

Jornal Oficial

da União Europeia

L 42



Edição em língua
portuguesa

Legislação

55.º ano

15 de fevereiro de 2012

Índice

II *Atos não legislativos*

ATOS ADOTADOS POR INSTÂNCIAS CRIADAS POR ACORDOS INTERNACIONAIS

- ★ **Regulamento n.º 83 da Comissão Económica para a Europa da Organização das Nações Unidas (UNECE) — Prescrições uniformes relativas à homologação de veículos no que respeita à emissão de poluentes em conformidade com as exigências do motor em matéria de combustível** 1

Preço: 8,50 EUR

PT

Os atos cujos títulos são impressos em tipo fino são atos de gestão corrente adotados no âmbito da política agrícola e que têm, em geral, um período de validade limitado.

Os atos cujos títulos são impressos em tipo negro e precedidos de um asterisco são todos os restantes.

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 83 da Comissão Económica para a Europa da Organização das Nações Unidas (UNECE) — Prescrições uniformes relativas à homologação de veículos no que respeita à emissão de poluentes em conformidade com as exigências do motor em matéria de combustível

Contém todo o texto válido até:

Suplemento 1 à série 06 de alterações - Data de entrada em vigor: 23 de Junho de 2011

ÍNDICE

REGULAMENTO

1. Âmbito de aplicação
2. Definições
3. Pedido de homologação
4. Homologação
5. Especificações e ensaios
6. Modificações do modelo de veículo
7. Extensão das homologações
8. Conformidade da produção (COP)
9. Conformidade em circulação
10. Sanções pela não conformidade da produção
11. Cessação definitiva da produção
12. Disposições transitórias
13. Designações e endereços dos serviços técnicos responsáveis pela realização dos ensaios de homologação e dos serviços administrativos

APÊNDICES

- 1 - Procedimento para verificar a conformidade da produção se o desvio-padrão da produção do fabricante for satisfatório
- 2 - Procedimento para verificar a conformidade da produção se o desvio-padrão do fabricante não for satisfatório ou não tiver sido disponibilizado
- 3 - Verificação da conformidade em circulação

- 4 - Método estatístico para a verificação da conformidade em circulação
- 5 - Responsabilidades relativas à conformidade em circulação
- 6 - Requisitos no caso dos veículos que usam um reagente para o sistema de pós-tratamento dos gases de escape

ANEXOS

- 1 - Características do veículo e do motor e informação relativa à realização de ensaios
 - Apêndice - Informação sobre as condições de ensaio
- 2 - Comunicação
 - Apêndice 1 - Informações relativas ao sistema OBD
 - Apêndice 2 - Certificado de conformidade com os requisitos de comportamento em circulação do OBD, emitido pelo fabricante
- 3 - Disposições da marca de homologação
- 4a - Ensaio de tipo I (Controlo das emissões de escape após arranque a frio)
 - Apêndice 1 - Sistema de banco de rolos
 - Apêndice 2 - Sistema de diluição dos gases de escape
 - Apêndice 3 - Equipamento para medição das emissões gasosas
 - Apêndice 4 - Equipamento para medição da massa de partículas emitidas
 - Apêndice 5 - Equipamento para medição do número de partículas
 - Apêndice 6 - Verificação da inércia por simulação
 - Apêndice 7 - Medição da resistência ao avanço do veículo em estrada
- 5 - Ensaio de tipo II (Controlo da emissão de monóxido de carbono em regime de marcha lenta sem carga)
- 6 - Ensaio de tipo III (Controlo das emissões de gases do cárter)
- 7 - Ensaio de tipo IV (Determinação das emissões por evaporação provenientes de veículos equipados com motores de ignição comandada)
 - Apêndice 1 - Calibração dos equipamentos necessários para o ensaio de emissões por evaporação
 - Apêndice 2
- 8 - Ensaio de tipo VI (Controlo da média das emissões de escape de monóxido de carbono e hidrocarbonetos a baixa temperatura ambiente após arranque a frio)
- 9 - Ensaio de Tipo V (Descrição do ensaio de envelhecimento para verificar a durabilidade dos dispositivos de controlo da poluição)
 - Apêndice 1 - Ciclo Normalizado em Banco de Ensaio (SBC)
 - Apêndice 2 - Ciclo Normalizado em Banco de Ensaio de Motores Diesel (SDBC)
 - Apêndice 3 - Ciclo Normalizado de Condução em Estrada (SRC)
- 10 - Especificações dos combustíveis de referência
- 10a - Especificações dos combustíveis gasosos de referência

- 11 - Sistemas de diagnóstico a bordo (OBD) de veículos a motor
- Apêndice 1 - Aspectos funcionais dos sistemas de diagnóstico a bordo (OBD)
- Apêndice 2 - Características essenciais da família de veículos
- 12 - Concessão da homologação ECE a um veículo alimentado a GPL ou a GN/biometano
- 13 - Procedimento de ensaio das emissões para veículos equipados com um sistema de regeneração periódica
- 14 - Procedimento de ensaio das emissões para veículos híbridos eléctricos (VHE)
- Apêndice 1 - Perfil do estado de carga do dispositivo de armazenamento de energia/potência eléctrica para o ensaio de tipo I a veículos híbridos eléctricos da categoria OVC
1. ÂMBITO DE APLICAÇÃO
- O presente regulamento define requisitos técnicos para a homologação dos veículos a motor.
- Além disso, o presente regulamento institui normas aplicáveis à conformidade em circulação, durabilidade dos dispositivos de controlo da poluição e sistemas de diagnóstico a bordo (OBD).
- 1.1. O presente regulamento é aplicável a veículos das categorias M₁, M₂, N₁ e N₂ com uma massa de referência não superior a 2 610 kg ⁽¹⁾.
- A pedido do fabricante, o âmbito de aplicação de uma homologação concedida nos termos do presente regulamento pode ser alargado aos veículos das categorias M₁, M₂, N₁ e N₂ com uma massa de referência não superior a 2 840 kg e que cumpram os requisitos previstos no presente regulamento.
2. DEFINIÇÕES
- Para efeitos do presente regulamento, são aplicáveis as seguintes definições:
- 2.1. Por «*modelo de veículo*», entende-se um grupo de veículos que não apresentem entre si diferenças essenciais quanto aos seguintes aspectos:
- 2.1.1. Inércia equivalente determinada em função da massa de referência, conforme previsto no anexo 4-A, quadro 3 e
- 2.1.2. As características do motor e do veículo, conforme definidas no anexo 1.
- 2.2. Por «*massa de referência*», entende-se a «massa sem carga» do veículo, acrescida de uma massa fixa de 100 kg para os ensaios previstos nos anexos 4-A e 8.
- 2.2.1. Por «*massa sem carga*», entende-se a massa do veículo em ordem de marcha, sem a massa fixa de 75 kg do condutor, sem passageiros ou carga, mas com o reservatório de combustível cheio a 90 % da sua capacidade, as ferramentas habituais e a roda sobresselente a bordo, se aplicável;
- 2.2.2. Por «*massa em ordem de marcha*», entende-se a massa descrita no anexo 1, n.º 2.6, do presente regulamento para os veículos concebidos e construídos para o transporte de mais de 9 pessoas (além do condutor), massa de um membro da tripulação (75 kg), se existir um banco de tripulante entre os nove ou mais lugares sentados.

⁽¹⁾ Tal como definido 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 que lhe foi dada pela Amend. 4).

- 2.3. Por «massa máxima», entende-se a massa máxima tecnicamente admissível declarada pelo fabricante (e que pode ser superior à massa máxima autorizada pelas autoridades nacionais).
- 2.4. Por «*poluentes gasosos*», entende-se as emissões de gases de escape de monóxido de carbono, óxidos de azoto, expressos em equivalente de dióxido de azoto (NO₂), e hidrocarbonetos, pressupondo-se uma razão de:
- a) C₁H_{2,525} no que diz respeito ao gás de petróleo liquefeito (GPL);
 - b) C₁H₄ no que diz respeito ao gás natural (GN) e ao biometano;
 - c) C₁H_{1,89}O_{0,016} no que diz respeito à gasolina (E5);
 - d) C₁H_{1,86}O_{0,005} no que diz respeito ao gasóleo (B5);
 - e) C₁H_{2,74}O_{0,385} no que diz respeito ao etanol (E85).
- 2.5. Por «*partículas poluentes*», entende-se os componentes dos gases de escape removidos dos gases de escape diluídos à temperatura máxima de 325 K (52 °C) por intermédio dos filtros descritos no anexo 4-A, apêndice 4.
- 2.5.1. Por «*número de partículas*», entende-se o número de partículas de diâmetro superior a 23 mm presentes nos gases de escape diluídos após terem sido acondicionados por forma a remover matérias voláteis, conforme descrito no anexo 4-A, apêndice 5.
- 2.6. Por «*emissões de escape*», entende-se:
- No que respeita aos motores de ignição comandada, a emissão de poluentes gasosos e de partículas poluentes;
 - No que respeita aos motores de ignição por compressão, a emissão de poluentes gasosos, de partículas poluentes e o número de partículas.
- 2.7. Por «*emissões por evaporação*», entende-se os vapores de hidrocarbonetos que se escapam do sistema de alimentação de combustível de um veículo a motor que não sejam provenientes de emissões de escape.
- 2.7.1. Por «*perdas por ventilação do reservatório*», entende-se emissões de hidrocarbonetos causadas por mudanças da temperatura no reservatório de combustível (pressupondo-se uma razão de C₁H_{2,33}).
- 2.7.2. Por «*perdas por impregnação a quente*», as emissões de hidrocarbonetos provenientes do sistema de combustível de um veículo estacionário após um dado período de condução (pressupondo-se uma razão de C₁ H_{2,20}).
- 2.8. Por «*cárter do motor*», entende-se o conjunto dos espaços existentes quer no motor, quer no exterior deste último, e ligados ao cárter do óleo por passagens internas ou externas, pelas quais os gases e os vapores se podem escapar.
- 2.9. Por «*dispositivo de arranque a frio*», entende-se um dispositivo que enriquece temporariamente a mistura ar/combustível do motor, contribuindo assim para o arranque do motor.
- 2.10. Por «*dispositivo auxiliar de arranque*», entende-se um dispositivo que facilita o arranque do motor sem que haja enriquecimento da mistura ar/combustível, nomeadamente velas de pré-aquecimento, modificação da regulação da injeção, etc.
- 2.11. Por «*cilindrada do motor*», entende-se:
- 2.11.1. No que respeita aos motores de êmbolos de movimento alternado, a cilindrada nominal do motor;
 - 2.11.2. No que respeita aos motores de êmbolos rotativos (Wankel), o dobro da cilindrada nominal de uma câmara de combustão por êmbolo.
- 2.12. Por «*dispositivos de controlo da poluição*», entende-se os componentes do veículo que controlam e/ou limitam as emissões de escape e por evaporação.
- 2.13. Por «*OBD*», entende-se um sistema de diagnóstico a bordo utilizado no controlo das emissões e capaz de identificar a origem provável das anomalias verificadas por meio de códigos de anomalia armazenados na memória de um computador.

- 2.14. Por «*ensaio em circulação*», entende-se os ensaios e avaliações da conformidade efectuados em conformidade com o n.º 9.2.1 do presente regulamento.
- 2.15. Por «*veículos devidamente mantencionados e utilizados*», entende-se, para efeitos dos veículos de ensaio, que esses veículos cumprem os critérios para aceitação de um veículo seleccionado enunciados no apêndice 3, n.º 2, do presente regulamento.
- 2.16. Por «*dispositivo manipulador*», qualquer elemento sensível à temperatura, à velocidade do veículo, ao regime do motor, às mudanças de velocidade, à força de aspiração ou a qualquer outro parâmetro e destinado a activar, modular, atrasar ou desactivar o funcionamento de qualquer parte do sistema de controlo das emissões, por forma a reduzir a eficácia desse sistema em circunstâncias que seja razoável esperar que se verifiquem durante o funcionamento e a utilização normal do veículo. Esse elemento pode não ser considerado um dispositivo manipulador caso:
- 2.16.1. Se justifique a necessidade de esse dispositivo para proteger o motor de danos ou acidentes e para garantir um funcionamento seguro do veículo; ou
- 2.16.2. Esse dispositivo não funcione para além do necessário ao arranque do motor; ou
- 2.16.3. As condições estejam substancialmente incluídas nos procedimentos de ensaio de tipo I ou de tipo VI.
- 2.17. Por «*família de veículos*», entende-se um grupo de modelos de veículos identificado por um veículo precursor para efeitos do disposto no anexo 12.
- 2.18. Por «*exigências do motor em matéria de combustível*», entende-se o tipo de combustível normalmente utilizado pelo motor:
- a) Gasolina (E5);
 - b) GPL (gás de petróleo liquefeito);
 - c) GN/biometano (gás natural);
 - d) Gasolina (E5) ou GPL;
 - e) Gasolina (E5) ou GN/biometano;
 - f) Gasóleo (B5);
 - g) Mistura de etanol (E85) e de gasolina (E5) (multicombustível);
 - h) Mistura de biodiesel e gasóleo (B5) (multicombustível);
 - i) Hidrogénio;
 - j) Gasolina (E5) ou hidrogénio (bicombustível);
- 2.18.1. Por «*biocombustíveis*», entende-se combustíveis líquidos ou gasosos para os transportes, produzidos a partir de biomassa.
- 2.19. Por «*homologação de um veículo*», entende-se a homologação de um modelo de veículo no que se refere às seguintes condições ⁽¹⁾:
- 2.19.1. Limitação das emissões de escape do veículo, das emissões por evaporação, das emissões de gases do cárter, da durabilidade dos dispositivos de controlo da poluição, das emissões poluentes do arranque a frio e dos sistemas de diagnóstico a bordo (OBD) de veículos alimentados com gasolina sem chumbo ou que podem ser alimentados tanto com gasolina sem chumbo como com GPL ou GN/biometano ou biocombustíveis (homologação B);
- 2.19.2. Limitação das emissões de gases e partículas poluentes, durabilidade dos dispositivos de controlo da poluição e dos sistemas de diagnóstico a bordo de veículos alimentados com combustível para motores a diesel (homologação C) ou que podem ser alimentados tanto com combustível para motores diesel e biocombustíveis como com biocombustíveis;
- 2.19.3. Limitação das emissões de poluentes gasosos pelo motor, das emissões de gases do cárter, da durabilidade dos dispositivos de controlo da poluição, das emissões do arranque a frio e dos sistemas de diagnóstico a bordo de veículos alimentados com GPL ou GN/biometano (homologação D).

⁽¹⁾ Homologação A foi anulada: a série 05 de alterações ao presente regulamento proíbe a utilização de gasolina com chumbo.

- 2.20. Por «*sistema de regeneração periódica*», um dispositivo antipoluição (por exemplo, catalisador, colector de partículas) que requer um processo de regeneração periódica em menos de 4 000 km de funcionamento normal do veículo. Durante os ciclos em que a regeneração se processa, os limites de emissão podem ser ultrapassados. Se a regeneração de um dispositivo antipoluição ocorrer pelo menos uma vez por ensaio de tipo I e já tiver ocorrido pelo menos uma regeneração durante o ciclo de preparação do veículo, considera-se que se trata de um sistema de regeneração contínua que não necessita de um procedimento de ensaio especial. O anexo 13 não é aplicável a sistemas de regeneração contínua.
- A pedido do fabricante, o procedimento de ensaio específico para os sistemas de regeneração periódica não é aplicado a um dispositivo de regeneração se o fabricante apresentar dados à entidade homologadora do modelo que demonstrem que, durante os ciclos em que ocorre a regeneração, as emissões não excedem o valor declarado no n.º 5.3.1.4 referente à categoria de veículo em causa, após acordo do serviço técnico.
- 2.21. Veículos híbridos (VH)
- 2.21.1. Definição geral de veículos híbridos (VH):
- Por «*veículo híbrido (VH)*» entende-se, um veículo equipado com, pelo menos, dois conversores de energia diferentes e dois sistemas diferentes de armazenamento de energia (no veículo) para assegurar a sua propulsão.
- 2.21.2. Definição geral de veículos híbridos eléctricos (VHE):
- Por «*veículo híbrido eléctrico (VHE)*», entende-se um veículo cuja propulsão mecânica é assegurada pela energia proveniente das duas fontes de energia seguintes (a bordo do veículo):
- a) Um combustível consumível;
 - b) Um dispositivo de armazenamento de energia eléctrica (por exemplo, bateria, condensador, volante/gerador, etc.).
- 2.22. Por «*veículo monocombustível*», entende-se um veículo concebido para funcionar essencialmente com um tipo de combustível.
- 2.22.1. Por «*veículo monocombustível a gás*», entende-se um veículo concebido essencialmente para funcionar permanentemente com GPL ou GN/biometano ou hidrogénio, mas que também pode ter um sistema de gasolina para emergências ou arranque apenas, não podendo o seu reservatório de gasolina conter mais de 15 litros.
- 2.23. Por «*veículo bicombustível*», entende-se um veículo equipado com dois sistemas diferentes de armazenamento de combustível, que pode funcionar parcialmente com dois combustíveis diferentes e concebido para funcionar apenas com um tipo de combustível de cada vez.
- 2.23.1. Por «*veículo bicombustível a gás*», entende-se um veículo bicombustível que pode funcionar com gasolina e também tanto com GPL, GN/biometano ou hidrogénio.
- 2.24. Por «*veículo movido a combustível alternativo*», entende-se um veículo concebido para poder funcionar com, pelo menos, um tipo de combustível gasoso à temperatura e à pressão atmosféricas ou fundamentalmente derivado de óleos não minerais.
- 2.25. Por «*veículo multicombustível (flex fuel)*», um veículo com um sistema de armazenamento de combustível que pode funcionar com diferentes misturas de dois ou mais combustíveis.
- 2.25.1. Por «*veículo multicombustível a etanol*», entende-se um veículo multicombustível que pode funcionar com gasolina ou com uma mistura de gasolina e etanol até 85 % de mistura de etanol (E85).

- 2.25.2. Por «veículo multicomcombustível a biodiesel», entende-se um veículo multicomcombustível que pode funcionar com diesel mineral ou com uma mistura de diesel mineral e biodiesel.
- 2.26. Por «veículos destinados a satisfazer necessidades sociais específicas», entende-se veículos diesel da categoria M₁ que sejam:
- Veículos para fins especiais com massa de referência superior a 2 000 kg ⁽¹⁾;
 - Veículos para fins especiais com massa de referência superior a 2 000 kg concebidos para transportarem sete passageiros ou mais incluindo o condutor, incluindo o condutor com a exclusão, a partir de 1 de Setembro de 2012, de veículos da categoria M₁G ³;
 - Veículos cuja massa de referência exceda 1 760 kg que sejam especificamente construídos para fins comerciais e para transportar cadeiras de rodas dentro do veículo.
3. PEDIDO DE HOMOLOGAÇÃO
- 3.1. O pedido de homologação de um modelo de veículo, no que diz respeito às emissões de escape, às emissões de gases do cárter, às emissões por evaporação e à durabilidade dos dispositivos de controlo da poluição, bem como ao sistema de diagnóstico a bordo (OBD), deve ser apresentado pelo fabricante do veículo ou pelo seu representante à entidade homologadora.
- 3.1.1. O fabricante deve ainda apresentar as seguintes informações:
- No caso de veículos equipados com motor de ignição comandada, uma declaração do fabricante relativa à percentagem mínima de falhas da ignição, de entre um total de ignições, que teria dado origem a emissões acima dos limites fixados no anexo 11, n.º 3.3.2, se essa percentagem de falhas tivesse existido desde o início de um ensaio do tipo I, descrito no anexo 4-A do presente regulamento, ou que poderia levar ao sobreaquecimento de um ou mais catalisadores de escape, antes de causar danos irreversíveis;
 - Uma descrição escrita pormenorizada e completa das características de funcionamento do sistema OBD, incluindo uma lista de todas as partes pertinentes do sistema de controlo das emissões do veículo controladas pelo sistema OBD;
 - Uma descrição do indicador de anomalias utilizado pelo sistema OBD para assinalar ao condutor do veículo a presença de uma avaria;
 - Uma declaração do fabricante indicando que o sistema OBD cumpre as disposições do anexo 11, apêndice 1, n.º 7, relativas ao comportamento em circulação em todas as condições de condução razoavelmente previsíveis;
 - Um plano com a descrição pormenorizada dos critérios técnicos e da justificação para incrementar o numerador e o denominador de cada monitor, que devem cumprir os requisitos do anexo 11, apêndice 1, n.ºs 7.2 e 7.3, assim como para desactivar os numeradores, denominadores e o denominador geral nas condições enunciadas no anexo XI, apêndice 1, n.º 7.7;
 - Uma descrição das medidas adoptadas para impedir intervenções abusivas e a modificação do computador de controlo das emissões;
 - Se aplicável, os pormenores relativos à família de veículos, tal como referido no anexo 11, apêndice 2;
 - Quando adequado, cópias das outras homologações, acompanhadas dos dados pertinentes para permitir a extensão das homologações e a determinação dos factores de deterioração.
- 3.1.2. Para os ensaios descritos no anexo 11, n.º 3, deve ser apresentado ao serviço técnico responsável pelo ensaio de homologação um veículo representativo do modelo ou família de veículos a homologar, equipado com o sistema OBD. Se o serviço técnico considerar que o veículo

⁽¹⁾ Tal como definido 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 que lhe foi dada pela Amend. 4).

apresentado não representa inteiramente o modelo ou família de veículos descritos no anexo 11, apêndice 2, deve ser apresentado para ensaio, nos termos do anexo 11, n.º 3, um veículo alternativo e, se necessário, um veículo suplementar.

- 3.2. Do anexo 1, consta um modelo da ficha de informações relativa às emissões de escape, às emissões por evaporação, à durabilidade e ao sistema de diagnóstico a bordo (OBD). As informações enunciadas no anexo 1, n.º 3.2.12.2.7.6, devem ser incluídas no apêndice 1, «Informações relativas ao sistema OBD», do certificado de homologação CE constante do anexo 2.
- 3.2.1. Quando adequado, devem ser apresentadas cópias das outras homologações, acompanhadas dos dados pertinentes para permitir a extensão das homologações e a determinação dos factores de deterioração.
- 3.3. No que respeita aos ensaios descritos no n.º 5 do presente regulamento, deve ser apresentado ao serviço técnico responsável pelos ensaios de homologação um veículo representativo do modelo de veículo a homologar.
- 3.4.1. O pedido a que se refere o n.º 3.1 deve ser elaborado em conformidade com o modelo de ficha de informações que consta do anexo 1.
- 3.4.2. Para efeitos do n.º 3.1.1, alínea d), o fabricante deve usar o modelo de certificado de conformidade com os requisitos de comportamento em circulação do OBD definidos no anexo 2, apêndice 2.
- 3.4.3. Para efeitos do n.º 3.1.1, alínea e), a entidade homologadora deve colocar a informação referida nesse número à disposição das entidades homologadoras, mediante pedido.
- 3.4.4. Para efeitos do n.º 3.1.1, alíneas d) e e), as entidades homologadoras não devem homologar um veículo caso a informação apresentada pelo fabricante seja inadequada para cumprir os requisitos do anexo 11, apêndice 1, n.º 7. Aplicam-se os n.ºs 7.2, 7.3 e 7.7 do anexo 11, apêndice 1, em todas as condições de condução razoavelmente previsíveis. Para avaliar a aplicação dos requisitos estabelecidos nos primeiro e segundo parágrafos, as entidades homologadoras devem ter em conta a evolução tecnológica.
- 3.4.5. Para efeitos do n.º 3.1.1, alínea f), as medidas tomadas para impedir intervenções abusivas e a modificação do computador de controlo das emissões devem incluir a possibilidade de actualização através da utilização de um programa ou de uma calibração aprovados pelo fabricante.
- 3.4.6. No que respeita aos ensaios especificados no quadro A, o fabricante deve apresentar ao serviço técnico responsável pelos ensaios de homologação um veículo representativo do modelo a homologar.
- 3.4.7. O pedido de homologação de veículos multicompostível deve cumprir os requisitos adicionais fixados nos n.ºs 4.9.1 e 4.9.2.
- 3.4.8. As alterações à marca de um sistema, componente ou unidade técnica autónoma que ocorram após uma homologação não invalidam automaticamente essa homologação, a menos que os seus parâmetros técnicos ou características de origem sejam alterados de tal modo que a funcionalidade do motor ou do sistema de controlo da poluição seja afectada.

4. HOMOLOGAÇÃO

- 4.1. Se o modelo de veículo apresentado para homologação nos termos do presente regulamento cumprir o disposto no n.º 5, deve ser concedida a homologação a esse modelo de veículo.
- 4.2. A cada modelo homologado é atribuído um número de homologação.

Os primeiros dois algarismos indicam a série de alterações ao abrigo da qual a homologação em questão foi concedida. A mesma parte contratante não pode atribuir o mesmo número a outro modelo de veículo.

- 4.3. A comunicação da concessão, extensão ou recusa de homologação de um modelo de veículo nos termos do presente regulamento deve ser feita às partes no Acordo que apliquem o presente regulamento através de um formulário conforme ao modelo apresentado no anexo 2 deste regulamento.

- 4.3.1. No caso de alterações ao presente texto, por exemplo, se forem previstos novos valores-limite, há que comunicar às partes no Acordo quais os modelos de veículos já homologados que cumprem as novas disposições.
- 4.4. Nos 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:
- 4.4.1. Um círculo envolvendo a letra «E», seguida do número distintivo do país que concedeu a homologação ⁽¹⁾;
- 4.4.2. O número do presente regulamento, seguido da letra «R», de um travessão e do número de homologação, à direita do círculo previsto no n.º 4.4.1.
- 4.4.3. A marca de homologação deve incluir um carácter adicional após o número de homologação, para identificar a categoria e a classe do veículo ao qual foi concedida a homologação. Esse carácter deve ser seleccionado em conformidade com o quadro 1 do anexo 3 do presente regulamento.
- 4.5. Se o veículo for conforme a um modelo de veículo homologado nos termos de um ou mais dos regulamentos anexados ao Acordo no país que concedeu a homologação nos termos do presente regulamento, o símbolo previsto no n.º 4.4.1 não tem de ser repetido; nesse caso, os números do regulamento e da homologação e os símbolos adicionais de todos os regulamentos nos termos dos quais tenha sido concedida a homologação no país em causa são dispostos em colunas verticais à direita do símbolo previsto no n.º 4.4.1.
- 4.6. A marca de homologação deve ser claramente legível e indelével.
- 4.7. A marca de homologação deve ser aposta na chapa de identificação do veículo ou na sua proximidade.
- 4.8. O anexo 3 do presente regulamento dá exemplos de disposições de marcas de homologação.
- 4.9. Requisitos adicionais para os veículos multicomcombustível.
- 4.9.1. Para a homologação de um veículo multicomcombustível funcionando a etanol ou a biodiesel, o fabricante deve descrever a capacidade de o veículo se adaptar a qualquer mistura de gasolina e etanol (até 85 % de mistura de etanol) ou de gasóleo e biodiesel que possa surgir no mercado.
- 4.9.2. Em relação aos veículos multicomcombustível, a transição de um combustível de referência para outro, entre os ensaios, deve realizar-se sem regulação manual do motor.
- 4.10. Requisitos de homologação relativamente ao sistema OBD.
- 4.10.1. O fabricante deve garantir que todos os veículos estão equipados com um sistema OBD.
- 4.10.2. O sistema OBD deve ser concebido, construído e instalado num veículo de modo a que permita identificar os diversos tipos de deteriorações e anomalias susceptíveis de ocorrer ao longo da vida útil do veículo.

⁽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 (Cazaquistão), 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), 56 para o Montenegro, 57 (não utilizado) e 58 para a Tunísia. Os números seguintes serão atribuídos a outros países pela ordem cronológica da sua ratificação ou adesão ao Acordo relativo à adopção de prescrições técnicas uniformes aplicáveis aos veículos de rodas, aos equipamentos e às peças susceptíveis de serem montados ou utilizados num veículo de rodas e às condições de reconhecimento recíproco das homologações emitidas em conformidade com essas prescrições; os números assim atribuídos serão comunicados pelo secretário-geral da Organização das Nações Unidas às Partes Contratantes no Acordo.

- 4.10.3. O sistema OBD deve satisfazer os requisitos do presente regulamento em condições normais de utilização.
- 4.10.4. Quando o veículo for submetido a ensaio com um componente defeituoso, em conformidade com o anexo 11, apêndice 1, é activado o indicador de anomalias do sistema OBD. O indicador de anomalias do sistema OBD também pode ser activado durante esse ensaio, por níveis de emissão abaixo dos valores-limite do OBD, especificados no anexo 11.
- 4.10.5. O fabricante deve garantir que o sistema OBD cumpre os requisitos de comportamento em circulação definidos no anexo 11, apêndice 1, n.º 7, do presente regulamento em todas as condições de condução razoavelmente previsíveis.
- 4.10.6. O fabricante deve facultar prontamente, e sem qualquer encriptação, às autoridades nacionais e aos operadores independentes os dados relativos ao comportamento em circulação, que devem ser armazenados e comunicados pelo sistema OBD de um veículo em conformidade com as disposições do anexo 11, apêndice 1, n.º 7.6.

5. ESPECIFICAÇÕES E ENSAIOS

Pequenos fabricantes

Em alternativa às disposições do presente número, os fabricantes de veículos cuja produção anual à escala mundial seja inferior a 10 000 unidades podem obter a homologação com base nos requisitos técnicos correspondentes previstos, especificados no quadro seguinte:

Acto legislativo	Requisitos
<i>The California Code of Regulations</i> , título 13, secções 1961(a) e (1961)(b)(1)(C)(1), aplicáveis aos modelos de veículos de 2001 e posteriores, 1968.1, 1968.2, 1968.5, 1976 e 1975, publicado pela Barclay's Publishing.	A homologação deve ser concedida ao abrigo das disposições do <i>California Code of Regulations</i> aplicável ao modelo de veículo comercial ligeiro do ano mais recente.

Os ensaios de emissões para fins de controlo técnico estabelecidos no anexo 5 e os requisitos de acesso à informação relativa ao sistema OBD do veículo estabelecidos no anexo 11, n.º 5, continuam a ser necessários para obter a homologação no que respeita às emissões nos termos do presente número.

A entidade homologadora deve notificar as entidades homologadoras das partes contratantes das circunstâncias de cada homologação concedida ao abrigo do presente número.

5.1. Generalidades

- 5.1.1. Os elementos susceptíveis de influenciar as emissões de poluentes devem ser concebidos, construídos e montados de tal forma que, em condições normais de utilização e apesar das vibrações às quais possam estar sujeitos, o veículo possa satisfazer as disposições previstas no presente regulamento.
- 5.1.2. As medidas técnicas adoptadas pelo fabricante devem assegurar que, em conformidade com o disposto no presente regulamento, as emissões de escape e por evaporação sejam de facto limitadas durante todo o período de vida normal do veículo nas condições habituais de utilização. Isto inclui a segurança dos tubos utilizados nos sistemas de controlo das emissões, incluindo as respectivas juntas e ligações, os quais devem ser construídos de modo a corresponderem aos objectivos da concepção inicial. No que respeita às emissões de escape, estas condições consideram-se cumpridas caso seja observado o disposto, respectivamente, nos n.ºs 5.3.1.4 e 8.2.3.1. No que respeita às emissões por evaporação, estas condições consideram-se cumpridas caso seja observado o disposto, respectivamente, nos n.ºs 5.3.1.4 e 8.2.3.1.
- 5.1.2.1. É proibido o uso de dispositivos manipuladores.
- 5.1.3. Orifícios de entrada dos reservatórios de gasolina
- 5.1.3.1. Sem prejuízo do disposto no n.º 5.1.3.2, o orifício de entrada do reservatório de combustível deve ser concebido de modo tal que impeça o abastecimento do reservatório a partir de uma pistola de abastecimento de combustível que tenha um diâmetro externo igual ou superior a 23,6 mm.

- 5.1.3.2. O n.º 5.1.3.1 não é aplicável a veículos que cumpram ambas as condições que se seguem, a saber:
- 5.1.3.2.1. O veículo é concebido e fabricado por forma a que nenhum dispositivo concebido para controlar a emissão de poluentes gasosos possa ser afectado de modo adverso por gasolina com chumbo; e
- 5.1.3.2.2. O veículo está marcado, de modo claro, legível e indelével, com o símbolo da gasolina sem chumbo, especificado na norma ISO 2575:1982, num local imediatamente visível para qualquer pessoa que encha o reservatório de combustível. São autorizadas marcações adicionais.
- 5.1.4. Devem ser adoptadas disposições para evitar emissões por evaporação excessivas e o derrame de combustível em consequência da falta do tampão do reservatório de combustível.
- Tal pode ser conseguido através de um dos seguintes métodos:
- 5.1.4.1. Um tampão inamovível, de abertura e fecho automáticos, para o reservatório de combustível;
- 5.1.4.2. Características de concepção que evitem emissões por evaporação excessivas em caso de ausência do tampão do reservatório de combustível;
- 5.1.4.3. Qualquer outro meio que produza o mesmo efeito. Podem citar-se como exemplos, numa lista não exaustiva, os tampões presos por corrente ou de qualquer outra forma, ou os tampões que fecham com a chave de ignição do veículo. Neste último caso, só se deve poder retirar a chave da tampa depois de esta estar devidamente fechada.
- 5.1.5. Disposições para a segurança do sistema electrónico
- 5.1.5.1. Os veículos equipados com um computador de controlo das emissões devem ser à prova de modificações, salvo se autorizadas pelo fabricante. O fabricante deve autorizar modificações, se estas forem necessárias para efeitos de diagnóstico, manutenção, inspecção, reequipamento ou reparação do veículo. Os códigos ou parâmetros de funcionamento reprogramáveis devem ser resistentes a qualquer intervenção abusiva e permitir um nível de protecção pelo menos tão bom quanto o disposto na norma ISO DIS 15031-7, de Outubro de 1998 (SAE J2186, de Outubro de 1996), desde que a confirmação mútua de segurança seja efectuada utilizando os protocolos e o conector de diagnóstico previstos no anexo II, apêndice 1, n.º 6.5. Todas as pastilhas de memória de calibração amovíveis devem ser envolvidas em cera ou resina, encerradas numa cápsula selada ou protegidas por algoritmos electrónicos e não devem poder ser substituídas sem recurso a ferramentas e a procedimentos especializados.
- 5.1.5.2. Os parâmetros de funcionamento do motor codificados pelo computador não devem poder ser alterados sem recorrer a ferramentas e procedimentos especializados [por exemplo, componentes soldados ou encapsulados ou caixas seladas (ou soldadas)].
- 5.1.5.3. No caso das bombas de injeção de combustível mecânicas montadas em motores de ignição por compressão, os fabricantes devem tomar medidas adequadas para proteger o ajuste do caudal máximo de combustível, a fim de impedir a sua modificação abusiva enquanto o veículo estiver em circulação.
- 5.1.5.4. Os fabricantes podem requerer à entidade homologadora que os isente do cumprimento de uma destas disposições no que diz respeito aos veículos que não sejam susceptíveis de necessitar de protecção. Os critérios a que a entidade homologadora atenderá, ao deliberar sobre a isenção, incluirão, sem que sejam estes os únicos critérios a considerar, a disponibilidade de pastilhas (*chips*) de controlo de desempenho, a capacidade do veículo para atingir altos desempenhos e o volume provável de vendas do veículo em causa.
- 5.1.5.5. Os fabricantes que utilizem sistemas informáticos de codificação programáveis [por exemplo, memórias de leitura programáveis apagáveis electricamente (EEPROM)] devem impedir a sua reprogramação não autorizada. Os fabricantes devem incluir estratégias reforçadas de protecção contra intervenções abusivas e elementos de protecção contra alterações de dados registados exigindo o acesso electrónico a um computador externo administrado pelo fabricante. Os métodos que forneçam um nível adequado de protecção contra intervenções abusivas devem ser aprovados pela entidade competente.

