

II

(Actos aprovados ao abrigo dos Tratados CE/Euratom cuja publicação não é obrigatória)

ACTOS APROVADOS POR ÓRGÃOS INSTITUÍDOS POR ACORDOS INTERNACIONAIS

Só os textos originais UNECE fazem fé ao abrigo do direito internacional público. O estatuto e a data de entrada em vigor do presente regulamento devem ser verificados na versão mais recente do documento UNECE comprovativo do seu estatuto, TRANS/WP.29/343, disponível no seguinte endereço:

<http://www.unece.org/trans/main/wp29/wp29wgs/wp29gen/wp29fdocstts.html>

Regulamento n.º 117 da Comissão Económica das Nações Unidas para a Europa (UNECE) — Prescrições uniformes relativas à homologação de pneus no que diz respeito ao ruído de rolamento e à aderência em pavimento molhado

Integra todo o texto válido até:

Série 01 de alterações — Data de entrada em vigor: 2 de Fevereiro de 2007

Corrigenda 1 à série 01 de alterações objecto da notificação depositária C.N.554.2007.TREATIES-1, de 9 de Maio de 2007

ÍNDICE

REGULAMENTO

1. Âmbito de aplicação
2. Definições
3. Pedido de homologação
4. Marcações
5. Homologação
6. Especificações
7. Modificações do tipo de pneu e extensão da homologação
8. Conformidade da produção
9. Sanções pela não conformidade da produção
10. Cessação definitiva da produção
11. Designações e endereços dos serviços técnicos responsáveis pela realização dos ensaios de homologação e dos serviços administrativos
12. Disposições introdutórias

ANEXOS

Anexo 1 — Comunicação referente à concessão, extensão, recusa ou revogação da homologação ou à cessação definitiva da produção de um tipo de pneu no que se refere «ao nível de ruído de rolamento» e à «aderência em pavimento molhado» nos termos do Regulamento n.º 117

Anexo 2 — Exemplos de disposição de marcas de homologação

Apêndice 1 — Homologação em aplicação do Regulamento n.º 117 e em aplicação dos Regulamentos n.ºs 30 ou 54

Apêndice 2 — Extensões que permitem combinar homologações emitidas em aplicação dos Regulamentos n.ºs 117, 30 ou 54

Anexo 3 — Método de passagem em roda livre para medição do ruído de rolamento dos pneus

Apêndice — Relatório de ensaio

Anexo 4 — Especificações relativas ao local de ensaio

Anexo 5 — Procedimento de ensaio de medição da aderência em pavimento molhado

Apêndice — Relatório de ensaio

1. ÂMBITO DE APLICAÇÃO

1.1. O presente regulamento é aplicável aos pneus, no que diz respeito ao ruído de rolamento, e aos pneus da classe C1 para veículos das categorias M₁, N₁, O₁ ou O₂ ⁽¹⁾, no que diz respeito à aderência em pavimento molhado. Não se aplica, porém a:

- 1.1.1. Pneus concebidos como «Pneus sobresselentes de uso temporário» e que ostentem a marca «Exclusivamente para uso temporário»;
- 1.1.2. Pneus com código de diâmetro nominal da jante ≤ 10 (ou ≤ 254 mm) ou ≥ 25 (ou ≥ 635 mm);
- 1.1.3. Pneus concebidos para competição;
- 1.1.4. Pneus que se destinem a ser montados em veículos rodoviários não pertencentes às categorias M, N e O;
- 1.1.5. Pneus equipados com dispositivos suplementares para melhorar as propriedades de tracção (por exemplo, pneus com pregos);
- 1.1.6. Pneus de uma categoria de velocidade inferior a 80 km/h (F).

1.2. As partes contratantes devem emitir ou aceitar homologações relativas ao ruído de rolamento e à aderência em pavimento molhado a menos que notifiquem ao Secretário-Geral das Nações Unidas a sua opção por homologar exclusivamente em relação ao ruído de rolamento. Tal notificação produz efeitos em conformidade com o calendário estabelecido no artigo 1.º, n.ºs 6 e 7, do Acordo de 1958 (E/ECE/TRANS/505/Rev.2).

2. DEFINIÇÕES

Para efeitos do presente regulamento, além das definições incluídas nos Regulamentos UNECE n.ºs 30 e 54, aplicam-se as seguintes definições:

2.1. «Tipo de pneu» designa, no âmbito do presente regulamento, uma gama de pneus constituída por uma série de designações de dimensões, marcas comerciais e designações comerciais de pneus que não diferem entre si em aspectos essenciais como:

- a) O nome do fabricante;
- b) A classe do pneu (ver ponto 2.4);
- c) A estrutura do pneu;
- d) A categoria de utilização; normal, especial e para neve;
- e) Para os pneus da classe C1:
 - i) no caso dos pneus apresentados para homologação dos níveis de ruído de rolamento, independentemente de serem normais ou reforçados (ou *Extra Load*),
 - ii) no caso dos pneus apresentados para homologação da aderência em pavimento molhado, independentemente de serem pneus normais ou para neve com uma categoria de velocidade Q ou inferior (160 km/h) ou uma categoria de velocidade R ou superior, incluindo a categoria H (≥ 170 km/h);
- f) A escultura do piso (ver ponto 3.2.1).

⁽¹⁾ Tal como definidas no anexo 7 da Resolução consolidada sobre a construção de veículos (R.E.3) (documento TRANS/WP.29/78/Rev.1/Amend.2 com a última redacção dada por Amend.4).

- 2.2. «Marca de fabrico» ou «Designação comercial» designa a identificação do pneu fornecida pelo fabricante. A marca de fabrico pode ser igual ao nome do fabricante e a designação comercial pode coincidir com a marca comercial.
- 2.3. «Ruído de rolamento» designa o som emitido pelo contacto entre os pneus em movimento e o pavimento rodoviário.
- 2.4. «Classe de pneus» designa um dos grupos seguintes:
 - 2.4.1. Pneus da classe C1: pneus conformes ao Regulamento UNECE n.º 30;
 - 2.4.2. Pneus da classe C2: pneus conformes ao Regulamento UNECE n.º 54 e identificados por um índice de capacidade de carga para utilização em rodados simples inferior ou igual a 121 e um símbolo de categoria de velocidade superior ou igual a «N».
 - 2.4.3. Pneus da classe C3: pneus conformes ao Regulamento UNECE n.º 54 e identificados por:
 - a) Um índice de capacidade de carga para utilização em rodados simples superior ou igual a 122; ou
 - b) Um índice de capacidade de carga para utilização em rodados simples inferior ou igual a 121 ou um símbolo de categoria de velocidade inferior ou igual a «M».
- 2.5. «Dimensões representativas do pneu» designa as dimensões do pneu submetido ao ensaio descrito no anexo 3 do presente regulamento, no que diz respeito ao ruído de rolamento, e no anexo 5, no que diz respeito à aderência em pavimento molhado, para avaliar a conformidade da homologação do tipo de pneu.
- 2.6. «Pneu sobresselente de uso temporário» designa um pneu diferente dos destinados a ser montados em qualquer veículo em condições normais de condução, mas destinando-se apenas a ser utilizado temporariamente em condições de condução restringidas.
- 2.7. «Pneus concebidos para competição» designam pneus que se destinam a ser montados em veículos que participem em competição de desportos automóveis e não destinados a uma utilização em estrada que não seja para competição.
- 2.8. «Pneu normal» designa um pneu destinado exclusivamente a uma utilização rodoviária normal.
- 2.9. «Pneu especial» designa um pneu destinado a uma utilização mista, em estrada e fora de estrada, ou a outros usos especiais.
- 2.10. «Pneu para neve» designa um pneu cuja escultura, composição e estrutura do piso são essencialmente concebidas para lhe assegurar um melhor desempenho na neve do que um pneu normal, no que se refere à sua capacidade de iniciar ou manter a marcha do veículo.
- 2.11. «Aderência em pavimento molhado» designa o desempenho relativo de travagem, no pavimento molhado, de um veículo de ensaio equipado com o pneu candidato em comparação com o desempenho do mesmo veículo equipado com um pneu de referência (SRTT).
- 2.12. «Pneu de ensaio de referência normalizado (SRTT)» designa um pneu fabricado, controlado e armazenado em conformidade com a norma E 1136-93 (reaprovada em 1998) da *American Society for Testing and Materials* (ASTM).
- 2.13. «Pneu candidato» designa um pneu, representativo do tipo, que é apresentado para homologação nos termos do presente regulamento.

- 2.14. «Pneu de controlo» designa um pneu de série que é utilizado para determinar a aderência em pavimento molhado de pneus cujas dimensões os impedem de ser montados no mesmo veículo que o pneu de ensaio de referência normalizado — ver ponto 2.2.2.16 do anexo 5 do presente regulamento.
- 2.15. «Índice de aderência em pavimento molhado (G)» designa a relação entre o desempenho do pneu candidato e o desempenho do pneu de ensaio de referência normalizado.
- 2.16. «Coeficiente de força de travagem máxima (cftm)» designa o valor máximo da relação entre a força de travagem e a carga vertical exercida sobre o pneu antes do bloqueio de roda.
- 2.17. «Desaceleração média totalmente desenvolvida (dmtd)» designa a desaceleração média calculada com base na distância percorrida para levar um veículo de uma velocidade especificada a outra.
- 2.18. «Altura do engate» designa a altura medida perpendicularmente do centro do ponto de articulação do engate do reboque ao solo, quando o veículo tractor e o reboque se encontram atrelados. O veículo e reboque devem ser colocados prontos para o ensaio sobre um pavimento plano e horizontal com os pneus adequados para o ensaio.

3. PEDIDO DE HOMOLOGAÇÃO

- 3.1. O pedido de homologação de um tipo de pneu no que diz respeito ao presente regulamento deve ser apresentado pelo fabricante do pneu ou seu representante devidamente acreditado. O pedido deve especificar:
 - 3.1.1. As características de desempenho a avaliar para o tipo de pneu em causa; «nível de ruído de rolamento» ou «aderência em pavimento molhado e nível de ruído de rolamento»;
 - 3.1.2. Nome do fabricante;
 - 3.1.3. Nome e endereço do requerente;
 - 3.1.4. Endereço(s) da(s) unidade(s) fabril(is);
 - 3.1.5. Marca(s) de fabrico, designação(ões) comerciais e marca(s) comercial(ais);
 - 3.1.6. Classe de pneus (classe C1, C2 ou C3) (ver ponto 2.4 do presente regulamento);
 - 3.1.6.1. Gama de largura de secção para os pneus da classe C1 (ver ponto 6.1.1 do presente regulamento);

NOTA: Esta informação é exigida apenas para a homologação no que se refere ao nível de ruído de rolamento.

 - 3.1.7. Estrutura do pneu;
 - 3.1.8. Para os pneus da classe C1, indicar se se trata de:
 - a) Um pneu reforçado (ou *Extra Load*), no caso de homologação no que se refere ao nível de ruído de rolamento;
 - b) Uma categoria de velocidade «Q» ou inferior (excluindo a categoria «H») ou «R» ou superior (incluindo a categoria H), no caso de homologação de pneus para neve no que se refere à aderência em pavimento molhado;
 - 3.1.9. Categoria de utilização (normal, para neve ou especial);
 - 3.1.10. Lista de designações das dimensões dos pneus abrangidos pelo pedido.

- 3.2. O pedido de homologação deve ser acompanhado (em triplicado) de:
- 3.2.1. Dados sobre as características principais, no que diz respeito aos efeitos sobre o desempenho do pneu (ou seja, nível de ruído de rolamento ou aderência em pavimento molhado, respectivamente), da(s) escultura(s) do piso a utilizar na gama designada de dimensões dos pneus. Pode tratar-se de desenhos, fotografias ou descrição, mas a informação deve ser suficiente para a entidade homologadora ou o serviço técnico poder determinar se eventuais alterações posteriores das características principais irão influenciar desfavoravelmente o desempenho do pneu. Os efeitos das alterações de pequenos detalhes de construção no desempenho do pneu devem ser evidentes e determinados durante os controlos de conformidade da produção.
 - 3.2.2. Os desenhos ou fotografias da parede lateral do pneu, com as informações dadas no ponto 3.1.4 e com a marcação de homologação mencionada no ponto 5, devem ser apresentados quando a produção for encetada, mas, no máximo, um ano após a data de concessão da homologação.
- 3.3. A pedido da entidade homologadora, o requerente deve apresentar amostras de pneus para ensaio ou cópias de relatórios de ensaio dos serviços técnicos, comunicadas conforme se indica no ponto 11 do presente regulamento.
- 3.4. Quanto ao pedido, o ensaio poderá circunscrever-se a uma selecção desfavorável, à discrição da entidade homologadora ou do serviço técnico designado.
- 3.5. Os laboratórios e as instalações de ensaio de um fabricante de pneus poderão ser designados como laboratórios aprovados e a entidade homologadora deve ter a possibilidade de estar representada no decurso de qualquer ensaio.
4. MARCAÇÕES
- 4.1. Todos os pneus que constituam o tipo de pneu devem ser marcados conforme previsto pelos Regulamentos UNECE n.º 30 ou n.º 54, consoante o que for aplicável.
 - 4.2. Os pneus devem ostentar, em particular:
 - 4.2.1. O nome ou a marca comercial do fabricante;
 - 4.2.2. A designação comercial (ver ponto 2.2). Todavia, a designação comercial não é exigida quando coincide com a marca comercial.
 - 4.2.3. A designação das dimensões do pneu;
 - 4.2.4. A inscrição «REINFORCED» (ou, em alternativa, «EXTRA LOAD»), se o pneu for classificado como reforçado;
 - 4.2.5. A inscrição «M+S» (ou, em alternativa, «M.S.» ou «M&S»), se o pneu for classificado na categoria de pneu para neve;
 - 4.2.6. A inscrição «MPT» (ou, em alternativa, «ML» ou «ET»), se o pneu for classificado na categoria de utilização «especial».
 - 4.3. Os pneus devem apresentar um espaço adequado para inserir a marca de homologação, conforme indicado no anexo 2 do presente regulamento.
 - 4.4. A marca de homologação deve ser claramente legível e gravada em relevo ou em sulco na área baixa de, pelo menos, uma das paredes laterais;
 - 4.4.1. Contudo, no caso dos pneus identificados pelo símbolo «A» de configuração de instalação do pneu na jante, as marcações podem ser colocadas em qualquer ponto da parede lateral exterior do pneu.

