

## II

(Atos não legislativos)

## ATOS ADOTADOS POR INSTÂNCIAS CRIADAS 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 9 da Comissão Económica das Nações Unidas para a Europa (UNECE) — Disposições uniformes para a homologação de veículos das categorias L<sub>2</sub>, L<sub>4</sub> e L<sub>5</sub> no que respeita às suas emissões sonoras [2018/1704]**

#### **Contém todo o texto válido até:**

Suplemento 3 à série 07 de alterações — Data de entrada em vigor: 10 de outubro de 2017

#### ÍNDICE

##### REGULAMENTO

1. Âmbito de aplicação
2. Definições
3. Pedido de homologação
4. Marcações
5. Homologação
6. Especificações
7. Modificações e extensão da homologação de um modelo de veículo ou de um tipo de sistema de escape ou de sistema silencioso
8. Conformidade da produção
9. Sanções por não conformidade da produção
10. Cessação definitiva da produção
11. Disposições transitórias
12. Designações e endereços dos serviços técnicos responsáveis pela realização dos ensaios de homologação e das entidades homologadoras

##### Anexos

1. Comunicação
2. Disposições da marca de homologação
3. Métodos e instrumentos para medir as emissões sonoras dos veículos a motor
4. Valores-limite do nível sonoro máximo (veículos novos)
5. Especificações relativas ao terreno de ensaio

## 1. ÂMBITO DE APLICAÇÃO

O presente regulamento é aplicável aos veículos das categorias L<sub>2</sub>, L<sub>4</sub> e L<sub>5</sub> <sup>(1)</sup> no que se refere às emissões sonoras.

## 2. DEFINIÇÕES

Para efeitos do presente regulamento, entende-se por:

2.1. «Homologação de um veículo», a homologação de um modelo de veículo no que diz respeito ao nível sonoro e ao sistema de escape de origem, enquanto unidade técnica, de um modelo de veículo abrangido pelo âmbito de aplicação do presente regulamento.

2.2. «Modelo de veículo», uma categoria de veículos a motor que não diferem entre si quanto a aspetos essenciais como:

2.2.1. Formas ou materiais constituintes da carroçaria (em especial, o compartimento do motor e a sua insonorização);

2.2.2. Comprimento e largura do veículo;

2.2.3. Tipo de motor (ignição comandada ou por compressão; de êmbolos alternativos ou rotativos; número e disposição dos cilindros; o número e tipo de carburadores ou de sistemas de injeção, a disposição das válvulas; a potência útil nominal máxima e a velocidade nominal do motor).

No que diz respeito aos motores de êmbolo rotativo, toma-se como cilindrada o dobro do volume da câmara.

2.2.4. O motor elétrico, no caso de um veículo híbrido elétrico.

2.2.5. A unidade de tração, nomeadamente o número de relações de transmissão e a relação de transmissão final.

2.2.6. O número, o tipo e a localização dos sistemas de escape.

2.3. «Potência útil nominal máxima» do motor de combustão, a potência nominal do motor, conforme definida na norma ISO 4106:2012.

O símbolo  $P_n$  representa o valor numérico da potência útil nominal máxima expressa em quilowatts.

2.4. «Velocidade nominal do motor» do motor de combustão, a velocidade do motor a que o motor desenvolve a sua potência útil nominal máxima declarada pelo fabricante <sup>(2)</sup>.

O símbolo  $n_{rated}$  representa a velocidade nominal do motor em  $\text{min}^{-1}$ .

2.5. «Sistema de escape ou silencioso», um conjunto completo de componentes necessários para atenuar o som emitido pelo motor do veículo e pelo seu escape.

2.6. «Sistema de escape ou silencioso de origem», um dispositivo do tipo que equipa o veículo aquando da aceitação ou da extensão de aceitação. Pode fazer parte do equipamento de origem ou tratar-se de uma substituição.

2.7. «Sistemas de escape ou silenciosos de tipos diferentes», sistemas de escape ou silenciosos que diferem entre si relativamente a uma ou mais das seguintes características essenciais:

2.7.1. Sistemas cujos componentes ostentam marcas de fabrico ou comerciais diferentes;

2.7.2. Sistemas cujos componentes sejam constituídos por materiais com características distintas ou possuam forma ou dimensões diferentes;

2.7.3. Os princípios de funcionamento de pelo menos um componente são diferentes;

2.7.4. Dispositivos cujos componentes sejam combinados de maneira diferente;

2.8. «Componente do sistema de escape ou silencioso», uma das peças constitutivas que, uma vez montadas, formam o sistema de escape ou silencioso <sup>(3)</sup>.

Se o motor estiver equipado com um dispositivo de admissão (filtro de ar e/ou amortecedor de sons de admissão, essenciais para assegurar o cumprimento dos valores-limite do nível sonoro, considera-se que esse dispositivo é um componente tão importante como o próprio sistema de escape, devendo ser incluído na lista a que se refere o ponto 3.2.2 a seguir e comportar as marcações prescritas no ponto 4.1 a seguir.

<sup>(1)</sup> Conforme definido na Resolução consolidada sobre a construção de veículos (RE3), documento ECE/TRANS/WP.29/78/Rev.4, ponto 2.

<sup>(2)</sup> Se a potência útil nominal máxima puder ser atingida a várias velocidades do motor, a velocidade nominal do motor tida em conta para efeitos do presente regulamento é a velocidade mais elevada do motor a que a potência útil nominal máxima é obtida.

<sup>(3)</sup> Estes componentes são, nomeadamente, o coletor de escape, os tubos de escape, a câmara de expansão, o silencioso propriamente dito, etc. Se o tubo de aspiração do motor estiver equipado com um filtro de ar e a presença do filtro for essencial para assegurar o cumprimento dos limites de emissões sonoras prescritos, o filtro deve ser considerado como um componente do(s) sistema(s) de «escape ou silencioso(s)» e ostentar a marcação prescrita nos pontos 3.2.2. e 4.1.

- 2.9. «Massa de referência», a massa do veículo pronto a ser utilizado normalmente e com o seguinte equipamento:
- Equipamento elétrico completo, incluindo os dispositivos de iluminação e de sinalização fornecidos pelo fabricante;
  - Todos os instrumentos e acessórios exigidos pela legislação pertinente em matéria de medição da massa do veículo em vazio;
  - Dotação completa de líquidos para assegurar o bom funcionamento de todos os componentes do veículo e o reservatório de combustível cheio pelo menos a 90 % da capacidade especificada pelo fabricante;
  - Equipamento auxiliar normalmente fornecido pelo fabricante além do necessário para o funcionamento normal (estojo de ferramentas, porta-bagagens, parabrisas, equipamento de proteção, etc.);
  - a massa da bateria de propulsão, se for caso disso.

O símbolo  $m_{ref}$  representa a massa de referência em kg.

Notas:

1. No caso dos veículos que funcionem com uma mistura combustível/óleo:

1.1. Se o combustível e o óleo forem pré-misturados, a palavra «combustível» deve ser interpretada como abrangendo a pré-mistura de combustível e óleo;

1.2. Se o combustível e o óleo forem medidos separadamente, a palavra «combustível» deve ser interpretada de modo a incluir apenas a gasolina. Neste caso, o «óleo» já está incluído na alínea c) do presente ponto.

- 2.10. «Massa de ensaio», a massa de referência mais a massa combinada do condutor e do equipamento de ensaio.

A massa combinada do condutor e do equipamento de ensaio utilizado no veículo deve estar compreendida entre 70 kg e 90 kg. É necessário colocar pesos no veículo, se não for alcançado o mínimo de 70 kg.

O símbolo  $m_t$  representa a massa de ensaio em kg.

- 2.11. «Velocidade máxima do veículo», a velocidade máxima de projeto do veículo, medida em conformidade com a norma ISO 7116:2011 para os veículos da categoria  $L_2$  e em conformidade com a norma ISO 7117:2010 para os veículos das categorias  $L_4$  e  $L_5$ .

O símbolo  $v_{max}$  representa a velocidade máxima do veículo em km/h.

### 3. PEDIDO DE HOMOLOGAÇÃO

- 3.1. O pedido de homologação de um modelo de veículo no que diz respeito ao som deve ser apresentado pelo fabricante do veículo ou pelo seu representante devidamente acreditado.

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

3.2.1. uma descrição do modelo de veículo no que diz respeito aos aspetos mencionados no ponto 2.2 anterior. Os números e/ou os símbolos que identifiquem o tipo de motor e o modelo do veículo devem ser indicados;

3.2.2. Uma lista dos componentes, devidamente identificados, que constituem o sistema de escape ou silencioso;

3.2.3. Um desenho do sistema de escape ou silencioso montado e indicação da sua localização no veículo;

3.2.4. Desenhos de pormenor de cada componente, de modo a permitir a sua fácil localização e identificação, assim como indicação dos materiais utilizados.

3.3. A pedido do serviço técnico responsável pela realização dos ensaios de homologação, o fabricante do veículo deve, além disso, apresentar uma amostra do sistema de escape ou silencioso.