- 5.1.6. Deve ser possível submeter o veículo a um controlo técnico que determine o seu desempenho em relação aos dados recolhidos para a homologação, nos termos do n.º 5.3.7 do presente regulamento. Se o controlo exigir um procedimento especial, este último deve constar do manual de utilização (ou meio de informação equivalente). Esse procedimento não deve exigir a utilização de equipamento especial, além do fornecido com o veículo.
- 5.2. Procedimento de ensaio
- O quadro A indica as diferentes modalidades para homologação dos veículos.
- 5.2.1. Os veículos com motor de ignição comandada e os veículos híbridos eléctricos equipados com motor de ignição comandada são submetidos aos seguintes ensaios:
- Tipo I (controlo da média das emissões de escape após arranque a frio);
- Tipo II (emissões de monóxido de carbono em regime de marcha lenta sem carga);
- Tipo III (emissões de gases do cárter);
- Tipo IV (emissões por evaporação);
- Tipo V (durabilidade dos dispositivos antipoluição);
- Tipo VI (controlo da média das emissões de escape de monóxido de carbono e hidrocarbonetos a baixa temperatura ambiente após arranque a frio);
- Ensaio do sistema OBD.
- 5.2.2. Os veículos com motor de ignição comandada e os veículos híbridos eléctricos equipados com motor de ignição comandada, alimentados a GPL ou GN/biometano (monocombustível ou bicomcombustível), devem ser submetidos aos seguintes ensaios (conforme ao quadro A):
- Tipo I (controlo da média das emissões de escape após arranque a frio);
- Tipo II (controlo das emissões de monóxido de carbono em regime de marcha lenta sem carga);
- Tipo III (emissões de gases do cárter);
- Tipo IV (emissões por evaporação), sempre que aplicável;
- Tipo V (durabilidade dos dispositivos antipoluição);
- Tipo VI (controlo da média das emissões de escape de monóxido de carbono e hidrocarbonetos a baixa temperatura ambiente após arranque a frio);
- Ensaio do sistema OBD.
- 5.2.3. Os veículos com motor de ignição por compressão e os veículos híbridos eléctricos equipados com motor de ignição por compressão devem ser submetidos aos seguintes ensaios:
- Tipo I (controlo da média das emissões de escape após arranque a frio);
- Tipo V (durabilidade dos dispositivos antipoluição);
- Ensaio do sistema OBD.

Quadro A

Requisitos

Aplicação dos requisitos de ensaio para homologação e extensão da homologação

	Veículos com motor de ignição comandada, incluindo híbridos								Veículos com motores de ignição por compressão incluindo híbridos	
	Monocombustível				Bicombustível ⁽¹⁾			Multicombustível ⁽¹⁾	Multicombustível	Mono-combustível
Combustível de referência	Gasolina (E5)	GPL	GN/Biometano	Hidrogénio	Gasolina (E5)	Gasolina (E5)	Gasolina (E5)	Gasolina (E5)	Gasóleo (B5)	Gasóleo (B5)
					GPL	GN/Biometano	Hidrogénio	Etanol (E85)	Biodiesel	
Gases poluentes (Ensaio de tipo I)	Sim	Sim	Sim		Sim (ambos os combustíveis)	Sim (ambos os combustíveis)	Sim (só gasolina) ⁽²⁾	Sim (ambos os combustíveis)	Sim (só B5) ⁽²⁾	Sim
Partículas de (Ensaio de tipo I)	Sim (injecção directa)	—	—		Sim (injecção directa) (só gasolina)	Sim (injecção directa) (só gasolina)	Sim (injecção directa) (só gasolina) ⁽²⁾	Sim (injecção directa) (ambos os combustíveis)	Sim (só B5) ⁽²⁾	Sim
Emissões em marcha lenta (Ensaio do tipo II)	Sim	Sim	Sim		Sim (ambos os combustíveis)	Sim (ambos os combustíveis)	Sim (só gasolina) ⁽²⁾	Sim (ambos os combustíveis)	—	—
Emissões do cárter (Ensaio do tipo III)	Sim	Sim	Sim		Sim (só gasolina)	Sim (só gasolina)	Sim (só gasolina) ⁽²⁾	Sim (gasolina)	—	—
Emissões por evaporação (Ensaio do tipo IV)	Sim	—	—		Sim (só gasolina)	Sim (só gasolina)	Sim (só gasolina) ⁽²⁾	Sim (gasolina)	—	—
Durabilidade (Ensaio de tipo V)	Sim	Sim	Sim		Sim (só gasolina)	Sim (só gasolina)	Sim (só gasolina) ⁽²⁾	Sim (gasolina)	Sim (só B5) ⁽²⁾	Sim
Emissões a baixas temperaturas (Ensaio do tipo VI)	Sim	—	—		Sim (só gasolina)	Sim (só gasolina)	Sim (só gasolina) ⁽²⁾	Sim (ambos os combustíveis) ⁽³⁾	—	—
Conformidade em circulação	Sim	Sim	Sim		Sim (ambos os combustíveis)	Sim (ambos os combustíveis)	Sim (só gasolina) ⁽²⁾	Sim (ambos os combustíveis)	Sim (só B5) ⁽²⁾	Sim
Diagnóstico a bordo	Sim	Sim	Sim		Sim	Sim	Sim	Sim	Sim (só B5)	Sim

⁽¹⁾ Se um veículo bicombustível for combinado com um veículo multicombustível, aplicam-se ambos os requisitos de ensaio.

⁽²⁾ Esta disposição tem carácter temporário; serão propostos ulteriormente outros requisitos para o biodiesel e o hidrogénio.

⁽³⁾ Neste ensaio, deve ser utilizado combustível aplicável a baixas temperaturas ambientes. Na ausência de especificações do tipo de combustível de referência para o período de Inverno, o tipo de combustível para o Inverno a utilizar neste ensaio deve ser o acordado entre a entidade homologadora e o fabricante em função das especificações de mercado existentes. Está a ser desenvolvido um combustível de referência para esta utilização.

- 5.3. Descrição dos ensaios
- 5.3.1. Ensaio de tipo I (simulação da média de emissões de escape após arranque a frio).
- 5.3.1.1. A figura 1 indica as modalidades para o ensaio de tipo I. Este ensaio deve ser efectuado em todos os veículos referidos no n.º 1 e nas suas subdivisões.
- 5.3.1.2. O veículo é colocado num banco de rolos equipado com meios de simulação de carga e de inércia.
- 5.3.1.2.1. Deve ser realizado um ensaio ininterrupto com uma duração total de 19 minutos e 40 segundos, constituído por duas partes (parte um e parte dois). Caso haja acordo do fabricante, pode introduzir-se um período que não exceda 20 segundos sem recolha de amostras, entre o final da parte um e o início da parte dois, por forma a facilitar o ajustamento do equipamento de ensaio.
- 5.3.1.2.1.1. Os veículos alimentados a GPL ou GN/biometano devem ser submetidos ao ensaio de tipo I para determinar a adaptabilidade às variações de composição do GPL ou do GN/biometano, conforme estabelecido no anexo 12. Os veículos que podem ser alimentados tanto a gasolina como a GPL ou GN/biometano devem ser ensaiados com esses combustíveis, sendo os ensaios com o GPL ou o GN/biometano realizados para determinar a adaptabilidade às variações da composição de ambos os combustíveis referidos, conforme estabelecido no anexo 12.
- 5.3.1.2.1.2. Sem prejuízo do disposto no n.º 5.3.1.2.1.1, os veículos que podem ser alimentados a gasolina e a um combustível gasoso, mas em que o sistema de gasolina está montado apenas para emergências ou arranque e cujo reservatório de gasolina não pode conter mais de 15 litros, são considerados, para efeitos do ensaio de tipo I, como veículos que apenas podem funcionar com um combustível gasoso.
- 5.3.1.2.2. A parte um do ensaio integra quatro ciclos urbanos elementares. Cada ciclo urbano elementar envolve quinze fases (marcha lenta sem carga, aceleração, velocidade estabilizada, desaceleração, etc.).
- 5.3.1.2.3. A parte dois do ensaio consiste num ciclo extra-urbano. O ciclo extra-urbano envolve treze fases (marcha lenta sem carga, aceleração, velocidade estabilizada, desaceleração, etc.).
- 5.3.1.2.4. Durante o ensaio, os gases de escape são diluídos, sendo recolhida uma amostra proporcional num ou mais sacos. Os gases de escape do veículo ensaiado são diluídos, recolhidos como amostras e analisados em conformidade com o procedimento descrito mais adiante, medindo-se o volume total dos gases de escape diluídos. Devem ser registadas as emissões não só de monóxido de carbono, hidrocarbonetos e óxido de azoto, como também as de partículas poluentes provenientes de veículos equipados com motores de ignição por compressão.
- 5.3.1.3. O ensaio realizar-se em conformidade com o procedimento do ensaio de tipo I descrito no anexo 4-A. O método utilizado na recolha e análise dos gases é prescrito no anexo 4-A, apêndices 2 e 3, e o método para recolha de amostras e análise das partículas devem ser os prescritos no anexo 4-A, apêndices 4 e 5.
- 5.3.1.4. Sob reserva das disposições previstas no n.º 5.3.1.5, o ensaio deve ser repetido três vezes. Os resultados devem ser multiplicados pelos factores de deterioração adequados definidos no n.º 5.3.6 e, no caso de sistemas de regeneração periódica, tal como definidos no n.º 2.20, devem também ser multiplicados pelos factores K_i obtidos em conformidade com o anexo 13. As massas resultantes das emissões gasosas e, no caso dos veículos equipados com motores de ignição por compressão, a massa das partículas obtidas em cada ensaio devem ser inferiores aos valores-limite que figuram no quadro 1 seguinte:

Quadro 1

Valores-limite de emissão

		Valores-limite															
Catego- ria	Classe	Massa de referência (RM) (kg)	Massa de monó- xido de carbono (CO)		Massa de hi- drocarbonetos totais (THC)		Massa de hi- drocarbonetos não metânicos (NMHC)		Massa de óxi- dos de azoto (NO _x)		Massa combi- nada de hidro- carbonetos e óxidos de azoto (THC + NO _x)		Massa de partí- culas (PM)		Número de partículas (P)		
			L ₁ (mg/km)	L ₂ (mg/km)	L ₃ (mg/km)	L ₄ (mg/km)	L ₂ + L ₃ (mg/km)	L ₅ (mg/km)	L ₆ (número/km)								
			PI	CI	PI	CI	PI	CI	PI	CI	PI	CI	PI ⁽¹⁾	CI	PI	CI	
M	—	Todas	1 000	500	100	—	68	—	60	180	—	230	4,5	4,5	—	6,0 × 10 ¹¹	
N ₁	I	RM ≤ 1 305	1 000	500	100	—	68	—	60	180	—	230	4,5	4,5	—	6,0 × 10 ¹¹	
	II	1 305 < RM ≤ 1 760	1 810	630	130	—	90	—	75	235	—	295	4,5	4,5	—	6,0 × 10 ¹¹	
	III	1 760 < RM	2 270	740	160	—	108	—	82	280	—	350	4,5	4,5	—	6,0 × 10 ¹¹	
N ₂	—	Todas	2 270	740	160	—	108	—	82	280	—	350	4,5	4,5	—	6,0 × 10 ¹¹	

Legenda: PI = ignição comandada, CI = ignição por compressão

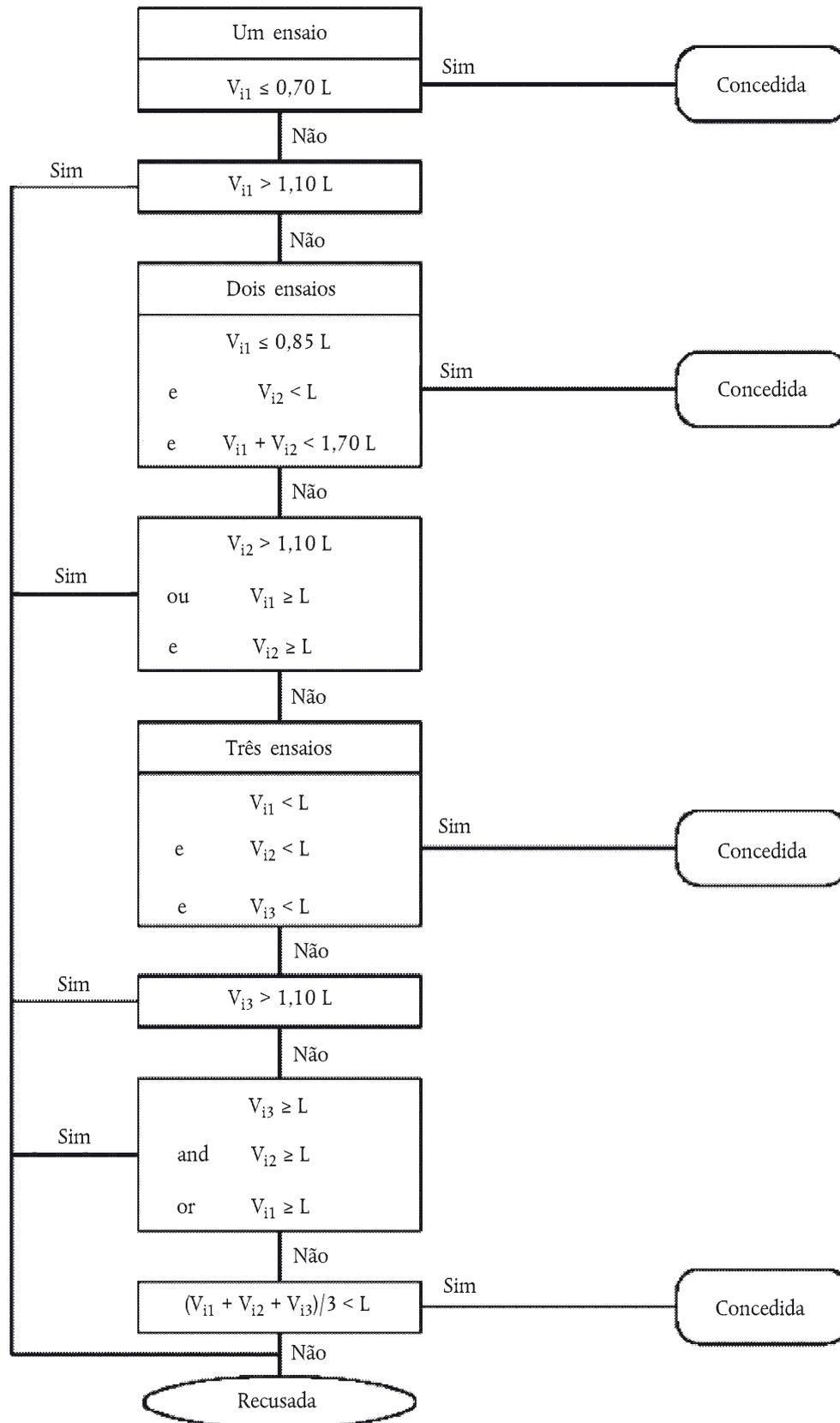
(¹) As normas relativas à massa de partículas para motores de ignição comandada aplicam-se apenas aos veículos com motores de injeção directa.

- 5.3.1.4.1. Não obstante o disposto no n.º 5.3.1.4, para cada poluente ou combinação de poluentes, uma das três massas resultantes obtidas pode exceder em 10 %, no máximo, o limite previsto, desde que a média aritmética dos três resultados seja inferior a esse limite. Caso os limites previstos sejam excedidos para mais de um poluente, é irrelevante se tal se verifica no mesmo ensaio ou em ensaios diferentes.
- 5.3.1.4.2. Quando os ensaios forem realizados com combustíveis gasosos, a massa resultante das emissões gasosas deve ser inferior aos valores-limites relativos aos veículos a gasolina no quadro acima.
- 5.3.1.5. O número de ensaios previstos no n.º 5.3.1.4 deve ser reduzido nas condições abaixo referidas, em que V₁ é o resultado do primeiro ensaio e V₂ o resultado do segundo ensaio de cada um dos poluentes ou da emissão combinada de dois poluentes sujeitos a limites.
- 5.3.1.5.1. Se o resultado obtido para cada poluente ou para a emissão combinada de dois poluentes sujeitos a limites for igual ou inferior a 0,70 L (isto é, V₁ ≤ 0,70 L), efectua-se apenas um ensaio.
- 5.3.1.5.2. Se não for cumprido o disposto no n.º 5.3.1.5.1, efectuam-se apenas dois ensaios, caso, no que respeita a cada um dos poluentes ou à emissão combinada de dois poluentes sujeitos a limites, sejam preenchidas as seguintes condições:

$$V_1 \leq 0,85 \text{ L e } V_1 + V_2 \leq 1,70 \text{ L e } V_2 \leq L.$$

Figura 1

Fluxograma relativo à homologação através do ensaio de tipo I



- 5.3.2. Ensaio de tipo II (controlo da emissão de monóxido de carbono em regime de marcha lenta sem carga)
- 5.3.2.1. Este ensaio deve ser efectuado em todos os veículos equipados com motores de ignição comandada com as seguintes características:
- 5.3.2.1.1. Os veículos que possam ser alimentados tanto a gasolina como a GPL ou GN/biometano devem ser submetidos ao ensaio de tipo II com ambos os combustíveis.
- 5.3.2.1.2. Sem prejuízo do disposto no n.º 5.3.2.1.1, os veículos que podem ser alimentados tanto a gasolina como a um combustível gasoso, mas em que o sistema de gasolina está montado apenas para situações de emergência ou para o arranque e cujo reservatório de gasolina não pode conter mais de 15 litros, são considerados, para efeitos do ensaio de tipo II, como veículos que só podem funcionar com um combustível gasoso.
- 5.3.2.2. Para o ensaio do tipo II descrito no anexo 5, em regime normal de marcha lenta sem carga, o teor máximo admissível de monóxido de carbono nos gases de escape deve ser o indicado pelo fabricante do veículo. Todavia, o teor máximo de monóxido de carbono não deve ultrapassar 0,3 % vol.
- Com o motor acelerado sem carga, o teor de monóxido de carbono, em volume, nos gases de escape não deve exceder 0,2 %, sendo a velocidade do motor de, pelo menos, 2 000 min⁻¹ e o valor lambda de $1 \pm 0,03$, ou em conformidade com as especificações do fabricante.
- 5.3.3. Ensaio de tipo III (controlo das emissões de gases do cárter)
- 5.3.3.1. Este ensaio deve ser efectuado em todos os veículos referidos no n.º 1, com excepção dos equipados com motor de ignição por compressão.
- 5.3.3.1.1. Os veículos que podem ser alimentados tanto a gasolina como a GPL ou GN devem ser submetidos ao ensaio de tipo III só com gasolina.
- 5.3.3.1.2. Sem prejuízo do disposto no n.º 5.3.3.1.1, os veículos que podem ser alimentados tanto a gasolina como a um combustível gasoso, mas em que o sistema de gasolina está montado apenas para situações de emergência ou para o arranque e cujo reservatório de gasolina não pode conter mais de 15 litros, são considerados, para efeitos do ensaio de tipo III, como veículos que só podem funcionar com um combustível gasoso.
- 5.3.3.2. Quando ensaiado nas condições previstas no anexo 6, o sistema de ventilação do cárter do motor não deve possibilitar a emissão de quaisquer gases do cárter para a atmosfera.
- 5.3.4. Ensaio de tipo IV (determinação das emissões por evaporação)
- 5.3.4.1. Este ensaio deve ser efectuado em todos os veículos referidos no n.º 1, à excepção dos que estão equipados com motores de ignição por compressão e dos veículos alimentados a GPL ou GN/biometano.
- 5.3.4.1.1. Os veículos que podem ser alimentados tanto a gasolina como a GPL ou GN/biometano devem ser submetidos ao ensaio de tipo IV só com gasolina.
- 5.3.4.2. Quando ensaiadas em conformidade com o anexo 7, as emissões por evaporação devem ser inferiores a 2 g/ensaio.
- 5.3.5. Ensaio de tipo VI (controlo da média das emissões de escape de monóxido de carbono e hidrocarbonetos a baixa temperatura ambiente após arranque a frio).
- 5.3.5.1. O presente ensaio deve ser efectuado com todos os veículos das categorias M₁ e N₁ equipados com motores de ignição comandada, com excepção dos veículos que apenas funcionam com um combustível gasoso (GPL ou GN). Os veículos que podem ser alimentados tanto com gasolina como com um combustível gasoso, mas em que o sistema a gasolina está montado apenas para situações de emergência ou para arranque e cujo reservatório de gasolina não pode conter mais do que 15 litros, são considerados, para efeitos do ensaio do tipo VI, como veículos que só podem funcionar com um combustível gasoso. Os veículos que podem ser alimentados tanto a gasolina como a GPL ou GN devem ser submetidos ao ensaio de tipo VI só com gasolina.

O presente número é aplicável aos novos veículos das categorias N_1 e M_1 com uma massa máxima não superior a 3 500 kg.

- 5.3.5.1.1. Coloca-se o veículo num banco de rolos equipado com meios de simulação de carga e de inércia.
- 5.3.5.1.2. O ensaio consiste nos quatro ciclos elementares de condução urbana da parte um do ensaio de tipo I. A parte um do ensaio é descrita no anexo 4-A, n.º 6.1.1, e é ilustrada pela figura 1 do mesmo anexo. O ensaio a baixa temperatura, com duração total de 780 segundos, deve ser efectuado sem interrupção e ter início logo que o motor arranca.
- 5.3.5.1.3. O ensaio a baixa temperatura deve ser efectuado a uma temperatura ambiente de 266 K (-7°C). Antes da realização do ensaio, os veículos a ensaiar devem ser condicionados de modo uniforme, a fim de assegurar a reprodutibilidade dos resultados. O condicionamento e as restantes operações de ensaio devem ser efectuados conforme descrito no anexo 8.
- 5.3.5.1.4. Durante o ensaio, os gases de escape devem ser diluídos, recolhendo-se uma amostra proporcional. Os gases de escape do veículo ensaiado são diluídos, recolhidos como amostras e analisados em conformidade com o procedimento descrito no anexo 8, medindo-se o volume total dos gases de escape diluídos. A análise dos gases de escape diluídos incide sobre o monóxido de carbono e o total de hidrocarbonetos.
- 5.3.5.2. Sem prejuízo do disposto nos n.ºs 5.3.5.2.2 e 5.3.5.3, o ensaio deve ser efectuado três vezes. A massa de emissões do monóxido de carbono e de hidrocarbonetos assim obtida deve ser inferior aos valores-limite indicados no quadro abaixo:

Limite de emissão para o ensaio das emissões de monóxido de carbono e de hidrocarbonetos pelo tubo de escape após arranque a frio.

Temperatura de ensaio 266 K (-7°C)

Categoria	Classe	Massa de monóxido de carbono (CO) L_1 (g/km)	Massa de hidrocarbonetos (HC) L_2 (g/km)
M_1 ⁽¹⁾	—	15	1,8
N_1	I	15	1,8
N_1 ⁽²⁾	II	24	2,7
	III	30	3,2

⁽¹⁾ Excepto os veículos concebidos para transportarem mais de seis passageiros e os veículos cuja massa máxima excede 2 500 kg.

⁽²⁾ E os veículos da categoria M_1 especificados na nota (1) *supra*.

- 5.3.5.2.1. Não obstante o disposto no n.º 5.3.5.2, só um dos três resultados obtidos para cada poluente pode exceder o limite previsto, num máximo de 10 %, desde que a média aritmética dos três resultados seja inferior a esse limite. Caso os limites previstos sejam excedidos para mais de um poluente, é irrelevante se tal se verifica no mesmo ensaio ou em ensaios diferentes.
- 5.3.5.2.2. O número de ensaios previsto no n.º 5.3.5.2 pode, a pedido do fabricante, ser aumentado para 10, desde que a média aritmética dos primeiros três resultados seja inferior a 110 % do valor-limite. Neste caso, o requisito que deve ser preenchido após o ensaio é apenas que a média aritmética dos 10 resultados seja inferior ao valor-limite.
- 5.3.5.3. O número de ensaios previsto no n.º 5.3.5.2 pode ser reduzido em conformidade com os n.ºs 5.3.5.3.1 e 5.3.5.3.2.
- 5.3.5.3.1. Realiza-se apenas um ensaio se o resultado obtido para cada poluente no primeiro ensaio for inferior ou igual a 0,70 L.

- 5.3.5.3.2. Caso o disposto no n.º 5.3.5.3.1 não seja cumprido, são efectuados apenas dois ensaios se, para cada poluente, o resultado do primeiro ensaio for inferior ou igual a 0,85 L, o somatório dos dois primeiros resultados for inferior ou igual a 1,70 L e o resultado do segundo ensaio for inferior ou igual a L.

$$(V_1 \leq 0,85 \text{ L e } V_1 + V_2 \leq 1,70 \text{ L e } V_2 \leq \text{L}).$$

- 5.3.6. Ensaio de tipo V (Durabilidade dos dispositivos antipoluição)
- 5.3.6.1. Este ensaio deve ser efectuado em todos os veículos referidos no n.º 1 aos quais se aplique o ensaio especificado no n.º 5.3.1. O ensaio representa um envelhecimento de 160 000 km efectuados em conformidade com o programa descrito no anexo 9, em pista, estrada ou banco de rolos.
- 5.3.6.1.1. Os veículos que podem ser alimentados tanto a gasolina como a GPL ou GN devem ser submetidos ao ensaio de tipo V só com gasolina. Nesse caso, o factor de deterioração detectado com a gasolina sem chumbo deve igualmente ser considerado para o GPL e o GN.
- 5.3.6.2. Não obstante o disposto no n.º 5.3.6.1, o fabricante pode escolher utilizar os factores de deterioração constantes do quadro que se segue, em alternativa ao ensaio previsto no n.º 5.3.6.1.

Categoria de motor	Factores de deterioração atribuídos						
	CO	THC	NMHC	NO _x	HC + NO _x	Massa de partículas (PM)	Partículas
Ignição comandada	1,5	1,3	1,3	1,6	—	1,0	1,0
Ignição por compressão	1,5	—	—	1,1	1,1	1,0	1,0

A pedido do fabricante, o serviço técnico pode efectuar o ensaio de tipo I antes de o de tipo V ter sido concluído, utilizando os factores de deterioração constantes do quadro anterior. Após a conclusão do ensaio de tipo V, o serviço técnico pode corrigir os resultados da homologação, registados no anexo 2, através da substituição dos factores de deterioração do quadro anterior pelos medidos no ensaio de tipo V.

- 5.3.6.3. Os factores de deterioração devem ser determinados através, quer do procedimento previsto no n.º 5.3.6.1, quer dos valores constantes do quadro do n.º 5.3.6.2. Estes factores devem ser utilizados para comprovar o cumprimento das disposições previstas nos n.ºs 5.3.1.4 e 8.2.3.1.
- 5.3.7. Dados relativos às emissões necessários nos ensaios para controlo técnico
- 5.3.7.1. O presente requisito aplica-se a todos os veículos equipados com motor de ignição comandada para os quais se pretenda obter a homologação em conformidade com a presente alteração.
- 5.3.7.2. Ao efectuar o ensaio em conformidade com o anexo 5 (ensaio de tipo II), motor em regime normal de marcha lenta sem carga:
- Deve ser registado o teor de monóxido de carbono por unidade de volume nos gases de escape emitidos;
 - Deve ser registada a velocidade do motor durante o ensaio, incluindo as eventuais tolerâncias.
- 5.3.7.3. Ao efectuar o ensaio com o motor «acelerado» sem carga (ou seja, > 2 000 min.⁻¹):
- Deve ser registado o teor de monóxido de carbono por unidade de volume nos gases de escape emitidos;

- b) Deve ser registado o valor lambda ⁽¹⁾;
- c) Deve ser registada a velocidade do motor durante o ensaio, incluindo eventuais tolerâncias.
- 5.3.7.4. Deve medir-se e registar-se a temperatura do óleo do motor no momento do ensaio.
- 5.3.7.5. Deve ser preenchido o quadro do anexo 2, n.º 2.2.
- 5.3.7.6. No prazo de 24 meses a contar da data da concessão da homologação de um modelo pela entidade competente, o fabricante confirma a exactidão do valor lambda registado na altura da homologação, em conformidade com o n.º 5.3.7.3, como sendo representativo dos veículos do modelo em causa por si produzidos. Deve ser feita uma avaliação com base em controlos e estudos dos veículos produzidos.
- 5.3.8. Ensaio do sistema de diagnóstico a bordo (OBD)
- Este ensaio deve ser efectuado em todos os veículos referidos no n.º 1. São aplicáveis as condições de ensaio definidas no anexo 11, n.º 3.
6. MODIFICAÇÕES DO MODELO DE VEÍCULO
- 6.1. Qualquer modificação do modelo de veículo deve ser comunicada ao serviço técnico que homologou esse modelo de veículo. Essa entidade pode então:
- 6.1.1. Considerar que as modificações introduzidas não são susceptíveis de ter efeitos adversos apreciáveis e que o veículo ainda cumpre o requerido; ou
- 6.1.2. Exigir um novo relatório de ensaio ao serviço técnico responsável pela realização dos ensaios.
- 6.2. A confirmação ou a recusa da homologação, com especificação das modificações, deve ser comunicada às partes contratantes do Acordo que apliquem o presente regulamento, por meio do procedimento indicado no n.º 4.3.
- 6.3. A entidade homologadora que emitiu a extensão da homologação atribui um número de série a essa extensão e informa desse facto as restantes partes que apliquem o presente regulamento através de um formulário de comunicação conforme ao modelo apresentado no anexo 2 do presente regulamento.
7. EXTENSÃO DAS HOMOLOGAÇÕES
- 7.1. Extensões relativas às emissões pelo tubo de escape (ensaios de tipo I, de tipo II e de tipo VI)
- 7.1.1. Veículos com massas de referência diferentes

⁽¹⁾ O valor lambda calcula-se utilizando a equação de Bretschneider simplificada, ou seja:

$$\lambda = \frac{[\text{CO}_2] + \frac{[\text{CO}]}{2} + [\text{O}_2] + \left(\frac{\text{Hcv}}{4} \cdot \frac{3,5}{3,5 + \frac{[\text{CO}]}{2}} - \frac{\text{Ocv}}{2} \right) \cdot ([\text{CO}_2] + [\text{CO}])}{\left(1 + \frac{\text{Hcv}}{4} - \frac{\text{Ocv}}{2} \right) \cdot ([\text{CO}_2] + [\text{CO}] + \text{K1} \cdot [\text{HC}])}$$

Sendo:

[] = concentração em percentagem do volume,

K1 = Factor de conversão da medição NDIR para medição FID (fornecido pelo fabricante do equipamento de medição)

H_{cv} = Razão atómica hidrogénio/carbono

a) 1,89 para a gasolina (E5)

b) 2,53 para o GPL

c) 4,0 para o GN/biometano

d) 2,74 para o etanol (E85)

O_{cv} = Razão atómica oxigénio/carbono

a) 0,016 para a gasolina (E5)

b) 0,0 para o GPL

c) 0,0 para o GN/biometano

d) 0,39 para o etanol (E85)

- 7.1.1.1. A homologação deve ser alargada apenas a veículos cuja massa de referência exige a utilização das duas inércias equivalentes imediatamente superiores ou de qualquer inércia equivalente inferior.
- 7.1.1.2. No caso de veículos da categoria N, a homologação só deve ser objecto de extensão a veículos com massa de referência inferior se as emissões do veículo já homologado se situarem dentro dos limites previstos para o veículo cuja extensão de homologação é requerida.
- 7.1.2. Veículos com relações globais de transmissão diferentes
- 7.1.2.1. A homologação só é objecto de extensão a veículos com relações de transmissão diferentes em determinadas condições.
- 7.1.2.2. Para determinar se a homologação pode ser objecto de extensão, para cada uma das relações de transmissão utilizadas nos ensaios dos tipos I e VI, é necessário determinar o quociente
- $$E = |(V2 - V1)|/V1$$
- em que, para uma velocidade do motor de $1\,000\text{ min}^{-1}$, V1 é a velocidade do modelo de veículo homologado e V2 a velocidade do modelo de veículo para que é requerida a extensão da homologação.
- 7.1.2.3. Se, para cada relação de transmissão, $E \leq 8\%$, a extensão é concedida sem repetição dos ensaios dos tipos I e VI.
- 7.1.2.4. Se, para, pelo menos, uma relação de transmissão, $E > 8\%$, e se, para cada relação de transmissão, $E \leq 13\%$, é necessário repetir os ensaios dos tipos I e VI. Os ensaios podem ser efectuados num laboratório indicado pelo fabricante, mediante aprovação do serviço técnico. O relatório dos ensaios deve ser enviado ao serviço técnico responsável pelos ensaios de homologação.
- 7.1.3. Veículos com massas de referência e relações de transmissão diferentes
- A homologação deve ser objecto de extensão no caso de veículos com massas de referência e relações de transmissão diferentes, desde que sejam cumpridas todas as condições previstas nos n.ºs 7.1.1 e 7.1.2.
- 7.1.4. Veículos com sistemas de regeneração periódica
- A homologação de um modelo de veículo equipado com um sistema de regeneração periódica pode ser objecto de extensão a outros veículos com sistemas de regeneração periódica, cujos parâmetros, a seguir descritos, sejam idênticos, ou estejam dentro das tolerâncias indicadas. A extensão deve apenas ser relativa a medições específicas do sistema de regeneração periódica definido.
- 7.1.4.1. Os parâmetros idênticos para a extensão da homologação são:
- Motor;
 - Processo de combustão;
 - Sistema de regeneração periódica (isto é, catalisador, colector de partículas);
 - Construção (isto é, tipo de câmara, de metal precioso e de substrato e densidade das células);
 - Tipo e princípio de funcionamento;
 - Dosagem e sistema de aditivção;
 - Volume $\pm 10\%$;
 - Localização (temperatura $\pm 50\text{ °C}$ a 120 km/h ou 5% da diferença entre temperatura/pressão máximas).