5. HOMOLOGAÇÃO
- 5.1. Se as dimensões representativas do pneu do tipo apresentado para homologação nos termos do presente regulamento satisfizerem o prescrito nos pontos 6 e 7, a homologação é concedida.
- 5.2. A cada tipo de pneu homologado deve ser atribuído um número de homologação. Uma parte contratante não pode atribuir o mesmo número a outro tipo de pneu.
- 5.3. A comunicação de homologação, extensão da homologação ou recusa de homologação de um tipo de pneu, em aplicação do presente regulamento, deve ser comunicada às partes no Acordo que apliquem o presente regulamento, mediante um formulário conforme ao modelo do anexo 1 do presente regulamento.
- 5.3.1. Os fabricantes de pneus podem apresentar um pedido de extensão da homologação aos requisitos de outros regulamentos aplicáveis ao tipo de pneu. Nesse caso, deve ser anexada ao pedido de extensão de homologação uma cópia da ou das comunicações de homologação pertinentes, emitidas pela entidade homologadora competente. Todos os pedidos de extensão de homologação são concedidos exclusivamente pela entidade homologadora que emitiu a homologação original para o pneu.
- 5.3.1.1. Quando a extensão de homologação é concedida e o formulário de comunicação (ver anexo 1 do presente regulamento) inclui certificação de conformidade a outros regulamentos, o número de homologação no formulário de comunicação deve ser completado por sufixos para identificar os regulamentos em causa e as prescrições técnicas tidas em conta pela extensão de homologação. Para cada dado sufixo atribuído, deve(m) ser acrescentado(s) o(s) número(s) de homologação específico(s) e do regulamento no ponto 9 do formulário de comunicação.
- 5.3.1.2. O sufixo deve identificar a série de alterações das prescrições aplicáveis ao pneu para o regulamento em causa (por exemplo, S01 ou SW01 para identificar a primeira série de alterações relativa ao ruído de rolamento ou ao de ruído de rolamento e à aderência em pavimento molhado). Não é exigida qualquer identificação da série de alterações se o regulamento pertinente se encontrar na sua forma original.
- 5.3.2. Os seguintes sufixos já foram reservados para identificar regulamentos específicos relativos a parâmetros de desempenho dos pneus:
- S para identificar a conformidade adicional aos requisitos relativos ruído de rolamento;
- W para identificar a conformidade adicional aos requisitos relativos à aderência em pavimento molhado;
- Serão definidos outros sufixos à medida que forem sendo necessários.
- 5.4. Nos pneus de todas as dimensões que se integrem num tipo homologado ao abrigo do presente regulamento, deve ser afixada, no espaço referido no ponto 4.3 e em conformidade com o disposto no ponto 4.4, uma marca de homologação internacional composta por:
- 5.4.1. Um círculo contendo a letra «E», seguida do número distintivo do país que concedeu a homologação⁽¹⁾; e

(¹) 1 para a Alemanha, 2 para a França, 3 para a Itália, 4 para os Países Baixos, 5 para a Suécia, 6 para a Bélgica, 7 para a Hungria, 8 para a República Checa, 9 para a Espanha, 10 para a Sérvia, 11 para o Reino Unido, 12 para a Áustria, 13 para o Luxemburgo, 14 para a Suíça, 15 (não utilizado), 16 para a Noruega, 17 para a Finlândia, 18 para a Dinamarca, 19 para a Roménia, 20 para a Polónia, 21 para Portugal, 22 para a Federação da Rússia, 23 para a Grécia, 24 para a Irlanda, 25 para a Croácia, 26 para a Eslovénia, 27 para a Eslováquia, 28 para a Bielorrússia, 29 para a Estónia, 30 (não utilizado), 31 para a Bósnia-Herzegovina, 32 para a Letónia, 33 (não utilizado), 34 para a Bulgária, 35 (não utilizado), 36 para a Lituânia, 37 para a Turquia, 38 (não utilizado), 39 para o Azerbaijão, 40 para a antiga República jugoslava da Macedónia, 41 (não utilizado), 42 para a Comunidade Europeia (homologações emitidas pelos Estados-Membros utilizando os respectivos símbolos UNECE), 43 para o Japão, 44 (não utilizado), 45 para a Austrália, 46 para a Ucrânia, 47 para a África do Sul, 48 para a Nova Zelândia, 49 para Chipre, 50 para Malta, 51 para a República da Coreia, 52 para a Malásia, 53 para a Tailândia, 54 e 55 (não utilizados) e 56 para o Montenegro. Os números subsequentes serão atribuídos a outros países pela ordem cronológica em que ratificarem ou aderirem ao Acordo relativo à adopção de condições uniformes de homologação e ao reconhecimento recíproco da homologação de equipamentos e peças de veículos a motor, e os números assim atribuídos serão comunicados pelo Secretário-Geral da Organização das Nações Unidas às partes contratantes no Acordo.

- 5.4.2. O número de homologação, seguido dos sufixos «S» ou «SW», colocado à direita (ou abaixo) do círculo referido no ponto 5.4.1, se fizer parte da homologação original. Se a homologação for objecto de extensão posteriormente à homologação original, é colocado o sinal «+» antes de «S» ou de «SW» para indicar uma extensão da homologação.
- 5.4.3. O(s) sufixo(s), e bem assim a identificação de qualquer série de alterações pertinente, tal como indicado no formulário de comunicação.
- 5.4.4. A marcação nas paredes laterais do pneu do(s) sufixo(s) ao número de homologação dispensa a obrigação de quaisquer marcações adicionais no pneu do número de homologação específico para a conformidade ao(s) regulamento(s) a que o(s) sufixo(s) faz(em) referência de acordo com o ponto 5.3.2.
- 5.5. Se o pneu for conforme com as homologações nos termos de um ou mais dos regulamentos anexos ao Acordo no país que concedeu a homologação em aplicação do presente regulamento, o símbolo previsto no ponto 5.4.1 não terá de ser repetido. Neste caso, os números e os símbolos adicionais de todos os regulamentos relativamente aos quais a homologação é concedida no país que a emitiu em aplicação do presente regulamento devem ser colocados adjacentes ao símbolo previsto no ponto 5.4.1.
- 5.6. O anexo 2 do presente regulamento inclui exemplos de disposições de marcas de homologação.

6. ESPECIFICAÇÕES

- 6.1. Limites do ruído de rolamento, medidos pelo método descrito no anexo 3 do presente regulamento.
- 6.1.1. Relativamente aos pneus da classe C1, o valor do ruído de rolamento não deve ultrapassar os valores apresentados a seguir. Estes valores aplicam-se aos pneus normais e para neve e dizem respeito à largura nominal da secção que é indicada no ponto 2.17.1.1 do Regulamento n.º 30:

Largura Nominal da Secção	Limite dB(A)
145 e menos	72
Mais de 145 até 165	73
De 165 a 185	74
Mais de 185 até 215	75
Mais de 215	76

- 6.1.1.1. No caso dos pneus «reforçados» (ou «*Extra load*») da classe C1 (ver ponto 4.2.4), os limites do ponto 6.1.1 devem ser aumentados em 1 dB(A).
- 6.1.1.2. No caso dos pneus da classe C1 classificados na categoria de utilização «especial» (ver ponto 4.2.6), os limites do ponto 6.1.1 devem ser aumentados em 2 dB(A).
- 6.1.2. Relativamente aos pneus da classe C2, o valor do ruído de rolamento em referência à sua categoria de utilização (ver ponto 2.1) não deve ultrapassar:

Categoria de utilização	Limite dB(A)
Normal	75
Neve	77
Especial	78

- 6.1.3. Relativamente aos pneus da classe C3, o valor do ruído de rolamento em referência à sua categoria de utilização (ver ponto 2.1) não deve ultrapassar:

Categoria de utilização	Limite dB(A)
Normal	76
Neve	78
Especial	79

- 6.2. A aderência em pavimento molhado é determinada por comparação do coeficiente de força de travagem máxima (cftm) ou da desaceleração média totalmente desenvolvida (dmttd) com os valores obtidos em relação a um pneu de ensaio de referência normalizado (SRTT). O desempenho relativo deve ser indicado por um índice de aderência em pavimento molhado (G).

- 6.2.1. Para os pneus da classe C1, ensaiados em conformidade com um dos procedimentos previstos no anexo 5 do presente regulamento, o pneu deve cumprir os seguintes requisitos:

Categoria de utilização	Índice de aderência em pavimento molhado (G)
Pneu para neve com um símbolo de velocidade «Q» ou inferior, com exclusão de «H» que indica uma velocidade máxima admissível não superior a 160 km/h	≥ 0,9
Pneu para neve com um símbolo de velocidade «R» ou superior, mais «H» que indica uma velocidade máxima admissível superior a 160 km/h	≥ 1,0
Pneu normal (tipo estrada)	≥ 1,1

7. MODIFICAÇÕES DO TIPO DE PNEU E EXTENSÃO DA HOMOLOGAÇÃO

- 7.1. Qualquer modificação do tipo de pneu que possa influenciar as características de desempenho homologadas em aplicação do presente regulamento deve ser notificada à entidade homologadora que o homologou. Essa entidade pode:
- 7.1.1. Considerar que as modificações não são susceptíveis de produzir efeitos negativos significativos nas características de desempenho homologadas e que o pneu cumpre os requisitos do presente regulamento; ou
- 7.1.2. Exigir a apresentação de mais amostras para ensaio ou novos relatórios do serviço técnico designado.
- 7.1.3. A confirmação ou a recusa de homologação, com especificação das alterações ocorridas, deve ser comunicada às partes no Acordo que apliquem o presente regulamento, mediante o procedimento indicado no ponto 5.3.
- 7.1.4. A entidade homologadora que concede a extensão da homologação deve atribuir um número de série a essa extensão, o qual deve ser figurar no formulário de comunicação.

8. CONFORMIDADE DA PRODUÇÃO

Os procedimentos de conformidade da produção devem cumprir o disposto no Apêndice 2 do Acordo (E/ECE/324-E/ECE/TRANS/505/Rev.2), em conjunto com as seguintes prescrições:

- 8.1. Todos os pneus homologados em aplicação do presente regulamento devem ser fabricados de modo a serem conformes às características de desempenho do tipo de pneu homologado e cumprir o disposto no ponto 6 do presente regulamento.

8.2. Para efectuar a verificação de conformidade prevista no ponto 8.1, deve ser retirada da produção da série uma amostra aleatória de pneus que ostentem a marca de homologação prescrita no presente regulamento. A frequência normal mínima da verificação de conformidade da produção deve ser bienal.

8.2.1. No caso de verificações relativas a homologações em conformidade com o ponto 6.2, essas verificações devem ser efectuadas utilizando o mesmo procedimento (ver anexo 5 do presente regulamento) adoptado para a homologação original, e a entidade homologadora deve assegurar-se de que todos os pneus de um tipo homologado cumprem os requisitos de homologação. A avaliação deve basear-se no volume de produção do tipo de pneu em cada unidade fabril, tendo em conta o(s) sistema(s) de gestão da qualidade utilizado(s) pelo fabricante. Se o procedimento de ensaio implicar o ensaio de vários pneus ao mesmo tempo, por exemplo um conjunto de quatro pneus para verificar a aderência em pavimento molhado de acordo com o procedimento de ensaio com um veículo de série previsto no anexo 5 do presente regulamento, o conjunto é considerado uma unidade para efeitos do cálculo do número de pneus a ensaiar.