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

### 4. MARCAÇÕES

4.1. Os componentes do sistema de escape ou silencioso devem ostentar, pelo menos, as seguintes marcas de identificação:

4.1.1. A marca ou designação comercial do fabricante do sistema de escape ou silencioso e dos seus componentes;

4.1.2. A descrição comercial dada pelo fabricante;

4.1.3. Os números de identificação das peças;

- 4.1.4. Em todos os silenciosos de origem, a marca «E» deve ser seguida da indicação do país que concedeu a homologação do componente <sup>(1)</sup>.
- 4.1.5. As embalagens dos dispositivos de substituição de origem dos sistemas de escape ou silenciosos devem ser marcadas de forma legível com a menção «peça de origem» e as referências de marca e de tipo integradas na marca «E», bem como a referência do país de origem.
- 4.1.6. Estas marcações devem ser indelévels, claramente legíveis e igualmente visíveis na posição de montagem prevista para o veículo.
5. HOMOLOGAÇÃO
- 5.1. Se o modelo de veículo apresentado para homologação nos termos do presente regulamento cumprir o disposto nos pontos 6 e 7 seguintes, é concedida a homologação ao modelo de veículo em causa.
- 5.2. A cada modelo homologado é atribuído um número de homologação. Os seus dois primeiros algarismos (atualmente, 07 correspondem à série 07 de alterações, que entrou em vigor em 3 de novembro de 2013) indicam a série das alterações que inclui as principais e mais recentes alterações técnicas introduzidas no regulamento na altura da emissão da homologação. A mesma parte contratante não pode atribuir o mesmo número ao mesmo modelo de veículo equipado com outro tipo de sistema de escape ou silencioso ou a outro modelo de veículo.
- 5.3. A homologação ou a extensão ou recusa da homologação de um modelo de veículo nos termos do presente regulamento deve ser notificada às partes contratantes do Acordo que apliquem o presente regulamento, através do envio de um formulário conforme ao modelo apresentado no anexo 1 do presente regulamento e de desenhos do sistema de escape ou silencioso (fornecidos pelo requerente da homologação), num formato que não exceda o formato A4 (210 × 297 mm) ou dobrados nesse formato e a uma escala adequada.
- 5.4. Em todos os veículos conformes a modelos de veículos homologados nos termos do presente regulamento deve ser afixada de maneira visível, num local facilmente acessível e indicado no formulário de homologação, uma marca de homologação internacional composta por:
- 5.4.1. Um círculo envolvendo a letra «E», seguida do número distintivo do país que concedeu a homologação; <sup>(1)</sup> e
- 5.4.2. O número do presente regulamento, seguido da letra «R», de um travessão e do número de homologação, colocados à direita do círculo previsto no ponto 5.4.1 anterior.
- 5.5. Se o veículo for conforme a um modelo homologado em aplicação de um outro ou de vários outros regulamentos anexos ao Acordo de 1958, no mesmo país que concedeu a homologação em aplicação do presente regulamento, o símbolo previsto no ponto 5.4.1 não tem de ser repetido; nesse caso, os números e símbolos adicionais de todos os regulamentos ao abrigo dos quais tiver sido concedida a homologação no país em causa serão dispostos em colunas verticais à direita do símbolo prescrito no ponto 5.4.1 anterior.
- 5.6. A marca de homologação deve ser claramente legível e indelével.
- 5.7. A marca de homologação deve ser aposta na chapa de identificação do veículo ou na sua proximidade.
- 5.8. O anexo 2 do presente regulamento inclui exemplos de disposições de marcas de homologação.
6. ESPECIFICAÇÕES
- 6.1. Especificações gerais
- 6.1.1. O veículo, o motor e o sistema de sistema de escape ou silencioso devem ser concebidos, construídos e montados de modo que, em condições normais de utilização, e apesar das vibrações às quais possa estar sujeito, o veículo possa cumprir as disposições do presente regulamento.
- 6.1.2. O sistema de escape ou silencioso deve ser concebido, construído e montado para que possa resistir à ação corrosiva a que é exposto.
- 6.1.3. Devem ser fornecidas as seguintes informações sobre o veículo a motor num local de fácil acesso, mas não necessariamente visível de imediato:
- a) O nome do fabricante;
- b) A velocidade visada do motor e o resultado final do ensaio com o veículo imobilizado, tal como definido no ponto 3.1.4 do anexo 3.

<sup>(1)</sup> Os números distintivos das partes contratantes no Acordo de 1958 são reproduzidos no anexo 3 da Resolução consolidada sobre a construção de veículos (R.E.3) (ECE/TRANS/WP.29/78/Rev.4).

## 6.2. Especificações relativas aos níveis sonoros

### 6.2.1. Métodos de medição

- 6.2.1.1. As emissões sonoras do modelo de veículo apresentado para homologação devem ser medidas em conformidade com o método ou métodos descritos no anexo 3 do presente regulamento para o veículo em movimento e para o veículo imobilizado <sup>(1)</sup>; no caso de um veículo com motor elétrico ou cujo motor de combustão interna não funciona quando o veículo está imobilizado, o som emitido deve ser medido apenas com o veículo em movimento.

Se o veículo possuir programas de *software* ou modos para o utilizador selecionar que afetem as emissões sonoras do veículo, todos estes modos devem estar em conformidade com os requisitos do presente ponto. Os ensaios devem basear-se no cenário mais pessimista.

Para os veículos híbridos elétricos, os ensaios devem ser realizados duas vezes nas seguintes condições:

- a) Condição A: As baterias devem estar no estado de carga máxima; se existir mais de um «modo híbrido», é selecionado para o ensaio o modo híbrido com maior consumo elétrico;
- b) Condição B: As baterias devem estar no estado de carga mínima; se existir mais de um «modo híbrido», é selecionado para o ensaio o modo híbrido com maior consumo de combustível;

O resultado final é o resultado mais elevado dos ensaios para as condições A e B.

- 6.2.1.2. O valor ou valores medidos em conformidade com o disposto no ponto 6.2.1.1 anterior devem ser incluídos no relatório de ensaio e num formulário conforme ao modelo constante do anexo 1 do presente regulamento.

- 6.2.1.3. O nível sonoro, determinado pelo método descrito no ponto 3.1 do anexo 3 do presente regulamento, quando o veículo se encontra em movimento não deve exceder os limites prescritos (para novos veículos e novos sistemas de escape ou silenciosos) no anexo 4 do presente regulamento para a categoria a que o veículo pertence.

## 6.3. Requisitos complementares

### 6.3.1. Disposições relativas à proteção contra a transformação não autorizada

Todos os sistemas de escape ou silenciosos devem ser concebidos para que não seja possível remover facilmente defletores, cones de saída e outras peças que funcionem principalmente enquanto elementos das painéis de escape/de silenciosos. Caso seja inevitável integrar uma peça desta natureza, o seu método de fixação não deve facilitar a remoção (por exemplo, com fixações roscadas convencionais), devendo a fixação ser feita de modo que a remoção provoque danos permanentes/irremediáveis no conjunto.

### 6.3.2. Sistemas de escape ou silenciosos com modos de funcionamento múltiplos

Os sistemas de escape ou silenciosos com modos de funcionamento múltiplos, de regulação manual ou eletrónica, devem cumprir todos os requisitos aplicáveis em todos os modos de funcionamento. Os níveis sonoros a declarar são os que resultam do modo que apresente os níveis sonoros mais elevados.

### 6.3.3. Proibição de dispositivos manipuladores

O fabricante do veículo não deve intencionalmente modificar, adaptar ou introduzir quaisquer dispositivos ou procedimentos, destinados exclusivamente a cumprir os requisitos em matéria de emissões sonoras especificados no presente regulamento, que não estejam operacionais durante a circulação normal em estrada.

## 7. MODIFICAÇÕES E EXTENSÃO DA HOMOLOGAÇÃO DE UM MODELO DE VEÍCULO OU DE UM TIPO DE SISTEMA DE ESCAPE OU DE SISTEMA SILENCIOSO

- 7.1. Qualquer modificação do modelo de veículo ou do sistema de escape ou silencioso deve ser notificada à entidade homologadora que homologou o modelo de veículo em causa. Essa entidade pode então:

- 7.1.1. Considerar que as modificações introduzidas não são suscetíveis de ter efeitos adversos apreciáveis; ou
- 7.1.2. exigir um novo relatório de ensaio do serviço técnico responsável pela realização dos ensaios.

- 7.2. A confirmação ou a recusa da homologação, com especificação das alterações ocorridas, deve ser comunicada às partes signatárias do Acordo que apliquem o presente regulamento, em conformidade com o procedimento indicado no ponto 5.3 anterior.

<sup>(1)</sup> É realizado um ensaio com o veículo imobilizado, a fim de constituir um valor de referência para as entidades competentes que adotem este método para verificar os veículos em circulação.

7.3. A entidade competente que emite a extensão da homologação atribui um número de série a essa extensão e informa desse facto as restantes partes contratantes no Acordo de 1958 que apliquem o presente regulamento através de um formulário de comunicação conforme ao modelo apresentado no anexo 1 do presente regulamento.

#### 8. CONFORMIDADE DA PRODUÇÃO

Os procedimentos relativos ao controlo da conformidade da produção devem cumprir o estabelecido no apêndice 2 do acordo (E/ECE/324-E/ECE/TRANS/505/Rev.2) e satisfazer os seguintes requisitos:

8.1. Todos os veículos que ostentem uma marca de homologação em conformidade com as prescrições do presente regulamento devem ser conforme ao modelo de veículo homologado, estar equipados com os sistemas de escape ou silenciosos com os quais o modelo foi homologado e cumprir o disposto no ponto 6 anterior.

8.2. Para verificar a conformidade com as prescrições do ponto 8.1, retira-se da série um veículo que ostente a marca de homologação requerida pelo presente regulamento. Considera-se que a produção está em conformidade com os requisitos do presente regulamento, se os valores medidos utilizando o método descrito no anexo 3 não excederem em mais de 3 dB(A) o valor medido aquando da aceitação, nem mais de 1 dB(A) os limites prescritos no ponto 6.2.1.3.

#### 9. SANÇÕES POR NÃO CONFORMIDADE DA PRODUÇÃO

9.1. A homologação concedida a um modelo de veículo nos termos do presente regulamento pode ser revogada se as prescrições enunciadas no ponto 8 não forem cumpridas ou se o veículo não for aprovado nos ensaios previstos no ponto 8.2.

9.2. Se uma parte contratante no Acordo que aplique o presente regulamento revogar uma homologação que havia previamente concedido, deve notificar imediatamente desse facto as restantes partes contratantes que apliquem o presente regulamento, por meio de um formulário de comunicação conforme ao modelo apresentado no anexo 1 do presente regulamento.

#### 10. CESSAÇÃO DEFINITIVA DA PRODUÇÃO

Se o titular da homologação deixar definitivamente de fabricar um veículo ou um sistema de escape ou silencioso homologado ao abrigo do presente regulamento, deve desse facto informar a entidade que tiver concedido a homologação. Após receber a comunicação pertinente, essa autoridade deve do facto informar as outras partes no Acordo que apliquem o presente regulamento, por meio de um formulário de comunicação conforme ao modelo apresentado no anexo 1 do presente regulamento.