- 7.1.4.2. Utilização dos factores K_i para veículos com massas de referência diferentes
- Os factores K_i desenvolvidos pelos procedimentos do anexo 13, n.º 3, do presente regulamento para homologação de um modelo de veículo com um sistema de regeneração periódica podem ser utilizados para outros veículos que cumpram os critérios referidos no n.º 7.1.4.1 e com uma massa de referência situada nas duas classes superiores seguintes de inércia equivalente ou em qualquer classe inferior de inércia equivalente.
- 7.1.5. Aplicação das extensões a outros veículos
- Se tiver sido concedida uma extensão em conformidade com os n.ºs 7.1.1 a 7.1.4, a referida homologação não pode ser objecto de extensão para abranger outros veículos.
- 7.2. Extensões relativas às emissões por evaporação (ensaio de tipo IV)
- 7.2.1. A homologação deve ser objecto de extensão a veículos equipados com um sistema de controlo de emissões por evaporação que preencham as seguintes condições:
- 7.2.1.1. O princípio básico do sistema de regulação da mistura combustível/ar (por exemplo, injeção monoponto, carburador) deve ser o mesmo.
- 7.2.1.2. A forma do reservatório de combustível e os materiais do reservatório e das condutas de combustível devem ser idênticos.
- 7.2.1.3. A secção transversal e o comprimento aproximado das condutas devem ser os mesmos que, na pior das hipóteses (comprimento das condutas), para um veículo ensaiado. A aceitação ou não de separadores vapor/líquido diferentes deve ser objecto de decisão por parte do serviço técnico responsável pelos ensaios de homologação.
- 7.2.1.4. O volume do reservatório de combustível não deve variar mais de $\pm 10\%$.
- 7.2.1.5. A regulação da válvula de descarga do reservatório de combustível é idêntica.
- 7.2.1.6. O método de armazenamento dos vapores de combustível deve ser idêntico, por exemplo no que respeita à forma e volume do colector, ao meio de armazenamento e ao purificador de ar (caso seja utilizado no controlo das emissões por evaporação), etc.
- 7.2.1.7. O método de purga do vapor armazenado deve ser idêntico (por exemplo, caudal de ar, ponto de início ou volume de purga ao longo do ciclo de condução).
- 7.2.1.8. O método utilizado para assegurar a estanquidade e a ventilação do doseador de combustível deve ser idêntico.
- 7.2.2. A homologação é objecto de extensão a veículos com:
- 7.2.2.1. Diferentes dimensões do motor;
- 7.2.2.2. Diferentes potências do motor;
- 7.2.2.3. Caixas de velocidades automáticas e manuais;
- 7.2.2.4. Transmissões às duas ou às quatro rodas;
- 7.2.2.5. Diferentes tipos de carroçaria, e
- 7.2.2.6. Diferentes dimensões de rodas e pneus.
- 7.3. Extensões relativas à durabilidade dos dispositivos de controlo da poluição (ensaio de tipo V)
- 7.3.1. A homologação deve ser objecto de extensão a diferentes modelos de veículos, desde que os parâmetros abaixo enunciados relativos ao veículo, ao motor ou ao sistema de controlo da poluição sejam idênticos ou respeitem as tolerâncias previstas:
- 7.3.1.1. Veículo:
- Categoria de inércia: As duas categorias de inércia imediatamente superiores e qualquer categoria de inércia inferior.
- Resistência total ao avanço a 80 km/h: + 5 % acima e qualquer valor abaixo.

- 7.3.1.2. Motor
- a) Cilindrada ($\pm 15\%$);
 - b) Número e controlo das válvulas;
 - c) Sistema de alimentação de combustível;
 - d) Tipo de sistema de arrefecimento;
 - e) Processo de combustão.
- 7.3.1.3. Parâmetros relativos ao sistema de controlo da poluição:
- a) Catalisadores e filtros de partículas:
 - i) Número de catalisadores, filtros e elementos;
 - ii) Dimensão dos catalisadores e dos filtros (volume do monólito $\pm 10\%$);
 - iii) Tipo de actividade catalítica (oxidante, de três vias, colector de NO_x de mistura pobre, SCR, catalisador de NO_x de mistura pobre ou outra);
 - iv) Carga de metal precioso (idêntica ou superior);
 - v) Proporção de metais preciosos ($\pm 15\%$);
 - vi) Substrato (estrutura e material);
 - vii) Densidade das células;
 - viii) Variação de temperatura não superior a 50 K à entrada do catalisador ou filtro. Esta variação de temperatura deve ser verificada em condições estabilizadas à velocidade de 120 km/h e com a regulação de carga do ensaio de tipo I;
 - b) Injecção de ar:
 - i) Com ou sem,
 - ii) Tipo (ar pulsado, bombas de ar, etc.);
 - c) EGR:
 - i) Com ou sem;
 - ii) Tipo (arrefecidos ou não, controlo activo ou passivo, alta pressão ou baixa pressão).
- 7.3.1.4. O ensaio de durabilidade pode ser efectuado utilizando um veículo cujo tipo de carroçaria, caixa de velocidades (automática ou manual), dimensão das rodas ou pneus difiram dos do modelo de veículo que se pretende homologar.
- 7.4. Extensões relativas ao sistema de diagnóstico a bordo
- 7.4.1. A homologação deve ser objecto de extensão a veículos diferentes equipados com motor idêntico e sistemas idênticos de controlo das emissões, conforme definido no anexo 11, apêndice 2. A homologação é objecto de extensão independentemente das seguintes características do veículo em causa:
- a) Acessórios do motor;
 - b) Pneus;
 - c) Inércia equivalente;
 - d) Sistema de arrefecimento;

- e) Relação total de transmissão;
- f) Tipo de transmissão; e
- g) Tipo de carroçaria.

8. CONFORMIDADE DA PRODUÇÃO (COP)

8.1. Os veículos que apresentem uma marca de homologação ao abrigo do presente regulamento devem ser conformes ao modelo de veículo homologado no que se refere aos componentes susceptíveis de afectar a emissão de gases e partículas poluentes pelo motor, as emissões de gases do cárter e as emissões por evaporação. Os procedimentos relativos à conformidade da produção devem cumprir o disposto no apêndice 2 do Acordo de 1958 (E/ECE/324-E/ECE/TRANS/505/Rev.2), bem como as seguintes disposições:

8.1.1. Se aplicável, os ensaios dos tipos I, II, III e IV e o ensaio do sistema OBD devem ser realizados conforme descrito no quadro A do presente regulamento. Os procedimentos específicos relativos à conformidade da produção são os definidos nos n.ºs 8.2 a 8.10.

8.2. Controlo da conformidade do veículo para um ensaio de tipo I

8.2.1. O ensaio do tipo I deve ser efectuado com um veículo com as mesmas especificações que as descritas no certificado de homologação. Se tiver de ser efectuado um ensaio de tipo I e a homologação de um modelo de veículo tiver uma ou mais extensões, os ensaios de tipo I são efectuados quer com o veículo descrito no dossiê de homologação inicial, quer com o veículo descrito no dossiê de homologação relativo à extensão pertinente.

8.2.2. Após selecção pela entidade homologadora, o fabricante não deve efectuar nenhuma regulação nos veículos seleccionados.

8.2.2.1. Devem ser seleccionados aleatoriamente três veículos da série e sujeitos ao ensaio descrito no n.º 5.3.1 do presente regulamento. Os factores de deterioração devem ser aplicados do mesmo modo. Os valores-limite são os indicados no ponto 5.3.1.4, quadro 1.

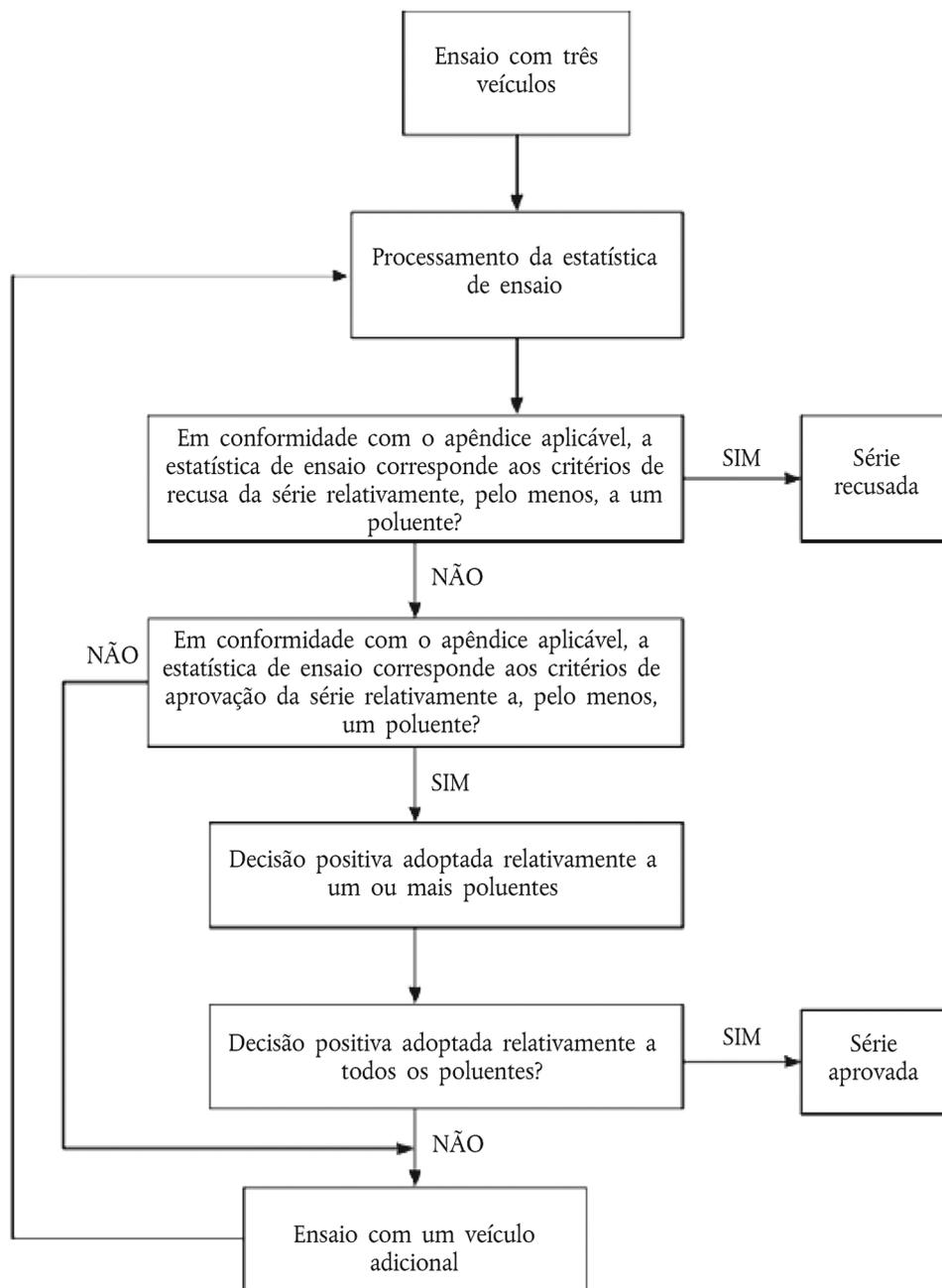
8.2.2.2. Se a entidade homologadora considerar satisfatório o desvio-padrão da produção indicado pelo fabricante, os ensaios são efectuados em conformidade com o apêndice 1 do presente regulamento. Se a entidade homologadora não considerar satisfatório o desvio-padrão da produção indicado pelo fabricante, os ensaios são efectuados em conformidade com o apêndice 2 do presente regulamento.

8.2.2.3. A produção de uma série é considerada conforme ou não conforme, com base num ensaio dos veículos por amostragem, logo que se chegue a uma decisão positiva em relação a todos os poluentes ou a uma decisão negativa em relação a um poluente, em conformidade com os critérios de ensaio previstos no apêndice adequado.

Quando se tiver chegado a uma decisão positiva em relação a um poluente, essa decisão não deve ser alterada por quaisquer ensaios adicionais efectuados para se chegar a uma decisão em relação aos outros poluentes.

Se não se chegar a uma decisão positiva para todos os poluentes e não se chegar a nenhuma decisão negativa para um poluente, efectua-se um ensaio com outro veículo (ver figura 2).

Figura 2



8.2.3. Em derrogação do disposto no n.º 5.3.1 do presente regulamento, os ensaios são efectuados com veículos saídos directamente da cadeia de produção.

8.2.3.1. Todavia, a pedido do fabricante, os ensaios podem ser efectuados com veículos que tenham percorrido:

- a) Um máximo de 3 000 km, no que se refere aos veículos equipados com motor de ignição comandada;
- b) Um máximo de 15 000 km, no que se refere aos veículos equipados com motor de ignição por compressão.

A rodagem fica a cargo do fabricante, que se comprometerá a não fazer quaisquer adaptações ou regulações nos veículos.

- 8.2.3.2. Se o fabricante solicitar a realização de uma rodagem («x» quilómetros, em que $x \leq 3\,000$ km para os veículos equipados com motor de ignição comandada e $x \leq 15\,000$ km para os veículos equipados com motor de ignição por compressão), procede-se do seguinte modo:
- a) As emissões poluentes (tipo I) são medidas a zero e a «x» km no primeiro veículo ensaiado;
 - b) O coeficiente de evolução das emissões entre zero e «x» quilómetros é calculado relativamente a cada poluente:

Emissões a «x» km/Emissões a zero km.

Este coeficiente pode ser inferior a 1 e
 - c) Os veículos seguintes não são sujeitos a rodagem, mas as respectivas emissões com zero quilómetros são multiplicadas pelo coeficiente de evolução.

Neste caso, os valores a adoptar são:
 - i) O valor a «x» km para o primeiro veículo;
 - ii) Os valores a 0 quilómetro multiplicados pelo coeficiente de evolução para os veículos seguintes.
- 8.2.3.3. Todos estes ensaios podem ser efectuados com um carburante à venda no comércio. Todavia, a pedido do fabricante, podem ser utilizados os combustíveis de referência descritos no anexo 10 ou no anexo 10-A.
- 8.3. Controlo da conformidade do veículo para um ensaio de tipo III
- 8.3.1. Se for efectuado um ensaio de tipo III, este deve ser realizado com todos os veículos seleccionados para o ensaio de conformidade da produção do tipo I, definido no n.º 8.2. Aplicam-se as condições estabelecidas no anexo 6.
- 8.4. Controlo da conformidade do veículo para um ensaio de tipo IV
- 8.4.1. Se for efectuado um ensaio de tipo IV, deve ser realizado em conformidade com o disposto no anexo 7.
- 8.5. Controlo da conformidade do veículo no que diz respeito aos sistemas de diagnóstico a bordo (OBD)
- 8.5.1. Se tiver de ser efectuada uma verificação do desempenho do sistema OBD, a mesma deve ser realizada em conformidade com as seguintes disposições:
- 8.5.1.1. Quando a entidade homologadora determinar que a qualidade da produção não parece satisfatória, procede-se à retirada aleatória de um veículo da respectiva série, sendo este depois submetido aos ensaios previstos no anexo 11, apêndice 1.
 - 8.5.1.2. A produção é considerada conforme se esse veículo cumprir os requisitos para os ensaios previstos no anexo 11, apêndice 1.
 - 8.5.1.3. Se o veículo retirado da série não cumprir os requisitos enunciados no n.º 8.5.1.1, será retirada da série uma nova amostra composta por quatro veículos, que serão submetidos aos ensaios previstos no anexo 11, apêndice 1. Os ensaios podem ser efectuados em veículos com uma rodagem máxima de 15 000 km.
 - 8.5.1.4. A produção é considerada conforme se, pelo menos, três veículos cumprirem os requisitos dos ensaios previstos no anexo 11, apêndice 1.
- 8.6. Controlo da conformidade de um veículo alimentado a GPL ou GN/biometano.

- 8.6.1. Os ensaios de conformidade da produção podem ser efectuados com um combustível comercial cuja razão C3/C4 esteja compreendida entre a dos combustíveis de referência, no caso do GPL, ou cujo índice de Wobbe esteja compreendido entre os dos combustíveis de referência extremos, no caso do GN/biometano. Neste caso, deve ser apresentada à entidade homologadora uma análise do combustível.
9. CONFORMIDADE EM CIRCULAÇÃO
- 9.1. Introdução
- O presente número estabelece os requisitos de conformidade em circulação para os veículos homologados nos termos do presente regulamento.
- 9.2. Controlo da conformidade em circulação
- 9.2.1. O controlo da conformidade em circulação pela entidade homologadora efectua-se com base em quaisquer informações pertinentes na posse do fabricante, segundo procedimentos semelhantes aos definidos no apêndice 2 do Acordo (E/ECE/324-E/ECE/TRANS/505/Rev.2). Informações provenientes da entidade homologadora e dados dos ensaios de controlo realizados pela parte contratante podem complementar os relatórios de procedimentos de monitorização em circulação fornecidos pelo fabricante.
- 9.2.2. As figuras 4/1 e 4/2 do apêndice 4 do presente regulamento ilustram o procedimento de controlo da conformidade em circulação. O procedimento de conformidade em circulação está descrito no apêndice 5 do presente regulamento.
- 9.2.3. O fabricante deve, a pedido da entidade homologadora, e no contexto da informação fornecida para o controlo da conformidade em circulação, comunicar àquela entidade as reclamações dentro da garantia, os trabalhos de reparação dentro da garantia e as anomalias do OBD registadas durante a manutenção, de acordo com um formato determinado na homologação. Devem facultar-se informações pormenorizadas sobre a frequência e o teor das anomalias de componentes e sistemas relacionados com as emissões. Os relatórios devem ser apresentados, pelo menos, uma vez por ano para cada modelo de veículo durante um período máximo de cinco anos ou 100 000 km, conforme o que ocorrer primeiro.
- 9.2.4. Parâmetros que definem a família em circulação
- A família em circulação pode ser definida por meio de parâmetros de projecto básicos comuns a todos os veículos da família em questão. Assim sendo, os modelos de veículos podem ser considerados como pertencendo à mesma família de veículos em circulação se tiverem em comum, ou dentro das tolerâncias indicadas, pelo menos, os seguintes parâmetros:
- 9.2.4.1. Processo de combustão (dois tempos, quatro tempos, rotativo);
- 9.2.4.2. Número de cilindros;
- 9.2.4.3. Configuração do bloco de cilindros (em linha, V, radial, horizontalmente opostos, outra). A inclinação ou orientação dos cilindros não constitui um critério;
- 9.2.4.4. Método de alimentação do motor a combustível (por exemplo, injeção indirecta ou directa);
- 9.2.4.5. Tipo de sistema de arrefecimento (ar, água, óleo);
- 9.2.4.6. Método de aspiração (normalmente aspirado, sobrealimentado);
- 9.2.4.7. Combustível para o qual o motor foi projectado (gasolina, gasóleo, GN/biometano, GPL, etc.). Os veículos bicomcombustível podem ser agrupados com veículos de combustível específico, desde que um dos combustíveis seja comum;
- 9.2.4.8. Tipo de catalisador [catalisador de três vias, colector de NO_x de mistura pobre, SCR, catalisador de NO_x de mistura pobre ou outro(s)];
- 9.2.4.9. Tipo de colector de partículas (com ou sem);
- 9.2.4.10. Recirculação dos gases de escape (com ou sem, arrefecidos ou não); e

- 9.2.4.11. Cilindrada do maior motor da família, menos 30 %.
- 9.2.5. Requisitos de informação
- É efectuada uma inspecção da conformidade em circulação pela entidade homologadora com base nas informações facultadas pelo fabricante. Essas informações devem incluir, em especial, o seguinte:
- 9.2.5.1. Nome e endereço do fabricante;
- 9.2.5.2. Nome, endereço, números de telefone e de fax e endereço de correio electrónico do seu representante autorizado nas áreas abrangidas pelas informações do fabricante.
- 9.2.5.3. Designação(ões) do(s) modelo(s) dos veículos incluídos nas informações do fabricante.
- 9.2.5.4. Quando adequado, a lista dos modelos dos veículos abrangidos pelas informações do fabricante; isto é, o grupo da família em circulação, em conformidade com o n.º 9.2.1.
- 9.2.5.5. Os códigos do número de identificação do veículo (NIV) aplicáveis a esses modelos de veículos na família em circulação (prefixo do NIV).
- 9.2.5.6. Os números das homologações aplicáveis a esses modelos de veículos da família em circulação, incluindo, quando aplicável, os números de todas as extensões e correcções locais/convocações (grandes modificações).
- 9.2.5.7. Pormenores de extensões das homologações e correcções locais/convocações dos veículos abrangidos pelas informações do fabricante (se solicitado pela entidade homologadora);
- 9.2.5.8. O período de recolha de informações pelo fabricante;
- 9.2.5.9. O período de construção do veículo abrangido pelas informações do fabricante (por exemplo, «veículos fabricados durante o ano civil de 2007»).
- 9.2.5.10. O procedimento de controlo da conformidade em circulação do fabricante, incluindo:
- Método de localização do veículo;
 - Critérios de selecção e de rejeição dos veículos;
 - Tipos e métodos de ensaio utilizados no programa;
 - Os critérios de aceitação/rejeição do fabricante para o grupo da família em circulação;
 - Zona(s) geográfica(s) na(s) qual(is) o fabricante recolheu informações;
 - Dimensão da amostra e plano de amostragem utilizado.
- 9.2.5.11. Os resultados do procedimento de conformidade em circulação do fabricante, incluindo:
- Identificação dos veículos incluídos no programa (submetidos a ensaio ou não). A identificação deve incluir o seguinte:
 - nome do modelo;
 - número de identificação do veículo (VIN);
 - número de matrícula do veículo;
 - data de fabrico;
 - região de utilização (se conhecida);
 - pneus montados;

- b) A(s) razão(ões) para a rejeição de um veículo da amostra;
- c) Antecedentes de manutenção de cada veículo da amostra (incluindo quaisquer grandes modificações);
- d) Historial de reparações de cada veículo da amostra (se conhecida);
- e) Dados do ensaio, incluindo o seguinte:
 - i) data de ensaio;
 - ii) local de ensaio;
 - iii) distância indicada no conta-quilómetros;
 - iv) especificações do combustível de ensaio (por exemplo, combustível de referência para os ensaios e/ou combustível comercial);
 - v) condições de ensaio (temperatura, humidade, massa de inércia do banco de ensaios);
 - vi) regulações do banco de ensaios (por exemplo, regulação da potência);
 - vii) resultados do ensaio (de, pelo menos, três veículos diferentes por família).

9.2.5.12. Registos das indicações fornecidas pelo sistema OBD.

9.3. Selecção de veículos para a conformidade em circulação

- 9.3.1. As informações reunidas pelo fabricante devem ser suficientemente abrangentes para garantir a possibilidade de avaliação do desempenho do veículo em circulação em condições normais de utilização, conforme se define no n.º 9.2. As amostras do fabricante devem ser recolhidas nos territórios de, pelo menos, duas partes contratantes com condições substancialmente diferentes de funcionamento dos veículos. Na selecção das partes contratantes, devem ter-se em consideração factores como as diferenças de combustíveis, condições ambientais, velocidades médias em estrada e a diferença entre a condução urbana e em auto-estrada.
- 9.3.2. Na selecção das partes contratantes para a amostragem de veículos, o fabricante pode seleccionar veículos de uma parte contratante que se considere particularmente representativa. Neste caso, o fabricante deve demonstrar à entidade homologadora que concedeu a homologação que a selecção é representativa (por exemplo, pelo facto de o mercado apresentar o maior número de vendas anuais de uma família de veículos dentro do território da parte contratante em causa). Se for necessário ensaiar mais de um lote de amostras para uma família de veículos em circulação, conforme indicado no n.º 9.3.5, os veículos dos segundo e terceiro lotes de amostras devem reflectir condições diferentes de funcionamento dos veículos em relação aos veículos seleccionados para a primeira amostra.
- 9.3.3. Os ensaios de emissões podem ser efectuados numa instalação de ensaio situada num mercado ou numa região diferentes daqueles em que os veículos foram seleccionados.
- 9.3.4. Os ensaios de conformidade em circulação do fabricante devem ser realizados de forma continuada, reflectindo o ciclo de produção dos modelos de veículos em causa numa determinada família de veículos em circulação. O período que medeia entre o início de duas verificações da conformidade em circulação não deve ser superior a 18 meses. No caso de modelos de veículos abrangidos por uma extensão da homologação que não tenha exigido um ensaio das emissões, esse período pode ser prolongado até 24 meses.
- 9.3.5. Ao aplicar o procedimento estatístico indicado no apêndice 4, o número de lotes de amostras deve depender do volume de vendas anual de uma família em circulação nos territórios de uma organização regional (por exemplo, a União Europeia), como se indica no quadro seguinte:

Registos por ano civil	Número de lotes de amostras
Até 100 000	1
100 001 a 200 000	2
Mais de 200 000	3

- 9.4. Com base no controlo referido no n.º 9.2, a entidade homologadora deve adoptar uma das seguintes decisões e acções:
- a) Decidir que a conformidade em circulação de um modelo de veículo ou de uma família de veículos em circulação é satisfatória e não tomar qualquer outra medida;
 - b) Considerar que os dados fornecidos pelo fabricante não são suficientes para chegar a uma decisão e solicitar mais informações ou dados de ensaio ao fabricante;
 - c) Considerar, com base nos dados da entidade homologadora ou dos programas de ensaio de controlo da parte contratante, que as informações fornecidas pelo fabricante não são suficientes para chegar a uma decisão e solicitar mais informações ou dados de ensaio ao fabricante;
 - d) Decidir que a conformidade em circulação de um modelo de veículo que faz parte de uma família em circulação não é satisfatória e diligenciar para que se proceda ao ensaio desse modelo de veículo, em conformidade com o apêndice 3.
- 9.4.1. Caso sejam considerados necessários ensaios de tipo I para verificar a conformidade dos dispositivos de controlo das emissões com as exigências relativas ao respectivo desempenho em circulação, esses ensaios devem ser efectuados utilizando um método que cumpra os critérios estatísticos definidos no apêndice 2.
- 9.4.2. A entidade homologadora selecciona, em cooperação com o fabricante, uma amostra de veículos com suficiente quilometragem e cuja utilização em condições normais possa ser razoavelmente garantida. O fabricante deve ser consultado sobre a escolha dos veículos da amostra e é-lhe permitido assistir às verificações de confirmação efectuadas nesses veículos.
- 9.4.3. O fabricante está autorizado a, sob a supervisão da entidade homologadora, efectuar verificações, mesmo de carácter destrutivo, nos veículos com níveis de emissões superiores aos valores-limite, a fim de determinar eventuais causas de deterioração que não possam ser atribuídas ao próprio fabricante (por exemplo, utilização de gasolina com chumbo antes da data do ensaio). Caso os resultados das verificações confirmem essas causas, os resultados dos ensaios correspondentes são excluídos da verificação da conformidade.
10. SANÇÕES PELA NÃO CONFORMIDADE DA PRODUÇÃO
- 10.1. A homologação concedida a um modelo de veículo nos termos da presente alteração pode ser revogada se as disposições enunciadas no ponto 8.1 anterior não forem cumpridas ou se o(s) veículo(s) não for(em) aprovado(s) nos ensaios mencionados no n.º 8.1.1 anterior.
- 10.2. 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 mesmo regulamento, através de um formulário de comunicação conforme ao modelo que consta do anexo 2 do presente regulamento.
11. CESSAÇÃO DEFINITIVA DA PRODUÇÃO
- Se o titular da homologação deixar completamente de fabricar um modelo de veículo homologado nos termos do presente regulamento, deve informar desse facto a entidade homologadora que concedeu a homologação. Após receber a comunicação pertinente, essa entidade deve do facto informar as restantes partes contratantes no Acordo de 1958 que apliquem o presente regulamento, através de um formulário de comunicação conforme ao modelo constante do anexo 2 do presente regulamento.

12. DISPOSIÇÕES TRANSITÓRIAS
 - 12.1. Disposições gerais
 - 12.1.1. A contar da data oficial da entrada em vigor da série 06 de alterações, nenhuma parte contratante que aplique o presente regulamento pode recusar um pedido de homologação ao abrigo do presente regulamento, com a redacção que lhe foi dada pela série 06 de alterações.
 - 12.2. Disposições especiais
 - 12.2.1. As partes contratantes que apliquem o presente regulamento podem continuar a conceder homologações aos veículos que cumpram os anteriores níveis previstos pelo presente regulamento, desde que esses veículos se destinem a exportação para países que aplicam os requisitos em questão por força da sua legislação nacional.
13. DESIGNAÇÕES E ENDEREÇOS DOS SERVIÇOS TÉCNICOS RESPONSÁVEIS PELA REALIZAÇÃO DOS ENSAIOS DE HOMOLOGAÇÃO E DOS SERVIÇOS ADMINISTRATIVOS

As partes contratantes no Acordo de 1958 que apliquem o presente regulamento devem comunicar ao Secretariado da Organização das Nações Unidas as designações e endereços dos serviços técnicos responsáveis pela realização dos ensaios de homologação e dos serviços administrativos aos quais devem ser enviados os formulários de concessão, extensão, recusa ou revogação da homologação emitidos por outros países.

Apêndice 1

Procedimento para verificar a conformidade da produção se o desvio-padrão da produção do fabricante for satisfatório

1. O presente apêndice descreve o procedimento a seguir para verificar a conformidade da produção para o ensaio de tipo I quando o desvio-padrão da produção indicado pelo fabricante for satisfatório.
2. Sendo três o tamanho mínimo da amostra, o procedimento de amostragem é estabelecido de modo a que a probabilidade de um lote ser aprovado num ensaio com 40 % da produção defeituosa seja de 0,95 (risco do produtor = 5 %), e a probabilidade de um lote ser aceite com 65 % da produção defeituosa seja de 0,1 (risco do consumidor = 10 %).
3. Para cada um dos poluentes indicados no quadro 1 do n.º 5.3.1.4 do presente regulamento é utilizado o processo a seguir indicado (ver figura 2 do presente regulamento).

Em que:

L = logaritmo natural do valor-limite relativo ao poluente,

x_i = logaritmo natural do valor da medição correspondente ao i -ésimo veículo da amostra,

s = estimativa do desvio-padrão da produção (após ter tomado o logaritmo natural dos valores das medições),

n = número da amostra em questão.

4. Calcular para a amostra o valor estatístico do ensaio quantificando a soma dos desvios reduzidos ao valor-limite e definido como:

$$\frac{1}{s} \sum_{i=1}^n (L - x_i)$$

5. Assim:
 - 5.1. Se a estatística de ensaio for superior ao limiar de aceitação para o tamanho da amostra indicado no quadro 1/1 abaixo, a decisão quanto ao poluente é positiva.
 - 5.2. Se a estatística de ensaio for inferior ao limiar de rejeição para o tamanho da amostra indicado no quadro 1/1 abaixo, a decisão quanto ao poluente é negativa. Caso contrário, é ensaiado um veículo adicional, sendo o cálculo reaplicado à amostra, cujo tamanho é, assim, aumentado uma unidade.