8.3. Considera-se que a produção está em conformidade com os requisitos do presente regulamento, se os valores medidos estiverem dentro dos limites prescritos no ponto 6.1, com uma tolerância de + 1 dB(A), para ter em conta eventuais variações da produção em série.

9. SANÇÕES PELA NÃO CONFORMIDADE DA PRODUÇÃO

9.1. A homologação concedida a um tipo de pneu nos termos do presente regulamento pode ser revogada se os requisitos enunciados no ponto 8 não forem cumpridos ou se qualquer pneu deste tipo ultrapassar os limites referidos no ponto 8.3.

9.2. Se uma parte no Acordo que aplique o presente regulamento revogar uma homologação que tenha anteriormente concedido, deve avisar imediatamente do facto as outras partes contratantes que apliquem o presente regulamento, através de um formulário de comunicação conforme ao modelo constante do anexo 1 do presente regulamento.

10. CESSAÇÃO DEFINITIVA DA PRODUÇÃO

Se o titular de uma homologação deixar completamente de fabricar um tipo de pneu homologado nos termos do presente regulamento, deve desse facto informar a autoridade que concedeu a homologação. Após receber a comunicação correspondente, essa entidade deve do facto informar as outras partes no Acordo de 1958 que apliquem o presente regulamento por meio de um formulário de comunicação conforme ao modelo constante do anexo 1 do presente regulamento.

11. DESIGNAÇÕES E ENDEREÇOS DOS SERVIÇOS TÉCNICOS RESPONSÁVEIS PELA REALIZAÇÃO DOS ENSAIOS DE HOMOLOGAÇÃO E DOS SERVIÇOS ADMINISTRATIVOS

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

12. DISPOSIÇÕES INTRODUTÓRIAS

12.1. A partir da data de entrada em vigor do presente regulamento, as partes contratantes que o apliquem não podem:

- a) Recusar a homologação UNECE a um tipo de pneu nos termos do presente regulamento; nem
- b) Proibir a venda ou a entrada em serviço de um pneu,

se esse pneu for abrangido pelo âmbito de aplicação do presente regulamento e cumprir os seus requisitos.

- 12.2. A partir de 4 de Agosto de 2003, uma parte contratante que aplique o presente regulamento deve recusar a homologação nacional a um tipo de pneu se esse pneu for abrangido pelo âmbito de aplicação do presente regulamento e não cumprir os seus requisitos.
- 12.3. Uma vez decorridos 24 meses após a data da entrada em vigor da série 01 de alterações, as partes contratantes que apliquem o presente regulamento no que diz respeito à aderência dos pneus em pavimento molhado só devem conceder homologações se o tipo de pneu a homologar cumprir as prescrições do presente regulamento com a redacção que lhe foi dada pela série 01 de alterações.
- 12.4. A partir das datas abaixo indicadas, uma parte contratante que aplique o presente regulamento deve recusar a autorização da venda ou entrada em serviço de um pneu que seja abrangido pelo âmbito de aplicação do presente regulamento e não cumpra os seus requisitos.

Pneus da classe C1 com largura de secção até 185	1 de Outubro de 2009
Pneus da classe C1 com largura de secção superior a 185 e até 215	1 de Outubro de 2010
Pneus da classe C1 com largura de secção superior a 215	1 de Outubro de 2011
Pneus das classes C2 e C3	1 de Outubro de 2009

Até estas datas, as partes contratantes que apliquem o presente regulamento não podem exigir que, para efeitos de venda ou entrada em serviço, um pneu abrangido pelo âmbito de aplicação do presente regulamento cumpra os respectivos requisitos.

ANEXO 1

COMUNICAÇÃO

[Formato máximo: A4 (210 mm x 297 mm)]

emitida por: Designação da entidade
administrativa competente:

.....

.....

.....

referente a ⁽²⁾: CONCESSÃO DA HOMOLOGAÇÃO
EXTENSÃO DA HOMOLOGAÇÃO
RECUSA DA HOMOLOGAÇÃO
REVOGAÇÃO DA HOMOLOGAÇÃO
CESSAÇÃO DEFINITIVA DA PRODUÇÃO

de um tipo de pneu, no que diz respeito ao «nível de ruído de rolamento» e à «aderência em pavimento molhado», nos termos do Regulamento n.º 117.

N.º de homologação: N.º da extensão:

1. Nome e morada(s) do fabricante:
2. Se aplicável, nome e morada do representante do fabricante:
3. «Classe» e «categoria de utilização» do tipo de pneu:
4. Marca(s) de fabrico e/ou designação(ões) comercial(is) do tipo de pneu:
5. Serviço técnico e, se aplicável, laboratório de ensaio aprovado para efeitos de homologação ou de verificação dos ensaios de conformidade:
6. Nível de ruído do pneu com dimensões representativas (ver ponto 2.5 do Regulamento n.º 117), de acordo com o ponto 7 do relatório de ensaio que figura no apêndice ao anexo 3: dB(A) à velocidade de referência de 70/80 km/h ⁽²⁾
7. Aderência em pavimento molhado do pneu com dimensões representativas (ver ponto 2.5 do Regulamento n.º 117), de acordo com o ponto 7 do relatório de ensaio que figura no apêndice ao anexo 5: (G) utilizando um veículo/um reboque ⁽²⁾
8. Número do relatório emitido por esse serviço:
9. Data do relatório emitido por esse serviço:
10. Motivo(s) da extensão (se aplicável):
11. Observações:
12. Local:
13. Data:

14. Assinatura
 15. Anexos à presente comunicação:
 - 15.1. Lista de documentos do processo de homologação depositado no serviço administrativo que concedeu a homologação e que podem ser obtidos mediante pedido.
 - 15.2. Lista de designações das esculturas do piso: especificar, para cada marca comercial ou marca de fabrico e designação comercial, a lista de designações das dimensões dos pneus, acrescentando, no caso de pneus da classe C1, a marcação «*Reinforced*» (ou «*Extra Load*») ou o símbolo de velocidade de pneus para neve, se exigido pelo ponto 3.1 do presente regulamento.
-

(¹) Número distintivo do país que procedeu à concessão/extensão/recusa/revogação da homologação (ver disposições relativas à homologação no regulamento).

(²) Riscar o que não interessa.

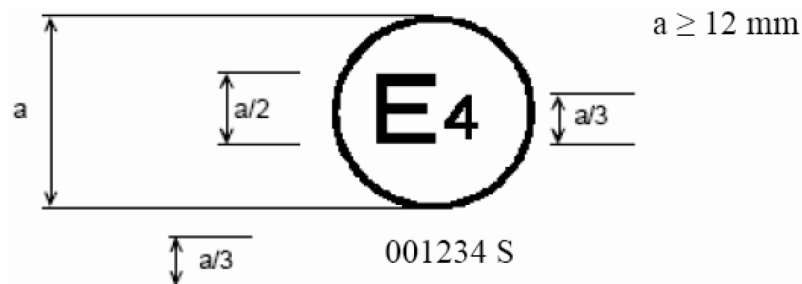
ANEXO 2

EXEMPLOS DE DISPOSIÇÃO DE MARCAS DE HOMOLOGAÇÃO

(ver ponto 5.4 do presente regulamento)

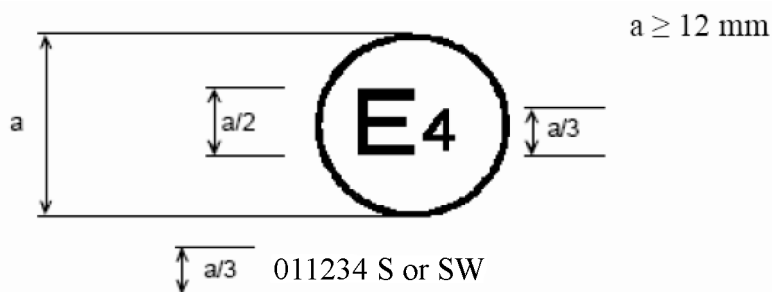
Marcas de homologação em conformidade com o Regulamento n.º 117

EXEMPLO 1



A marca de homologação acima, afixada num pneu, indica que o pneu em causa foi homologado nos Países Baixos (E4), nos termos do Regulamento n.º 117 no que respeita ao ruído de rolamento (sufixo «S»), com o número de homologação 001234. Os dois primeiros algarismos deste número (00) indicam que a homologação foi concedida de acordo com o disposto na forma original do regulamento.

EXEMPLO 2

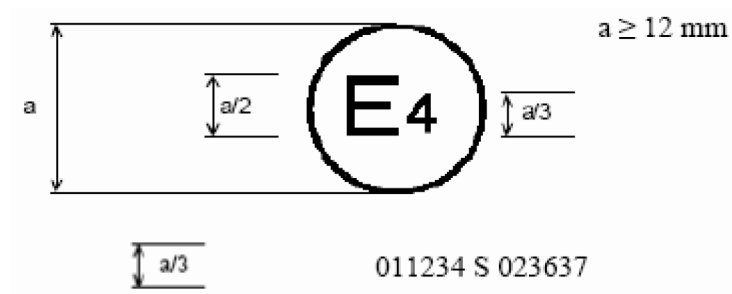


A marca de homologação acima indica que o pneu em causa foi homologado nos Países Baixos (E4), nos termos do Regulamento n.º 117, marcado com «S» (ruído de rolamento) ou «S» (ruído de rolamento) e «W» (aderência em pavimento molhado) com o número de homologação 011234. Estas marcações indicam que a homologação diz respeito a «S» ou a «SW». Os dois primeiros algarismos do número de homologação (01) indicam que a homologação foi concedida de acordo com a série 01 de alterações.

Apêndice 1

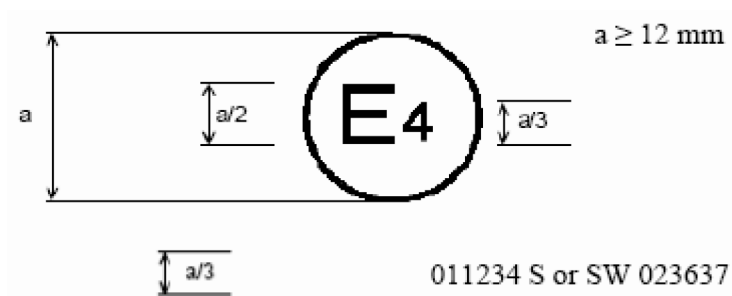
Homologação em aplicação do Regulamento n.º 117 e em aplicação dos Regulamentos n.ºs 30 ou 54 ⁽¹⁾

EXEMPLO 1



A marca de homologação acima indica que o pneu em causa foi homologado nos Países Baixos (E4), nos termos do Regulamento n.º 117, [marcado com «S» (ruído de rolamento)], com o número de homologação 011234, e do Regulamento n.º 30, com o número de homologação 023637. Os dois primeiros algarismos do número de homologação (01) indicam que a homologação foi concedida de acordo com a série 01 de alterações, mas o Regulamento n.º 30 incluía a série 02 de alterações.

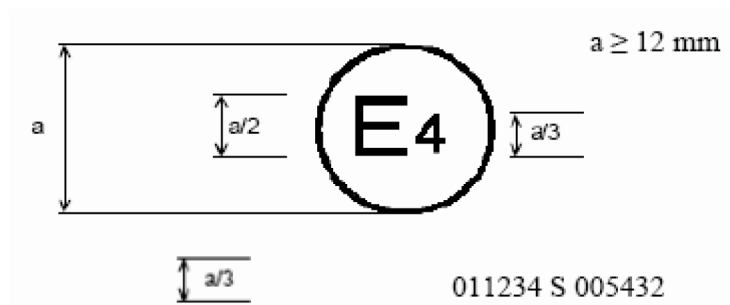
EXEMPLO 2



A marca de homologação acima indica que o pneu em causa foi homologado nos Países Baixos (E4), nos termos do Regulamento n.º 117, [marcado com «S» (ruído de rolamento) ou «SW» (ruído de rolamento e aderência em pavimento molhado)], com o número de homologação 011234, e do Regulamento n.º 30, com o número de homologação 023637. Os dois primeiros algarismos do número de homologação (01) indicam que a homologação foi concedida de acordo com a série 01 de alterações, mas o Regulamento n.º 30 incluía a série 02 de alterações.

⁽¹⁾ As homologações em conformidade com o Regulamento n.º 117 de pneus abrangidos pelo âmbito de aplicação do Regulamento n.º 54 não incluem actualmente requisitos de aderência em pavimento molhado.