#### 11. DISPOSIÇÕES TRANSITÓRIAS

11.1. A contar da data oficial de entrada em vigor da série 07 de alterações, nenhuma parte contratante que aplique o presente regulamento pode recusar conceder ou aceitar homologações ao abrigo do presente regulamento com a redação que lhe foi dada pela série 07 de alterações.

11.2. Decorridos 24 meses após a data de entrada em vigor da série 07 de alterações, as partes contratantes que apliquem o presente regulamento só devem conceder homologações se o modelo de veículo a homologar cumprir os requisitos do presente regulamento, com a redação que lhe foi dada pela série 07 de alterações.

11.3. As partes contratantes que apliquem o presente regulamento não podem recusar a concessão de extensões a homologações de modelos existentes que tiverem sido emitidas de acordo com as séries anteriores de alterações ao presente regulamento.

11.4. Durante os 24 meses que se seguem à entrada em vigor da série 07 de alterações ao presente regulamento, nenhuma parte contratante que o aplique pode recusar a concessão da homologação nacional ou regional a um modelo de veículo homologado ao abrigo da série precedente de alterações ao presente regulamento.

11.5. Decorridos 24 meses após a data de entrada em vigor da série 07 de alterações ao presente regulamento, as partes contratantes que apliquem o presente regulamento não são obrigadas a aceitar, para efeitos de homologação nacional ou regional, um modelo de veículo homologado ao abrigo da série anterior de alterações ao presente regulamento.

11.6. Sem prejuízo das disposições transitórias anteriores, as partes contratantes para as quais a aplicação do presente regulamento produza efeitos após a data de entrada em vigor da série mais recente de alterações não são obrigadas a aceitar homologações que tenham sido concedidas em conformidade com qualquer uma das séries precedentes de alterações ao presente regulamento e apenas são obrigadas a aceitar homologações concedidas em conformidade com a série 07 de alterações.

- 11.7. A contar da data oficial de entrada em vigor do suplemento 1 à série 07 de alterações ao presente regulamento, nenhuma parte contratante que aplique o presente regulamento pode recusar a concessão ou recusar a aceitação de homologações ao abrigo do suplemento 1 à série 07 de alterações ao regulamento.
- 11.8. Decorridos 60 meses após a data de entrada em vigor do suplemento 1 à série 07 de alterações ao presente regulamento, as partes contratantes que o apliquem só devem conceder homologações se o modelo de veículo a homologar cumprir os requisitos do presente regulamento, com a redação que lhe foi dada pelo suplemento 1 à série 07 de alterações ao presente regulamento.»
12. DESIGNAÇÕES E ENDEREÇOS DOS SERVIÇOS TÉCNICOS RESPONSÁVEIS PELA REALIZAÇÃO DOS ENSAIOS DE HOMOLOGAÇÃO E DAS ENTIDADES HOMOLOGADORAS

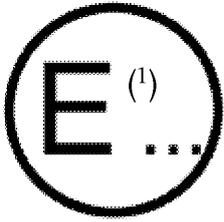
As partes no Acordo que apliquem o presente regulamento devem comunicar ao Secretariado das Nações Unidas os nomes e os endereços dos serviços técnicos responsáveis pela realização dos ensaios de homologação e das entidades que concedem as homologações e aos quais devem ser enviados os formulários que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

---

## ANEXO 1

## COMUNICAÇÃO

Formato máximo: A4 (210 × 297 mm)]



emitida por: Designação da entidade administrativa

.....

.....

.....

- relativa a <sup>(2)</sup>):
- Concessão da homologação
  - Extensão da homologação
  - Recusa da homologação
  - Revogação da homologação
  - Cessação definitiva da produção

de um modelo de veículo no que diz respeito às emissões sonoras nos termos do Regulamento n.º 9

Homologação n.º ..... N.º de extensão: .....

1. Marca ou designação comercial do veículo: .....
2. Modelo do veículo: .....
- 2.1. Variante(s) (se necessário): .....
- 2.2. Versão(ões) (se necessário): .....
3. Nome e endereço do fabricante: .....
4. Se aplicável, nome e morada do representante do fabricante: .....
5. Motor de combustão interna .....
- 5.1. Fabricante do motor .....
- 5.2. Modelo de motor .....
- 5.3. Tipo de motor: por exemplo, ignição comandada, ignição por compressão, etc. <sup>(3)</sup> .....
- 5.4. Ciclos: dois ou quatro tempos (se aplicável) <sup>(2)</sup> .....
- 5.5. Cilindrada (se aplicável): ..... cm<sup>3</sup>
- 5.6. Potência útil nominal máxima (método de medição): ..... kW
- 5.7. Velocidade nominal do motor: ..... min<sup>-1</sup>
6. Motor elétrico (se aplicável)
- 6.1. Marca .....
- 6.2. Modelo .....
7. Transmissão
- 7.1. Marca .....
- 7.2. Tipo (manual, automática, CVT) .....
- 7.3. Número de velocidades: .....
- 7.4. Velocidades utilizadas: .....
- 7.5. Relação(ões) de transmissão final: .....

8. Tipo e dimensões dos pneus (por eixo): .....
9. Peso máximo autorizado, incluindo semirreboque (se aplicável): ..... kg
10. Descrição sucinta do sistema de escape de origem: .....
11. Tipo(s) de sistema(s) de escape de origem: .....
12. Tipo(s) de sistema(s) de admissão (se necessário, para respeitar o valor-limite do nível sonoro): .....
13. Condições de carga dos veículos durante o ensaio: .....
14. Para o ensaio com o veículo imobilizado: localização e orientação do microfone (em referência aos esquemas do anexo 3 do presente regulamento - apêndice): .....
15. Níveis sonoros: .....
- 15.1. Veículo em movimento: ..... dB(A)
- 15.2. A uma velocidade estabilizada do veículo (antes de aceleração) de ..... km/h
- 15.3. Veículo imobilizado ..... dB(A)
- 15.4. à velocidade do motor de .....  $\text{min}^{-1}$
16. Dados de referência para a conformidade em circulação
- 16.1. Velocidade (i) para veículos com transmissão manual: .....
- 16.2. Velocidade do veículo no início do período de aceleração (média de 3 passagens) para a velocidade (i): ..... km/h
- 16.3. Nível de pressão sonora  $L_{(i)}$ : ..... dB(A)
17. Veículo apresentado para homologação em: .....
18. Serviço técnico responsável pela realização dos ensaios de homologação: .....
19. Data do relatório emitido pelo serviço técnico: .....
20. Número do relatório emitido pelo serviço técnico: .....
21. A homologação foi objeto de concessão/extensão/recusa/revogação <sup>(2)</sup>
22. Posição da marca de homologação no veículo: .....
23. Local: .....
24. Data: .....
25. Assinatura: .....
26. Os documentos a seguir indicados, apresentando o número de homologação indicado acima, são anexados à presente comunicação:
  - a) Desenhos, diagramas e planos do motor e do sistema de escape ou silencioso;
  - b) Fotografias do motor e do sistema de escape ou silenciador;
  - c) Lista dos componentes, devidamente identificados, que constituem o sistema de escape ou silenciador.

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

<sup>(2)</sup> Riscar o que não interessa.

<sup>(3)</sup> Se não for utilizado um motor convencional, este facto deve ser indicado.

## ANEXO 2

## DISPOSIÇÕES DA MARCA DE HOMOLOGAÇÃO

## Modelo A

(Ver ponto 5.4 do presente regulamento)

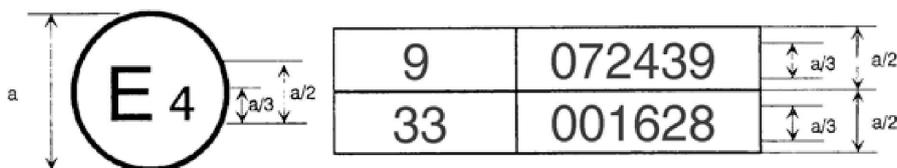


a = 8 mm mín

A marca de homologação acima indicada, afixada num veículo, mostra que o modelo de veículo em causa foi homologado, no que se refere às emissões sonoras, nos Países Baixos (E4), nos termos do Regulamento n.º 9, com o número de homologação 072439. O número de homologação indica que a homologação foi concedida em conformidade com o disposto no Regulamento n.º 9 com a redação que lhe é dada pela série 07 de alterações.

## Modelo B

(Ver ponto 5.5 do presente regulamento)



a = 8 mm mín

A marca de homologação acima indicada, afixada num veículo, indica que o modelo de veículo em causa foi homologado nos Países Baixos (E 4) nos termos dos Regulamentos n.º 9 e n.º 33 <sup>(1)</sup>. Os números de homologação indicam que, à data em que as respetivas homologações foram concedidas, o Regulamento n.º 9 incluía a série 07 de alterações e o Regulamento n.º 33 ainda estava na sua versão original.

<sup>(1)</sup> O segundo número é dado apenas a título de exemplo.

## ANEXO 3

**MÉTODOS E INSTRUMENTOS PARA MEDIR AS EMISSÕES SONORAS EMITIDAS PELOS VEÍCULOS DAS CATEGORIAS L<sub>2</sub>, L<sub>4</sub> E L<sub>5</sub>**

## 1. INSTRUMENTOS DE MEDIÇÃO

## 1.1. Observações gerais

O aparelho utilizado para a medição do nível de pressão sonora deve ser um sonómetro ou um sistema de medição equivalente que cumpra os requisitos dos instrumentos da classe 1 (inclusivamente o paravento recomendado, se utilizado). Estes requisitos são descritos na norma CEI 61672-1:2013. As medições devem ser efetuadas utilizando a ponderação de tempo «F» do instrumento de medição acústica e a curva de ponderação de frequência «A», igualmente descritas na norma CEI 61672-1:2013. Caso se utilize um sistema que inclua uma monitorização periódica do nível de pressão sonora ponderado A, devem ser efetuadas leituras a intervalos não superiores a 30 ms. Os instrumentos são mantidos e calibrados segundo as instruções do seu fabricante.