Quadro 1/1

Número acumulado de veículos ensaiados (tamanho da amostra)	Limiar de aceitação	Limiar de rejeição
3	3,327	- 4,724
4	3,261	- 4,79
5	3,195	- 4,856
6	3,129	- 4,922
7	3,063	- 4,988
8	2,997	- 5,054
9	2,931	- 5,12
10	2,865	- 5,185
11	2,799	- 5,251
12	2,733	- 5,317
13	2,667	- 5,383
14	2,601	- 5,449

Número acumulado de veículos ensaiados (tamanho da amostra)	Limiar de aceitação	Limiar de rejeição
15	2,535	- 5,515
16	2,469	- 5,581
17	2,403	- 5,647
18	2,337	- 5,713
19	2,271	- 5,779
20	2,205	- 5,845
21	2,139	- 5,911
22	2,073	- 5,977
23	2,007	- 6,043
24	1,941	- 6,109
25	1,875	- 6,175
26	1,809	- 6,241
27	1,743	- 6,307
28	1,677	- 6,373
29	1,611	- 6,439
30	1,545	- 6,505
31	1,479	- 6,571
32	- 2,112	- 2,112

Apêndice 2

Procedimento para verificar a conformidade da produção se o desvio-padrão da produção do fabricante não for satisfatório ou não tiver sido disponibilizado

1. O presente apêndice descreve o procedimento a seguir para verificar a conformidade da produção para o ensaio de tipo I quando o desvio-padrão da produção do fabricante não for satisfatório ou não tiver sido disponibilizado.
2. Sendo três o tamanho mínimo da amostra, o procedimento de amostragem é estabelecido de modo a que a probabilidade de um lote ser aprovado num ensaio com 40 % da produção defeituosa seja de 0,95 (risco do produtor = 5 %), e a probabilidade de um lote ser aceite com 65 % da produção defeituosa seja de 0,1 (risco do consumidor = 10 %).
3. Considera-se que os valores medidos dos poluentes indicados no quadro 1 do n.º 5.3.1.4 do presente regulamento têm uma distribuição logarítmica normal e devem ser transformados através do cálculo dos respectivos logaritmos naturais. Sejam m_0 e m ($m_0 = 3$ e $m = 32$) os tamanhos mínimo e máximo da amostra, respectivamente, e seja n o número da amostra em questão.
4. Se os logaritmos naturais da série de valores medidos forem x_1, x_2, x_i e se L for o logaritmo natural do valor-limite do poluente em questão, então:

$$d_i = x_i - L$$

$$\bar{d}_n = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n d_i$$

e

$$V_n^2 = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n (d_i - \bar{d}_n)^2$$

5. O quadro 1/2 indica os valores de aprovação (A_n) e rejeição (B_n) em relação ao número da amostra em questão. Os valores da estatística de ensaio são a relação \bar{d}_n/V_n , que deve ser utilizada para determinar se a série foi aprovada ou rejeitada do seguinte modo:

Para $m_0 \leq n \leq m$

- i) A série é aprovada se $\frac{\bar{d}_n}{V_n} \leq A_n$
- ii) A série é rejeitada se $\frac{\bar{d}_n}{V_n} \geq B_n$
- iii) Efectua-se uma nova medição se $A_n < \frac{\bar{d}_n}{V_n} < B_n$

6. Observações:

As fórmulas recorrentes seguintes são úteis para calcular os valores sucessivos da estatística de ensaio:

$$\bar{d}_n = \left(1 - \frac{1}{n}\right) \bar{d}_{n-1} + \frac{1}{n} d_n$$

$$V_n^2 = \left(1 - \frac{1}{n}\right) V_{n-1}^2 + \left[\frac{\bar{d}_n - d_n}{n-1}\right]^2$$

$$(n = 2, 3, \dots; \bar{d}_1 = d_1; V_1 = 0)$$

Quadro 1/2

Tamanho mínimo da amostra = 3

Tamanho da amostra (n)	Limiar de aceitação (A_n)	Limiar de rejeição (B_n)
3	- 0,80381	16,64743
4	- 0,76339	7,68627

Tamanho da amostra (n)	Limiar de aceitação (A _n)	Limiar de rejeição (B _n)
5	- 0,72982	4,67136
6	- 0,69962	3,25573
7	- 0,67129	2,45431
8	- 0,64406	1,94369
9	- 0,61750	1,59105
10	- 0,59135	1,33295
11	- 0,56542	1,13566
12	- 0,53960	0,97970
13	- 0,51379	0,85307
14	- 0,48791	0,74801
15	- 0,46191	0,65928
16	- 0,43573	0,58321
17	- 0,40933	0,51718
18	- 0,38266	0,45922
19	- 0,35570	0,40788
20	- 0,32840	0,36203
21	- 0,30072	0,32078
22	- 0,27263	0,28343
23	- 0,24410	0,24943
24	- 0,21509	0,21831
25	- 0,18557	0,18970
26	- 0,15550	0,16328
27	- 0,12483	0,13880
28	- 0,09354	0,11603
29	- 0,06159	0,09480
30	- 0,02892	0,07493
31	0,00449	0,05629
32	0,03876	0,03876

Apêndice 3

Verificação da conformidade em circulação**1. INTRODUÇÃO**

O presente apêndice estabelece os critérios referidos no n.º 8.2.7 do presente regulamento no que se refere à selecção dos veículos para ensaio e aos procedimentos a respeitar para o controlo da conformidade em circulação.

2. CRITÉRIOS DE SELECÇÃO

Os critérios para aceitação de um veículo seleccionado encontram-se definidos nos n.º 2.1 a 2.8 do presente apêndice. As informações são recolhidas mediante um exame do veículo e uma entrevista com o proprietário/condutor.

2.1. O veículo deve ser de um modelo homologado ao abrigo do presente regulamento e ser objecto de um certificado de conformidade nos termos do Acordo de 1958. Deve estar matriculado e ser utilizado num país das partes contratantes.

2.2. O veículo deve ter circulado pelo menos 15 000 km ou seis meses, consoante o que ocorrer mais tarde, e não mais de 100 000 km ou cinco anos, consoante o que ocorrer primeiro.

2.3. Deve haver um livro de registo da manutenção que mostre que a manutenção do veículo foi correctamente efectuada, tendo sido, por exemplo, sujeito às revisões previstas nas recomendações do fabricante.

2.4. O veículo não deve apresentar sinais de maus tratos (por exemplo, excessos de velocidade, sobrecarga, uso de combustível inadequado, ou qualquer outro tipo de má utilização) ou de outros factores (por exemplo, transformação abusiva) que possam afectar o seu desempenho em matéria de emissões. No caso dos veículos equipados com um sistema OBD, devem ser tomadas em consideração as informações relativas aos códigos de anomalias e à quilometragem armazenadas no computador. Se a informação memorizada no computador indicar que um veículo foi utilizado após a memorização de um código de anomalia sem que a reparação correspondente tenha sido efectuada com relativa prontidão, esse veículo não é seleccionado para ensaio.

2.5. Não deve ter havido qualquer reparação importante não autorizada do motor nem qualquer reparação importante do veículo.

2.6. Os teores de chumbo e de enxofre de uma amostra de combustível recolhida no reservatório de combustível do veículo devem cumprir as normas aplicáveis e não deve haver qualquer indício da utilização de combustíveis inadequados. Para o efeito, pode, por exemplo, examinar-se o tubo de escape.

2.7. Não deve haver qualquer indício da existência de problemas que possam pôr em perigo o pessoal de laboratório.

2.8. Todos os componentes do sistema antipoluição do veículo devem apresentar-se conformes à homologação aplicável.

3. DIAGNÓSTICO E MANUTENÇÃO

Antes da medição das emissões de escape em conformidade com o procedimento previsto nos n.ºs 3.1 a 3.7 seguintes, os veículos aceites para ensaio são objecto de um diagnóstico e de qualquer operação de manutenção normal que seja necessária.

3.1. São realizadas as seguintes verificações: verificar o nível de todos os fluidos e o filtro de ar, bem como a integridade de todas as correias de transmissão, da tampa do radiador, de todas as condutas de vácuo e dos cabos eléctricos relacionados com o sistema antipoluição; verificar a ignição, o indicador de consumo de combustível e os componentes do sistema antipoluição para ver se estão mal regulados e/ou se houve transformação abusiva. Registar todas as discrepâncias detectadas.

3.2. O bom funcionamento do sistema OBD deve ser verificado. Todas as indicações de anomalias na memória do sistema OBD devem ser registadas, procedendo-se às reparações necessárias. Se o indicador de anomalias do sistema OBD assinalar uma anomalia durante um ciclo de pré-condicionamento, essa anomalia pode ser identificada e reparada. O ensaio pode então ser repetido, utilizando-se os resultados obtidos com o veículo reparado.

3.3. O sistema de ignição deve ser verificado, procedendo-se à substituição dos componentes defeituosos, por exemplo, velas, cabos, etc.

3.4. Deve verificar-se a compressão. Se o resultado não for satisfatório, o veículo deve ser rejeitado.

- 3.5. Deve verificar-se a conformidade dos parâmetros do motor com as especificações do fabricante e proceder aos ajustamentos que forem necessários.
- 3.6. Se o veículo se encontrar a menos de 800 km de um serviço de manutenção programada, procede-se à manutenção prevista em conformidade com as instruções do fabricante. Independentemente da quilometragem indicada, o fabricante pode requerer a mudança do óleo e a substituição do filtro de ar.
- 3.7. Uma vez aceite o veículo, o combustível é substituído pelo combustível de referência apropriado para o ensaio das emissões, salvo se o fabricante concordar que seja utilizado um combustível comercial.
- 3.8. No caso de veículos equipados com sistemas de regeneração periódica conforme definidos no n.º 2.20, deve determinar-se que o veículo não se encontra próximo de um período de regeneração. (O fabricante deve ter a oportunidade de confirmar este facto).
 - 3.8.1. Se for esse o caso, a veículo deve circular até ao final da regeneração. Se a regeneração ocorrer durante a medição das emissões, deve efectuar-se um outro ensaio para garantir que a regeneração foi completada. Leva-se a cabo um novo ensaio completo, não se tomando em consideração os resultados do primeiro e do segundo ensaio.
 - 3.8.2. Em alternativa ao n.º 3.8.1, se o veículo se encontrar próximo de uma regeneração, o fabricante pode solicitar que se utilize um ciclo de condicionamento específico para garantir essa regeneração (por exemplo, pode implicar velocidade elevada ou carga elevada).

O fabricante pode solicitar que o ensaio seja efectuado imediatamente após a regeneração ou após o ciclo de condicionamento por ele especificado e o pré-condicionamento normal.

4. ENSAIOS DOS VEÍCULOS EM CIRCULAÇÃO

- 4.1. Quando for considerado necessário proceder a uma verificação dos veículos, realizam-se ensaios das emissões em conformidade com o anexo 4-A do presente regulamento em veículos pré-condicionados, seleccionados em conformidade com o previsto nos n.ºs 2 e 3 do presente apêndice. Só são autorizados outros ciclos de pré-condicionamento além dos especificados no anexo 4, n.º 6.3, do presente regulamento se forem representativos das condições normais de condução.
- 4.2. Os veículos equipados com um sistema OBD podem ser inspeccionados quanto ao correcto funcionamento da indicação de anomalias, etc., no que se refere aos níveis de emissões previstos para a especificação homologada (por exemplo, limites estabelecidos para a indicação de anomalias no anexo 11 do presente regulamento).
- 4.3. O sistema OBD pode ser verificado no que respeita, por exemplo, a níveis de emissões superiores aos valores-limite aplicáveis não acompanhados de qualquer indicação de anomalia, accionamento indevido e sistemático da indicação de anomalias e presença de componentes deficientes ou deteriorados no sistema OBD.
- 4.4. Se um componente ou sistema funcionar de um modo não abrangido nas condições previstas no certificado de homologação e/ou no dossiê de homologação do modelo de veículo em causa, sem que o sistema OBD indique qualquer anomalia, e se esse desvio não tiver sido autorizado nos termos do Acordo de 1958, o componente ou sistema em questão não deve ser substituído antes dos ensaios das emissões, salvo se se verificar que o referido componente ou sistema foi objecto de transformação abusiva ou de uma má utilização, de tal modo que o sistema OBD não detecta a anomalia resultante.

5. AVALIAÇÃO DE RESULTADOS

- 5.1. Os resultados dos ensaios são sujeitos ao processo de avaliação descrito no apêndice 4.
- 5.2. Os resultados dos ensaios não devem ser multiplicados por factores de deterioração.
- 5.3. Nos sistemas de regeneração periódica, tal como definidos no n.º 2.20, os resultados são multiplicados pelo factor K_1 obtido no momento em que a homologação foi concedida.

6. PLANO DE MEDIDAS CORRECTIVAS

- 6.1. Sempre que se verifique que vários veículos são responsáveis por emissões anómalas e que esses veículos:
 - a) Cumprem as condições referidas no n.º 3.2.3 do apêndice 4, estando tanto o serviço administrativo como o fabricante de acordo sobre o facto de o excesso de emissões ter a mesma causa, ou
 - b) Cumprem as condições do n.º 3.2.4 do apêndice 4, tendo a entidade homologadora determinado que o excesso de emissões tem a mesma causa,

- a entidade homologadora deve solicitar ao fabricante que apresente um plano de medidas correctivas para corrigir essa não conformidade.
- 6.2. O plano de medidas correctivas deve ser apresentado à entidade homologadora, o mais tardar, 60 dias úteis a contar da data da notificação prevista no n.º 6.1 anterior. A entidade homologadora deve comunicar a sua aprovação, ou não, do plano de medidas correctivas no prazo de 30 dias úteis. No entanto, se o fabricante puder demonstrar, a contento da entidade homologadora competente, que necessita de mais tempo para investigar a não conformidade e poder apresentar um plano de medidas correctivas, é-lhe concedida uma prorrogação do prazo.
 - 6.3. As medidas correctivas devem aplicar-se a todos os veículos que possam ser afectados pelo mesmo defeito. É necessário avaliar a necessidade de alterar os documentos de homologação.
 - 6.4. O fabricante deve fornecer uma cópia de todas as comunicações relativas ao plano de medidas correctivas. Deve igualmente manter um registo da campanha de convocação dos veículos e apresentar à entidade homologadora relatórios periódicos com o ponto da situação.
 - 6.5. O plano de medidas correctivas tem de incluir o disposto nos n.ºs 6.5.1 a 6.5.11. O fabricante deve atribuir um nome ou número de identificação único ao plano de medidas correctivas.
 - 6.5.1. Uma descrição de cada um dos modelos de veículo abrangidos pelo plano de medidas correctivas.
 - 6.5.2. Uma descrição das modificações, alterações, reparações, correcções, regulações ou outras transformações específicas a efectuar para repor a conformidade dos veículos, incluindo um pequeno resumo dos dados e estudos técnicos em que se baseia a decisão do fabricante de adoptar as medidas correctivas em questão para corrigir a não conformidade verificada.
 - 6.5.3. Uma descrição do processo que o fabricante utilizará para informar os proprietários dos veículos em questão.
 - 6.5.4. Se for caso disso, uma descrição da manutenção ou utilização correctas das quais o fabricante faz depender a elegibilidade para a execução de uma reparação no âmbito do plano de medidas correctivas, acompanhada de uma explicação das razões que o levam a impor tais condições. Não pode ser imposta qualquer condição relativa à manutenção ou utilização do veículo que não esteja comprovadamente relacionada com a não conformidade e as medidas correctivas em causa.
 - 6.5.5. Uma descrição do procedimento a seguir pelos proprietários dos veículos para que seja corrigida a não conformidade detectada. Devem ser indicados uma data a partir da qual a não conformidade pode ser corrigida, o tempo previsto para a realização da reparação e a oficina onde essa reparação pode ser efectuada. A reparação deve ser executada de modo expedito e num prazo razoável após a entrega do veículo para o efeito.
 - 6.5.6. Uma cópia das informações transmitidas ao proprietário do veículo.
 - 6.5.7. Uma descrição sucinta do sistema que o fabricante utiliza para assegurar um fornecimento adequado dos componentes ou sistemas necessários à acção correctora. Deve ser indicada a data a partir da qual se pode dispor dos componentes ou sistemas necessários para iniciar a campanha.
 - 6.5.8. Uma cópia de todas as instruções a enviar às pessoas que irão executar a reparação.
 - 6.5.9. Uma descrição dos efeitos da correcção proposta nas emissões, no consumo de combustível, na dirigibilidade e na segurança de cada um dos modelos de veículo abrangidos pelo plano de medidas correctivas, acompanhada dos dados, estudos técnicos, etc., em que se baseiam tais conclusões.
 - 6.5.10. Quaisquer outras informações, relatórios ou dados que a entidade homologadora considere necessários, dentro dos limites do razoável, para avaliar o plano de medidas correctivas.
 - 6.5.11. Se o plano de medidas correctivas incluir uma convocação dos veículos, deve ser apresentada à entidade homologadora uma descrição do método que será utilizado para registar a reparação. Se se pretender utilizar um dístico, deve ser fornecido um exemplo do mesmo.
 - 6.6. Pode ser exigida ao fabricante a realização de ensaios, concebidos dentro dos limites do razoável, em componentes e veículos nos quais tenha sido efectuada a transformação, reparação ou modificação proposta, afim de demonstrar a eficácia dessa mesma transformação, reparação ou modificação.
 - 6.7. O fabricante é responsável pela manutenção de um registo de cada veículo convocado e reparado e da oficina que procedeu à reparação. A entidade homologadora deve ter acesso a esse registo, mediante solicitação nesse sentido, durante um período de cinco anos, a contar da execução do plano de medidas correctivas.
 - 6.8. As reparações, modificações ou a introdução de novos equipamentos devem ser registadas num certificado passado pelo fabricante ao proprietário do veículo.

Apêndice 4

Método estatístico para a verificação da conformidade em circulação

1. O presente apêndice descreve o método a usar para verificar as condições referentes à conformidade em circulação para o ensaio de tipo I.
2. Devem ser seguidos dois métodos diferentes:
 - i) Um deles para os veículos da amostra em que tenha sido detectada qualquer deficiência relacionada com as emissões que dê origem a resultados anómalos (ver n.º 3 seguinte);
 - ii) O outro para a totalidade da amostra (ver n.º 4 seguinte).
3. Procedimento a seguir relativamente a veículos da amostra com emissões anómalas
 - 3.1. Sendo três o tamanho mínimo da amostra e sendo o seu tamanho máximo determinado pelo procedimento descrito no n.º 4, é seleccionado aleatoriamente da amostra um veículo e as emissões dos poluentes regulamentados são medidas para determinar se o veículo apresenta emissões anómalas.
 - 3.2. Diz-se que um veículo apresenta emissões anómalas quando preenche as condições indicadas no n.º 3.2.1.
 - 3.2.1. No caso de um veículo homologado em conformidade com os valores-limite indicados no n.º 5.3.1.4, quadro 1, considera-se que o veículo apresenta emissões anómalas se o valor-limite aplicável para qualquer poluente regulamentado for superado por um factor de 1,5.
 - 3.2.2. No caso específico de um veículo com emissões medidas para qualquer poluente regulamentado, no âmbito da «zona intermédia»⁽¹⁾.
 - 3.2.2.1. Se o veículo cumprir as condições do presente número, deve ser determinada a causa do excesso de emissões, sendo então seleccionado aleatoriamente da amostra outro veículo.
 - 3.2.2.2. Se mais de um veículo cumprir as condições do presente número, o serviço administrativo e o fabricante devem determinar se o excesso de emissões dos dois veículos tem a mesma causa.
 - 3.2.2.2.1. Se o serviço administrativo e o fabricante concordarem que o excesso de emissões tem a mesma causa, considera-se que a amostra não é aceite, sendo aplicado o plano de medidas correctivas mencionado no apêndice 3, n.º 6.
 - 3.2.2.2.2. Se o serviço administrativo e o fabricante não chegarem a acordo quanto à causa do excesso de emissões de um determinado veículo, ou se as causas atribuídas a mais de um veículo forem as mesmas, deve ser seleccionado aleatoriamente da amostra outro veículo, a menos que já se tenha atingido o tamanho máximo da amostra.
 - 3.2.2.3. Se tiver sido detectado apenas um veículo que cumpre as condições do presente número, ou se for detectado mais do que um veículo nessas condições e o serviço administrativo e o fabricante concordarem que as causas são diferentes, deve ser seleccionado aleatoriamente outro veículo a partir da amostra, a menos que já se tenha atingido o tamanho máximo desta última.
 - 3.2.2.4. Se tiver sido atingido o tamanho máximo da amostra e não tiver sido detectado mais de um veículo que cumpra as condições do presente número, sendo o excesso de emissões devido à mesma causa, considera-se que a amostra foi aceite no que diz respeito às disposições do n.º 3 do presente apêndice.
 - 3.2.2.5. Se a amostra inicial tiver sido esgotada, deve ser acrescentado a essa amostra outro veículo, que é então usado.
 - 3.2.2.6. Sempre que outro veículo for seleccionado da amostra, aplica-se o procedimento estatístico do n.º 4 do presente apêndice à amostra alargada.

⁽¹⁾ Para qualquer veículo, a «zona intermédia» é determinada do modo seguinte: o veículo deve cumprir as condições referidas no n.º 3.2.1 e, além disso, o valor medido para o mesmo poluente regulamentado deve ser inferior ao nível determinado a partir do produto do valor-limite para o mesmo poluente regulamentado indicado no n.º 5.3.1.4, quadro 1, multiplicado por um factor de 2,5.

- 3.2.3. No caso específico de um veículo com emissões medidas para qualquer poluente regulamentado no âmbito da «zona de não aceitação»⁽¹⁾.
- 3.2.3.1. Se o veículo cumpre as condições do presente número, o serviço administrativo deve determinar a causa do excesso de emissões, sendo aleatoriamente retirado da amostra outro veículo.
- 3.2.3.2. Se mais do que um veículo cumprir as condições do presente número e o serviço administrativo determinar que o excesso de emissões se deve à mesma causa, o fabricante deve ser informado de que a amostra não é aceite, bem como dos motivos de tal decisão, sendo aplicado o plano de medidas correctivas mencionado no apêndice 3, n.º 6.
- 3.2.3.3. Se apenas tiver sido detectado um veículo que cumpra as condições do presente número, ou se for detectado mais de um veículo e o serviço administrativo determinar que as causas são diferentes, é aleatoriamente seleccionado da amostra outro veículo, a menos que já se tenha atingido o tamanho máximo da amostra.
- 3.2.3.4. Se for atingido o tamanho máximo da amostra e não se detectar mais de um veículo que cumpra as condições do presente número, sendo o excesso de emissões devido à mesma causa, considera-se que a amostra foi aceite no que diz respeito aos requisitos do n.º 3 do presente apêndice.
- 3.2.3.5. Se a amostra inicial tiver sido esgotada, deve ser acrescentado a essa amostra outro veículo, que é então usado.
- 3.2.3.6. Sempre que outro veículo for seleccionado da amostra, aplica-se o procedimento estatístico do n.º 4 do presente apêndice à amostra alargada.
- 3.2.4. Se o veículo não apresentar emissões anómalas, deve ser aleatoriamente seleccionado da amostra outro veículo.
- 3.3. Caso se detecte um veículo com emissões anómalas, determina-se a causa do excesso de emissões.
- 3.4. Caso se verifique que existe na amostra mais de um veículo com emissões anómalas e se a causa for a mesma, a amostra não é aceite.
- 3.5. Caso se detecte apenas um veículo com emissões anómalas, ou caso se detecte mais de um veículo com emissões anómalas, mas com causas diferentes, acrescenta-se mais um veículo à amostra, a não ser que esta já tenha atingido o número máximo de unidades.
- 3.5.1. Caso se verifique que, na amostra alargada, mais de um veículo apresenta emissões anómalas, e se a causa for a mesma, a amostra não é aceite.
- 3.5.2. Caso na amostra constituída pelo número máximo de veículos não seja detectado mais de um veículo responsável por emissões anómalas, sendo o excesso de emissões devido à mesma causa, a amostra é considerada aceite no que respeita aos requisitos do n.º 3 do presente apêndice.
- 3.6. Sempre que uma amostra seja aumentada em conformidade com os requisitos do n.º 3.5, deve aplicar-se a essa amostra o método estatístico previsto no n.º 4.
4. Procedimento a seguir, sem avaliação separada, relativamente a veículos da amostra com emissões anómalas
- 4.1. Sendo três o tamanho mínimo da amostra, o procedimento de amostragem é estabelecido de modo a que a probabilidade de um lote ser aprovado num ensaio com 40 % da produção defeituosa seja de 0,95 (risco do produtor = 5 %), e a probabilidade de um lote ser aceite com 75 % da produção defeituosa seja de 0,15 (risco do consumidor = 15 %).
- 4.2. Para cada um dos poluentes indicados no n.º 5.3.1.4, quadro 1, do presente regulamento é utilizado o processo a seguir indicado (ver figura 4/2).

Em que:

L = valor-limite do poluente em questão,

x_i = valor da medição correspondente ao i -ésimo veículo da amostra,

n = número da amostra em questão.

⁽¹⁾ Para qualquer veículo, a «zona de não aceitação» é determinada do modo seguinte: o valor medido para qualquer poluente regulamentado excede um nível que é determinado a partir do produto do valor-limite para o mesmo poluente regulamentado indicado no n.º 5.3.1.4, quadro 1, multiplicado por um factor de 2,5.

- 4.3. Fazer a estatística de ensaio para a amostra em questão, determinando o número de veículos não conformes, isto é, com $x_i > L$.
- 4.4. Assim:
- i) Se a estatística do ensaio for inferior ou igual ao número correspondente à decisão de aceitação para o tamanho da amostra indicado no quadro seguinte, a decisão quanto ao poluente é positiva;
 - ii) Se a estatística do ensaio for superior ou igual ao número correspondente à decisão de rejeição para o tamanho da amostra indicado no quadro seguinte, a decisão quanto ao poluente é de rejeição;
 - iii) Nos outros casos, procede-se ao ensaio de mais um veículo, aplicando-se o mesmo método à amostra com mais uma unidade.
- No quadro que se segue, os números correspondentes às decisões de aprovação e de rejeição estão em conformidade com a norma internacional ISO 8422:1991.
5. Considera-se que uma amostra foi aprovada no ensaio se tiver cumprido tanto as condições do n.º 3 como as do n.º 4 do presente apêndice.

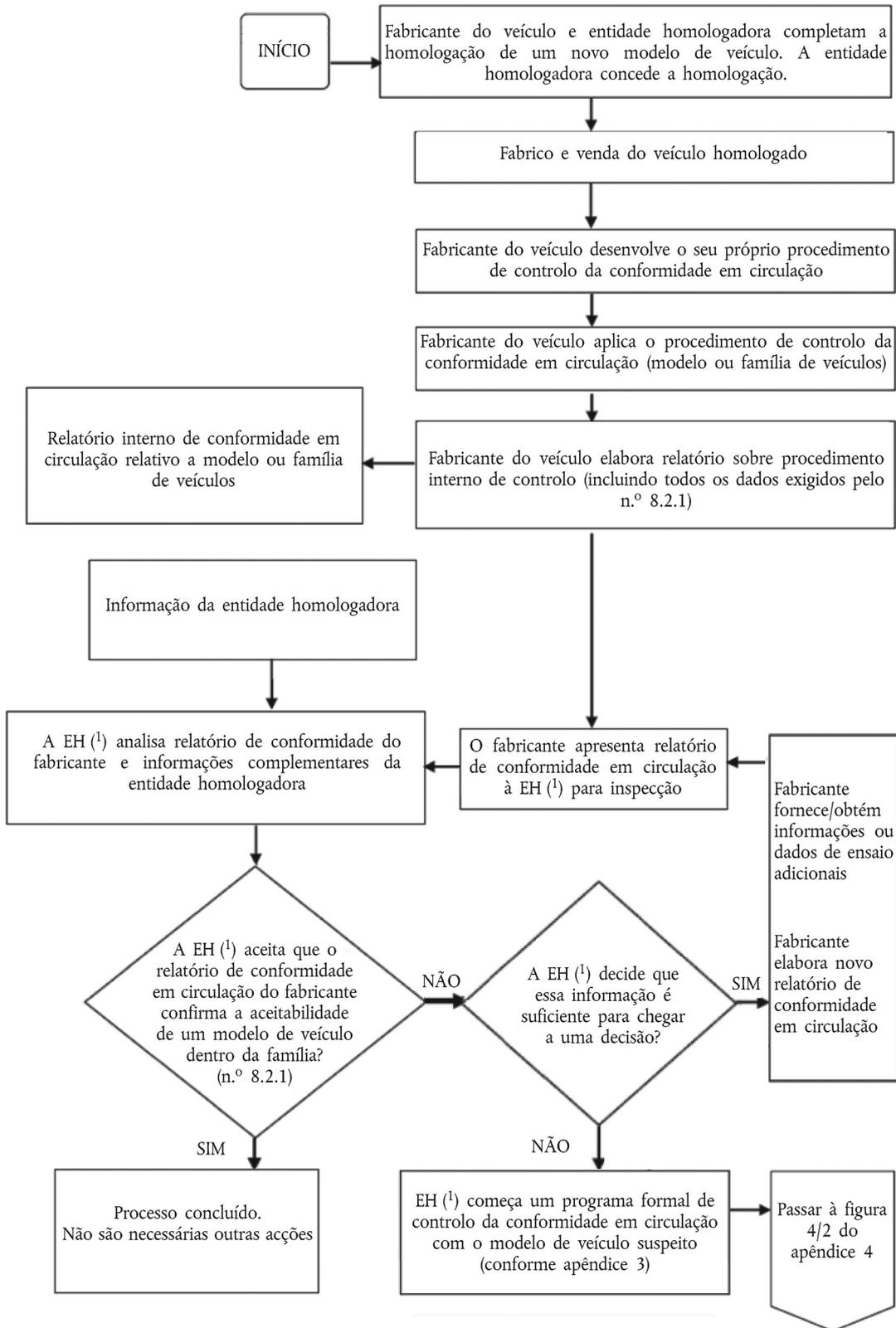
Quadro 4/1

Quadro de aceitação/rejeição do plano de amostragem por atributos

Número cumulativo de unidades da amostra (n)	Número correspondente à decisão de aceitação	Número correspondente à decisão de rejeição
3	0	—
4	1	—
5	1	5
6	2	6
7	2	6
8	3	7
9	4	8
10	4	8
11	5	9
12	5	9
13	6	10
14	6	11
15	7	11
16	8	12
17	8	12
18	9	13
19	9	13
20	11	12

Figura 4/1

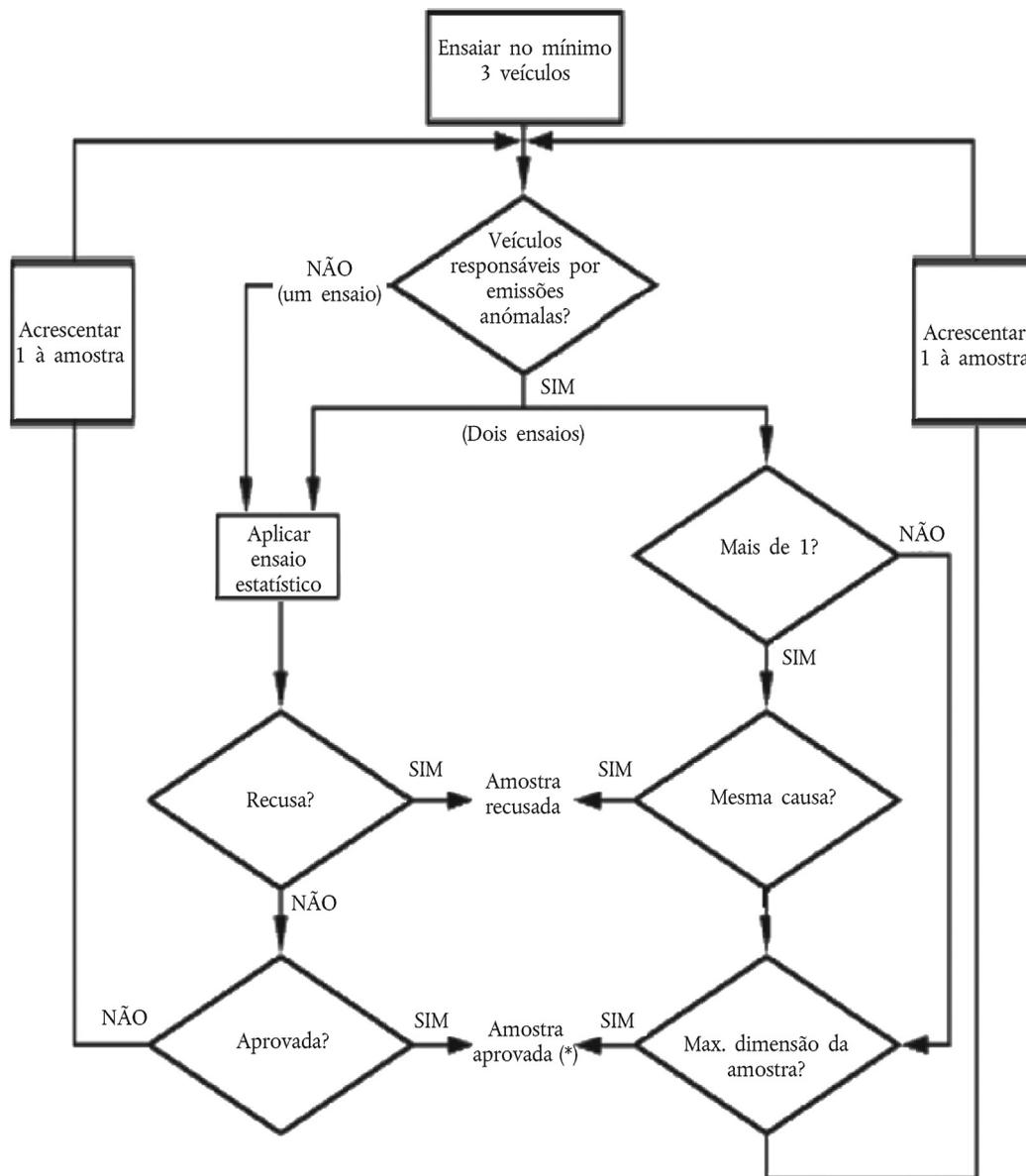
Verificação da conformidade em circulação – procedimento de inspeção



(1) EH significa «Entidade Homologadora» que concedeu as homologações nos termos do presente regulamento (ver definição ECE/TRANS/WP.29/1059, p. 2, nota de rodapé 2).

Figura 4/2

Ensaio da conformidade em circulação – selecção e ensaio dos veículos



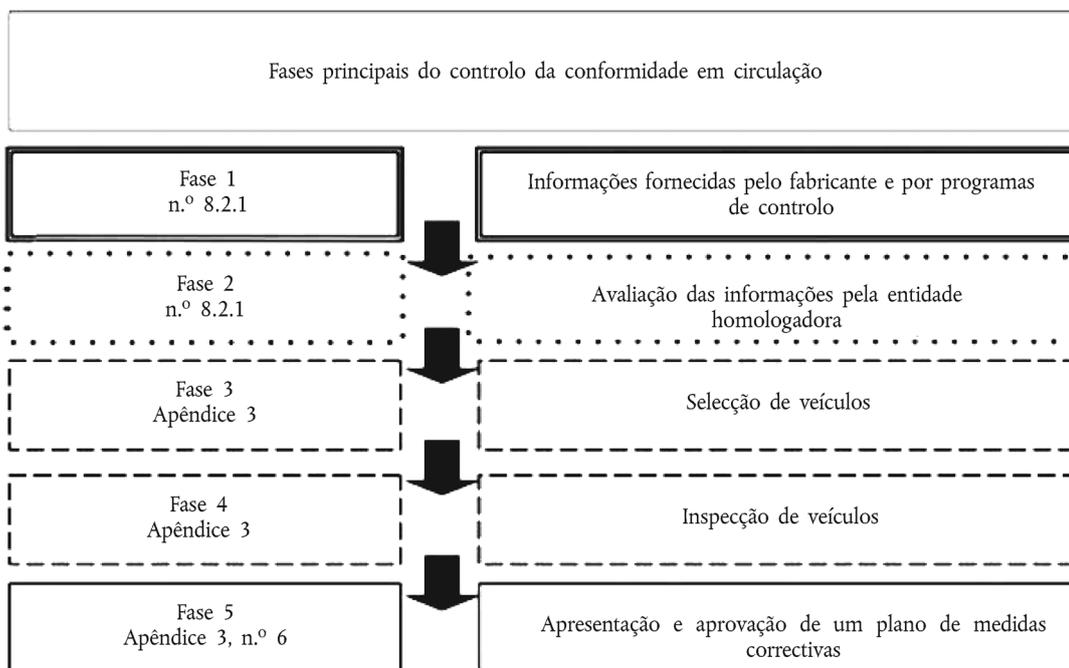
(*) Se aprovada nos dois ensaios.