EXEMPLO 3

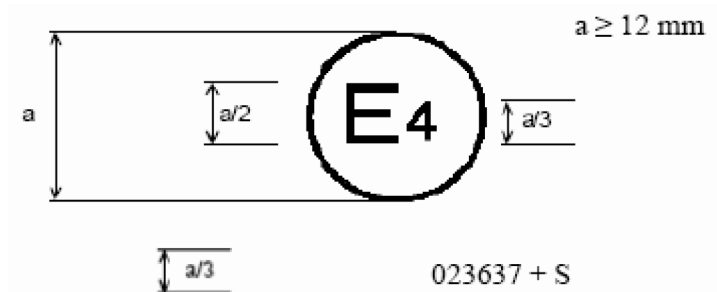


A marca de homologação acima indica que o pneu em causa foi homologado nos Países Baixos (E4) nos termos do Regulamento n.º 117, com a redacção que lhe foi dada pela série 01 de alterações, com o número de homologação 011234 (marcado apenas com «S»), e do Regulamento n.º 54. Indica que foi homologado apenas em relação ao ruído de rolamento (S), dado que os pneus homologados nos termos do Regulamento n.º 54 não podem actualmente ser homologados em relação à aderência em pavimento molhado. Os dois primeiros algarismos do número de homologação do Regulamento n.º 117, em conjugação com o sufixo «S», indicam que a homologação foi concedida em conformidade com o disposto no Regulamento n.º 117, com a redacção que lhe foi dada pela série 01 de alterações. Os dois primeiros algarismos do Regulamento n.º 54 (00) indicam que este regulamento se encontrava na sua forma original.

Apêndice 2

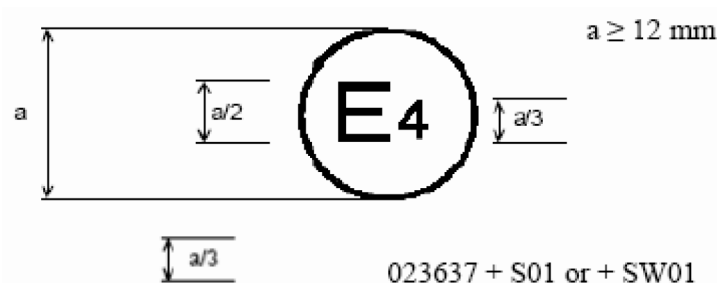
Extensões que permitem combinar homologações emitidas em aplicação dos Regulamentos n.ºs 117, 30 ou 54 ⁽¹⁾

EXEMPLO 1



A marca de homologação acima mostra que o pneu em causa foi inicialmente homologado nos Países Baixos (E4) nos termos do Regulamento n.º 30, com a redacção dada pela série 02 de alterações, com o número de homologação 023637. A presença dos símbolos + S (ruído de rolamento) indica que a homologação foi objecto de extensão em aplicação do Regulamento n.º 117. Os dois primeiros algarismos do número de homologação (02) indicam que a homologação foi concedida nos termos do Regulamento n.º 30, com a redacção dada pela série 02 de alterações. A presença do sinal (+) indica que a primeira homologação foi concedida em aplicação do Regulamento n.º 30 e foi objecto de extensão para incluir a(s) homologação(ões) nos termos do Regulamento n.º 117.

EXEMPLO 2



A marca de homologação acima mostra que o pneu em causa foi inicialmente homologado nos Países Baixos (E4) nos termos do Regulamento n.º 30, com a redacção dada pela série 02 de alterações, com o número de homologação 023637. Indica ainda que foi homologado em relação ao ruído de rolamento (S) ou em relação ao ruído de rolamento (S) e à aderência em pavimento molhado (W). Os sufixos S ou SW seguidos de (01) indicam que a homologação foi objecto de extensão nos termos do Regulamento n.º 117, com a redacção dada pela série 01 de alterações. Os dois primeiros algarismos do número de homologação (02) indicam que a homologação foi concedida nos termos do Regulamento n.º 30, com a redacção dada pela série 02 de alterações. A presença do sinal (+) indica que a primeira homologação foi concedida em aplicação do Regulamento n.º 30 e foi objecto de extensão para incluir a(s) homologação(ões) nos termos do Regulamento n.º 117.

⁽¹⁾ As homologações em conformidade com o Regulamento n.º 117 de pneus abrangidos pelo âmbito de aplicação do Regulamento n.º 54 não incluem actualmente requisitos de aderência em pavimento molhado.

ANEXO 3

MÉTODO DE PASSAGEM EM RODA LIVRE PARA MEDIÇÃO DO RUÍDO DE ROLAMENTO DOS PNEUS

0. INTRODUÇÃO

O método apresentado contém especificações para os instrumentos de medida, as condições e o método de medição para determinar o nível de ruído emitido por um conjunto de pneus montado num veículo de ensaio a rodar num pavimento rodoviário especificado. O nível máximo de pressão acústica deve ser registado com o veículo a rodar com o motor desligado, utilizando microfones de campo remoto; o resultado final para uma dada velocidade de referência obtém-se através de uma análise de regressão linear. Os resultados assim obtidos não podem ser relacionados com o ruído de rolamento dos pneus medido durante a aceleração por acção do motor ou a desaceleração por accionamento dos travões.

1. INSTRUMENTOS DE MEDIÇÃO

1.1. Medições acústicas

O sonómetro ou outro sistema de medição equivalente, incluindo o pára-vento recomendado pelo fabricante, deve satisfazer, no mínimo, os requisitos aplicáveis aos instrumentos do tipo 1 de acordo com a publicação CEI 60651:1979/A1:1993, 2.^a edição.

As medições devem ser efectuadas utilizando a ponderação de frequência A e a ponderação de tempo F.

Se se utilizar um sistema que inclua uma monitorização periódica do nível de ruído sujeito à ponderação A, devem ser efectuadas leituras a intervalos não superiores a 30 ms.

1.1.1. Calibragem

No início e no final de cada série de medições, há que verificar todo o sistema de medição utilizando um dispositivo de calibragem sonora que satisfaça, pelo menos, os requisitos de precisão aplicáveis aos dispositivos da classe 1 de acordo com a publicação CEI 60942:1988. A diferença entre as leituras obtidas em duas verificações consecutivas, sem qualquer ajustamento suplementar, não deve ser superior a 0,5 dB. Se este valor não for respeitado, não serão considerados os resultados das medições efectuadas após a última verificação satisfatória.

1.1.2. Conformidade com os requisitos

É necessário verificar uma vez por ano se o dispositivo de calibragem sonora satisfaz os requisitos da publicação CEI 60942:1988 e, pelo menos de dois em dois anos, se o sistema de medição satisfaz os requisitos da publicação CEI 60651:1979/A1:1993, 2.^a edição. Estas verificações devem ser efectuadas por um laboratório autorizado a realizar as operações de calibragem previstas nas normas adequadas.

1.1.3. Localização do microfone

O microfone (ou microfones) deve(m) ser colocado(s) a uma distância de $7,5 \pm 0,05$ m da linha de referência CC' (figura 1) da pista e a $1,2 \pm 0,02$ m do solo. O seu eixo de sensibilidade máxima deve ser horizontal e perpendicular ao percurso do veículo (linha CC').

1.2. Medições da velocidade

A velocidade do veículo deve ser medida com instrumentos cujo erro não exceda ± 1 km/h; a medição deve ser efectuada quando a extremidade dianteira do veículo atinge a linha PP' (figura 1).

1.3. Medições da temperatura

É obrigatório medir a temperatura do ar e da superfície de ensaio.

O erro dos dispositivos de medição da temperatura não deve exceder ± 1 °C.

1.3.1. Temperatura do ar

O sensor de temperatura deve ser posicionado num local sem obstruções próximo do microfone, de modo a ficar exposto ao fluxo de ar e protegido da radiação solar directa. A protecção da radiação solar pode ser assegurada por um pára-sol ou qualquer dispositivo semelhante. O sensor deve ser posicionado $1,2 \pm 0,1$ m acima do nível da superfície de ensaio, a fim de minimizar a influência da radiação térmica da superfície de ensaio com baixos fluxos de ar.

1.3.2. Temperatura da superfície de ensaio

O sensor de temperatura deve ser posicionado num local onde a temperatura medida seja representativa da temperatura no trajecto das rodas, sem interferir com a medição do som.

Se for utilizado um instrumento com um sensor de temperatura de contacto, deve ser aplicada uma pasta condutora de calor entre a superfície e o sensor, a fim de assegurar um contacto térmico adequado.

Se for utilizado um termómetro de radiação (pirómetro), a altura deve ser escolhida de modo a garantir a cobertura de uma zona de medida com $\geq 0,1$ m de diâmetro.

1.4. Medição do vento

O dispositivo deve ser apto a medir a velocidade do vento com uma tolerância de ± 1 m/s. A medição do vento deve ser efectuada à altura do microfone. Deve ser registado o sentido do vento em relação ao sentido de condução.

2. CONDIÇÕES DE MEDIÇÃO

2.1. Local de ensaio

O local de ensaio deve ser constituído por uma parte central rodeada por uma área de ensaio praticamente plana. O troço onde são efectuadas as medições deve ser plano; a superfície de ensaio deve estar seca e limpa para todas as medições. A superfície de ensaio não deve ser artificialmente arrefecida no decurso ou antes dos ensaios.

A pista de ensaio deve ser concebida de modo a permitir atingir condições de campo acústico livre entre a fonte sonora e o microfone com uma aproximação de 1 dB(A). Estas condições consideram-se cumpridas se não existirem grandes objectos reflectores de som, tais como cercas, rochedos, pontes ou construções num raio de 50 m em torno do centro do troço onde são efectuadas as medições. O pavimento da pista de ensaio e as dimensões do local de ensaio devem estar em conformidade com as especificações constantes do anexo 4.

Uma parte central, de pelo menos 10 m de raio, deve estar livre de neve pulverulenta, ervas altas, terra solta, cinzas ou matérias semelhantes. Na proximidade do microfone não deve existir qualquer obstáculo susceptível de influenciar o campo acústico e ninguém se deverá colocar entre o microfone e a fonte sonora. O operador que efectua as medições e quaisquer observadores que a elas assistam devem colocar-se de modo a não afectar as leituras dos instrumentos de medida.

2.2. Condições meteorológicas

As medições não devem ser efectuadas em más condições atmosféricas. Deve providenciar-se para que os resultados não sejam afectados por rajadas de vento. Os ensaios não devem ser efectuados se a velocidade do vento à altura do microfone exceder 5 m/s.

As medições não devem ser efectuadas se a temperatura ambiente for inferior a 5 °C ou superior a 40 °C ou se a temperatura da superfície de ensaio for inferior a 5 °C ou superior a 50 °C.

2.3. Ruído ambiente

2.3.1. O nível do ruído de fundo (incluindo qualquer ruído devido ao vento) deve ser inferior em pelo menos 10 dB(A) ao nível do ruído de rolamento dos pneus. O microfone pode estar dotado de uma protecção apropriada contra o vento, desde que se tenha em conta a sua influência na sensibilidade e características direccionais do microfone.

2.3.2. As medições afectadas por um pico sonoro que pareça não estar relacionado com as características do nível de ruído geral dos pneus devem ser ignoradas.

2.4. Requisitos para o veículo de ensaio

2.4.1. Generalidades

O veículo de ensaio deve ser um veículo a motor e estar equipado com quatro pneus em rodados simples em apenas dois eixos.

2.4.2. Carga do veículo

O veículo deve ser carregado de modo a satisfazer as cargas de ensaio dos pneus especificadas no ponto 2.5.2.

2.4.3. Distância entre eixos

A distância entre os dois eixos equipados com os pneus de ensaio deve ser inferior a 3,50 m, no caso dos pneus da classe C1, e inferior a 5 m, no caso dos pneus das classes C2 e C3.

2.4.4. Medidas para minimizar a influência do veículo nas medições do nível de ruído

Para assegurar que o ruído de rolamento dos pneus não seja afectado de modo significativo pela concepção do veículo de ensaio, estabelecem-se os seguintes requisitos e fazem-se as seguintes recomendações:

2.4.4.1. Requisitos:

- a) Não devem ser instaladas palas ou outros dispositivos anti-projecção.
- b) Não é permitido montar ou manter, na proximidade imediata das jantes ou dos pneus, elementos que possam absorver o som emitido.
- c) O alinhamento das rodas (convergência, sopé e avanço) deve respeitar integralmente as recomendações do fabricante do veículo.
- d) Não pode ser montado material adicional para absorver o ruído nos arcos das rodas, nem por baixo do quadro.
- e) A suspensão deve estar em condições que não dêem origem a uma redução anormal da distância ao solo com o veículo carregado de acordo com os requisitos de ensaio. Os sistemas de regulação do nível da carroçaria, se existirem, devem estar ajustados de forma a proporcionar durante o ensaio uma distância ao solo que seja normal para o veículo sem carga.

2.4.4.2. Recomendações para evitar ruídos parasitas:

- a) Recomenda-se a desmontagem ou modificação dos elementos do veículo que possam contribuir para o ruído de fundo do mesmo. As desmontagens ou modificações efectuadas devem ser registadas no relatório de ensaio.
- b) Durante o ensaio deve-se verificar se os travões estão bem libertados, de modo a não provocarem ruídos.
- c) Deve igualmente verificar-se se as ventoinhas eléctricas de arrefecimento não estão em funcionamento.
- d) As janelas do veículo e o tecto de abrir devem estar fechados durante o ensaio.