## 1.2. Calibração

No início e no final de cada série de medições, é necessário verificar todo o sistema de medição acústica utilizando um dispositivo de calibração sonora que cumpra os requisitos de precisão aplicáveis aos dispositivos de calibração sonora da classe 1 em conformidade com a norma CEI 60942:2003. Sem qualquer outro ajustamento, a diferença entre as leituras não deve ser superior a 0,5 dB(A). Se este valor for ultrapassado, os resultados das medições feitas após a última verificação satisfatória anterior serão desprezados.

## 1.3. Conformidade com os requisitos

A conformidade do dispositivo de calibração sonora com as especificações da norma CEI 60942:2003 deve ser verificada uma vez por ano. A conformidade do sistema de medição com os requisitos da norma CEI 61672-1:2013 deve ser verificada pelo menos de dois em dois anos. Todas as verificações de conformidade devem ser efetuadas por um laboratório autorizado a realizar as operações de calibração previstas nas normas pertinentes.

## 1.4. Instrumentos para medições de velocidade

A velocidade de rotação do motor deve ser medida com um instrumento que tenha uma precisão de, pelo menos,  $\pm 2\%$  às velocidades do motor necessárias para as medições a efetuar.

A velocidade do veículo em estrada deve ser medida com instrumentos que tenham uma precisão de, pelo menos,  $\pm 0,5$  km/h, utilizando-se dispositivos de medição contínua. Se para o ensaio se utilizarem medições de velocidade do veículo independentes, esses instrumentos devem cumprir limites de especificação de, pelo menos,  $\pm 0,2$  km/h<sup>(1)</sup>.

## 1.5. Instrumentos meteorológicos

Os instrumentos meteorológicos utilizados para monitorizar as condições ambientais devem respeitar as seguintes especificações:

- $\pm 1$  °C, ou menos, para um dispositivo de medição da temperatura;
- $\pm 1,0$  m/s para um dispositivo de medição da velocidade;
- $\pm 5$  hPa para um dispositivo de medição da pressão atmosférica;
- $\pm 5\%$  para um dispositivo de medição da humidade.

## 2. CONDIÇÕES DE MEDIÇÃO

## 2.1. Terreno de ensaio, condições meteorológicas e correção do nível sonoro

## 2.1.1. Terreno de ensaio

O terreno de ensaio deve ser constituído por uma pista de aceleração central rodeado de uma zona de ensaio praticamente plana. A pista de ensaio deve ser plana; a pista de ensaio deve estar seca e ser concebida de modo a que o som dos pneus seja baixo.

No terreno de ensaio, as condições de campo acústico livre devem ser mantidas a  $\pm 1$  dB entre a fonte sonora colocada no centro do troço de aceleração e o microfone. Esta condição considera-se cumprida se não

<sup>(1)</sup> Fala-se de medições independentes da velocidade quando se utilizam dois ou mais dispositivos distintos para determinar os valores de  $v_{AA}$  e  $v_{BB}$ . Um dispositivo de medição contínua, como, p. ex., um radar, determina todas as informações sobre a velocidade com um único dispositivo.

existirem grandes objetos refletores de som, tais como vedações, rochedos, pontes ou construções a uma distância de 50 m em redor do centro do percurso de aceleração. O pavimento da pista de ensaio deve cumprir os requisitos do anexo 5 do presente regulamento.

Não pode haver nenhum obstáculo suscetível de influenciar o campo acústico na proximidade do microfone, nem ninguém entre o microfone e a fonte sonora. O observador encarregado das medições deve posicionar-se de modo a evitar influenciar as leituras.

O pavimento da pista de ensaio deve cumprir os requisitos do anexo 5 do presente regulamento ou da norma ISO 10844:2014. Após o termo do período indicado no ponto 11.8 do presente regulamento, apenas a norma ISO 10844:2014 deve ser utilizada como referência.

#### 2.1.2. Condições meteorológicas e correção do ruído de fundo

As medições não devem ser efetuadas em más condições atmosféricas. Os ensaios não devem ser efetuados se a velocidade do vento, incluindo as rajadas, exceder 5 m/s durante o intervalo de medição do som.

Para efeitos de medição, o nível sonoro ponderado (A) de fontes acústicas que não pertençam ao veículo de ensaio e o nível sonoro produzido pelo efeito do vento devem ser pelo menos 10 dB (A) inferiores ao nível sonoro produzido pelo veículo. O microfone pode estar equipado com uma proteção contra o vento de vento adequada, desde que a sua influência sobre a sensibilidade e as características direcionais do microfone sejam tidas em conta.

Se a diferença entre o ruído ambiente e o nível sonoro medido se situar entre 10 e 15 dB(A), o cálculo do resultado do ensaio deve ser feito subtraindo dos valores lidos no sonómetro os valores de correção adequados, de acordo com o quadro 1.

Quadro 1

#### Correção aplicada a cada valor medido no ensaio

Diferença entre o nível de pressão sonora de fundo e o nível de pressão sonora medido, em dB	10	11	12	13	14	> 15
Correção, em dB(A)	0,5	0,4	0,3	0,2	0,1	0,0

#### 2.2. Estado do veículo

##### 2.2.1. Condições gerais

O veículo deve ser apresentado em conformidade com as especificações do fabricante.

Antes de iniciar as medições, o veículo deve estar nas suas condições normais de funcionamento no que respeita a:

- Temperaturas;
- Afinação;
- Combustível;
- Velas, carburador(es), etc. (conforme o caso).

Se o veículo estiver equipado com ventiladores de comando automático, será excluída qualquer intervenção neste dispositivo durante as medições sonoras.

Se o veículo estiver equipado com dispositivos que não sejam necessários à sua propulsão, mas que serão utilizados quando o veículo estiver em serviço normal em estrada, esses dispositivos devem estar em funcionamento em conformidade com as especificações do fabricante.

Para os veículos possuidores de mais de uma roda motriz, apenas será utilizada a transmissão prevista para condução normal em estrada. Se o veículo estiver equipado com um reboque ou um semirreboque, este deve ser retirado para o ensaio.

##### 2.2.2. Massa do veículo para ensaio

O veículo deve ser testado com a massa de ensaio, tal como definido no ponto 2.10 do presente regulamento.

##### 2.2.3. Seleção e condição dos pneus

Os pneus devem ser adequados para o veículo e devem ser insuflados à pressão recomendada pelo fabricante para a massa de ensaio do veículo.

Os pneus devem ser selecionados pelo fabricante do veículo e corresponder a uma das dimensões e tipos de pneus designados para o veículo pelo seu fabricante. A profundidade mínima do relevo do piso deve ser de 80 % da profundidade máxima.

## 3. MÉTODOS DE MEDIÇÃO

## 3.1. Medição das emissões sonoras dos veículos em movimento

## 3.1.1. Disposições de ensaio e posições dos microfones

## 3.1.1.1. A disposição de ensaio é ilustrada na figura 1.

Devem ser traçadas duas linhas, AA' e BB', na pista de ensaio, paralelas à linha do microfone PP' e situadas a 10 m à frente e a 10 m atrás, respetivamente, desta linha.

3.1.1.2. A distância das posições do microfone relativamente à linha CC', na linha PP' dos microfones, perpendicular à linha de referência CC' na pista de ensaio (ver figura 1), deve ser de  $7,5 \pm 0,05$  m.

Os microfones devem estar posicionados a  $1,2 \pm 0,02$  m acima do nível do solo. A direção de referência para as condições de campo acústico livre (ver norma CEI 61672-1:2013) deve ser horizontal e estar orientada perpendicularmente ao trajeto da linha CC' do veículo.

## 3.1.2. Execução do ensaio de aceleração, velocidade de aproximação do veículo e utilização das velocidades

## 3.1.2.1. Execução do ensaio de aceleração

O veículo aproxima-se da linha AA' a uma velocidade inicial estabilizada do veículo de  $v_{AA'}$  conforme a seguir se especifica. Logo que a extremidade dianteira do veículo atinge a linha AA', o manípulo do acelerador deve ser atuado na totalidade, tão rapidamente quanto possível, e mantém-se a aceleração até a extremidade traseira do veículo atingir a linha BB'; o manípulo do acelerador é então colocado de novo, tão rapidamente quanto possível, na posição de marcha lenta sem carga. A velocidade do veículo obtida quando a retaguarda do veículo atinge a linha BB' denomina-se  $v_{BB'}$ .

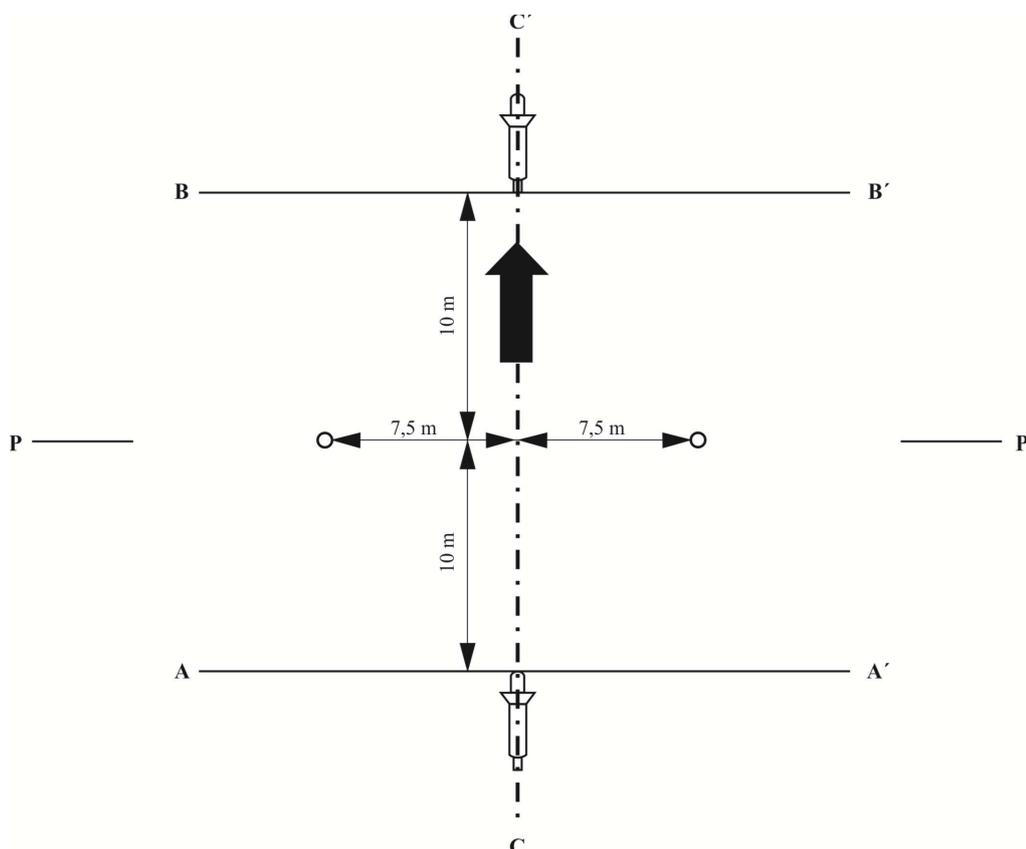
As velocidades do motor correspondentes a  $v_{AA'}$  e  $v_{BB'}$  em condições de ensaio específicas denominam-se  $n_{AA'}$  e  $n_{BB'}$ .