Apêndice 5

Responsabilidades relativas à conformidade em circulação

1. O processo de controlo da conformidade em circulação é apresentado na figura 1.
2. O fabricante deve compilar toda a informação necessária para cumprir os requisitos do presente anexo. A entidade homologadora pode também ter em consideração informações de programas de controlo.
3. A entidade homologadora deve realizar todos os procedimentos e ensaios necessários para garantir o cumprimento dos requisitos respeitantes à conformidade em circulação (fases 2 a 4).
4. Caso surjam divergências ou desacordos quanto à avaliação da informação fornecida, a entidade homologadora deve solicitar uma clarificação ao serviço técnico que realizou o ensaio de homologação.
5. O fabricante deve elaborar e executar um plano de medidas correctivas. Esse plano deve ser aprovado pela autoridade homologadora antes de ser aplicado (fase 5).

Figura 1

Ilustração do processo de conformidade em circulação

Apêndice 6

Requisitos no caso dos veículos que usam um reagente para o sistema de pós-tratamento dos gases de escape

1. INTRODUÇÃO

O presente anexo determina os requisitos para os veículos que utilizam um reagente para o sistema de pós-tratamento, a fim de reduzir as emissões.

2. INDICADOR DE REAGENTE

- 2.1. O veículo deve apresentar, no painel de instrumentos, um indicador específico que informe o condutor em caso de baixos níveis de reagente no reservatório de reagente e da altura em que o reservatório de reagente ficará vazio.

3. SISTEMA DE AVISO DO CONDUTOR

- 3.1. O veículo deve dispor de um sistema de aviso que consista em indicadores ópticos para informarem o condutor quando o nível de reagente estiver baixo, de que o reservatório deve ser reabastecido em breve, ou de que o reagente não é da qualidade especificada pelo fabricante. O sistema de aviso pode dispor igualmente de um componente acústico para alertar o condutor.
- 3.2. O sistema de aviso deve aumentar de intensidade à medida que o nível de reagente for diminuindo. Deve culminar numa advertência ao condutor que não possa ser facilmente desactivada ou ignorada. Não deve ser possível desligar o sistema enquanto não for efectuado o reabastecimento de reagente.
- 3.3. O aviso óptico deve exibir uma mensagem que indique o nível baixo do reagente. O aviso não deve ser o mesmo que o utilizado para efeitos do OBD ou de outro tipo de manutenção do motor. Deve ser suficientemente claro para que o condutor compreenda que o nível de reagente está baixo (por exemplo, «nível de ureia baixo», «nível de AdBlue baixo», ou «reagente baixo»).
- 3.4. Inicialmente, o sistema de aviso não necessita de estar constantemente activado, embora a sua intensidade deva aumentar de forma a que se torne contínuo à medida que o nível do reagente se aproxima do ponto em que o sistema de persuasão do condutor (n.º 8) é activado. Deve ser afixado um aviso explícito (por exemplo, «abastecer de ureia», «abastecer de AdBlue» ou «abastecer de reagente»). O sistema de aviso contínuo pode ser temporariamente interrompido por outros sinais de aviso que transmitam mensagens de segurança importantes.
- 3.5. O sistema de aviso deve activar-se a uma distância equivalente a, pelo menos, 2 400 km de condução antes de o reservatório de reagente ficar vazio.

4. IDENTIFICAÇÃO DE REAGENTE INCORRECTO

- 4.1. O veículo deve dispor de um meio que permita determinar a presença no veículo de um reagente correspondente às características declaradas pelo fabricante e constantes do anexo 1 do presente regulamento.
- 4.2. Se o reagente existente no reservatório de armazenamento não corresponder aos requisitos mínimos declarados pelo fabricante, o sistema de aviso do condutor (n.º 3) é activado, que deve afixar uma mensagem com a advertência apropriada (por exemplo, «detectada ureia incorrecta», «detectado AdBlue incorrecto» ou «detectado reagente incorrecto»). Se a qualidade do reagente não for rectificada no máximo 50 km após a activação do sistema de aviso, aplicam-se os requisitos de persuasão do condutor (n.º 8).

5. CONTROLO DO CONSUMO DO REAGENTE

- 5.1. O veículo deve dispor de um meio para determinar o consumo de reagente que permita o acesso externo a informações sobre esse tipo de consumo.
- 5.2. O consumo médio de reagente e o consumo médio de reagente exigido pelo sistema do motor devem ser indicados na porta-série do conector de diagnóstico normalizado. Devem estar disponíveis os dados relativos ao período anterior completo de 2 400 km de funcionamento do veículo.
- 5.3. Para monitorizar o consumo de reagente, é necessário monitorizar, pelo menos, os seguintes parâmetros no veículo:
- O nível de reagente no reservatório a bordo do veículo;
 - O caudal de reagente ou injeção de reagente tão próximo quanto tecnicamente possível do ponto de injeção num sistema de pós-tratamento dos gases de escape.

- 5.4. Um desvio superior a 50 % entre o consumo médio de reagente e o consumo médio de reagente exigido pelo sistema do motor, durante um período de 30 minutos de funcionamento do veículo, resultará na activação do sistema de aviso do condutor (n.º 3), que deve afixar uma mensagem com a advertência apropriada (por exemplo, «anómia de dosagem da ureia», «anómia de dosagem de AdBlue» ou «anómia de dosagem do reagente»). Se o consumo do reagente não for rectificado no máximo 50 km após a activação do sistema de aviso, aplicam-se os requisitos de persuasão do condutor constantes do n.º 8.
- 5.5. Em caso de interrupção da actividade de dosagem do reagente, o sistema de aviso do condutor a que se refere o n.º 3 é activado, apresentando uma mensagem com a advertência apropriada. Essa activação não é necessária quando a interrupção é exigida pela UCE do motor, dado que as condições de funcionamento do veículo são de natureza tal que o comportamento funcional do veículo relativamente a emissões não requer dosagem de reagente, desde que o fabricante tenha devidamente informado a entidade homologadora das circunstâncias em que ocorrem essas condições de funcionamento. Se a dosagem do reagente não for rectificada no máximo 50 km após a activação do sistema de aviso, aplicam-se os requisitos de persuasão do condutor constantes do n.º 8.
6. MONITORIZAÇÃO DAS EMISSÕES DE NO_x
- 6.1. Em alternativa aos requisitos de monitorização dos n.ºs 4 e 5, os fabricantes podem utilizar sensores de gases de escape directamente para detectar níveis excessivos de NO_x nas emissões de escape.
- 6.2. Quando ocorrerem as situações referidas nos n.ºs 4.2, 5.4 ou 5.5, o fabricante deve demonstrar que a utilização desses sensores e de quaisquer outros sensores no veículo tem como resultado a activação do sistema de aviso do condutor, a que se refere o n.º 3, a visualização de uma mensagem com a advertência apropriada (por exemplo «emissões muito elevadas — verificar ureia», «emissões muito elevadas — verificar AdBlue», «emissões muito elevadas — verificar reagente») e o sistema de persuasão do condutor referido no n.º 8.3.
7. ARMAZENAMENTO DE INFORMAÇÕES DE ANOMALIA
- 7.1. Quando for feita referência ao presente número, é armazenado um identificador de parâmetros (*Parameter Identifier* — PI) que não pode ser apagado indicando o motivo por que foi activado o sistema de persuasão. O veículo deve manter um registo do PI e da distância percorrida pelo veículo durante a activação do sistema de persuasão durante, pelo menos, 800 dias ou 30 000 km de funcionamento do veículo. O PI deve estar disponível através da porta série do conector de diagnóstico normalizado por solicitação de um instrumento genérico de exploração.
- 7.2. As anomalias do sistema de dosagem do reagente atribuídas a avarias técnicas (por exemplo, avarias mecânicas ou eléctricas) também estão sujeitas aos requisitos do OBD do anexo 11.
8. SISTEMA DE PERSUASÃO DO CONDUTOR
- 8.1. O veículo deve dispor de um sistema de persuasão do condutor para garantir que o veículo funciona sempre com um sistema operacional de controlo das emissões. O sistema de persuasão deve ser concebido de forma a assegurar que o veículo não pode funcionar com um reservatório de reagente vazio.
- 8.2. O sistema de persuasão deve activar-se, o mais tardar, quando o nível de reagente no reservatório atingir um nível equivalente à distância média susceptível de ser percorrida pelo veículo com um reservatório de combustível cheio. O sistema deve igualmente ser activado quando tiverem ocorrido as avarias mencionadas nos n.ºs 4, 5 ou 6, dependendo do tipo de monitorização de NO_x. A detecção de um reservatório de reagente vazio e das avarias mencionadas nos n.ºs 4, 5 ou 6 deve conduzir à aplicação dos requisitos de armazenagem de informações sobre anomalias conforme a n.º 7.
- 8.3. O fabricante deve seleccionar o tipo de sistema de persuasão a instalar. As opções relativas a um sistema são descritas nos n.ºs 8.3.1, 8.3.2, 8.3.3 e 8.3.4.
- 8.3.1. O «sistema que impede novo arranque do motor após contagem decrescente» permite uma contagem decrescente de novos arranques ou da distância que resta percorrer logo que o sistema de persuasão for activado. Os arranques do motor iniciados pelo sistema de controlo do veículo, como os sistemas de arranque-paragem, não são incluídos nessa contagem decrescente. O arranque do motor deve ser impedido logo que o reservatório de reagente fique vazio ou quando for ultrapassada uma distância equivalente à de um reservatório de combustível cheio após a activação do sistema de persuasão, consoante o que ocorrer primeiro.
- 8.3.2. O «sistema que impede o arranque do motor após reabastecimento» faz com que o veículo não possa arrancar após o reabastecimento se o sistema de persuasão tiver sido activado.
- 8.3.3. Um «sistema de bloqueio do combustível» impede o veículo de ser reabastecido, bloqueando o sistema de abastecimento do reservatório de combustível após o sistema de persuasão ter sido activado. O sistema de bloqueio deve ser robusto para impedir intervenções abusivas.

- 8.3.4. Um «sistema de restrição do rendimento» restringe a velocidade do veículo após o sistema de persuasão ter sido activado. O nível de limitação da velocidade deve ser perceptível para o condutor e reduzir significativamente a velocidade máxima do veículo. Essa limitação deve entrar em funcionamento gradualmente ou após o arranque do motor. Pouco antes de os novos arranques do motor serem impedidos, a velocidade do veículo não deve ultrapassar os 50 km/h. O arranque do motor deve ser impedido logo após o reservatório de reagente ter ficado vazio ou assim que for ultrapassada uma distância equivalente a um reservatório de combustível cheio desde a activação do sistema de persuasão, consoante o que ocorrer primeiro.
- 8.4. Quando o sistema de persuasão tiver sido completamente activado e o veículo estiver fora de serviço, o sistema de persuasão só deverá ser desactivado se a quantidade de reagente acrescentada ao veículo for equivalente a um trajeto médio de condução de 2 400 km, ou se as anomalias mencionadas nos n.ºs 4, 5 ou 6 tiverem sido rectificadas. Após ter sido efectuada uma reparação para corrigir uma avaria em que o sistema OBD tenha sido activado ao abrigo do n.º 7.2, o sistema de persuasão pode ser reiniciado através da porta-série de dados do OBD (por exemplo, por um instrumento genérico de exploração), a fim de permitir o arranque do veículo para efeitos de autodiagnóstico. O veículo deve funcionar num máximo de 50 km para que se possa validar o êxito da reparação. O sistema de persuasão deve ser completamente reactivado se a avaria se mantiver após a validação.
- 8.5. O sistema de aviso do condutor a que se refere o n.º 3 deve exibir uma mensagem que indique claramente:
- a) O número de arranques restantes e/ou a distância restante; e
 - b) As condições em que se pode proceder ao arranque do veículo.
- 8.6. O sistema de persuasão do condutor deve ser desactivado quando as condições para a sua activação tiverem deixado de existir. O sistema de persuasão do condutor não deve ser automaticamente desactivado sem que a causa da sua activação tenha sido corrigida.
- 8.7. Informações escritas pormenorizadas que descrevem as características de funcionamento do sistema de persuasão do condutor devem ser facultadas à entidade homologadora aquando da homologação.
- 8.8. No âmbito do pedido de homologação nos termos do presente regulamento, o fabricante deve demonstrar o funcionamento dos sistemas de aviso e de persuasão do condutor.
9. REQUISITOS DE INFORMAÇÃO
- 9.1. O fabricante deve fornecer a todos os proprietários de novos veículos informação escrita sobre o sistema de controlo de emissões. Dessa informação deve constar que se o sistema de controlo de emissões do veículo não funcionar correctamente, o condutor deve ser informado da existência de um problema pelo sistema de aviso do condutor e de que a activação do sistema de persuasão do condutor impedirá, conseqüentemente, o veículo de arrancar.
- 9.2. As instruções devem indicar os requisitos para a utilização e a manutenção correctas dos veículos, incluindo a utilização de reagentes de consumo.
- 9.3. As instruções devem indicar se devem ser os condutores dos veículos a reabastecer os reagentes de consumo durante os intervalos normais de manutenção e de que modo o condutor deve reabastecer o reservatório de reagente. A informação deve indicar ainda um valor provável de consumo de reagente correspondente a esse modelo de veículo e a frequência com que o veículo deve ser reabastecido.
- 9.4. As instruções devem mencionar que a utilização e o reabastecimento do reagente exigido, com as especificações correctas, são obrigatórios para que o veículo esteja conforme ao certificado de conformidade emitido para o modelo de veículo em causa.
- 9.5. As instruções devem referir que a utilização de um veículo que não consuma qualquer reagente, se o mesmo for exigido para a redução das emissões, pode ser considerada uma infracção penal.
- 9.6. As instruções devem explicar o modo como funcionam o sistema de persuasão e o sistema de aviso do condutor. Além disso, devem ser explicadas quais as consequências de se ignorar o sistema de aviso e do não reabastecimento de reagente.
10. CONDIÇÕES DE FUNCIONAMENTO DO SISTEMA DE PÓS-TRATAMENTO
- Os fabricantes devem garantir que o sistema de controlo das emissões mantém a sua função de controlo das emissões em todas as condições ambientes, especialmente a baixas temperaturas. Tal pode implicar a adopção de medidas para impedir a congelação completa do reagente durante períodos de estacionamento até sete dias a 258 K (– 15 °C), estando o reservatório de reagente a 50 % da sua capacidade máxima. Se o reagente congelar, o fabricante deve assegurar que o reagente estará disponível para ser utilizado no prazo de 20 minutos após o arranque do veículo a 258 K (– 15 °C), medidos no interior do reservatório de reagente, para poder garantir o funcionamento correcto do sistema de controlo das emissões.

ANEXO I

CARACTERÍSTICAS DO VEÍCULO E DO MOTOR E INFORMAÇÃO RELATIVA À REALIZAÇÃO DE ENSAIOS

As seguintes informações, se aplicáveis, devem ser fornecidas em triplicado e incluir um índice.

Se houver desenhos, estes devem ser fornecidos à escala adequada e com pormenor suficiente. Devem ser apresentados em formato A4, ou dobrados nesse formato. Se houver fotografias, estas devem ter o pormenor suficiente.

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

- 0. Generalidades
- 0.1. Marca (nome da empresa):
- 0.2. Modelo:
- 0.2.1. Designação(ões) comercial(is), caso exista(m):
- 0.3. Meios de identificação do modelo, se marcados no veículo ⁽¹⁾:
- 0.3.1. Localização dessa marcação:
- 0.4. Categoria do veículo ⁽²⁾:
- 0.5. Nome e endereço do fabricante:
- 0.8. Nome(s) e endereço(s) da(s) instalação(ões) de montagem:
- 0.9. Nome e endereço do representante autorizado do fabricante, se aplicável:
- 1. Características gerais de construção do veículo
- 1.1. Fotografias e/ou desenhos de um veículo representativo:
- 1.3.3. Eixos motores (número, posição, interligação):
- 2. Massas e dimensões ⁽³⁾ (em kg e mm) (ver desenho quando aplicável)
- 2.6. Massa do veículo com carroçaria e, no caso de um veículo tractor que não seja da categoria M₁, com dispositivo de engate, se montado pelo fabricante, em ordem de marcha, ou massa do quadro ou do quadro com cabina, sem carroçaria e/ou sem dispositivo de engate, se o fabricante não montar a carroçaria nem o dispositivo de engate (com líquidos, ferramentas, roda de reserva, se montada, e condutor e, para os autocarros, um tripulante, se existir um banco de tripulante no veículo) ⁽⁴⁾ (máximo e mínimo para cada variante):
- 2.8. Massa máxima em carga tecnicamente admissível declarada pelo fabricante^e ⁽⁵⁾ ⁽⁶⁾:
- 3. Descrição dos conversores de energia e do motor ⁽⁷⁾ (no caso de um veículo que possa ser alimentado tanto a gasolina como a gasóleo, etc., ou em caso de combinação com outro combustível, repetem-se os itens ⁽⁸⁾):
- 3.1. Fabricante do motor:
- 3.1.1. Código do fabricante para o motor (conforme marcado no motor, ou outros meios de identificação):
- 3.2. Motores de combustão interna:
- 3.2.1. Informação específica do motor:
- 3.2.1.1. Princípio de funcionamento: ignição comandada/ignição por compressão, quatro tempos/dois tempos/rotativo ⁽⁹⁾
- 3.2.1.2. Número e disposição dos cilindros:
- 3.2.1.2.1. Diâmetro ⁽¹⁰⁾:mm
- 3.2.1.2.2. Curso ⁽¹⁰⁾:mm
- 3.2.1.2.3. Ordem de inflamação:
- 3.2.1.3. Cilindrada do motor ⁽¹¹⁾:cm³
- 3.2.1.4. Taxa de compressão volumétrica ⁽¹²⁾:

- 3.2.1.5. Desenhos da câmara de combustão, face superior do êmbolo e, no caso de motores de ignição comandada, dos segmentos:
- 3.2.1.6. Regime normal em marcha lenta sem carga ⁽¹²⁾:
- 3.2.1.6.1. Com motor acelerado sem carga ⁽¹²⁾:
- 3.2.1.7. Teor em volume de monóxido de carbono dos gases de escape emitidos com o motor em marcha lenta sem carga (em conformidade com as especificações do fabricante) ⁽¹²⁾: %
- 3.2.1.8. Potência útil máxima ⁽¹²⁾: kW a min⁻¹
- 3.2.1.9. Velocidade máxima admitida do motor conforme prescrita pelo fabricante: min⁻¹
- 3.2.1.10. Binário útil máximo ⁽¹³⁾: Nm, a min⁻¹ (valor declarado pelo fabricante)
- 3.2.2. Combustível: gasóleo/gasolina/GPL/GN-biometano/etanol (E85)/biodiesel/hidrogénio ⁽⁹⁾
- 3.2.2.2. Índice de octano teórico (RON), sem chumbo:
- 3.2.2.3. Entrada do reservatório de combustível: orifício restringido/etiqueta ⁽⁹⁾
- 3.2.2.4. Tipo de veículo quanto ao combustível: monocombustível/bicombustível/multicombustível ⁽⁹⁾
- 3.2.2.5. Teor máximo de biocombustível admissível no combustível (valor declarado pelo fabricante): % em volume
- 3.2.4. Alimentação de combustível
- 3.2.4.2. Por injeção de combustível (ignição por compressão apenas): sim/não ⁽⁹⁾
- 3.2.4.2.1. Descrição do sistema:
- 3.2.4.2.2. Princípio de funcionamento: injeção directa/pré-câmara/câmara de turbulência ⁽⁹⁾
- 3.2.4.2.3. Bomba de injeção
- 3.2.4.2.3.1. Marca(s):
- 3.2.4.2.3.2. Tipo(s):
- 3.2.4.2.3.3. Débito máximo de combustível ⁽⁹⁾ ⁽¹²⁾: mm³ curso ou ciclo à velocidade da bomba de ⁽⁹⁾ ⁽¹²⁾: min⁻¹ ou diagrama característico:
- 3.2.4.2.3.5. Curva do avanço da injeção ⁽¹²⁾:
- 3.2.4.2.4. Regulador
- 3.2.4.2.4.2. Ponto de corte:
- 3.2.4.2.4.2.1. Ponto de corte em carga: min⁻¹
- 3.2.4.2.4.2.2. Ponto de corte sem carga: min⁻¹
- 3.2.4.2.6. Injetor(es):
- 3.2.4.2.6.1. Marca(s):
- 3.2.4.2.6.2. Tipo(s):
- 3.2.4.2.7. Sistema de arranque a frio
- 3.2.4.2.7.1. Marca(s):
- 3.2.4.2.7.2. Tipo(s):
- 3.2.4.2.7.3. Descrição:
- 3.2.4.2.8. Sistema auxiliar de arranque
- 3.2.4.2.8.1. Marca(s):

- 3.2.4.2.8.2. Tipo(s):
- 3.2.4.2.8.3. Descrição do sistema:
- 3.2.4.2.9. Injecção controlada electronicamente: sim/não ⁽⁹⁾
- 3.2.4.2.9.1. Marca(s)
- 3.2.4.2.9.2. Tipo(s)
- 3.2.4.2.9.3. Descrição do sistema, no caso de sistemas que não sejam de injecção contínua, apresentar dados pormenorizados equivalentes:
- 3.2.4.2.9.3.1. Marca e tipo da unidade de controlo:
- 3.2.4.2.9.3.2. Marca e tipo do regulador de combustível:
- 3.2.4.2.9.3.3. Marca e tipo do sensor do caudal de ar:
- 3.2.4.2.9.3.4. Marca e tipo do distribuidor de combustível:
- 3.2.4.2.9.3.5. Marca e tipo do alojamento da borboleta do acelerador:
- 3.2.4.2.9.3.6. Marca e tipo do sensor da temperatura da água:
- 3.2.4.2.9.3.7. Marca e tipo do sensor da temperatura do ar:
- 3.2.4.2.9.3.8. Marca e tipo do sensor da pressão do ar:
- 3.2.4.3. Por injecção de combustível (ignição comandada apenas): sim/não ⁽⁹⁾
- 3.2.4.3.1. Princípio de funcionamento: colector de admissão [ponto único/multiponto/injecção directa/outro (especificar)]
- 3.2.4.3.2. Marca(s):
- 3.2.4.3.3. Tipo(s):
- 3.2.4.3.4. Descrição do sistema, no caso de sistemas que não sejam de injecção contínua, apresentar dados pormenorizados equivalentes:
- 3.2.4.3.4.1. Marca e tipo da unidade de controlo:
- 3.2.4.3.4.2. Marca e tipo do regulador de combustível:
- 3.2.4.3.4.3. Marca e tipo do regulador de caudal de ar:
- 3.2.4.3.4.6. Marca e tipo do micro-interruptor:
- 3.2.4.3.4.8. Marca e tipo do alojamento da borboleta do acelerador:
- 3.2.4.3.4.9. Marca e tipo do sensor de temperatura da água:
- 3.2.4.3.4.10. Marca e tipo do sensor da temperatura do ar:
- 3.2.4.3.5. Injectores: Pressão de abertura ⁽⁹⁾ ⁽¹²⁾: kPa ou diagrama característico:
- 3.2.4.3.5.1. Marca(s):
- 3.2.4.3.5.2. Tipo(s):
- 3.2.4.3.6. Regulação da injecção:
- 3.2.4.3.7. Sistema de arranque a frio:
- 3.2.4.3.7.1. Princípio(s) de funcionamento:
- 3.2.4.3.7.2. Limites/regulações de funcionamento ⁽⁹⁾ ⁽¹²⁾:
- 3.2.4.4. Bomba de alimentação:
- 3.2.4.4.1. Pressão ⁽⁹⁾ ⁽¹²⁾: kPa ou diagrama característico:
- 3.2.5. Sistema eléctrico:
- 3.2.5.1. Tensão nominal: V, positiva/negativa terra ⁽⁹⁾
- 3.2.5.2. Gerador
- 3.2.5.2.1. Tipo:
- 3.2.5.2.2. Saída nominal: VA
- 3.2.6. Ignição

- 3.2.6.1. Marca(s):
- 3.2.6.2. Tipo(s):
- 3.2.6.3. Princípio de funcionamento:
- 3.2.6.4. Curva de avanço da ignição ⁽¹²⁾:
- 3.2.6.5. Regulação estática da injeção ⁽¹²⁾: graus antes do PMS
- 3.2.7. Sistema de arrefecimento: líquido/ar ⁽⁹⁾
- 3.2.7.1. Regulação nominal do mecanismo de controlo da temperatura do motor:
- 3.2.7.2. Líquido
- 3.2.7.2.1. Natureza do líquido:
- 3.2.7.2.2. Bomba(s) de circulação: sim/não ⁽⁹⁾
- 3.2.7.2.3. Características: ou
- 3.2.7.2.3.1. Marca(s):
- 3.2.7.2.3.2. Tipo(s):
- 3.2.7.2.4. Relação(ões) de transmissão:
- 3.2.7.2.5. Descrição da ventoinha e do respectivo mecanismo de comando:
- 3.2.7.3. Ar
- 3.2.7.3.1. Insuflador: sim/não ⁽⁹⁾
- 3.2.7.3.2. Características: ou
- 3.2.7.3.2.1. Marca(s):
- 3.2.7.3.2.2. Tipo(s):
- 3.2.7.3.3. Relação(ões) de transmissão:
- 3.2.8. Sistema de admissão:
- 3.2.8.1. Sobrealimentador: sim/não ⁽⁹⁾
- 3.2.8.1.1. Marca(s):
- 3.2.8.1.2. Tipo(s):
- 3.2.8.1.3. Descrição do sistema (pressão máxima de sobrealimentação: ... kPa, válvula de descarga, se aplicável)
- 3.2.8.2. Permutador intermédio de calor: sim/não ⁽⁹⁾
- 3.2.8.2.1. Tipo: ar-ar/ar-água ⁽⁹⁾
- 3.2.8.3. Depressão na admissão à velocidade nominal do motor e a 100 % de carga (unicamente motores de ignição por compressão)
Mínima admissível: kPa
Máxima admissível: kPa
- 3.2.8.4. Descrição e desenhos das tubagens de admissão e respectivos acessórios (câmara de admissão, dispositivo de aquecimento, entradas de ar adicionais, etc.):
- 3.2.8.4.1. Descrição do colector de admissão (incluir desenhos e/ou fotografias):
- 3.2.8.4.2. Filtro de ar, desenhos: ou
- 3.2.8.4.2.1. Marca(s):
- 3.2.8.4.2.2. Tipo(s):
- 3.2.8.4.3. Silencioso de admissão, desenhos: ou
- 3.2.8.4.3.1. Marca(s):
- 3.2.8.4.3.2. Tipo(s):

3.2.9.	Sistema de escape
3.2.9.1.	Descrição e/ou desenho do colector de escape:
3.2.9.2.	Descrição e/ou desenho do sistema de escape:
3.2.9.3.	Contrapressão de escape máxima admissível à velocidade nominal do motor e a 100 % de carga (unicamente motores de ignição por compressão): kPa
3.2.9.10.	Secções transversais mínimas das janelas de admissão e de escape:
3.2.11.	Regulação das válvulas ou dados equivalentes:
3.2.11.1.	Elevação máxima das válvulas, ângulos de abertura e de fecho ou dados de regulação de sistemas alternativos de distribuição, em relação aos pontos mortos (para um sistema de regulação variável, regulação mínima e máxima):
3.2.11.2.	Gamas de referência e/ou de regulação (°) (12):
3.2.12.	Medidas tomadas contra a poluição do ar:
3.2.12.1.	Dispositivo para reciclar os gases do cárter (descrição e desenhos):
3.2.12.2.	Dispositivos de controlo da poluição adicionais (se existirem e se não forem abrangidos por outra rubrica):
3.2.12.2.1.	Catalisador: sim/não (°)
3.2.12.2.1.1.	Número de catalisadores e elementos (fornecer a informação indicada a seguir para cada unidade separada):
3.2.12.2.1.2.	Dimensões e forma do(s) catalisador(es) (volume):
3.2.12.2.1.3.	Tipo de acção catalítica:
3.2.12.2.1.4.	Carga total de metal precioso:
3.2.12.2.1.5.	Concentração relativa:
3.2.12.2.1.6.	Substrato (estrutura e material):
3.2.12.2.1.7.	Densidade das células:
3.2.12.2.1.8.	Tipo de alojamento do(s) catalisador(es):
3.2.12.2.1.9.	Localização do(s) catalisador(es) (lugar e distâncias de referência no sistema de escape):
3.2.12.2.1.10.	Blindagem térmica: sim/não (°)
3.2.12.2.1.11.	Sistemas/método de regeneração de sistemas de pós-tratamento dos gases de escape, descrição:
3.2.12.2.1.11.1.	Número de ciclos de funcionamento de tipo I, ou ciclos equivalentes no banco de ensaio de motores, entre dois ciclos em que ocorrem fases de regeneração nas condições equivalentes ao ensaio de tipo I (distância «D» na figura 1 do anexo 13):
3.2.12.2.1.11.2.	Descrição do método utilizado para determinar o número de ciclos entre dois ciclos em que ocorrem fases de regeneração:
3.2.12.2.1.11.3.	Parâmetros para determinar o nível de carga necessário para ocorrer a regeneração (temperatura, pressão, etc.):
3.2.12.2.1.11.4.	Descrição do método utilizado para carregar o sistema no procedimento de ensaio descrito no anexo 13, n.º 3.1:
3.2.12.2.1.11.5.	Gama de temperaturas de funcionamento normal (K):
3.2.12.2.1.11.6.	Reagentes de consumo (se aplicável):
3.2.12.2.1.11.7.	Tipo e concentração de reagentes necessários para a acção catalítica (se aplicável):
3.2.12.2.1.11.8.	Gama de temperaturas de funcionamento normal do reagente (se aplicável):
3.2.12.2.1.11.9.	Normal internacional (se aplicável):
3.2.12.2.1.11.10.	Periodicidade de reabastecimento de reagente: contínua/manutenção (°) (se aplicável):
3.2.12.2.1.12.	Marca do catalisador:

- 3.2.12.2.1.13. Número de identificação da peça:
- 3.2.12.2.2. Sensor de oxigénio: sim/não ⁽⁹⁾
- 3.2.12.2.2.1. Tipo:
- 3.2.12.2.2.2. Localização do sensor de oxigénio:
- 3.2.12.2.2.3. Gama de controlo do sensor de oxigénio ⁽¹²⁾:
- 3.2.12.2.2.4. Marca do sensor de oxigénio:
- 3.2.12.2.2.5. Número de identificação da peça:
- 3.2.12.2.3. Injecção de ar: sim/não ⁽⁹⁾
- 3.2.12.2.3.1. Tipo (ar pulsado, bomba de ar, etc.):
- 3.2.12.2.4. Recirculação dos gases de escape (EGR): sim/não ⁽⁹⁾
- 3.2.12.2.4.1. Características (caudal, etc.):
- 3.2.12.2.4.2. Sistema de arrefecimento a água: sim/não ⁽⁹⁾
- 3.2.12.2.5. Sistema de controlo das emissões por evaporação: sim/não ⁽⁹⁾
- 3.2.12.2.5.1. Descrição pormenorizada dos dispositivos e respectivo estado de afinação:
- 3.2.12.2.5.2. Desenho do sistema de controlo da evaporação:
- 3.2.12.2.5.3. Desenho do colector de vapores:
- 3.2.12.2.5.4. Massa de carvão seco: g
- 3.2.12.2.5.5. Desenho esquemático do reservatório de combustível com indicação da capacidade e do material:
- 3.2.12.2.5.6. Desenho da blindagem térmica entre o reservatório e o sistema de escape:
- 3.2.12.2.6. Colector de partículas: sim/não ⁽⁹⁾
- 3.2.12.2.6.1. Dimensões e forma do colector de partículas (capacidade):
- 3.2.12.2.6.2. Tipo e concepção do colector de partículas:
- 3.2.12.2.6.3. Localização do colector de partículas (distâncias de referência no sistema de escape):
- 3.2.12.2.6.4. Sistema/método de regeneração. Descrição e/ou desenho:
- 3.2.12.2.6.4.1. Número de ciclos de funcionamento de tipo I, ou ciclos equivalentes no banco de ensaio de motores, entre dois ciclos em que ocorrem fases de regeneração nas condições equivalentes ao ensaio de tipo I (distância «D» na figura 1 do anexo 13):
- 3.2.12.2.6.4.2. Descrição do método utilizado para determinar o número de ciclos entre dois ciclos em que ocorrem fases de regeneração:
- 3.2.12.2.6.4.3. Parâmetros para determinar o nível de carga necessário para ocorrer a regeneração (temperatura, pressão, etc.):
- 3.2.12.2.6.4.4. Descrição do método utilizado para carregar o sistema no procedimento de ensaio descrito no anexo 13, n.º 3.1:
- 3.2.12.2.6.5. Marca do colector de partículas:
- 3.2.12.2.6.6. Número de identificação da peça:
- 3.2.12.2.7. Sistema de diagnóstico a bordo (OBD): sim/não ⁽⁹⁾
- 3.2.12.2.7.1. Descrição escrita e/ou desenho do indicador de anomalias (IA):
- 3.2.12.2.7.2. Lista e finalidade de todos os componentes controlados pelo sistema OBD:
- 3.2.12.2.7.3. Descrição escrita (princípios gerais de funcionamento) de:
- 3.2.12.2.7.3.1. Motores de ignição comandada
- 3.2.12.2.7.3.1.1. Monitorização do catalisador:
- 3.2.12.2.7.3.1.2. Detecção de falhas de ignição:
- 3.2.12.2.7.3.1.3. Controlo do sensor de oxigénio:

