possam ter sido recepcionados em conformidade com a presente directiva.

1.2. Os tipos de cintas de travões de substituição são controlados por comparação da sua eficiência com a obtida com as cintas de travão com que o veículo estava equipado no momento da recepção e que estavam conformes com os elementos identificados no documento de informação cujo modelo figura no Anexo IX.

1.3. As autoridades técnicas responsáveis dos ensaios de recepção podem pedir que a comparação de eficiência das cintas dos travões seja feita em conformidade com as disposições do Anexo II.

1.4. O pedido de recepção por comparação será feito pelo fabricante do veículo ou pelo seu mandatário devidamente acreditado.

1.5. No contexto do presente anexo, entende-se por «veículo» o modelo de veículo recepcionado em conformidade com a presente directiva e para o qual se pede que a compração 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 pelo ponto 3.1. do presente anexo e ser capaz de satisfazer as condições dos pontos 1.3. e 1.4. do Anexo II no que respeita aos ensaios dos tipos I e II.

2.1.2. Os travões montados devem ser idênticos aos do modelo de veículo inicial.

2.1.3. Em caso de arrefecimento por ar, este deve ser conforme com o ponto 3.4. do presente anexo.

2.1.4. A instrumentação para o 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 cintas ou a meia espessura do disco, do tambor ou da cinta.

2.1.4.5. Registo contínuo da pressão ou da força na conduta de comando 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 no limite, com uma tolerância de ± 5 % da inércia de rotação equivalente à parte da inércia total do veículo que é travado pelas rodas adequadas, de acordo com a seguinte fórmula:

$I = MR^2$,

em que:

I = inércia de rotação (kgm^2)

R = raio de rolamento do pneu (m)

▼M4

M = parte da massa máxima do veículo travada pelas rodas adequadas. No caso de um dinamómetro de uma saída, esta massa é calculada a partir da repartição de travagem teórica, quando a desaceleração corresponder ao valor adequado indicado no ponto 2.1.1.1.1. do Anexo II, excepto para os reboques de categoria O, para os quais o valor M deve ser o equivalente da massa no solo da roda adequada quando o veículo estiver estacionário e carregado com a sua carga máxima.

3.2. A velocidade inicial de rotação do dinamómetro de inércia deve corresponder à velocidade linear do veículo tal como é prescrita na presente directiva, e ser baseada no raio de rolamento do pneu.

3.3. As cintas de travão devem estar rodadas a 80 % pelo menos e não devem ter excedido a temperatura de 180 ºC durante o processo de rodagem ou, 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 escoamanto do ar de arrefecimento sobre o travão não deve exceder 10 km/h.

4. PROCESSO DE ENSAIO

4.1. Devem ser apresentados aos ensaios por comparação cinco jogos de cintas de travão; serão comparados com cinco jogos de cintas conformes com os elementos originais identificados no documento de informação relativo à primeira recepção do modelo de veículo em questão.

4.2. A equivalência das cintas de travão baseia-se na comparação dos resultados obtidos por meio dos processos de ensaio descritos no presente anexo, em conformidade com as condições seguintes:

4.3. **Ensaio de comportamento funcional a frio do tipo 0**

4.3.1. Devem-se efectuar três aplicações de travões quando a temperatura inicial for inferior a 100 ºC. A temperatura é medida em conformidade com as disposições do ponto 2.1.4.4.

4.3.2. No caso das cintas de travões destinadas aos veículos das categorias M e N, as aplicações de travões devem ser efectuadas a uma velocidade de rotação inicial equivalente à indicada no ponto 2.1.1.1.1. do Anexo II, para obter um binário médio equivalente à desaceleração 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 cintas de travões destinadas aos veículos da categoria 0, as aplicações de travões devem ser efectuadas a uma velocidade de rotação inicial equivalente a 60 km/h, de modo a obter um binário médio equivalente ao prescrito no ponto 2.2.1. do Anexo II. Deve ser efectuado um ensaio adicional de comportamento funcional a frio a uma velocidade inicial de rotação equivalente a 40 km/h, para comparação com os resultados dos ensaios dos tipos I e II descritos no ponto 2.2.1.2.1. do Anexo II.

4.3.4. O binário médio de travagem registado durante os ensaios de comportamento funcional a frio, acima referidos, nas cintas que devem ser objecto de comparação, deve estar situado, para a mesma medição de entrada, dentro dos limites de ensaio ± 15 % do binário médio de travagem registado com as cintas de travões conformes com o elemento identificado no pedido de recepção do modelo de veículo em questão.

4.4. **Ensaio do tipo I**

4.4.1. *Travagem repetida*

4.4.1.1. As cintas de travão para os veículos das categorias M e N devem ser submetidas aos ensaios de acordo com o processo indicado no ponto 1.3.1. do Anexo II.

4.4.2. *Travagem contínua*

4.4.2.1. As cintas de travões dos reboques da categoria O devem ser submetidas aos ensaios em conformidade com o pponto 1.3.2. do Anexo II.

▼M4

4.4.3. *Eficiência residual*

4.4.3.1. No final dos ensaios previstos nos pontos 4.4.1. e 4.4.2. acima, deve-se efectuar o ensaio de eficiência residual previsto no ponto 1.3.3. do Anexo II.

4.4.3.2. O binário médio de travagem registado durante os ensaios de eficiência residual, acima referidos, nas cintas que devem ser objecto de comparação, deve estar situado, para a mesma medição de entrada, dentro dos limites de ensaio ± 15 % do binário médio de travagem registado com as cintas de travões conformes com o elemento 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 veículo em questão, forem utilizados os travões de atrito para o ensaio do tipo II.

4.5.2. As cintas de travões para os veículos a motor da categoria M_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) e da categoria N_3, e os reboques da categoria 0_4, devem ser ensaiados em conformidade com o processo do ponto 1.4.1. do Anexo II.

4.5.3. *Eficiência residual*

4.5.3.1. No final do ensaio previsto no ponto 4.5.2. acima, deve-se efectuar o ensaio de eficiência residual previsto no ponto 1.4.3. do Anexo II.

4.5.3.2. O binário médio de travagem registado durante os ensaios de eficiência residual, acima referidos, nas cintas que devem ser objecto de comparação deve estar situado, para a mesma medição de entrada, dentro dos limites de ensaio ± 15 % do binário médio de travagem registado com as cintas de travões conformes com o elemento identificado no pedido de recepção do modelo de veículo em questão.

5. INSPECÇÃO DAS CINTAS DE TRAVÕES

5.1. As cintas de travões devem ser inspeccionadas visualmente no final dos ensaios acima referidos, para verificar se o seu estado permite continuar a utilizá-las normalmente.