No que diz respeito aos veículos articulados compostos de dois elementos indissociáveis que se considere constituírem um único veículo, não se deve ter em conta o semirreboque no que se refere à passagem da linha BB'.

Para todas as medições, o veículo deve ser conduzido em linha reta ao longo da pista de ensaio, de tal modo que o plano longitudinal médio do veículo esteja o mais próximo possível da linha CC'.

Figura 1

## Posições de medição para veículos em marcha



### 3.1.2.2. Determinação da velocidade de aproximação do veículo e utilização das velocidades

#### 3.1.2.2.1. Veículos sem caixa de velocidades

O veículo deve aproximar-se da linha AA' a uma velocidade estabilizada  $v_{AA'}$ , correspondente, em termos de velocidade do motor, ( $\text{mín}^{-1}$ ) a 75 % da velocidade nominal do motor, tal como definido no ponto 2.4 do presente regulamento, a 75 % da velocidade máxima do motor permitida pelo regulador ou a 50 km/h, consoante o que for mais baixo.

#### 3.1.2.2.2. Veículos com transmissões manuais, transmissões automáticas ou transmissões com relações de transmissão continuamente variáveis (CVT) ensaiados com relações de transmissão bloqueadas

Se o veículo estiver equipado com um duplo modo de transmissão (por exemplo, baixa e alta), deve ser selecionado o modo de funcionamento normal em estrada.

Se o veículo estiver equipado com uma caixa de duas ou três ou quatro velocidades para a frente ou do mesmo número de velocidades bloqueáveis na transmissão automática ou CVT, deve ser utilizada a segunda velocidade. Se o veículo tiver mais de quatro velocidades para a frente ou o mesmo número de velocidades bloqueáveis na transmissão automática ou CVT, deve ser utilizada a terceira velocidade.

O veículo deve aproximar-se da linha AA' a uma velocidade estabilizada  $v_{AA'}$ , correspondente, em termos de velocidade do motor, a 75 % da velocidade nominal do motor tal como definida no ponto 2.4 do presente regulamento, a 75 % da velocidade máxima do motor permitida pelo regulador ou a 50 km/h, consoante o que for mais baixo.

Se, na sequência do procedimento acima descrito, a velocidade do motor  $n_{BB'}$ , atingida quando a retaguarda do veículo cruzar a linha BB', exceder a velocidade nominal do motor tal como definida no ponto 2.4 do presente regulamento, deve ser utilizada a primeira velocidade (ou velocidade bloqueada) mais alta que assegure que a velocidade nominal do motor já não é excedida até à linha BB' da área de medição, em vez da segunda ou da terceira velocidade.

Não devem ser utilizadas razões de multiplicação auxiliares («sobremultiplicação»).

#### 3.1.2.2.3. Veículos com transmissões automáticas, transmissões adaptáveis ou com transmissões continuamente variáveis ensaiados com relações de transmissão não bloqueadas

Coloca-se o seletor de velocidades na posição de transmissão automática.

Se estiverem disponíveis vários modos de funcionamento completamente automático (por exemplo, económico, desportivo), deve ser selecionado o modo que proporcione a maior aceleração média do veículo entre as linhas AA' e BB'.

O ensaio pode então incluir uma redução para uma relação de transmissão mais baixa e uma aceleração mais elevada. Não é permitida a mudança para uma relação de transmissão mais alta e uma aceleração inferior. Em qualquer caso, deve ser evitada uma mudança para uma relação de transmissão que não seja normalmente utilizada na condição de tráfego urbano especificada.

Por conseguinte, permite-se a instalação e a utilização de dispositivos eletrónicos ou mecânicos, incluindo posições alternativas do seletor de relações, para evitar a redução para uma relação de transmissão que não seja normalmente utilizada na condição de ensaio em tráfego urbano especificada. A funcionalidade dos dispositivos deve ser descrita no formulário de comunicação.

O veículo deve aproximar-se da linha AA' a uma velocidade estabilizada  $v_{AA'}$  de 50 km/h ou a 75 % da velocidade máxima do veículo, tal como definido no ponto 2.11 do presente regulamento, consoante a que for mais baixa.

### 3.1.3. Determinação do nível sonoro

O nível sonoro máximo registado em cada lado do veículo deve ser reduzido em 1 dB(A) para ter em conta a inexatidão da medição e arredondado à primeira casa decimal mais próxima (por exemplo, 78,45 deve ser registado como 78,5 e 78,44 como 78,4). Estes valores constituem o resultado da medição.

A medição não é válida se for registado um valor de pico que se afaste anormalmente do nível sonoro geral.

Devem ser efetuadas, pelo menos, duas medições de cada lado do veículo.

As medições são consideradas válidas se a diferença entre duas medições consecutivas efetuadas no mesmo lado do veículo não for superior a 2 dB(A).

Podem ser feitas medições preliminares para efeitos de regulação, que, no entanto não devem ser tidas em conta para a determinação dos resultados da medição.

#### 3.1.4. Cálculo dos resultados finais do ensaio

O resultado final do ensaio é a média dos quatro resultados de ensaio, arredondada ao decibel inteiro mais próximo. Se o algarismo que se segue à vírgula se situar entre 0 e 4, o total é arredondado por defeito, se entre 5 e 9, é arredondado por excesso.

No caso dos veículos híbridos elétricos, o resultado final é o mais elevado dos resultados dos ensaios para as condições A e B, tal como descrito no ponto 6.2.1.1 do presente regulamento.

#### 3.2. Medição do nível sonoro emitido por veículos imobilizados (com vista ao ensaio dos veículos em circulação)

##### 3.2.1. Nível de pressão sonora próxima da(s) saída(s) do sistema de escape

Além disso, para facilitar o ensaio posterior dos veículos em circulação, o nível de pressão sonora é medido na proximidade da saída do sistema de escape (silencioso), em conformidade com as prescrições que se seguem, devendo o resultado da medição ser incluído no relatório de ensaio elaborado para a emissão do documento referido no anexo 1 do presente regulamento.

##### 3.2.2. Instrumentos de medição

As medições devem ser efetuadas por meio de um sonómetro de precisão, em conformidade com o ponto 1 do presente anexo.

##### 3.2.3. Condições da medição

###### 3.2.3.1. Estado do veículo

Antes do início das medições, leva-se o motor do veículo à temperatura normal de funcionamento. Se o veículo estiver equipado com ventiladores automáticos, não há que regulá-los durante a medição do nível sonoro.

Durante as medições, a caixa de velocidades deve estar em ponto morto. Se não for possível desligar a transmissão, as rodas motrizes do veículo devem poder rodar em condições sem carga, por exemplo, colocando o veículo num suporte ou sobre rolos.

###### 3.2.3.2. Terreno de ensaio

Qualquer zona não sujeita a perturbações acústicas importantes pode ser utilizada como terreno de ensaio. São especialmente adequadas as superfícies planas cobertas de betão, asfalto ou qualquer outro revestimento duro, e cujo coeficiente de reflexão seja elevado; não devem ser utilizadas pistas de terra compactada por cilindro. O terreno de ensaio deve ter, no mínimo, as dimensões de um retângulo cujos lados estejam a 3 m dos contornos do veículo (guiador excluído). Nenhum obstáculo importante, como por exemplo outra pessoa além do observador e do condutor, se deve encontrar no interior deste retângulo.

Coloca-se o veículo no interior do retângulo definido no número anterior, de modo a que o microfone de medição diste no mínimo um metro de qualquer rebordo de pedra.

###### 3.2.3.3. Diversos

As indicações do aparelho de medição provocadas pelo nível sonoro ambiente e pelo vento devem ser inferiores em pelo menos 10 dB(A) ao nível sonoro a medir. O microfone pode ser equipado com um paravento adequado, desde que se tenha em conta o seu efeito na sensibilidade do microfone.

##### 3.2.4. Método de medição

###### 3.2.4.1. Número de medições

São efetuadas, no mínimo, três medições em cada ponto de medição. As medições só são consideradas válidas se a diferença entre os resultados de três medições consecutivas não for superior a 2 dB(A).

###### 3.2.4.2. Posicionamento do microfone (ver figura 2)

O microfone deve ser colocado a uma distância de  $0,5 \pm 0,01$  m do ponto de referência do tubo de escape definido na figura 3 e num ângulo de  $45 \pm 5^\circ$  em relação ao plano vertical que contém o eixo de fluxo da extremidade do tubo. O microfone deve estar à altura do ponto de referência, mas a não menos de 0,2 m da superfície do solo. O eixo de referência do microfone deve situar-se num plano paralelo à superfície do solo e dirigido para o ponto de referência da saída dos gases de escape.