- 3.2.12.2.7.3.1.4. Outros componentes monitorizados pelo sistema OBD:
- 3.2.12.2.7.3.2. Motor de ignição por compressão
- 3.2.12.2.7.3.2.1. Monitorização do catalisador:
- 3.2.12.2.7.3.2.2. Monitorização do filtro de partículas:
- 3.2.12.2.7.3.2.3. Controlo do sistema electrónico de alimentação de combustível:
- 3.2.12.2.7.3.2.4. Outros componentes monitorizados pelo sistema OBD:
- 3.2.12.2.7.4. Critérios para o accionamento do IA (número fixo de ciclos de condução ou método estatístico):
- 3.2.12.2.7.5. Lista de todos os formatos e códigos de saída do OBD utilizados (com uma explicação de cada um deles):
- 3.2.12.2.7.6. O fabricante do veículo deve facultar as seguintes informações suplementares, para permitir o fabrico de peças de substituição ou de acessórios compatíveis com os sistemas OBD e de ferramentas de diagnóstico e equipamentos de ensaio, a não ser que essas informações estejam protegidas por direitos de propriedade intelectual ou constituam saber-fazer específico do fabricante ou do(s) fornecedor(es) de equipamentos de origem.
- 3.2.12.2.7.6.1. Uma descrição do tipo e número de ciclos de pré-condicionamento usados para a homologação inicial do veículo.
- 3.2.12.2.7.6.2. Uma descrição do tipo de ciclo de demonstração do OBD utilizado para a homologação inicial do veículo relativa ao componente monitorizado pelo sistema OBD.
- 3.2.12.2.7.6.3. Um documento exaustivo que descreva todos os componentes monitorizados pela estratégia para detecção de anomalias e activação do IA (número fixo de ciclos de condução ou método estatístico), incluindo uma lista de parâmetros secundários pertinentes monitorizados para cada componente controlado pelo sistema OBD. Lista de todos os formatos e códigos de saída do OBD utilizados (com uma explicação de cada um deles) associados a cada componente do conjunto propulsor relacionado com as emissões e a cada componente não relacionado com as emissões, nos casos em que a monitorização dos componentes seja utilizada para determinar a activação do IA. Deve, em especial, apresentar-se uma explicação exaustiva em relação aos dados correspondentes ao serviço \$05 (*Test ID \$21 a FF*) e ao serviço \$06. No caso de modelos de veículos que utilizem uma ligação de comunicação em conformidade com a norma ISO 15765-4 «*Road vehicles - Diagnostics on Controller Area Network (CAN) - Part 4: Requirements for emissions-related systems*», deve apresentar-se uma explicação exaustiva dos dados fornecidos no serviço \$06 (*Test ID \$00 a FF*) no que diz respeito a cada ID de monitor OBD suportado.
- 3.2.12.2.7.6.4. As informações exigidas no presente número podem ser definidas, por exemplo, pelo preenchimento do quadro abaixo, que deve ser apenas ao presente anexo:

Componente	Código de anomalia	Estratégia de monitorização	Critérios para a detecção de anomalias	Critérios de activação do IA	Parâmetros secundários	Pré-condicionamento	Ensaio de demonstração
Catalisador	P0420	Sinais dos sensores de oxigénio 1 e 2	Diferença entre os sinais do sensor 1 e do sensor 2	3.º ciclo	Velocidade e carga do motor, modo A/F, temperatura do catalisador	Dois ciclos de tipo I	Tipo I

- 3.2.12.2.8. Outros sistemas (descrição e funcionamento):
- 3.2.13. Localização do símbolo do coeficiente de absorção (unicamente motores de ignição por compressão):
- 3.2.14. Pormenores de quaisquer dispositivos concebidos para reduzir o consumo de combustível (se não abrangidos por outras rubricas):
- 3.2.15. Sistema de alimentação a GPL: sim/não (°)
- 3.2.15.1. Número de homologação (número de homologação do Regulamento n.º 67):
- 3.2.15.2. Unidade de controlo electrónico da gestão do motor para a alimentação a GPL:
- 3.2.15.2.1. Marca(s):

- 3.2.15.2.2. Tipo(s):
- 3.2.15.2.3. Possibilidades de regulação relacionadas com as emissões:
- 3.2.15.3. Outra documentação:
- 3.2.15.3.1. Descrição do sistema de salvaguarda do catalisador na comutação da gasolina para GPL, ou vice-versa:
- 3.2.15.3.2. Disposição do sistema (conexões eléctricas, conexões de vácuo, tubos de compensação, etc.)
- 3.2.15.3.3. Desenho do símbolo:
- 3.2.16. Sistema de alimentação a GN: sim/não ⁽⁹⁾
- 3.2.16.1. Número de homologação (número de homologação do Regulamento n.º 110):
- 3.2.16.2. Unidade de controlo electrónico da gestão do motor para a alimentação a GN
- 3.2.16.2.1. Marca(s):
- 3.2.16.2.2. Tipo(s):
- 3.2.16.2.3. Possibilidades de regulação relacionadas com as emissões:
- 3.2.16.3. Outra documentação:
- 3.2.16.3.1. Descrição do sistema de salvaguarda do catalisador na comutação da gasolina para GN, ou vice-versa:
- 3.2.16.3.2. Disposição do sistema (conexões eléctricas, conexões de vácuo, tubos de compensação, etc.):
- 3.2.16.3.3. Desenho do símbolo:
- 3.4. Motores ou conjuntos de motores
- 3.4.1. Veículo híbrido eléctrico: sim/não ⁽⁹⁾
- 3.4.2. Categoria do veículo híbrido eléctrico:
OVC (carregável do exterior)/NOVC (não carregável do exterior) ⁽⁹⁾
- 3.4.3. Comutador do modo de funcionamento: com/sem ⁽⁹⁾
- 3.4.3.1. Modos a seleccionar
- 3.4.3.1.1. Exclusivamente eléctrico: sim/não ⁽⁹⁾
- 3.4.3.1.2. Exclusivamente a combustível: sim/não ⁽⁹⁾
- 3.4.3.1.3. Funcionamento híbrido: sim/não ⁽⁹⁾
(em caso afirmativo, descrição sucinta)
- 3.4.4. Descrição do dispositivo de armazenamento de energia: (bateria, condensador, volante de inércia/gerador)
- 3.4.4.1. Marca(s):
- 3.4.4.2. Tipo(s):
- 3.4.4.3. Número de identificação:
- 3.4.4.4. Tipo de par electroquímico:
- 3.4.4.5. Energia: (para bateria: tensão e capacidade Ah em 2 h; para condensador: J, ...)
- 3.4.4.6. Carregador: de bordo/externo/sem carregador ⁽⁹⁾
- 3.4.5. Máquinas eléctricas (descrever cada tipo de máquina eléctrica separadamente)
- 3.4.5.1. Marca:
- 3.4.5.2. Tipo:
- 3.4.5.3. Principal função: motor de tracção/gerador ⁽⁹⁾
- 3.4.5.3.1. Quando utilizado como motor de tracção: monomotor/multimotor (número) ⁽⁹⁾:
- 3.4.5.4. Potência máxima:kW
- 3.4.5.5. Princípio de funcionamento:

- 3.4.5.5.1. Corrente contínua/corrente alternada/número de fases:
- 3.4.5.5.2. Excitação separada/série/composta (°)
- 3.4.5.5.3. Síncrono/assíncrono (°)
- 3.4.6. Unidade de controlo
- 3.4.6.1. Marca:
- 3.4.6.2. Tipo:
- 3.4.6.3. Número de identificação:
- 3.4.7. Controlador de potência
- 3.4.7.1. Marca:
- 3.4.7.2. Tipo:
- 3.4.7.3. Número de identificação:
- 3.4.8. Autonomia do veículo eléctrico ... km (em conformidade com o anexo 7 do Regulamento n.º 101):
- 3.4.9. Recomendação do fabricante para o pré-condicionamento:
- 3.6. Temperaturas admitidas pelo fabricante
- 3.6.1. Sistema de arrefecimento
- 3.6.1.1. Arrefecimento por líquido
- 3.6.1.1.1. Temperatura máxima à saída:K
- 3.6.1.2. Arrefecimento por ar
- 3.6.1.2.1. Ponto de referência:
- 3.6.1.2.2. Temperatura máxima no ponto de referência: K
- 3.6.2. Temperatura máxima à saída do permutador de calor:K
- 3.6.3. Temperatura máxima de escape no(s) ponto(s) do(s) tubo(s) de escape adjacente(s) à(s) falange(s) exterior(es) do colector de escape: K
- 3.6.4. Temperatura do combustível
- 3.6.4.1. Mínima:K
- 3.6.4.2. Máxima:K
- 3.6.5. Temperatura do lubrificante
- 3.6.5.1. Mínima:K
- 3.6.5.2. Máxima:K
- 3.8. Sistema de lubrificação
- 3.8.1. Descrição do sistema
- 3.8.1.1. Posição do reservatório do lubrificante:
- 3.8.1.2. Sistema de alimentação (por bomba/injecção para a admissão/mistura com combustível, etc.) (°)
- 3.8.2. Bomba de lubrificação
- 3.8.2.1. Marca(s):
- 3.8.2.2. Tipo(s):
- 3.8.3. Mistura com combustível
- 3.8.3.1. Percentagem:
- 3.8.4. Radiador de óleo: sim/não (°)
- 3.8.4.1. Desenho(s):, ou
- 3.8.4.1.1. Marca(s):
- 3.8.4.1.2. Tipo(s):

4. Transmissão ⁽¹⁴⁾
- 4.3. Momento de inércia do volante do motor:
- 4.3.1. Momento de inércia adicional não estando nenhuma velocidade engrenada:
- 4.4. Embraiagem (tipo):
- 4.4.1. Conversão máxima de binário:
- 4.5. Caixa de velocidades:
- 4.5.1. Tipo [manual/automática/CVT (transmissão continuamente variável)] ⁽⁹⁾
- 4.6. Relações de transmissão:

Índice	Relações de transmissão (relações entre as rotações do motor e as rotações do veio de saída da caixa de velocidades)	Relação(ões) no diferencial (relação entre as rotações do veio de saída da caixa de velocidades e as rotações das rodas motrizes)	Relações globais de transmissão
Máxima para CVT (*)			
1			
2			
3			
4, 5, outros			
Mínima para CVT (*)			
Marcha-atrás			

(*) CVT - Transmissão continuamente variável.

6. Suspensão
- 6.6. Pneus e rodas:
- 6.6.1. Combinação(ões) pneu/roda
- a) Para todas as opções dos pneus, indicar a designação da dimensão, o índice mínimo de capacidade de carga e o símbolo da categoria de velocidade;
- b) Para os pneus da categoria Z destinados à instalação em veículos cuja velocidade máxima ultrapassa os 300 km/hora deve ser fornecida informação equivalente; para as rodas, indicar a(s) dimensão(ões) da(s) jante(s) e profundidade de inserção.
- 6.6.1.1. Eixos
- 6.6.1.1.1. Eixo 1:
- 6.6.1.1.2. Eixo 2:
- 6.6.1.1.3. Eixo 3:
- 6.6.1.1.4. Eixo 4: etc.
- 6.6.2. Limites superior e inferior dos raios/circunferências de rolamento ⁽¹⁵⁾:
- 6.6.2.1. Eixos
- 6.6.2.1.1. Eixo 1:
- 6.6.2.1.2. Eixo 2:
- 6.6.2.1.3. Eixo 3:
- 6.6.2.1.4. Eixo 4: etc.

6.6.3.	Pressão dos pneus recomendada pelo fabricante:	kPa
9.	Carroçaria	
9.1.	Tipo de carroçaria (?):	
9.10.3.	Bancos	
9.10.3.1.	Número:	

- (1) Se os meios de identificação de modelo contiverem caracteres irrelevantes para a descrição do veículo, componente ou unidade técnica abrangidos por esta ficha de informações, tais caracteres devem ser representados na documentação por meio do símbolo «?» (por exemplo, ABC??123??).
- (2) Tal como definido 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 que lhe foi dada pela Amend.4).
- (3) Quando existir uma versão com cabina normal e uma versão com cabina-cama, indicar dimensão e massa para ambos os casos.
- (4) A massa do condutor e, se aplicável, do membro da tripulação, é considerada como sendo de 75 kg (68 kg para a massa do ocupante e 7 kg para a massa da bagagem, de acordo com a norma ISO 2416 - 1992), o reservatório de combustível é cheio a 90 % da capacidade e os restantes sistemas que contêm líquidos (excepto os destinados às águas usadas) a 100 % da capacidade especificada pelo fabricante.
- (5) Para os reboques ou semi-reboques e para os veículos ligados a um reboque ou semi-reboque que exerçam uma carga vertical significativa sobre o dispositivo de engate ou o prato de engate, esta carga, dividida pelo valor normalizado de aceleração da gravidade, é incluída na massa máxima tecnicamente admissível.
- (6) Indicar aqui os valores mais altos e mais baixos para cada variante.
- (7) No caso de motores e sistemas não convencionais, devem ser fornecidos pelo fabricante pormenores equivalentes aos aqui referidos.
- (8) Os veículos que possam ser alimentados tanto a gasolina como a um combustível gasoso, mas em que o sistema de gasolina se destine unicamente a situações de emergência ou ao arranque e em que o reservatório de gasolina tenha uma capacidade máxima de 15 litros, são considerados, para efeitos de ensaio, como veículos alimentados exclusivamente a combustível gasoso.
- (9) Riscar o que não é aplicável.
- (10) Este valor deve ser arredondado para o décimo de milímetro mais próximo.
- (11) Este valor deve ser calculado com $\pi = 3,1416$ e arredondado para o cm^3 mais próximo.
- (12) Indicar a tolerância.
- (13) Determinado de acordo com os requisitos do Regulamento n.º 85.
- (14) Riscar o que não é aplicável.
- (15) Indicar um ou o outro valor.

Apêndice

Informação sobre as condições de ensaio

1. Vela de ignição
 - 1.1. Marca:
 - 1.2. Tipo:
 - 1.3. Regulação da folga:
2. Bobina da ignição
 - 2.1. Marca:
 - 2.2. Tipo:
3. Lubrificante utilizado
 - 3.1. Marca:
 - 3.2. Tipo (indicar a percentagem de óleo na mistura se o lubrificante e o combustível forem misturados):
4. Informação sobre a regulação da potência do banco de rolos (repetir a informação para cada ensaio no banco de rolos)
 - 4.1. Tipo de carroçaria do veículo (variante/versão)
 - 4.2. Tipo de caixa de velocidades (manual/automática/CVT)
 - 4.3. Informação sobre a posição do banco de rolos com curva de absorção de potência definida (se for usado)
 - 4.3.1. Método alternativo de posição de carga no banco de rolos usado (sim/não)
 - 4.3.2. Massa de inércia (kg):
 - 4.3.3. Potência efectiva absorvida a 80 km/h, incluindo perdas do veículo em funcionamento no banco de rolos (kW):
 - 4.3.4. Potência efectiva absorvida a 50 km/h, incluindo perdas do veículo em funcionamento no banco de rolos (kW):
 - 4.4. Informação sobre a posição do banco de rolos com curva de absorção de potência regulável (se for usado)
 - 4.4.1. Informação sobre a desaceleração em roda livre na pista de ensaio:
 - 4.4.2. Marca e tipo de pneus:
 - 4.4.3. Dimensões dos pneus (dianteiros/traseiros):
 - 4.4.4. Pressão dos pneus (dianteiros/traseiros) (kPa):
 - 4.4.5. Massa de ensaio do veículo incluindo o condutor (kg):
 - 4.4.6. Dados sobre a desaceleração em roda livre na pista (se usada)

V (km/h)	V ₂ (km/h)	V ₁ (km/h)	Tempo médio corrigido de desaceleração em roda(s) livre (s)
120			
100			
80			
60			
40			
20			

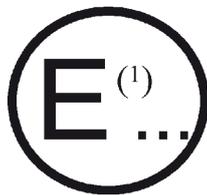
4.4.7. Potência média em estrada corrigida (se usada)

V (km/h)	Potência em estrada (kW)
120	
100	
80	
60	
40	
20	

ANEXO 2

COMUNICAÇÃO

[formato máximo: A4 (210 × 297 mm)]



Emitida por: Designação do serviço administrativo:

.....

.....

.....

relativa a ⁽²⁾ CONCESSÃO DA HOMOLOGAÇÃO,
RECUSA DA HOMOLOGAÇÃO,
REVOGAÇÃO DA HOMOLOGAÇÃO,
CESSAÇÃO DEFINITIVA DA PRODUÇÃO,

EXTENSÃO DA HOMOLOGAÇÃO,

de um modelo de veículo no que se refere à emissão de poluentes gasosos pelo motor nos termos do Regulamento n.º 83, série 06 de alterações.

N.º de homologação:

N.º da extensão:

Motivo da extensão:

SECÇÃO I

0.1. Marca (denominação comercial do fabricante):

0.2. Modelo:

0.2.1. Designação(ões) comercial(is) [se disponível(is)]:

0.3. Meios de identificação do modelo, se marcados no veículo ⁽³⁾

0.3.1. Localização dessa marcação:

0.4. Categoria do veículo ⁽⁴⁾

0.5. Nome e endereço do fabricante:

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

0.9. Se aplicável, nome e endereço do representante do fabricante:

SECÇÃO II

1. Informações adicionais (se aplicável): (ver adenda)

2. Serviço técnico responsável pela realização dos ensaios:

3. Data do relatório do ensaio:

4. Número do relatório de ensaio:

5. Eventuais observações: (ver adenda)

6. Local:

7. Data:

8. Assinatura:

Anexos: 1. Dossiê de homologação.
2. Relatório de ensaio.

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

(²) Riscar o que não é aplicável.

(³) Se os meios de identificação de modelo contiverem caracteres irrelevantes para a descrição do veículo, componente ou unidade técnica abrangidos por esta ficha de informações, tais caracteres devem ser representados na documentação por meio do símbolo «?» (por exemplo, ABC??123??).

(⁴) Tal como definido no anexo 7 da Resolução consolidada sobre a construção de veículos (R.E.3), (documento TRANS/WP.29/78/Rev.1/Amend.2, alterado pela Amend.4).

Adenda

à Comunicação de homologação n.º ... relativa a um modelo de veículo no que se refere às emissões de escape nos termos do Regulamento n.º 83, série 06 de alterações

1. INFORMAÇÕES ADICIONAIS
 - 1.1. Massa do veículo em ordem de marcha:
 - 1.2. Massa de referência do veículo:
 - 1.3. Massa máxima do veículo:
 - 1.4. Número de lugares sentados (incluindo o do condutor):
 - 1.6. Tipo de carroçaria:
 - 1.6.1. Para M_1 , M_2 : Berlina/berlina tricorpo/carrinha/coupé/descapotável/veículo multiusos ⁽¹⁾
 - 1.6.2. Para N_1 , N_2 : camião, furgoneta ⁽¹⁾
 - 1.7. Rodas motrizes: dianteiras/traseiras, 4 × 4 ⁽¹⁾
 - 1.8. Veículo exclusivamente eléctrico: sim/não ⁽¹⁾
 - 1.9. Veículo híbrido eléctrico: sim/não ⁽¹⁾
 - 1.9.1. Categoria de veículo híbrido eléctrico: OVC (carregável do exterior)/NOVC (não carregável do exterior) ⁽¹⁾
 - 1.9.2. Comutador do modo de funcionamento: com/sem ⁽¹⁾
 - 1.10. Identificação do motor:
 - 1.10.1. Cilindrada do motor:
 - 1.10.2. Sistema de fornecimento de combustível: injeção directa/injeção indirecta ⁽¹⁾
 - 1.10.3. Combustível recomendado pelo fabricante:
 - 1.10.4. Potência máxima:kW a min⁻¹
 - 1.10.5. Dispositivo de sobrealimentação: sim/não ⁽¹⁾
 - 1.10.6. Sistema de ignição: ignição comandada/ignição por compressão ⁽¹⁾
 - 1.11. Unidade de tracção (para veículo exclusivamente eléctrico ou veículo híbrido eléctrico) ⁽¹⁾
 - 1.11.1. Potência útil máxima: kW, a: até min⁻¹
 - 1.11.2. Potência máxima durante trinta minutos: kW
 - 1.12. Bateria de tracção (para veículo exclusivamente eléctrico ou veículo híbrido eléctrico)
 - 1.12.1. Tensão nominal: V
 - 1.12.2. Capacidade (valor para 2 horas): Ah
 - 1.13. Transmissão
 - 1.13.1. Manual ou automática ou transmissão continuamente variável ⁽¹⁾ ⁽²⁾:
 - 1.13.2. Número de relações de transmissão:

1.13.3. Relações totais de transmissão (incluindo os perímetros de rolamento dos pneus em carga): Velocidades em estrada, em km/h, por $1\ 000\ \text{min}^{-1}$

1.^a velocidade:6.^a velocidade:

2.^a velocidade:7.^a velocidade:

3.^a velocidade:8.^a velocidade:

4.^a velocidade:Sobremultiplicação (*overdrive*):

5.^a velocidade:

1.13.4. Relação no diferencial:

1.14. Pneus:

1.14.1. Tipo:

1.14.2. Dimensões:

1.14.3. Perímetro de rolamento em carga:

1.14.4. Perímetro de rolamento dos pneus utilizados para o ensaio de tipo I:

2. RESULTADOS DO ENSAIO

2.1. Resultados do ensaio de emissões de escape:

Classificação das emissões: Série 06 de alterações

Número de homologação, caso não se trate do veículo precursor (¹):

Resultado do ensaio de tipo I	Ensaio	CO (mg/km)	THC (mg/km)	NMHC (mg/km)	NO _x (mg/km)	THC + NO _x (mg/km)	Partículas (mg/km)	Partículas (#/km)
Medições (i) (iv)	1							
	2							
	3							
Valor médio medido: (M) (i) (iv)								
Ki (i) (v)						(ii)		
Valor médio calculado com Ki (M.Ki) (iv)						(iii)		
DF (i) (v)								
Valor médio calculado com Ki e DF (M.Ki.DF) (vi)								
Valor-limite								

(i) Se for caso disso.

(ii) Não aplicável.

(iii) Valor médio calculado pela soma dos valores médios (M.Ki) calculados para THC e NO_x.

(iv) Arredondar para duas casas decimais.

(v) Arredondar para quatro casas decimais.

(vi) Arredondar para uma casa decimal acima do valor-limite.

Posição da ventoinha de arrefecimento durante o ensaio:

Altura do bordo inferior acima do solo:cm

Posição lateral do centro da ventoinha:cm

Direita/esquerda em relação ao eixo do veículo ⁽¹⁾

Informação acerca da estratégia de regeneração:

D = número de ciclos de funcionamento entre dois ciclos em que ocorrem fases de regeneração

d = número de ciclos de funcionamento necessários para a regeneração:

Tipo II: %

Tipo III:

Tipo IV: g/ensaio

Tipo V: Tipo de ensaio de durabilidade: Ensaio do veículo completo/envelhecimento em banco de ensaio/não ensaiado ⁽¹⁾

— Factor de deterioração DF: calculado/atribuído ⁽¹⁾

— Especificar os valores (DF):

Tipo VI:

Tipo VI	CO (mg/km)	THC (mg/km)
Valor medido		

- 2.1.1. Repetir o quadro para os veículos monocombustível funcionando a gás para todos os gases de referência do GPL ou do GN/biometano, indicando se os resultados são medidos ou calculados. No caso de um veículo bicom-bustível alimentado a gás, concebido para funcionar tanto a gasolina como a GPL ou GN/biometano: repetir em relação à gasolina e a todos os gases de referência do GPL ou do GN/biometano, indicando se os resultados são medidos ou calculados e repetir o quadro para o (um) resultado final das emissões do veículo a GPL ou GN/biometano. No caso de outros veículos bicom-bustível e multicombustível, apresentar os resultados para os dois combustíveis de referência diferentes.

Ensaio do OBD

- 2.1.2. Descrição escrita e/ou desenho do indicador de anomalias (IA):
- 2.1.3. Lista e função de todos os componentes controlados pelo sistema OBD:
- 2.1.4. Descrição escrita (princípios gerais de funcionamento) de:
- 2.1.4.1. Detecção de falhas de ignição ⁽³⁾:
- 2.1.4.2. Monitorização do catalisador ⁽³⁾:
- 2.1.4.3. Controlo do sensor de oxigénio ⁽³⁾:
- 2.1.4.4. Outros componentes monitorizados pelo sistema OBD ⁽³⁾:
- 2.1.4.5. Monitorização do catalisador ⁽⁴⁾:
- 2.1.4.6. Monitorização do filtro de partículas ⁽⁴⁾:
- 2.1.4.7. Controlo do actuador do sistema electrónico de alimentação de combustível ⁽⁴⁾:
- 2.1.4.8. Outros componentes monitorizados pelo sistema OBD:
- 2.1.5. Critérios para o accionamento do IA (número fixo de ciclos de condução ou método estatístico):

2.1.6. Lista de todos os códigos e formatos de saída OBD utilizados (com a explicação de cada um):

2.2. Dados relativos às emissões necessários nos ensaios para controlo técnico

Ensaio	Valor CO (% vol.)	Lambda ⁽¹⁾	Velocidade do motor (min ⁻¹)	Temperatura do óleo do motor (°C)
Ensaio com o motor em regime baixo e sem carga		N/A		
Ensaio com o motor acelerado sem carga				

⁽¹⁾ Fórmula lambda: ver n.º 5.3.7.3 do presente regulamento.

2.3. Catalisadores: sim/não ⁽¹⁾

2.3.1. Catalisador de origem ensaiado em relação a todos os requisitos pertinentes do presente regulamento: sim/não ⁽¹⁾

2.4. Resultados dos ensaios de opacidade dos fumos ⁽⁵⁾ ⁽¹⁾,

2.4.1. A regimes estabilizados (ver número do relatório de ensaio do serviço técnico):

2.4.2. Ensaios em aceleração livre

2.4.2.1. Valor medido do coeficiente de absorção: m⁻¹

2.4.2.2. Valor corrigido do coeficiente de absorção: m⁻¹

2.4.2.3. Localização do símbolo do coeficiente de absorção no veículo:

4. OBSERVAÇÕES:

.....

⁽¹⁾ Apagar ou riscar o que não é aplicável (há casos em que nada precisa de ser suprimido, quando for aplicável mais de uma entrada).

⁽²⁾ No caso de veículos com caixa de velocidades de comando automático, facultar todos os dados técnicos pertinentes.

⁽³⁾ Para os motores de ignição por compressão.

⁽⁴⁾ Veículos com motor de ignição comandada.

⁽⁵⁾ Medições da opacidade dos fumos a realizar em conformidade com as disposições do Regulamento n.º 24.

Apêndice 1

Informações relativas ao sistema OBD

Conforme se indica no n.º 3.2.12.2.7.6 da ficha de informações incluída no anexo 1 do presente regulamento, a informação constante do presente apêndice é facultada pelo fabricante do veículo para permitir o fabrico de peças de substituição ou de acessórios compatíveis com o sistema OBD, bem como de ferramentas de diagnóstico e equipamentos de ensaio.

As seguintes informações devem ser fornecidas, mediante pedido e sem discriminação, a qualquer fabricante de componentes, ferramentas de diagnóstico ou equipamentos de ensaio interessado.

1. Uma descrição do tipo e número de ciclos de pré-condicionamento usados para a homologação inicial do veículo.
2. Uma descrição do tipo de ciclo de demonstração do OBD usado para a homologação inicial do veículo relativa ao componente controlado pelo sistema OBD.
3. Um documento exaustivo que descreva todos os componentes monitorizados, com a estratégia para detecção de anomalias e activação do IA (número fixo de ciclos de condução ou método estatístico), incluindo uma lista de parâmetros secundários pertinentes monitorizados para cada componente controlado pelo sistema OBD e uma lista de todos os formatos e códigos de saída do OBD utilizados (com uma explicação de cada um deles) e associados a cada componente do conjunto propulsor relacionado com as emissões e a cada componente não relacionado com as emissões, nos casos em que a monitorização dos componentes seja usada para determinar a activação do IA. Deve, em especial, apresentar-se uma explicação exaustiva em relação aos dados correspondentes ao serviço \$05 (Test ID \$21 a FF) e ao serviço \$06. No caso de modelos de veículos que utilizem uma ligação de comunicação em conformidade com a norma ISO 15765-4 «Road vehicles - Diagnostics on Controller Area Network (CAN) – Part 4: Requirements for emissions-related systems», deve apresentar-se uma explicação exaustiva dos dados fornecidos no serviço \$06 (Test ID \$00 a FF) no que diz respeito a cada ID de monitor OBD suportado.

Essas informações podem ser apresentadas num quadro, do seguinte modo:

Componente	Código de anomalia	Estratégia de monitorização	Critérios para a detecção de anomalias	Critérios de activação do IA	Parâmetros secundários	Pré-condicionamento	Ensaio de demonstração
Catalisador	P0420	Sinais do sensor de oxigénio 1 e 2	Diferença entre os sinais do sensor 1 e do sensor 2	3.º ciclo	Velocidade e carga do motor, modo A/F, temperatura do catalisador	Dois ciclos de tipo I	Tipo I

Apêndice 2

Certificado de conformidade com os requisitos de desempenho em circulação do sistema OBD, a emitir pelo fabricante

.....
(Fabricante)

.....
(Endereço do fabricante)

Certifica que:

1. Os modelos de veículos enumerados em anexo ao presente certificado cumprem as disposições do anexo 11, apêndice 1, n.º 7, do presente regulamento respeitantes ao comportamento em circulação do sistema OBD em todas as condições de condução razoavelmente previsíveis.
2. O(s) plano(s) com a descrição pormenorizada dos critérios técnicos para incrementar o numerador e o denominador de cada monitor, anexos ao presente certificado, está(ão) correcto(s) e completo(s) para todos os modelos de veículos a que se aplica o presente certificado.

Feito em em
[local] [data]

.....
[Assinatura do representante do fabricante]

Anexos:

- (a) Lista de modelos de veículos a que se aplica o presente certificado;
- (b) Plano(s) com a descrição pormenorizada dos critérios técnicos para incrementar o numerador e o denominador de cada monitor, assim como plano(s) para desactivar os numeradores, denominadores e o denominador geral.

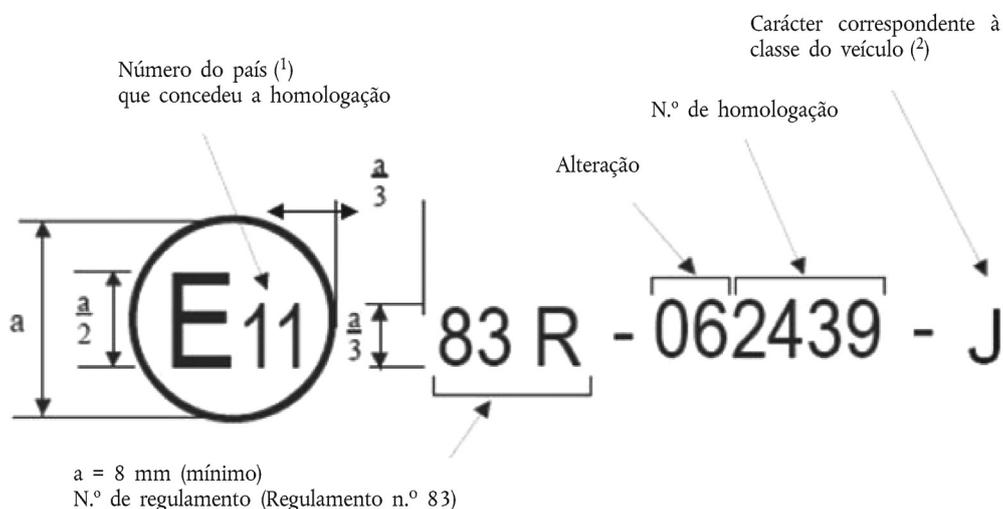
ANEXO 3

DISPOSIÇÕES DA MARCA DE HOMOLOGAÇÃO

Na marca de homologação emitida e afixada num veículo em conformidade com o número 4 do presente regulamento, o número de homologação deve ser acompanhado por um carácter alfabético, atribuído em conformidade com o quadro 1 do presente anexo, reflectindo a categoria do veículo e a classe a que homologação se restringe.

O presente anexo ilustra a aparência dessa marca e dá um exemplo da forma como é composta.

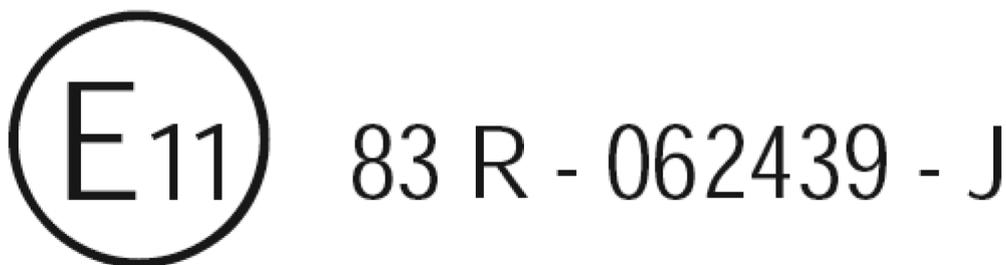
A seguinte figura esquemática apresenta o modelo geral, as proporções e inscrição da marcação. O significado dos números e dos caracteres alfabéticos é identificado e são também referidas fontes que permitem determinar as alternativas correspondentes a cada caso de homologação.



⁽¹⁾ Número do país em conformidade com a nota de rodapé no n.º 4.4.1 do presente regulamento.

⁽²⁾ Em conformidade com o quadro 1 do presente anexo.

A figura seguinte constitui um exemplo prático de como a marcação deve ser composta.