2.5. Pneus

2.5.1. Generalidades

Devem ser instalados no veículo de ensaio quatro pneus idênticos. No caso de pneus com índice de capacidade de carga superior a 121 e sem qualquer indicação para instalação em rodados duplos, dois desses pneus do mesmo tipo e gama devem ser instalados no eixo traseiro do veículo de ensaio; o eixo dianteiro deve ser equipado com pneus de dimensão adequada à carga desse eixo e aplanados à profundidade mínima para minimizar a influência do ruído resultante do contacto do pneu com a estrada, mantendo ao mesmo tempo um nível de segurança suficiente. Os pneus de Inverno, que em determinadas partes contratantes podem ser equipados com pregos destinados a reforçar o atrito, devem ser ensaiados sem esse equipamento. Os pneus com requisitos de instalação especiais devem ser ensaiados de acordo com esses requisitos (p. ex., sentido de rotação). Os pneus devem possuir a profundidade máxima do relevo do piso antes da rodagem.

Os ensaios devem ser efectuados em jantes admitidas pelo fabricante dos pneus.

2.5.2. Carga nos pneus

A carga de ensaio Q_t de cada pneu do veículo de ensaio deve representar 50 % a 90 % da carga de referência Q_r , mas a carga média de ensaio $Q_{t,avr}$ de todos os pneus deve representar 75 % \pm 5 % da carga de referência Q_r .

Em relação a todos os pneus, a carga de referência Q_r corresponde à massa máxima associada ao índice de capacidade de carga do pneu. Se o índice de capacidade de carga for constituído por dois números separados por uma barra oblíqua (/), deve considerar-se o primeiro número.

2.5.3. Pressão de enchimento dos pneus

Cada pneu montado no veículo de ensaio deve ter uma pressão de ensaio P_t não superior à pressão de referência P_r e compreendida no intervalo seguinte:

$$P_r \cdot \left(\frac{Q_t}{Q_r} \right)^{1,25} \leq P_t \leq 1,1 P_r \cdot \left(\frac{Q_t}{Q_r} \right)^{1,25}$$

Para as classes C2 e C3, a pressão de referência P_r é a pressão correspondente ao índice de pressão marcado na parede lateral.

Para a classe C1, a pressão de referência é $P_r = 250$ kPa para os pneus normais e 290 kPa para os pneus «reforçados»; a pressão mínima de ensaio deve ser $P_t = 150$ kPa.

2.5.4. Preparativos prévios ao ensaio

Os pneus devem ser «rodados» antes do ensaio, a fim de remover pequenas escórias de fabrico ou outras excrescências da escultura do pneu resultantes do processo de moldagem. Esta operação exigirá normalmente o equivalente a cerca de 100 km de utilização normal em estrada.

Os pneus devem ser montados no veículo de ensaio no mesmo sentido de rotação que o utilizado para a «rodagem».

Antes do ensaio, é necessário aquecer os pneus rodando-os nas condições de ensaio.

3. MÉTODO DE ENSAIO

3.1. Condições gerais

Para efectuar todas as medições, o veículo deve ser conduzido em linha recta sobre a secção de medição (AA' para BB'), de modo a que o plano longitudinal médio do veículo esteja tão próximo quanto possível da linha CC'.

Quando a extremidade dianteira do veículo de ensaio alcançar a linha AA', o condutor do veículo já deve ter colocado a alavanca de velocidades em ponto morto e desligado o motor. Se o veículo de ensaio emitir um ruído anormal (p. ex., ventoinha, «auto-ignição») durante a medição, o ensaio não deve ser considerado.

3.2. Natureza e número de medições

O nível sonoro máximo expresso em decibéis ponderados A [dB(A)] deve ser medido até à primeira casa decimal enquanto o veículo está a rodar com o motor desligado entre as linhas AA' e BB' (figura 1 — extremidade dianteira do veículo sobre a linha AA'; extremidade traseira do veículo sobre a linha BB'). Este valor constituirá o resultado da medição.

Devem ser efectuadas pelo menos quatro medições de cada lado do veículo de ensaio a velocidades inferiores à velocidade de referência especificada no ponto 4.1 e, pelo menos, quatro medições a velocidades superiores à velocidade de referência. As velocidades devem ser espaçadas de forma aproximadamente uniforme dentro da gama de velocidades especificada no ponto 3.3.

3.3. Gama de velocidades de ensaio

As velocidades do veículo de ensaio devem estar compreendidas entre:

- a) 70 a 90 km/h, para os pneus da classe C1 e da classe C2;
- b) 60 a 80 km/h, para os pneus da classe C3.

4. INTERPRETAÇÃO DOS RESULTADOS

Uma medição não deve ser considerada válida se for registada uma discrepância anormal entre os valores obtidos (ver ponto 2.3.2 do presente anexo).

4.1. Determinação do resultado do ensaio

A velocidade de referência V_{ref} para a determinação do resultado final é de:

- a) 80 km/h, para os pneus da classe C1 e da classe C2;
- b) 70 km/h, para os pneus da classe C3.

4.2. Análise de regressão das medições do ruído de rolamento

O nível do ruído de rolamento L_R , expresso em dB(A), é determinado através de uma análise de regressão de acordo com a seguinte fórmula:

$$L_R = \bar{L} - a \cdot \bar{v}$$

em que:

\bar{L} é o valor médio dos níveis do ruído de rolamento L_i , medidos em dB(A):

$$\bar{L} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n L_i$$

n é o número de medições ($n \geq 16$),

\bar{v} é o valor médio dos logaritmos das velocidades V_i

$$\bar{v} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n v_i \text{ with } v_i = \lg (V_i/V_{ref})$$

a é o declive da linha de regressão em dB(A):

$$a = \frac{\sum_{i=1}^n (v_i - \bar{v}) (L_i - \bar{L})}{\sum_{i=1}^n (v_i - \bar{v})^2}$$

4.3. Correção da temperatura

No caso dos pneus da classe C1 e da classe C2, o resultado final deve ser corrigido para a temperatura de referência da superfície de ensaio ϑ_{ref} mediante a aplicação da seguinte fórmula de correção da temperatura:

$$L_R(\vartheta_{ref}) = L_R(\vartheta) + K(\vartheta_{ref} - \vartheta)$$

em que: ϑ = a temperatura medida na superfície de ensaio,
 ϑ_{ref} = 20 °C,

Para os pneus da classe C1, o coeficiente K é $-0,03$ dB(A)/°C, sendo $\vartheta > \vartheta_{ref}$ e $-0,06$ dB(A)/°C se $\vartheta < \vartheta_{ref}$.

Para os pneus da classe C2, o coeficiente $-0,02$ dB(A)/°C

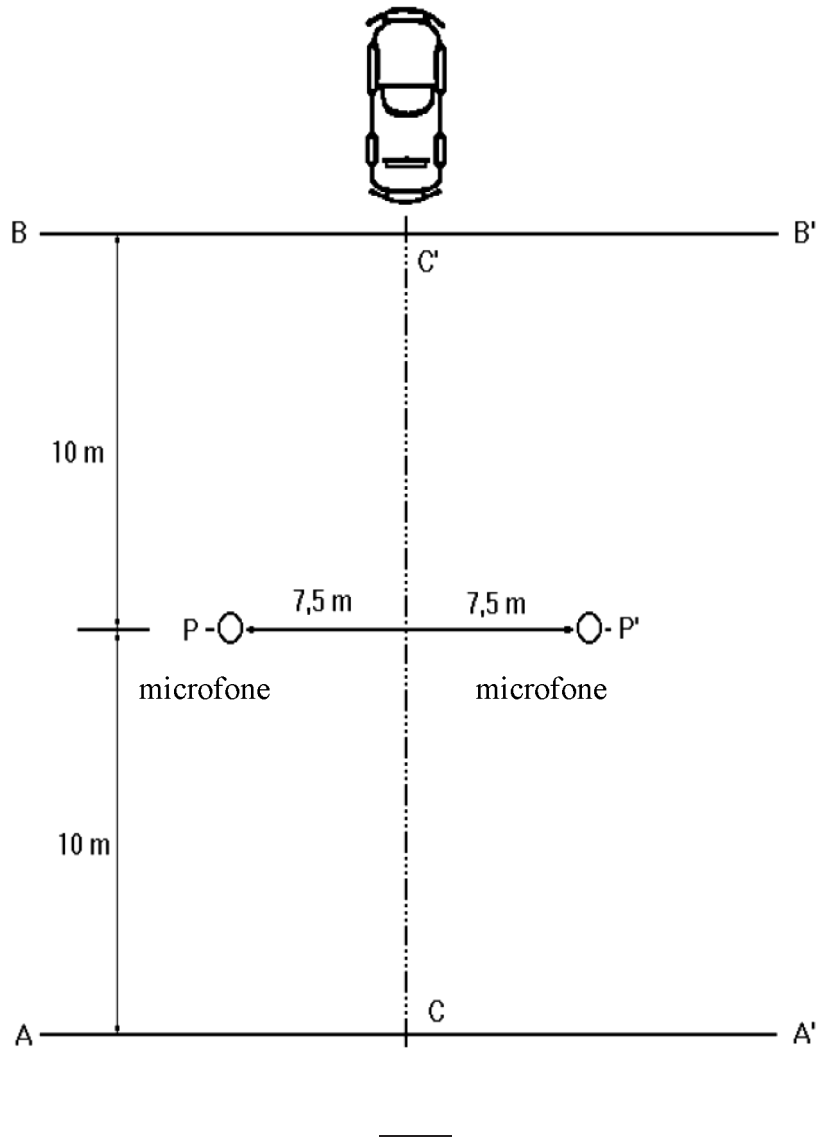
Se a temperatura medida na superfície de ensaio não variar mais de 5 °C ao longo de todas as medições necessárias para a determinação do nível de ruído de um conjunto de pneus, a correção da temperatura pode ser aplicada apenas ao nível sonoro final do rolamento dos pneus, como acima se indica, utilizando a média aritmética das temperaturas medidas. Caso contrário, é necessário corrigir, um a um, todos os níveis sonoros L_i medidos, utilizando a temperatura no momento do registo sonoro.

Aos pneus da classe C3 não se aplica qualquer correção de temperatura.

4.4. Para ter em consideração as eventuais imprecisões dos instrumentos de medida, os resultados determinados de acordo com o ponto 4.3 devem ser reduzidos de 1 dB(A).

4.5. O resultado final, ou seja, o nível do ruído de rolamento corrigido quanto à temperatura $L_R(\vartheta_{ref})$, expresso em dB(A), deve ser arredondado para o valor inteiro inferior mais próximo.

Figura 1
Posições dos microfones para a realização das medições



Apêndice

Relatório de ensaio

PARTE 1 — RELATÓRIO

1. Entidade homologadora ou serviço técnico:
2. Nome e endereço do requerente:
3. Relatório de ensaio n.º:
4. Nome do fabricante e marca de fabrico ou designação comercial:
5. Classe de pneus (C1, C2 ou C3):
6. Categoria de utilização:
7. Nível de ruído de acordo com os pontos 4.4 e 4.5 do anexo 3: dB(A) à velocidade de referência de 70/80 km/h (¹)
8. Observações:
9. Data:
10. Assinatura:

PARTE 2 — DADOS DO ENSAIO

1. Data do ensaio:
2. Veículo de ensaio (marca, modelo, ano, modificações, etc.):
- 2.1. Distância entre eixos do veículo de ensaio: mm
3. Local da pista de ensaios:
- 3.1. Data de homologação da pista de acordo com a norma ISO 10844:1994:
- 3.2. Homologação emitida por:
- 3.3. Método de homologação:
4. Descrição do ensaio dos pneus:
- 4.1. Designação das dimensões dos pneus:
- 4.2. Descrição de serviço dos pneus:
- 4.3. Pressão de enchimento de referência: kPa
- 4.4. Dados do ensaio

	Frente esquerda	Frente direita	Traseira esquerda	Traseira direita
Massa de ensaio (kg)				
Índice da capacidade de carga do pneu (%)				
Pressão de enchimento (a frio) (kPa)				

4.5. Código da largura da jante de ensaio:

4.6. Tipo de sensor da temperatura:

5. Resultados dos ensaios válidos:

N.º do ensaio	Velocidade km/h	Sentido	Nível de ruído esquerda ^(?) medido dB(A)	Nível de ruído direita ^(?) medido dB(A)	Temp. do ar °C	Temp. da pista °C	Nível de ruído esquerda ^(?) corrigido quanto à temp. dB(A)	Nível de ruído direita ^(?) corrigido quanto à temp. dB(A)	Observações
1									
2									
3									
4									
5									
6									
7									
8									

5.1. Declive da linha de regressão:

5.2. Nível de ruído após correcção da temperatura em conformidade com o ponto 4.3 do anexo 3: dB(A)

⁽¹⁾ Riscar o que não interessa.