Figura 2

## Posições dos microfones para a medição do nível sonoro do veículo imobilizado

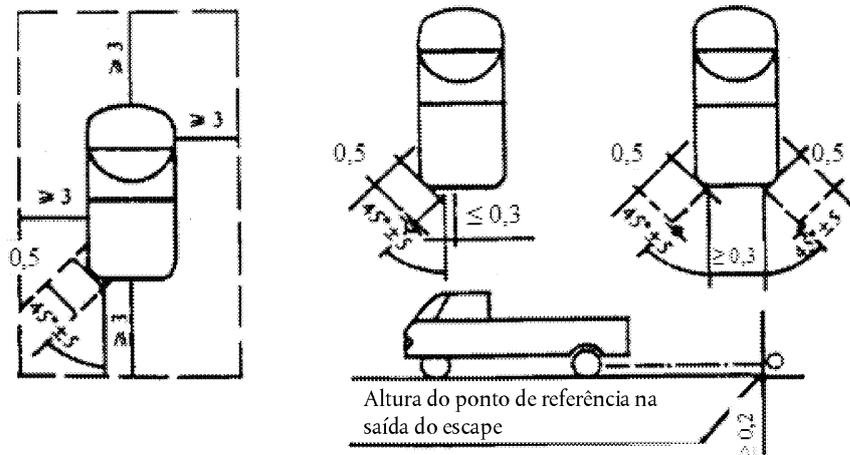
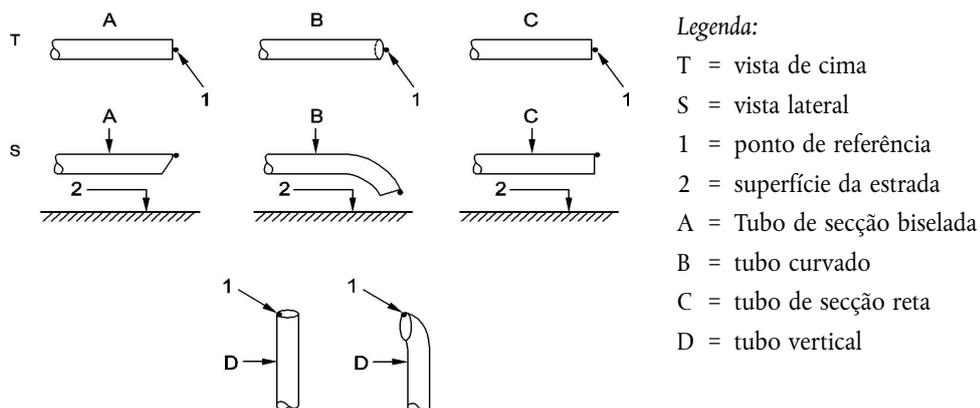


Figura 3

## Ponto de referência



O ponto de referência é o ponto mais elevado que satisfaça as seguintes condições:

- O ponto de referência situa-se na extremidade final do tubo de escape;
- O ponto de referência situa-se no plano vertical que contém o centro do orifício de saída dos gases de escape e o eixo de fluxo da extremidade do tubo de escape.

Se for possível colocar o microfone em duas posições, deve escolher-se a mais afastada lateralmente do eixo longitudinal do veículo.

Se o eixo de fluxo do tubo de escape estiver a  $90^\circ \pm 5^\circ$  do eixo longitudinal do veículo, coloca-se o microfone no ponto mais afastado do motor.

Se um veículo tiver duas ou mais saídas de escape, separadas por menos de 0,3 m de distância e ligadas a um único silencioso, deve ser efetuada apenas uma medição. O microfone deve ser colocado em relação à saída mais afastada do eixo longitudinal do veículo ou, no caso de não existir tal saída, à saída mais elevada acima do solo.

Para veículos cujo sistema de escape tenha duas ou mais saídas separadas por mais de 0,3 m, efetua-se uma medição em cada saída como se fosse única, registando-se o nível de pressão sonora mais elevado.

Para efeitos de controlo na estrada, o ponto de referência pode ser transferido para a superfície exterior da carroçaria do veículo.

Para os veículos equipados com várias saídas de escape, o nível de pressão sonora registado deve ser o da saída com o nível médio da pressão sonora mais elevado.

### 3.2.4.3. Condições de funcionamento

O regime do motor será estabilizado num dos valores seguintes:

50 % de  $n_{\text{nominal}}$  se  $n_{\text{nominal}}$  for superior a 5 000  $\text{mín}^{-1}$

75 % de  $n_{\text{nominal}}$  se  $n_{\text{nominal}}$  não for superior a 5 000  $\text{mín}^{-1}$

Em que  $n_{\text{nominal}}$  é a velocidade nominal do motor, tal como definido no ponto 2.4 do presente regulamento.

Se um veículo não puder atingir, num ensaio com o veículo imobilizado, a velocidade visada do motor definida acima, deve usar-se 95 % da velocidade máxima do motor atingível num ensaio com o veículo imobilizado em vez da velocidade visada do motor.

A velocidade do motor deve ser gradualmente aumentada da marcha lenta sem carga até à velocidade visada do motor e ser mantida constante com uma tolerância de  $\pm 5$  %. O acelerador é então rapidamente libertado e a velocidade do motor retoma a marcha lenta. O nível de pressão sonora deve ser medido durante um período de velocidade do motor constante de, pelo menos, 1 s durante a totalidade do período de desaceleração. O nível sonoro máximo lido no sonómetro deve ser tomado como o valor de ensaio.

Uma medição apenas será considerada válida se a velocidade de ensaio do motor não se afastar da velocidade visada do motor mais do que a tolerância especificada de  $\pm 5$  % durante, pelo menos, 1 s.

### 3.2.4.4. As medições devem ser efetuadas no(s) local(is) do(s) microfone(s) prescritos acima. Regista-se o nível máximo de pressão sonora ponderado A indicado durante o ensaio, com o valor arredondado à primeira casa decimal mais próxima (por exemplo, 92,45 deve ser registado como 92,5 e 92,44 deve ser registado como 92,4).

O ensaio deve ser repetido até se obterem três medições consecutivas situadas num intervalo de 2,0 dB(A) umas das outras em cada saída.

O resultado do ensaio para uma dada saída é a média aritmética de três medições válidas, arredondado ao número inteiro mais próximo (por exemplo, 92,5 deve ser registado como 93 e 92,4 deve ser registado como 92).

### 3.2.4.5. Sistema de escape com modos de funcionamento múltiplos

#### 3.2.4.5.1. Os veículos equipados com sistemas de escape com modos de funcionamento múltiplos de regulação manual devem ser ensaiados em todos os modos.

#### 3.2.4.5.2. Para os veículos equipados com sistemas de escape com modos de funcionamento múltiplos de regulação manual, o nível de pressão sonora registado deve ser o do modo com o nível médio da pressão sonora mais elevado.

## 4. NÍVEL SONORO DO VEÍCULO EM MOVIMENTO (DADOS COMUNICADOS PARA FACILITAR O CONTROLO DO VEÍCULO EM CIRCULAÇÃO)

### 4.1. Uma parte contratante pode definir um procedimento de ensaio para os controlos da conformidade em circulação, tendo na devida conta as eventuais diferenças das condições de ensaio utilizadas aquando da homologação.

### 4.2. A fim de facilitar o controlo da conformidade em circulação dos veículos, as informações que se seguem relativas às medições do nível de pressão sonora efetuadas em conformidade com o ponto 1 do anexo 3 para o motociclo em movimento são referidas como dados de referência para a conformidade em circulação do veículo:

a) Velocidade (i) ou, para os veículos ensaiados com relações de transmissão não bloqueadas, a posição do seletor de relações escolhida para o ensaio;

b) A velocidade do veículo em  $v_{AA'}$  em km/h no início da abertura total da admissão para o ensaio com a velocidade (i); bem como

c) O resultado final do ensaio, em dB(A), tal como determinado de acordo com o ponto 3.1.4 do presente anexo.

### 4.3. Os dados de referência para a conformidade em circulação devem ser registados no formulário de comunicação conforme ao anexo 1.

## 5. SISTEMA DE ESCAPE (SILENCIADOR) DE ORIGEM

### 5.1. Prescrições relativas aos silenciosos com materiais absorventes fibrosos

#### 5.1.1. Os materiais absorventes fibrosos não podem conter amianto e só podem ser utilizados no fabrico do silencioso se dispositivos apropriados garantirem a manutenção, no seu lugar, desses materiais durante todo o tempo de utilização do silencioso e se o sistema de escape ou silencioso respeitar as prescrições de um dos pontos 5.1.2, 5.1.3, 5.1.4 ou 5.1.5.

- 5.1.2. Após a remoção dos materiais fibrosos, o nível sonoro deve cumprir os requisitos do ponto 6.2.1.3 do presente regulamento.
- 5.1.3. Os materiais absorventes fibrosos não podem ser colocados nas partes do silencioso atravessadas pelos gases de escape e devem observar as seguintes condições:
- 5.1.3.1. Aquecem-se os materiais num forno à temperatura de  $650\text{ °C} \pm 5\text{ °C}$  durante quatro horas, sem diminuição do comprimento, do diâmetro ou da densidade médias das fibras;
- 5.1.3.2. Após condicionamento durante uma hora num forno à temperatura de  $650 \pm 5\text{ °C}$ , pelo menos 98 % do material deve ser retido por uma peneira com uma dimensão nominal das malhas de 250  $\mu\text{m}$  que satisfaça a norma ISO 3310/1:2000, caso tenha sido ensaiado em conformidade com a norma ISO 2559:2011.
- 5.1.3.3. A perda de massa do material não deve exceder 10,5 % após imersão durante 24 horas a  $90 \pm 5\text{ °C}$  num condensado sintético com a seguinte composição:

Ácido bromídrico (HBr) 1 N 10 ml

Ácido sulfúrico (H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>) 1 N 10 ml

Água destilada até perfazer 1 000 ml

Nota: Antes da pesagem, o material deve ser lavado com água destilada e secado a 105 °C durante uma hora.