A marca de homologação acima indicada, afixada num veículo em conformidade com o n.º 4 do presente regulamento, mostra que o modelo de veículo em causa foi homologado no Reino Unido (E₁₁), nos termos do Regulamento n.º 83, com o número de homologação 2439. Esta marca indica que a homologação foi concedida em conformidade com os requisitos do presente regulamento, que inclui a série 06 de alterações. Além disso, o carácter (J) inscrito na marcação indica que o veículo pertence à categoria de veículos M ou N_{1,1}.

Quadro 1

Caracteres relativos ao combustível de referência, motor e à categoria do veículo

Carácter	Categoria e classe do veículo	Tipo de motor
J	M, N ₁ classe I	PI CI
K	M ₁ destinados a satisfazer necessidades sociais específicas (excluindo M _{1C})	CI
L	N ₁ , classe II:	PI CI
M	N ₁ , classe III, N ₂	PI CI

ANEXO 4-A

ENSAIO DE TIPO I

(Controlo das emissões de escape após arranque a frio)

1. APLICABILIDADE

O presente anexo substitui efectivamente o antigo anexo 4.

2. INTRODUÇÃO

O presente anexo descreve o procedimento a seguir para o ensaio de tipo I definido no n.º 5.3.1 do presente regulamento. Quando o combustível de referência a utilizar for GPL ou GN/biometano, aplicam-se também as disposições do anexo 12.

3. CONDIÇÕES DE ENSAIO**3.1. Condições ambientais**

3.1.1. Durante o ensaio, a temperatura da câmara de ensaio deve estar compreendida entre 293 K e 303 K (20 °C e 30 °C). A humidade absoluta (H) do ar no local ou do ar de admissão do motor deve ser tal que:

$$5,5 \leq H \leq 12,2 \text{ (g H}_2\text{O/kg ar seco)}$$

A humidade absoluta (H) do ar deve ser medida.

Devem ser medidas as temperaturas seguintes:

Ar ambiente da câmara de ensaio

Temperaturas dos sistemas de diluição e de amostragem, conforme requerido pelas disposições aplicáveis aos sistemas de medição de emissões definidas nos apêndices 2 e 5 do presente anexo.

Deve ser medida a pressão atmosférica.

3.2. Veículo de ensaio

3.2.1. O veículo deve ser apresentado em bom estado do ponto de vista mecânico. Deve estar rodado e ter percorrido, pelo menos, 3 000 km antes do ensaio.

3.2.2. O dispositivo de escape não deve apresentar fugas susceptíveis de diminuir a quantidade de gases recolhidos, que deve ser a que é libertada pelo motor.

3.2.3. Pode verificar-se a estanquidade do sistema de admissão para evitar que a carburação seja modificada por uma entrada de ar accidental.

3.2.4. As regulações do motor e dos comandos do veículo devem ser as previstas pelo fabricante. Este requisito aplica-se, nomeadamente, à regulação do regime de marcha lenta sem carga (regime de rotação e teor de monóxido de carbono dos gases de escape), do dispositivo de arranque a frio e dos sistemas de depuração dos gases de escape.

3.2.5. O veículo a ensaiar, ou um veículo equivalente, deve estar equipado, se necessário, com um dispositivo que permita a medição dos parâmetros característicos necessários para regular o banco de rolos em conformidade com as disposições do n.º 5 do presente anexo.

3.2.6. O serviço técnico responsável pelos ensaios pode verificar se o veículo tem um comportamento funcional conforme às especificações do fabricante, se é utilizável em condução normal e, nomeadamente, se está apto a arrancar a frio e a quente.

3.3. Combustível de ensaio

3.3.1. Deve ser utilizado o combustível de referência adequado para o ensaio, conforme definido no anexo 10 do presente regulamento.

3.3.2. Os veículos que são alimentados, quer a gasolina quer a GPL ou GN/biometano devem ser ensaiados em conformidade com o anexo 12 com o(s) combustível(is) de referência adequado(s) definido(s) no anexo 10-A.

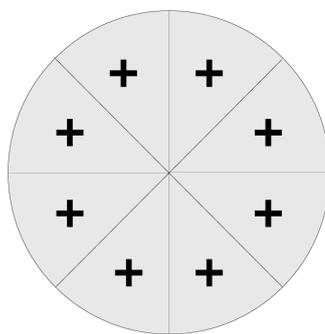
3.4. Instalação no veículo

3.4.1. O veículo deve estar sensivelmente horizontal no decurso do ensaio, para evitar uma distribuição anormal do combustível.

- 3.4.2. Deve fazer-se passar sobre o veículo uma corrente de ar de velocidade variável. A velocidade do ventilador que produz a corrente de ar deve ser situar-se dentro da gama de funcionamento de 10 km/h até, pelo menos, 50 km/h ou dentro da gama de funcionamento de 10 km/h até, pelo menos, a velocidade máxima do ciclo de ensaio utilizado. Na gama de funcionamento entre 10 km/h e 50 km/h, a velocidade linear do ar à saída do ventilador deve corresponder à velocidade dos rolos com uma tolerância de ± 5 km/h. Na gama de funcionamento superior a 50 km/h, a velocidade linear do ar deve corresponder à velocidade dos rolos com uma tolerância de ± 10 km/h. Para velocidades dos rolos inferiores a 10 km/h, a velocidade do ar pode ser nula.

A velocidade do ar atrás referida deve ser determinada como um valor médio de vários pontos de medição, que:

- a) Para os ventiladores com saídas rectangulares, estão localizados no centro de cada um dos rectângulos que se obtêm dividindo a secção total de saída do insuflador em nove subzonas (que resultam, por sua vez, da divisão dos lados horizontais e verticais da saída do insuflador em três partes iguais);
- b) Para ventiladores com saídas circulares, a saída deve ser dividida em oito sectores circulares por meio de linhas verticais, horizontais e a 45° . Os pontos de medição situam-se no eixo de simetria radial de cada arco de circunferência de $22,5^\circ$, a dois terços do raio a partir do centro (conforme ilustrado na figura abaixo).



Essas medições devem ser efectuadas sem qualquer veículo ou qualquer outra obstrução em frente do ventilador.

O dispositivo utilizado para medir a velocidade linear do ar deve encontrar-se a uma distância de 0 a 20 cm da saída do ar.

A secção final do dispositivo de ventilação deve ter as seguintes características:

- a) Área: pelo menos, $0,2 \text{ m}^2$;
- b) Altura do bordo inferior acima do solo: cerca de 0,2 m;
- c) Distância a partir da parte da frente do veículo: cerca de 0,3 m.

Como alternativa, a velocidade do ventilador deve ser de, pelo menos, 6 m/s (21,6 km/h).

A altura e a posição lateral da ventoinha de arrefecimento pode ser modificada, caso necessário.

4. EQUIPAMENTO DE ENSAIO

4.1. Banco de rolos

Os requisitos aplicáveis ao banco de rolos constam do apêndice 1.

4.2. Sistema de diluição dos gases de escape

Os requisitos aplicáveis ao sistema de diluição dos gases de escape constam do apêndice 2.

4.3. Recolha de amostras e realização de análises

Os requisitos aplicáveis às emissões gasosas e ao sistema de recolha de amostras constam do apêndice 3.

4.4. Equipamento para medição da massa de partículas (PM) nas emissões

Os requisitos aplicáveis à massa de partículas e à sua medição constam do apêndice 4.

4.5. Equipamento para medição número de partículas (PN) nas emissões

Os requisitos aplicáveis ao número de partículas e à sua medição constam do apêndice 5.

4.6. Equipamento geral da câmara de ensaio

As seguintes temperaturas devem ser medidas com uma precisão de $\pm 1,5 \text{ K}$:

- a) Ar ambiente da câmara de ensaio;

- b) Ar de admissão do motor;
- c) Temperaturas dos sistemas de diluição e de amostragem, conforme requerido pelas disposições aplicáveis aos sistemas de medição de emissões definidos nos apêndices 2 a 5 do presente anexo.

A pressão atmosférica deve poder ser medida com um erro de $\pm 0,1$ kPa.

A humidade absoluta (H) deve poder ser determinada com uma precisão de ± 5 %.

5. DETERMINAÇÃO DA RESISTÊNCIA AO AVANÇO DO VEÍCULO EM ESTRADA

5.1. Procedimento de ensaio

O procedimento para medir o atrito do veículo em estrada está descrito no apêndice 7.

Esse procedimento não é exigido quando a carga absorvida pelo banco de rolos deve ser regulada em função da massa de referência do veículo.

6. PROCEDIMENTO DE ENSAIO DAS EMISSÕES

6.1. Ciclo de ensaio

A figura 1 representa o ciclo de funcionamento em ensaio, constituído por uma parte um (ciclo urbano) e uma parte dois (ciclo extra-urbano). Ao longo de um ensaio completo, o ciclo urbano elementar é repetido quatro vezes, seguindo-se-lhe a parte dois.

6.1.1. Ciclo urbano elementar

A parte um do ciclo de ensaio consiste na repetição, por quatro vezes, do ciclo urbano elementar, conforme definido no quadro 1, ilustrado na figura 2 e sintetizado em seguida:

Decomposição sequencial por fases:

	Tempo(s)	%	
Marcha lenta sem carga	60	30,8	35,4
Desaceleração, embraiagem desengatada	9	4,6	
Mudança de velocidades	8	4,1	
Acelerações	36	18,5	
Marcha a velocidade estabilizada	57	29,2	
Desacelerações	25	12,8	
Total	195	100	

Decomposição sequencial em função da utilização da caixa de velocidades:

	Tempo(s)	%	
Marcha lenta sem carga	60	30,8	35,4
Desaceleração, embraiagem desengatada	9	4,6	
Relações de transmissão	8	4,1	
1. ^a velocidade	24	12,3	
2. ^a velocidade	53	27,2	
3. ^a velocidade	41	21	
Total	195	100	

Informações gerais:

Velocidade média durante o ensaio: 19 km/h

Tempo de funcionamento efectivo: 195 s

Distância teórica percorrida por ciclo: 1,013 km

Distância equivalente aos quatro ciclos: 4,052 km

6.1.2. Ciclo extra-urbano

A parte dois do ciclo de ensaio corresponde ao ciclo extra-urbano, conforme definido no quadro 2, ilustrado na figura 3 e sintetizado em seguida.

Decomposição sequencial por fases:

	Tempo(s)	%
Marcha lenta sem carga	20	5
Desaceleração, embraiagem desengatada	20	5
Relações de transmissão	6	1,5
Acelerações	103	25,8
Marcha a velocidade estabilizada	209	52,2
Desacelerações	42	10,5
Total	400	100

Decomposição sequencial em função da utilização da caixa de velocidades:

	Tempo(s)	%
Marcha lenta sem carga	20	5
Desaceleração, embraiagem desengatada	20	5
Relações de transmissão	6	1,5
1. ^a velocidade	5	1,3
2. ^a velocidade	9	2,2
3. ^a velocidade	8	2
4. ^a velocidade	99	24,8
5. ^a velocidade	233	58,2
Total	400	100

Informações gerais:

Velocidade média durante o ensaio: 62,6 km/h

Tempo de funcionamento efectivo: 400 s

Distância teórica percorrida por ciclo: 6,955 km

Velocidade máxima: 120 km/h

Aceleração máxima: 0,833 m/s²

Desaceleração máxima: -1,389 m/s²

6.1.3. Utilização da caixa de velocidades

- 6.1.3.1. Se a velocidade máxima que se pode atingir na primeira relação da caixa de velocidades for inferior a 15 km/h, utilizam-se as segunda, terceira e quarta relações para o ciclo urbano (parte um) e as segunda, terceira, quarta e quinta relações para o ciclo extra-urbano (parte dois). Podem igualmente utilizar-se as segunda, terceira e quarta

relações para o ciclo urbano (parte um) e as segunda, terceira, quarta e quinta relações para o ciclo extra-urbano (parte dois) quando as instruções do fabricante recomendarem o arranque em plano na segunda relação ou quando a primeira relação nelas estiver definida como sendo exclusivamente uma relação para todo o tipo de estrada, todo-o-terreno ou para reboque.

Os veículos que não atinjam os valores de aceleração e de velocidade máxima previstos no ciclo de ensaio devem ser acelerados a fundo devem ser acelerados a fundo até entrarem de novo na área da curva de funcionamento prevista. Os desvios do ciclo de funcionamento em ensaio devem ser registados no relatório de ensaio.

Os veículos equipados com uma caixa de velocidades de comando semiautomático são ensaiados nas relações normalmente usadas para a circulação, e o comando das velocidades é accionado em conformidade com as instruções do fabricante.

- 6.1.3.2. Os veículos equipados com caixas de velocidade automáticas são ensaiados accionando a relação mais elevada (*drive*). Manobra-se o acelerador de modo a obter uma aceleração tão regular quanto possível, para permitir à caixa a passagem das diferentes relações pela ordem normal. Além disso, os pontos de mudança de velocidades indicados nos quadros 1 e 2 do presente anexo não são aplicáveis; as acelerações devem continuar a ser executadas durante o período representado pelos segmentos de recta que unem o fim de cada período de marcha lenta sem carga com o início do período de velocidade estabilizada seguinte. Aplicam-se as tolerâncias referidas nos n.ºs 6.1.3.4 e 6.1.3.5 seguintes.
- 6.1.3.3. Os veículos equipados com uma sobremultiplicação (*overdrive*) que possa ser comandada pelo condutor são ensaiados com este dispositivo desactivado para o ciclo urbano (parte um) e activado para o ciclo extra-urbano (parte dois).
- 6.1.3.4. É admissível uma diferença de ± 2 km/h entre a velocidade indicada e a velocidade teórica durante a aceleração, durante a velocidade estabilizada e durante a desaceleração, quando os travões do veículo são utilizados. Se o veículo desacelerar mais rapidamente sem a utilização dos travões, só são aplicáveis as disposições do n.º 6.4.4.3 seguinte. Nas mudanças de fase, são toleradas diferenças relativamente à velocidade superiores às previstas, desde que as tolerâncias não sejam excedidas durante mais de 0,5 s de cada vez.
- 6.1.3.5. As tolerâncias em relação ao tempo são de ± 1 s. As tolerâncias acima referidas aplicam-se igualmente no início e no fim de cada período de mudança de velocidade para o ciclo urbano (parte um) e para as operações n.ºs 3, 5 e 7 do ciclo extra-urbano (parte dois). Importa referir que o período de dois segundos permitido inclui o tempo requerido para a mudança de velocidade e, se necessário, uma margem para se retomar o ciclo.

6.2. Preparação do ensaio

6.2.1. Regulação da curva de absorção de potência do banco e da inércia

6.2.1.1. Resistência em estrada determinada por meio de ensaio de simulação

O banco de rolos deve ser regulado de modo que a inércia total das massas em rotação simule a inércia e as outras forças de resistência ao avanço em estrada que se exercem sobre o veículo quando este é conduzido em estrada. Os métodos a aplicar para determinar essa força são os descritos no n.º 5 do presente anexo.

Banco com curva de absorção de potência definida: o simulador de resistência deve ser regulado para absorver a potência exercida nas rodas motoras a uma velocidade estabilizada de 80 km/h e a potência absorvida a 50 km/h deve ser anotada.

Banco de rolos com curva de absorção de potência regulável: o simulador de resistência deve ser regulado para absorver a potência exercida nas rodas motoras às velocidades estabilizadas de 120, 100, 80, 60, 40 e 20 km/h.

6.2.1.2. Resistência determinada em função da massa de referência do veículo

Com o acordo do fabricante, pode ser aplicado o seguinte método:

O freio é regulado de modo a absorver a força exercida nas rodas motoras a uma velocidade estabilizada de 80 km/h, em conformidade com o quadro 3.

Se o banco de rolos não dispuser da inércia equivalente, deve ser usado o valor superior mais próximo da massa de referência do veículo.

No caso de veículos que não sejam automóveis de passageiros, com uma massa de referência superior a 1 700 kg, ou veículos com tracção permanente a todas as rodas, multiplicam-se os valores de potência indicados no quadro 3 pelo factor 1,3.

- 6.2.1.3. O método utilizado e os valores obtidos (inércia equivalente, parâmetro característico de regulação) devem ser indicados no relatório de ensaio.
- 6.2.2. Ciclos de ensaio preliminares
- Devem ser executados ciclos de ensaios preliminares, se necessário, para determinar a melhor forma de accionar os comandos do acelerador e do travão, a fim de executar um ciclo aproximando-se do ciclo teórico nos limites previstos para a sua execução.
- 6.2.3. Pressão dos pneus
- A pressão dos pneus deve ser a especificada pelo fabricante e utilizada aquando do ensaio preliminar em estrada para a regulação dos travões. Nos bancos de dois rolos, a pressão dos pneus pode ser aumentada até 50 % em relação ao valor de regulação recomendado pelo fabricante. A pressão real utilizada deve ser registada no relatório de ensaio.
- 6.2.4. Medição da massa de partículas do ar ambiente
- Podem determinar-se a concentração de partículas no ar de diluição fazendo passar o ar de diluição através dos filtros de partículas. Este deve ser colhido no mesmo ponto em que é colhida a amostra das partículas. Uma medição pode ser feita antes ou após o ensaio. As medições da massa de partículas podem ser corrigidas subtraindo a massa das partículas presentes no ar ambiente do sistema de diluição. A massa admissível de partículas presentes no ar ambiente deve ser $\leq 1 \text{ mg/km}$ (ou a massa equivalente no filtro). Se o ar ambiente exceder esse nível, deve ser aplicado o valor de 1 mg/km por defeito (ou a massa equivalente no filtro). Se, ao subtrair a contribuição do ar ambiente, tiver sido obtido um resultado negativo, o resultado da massa de partículas deve ser considerado igual a zero.
- 6.2.5. Medição do número de partículas no ar ambiente
- O número de partículas no ar ambiente a subtrair pode ser determinado através da recolha, para o sistema de medição do número de partículas, de uma amostra de ar de diluição num ponto a jusante dos filtros de partículas e de hidrocarbonetos. A correcção das medições do número de partículas não é permitida no âmbito da homologação de tipo/modelo, mas pode ser utilizada, a pedido do fabricante, nos procedimentos de controlo da conformidade da produção e da conformidade em circulação, sempre que haja indícios de que a concentração de partículas no túnel de diluição é significativa.
- 6.2.6. Selecção do filtro de medição da massa de partículas
- Deve ser utilizado um único filtro de partículas, sem filtro secundário, tanto para as fases urbana como extra-urbana do ciclo de ensaio combinado.
- Só podem ser utilizados filtros de partículas gémeos, um para a fase urbana e outro para a fase extra-urbana, sem filtros secundários, se for previsível que, com filtros secundários, o aumento da perda de pressão no filtro de amostragem, entre o início e o fim do ensaio, possa ser superior a 25 kPa.
- 6.2.7. Preparação do filtro de medição da massa de partículas
- 6.2.7.1. Os filtros para amostragem da massa de partículas devem ser condicionados (temperatura e humidade) num recipiente protegido do pó durante um período mínimo de 2 horas e máximo de 80 horas antes do ensaio numa sala climatizada. Após este condicionamento, os filtros não contaminados são pesados e conservados até ao momento de utilização. Se os filtros não forem utilizados no prazo de uma hora a contar da sua retirada da sala de pesagem, devem voltar a ser pesados.
- 6.2.7.2. O limite de uma hora pode ser substituído por um limite de oito horas se tiverem sido preenchidas uma, ou ambas, das seguintes condições:
- 6.2.7.2.1. Um filtro estabilizado é colocado e mantido num suporte selado para filtros com as extremidades fechadas, ou
- 6.2.7.2.2. Um filtro estabilizado é colocado num suporte para filtros selado, que é depois imediatamente colocado numa linha de recolha de amostras sem qualquer caudal.
- 6.2.7.3. Põe-se o sistema de recolha de amostras de partículas a funcionar e prepara-se para a recolha de amostras.
- 6.2.8. Preparação para a medição do número de partículas
- 6.2.8.1. Põem-se o sistema de diluição e o equipamento de medição específicos para as partículas a funcionar e preparam-se para a recolha de amostras.
- 6.2.8.2. Antes do(s) ensaio(s), deve verificar-se o bom funcionamento do contador de partículas e dos elementos de extracção das partículas voláteis do sistema de amostragem, em conformidade com o apêndice 5, n.ºs 2.3.1 e 2.3.3:
- A resposta do contador de partículas deve ser ensaiada a um valor próximo de zero antes de cada ensaio e, diariamente, com elevadas concentrações de partículas utilizando o ar ambiente.

Quando a entrada estiver equipada com um filtro absoluto (HEPA), deve demonstrar-se que a totalidade do sistema de amostragem de partículas está isenta de quaisquer fugas.

6.2.9. Verificação dos analisadores de gases

Os analisadores das emissões gasosas devem ser colocados a zero e calibrados. Os sacos de recolha de amostras devem ser esvaziados.

6.3. Processo de acondicionamento

6.3.1. Para efeitos de medição de partículas, no máximo, 36 horas e, no mínimo, 6 horas antes do ensaio, deve utilizar-se a parte dois do ciclo de ensaio descrito no n.º 6.1 do presente anexo para acondicionamento do veículo. Devem ser realizados três ciclos consecutivos. A regulação do banco de ensaio é a indicada no n.º 6.2.1 anterior.

A pedido do fabricante, os veículos equipados com motores de injeção indirecta com ignição comandada podem ser pré-condicionados com um ciclo de condução da parte um e dois ciclos de condução da parte dois.

Numa instalação de ensaio em que se possa verificar que os resultados dos ensaios efectuados com um veículo com baixas emissões de partículas sejam afectados por um ensaio anterior realizado com um veículo com um nível elevado de emissões de partículas, recomenda-se que, para efeitos de amostragem e pré-condicionamento, seja efectuado um ciclo de condução em condições estabilizadas a 120 km/h, com a duração de 20 minutos, seguido de três ciclos consecutivos da parte dois com um veículo com baixas emissões de partículas.

Após este pré-condicionamento, e antes do ensaio, os veículos devem ser mantidos num recinto em que a temperatura se mantenha relativamente constante: entre 293 e 303 K (20 °C e 30 °C). Este condicionamento deve durar, pelo menos, seis horas e deve prosseguir até que a temperatura do óleo do motor e a do líquido de arrefecimento (se existir) estejam a ± 2 K da temperatura do recinto.

Se o fabricante assim o solicitar, o ensaio deve ser efectuado dentro de um período máximo de 30 horas após o veículo ter funcionado à sua temperatura normal.

6.3.3. Para os veículos com motor de ignição comandada alimentados a GPL ou GN/biometano ou equipados de modo a poderem ser alimentados tanto a gasolina como a GPL ou GN/biometano, entre os ensaios com o primeiro combustível gasoso de referência e o segundo combustível gasoso de referência, o veículo deve ser pré-condicionado antes do ensaio com o segundo combustível de referência. Este pré-condicionamento é efectuado com o segundo combustível de referência através de um ciclo de pré-condicionamento que consiste numa parte um (parte urbana) e duas partes dois (parte extra-urbana) do ciclo de ensaio descrito no apêndice 1 do presente anexo. A pedido do fabricante e mediante o acordo do serviço técnico, esse ciclo de pré-condicionamento pode ser alargado. A regulação do banco de rolos deve ser a indicada no n.º 6.2 do presente anexo.

6.4. Procedimento de ensaio

6.4.1. Arranque do motor

6.4.1.1. Põe-se o motor em funcionamento utilizando os dispositivos previstos para o efeito, em conformidade com as instruções do fabricante constantes do manual de instruções para o condutor dos veículos da série.

6.4.1.2. O primeiro ciclo principia logo que se inicia o processo de arranque do motor.

6.4.1.3. No caso em que o GPL ou GN/biometano são utilizados como combustíveis, é admissível que o motor arranque a gasolina e seja comutado para GPL ou GN/biometano após um período pré-determinado de tempo, que não pode ser alterado pelo condutor.

6.4.2. Marcha lenta sem carga

6.4.2.1. Caixa de velocidades manual ou semiautomática, ver quadros 1 e 2.

6.4.2.2. Caixa de velocidades automática

Uma vez posto na posição inicial, o selector não deve ser manobrado em nenhum momento durante o ensaio, salvo no caso especificado no n.º 6.4.3.3 seguinte ou caso o selector permita o funcionamento da sobremultiplicação (*overdrive*), se esta existir.

6.4.3. Acelerações

6.4.3.1. As acelerações são efectuadas de modo a obter um valor tão constante quanto possível durante toda a duração da sequência.

6.4.3.2. Se não se puder executar uma aceleração durante o tempo concedido, o tempo suplementar necessário é deduzido, tanto quanto possível, do tempo concedido para a mudança de velocidade e, se tal não for possível, do período de velocidade estabilizada que se segue.

6.4.3.3. Caixas de velocidade automáticas

Se não se puder executar uma aceleração durante o tempo concedido, o selector de velocidades deve ser manobrado em conformidade com as prescrições formuladas para as caixas de velocidades manuais.

- 6.4.4. Desacelerações
- 6.4.4.1. Todas as desacelerações do ciclo urbano elementar (parte um) são executadas com o acelerador completamente livre e a embraiagem engatada. A desembragem do motor, sem utilizar a alavanca das velocidades, é efetuada à velocidade mais elevada das seguintes velocidades: 10 km/h ou a velocidade correspondente à velocidade do motor em marcha lenta.
- Todas as desacelerações do ciclo extra-urbano (parte dois) são executadas com o acelerador completamente livre e a embraiagem engatada. Esta é desengatada, sem se utilizar a alavanca de velocidades, assim que a velocidade atingir 50 km/h para a última desaceleração.
- 6.4.4.2. Se a desaceleração demorar mais tempo do que o previsto para a fase em causa, faz-se uso dos travões do veículo para se poder respeitar o ciclo.
- 6.4.4.3. Se a desaceleração demorar menos tempo do que o previsto para a fase em causa, a duração do ciclo teórico deve ser obtida por um período a velocidade estabilizada ou a marcha lenta sem carga encadeado com a operação seguinte.
- 6.4.4.4. No fim do período de desaceleração (imobilização do veículo sobre os rolos) do ciclo urbano elementar (parte um), a caixa de velocidades é posta em ponto morto com a embraiagem engatada.
- 6.4.5. Velocidades estabilizadas
- 6.4.5.1. Deve evitar-se a «bombagem» ou o fecho da borboleta dos gases aquando da passagem da aceleração para a velocidade estabilizada seguinte.
- 6.4.5.2. Os períodos de velocidade constante são efectuados conservando fixa a posição do acelerador.
- 6.4.6. Amostragem
- O início da recolha de amostras (IR) tem lugar antes do processo de arranque do motor ou logo que esse processo se iniciar e termina depois de concluído o período final de marcha lenta sem carga do ciclo extra-urbano [parte dois, final da recolha (FR)] ou, no caso do ensaio de tipo VI, depois de concluído o período final de marcha lenta sem carga do último ciclo urbano elementar (parte um).
- 6.4.7. Durante o ensaio, a velocidade é registada em função do tempo ou recolhida pelo sistema de aquisição de dados, para que se possa controlar a validade dos ciclos executados.
- 6.4.8. As partículas são medidas continuamente no sistema de medição de partículas. Determinam-se as concentrações médias integrando os sinais do analisador ao longo do ciclo de ensaio.
- 6.5. Procedimentos depois do ensaio
- 6.5.1. Controlo do analisador de gases
- Devem ser verificadas as leituras do gás de colocação no zero e do gás de calibração dos analisadores utilizados para a medição contínua. O ensaio é considerado aceitável se a diferença entre os resultados antes do ensaio e após o ensaio for inferior a 2 % do valor do gás de calibração.
- 6.5.2. Pesagem dos filtros de partículas
- A pesagem dos filtros de referência deve ser efectuada nas oito horas subsequentes à pesagem do filtro de ensaio. O filtro de partículas contaminado utilizado no ensaio deve ser levado para a câmara de pesagem, o mais tardar, uma hora após as análises dos gases de escape. O filtro de ensaio deve ser condicionado durante, no mínimo, 2 horas e, no máximo, 80 horas e, depois, pesado.
- 6.5.3. Análise do saco
- 6.5.3.1. A análise dos gases de escape contidos no saco é efectuada o mais cedo possível e, em qualquer caso, no máximo, 20 minutos após o final do ciclo de ensaio.
- 6.5.3.2. Antes de cada análise de uma amostra, põe-se o analisador a zero na gama que se vai utilizar para cada poluente, utilizando o gás de colocação a zero conveniente.
- 6.5.3.3. Os analisadores devem então ser regulados em relação às curvas de calibração por meio de gases de calibração de concentrações nominais compreendidas entre 70 % e 100 % da escala para a gama em causa.
- 6.5.3.4. Controla-se então de novo o zero dos analisadores. Se o valor lido se afastar mais de 2 % em relação ao valor obtido quando se efectuou a regulação prevista no n.º 6.5.3.2 anterior, repete-se a operação para o analisador em causa.
- 6.5.3.5. As amostras são então analisadas.
- 6.5.3.6. Após a análise, os pontos de zero e de calibração são verificados mais uma vez utilizando os mesmos gases. Se esses novos valores não se afastarem mais de $\pm 2\%$ dos obtidos quando se efectuou a regulação prevista no ponto 6.5.3.3 anterior, consideram-se aceitáveis os resultados da análise.

6.5.3.7. Em todas as subdivisões do presente número, os caudais e as pressões dos vários gases devem ser os mesmos que os utilizados durante a calibração dos analisadores.

6.5.3.8. O valor considerado para o teor dos gases em cada um dos poluentes medidos é o valor lido após estabilização do dispositivo de medição. As massas das emissões de hidrocarbonetos dos motores de ignição por compressão são calculadas a partir do valor integrado lido no detector aquecido de ionização por chama, corrigido para ter em conta a variação do caudal, se necessário, conforme se descreve no n.º 6.6.6 mais adiante.

6.6. Cálculo das emissões

6.6.1. Determinação do volume

6.6.1.1. Cálculo do volume mediante utilização de um sistema de diluição variável, com medição de um caudal constante por diafragma ou tubo de Venturi.

Registam-se de modo contínuo os parâmetros que permitem conhecer o caudal em volume e calcula-se o volume total durante o ensaio.

6.6.1.2. Cálculo do volume mediante a utilização de um sistema com bomba volumétrica.

O volume dos gases de escape diluídos medido nos sistemas com bomba volumétrica calcula-se através da seguinte fórmula:

$$V = V_o \cdot N$$

Sendo:

V = volume (antes da correcção) dos gases de escape diluídos, expresso em litros por ensaio,

V_o = volume de gás deslocado pela bomba volumétrica nas condições do ensaio, expresso em litros por rotação,

N = número de rotações por ensaio.

6.6.1.3. Correcção do volume para condições normais

O volume dos gases de escape diluídos é corrigido pela seguinte fórmula:

$$V_{\text{mix}} = V \cdot K_1 \cdot \left(\frac{P_B - P_1}{T_p} \right) \quad (1)$$

Sendo:

$$K_1 = \frac{273,2(K)}{101,33(\text{kPa})} = 2,6961 \quad (2)$$

P_B = Pressão barométrica na câmara de ensaio, em kPa,

P₁ = depressão à entrada da bomba volumétrica em relação à pressão ambiente, em kPa,

T_p = temperatura média dos gases de escape diluídos que entram na bomba volumétrica durante o ensaio (em K).

6.6.2. Massa total de gases poluentes e de partículas poluentes emitida

Determina-se a massa «M» de cada poluente emitido pelo veículo no decurso do ensaio, calculando o produto da concentração volúmica pelo volume do gás considerado, com base nos valores de massa volúmica seguintes nas condições de referência acima indicadas:

Para o monóxido de carbono (CO): d = 1,25 g/l

No que diz respeito aos hidrocarbonetos:

Para a gasolina (E5), (C₁H_{1,89}O_{0,016}) d = 0,631 g/l

Para o gasóleo (B5), (C₁H_{1,86}O_{0,005}) d = 0,622 g/l

Para o GPL (CH_{2,525}) d = 0,649 g/l

Para o GN/biometano (C₁H₄) d = 0,714 g/l

Para o etanol (E85) (C₁H_{2,74}O_{0,385}) d = 0,932 g/l

Para os óxidos de azoto (NO_x): d = 2,05 g/l

6.6.3. Calculam-se as massas das emissões de poluentes gasosos através da equação seguinte:

$$M_i = \frac{V_{\text{mix}} \cdot Q_i \cdot k_h \cdot C_i \cdot 10^{-6}}{d} \quad (3)$$

Sendo:

M_i = Massa das emissões do poluente i em gramas por quilómetro,

V_{mix} = Volume dos gases de escape diluídos, expresso em l/ensaio e corrigido para condições normais (273,2 K e 101,33 kPa),

Q_i = Massa volúmica do poluente i , em gramas por litro, à temperatura e pressão normais (273,2 K e 101,33 kPa),

k_h = Factor de correcção da humidade utilizado para o cálculo das massas das emissões de óxidos de azoto. Não há correcção da humidade para HC e CO,

C_i = Concentração do poluente i nos gases de escape diluídos, expressa em ppm e corrigida da concentração de poluente i presente no ar de diluição,

d = Distância percorrida, em km, durante o ciclo de funcionamento.

6.6.4. Correcção da concentração no ar de diluição

A concentração do poluente nos gases de escape diluídos deve ser corrigida pela quantidade de poluente presente no ar de diluição, conforme a seguinte fórmula:

$$C_i = C_e - C_d \cdot \left(1 - \frac{1}{DF}\right) \quad (4)$$

Sendo:

C_i = Concentração do poluente i nos gases de escape diluídos, expressa em ppm e corrigida pela quantidade de i presente no ar de diluição,

C_e = Concentração medida do poluente i nos gases de escape diluídos, expressa em ppm,

C_d = Concentração do poluente i no ar utilizado para a diluição, expressa em ppm,

DF = Factor de diluição.