⁽²⁾ Relativamente ao veículo.

ANEXO 4

ESPECIFICAÇÕES RELATIVAS AO LOCAL DE ENSAIO

1. INTRODUÇÃO

O presente anexo contém as especificações relativas às características físicas e à pavimentação da pista de ensaio. Estas especificações, que se baseiam numa norma especial ⁽¹⁾, descrevem as características físicas necessárias e os métodos de ensaio correspondentes.

2. CARACTERÍSTICAS DO PAVIMENTO

Considera-se que um pavimento está em conformidade com a referida norma se a textura e o índice de vazios ou o coeficiente de absorção sonora tiverem sido medidos e cumprirem todos os requisitos dos pontos 2.1 a 2.4, e se tiverem sido respeitados os requisitos de projecto (ponto 3.2).

2.1. Índice de vazios residuais

O índice de vazios residuais (VC) do material do pavimento da pista de ensaio não deve ser superior a 8 %. Quanto ao processo de medição, ver o ponto 4.1.

2.2. Coeficiente de absorção sonora

Caso não cumpra o requisito relativo ao índice de vazios residuais, o pavimento só será aceitável se apresentar um coeficiente de absorção sonora $\alpha \leq 0,10$. Quanto ao processo de medição, ver o ponto 4.2. Considera-se igualmente que o disposto nos pontos 2.1 e 2.2 foi cumprido caso se meça apenas a absorção sonora e o valor obtido seja $\alpha \leq 0,10$.

NB: a característica mais importante é a absorção sonora, embora o índice de vazios residuais seja mais familiar para os construtores de estradas. No entanto, só é necessário medir a absorção sonora se o pavimento não respeitar o requisito relativo ao índice de vazios. Isto deve-se ao facto de este último estar relacionado com incertezas relativamente grandes quanto a ambas as medições e à sua relevância e de alguns pavimentos poderem, conseqüentemente, ser erradamente rejeitados caso se tome como base apenas a medição dos vazios.

2.3. Profundidade de textura

A profundidade de textura (PT), medida em conformidade com o método volumétrico (ver ponto 4.3), deve ser:

$$PT \geq 0,4 \text{ mm}$$

2.4. Homogeneidade do pavimento

Devem ser tomadas todas as medidas práticas para assegurar que o pavimento seja tão homogêneo quanto possível na área de ensaio. Isto inclui a textura e o índice de vazios, mas é igualmente de observar que, se o processo de cilindragem der origem a uma compactação mais eficaz nuns pontos que noutros, a textura pode ficar diferente e podem igualmente surgir irregularidades que provoquem solavancos.

2.5. Período de ensaio

A fim de verificar se o pavimento continua a satisfazer as exigências em matéria de textura e de índice de vazios ou as exigências de absorção sonora previstas na norma, procede-se a um controlo periódico do pavimento, de acordo com os seguintes intervalos:

a) Para o índice de vazios residuais (VC) ou a absorção sonora (α):

Quando a superfície é nova:

Se o pavimento cumprir os requisitos quando é novo, não são necessários ensaios periódicos; se não cumprir os requisitos quando é novo, pode vir a cumpri-los posteriormente, porque os pavimentos tendem a assentar e a ficar mais compactos com o tempo.

⁽¹⁾ ISO 10844:1994.

b) Para a profundidade de textura (PT):

Quando a superfície é nova:

Quando começam os ensaios de ruído (NB: nunca antes de quatro semanas após a pavimentação);

Seguidamente, de doze em doze meses.

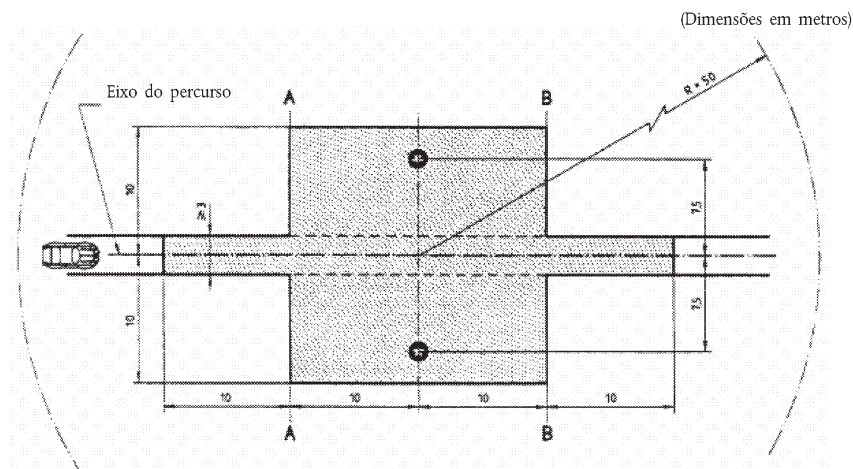
3. CONCEPÇÃO DA SUPERFÍCIE DE ENSAIO



3.1. Área

Ao projectar a pista de ensaio, é importante assegurar, como requisito mínimo, que a área percorrida pelos veículos que rodam na via de ensaio seja revestida com o material de ensaio especificado, com margens adequadas para permitir uma condução prática e segura, o que exige que a pista tenha, pelo menos, 3 m de largura e o seu comprimento se prolongue, no mínimo, 10 m para além das linhas AA e BB, em cada extremidade. A figura 1 mostra uma planta de um local de ensaio adequado e indica a área mínima que deve ser pavimentada e compactada mecanicamente com o material de pavimentação especificado. Em conformidade com o ponto 3.2 do anexo 3, as medições têm de ser efectuadas de ambos os lados do veículo, para o que se pode utilizar dois microfones (colocados um de cada lado da pista) e conduzir o veículo apenas num sentido, ou um único microfone, instalado de um dos lados da pista, mas conduzir o veículo em ambos os sentidos. Se for utilizado o segundo método, não há requisitos a satisfazer pelo pavimento do lado da pista onde não houver microfone.

Figura 1

Requisitos mínimos para a área do pavimento de ensaio. A área sombreada denomina-se «área de ensaio»



- Legenda
-  Superfície mínima coberta pelo pavimento rodoviário de ensaio, ou seja a área de ensaio
 -  Microfone (altura 1,2 m)

NB: Não devem existir objectos que provoquem uma reflexão acústica significativa neste raio.

3.2. Concepção e preparação do pavimento

3.2.1. Requisitos básicos de projecto

O pavimento de ensaio deve satisfazer quatro requisitos de projecto:

3.2.1.1. Deve ser de betão betuminoso denso.

3.2.1.2. A granulometria máxima dos agregados deve ser de 8 mm (intervalo de tolerância entre 6,3 e 10 mm).

3.2.1.3. A espessura da camada de desgaste deve ser ≥ 30 mm.

3.2.1.4. O aglutinante deve ser um betume de penetração directa sem modificação.

3.2.2. Orientações para o projecto

A título de orientação para o construtor do pavimento, apresenta-se, na figura 2, uma curva granulométrica do agregado que proporcionará as características desejadas. Além disso, o quadro 1 fornece algumas orientações para obter a textura e a durabilidade pretendidas. A curva granulométrica corresponde à seguinte fórmula:

$$P (\% \text{ do material que passa}) = 100 \cdot (d/d_{\max})^{1/2}$$

em que:

d = dimensão da malha do peneiro de malha quadrada, em mm

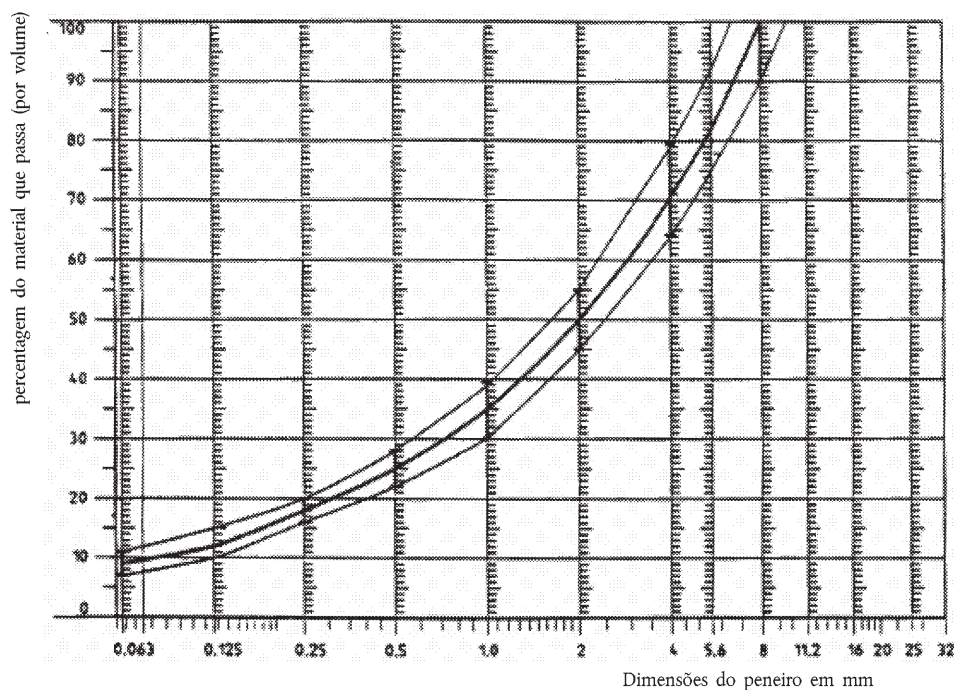
d_{\max} = 8 mm para a curva média

10 mm para a curva de tolerância inferior

6,3 mm para a curva de tolerância superior

Figura 2

Curva de granulometria do agregado a utilizar na mistura betuminosa, com tolerâncias.



Além do que precede, fazem-se as seguintes recomendações:

- A fracção de areia ($0,063 \text{ mm} < \text{dimensão da malha do peneiro de malha quadrada} < 2 \text{ mm}$) não pode comportar mais de 55 % de areia natural e deve comportar, pelo menos, 45 % de areia fina;
- A base e a sub-base devem assegurar uma boa estabilidade e nivelamento, de acordo com as melhores práticas de construção de estradas;
- Os agregados devem ser triturados (100 % de faces trituradas) e ser constituídos por um material que ofereça uma resistência elevada à trituração;

- d) Os agregados utilizados na mistura devem ser lavados;
- e) Não devem ser adicionados agregados suplementares ao pavimento;
- f) A dureza do aglutinante expressa em valor PEN deve ser 40-60, 60-80 ou mesmo 80-100, consoante as condições climáticas do país. A regra consiste em que deve ser utilizado um aglutinante o mais duro possível, desde que seja conforme à prática habitual.
- g) A temperatura da mistura antes da aplanagem deve ser escolhida de modo a realizar o índice de vazios exigido por aplanagem posterior. A conformidade com as especificações dos pontos 2.1 a 2.4 depende não apenas da temperatura da mistura, mas também do número de passagens e da escolha do veículo de compactação.

Quadro 1

Orientações para o projecto

	Valores-alvo		Tolerâncias
	Massa total da mistura	Massa do agregado	
Massa dos seixos, peneiro de malha quadrada (SM) > 2 mm	47,6 %	50,5 %	± 5
Massa de areia 0,063 < SM < 2 mm	38,0 %	40,2 %	± 5
Massa de fíler SM < 0,063 mm	8,8 %	9,3 %	± 5
Massa do aglutinante (betume)	5,8 %	ND	± 0,5
Granulometria máxima dos agregados	8 mm		6,3-10
Dureza do aglutinante	(ver ponto 3.2.2) (f)		
Coeficiente de polimento acelerado (CPA)	> 50		
Compacticidade relativa à compacticidade Marshall	98 %		

4. MÉTODO DE ENSAIO

4.1. Medição do índice de vazios residuais

Para esta medição, é necessário extrair tarolos da pista em pelo menos quatro pontos diferentes uniformemente distribuídos pela área de ensaio entre as linhas AA e BB (ver figura 1). A fim de evitar faltas de homogeneidade e irregularidades no trajecto das rodas, os tarolos não devem ser tirados nessa zona, mas próximo dela. Devem extrair-se (no mínimo) dois tarolos próximo do trajecto das rodas e um tarolo (no mínimo) aproximadamente a meio caminho entre o trajecto das rodas e cada posição dos microfones.

Se houver suspeitas de que o pavimento não apresenta a homogeneidade exigida (ver ponto 2.4), devem extrair-se mais tarolos de outros pontos da área de ensaio.

O índice de vazios residuais tem de ser determinado para cada tarolo, calculando-se em seguida a média de todos os tarolos, que é depois comparada com o disposto no ponto 2.1. Além disso, nenhum tarolo deve ter um valor de vazios superior a 10 %.