- 5.1.4. Antes de o sistema ser ensaiado em conformidade com o ponto 3, deve ser colocado em estado de marcha normal por um dos seguintes métodos:
- 5.1.4.1. Condicionamento por condução contínua em estrada
- 5.1.4.1.1. Em função da cilindrada do veículo, as distâncias mínimas a percorrer durante o ciclo de condicionamento são:

Categoria de veículo em função da cilindrada em cm <sup>3</sup>	Distância (km)
1. $\leq 250$	4 000
2. $> 250 \leq 500$	6 000
3. $> 500$	8 000

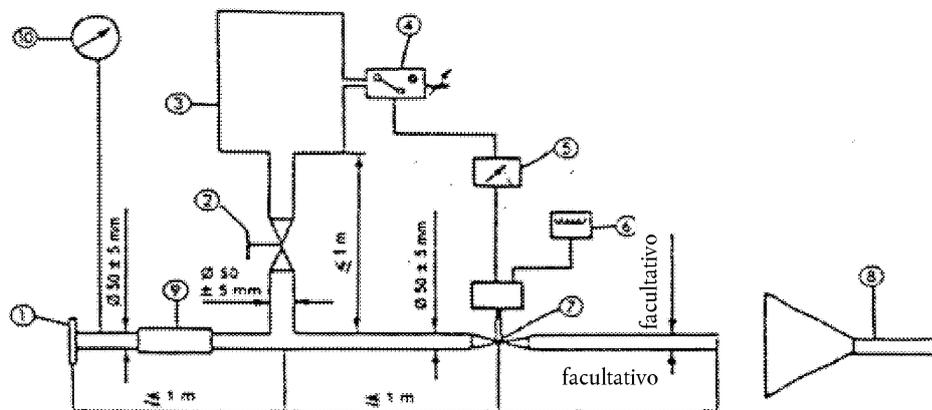
- 5.1.4.1.2. 50 %  $\pm$  10 % deste ciclo de condicionamento devem consistir em condução urbana e a parte restante envolver trajetos longos a alta velocidade; o ciclo de condução contínua em estrada pode ser substituído por um condicionamento correspondente em pista de ensaio;
- 5.1.4.1.3. Os dois regimes de velocidade do veículo devem ser alternados pelo menos seis vezes;
- 5.1.4.1.4. O programa completo de ensaio deve incluir um mínimo de 10 paragens com uma duração de pelo menos 3 horas a fim de reproduzir os efeitos do arrefecimento e da condensação.
- 5.1.4.2. Condicionamento por pulsações
- 5.1.4.2.1. O sistema de escape ou os seus componentes devem ser montados no veículo ou no motor.

No primeiro caso, o veículo deve ser colocado sobre um banco dinamométrico de rolos. No segundo caso, o motor deve ser colocado num banco de ensaio.

A aparelhagem de ensaio, cujo esquema detalhado é apresentado na figura 4, deve ser montada à saída do dispositivo silencioso. É aceitável qualquer outro equipamento que assegure resultados comparáveis.

Figura 4

## Aparelhos de ensaio de condicionamento por pulsações



1. Flange ou manga de entrada a ligar à parte traseira do sistema de escape a ensaiar
  2. Válvula de regulação de comando manual.
  3. Reservatório de compensação com uma capacidade máxima de 40 l e um tempo de enchimento de, pelo menos, um segundo.
  4. Pressóstato com uma gama de funcionamento de 5 kPa a 250 kPa.
  5. Interruptor temporizado.
  6. Contador de pulsações.
  7. Válvula de ação rápida, tal como uma válvula de retardador de escape com 60 mm de diâmetro, comandada por um cilindro pneumático que pode desenvolver uma força de 120 N a uma pressão de 400 kPa. O tempo de resposta, tanto à abertura como ao fecho, não deve ultrapassar 0,5 s.
  8. Evacuação dos gases de escape.
  9. Tubo flexível.
  10. Manómetro.
- 5.1.4.2.2. O equipamento de ensaio deve ser regulado para que o caudal dos gases de escape seja alternadamente interrompido e restabelecido 2 500 vezes por uma válvula de ação rápida.
- 5.1.4.2.3. A válvula deve abrir-se quando a contrapressão dos gases de escape, medida pelo menos 100 mm a jusante da flange de entrada, atingir um valor compreendido entre 35 e 40 kPa. Se, dadas as características do motor, este valor não puder ser atingido, a válvula deve abrir-se quando a contrapressão dos gases atingir um valor igual a 90 % do valor máximo que pode ser medido antes da paragem do motor. Deve fechar-se assim que esta pressão não difira mais do que 10 % do valor estabilizado medido com a válvula aberta.
- 5.1.4.2.4. O relé temporizado deve ser regulado para a duração de evacuação dos gases de escape calculada em conformidade com os requisitos do ponto 5.1.4.2.3.
- 5.1.4.2.5. A velocidade do motor deve ser igual a 75 % da velocidade nominal do motor, tal como definido no ponto 2.4 do presente regulamento.
- 5.1.4.2.6. A potência indicada pelo dinamómetro deve corresponder a 50 % da potência desenvolvida com a aceleração máxima medida a 75 % da velocidade nominal do motor, conforme definido no ponto 2.4 do presente regulamento.
- 5.1.4.2.7. Todos os orifícios de drenagem devem estar obturados durante o ensaio.
- 5.1.4.2.8. O ensaio deve ser completado em 48 horas. Se forem necessários períodos de arrefecimento, pode observar-se um após cada hora.

## 5.1.4.3. Condicionamento em banco de ensaio

5.1.4.3.1. O sistema de escape deve ser montado num motor representativo do tipo que equipa o veículo para o qual o sistema foi concebido. O motor deve ser montado em seguida no banco de ensaio.

5.1.4.3.2. O condicionamento consiste num certo número de ciclos no banco de ensaio para a classe de cilindrada do veículo para a qual o sistema de escape foi concebido. O número de ciclos para cada categoria de veículo é o seguinte:

Categoria de veículo em função da cilindrada em cm <sup>3</sup>	Número de ciclos
1. $\leq 250$	6
2. $> 250 \leq 500$	9
3. $> 500$	12

5.1.4.3.3. Cada ciclo no banco de ensaios deve ser seguido de um período de paragem de pelo menos seis horas, a fim de reproduzir os efeitos do arrefecimento e da condensação.

5.1.4.3.4. Cada ciclo no banco de ensaios envolve seis fases. As condições de funcionamento do motor em cada fase, e a duração de cada uma das fases, são:

Fase	Condições	Duração de cada fase	
		Motor de menos de 250 cm <sup>3</sup>	Motor de 250 cm <sup>3</sup> ou mais
		(mín)	(mín)
1	Marcha lenta sem carga	6	6
2	25 % da carga a 75 % de $n_{rated}$	40	50
3	50 % da carga a 75 % de $n_{rated}$	40	50
4	100 % da carga a 75 % de $n_{rated}$	30	10
5	50 % da carga a 100 % de $n_{rated}$	12	12
6	25 % da carga a 100 % de $n_{rated}$	22	22
	Tempo total	2h30min	2h30min

5.1.4.3.5. Durante este processo de condicionamento, e mediante pedido do fabricante, o motor e o silencioso podem ser arrefecidos, para que a temperatura registada num ponto que não diste mais de 100 mm da saída dos gases de escape não exceda a registada caso o veículo circule a 110 km/h ou a 75 % da velocidade nominal do motor, conforme definido no ponto 2.4 do presente regulamento, na relação de transmissão mais elevada. A velocidade do veículo e/ou o regime do motor devem ser determinados com uma tolerância de  $\pm 3$  %.

5.1.5. Os gases de escape não estão em contacto com os materiais fibrosos e os materiais fibrosos não estão sujeitos à influência das variações de pressão.

## 5.2. Diagrama e marcações

5.2.1. O diagrama e um corte transversal do silencioso cotado devem ser anexados ao documento referido no anexo 1 do presente regulamento.

5.2.2. Todos os silenciosos de origem devem ostentar o seguinte:

- A marca «E», seguida da indicação do país que concedeu a homologação;
- A denominação ou a marca do fabricante do veículo; bem como
- A marca e o número de identificação da peça.

Essa referência deve ser legível, indelével e visível na posição de montagem prevista.

5.2.3. As embalagens dos dispositivos de substituição de origem dos sistemas de escape ou silenciosos devem ser marcadas de forma legível com a menção «peça de origem» e as referências de marca e de tipo integradas na marca «E» e a referência do país de origem.

5.3. Silencioso de admissão

Caso o tubo de aspiração do motor esteja equipado com um filtro de ar e/ou um amortecedor de ruídos de admissão, necessários para assegurar a observância do nível sonoro admissível, o referido filtro e/ou amortecedor consideram-se parte integrante do silencioso, sendo-lhes aplicáveis aos requisitos constantes dos pontos 5.1 e 5.2.

---

## ANEXO 4

## VALORES-LIMITE DO NÍVEL SONORO MÁXIMO (VEÍCULOS NOVOS)

Categoria do veículo	Valores máximos do nível sonoro em dB(A)
L <sub>2</sub>	76
L <sub>4</sub>	80
L <sub>5</sub>	80

## ANEXO 5

ESPECIFICAÇÕES DA PISTA DE ENSAIO <sup>(1)</sup>

## 1. INTRODUÇÃO

O presente anexo contém as especificações relativas às características físicas e à construção da pista de ensaio. Estas especificações, que se baseiam numa norma especial <sup>(2)</sup>, 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 seguintes, e se tiverem sido respeitados os requisitos de projeto (ponto 3.2 abaixo).

## 2.1. Índice de vazios residuais

O índice de vazios residuais,  $V_C$ , do material de revestimento da pista de ensaio não deve ser superior a 8 %. Quanto ao processo de medição, ver o ponto 4.1 abaixo.

## 2.2. Coeficiente de absorção sonora

Caso não cumpra o requisito relativo ao índice de vazios residuais, o pavimento só é aceitável se apresentar um coeficiente de absorção sonora  $\alpha \leq 0,10$ . Quanto ao processo de medição, ver o ponto 4.2 abaixo. Consideram-se igualmente preenchidos os requisitos previstos no ponto 2.1 acima e no presente ponto, no caso de se medir apenas a absorção sonora e o valor obtido for  $\alpha \leq 0,10$ .

*Nota:* A característica mais importante é a absorção sonora, embora o índice de vazios residual 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 com base apenas na medição dos vazios.