Chama-se a atenção do construtor do pavimento de ensaio para os problemas que podem surgir se a área de ensaio for aquecida por tubos ou cabos eléctricos e houver que extrair tarolos dessa área. Essas instalações devem ser cuidadosamente projectadas tendo em conta os locais onde irão ser feitos os furos. Recomenda-se que se deixem algumas zonas de, aproximadamente, 200 x 300 mm livres de tubos ou cabos, ou onde esses tubos ou cabos sejam montados a uma profundidade suficiente para não serem danificados por ocasião da extracção dos tarolos do pavimento.

4.2. Coeficiente de absorção sonora

O coeficiente de absorção sonora (incidência normal) deve ser medido pelo método do tubo de impedância, utilizando o procedimento especificado na norma ISO 10534-1:1996 ou ISO 10534-2:1998.

No que se refere aos provetes, devem ser respeitados os mesmos requisitos que no caso do índice de vazios residuais (ver ponto 4.1). A absorção sonora deve ser medida no intervalo entre 400 Hz e 800 Hz e no intervalo entre 800 Hz e 1 600 Hz (pelo menos, às frequências centrais de bandas de um terço de oitava), identificando-se os valores máximos para ambas as gamas de frequências atrás indicadas. Em seguida, estes valores são ponderados para todos os tarolos de ensaio de forma a obter o resultado final.

4.3. Medição volumétrica da macrotextura

Para efeitos da presente norma, as medições da profundidade de textura devem ser efectuadas em, pelo menos, 10 posições uniformemente espaçadas ao longo do trajecto das rodas na via de ensaio, devendo a média dos valores assim obtidos ser comparada com a profundidade de textura mínima especificada. No que se refere à descrição do procedimento, ver a norma ISO 10844:1994.

5. ESTABILIDADE NO TEMPO E MANUTENÇÃO

5.1. Influência do envelhecimento

Tal como acontece com outras superfícies, espera-se que os níveis de ruído resultantes do contacto pneumático/faixa de rodagem, medidos na superfície de ensaio, possam aumentar ligeiramente nos 6 a 12 meses seguintes à construção.

O pavimento só atingirá as características exigidas quatro semanas após a construção. A influência do envelhecimento no ruído provocado pelos veículos pesados é geralmente menor do que no caso dos automóveis ligeiros.

A estabilidade ao longo do tempo é determinada principalmente pelo polimento e pela compactação provocada pela passagem dos veículos sobre o pavimento. Essa estabilidade deve ser verificada periodicamente, conforme previsto no ponto 2.5.

5.2. Manutenção do pavimento

Os detritos ou as poeiras susceptíveis de reduzir significativamente a profundidade efectiva da textura devem ser removidos da superfície do pavimento. Nos países de clima invernos, utiliza-se por vezes o sal para derreter a neve. Este sal pode alterar o pavimento temporariamente ou mesmo permanentemente, aumentando assim o ruído, pelo que não é recomendado.

5.3. Repavimentação da área de ensaio

Se houver que repavimentar a pista de ensaio, não é normalmente necessário fazê-lo para além da faixa (de 3 m de largura, representada na figura 1) onde rodam os veículos, desde que a área de ensaio fora da faixa tenha satisfeito os requisitos em matéria de índice de vazios residuais ou absorção sonora quando foram efectuadas as medições.

6. DOCUMENTAÇÃO RELATIVA AO PAVIMENTO DE ENSAIO E AOS ENSAIOS NELE EFECTUADOS

6.1. Documentação relativa ao pavimento de ensaio

No documento que descreve o pavimento de ensaio, devem ser comunicados os seguintes dados:

6.1.1. Localização da pista de ensaio;

6.1.2. Tipo e dureza do aglutinante, tipo de agregado, densidade máxima teórica do betão (DR), espessura da camada de desgaste e curva granulométrica, determinados em tarolos extraídos da pista de ensaio.

6.1.3. Método de compactação (por exemplo, tipo de cilindro e respectiva massa, número de passagens).

6.1.4. Temperatura da mistura, temperatura ambiente e velocidade do vento durante a pavimentação.

6.1.5. Data da pavimentação e nome do empreiteiro;

6.1.6. Resultados de todos os ensaios ou, pelo menos, dos últimos ensaios efectuados, incluindo:

6.1.6.1. O índice de vazios residuais de cada tarolo.

- 6.1.6.2. Pontos da área de ensaio de onde foram extraídos os tarolos para a medição do índice de vazios.
- 6.1.6.3. O coeficiente de absorção sonora de cada tarolo (se for medido). Especificar os resultados obtidos para cada tarolo e cada gama de frequências, bem como a média geral.
- 6.1.6.4. Pontos da área de ensaio de onde foram extraídos os tarolos para a medição da absorção.
- 6.1.6.5. A profundidade da textura, incluindo o número de ensaios efectuados e o desvio padrão.
- 6.1.6.6. A instituição responsável pelos ensaios previstos nos pontos 6.1.6.1 e 6.1.6.2 e o tipo de equipamento utilizado.
- 6.1.6.7. A data do(s) ensaio(s) e a data em que foram extraídos os tarolos da pista de ensaio.
- 6.2. Documentação relativa aos ensaios de ruído de veículos realizados no pavimento
- No documento que descreve o(s) ensaio(s) de ruído dos veículos, deve declarar-se se foram ou não cumpridos todos os requisitos da referida norma. É igualmente necessário indicar um documento, nos termos do ponto 6.1, de que constem os resultados que confirmam essa declaração.
-

ANEXO 5

MÉTODO DE ENSAIO DE MEDIÇÃO DA ADERÊNCIA EM PAVIMENTO MOLHADO

1. CONDIÇÕES GERAIS DE ENSAIO

1.1. Características da pista

A pista deve ter um pavimento em mistura betuminosa densa com uma inclinação não superior a 2 % em qualquer direcção. O pavimento deve ser uniforme em termos de idade, composição e desgaste e estar isento de material solto ou depósitos de materiais estranhos. A granulometria máxima dos agregados deve ser de 10 mm (intervalo de tolerância entre 8 e 13 mm) e a profundidade da areia, medida de acordo com a norma ASTM E-965, deve ser de $0,7 \pm 0,3$ mm.

O coeficiente de atrito da superfície do pavimento da pista molhada deve ser determinado por um dos métodos seguintes:

1.1.1. Método do pneu de ensaio de referência normalizado (SRTT)

Aquando de um ensaio combinando o SRTT e o método definido no ponto 2.1, o valor médio do coeficiente de força de travagem máxima (cftm) deve estar compreendido entre 0,6 e 0,8. Os valores medidos devem ser corrigidos dos efeitos de temperatura da forma que segue:

$$\text{cftm} = \text{cftm (medido)} + 0,003 \cdot 5(t - 20)$$

em que «t» é a temperatura do pavimento da pista molhada em graus Celsius.

O ensaio deve ser realizado utilizando as vias e o comprimento de pista a utilizar no ensaio de aderência em pavimento molhado.

1.1.2. Método do valor BPN (*British Pendulum Number*)

O valor BPN médio da pista molhada, medido de acordo com a norma ASTM 303-93 (reaprovada em 1998) e usando a borracha especificada na norma ASTM E 501-94, deve estar compreendido entre 40 e 60 após a correcção da temperatura. A menos que existam recomendações de correcção da temperatura do fabricante do pêndulo, pode ser utilizada a seguinte fórmula:

$$\text{BPN} = \text{BPN (valor medido)} + 0,34 \cdot t - 0,0018 \cdot t^2 - 6,1$$

em que «t» é a temperatura do pavimento da pista molhada em graus Celsius.

Nas vias da pista a utilizar nos ensaios de aderência em pavimento molhado, o valor BPN deve ser medido a cada 10 m ao longo de todo o comprimento das vias. O valor BPN deve ser medido 5 vezes em cada ponto e as médias dos valores BPN não devem variar mais de 10 %.

1.1.3. A adequação das características da pista deve ser avaliada pela entidade homologadora com base nos resultados dos relatórios de ensaio.

1.2. Rega da pista

A superfície pode ser regada a partir da berma da pista ou por um sistema de rega incorporado no veículo ou no reboque de ensaio.

Se for utilizado um sistema de rega lateral, a superfície de ensaio deve ser regada durante pelo menos meia hora antes do ensaio para que o pavimento e a água fiquem à mesma temperatura. Recomenda-se que se continue a rega lateral da pista durante o ensaio.

A espessura da película de água deve estar compreendida entre 0,5 e 1,5 mm.

1.3. O vento não deve perturbar a rega da pista (são permitidos pára-ventos).

A temperatura do pavimento molhado deve estar compreendida entre 5 e 35 °C e não deve variar mais de 10 °C durante o ensaio.

2. PROCEDIMENTO DE ENSAIO

O desempenho comparativo da aderência em pavimento molhado deve ser determinado mediante recurso a:

- a) um reboque ou um veículo especialmente concebido para a avaliação de pneus; ou
- b) um veículo ligeiro de passageiros de série (categoria M₁, de acordo com a definição da Resolução consolidada sobre a construção de veículos (R.E.3), que integra o documento TRANS/WP.29/78/Rev.1/Amend.2, com a última redacção que lhe foi dada por Amend.4).

2.1. Ensaio com um reboque ou com um veículo especialmente concebido para a avaliação de pneus

2.1.1. O reboque atrelado a um veículo tractor ou o veículo de avaliação de pneus devem cumprir os seguintes requisitos:

2.1.1.1. Ter capacidade para exceder o limite superior da velocidade de ensaio (67 km/h) e para manter uma velocidade de ensaio de 65 ± 2 km/h no momento de aplicação da força máxima de travagem;

2.1.1.2. Estar equipado com um eixo com uma posição de ensaio, dotado de um sistema hidráulico de travagem e de um sistema de accionamento que possa ser comandado do veículo tractor, se necessário. O sistema de travagem deve poder fornecer um binário de travagem suficiente para alcançar o coeficiente de força de travagem máxima para toda a gama de dimensões de pneus e de cargas previstas nos ensaios;

2.1.1.3. Ser capaz de manter, durante todo o ensaio, os valores de alinhamento longitudinal (convergente ou divergente) e de sopé do pneu e roda ensaiados num intervalo de $\pm 0,5^\circ$ dos valores obtidos em carga em condições estáticas;

2.1.1.4. No caso de um reboque, o dispositivo de engate mecânico entre o veículo tractor e o reboque deve ser concebido de modo que, quando o veículo tractor e o reboque estejam atrelados, a lança de tracção, ou a parte da lança, que incorpore o sensor para medição da força de travagem esteja na horizontal ou inclinada com um ângulo máximo de 5° para baixo da retaguarda para a frente. A distância longitudinal do eixo do ponto de articulação do engate ao eixo transversal do eixo do reboque deve ser, pelo menos, dez vezes a altura do engate;

2.1.1.5. No caso de veículos equipados com um sistema de rega da pista, o ou os pulverizadores de água devem ser concebidos de modo que a lâmina de água pulverizada tenha uma espessura uniforme e que a sua largura exceda em pelo menos 25 mm a largura da superfície de contacto dos pneus. O ou os pulverizadores devem ser dirigidos para baixo segundo um ângulo de 20 a 30° e pulverizar a água entre 250 e 450 mm à frente do centro da superfície de contacto dos pneus. O ou os pulverizadores devem ser colocados a uma altura mínima de 25 mm para evitar eventuais obstáculos na pista sem, no entanto, ultrapassar 100 mm. O débito de água deve ser suficiente para assegurar uma espessura de água compreendida entre 0,5 e 1,5 mm e deve ser mantido constante durante todo o ensaio com uma tolerância de $\pm 10\%$. Um valor típico para um ensaio a 65 km/h é de 18 l/s por metro de largura de pista molhada.

O sistema de rega deve ser concebido de modo que os pneus e o pavimento da pista à frente dos pneus sejam molhados antes do início da travagem e durante toda a duração do ensaio.

2.1.2. Procedimento de ensaio

2.1.2.1. Devem ser removidas quaisquer saliências de moldagem do pneu sujeito a ensaio que sejam susceptíveis de afectar o ensaio.

2.1.2.2. O pneu de ensaio deve ser montado na jante de ensaio prescrita pelo fabricante no pedido de homologação e ser insuflado a 180 kPa, no caso de um SRTT e um pneu para carga normal, ou a 220 kPa, no caso de um pneu reforçado ou para cargas extraordinárias.

2.1.2.3. O pneu deve ser condicionado durante um período mínimo de duas horas junto à pista de ensaio de modo a estabilizar à temperatura ambiente da zona da pista de ensaio. O ou os pneus não devem ser expostos à luz do sol directa durante o condicionamento.

- 2.1.2.4. O pneu deve ser carregado:
- a) com uma carga compreendida entre 445 e 508 kg no caso do SRTT; e
 - b) com uma carga de 70 a 80 % do valor da carga correspondente ao índice de carga do pneu em todos os outros casos.
- 2.1.2.5. Pouco tempo antes do ensaio, condiciona-se o pavimento efectuando pelo menos 10 ensaios de travagem na parte da pista a ser usada para o programa de ensaios de desempenho com pneus que não serão utilizados durante os ensaios.
- 2.1.2.6. Imediatamente antes do ensaio, a pressão de enchimento do pneu deve ser verificada e, se necessário, corrigida de acordo com os valores indicados no ponto 2.1.2.2.
- 2.1.2.7. A velocidade de ensaio deve estar compreendida entre 63 e 67 km/h e deve ser mantida dentro destes limites durante o ensaio.
- 2.1.2.8. Cada série de ensaios deve ser efectuada no mesmo sentido tanto para o pneu submetido a ensaio como para o SRTT de referência.
- 2.1.2.9. Os travões da roda de ensaio devem ser aplicados de modo que a força de travagem máxima seja alcançada num intervalo de 0,2 a 0,5 s após o accionamento do travão.
- 2.1.2.10. No caso de pneus novos, devem ser realizados dois ensaios para os condicionar. Estes ensaios podem servir para verificar o funcionamento do equipamento de registo, mas os resultados não devem ser tidos em conta na avaliação do desempenho.
- 2.1.2.11. Para a avaliação do desempenho de qualquer pneu em comparação com o SRTT, os ensaios de travagem devem ser realizados a partir do mesmo ponto e na mesma via da pista de ensaio.
- 2.1.2.12. Os ensaios devem ser realizados pela seguinte ordem:

$$R1 - T - R2$$

em que:

R1 é o ensaio inicial do SRTT, R2 é o segundo ensaio do SRTT e T é o ensaio do pneu candidato a avaliar.

O número máximo de pneus candidatos que podem ser ensaiados antes de se repetir o ensaio do SRTT é de três, como se indica no exemplo seguinte:

$$R1 - T1 - T2 - T3 - R2$$

- 2.1.2.13. O valor médio do coeficiente de força de travagem máxima (cftm) deve ser calculado com base em pelo menos seis resultados válidos.

Para que os resultados sejam considerados válidos, o coeficiente de variação determinado pelo desvio padrão dividido pelo resultado médio, expresso em percentagem, não deve exceder 5 %. Se não for possível alcançar resultados válidos com a repetição do ensaio do SRTT, a avaliação do ou dos pneus candidatos deve ser anulada e toda a série de ensaios repetida.

- 2.1.2.14. Utilização do valor médio do cftm para cada série de ensaios:

Se a ordem de ensaio for R1 - T - R2, o cftm do SRTT a utilizar na comparação do desempenho do pneu candidato deve ser calculado da forma que segue:

$$(R1 + R2)/2$$

em que:

R1 é o cftm médio para a primeira série de ensaios do SRTT e R2 é o cftm médio para a segunda série de ensaios do SRTT.

Se a ordem de ensaio for R1 – T1 – T2 – R2, o cftm do SRTT deve ser calculado da forma que segue:

$$2/3 R1 + 1/3 R2 \text{ para comparação com o pneu candidato T1}$$

e

$$1/3 R1 + 2/3 R2 \text{ para comparação com o pneu candidato T2}$$

Se a ordem de ensaio for R1 – T1 – T2 – T3 – R2, o cftm do SRTT deve ser calculado da forma que segue:

$$3/4 R1 + 1/4 R2 \text{ para comparação com o pneu candidato T1}$$

e

$$(R1 + R2)/2 \text{ para comparação com o pneu candidato T2}$$

e

$$1/4 R1 + 3/4 R2 \text{ para comparação com o pneu candidato T3}$$

2.1.2.15. O índice de aderência em pavimento molhado (G) é calculado como segue:

$$G = \frac{\text{cftm do pneu candidato}}{\text{cftm do SRTT}}$$

2.2. Ensaio com um veículo de série

2.2.1. O veículo deve ser um veículo de série da categoria M₁, com capacidade para atingir pelo menos uma velocidade de 90 km/h e equipado com um sistema de travagem antibloqueio (ABS).

2.2.1.1. O veículo não deve sofrer modificações, excepto:

- a) para permitir a instalação de uma maior gama de dimensões de rodas e pneus;
- b) para permitir o accionamento mecânico (incluindo por sistema hidráulico, eléctrico ou pneumático) do travão de serviço. O sistema pode ser comandado automaticamente por sinais de dispositivos colocados na pista ou em posição adjacente à mesma.

2.2.2. Procedimento de ensaio

2.2.2.1. Devem ser removidas quaisquer saliências de moldagem do pneu sujeito a ensaio que sejam susceptíveis de afectar o ensaio.

2.2.2.2. O pneu a ensaiar deve ser montado na jante de ensaio prescrita pelo fabricante do pneu no pedido de homologação e insuflado a 220 kPa em todos os casos.

2.2.2.3. O pneu deve ser condicionado durante um período mínimo de duas horas junto à pista de ensaio de modo a estabilizar à temperatura ambiente da zona da pista de ensaio. O ou os pneus não devem ser expostos à luz do sol directa durante o condicionamento.

2.2.2.4. A carga estática a exercer sobre o pneu deve ser a seguinte:

- a) entre 381 e 572 kg no caso do SRTT; e
- b) entre 60 e 90 % do valor da carga correspondente ao índice de carga do pneu em todos os outros casos.

A variação da carga entre os pneus do mesmo eixo deve ser de modo a que a carga suportada pelo pneu menos carregado não seja inferior a 90 % da do pneu mais carregado.

2.2.2.5. Pouco tempo antes do ensaio, condiciona-se o pavimento efectuando pelo menos 10 ensaios de travagem de 90 km/h para 20 km/h na parte da pista a ser usada para o programa de ensaios de desempenho com pneus que não serão utilizados durante os ensaios.

- 2.2.2.6. Imediatamente antes do ensaio, a pressão de enchimento do pneu deve ser verificada e, se necessário, corrigida de acordo com os valores indicados no ponto 2.2.2.2.
- 2.2.2.7. A partir de uma velocidade inicial compreendida entre 87 e 83 km/h, deve ser aplicada ao comando do travão de serviço uma força constante suficiente para accionar o ABS em todas as rodas do veículo e obter uma desaceleração estável do veículo antes de a velocidade ser reduzida a 80 km/h; esta força deve ser mantida até à imobilização do veículo.
- O ensaio de travagem deve ser realizado com a transmissão manual desembraiada ou com o selector da transmissão automática em ponto morto.
- 2.2.2.8. Cada série de ensaios deve ser efectuada no mesmo sentido tanto para o pneu candidato como para o SRTT de referência.
- 2.2.2.9. No caso de pneus novos, devem ser realizados dois ensaios para os condicionar. Estes ensaios podem servir para verificar o funcionamento do equipamento de registo, mas os resultados não devem ser tidos em conta na avaliação do desempenho.
- 2.2.2.10. Para a avaliação do desempenho de qualquer pneu em comparação com o SRTT, os ensaios de travagem devem ser realizados a partir do mesmo ponto e na mesma via da pista de ensaio.
- 2.2.2.11. Os ensaios devem ser realizados pela seguinte ordem:

$$R1 - T - R2$$

em que:

R1 é o ensaio inicial do SRTT, R2 é o segundo ensaio do SRTT e T é o ensaio do pneu candidato a avaliar.

O número máximo de pneus candidatos que podem ser ensaiados antes de se repetir o ensaio do SRTT é de três, como se indica no exemplo seguinte:

$$R1 - T1 - T2 - T3 - R2$$

- 2.2.2.12. A desaceleração média totalmente desenvolvida (dmtd) entre 80 e 20 km/h deve ser calculada para pelo menos três resultados válidos no caso do SRTT e 6 resultados válidos no caso dos pneus candidatos.

A desaceleração média totalmente desenvolvida (dmtd) é obtida pela seguinte fórmula:

$$dmtd = 231,48/S$$

em que:

S é a distância percorrida, expressa em metros, para passar de 80 km/h a 20 km/h.

Para que os resultados sejam considerados válidos, o coeficiente de variação determinado pelo desvio-padrão dividido pelo resultado médio, expresso em percentagem, não deve exceder 3 %. Se não for possível alcançar resultados válidos com a repetição do ensaio do SRTT, a avaliação do ou dos pneus candidatos deve ser anulada e toda a série de ensaios repetida.

Para cada série de ensaios, deve ser determinada a média dos valores de dmtd.

2.2.2.13. Utilização do valor médio da dmtd para cada série de ensaios:

Se a ordem de ensaio for R1 – T – R2, a dmtd do SRTT a utilizar na comparação do desempenho do pneu candidato deve ser calculada da forma que segue:

$$(R1 + R2)/2$$

em que:

R1 é a dmtd média para a primeira série de ensaios do SRTT e R2 é a dmtd média para a segunda série de ensaios do SRTT.

Se a ordem de ensaio for R1 – T1 – T2 – R2, a dmtd do SRTT deve ser calculada da forma que segue:

$$2/3 R1 + 1/3 R2 \text{ para comparação com o pneu candidato T1}$$

e

$$1/3 R1 + 2/3 R2 \text{ para comparação com o pneu candidato T2}$$

Se a ordem de ensaio for R1 – T1 – T2 – T3 – R2, a dmtd do SRTT deve ser calculada da forma que segue:

$$3/4 R1 + 1/4 R2 \text{ para comparação com o pneu candidato T1}$$

e

$$(R1 + R2)/2 \text{ para comparação com o pneu candidato T2}$$

e

$$1/4 R1 + 3/4 R2 \text{ para comparação com o pneu candidato T3}$$

2.2.2.14. O índice de aderência em pavimento molhado (G) é calculado como segue:

$$G = \frac{\text{dmtd média do pneu candidato}}{\text{dmtd do SRTT}}$$

2.2.2.15. Se os pneus candidatos não puderem ser montados no mesmo veículo que o SRTT, por exemplo, devido às dimensões dos pneus ou à incapacidade para atingir a carga exigida, a comparação deve ser efectuada através de pneus intermédios, referidos doravante como «pneus de controlo», em dois veículos diferentes. Um veículo deve poder ser equipado com o SRTT e o pneu de controlo e o outro veículo deve poder ser equipado com o pneu de controlo e o pneu candidato.

2.2.2.15.1. O índice de aderência em pavimento molhado do pneu de controlo em relação ao SRTT (G1) e o do pneu candidato em relação ao pneu de controlo (G2) deve ser determinado de acordo com o procedimento previsto nos pontos 2.2.2.1 a 2.2.2.15.

O índice de aderência em pavimento molhado do pneu candidato em relação ao SRTT é o produto dos dois índices de aderência em pavimento molhado resultantes, ou seja $G1 \times G2$.

2.2.2.15.2. A pista e a parte da pista utilizadas devem ser as mesmas para todos os ensaios e as condições ambientais devem ser comparáveis; por exemplo, a variação admissível para a temperatura do pavimento da pista molhada é de $\pm 5^\circ\text{C}$. Todos os ensaios devem ser realizados no mesmo dia.

2.2.2.15.3. O mesmo conjunto de pneus de controlo deve ser utilizado para comparação com o SRTT e com o pneu candidato e deve ser montado nas mesmas posições no veículo.

2.2.2.15.4. Os pneus de controlo utilizados para o ensaio devem ser em seguida armazenados nas mesmas condições que o SRTT, ou seja, em conformidade com a norma ASTM E 1136-93 (reaprovada em 1998).

2.2.2.15.5. O SRTT e os pneus de controlo devem ser rejeitados se houver desgaste ou danos irregulares ou quando o desempenho pareça ter-se deteriorado.

Apêndice

Relatório de ensaio
(aderência em pavimento molhado)

PARTE 1 — RELATÓRIO

1. Entidade homologadora ou serviço técnico:
2. Nome e endereço do requerente:
3. Relatório de ensaio n.º:
4. Nome do fabricante e marca de fabrico ou designação comercial:
5. Classe de pneus (C1, C2 ou C3):
6. Categoria de utilização:
7. Coeficiente de aderência em pavimento molhado em relação ao SRTT, determinado em conformidade com os pontos 2.1.2.15 ou 2.2.2.15:
8. Observações:
9. Data:
10. Assinatura:

PARTE 2 — DADOS DO ENSAIO

1. Data do ensaio:
2. Veículo de ensaio (marca, modelo, ano, modificações, etc. ou características do reboque):
.....
3. Local da pista de ensaios:
- 3.1. Características da pista de ensaio:
- 3.2. Homologação emitida por:
- 3.3. Método de homologação:
4. Características dos pneus apresentados para ensaio:
- 4.1. Designação das dimensões dos pneus e descrição de serviço:
- 4.2. Marca dos pneus e designação comercial:
- 4.3. Pressão de enchimento de referência: kPa
- 4.4. Resultados dos ensaios:

Pneu	SRTT	Candidato	Controlo
Carga de ensaio (kg)			
Profundidade da água (mm) (de 0,5 a 1,5 mm)			
Temperatura média da pista molhada (°C) (de 5 a 35 °C)			