## 2.3. Profundidade da textura

A profundidade da textura do material (TD), medida pelo método volumétrico (ver ponto 4.3), deve ser:

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

## 2.4. Homogeneidade do pavimento

Devem ser tomadas todas as medidas práticas para assegurar que o pavimento seja tão homogéneo quanto possível na zona de ensaio. Isto aplica-se à textura e ao índice de vazios, mas convém igualmente assinalar que, se a aplanagem for mais eficaz nuns sítios do que noutros, a textura pode apresentar diferenças, e que se pode igualmente verificar uma falta de uniformidade que provoque desigualdades.

## 2.5. Períodos 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 ou a absorção sonora:

Quando o pavimento é novo: se o pavimento satisfaz os requisitos quando é novo, não são necessários ensaios periódicos;

b) Para a profundidade de textura (TD):

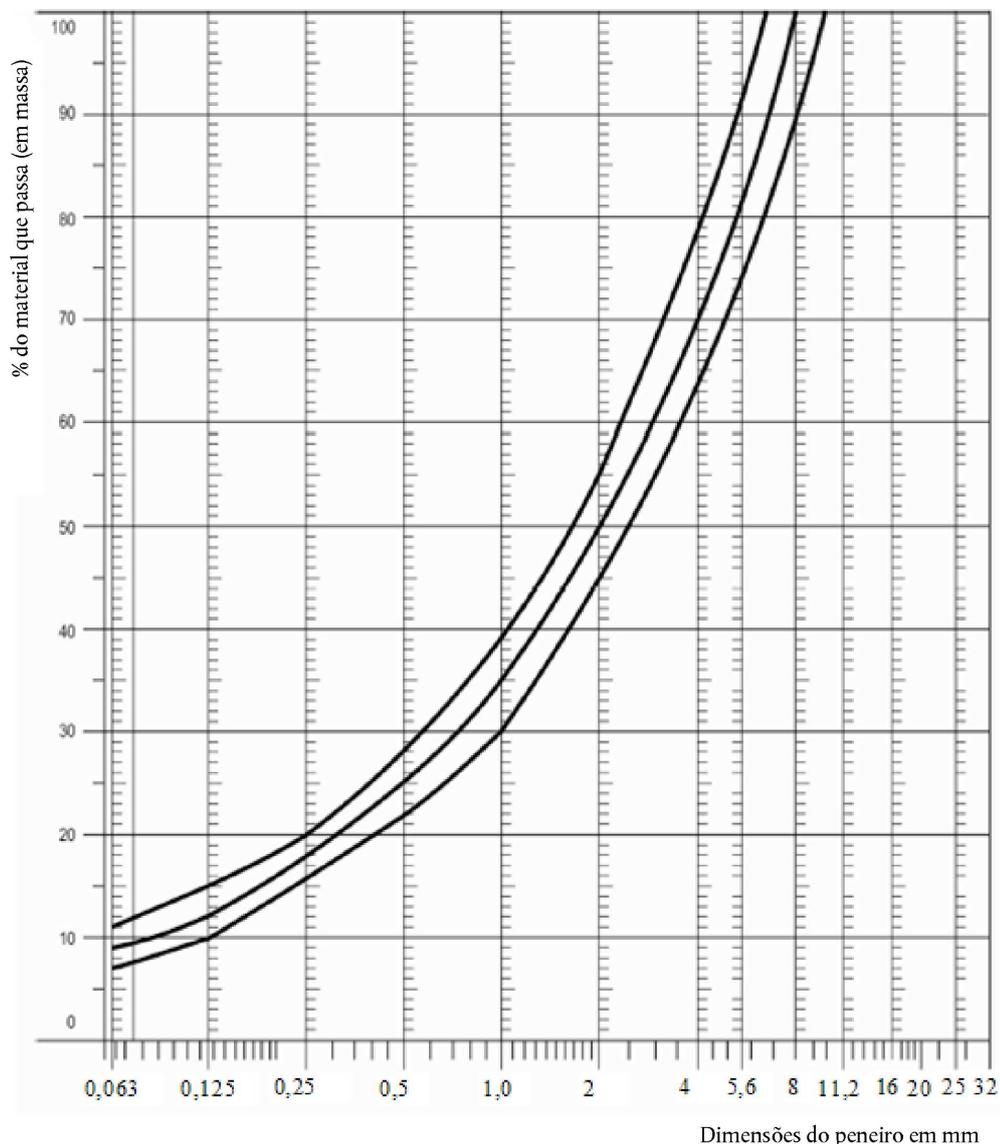
Quando o pavimento é novo: quando começam os ensaios de som (*nota:* não antes de passadas quatro semanas após a construção); seguidamente, de 12 em 12 meses.

<sup>(1)</sup> As especificações relativas ao terreno de ensaio reproduzidas no presente anexo são válidas até ao final do período indicado no ponto 11.8 do presente regulamento.

<sup>(2)</sup> ISO 10844:1994.



Figura 2

**Curva granulométrica do agregado a utilizar na mistura betuminosa, com tolerâncias**

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

- A fração de areia ( $0,063 \text{ mm} < \text{dimensão da malha do peneiro de malha quadrada} < 2 \text{ mm}$ ) não pode conter mais de 55 % de areia natural e deve conter, pelo menos, 45 % de areia britada;
- 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;
- Os agregados utilizados na mistura devem ser lavados;
- Não devem ser adicionados agregados suplementares ao pavimento;
- A dureza do aglutinante expressa em valor PEN deve ser de 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;
- A temperatura da mistura antes da cilindragem deve ser tal que permita atingir o índice de vazios exigido após a cilindragem. A conformidade com as especificações dos pontos 2.1 a 2.4 anteriores depende não apenas da temperatura da mistura, mas também do número de passagens e da escolha do veículo de compactação.

Quadro 1

## Linhas diretrizes de concepção

	Valores-alvo		Tolerâncias
	por massa total da mistura	por massa de granulados	
Massa de pedra, peneiro de malha quadrada > 2 mm	47,6 %	50,5 %	± 5
Massa de areia 0,063 < SM < 2 mm	38,0 %	40,2 %	± 5
Massa de filer SM < 0,063 mm	8,8 %	9,3 %	± 2
Massa do aglutinante (betume)	5,8 %	n.d.	± 0,5
Granulometria máxima da gravilha		8 mm	6,3 - 10
Dureza do aglutinante	[ver 3.2.2. f)]		—
Coefficiente de polimento acelerado (CPA)		> 50	—
Compacidade relativa à compacidade 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 zona de ensaio entre as linhas AA e BB (ver figura 1). A fim de evitar faltas de homogeneidade e desnivelamentos no rasto das rodas, os tarolos não devem ser tirados nessa zona, mas próximo dela. Dois tarolos (no mínimo) devem ser extraídos junto das marcas das rodas e um (no mínimo) deve ser tirado aproximadamente a meio caminho entre as marcas das rodas e o ponto de instalação de cada um dos microfones.

Se houver suspeitas de que o pavimento não apresenta a homogeneidade exigida (ver ponto 2.4 anterior), devem extrair-se mais tarolos de outros pontos da zona 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 acima. Além disso, nenhum tarolo deve apresentar 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 zona de ensaio for aquecida por tubos ou cabos elétricos e houver que extrair tarolos dessa área. Essas instalações devem ser cuidadosamente projetadas tendo em conta os locais onde irão ser feitos os furos. Recomenda-se que se deixem algumas zonas de, aproximadamente, 200 × 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 extração 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 utilizado pelo processo especificado na norma ISO/DIS 10 534: «Acústica - determinação do coeficiente de absorção sonora e da impedância acústica pelo método do tubo».

No que se refere aos provetes, devem ser respeitados os mesmos requisitos que no caso do índice de vazios residuais (ver ponto 4.1 acima).

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 para todos os tarolos de ensaio serão ponderados de forma a obter o resultado final.

## 4.3. Medição volumétrica da macrotextura

Para efeitos da presente norma, as medições da rugosidade superficial associada à textura devem ser efetuadas em pelo menos 10 posições uniformemente espaçadas ao longo do trajeto das rodas na faixa de ensaio, devendo a média dos valores assim obtidos ser comparada com a rugosidade mínima especificada. Para uma descrição do procedimento, ver a norma ISO 10844:1994.

## 5. ESTABILIDADE NO TEMPO E MANUTENÇÃO

### 5.1. Influência do envelhecimento

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

A superfície não atingirá as características exigidas antes de decorridas quatro semanas após a construção.

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 suscetíveis de reduzir significativamente a profundidade efetiva da textura devem ser removidos da superfície do pavimento. Nos países de clima invernosos, utiliza-se por vezes o sal para combater o gelo. Este sal pode alterar a superfície temporariamente ou mesmo permanentemente, aumentando assim o som, pelo que não é recomendado.

### 5.3. Repavimentação da zona de ensaio

Se houver que repavimentar a pista de ensaio, não é normalmente necessário repavimentar mais do que a faixa de ensaio (de 3 m de largura, representada na figura 1) na qual circulam os veículos, desde que a zona de ensaio fora da faixa tenha cumprido os requisitos em matéria de índice de vazios residuais ou de absorção sonora quando foram efetuadas as medições.

## 6. DOCUMENTAÇÃO RELATIVA À SUPERFÍCIE DE ENSAIO E AOS ENSAIOS NELA EFETUADOS

### 6.1. Documentação da superfície 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 ( $D_R$ ), espessura da camada de desgaste e curva de granulometrias, determinados em tarolos extraídos da pista de ensaio.

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

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

6.1.5. Data em que a superfície foi construída e nome do empreiteiro;

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

6.1.6.1. O índice de vazios residuais de cada tarolo;

6.1.6.2. Pontos da zona 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 medido). Especificar os resultados obtidos para cada tarolo e cada gama de frequências, bem como a média geral.

6.1.6.4. Pontos do recinto 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 efetuados 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 acima 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 dos ensaios das emissões sonoras do veículo realizados no pavimento

No documento relativo ao(s) ensaio(s) das emissões sonoras do veículo é necessário declarar se foram ou não cumpridos todos os requisitos da presente norma. É igualmente necessário indicar um documento, nos termos do ponto 6.1, de que constem os resultados que confirmam essa declaração.