O factor de diluição é calculado do seguinte modo:

$$DF = \frac{13,4}{C_{\text{CO}_2} + (C_{\text{HC}} + C_{\text{CO}}) \cdot 10^{-4}} \quad \text{para a gasolina (E5)} \quad (5a)$$

$$DF = \frac{13,5}{C_{\text{CO}_2} + (C_{\text{HC}} + C_{\text{CO}}) \cdot 10^{-4}} \quad \text{e para o gasóleo (B5)} \quad (5a)$$

$$DF = \frac{11,9}{C_{\text{CO}_2} + (C_{\text{HC}} + C_{\text{CO}}) \cdot 10^{-4}} \quad \text{para o GPL} \quad (5b)$$

$$DF = \frac{9,5}{C_{\text{CO}_2} + (C_{\text{HC}} + C_{\text{CO}}) \cdot 10^{-4}} \quad \text{para o GN/biometano} \quad (5c)$$

$$DF = \frac{12,5}{C_{\text{CO}_2} + (C_{\text{HC}} + C_{\text{CO}}) \cdot 10^{-4}} \quad \text{para o etanol (E85)} \quad (5d)$$

Nestas fórmulas:

C_{CO_2} = Concentração de CO_2 nos gases de escape diluídos contidos no saco de recolha, expressa em percentagem do volume;

C_{HC} = Concentração de HC nos gases de escape diluídos contidos no saco de recolha, expressa em ppm de carbono equivalente,

C_{CO} = Concentração de CO nos gases de escape diluídos contidos no saco de recolha, expressa em ppm.

A concentração de hidrocarbonetos não metânicos é calculada do seguinte modo:

$$C_{\text{NMHC}} = C_{\text{THC}} - (Rf_{\text{CH}_4} \cdot C_{\text{CH}_4})$$

Sendo:

C_{NMHC} = Concentração corrigida de NMHC nos gases de escape diluídos, expressa em ppm de carbono equivalente,

C_{THC} = Concentração de THC nos gases de escape diluídos, expressa em ppm de carbono equivalente e corrigida pela concentração de THC presente no ar de diluição,

C_{CH_4} = Concentração de CH_4 nos gases de escape diluídos, expressa em ppm de carbono equivalente e corrigida pela concentração de CH_4 presente no ar de diluição,

Rf_{CH_4} = Factor de resposta do FID ao metano, descrito no anexo 4-A, apêndice 3, n.º 2.3.3.

6.6.5. Cálculo do factor de correcção da humidade para óxidos de azoto (NO)

Para a correcção dos efeitos da humidade sobre os resultados obtidos para os óxidos de azoto, deve aplicar-se a seguinte fórmula:

$$k_h = \frac{1}{1 - 0,0329 \cdot (H - 10,71)} \quad (6)$$

Em que:

$$H = \frac{6,211 \cdot R_a \cdot P_d}{P_B - P_d \cdot R_a \cdot 10^{-2}}$$

Sendo:

H = Humidade absoluta, expressa em gramas de água por quilogramas de ar seco,

R_a = Humidade relativa da atmosfera ambiente, expressa em percentagem,

P_d = Pressão de vapor saturado à temperatura ambiente, expressa em kPa,

P_B = Pressão atmosférica na câmara de ensaio, em kPa.

6.6.6. Determinação de HC para os motores de ignição por compressão

A concentração média de HC usada para determinar a massa de emissões de HC provenientes de motores de ignição por compressão é calculada do seguinte modo:

$$C_e = \frac{\int_{t_1}^{t_2} C_{\text{HC}} \cdot dt}{t_2 - t_1} \quad (7)$$

sendo:

$\int_{t_1}^{t_2} C_{\text{HC}} \cdot dt$ = integral do valor registado pelo analisador FID aquecido durante o ensaio ($t_2 - t_1$),

C_e = concentração de HC medida nos gases de escape diluídos em ppm de Ci substituí directamente C_{HC} em todas as equações pertinentes.

6.6.7. Determinação das partículas

A emissão de partículas M_p (g/km) calcula-se através da fórmula seguinte:

$$M_p = \frac{(V_{\text{mix}} + V_{\text{ep}}) \cdot P_e}{V_{\text{ep}} \cdot d}$$

No caso de os gases de escape serem evacuados para fora do túnel;

$$M_p = \frac{V_{\text{mix}} \cdot P_e}{V_{\text{ep}} \cdot d}$$

No caso de os gases de escape regressarem ao túnel;

Sendo:

V_{mix} = Volume dos gases de escape diluídos (ver n.º 6.6.1) em condições normais,

V_{ep} = Volume do gás de escape que passa pelos filtros de partículas em condições normais,

P_e = Massa das partículas retidas pelo(s) filtro(s),

d = Distância, em km, percorrida durante o ciclo de funcionamento,

M_p = Emissão de partículas, em g/km.

Sempre que for utilizada a correcção para o nível de partículas ambientes presentes no sistema de diluição, deve proceder-se em conformidade com o n.º 6.2.4. Neste caso, calcula-se a massa de partículas (g/km) através da seguinte fórmula:

$$M_p = \left[\frac{P_e}{V_{\text{ep}}} - \left(\frac{P_a}{V_{\text{ap}}} \cdot \left(1 - \frac{1}{\text{DF}} \right) \right) \right] \cdot \frac{(V_{\text{mix}} + V_{\text{ep}})}{d}$$

No caso de os gases de escape serem evacuados para fora do túnel;

$$M_p = \left[\frac{P_e}{V_{\text{ep}}} - \left(\frac{P_a}{V_{\text{ap}}} \cdot \left(1 - \frac{1}{\text{DF}} \right) \right) \right] \cdot \frac{V_{\text{mix}}}{d}$$

No caso de os gases de escape regressarem ao túnel.

Sendo:

V_{ap} = Volume de ar no túnel que passa pelo filtros de partículas do ar ambiente em condições normais,

P_a = Massa das partículas retidas pelo filtro de partículas do ar ambiente,

DF = Factor de diluição, conforme determinado no n.º 6.6.4.

Sempre que a aplicação da correcção para a concentração de partículas do ar ambiente resultar numa massa de partículas negativa (em g/km), considera-se a massa de partículas (g/km) igual a zero.

6.6.8. Determinação do número de partículas

Calculam-se o número de partículas emitidas através da equação seguinte:

$$N = \frac{V \cdot k \cdot \bar{C}_s \cdot \bar{f}_r \cdot 10^3}{d}$$

Sendo:

N = Número de partículas emitidas expresso em partículas por quilómetro,

V = Volume dos gases de escape diluídos, expresso em l/ensaio e corrigido para condições normais (273,2 K e 101,33 kPa).

K = Factor de calibração para correcção das medições do contador de partículas em consonância com o nível do instrumento de referência, caso esse factor não seja aplicado internamente pelo contador do número de partículas. Caso esse factor não seja aplicado internamente pelo contador do número de partículas, atribui-se o valor 1 ao k da equação anterior.

\bar{C}_s = Concentração corrigida de partículas dos gases de escape diluídos expressa pelo número médio de partículas por centímetro cúbico, obtido no ensaio de emissões e abrangendo a duração do ciclo de ensaio completo. Se os resultados da concentração volumétrica média (\bar{C}) obtidos pelo contador do número de partículas não constituírem um resultado em condições normais (273,2 K e 101,33 kPa), então as concentrações devem ser objecto de correcção tendo em conta essas condições (\bar{C}_s),

\bar{f}_r = Factor de redução da concentração média de partículas do dispositivo de separação de partículas voláteis utilizado no ensaio,

d = Distância percorrida, em km, durante o ciclo de funcionamento.

\bar{C} = É calculado através da equação:

$$\bar{C} = \frac{\sum_{i=1}^n C_i}{n}$$

Sendo:

C_i = Medição discreta da concentração de partículas nos gases de escape diluídos efectuada pelo contador de partículas, expressa em partículas por centímetro cúbico e corrigida relativamente à coincidência,

n = Número total de medições discretas da concentração de partículas efectuadas durante o ciclo de ensaio,

n É calculado através da equação seguinte:

$$n = T \cdot f$$

Sendo:

T = Duração (tempo) do ciclo de ensaio expressa em segundos,

f = Frequência de registo dos dados do contador de partículas, expressa em Hz.

- 6.6.9. A massa das partículas emitidas por veículos equipados com sistemas de regeneração periódica deve ser tida em consideração.

No caso de veículos equipados com um sistema de regeneração periódica, conforme definido no Regulamento n.º 83, com a redacção que lhe foi dada pela série 06 de alterações, anexo 13. Procedimento de ensaio das emissões de um veículo equipado com um sistema de regeneração periódica:

- 6.6.9.1. As disposições do anexo 13 são aplicáveis exclusivamente para efeitos de medições da massa de partículas, e não no caso de medições do número de partículas.
- 6.6.9.2. Para a recolha de amostras da massa de partículas no decurso de um ensaio em que o veículo efectue uma regeneração programada, a temperatura exterior do filtro não deve exceder os 192 °C.
- 6.6.9.3. Para a recolha de amostras de partículas no decurso de um ensaio em que o filtro regenerativo se encontre numa situação de carga estabilizada (isto é, que o veículo não se encontre em fase de regeneração), recomenda-se que o veículo tenha já percorrido > 1/3 da quilometragem entre as regenerações programadas ou que o filtro regenerativo já tenha sido sujeito a um processo equivalente fora do veículo.

Para efeitos de ensaio da conformidade da produção, o fabricante pode assegurar que esse factor seja incluído no coeficiente de evolução. Nesse caso, o n.º 8.2.3.2.2 do presente regulamento é substituído pelo n.º 6.6.9.3.1 do presente anexo.

- 6.6.9.3.1. Se o fabricante solicitar a realização de uma rodagem («x» quilómetros, em que $x \leq 3\,000$ km para os veículos equipados com motor de ignição comandada e $x \leq 15\,000$ km para os veículos equipados com motor de ignição por compressão e quando veículo percorreu > 1/3 da distância entre regenerações sucessivas), procede-se do seguinte modo:

- a) As emissões poluentes (tipo I) são medidas a zero e a «x» km no primeiro veículo sujeito a ensaio;
- b) O coeficiente de evolução das emissões entre zero e «x» km é calculado relativamente a cada um dos poluentes:

$$\text{Coeficiente de evolução} = \frac{\text{Emissões a «x» km}}{\text{Emissões a zero km}}$$

Este coeficiente pode ser inferior a 1,

- a) Os veículos seguintes não são sujeitos a rodagem, mas as respectivas emissões com zero quilómetros são multiplicadas pelo coeficiente de evolução.

Neste caso, os valores a reter são:

- a) Os valores a «x» km para o primeiro veículo;
- b) Os valores a zero km multiplicados pelo coeficiente de evolução para os veículos seguintes.

Quadro 1

Ciclo de ensaio urbano elementar no banco de rolos (parte um)

	Operação	Fase	Aceleração (m/s ²)	Velocidade (km/h)	Duração de cada (uma das)		Tempo(s) cumulativo(s)	Velocidade a utilizar com caixas de velocidades de comando manual
					Operação(ões)	Fase(s)		
1	Marcha lenta sem carga	1	0	0	11	11	11	6 s PM + 5 s K ₁ (*)
2	Aceleração	2	1,04	0-15	4	4	15	1
3	Velocidade estabilizada	3	0	15	9	8	23	1
4	Desaceleração	4	- 0,69	15-10	2	5	25	1
5	Desaceleração, embraiagem desengatada		- 0,92	10-0	3		28	K ₁ (*)
6	Marcha lenta sem carga	5	0	0	21	21	49	16 s PM + 5 s K ₁ (*)
7	Aceleração	6	0,83	0-15	5	12	54	1
8	Mudança de velocidade			15	2		56	
9	Aceleração		0,94	15-32	5		61	2
10	Velocidade estabilizada	7	0	32	24	24	85	2
11	Desaceleração	8	- 0,75	32-10	8	11	93	2
12	Desaceleração, embraiagem desengatada		- 0,92	10-0	3		96	K ₂ (*)
13	Marcha lenta sem carga	9	0	0	21		117	16 s PM + 5 s K ₁ (*)
14	Aceleração	10	0,83	0-15	5	26	122	1
15	Mudança de velocidade			15	2		124	
16	Aceleração		0,62	15-35	9		133	2
17	Mudança de velocidade			35	2		135	
18	Aceleração		0,52	35-50	8		143	3
19	Velocidade estabilizada	11	0	50	12	12	155	3
20	Desaceleração	12	- 0,52	50-35	8	8	163	3
21	Velocidade estabilizada	13	0	35	13	13	176	3
22	Mudança de velocidade	14		35	2	12	178	
23	Desaceleração		- 0,99	35-10	7		185	2
24	Desaceleração embraiagem desengatada		- 0,92	10-0	3		188	K ₂ (*)
25	Marcha lenta sem carga	15	0	0	7	7	195	7 s PM (*)

(*) PM = Caixa em ponto morto, embraiagem engatada. K₁, K₂ = caixa na primeira ou na segunda velocidades, embraiagem desengatada.

Quadro 2

Ciclo extra-urbano (parte dois) para o ensaio de tipo I

N.º de Operação	Operação	Fase	Aceleração (m/s ²)	Velocidade (km/h)	Duração de cada uma das		Tempo(s) cumulativo(s)	Velocidade a utilizar com caixas de velocidades de comando manual
					Operação(ões)	Fase(s)		
1	Marcha lenta sem carga	1	0	0	20	20	20	K ₁ ⁽¹⁾
2	Aceleração	2	0,83	0-15	5	41	25	1
3	Mudança de velocidade			15	2		27	—
4	Aceleração		0,62	15-35	9		36	2
5	Mudança de velocidade			35	2		38	—
6	Aceleração		0,52	35-50	8		46	3
7	Mudança de velocidade			50	2		48	—
8	Aceleração		0,43	50-70	13		61	4
9	Velocidade estabilizada		3	0	70		50	50
10	Desaceleração	4	- 0,69	70-50	8	8	119	4 s.5 + 4 s.4
11	Velocidade estabilizada	5	0	50	69	69	188	4
12	Aceleração	6	0,43	50-70	13	13	201	4
13	Velocidade estabilizada	7	0	70	50	50	251	5
14	Aceleração	8	0,24	70-100	35	35	286	5
15	Velocidade estabilizada ⁽²⁾	9	0	100	30	30	316	5 ⁽²⁾
16	Aceleração ⁽²⁾	10	0,28	100-120	20	20	336	5 ⁽²⁾
17	Velocidade estabilizada ⁽²⁾	11	0	120	10	20	346	5 ⁽²⁾
18	Desaceleração ⁽²⁾	12	- 0,69	120-80	16	34	362	5 ⁽²⁾
19	Desaceleração ⁽²⁾		- 1,04	80-50	8		370	5 ⁽²⁾
20	Desaceleração, embraiagem desengatada		1,39	50-0	10		380	K ₅ ⁽¹⁾
21	Marcha lenta	13	0	0	20	20	400	PM ⁽¹⁾

⁽¹⁾ PM = Caixa em ponto morto, embraiagem engatada. K₁, K₅ = caixa na primeira ou segunda velocidades, embraiagem desengatada.

⁽²⁾ Podem ser utilizadas velocidades adicionais, em conformidade com as recomendações do fabricante, se o veículo estiver equipado com uma caixa de velocidades com mais de cinco velocidades.

Quadro 3

Inércia simulada e regulações de potência e de binário sobre o banco

Massa de referência do veículo RW(kg)	Inércia equivalente	Potência e carga absorvidas pelo banco a 80 km/h		Coeficiente da resistência ao avanço em estrada	
		kg	kW	N	a (N)
RW ≤ 480	455	3,8	171	3,8	0,0261
480 < RW ≤ 540	510	4,1	185	4,2	0,0282
540 < RW ≤ 595	570	4,3	194	4,4	0,0296
595 < RW ≤ 650	625	4,5	203	4,6	0,0309
650 < RW ≤ 710	680	4,7	212	4,8	0,0323
710 < RW ≤ 765	740	4,9	221	5,0	0,0337
765 < RW ≤ 850	800	5,1	230	5,2	0,0351
850 < RW ≤ 965	910	5,6	252	5,7	0,0385
965 < RW ≤ 1 080	1 020	6,0	270	6,1	0,0412
1 080 < RW ≤ 1 190	1 130	6,3	284	6,4	0,0433
1 190 < RW ≤ 1 305	1 250	6,7	302	6,8	0,0460
1 305 < RW ≤ 1 420	1 360	7,0	315	7,1	0,0481
1 420 < RW ≤ 1 530	1 470	7,3	329	7,4	0,0502
1 530 < RW ≤ 1 640	1 590	7,5	338	7,6	0,0515
1 640 < RW ≤ 1 760	1 700	7,8	351	7,9	0,0536
1 760 < RW ≤ 1 870	1 810	8,1	365	8,2	0,0557
1 870 < RW ≤ 1 980	1 930	8,4	378	8,5	0,0577
1 980 < RW ≤ 2 100	2 040	8,6	387	8,7	0,0591
2 100 < RW ≤ 2 210	2 150	8,8	396	8,9	0,0605
2 210 < RW ≤ 2 380	2 270	9,0	405	9,1	0,0619
2 380 < RW ≤ 2 610	2 270	9,4	423	9,5	0,0646
2 610 < RW	2 270	9,8	441	9,9	0,0674

Figura 1

Ciclo de funcionamento para o ensaio de tipo I

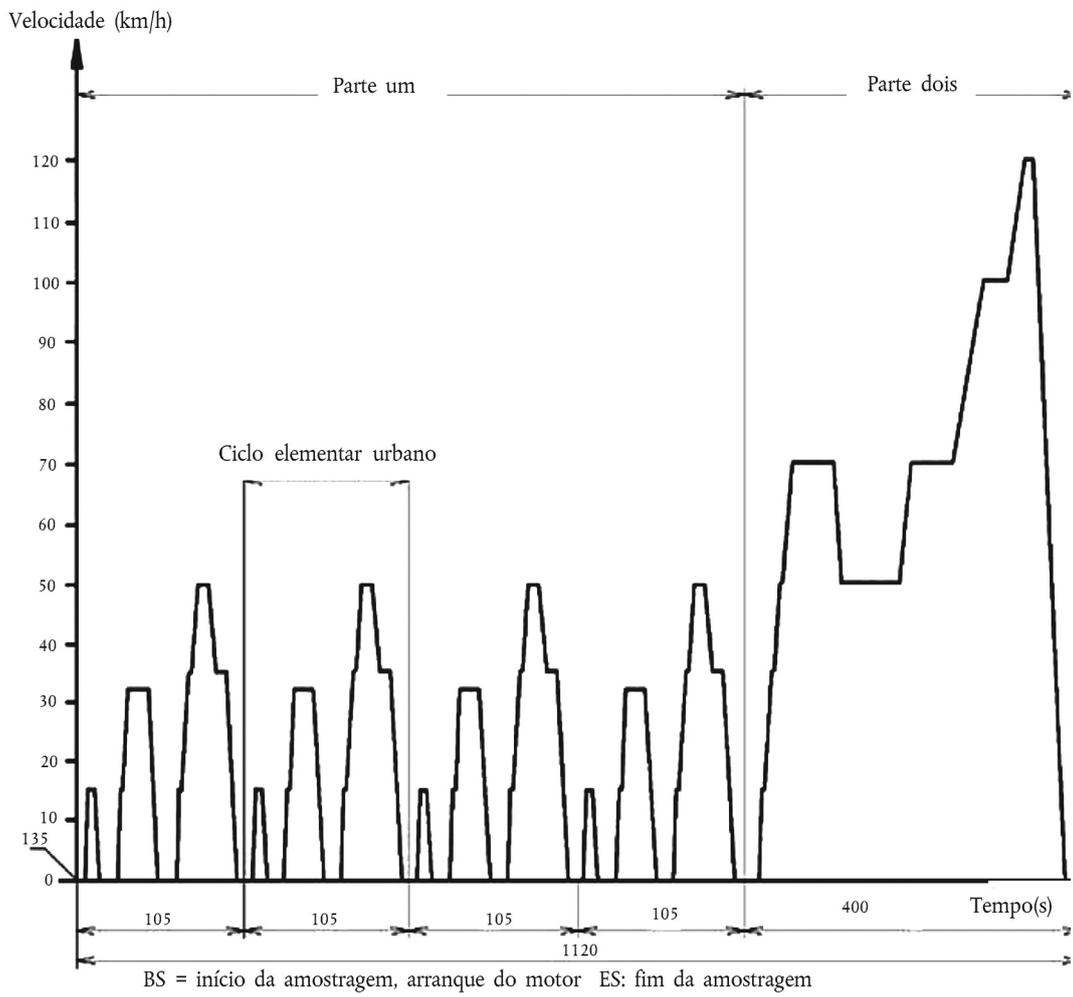
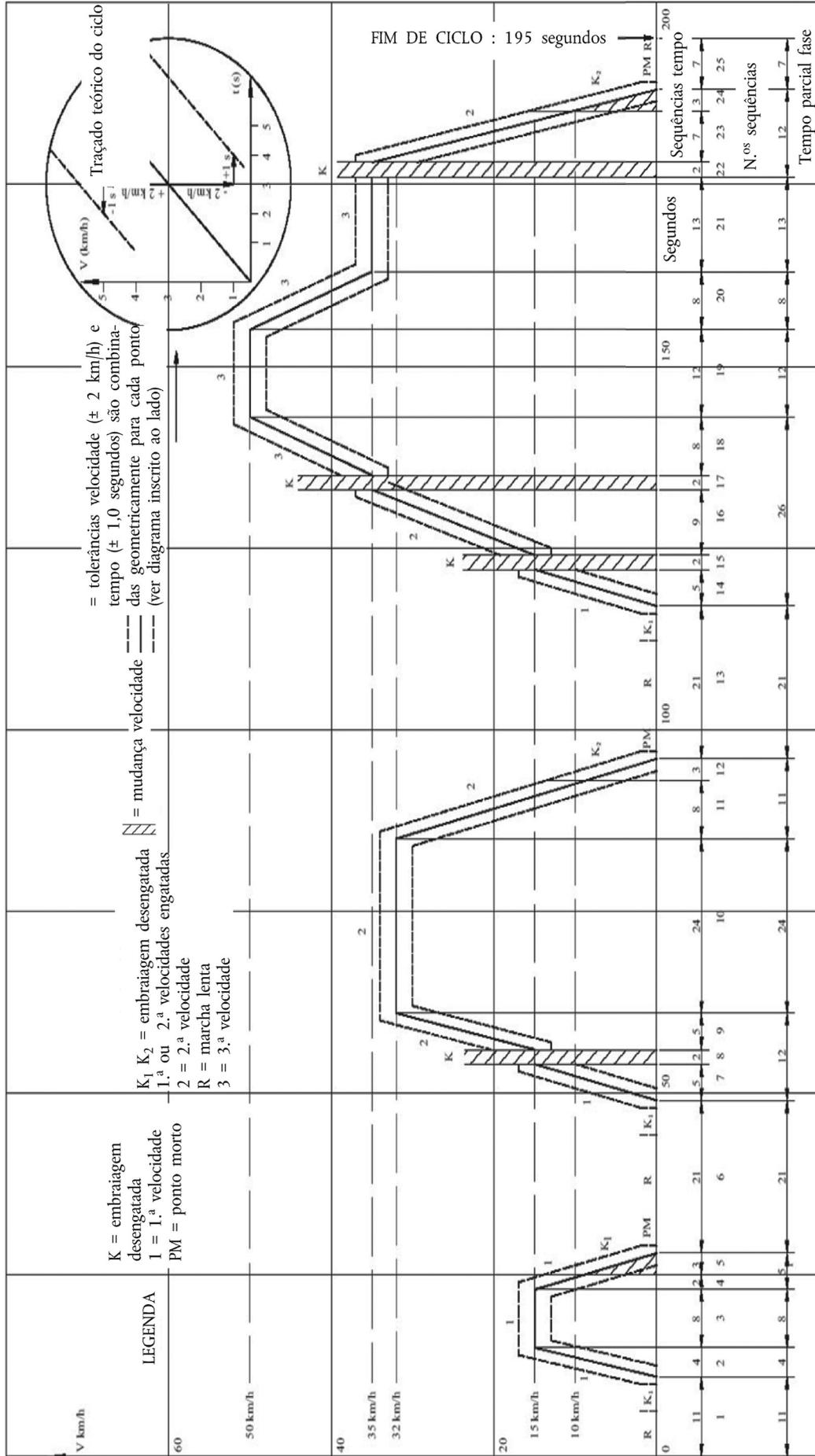


Figura 2
Ciclo urbano elementar para o ensaio de tipo I

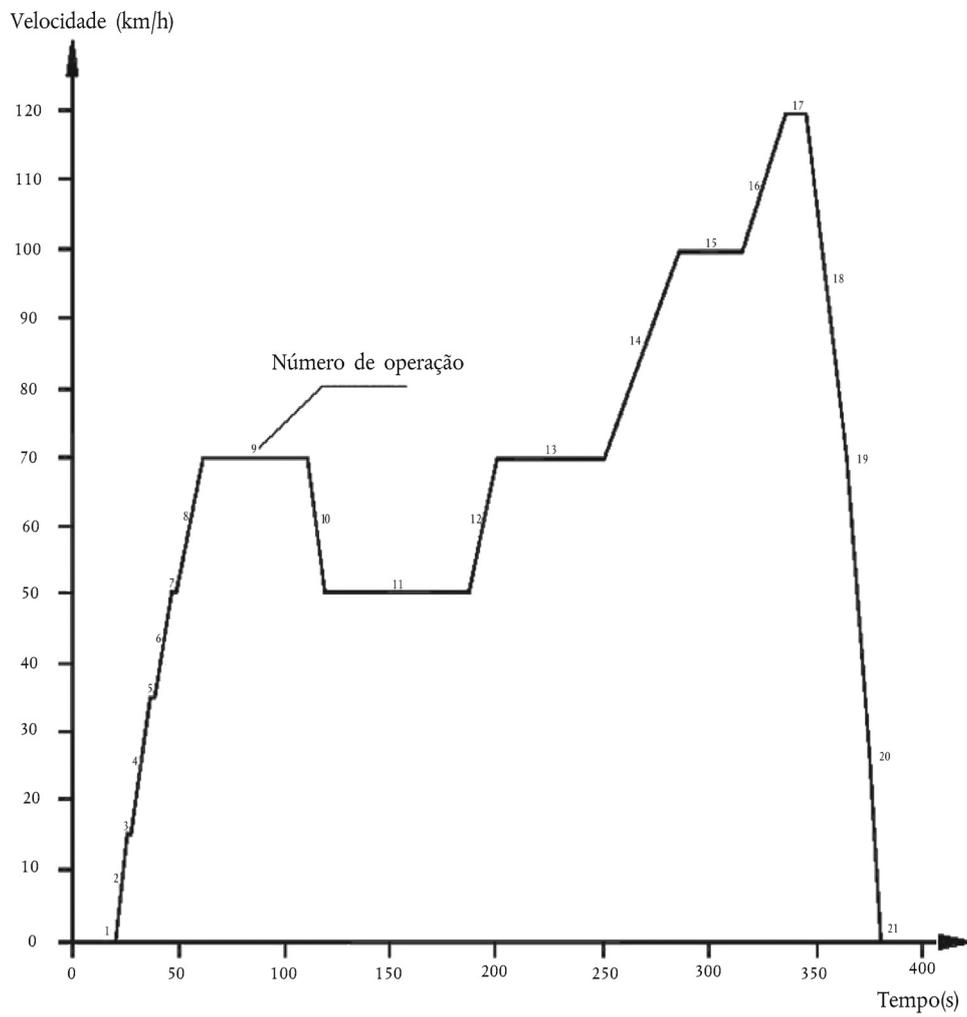


K = embraiagem desengatada
 1 = 1.ª velocidade
 PM = ponto morto
 K_1 K_2 = embraiagem desengatada
 1 ª ou 2 ª velocidades engatadas
 2 = 2.ª velocidade
 R = marcha lenta
 3 = 3.ª velocidade
 = tolerâncias velocidade (± 2 km/h) e tempo ($\pm 1,0$ segundos) são combinadas geometricamente para cada ponto (ver diagrama inscrito ao lado)
 = mudança velocidade
 = tolerâncias velocidade (± 2 km/h) e tempo ($\pm 1,0$ segundos) são combinadas geometricamente para cada ponto (ver diagrama inscrito ao lado)

FIM DE CICLO : 195 segundos

Segundos
 Sequências tempo
 N.ºs sequências
 Tempo parcial fase

Figura 3
Ciclo extra-urbano (parte dois) para o ensaio de tipo I



Apêndice 1

Sistema de banco de rolos

1. DESCRIÇÃO
 - 1.1. Requisitos gerais
 - 1.1.1. O banco deve permitir a simulação da resistência ao avanço em estrada e pertencer a um dos dois tipos seguintes:
 - a) Banco com uma curva de absorção de potência definida, ou seja, um banco cujas características físicas são tais que a forma da curva esteja definida;
 - b) Banco com uma curva de absorção de potência regulável; este tipo de banco é um banco em que se podem regular, pelo menos, dois parâmetros para fazer variar a forma da curva.
 - 1.1.2. Para os bancos de simulação eléctrica da inércia, deve demonstrar-se que dão resultados equivalentes aos sistemas mecânicos de inércia. Os métodos pelos quais se demonstra esta equivalência são descritos no apêndice 6.
 - 1.1.3. Caso a resistência total ao avanço em estrada não possa ser reproduzida no banco entre as velocidades de 10 e 120 km/h recomenda-se a utilização de um banco de rolos com as características a seguir definidas.
 - 1.1.3.1. A força absorvida pelo travão e pelos atritos internos do banco de rolos desde a velocidade 0 até 120 km/h deve ser tal que:
$$F = (a + b \cdot V^2) \pm 0,1 \cdot F_{80} \text{ (sem ser negativo)}$$
Sendo:
 - F = Carga total absorvida pelo banco de rolos (N),
 - a = Valor equivalente à resistência ao rolamento (N),
 - b = Valor equivalente ao coeficiente de resistência do ar (N/(km/h)²),
 - V = Velocidade (km/h),
 - F₈₀ = Carga a 80 km/h (N).
 - 1.2. Disposições específicas
 - 1.2.1. A regulação do banco deve ser estável no tempo. Não deve originar vibrações perceptíveis no veículo e que possam prejudicar o funcionamento normal deste último.
 - 1.2.2. O banco pode comportar um ou dois rolos. O rolo dianteiro deve fazer mover, directa ou indirectamente, as massas de inércia e o dispositivo de absorção de potência.
 - 1.2.3. Deve ser possível medir e ler a força indicada com uma precisão de $\pm 5\%$.
 - 1.2.4. No caso de um banco com uma curva de absorção de potência definida, a precisão da regulação a 80 km/h deve ser de $\pm 5\%$. No caso de um banco com uma curva de absorção de potência regulável, a regulação do banco deve poder ser adaptada à potência absorvida em estrada com uma precisão de $\pm 5\%$ a 120, 100, 80, 60 e 40 km/h, e $\pm 10\%$, a 20 km/h. Abaixo destas velocidades, a regulação deve manter um valor positivo.
 - 1.2.5. A inércia total das partes que rodam (incluindo a inércia simulada, quando for caso disso) deve ser conhecida e corresponder, a ± 20 kg, à classe de inércia para o ensaio.
 - 1.2.6. A velocidade do veículo deve ser determinada a partir da velocidade de rotação do rolo (rolo da frente, no caso de bancos com dois rolos). Deve ser medida com uma precisão de ± 1 km/h a velocidades superiores a 10 km/h.

A distância efectivamente percorrida pelo veículo deve ser medida através do movimento de rotação do rolo (rolo da frente, no caso de bancos com dois rolos).
2. PROCEDIMENTO DE CALIBRAÇÃO DO BANCO
 - 2.1. Introdução

A presente secção descreve o método a utilizar para determinar a força absorvida por um banco de rolos. A força absorvida inclui as forças absorvidas por atrito e a força absorvida pelo dispositivo de absorção de potência.

O banco de rolos é levado a uma velocidade superior à gama de velocidades de ensaio. O dispositivo de accionamento é então desembraiado: a velocidade de rotação do rolo movido diminui.

A energia cinética dos rolos é dissipada pelo dispositivo de absorção de potência e pelas forças de atrito. Este método não tem em conta a variação das forças de atrito internas dos rolos com ou sem o veículo. Os efeitos de atrito do rolo traseiro não devem ser tidos em conta quando o rolo estiver livre.

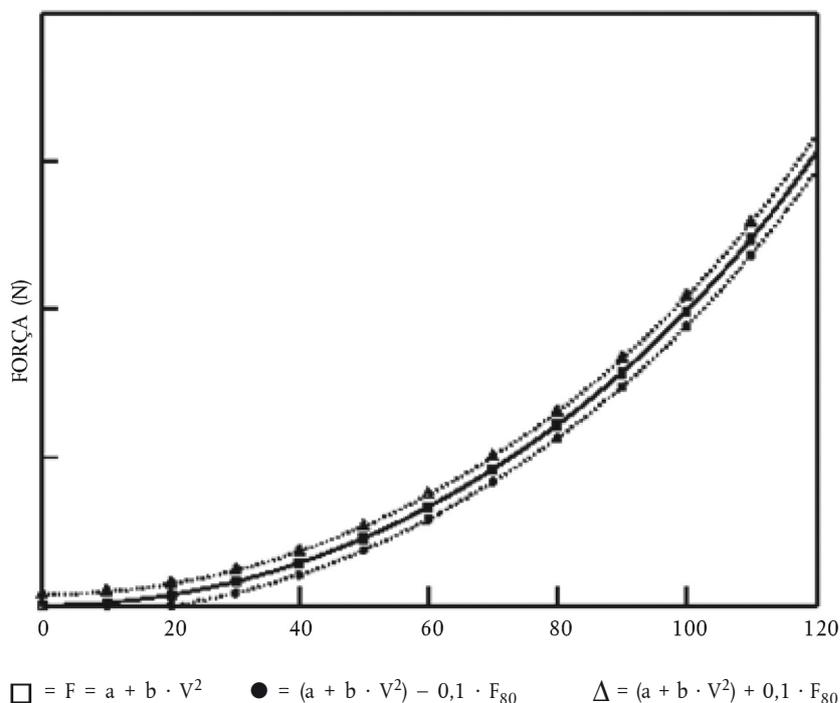
2.2. Calibração a 80 km/h do indicador de força

Deve ser utilizado o seguinte método para calibração do indicador de força a 80 km/h em função da força absorvida (ver também a figura 4):

- 2.2.1. Medir a velocidade de rotação do rolo se tal ainda não tiver sido feito. Pode utilizar-se para o efeito uma quinta roda, um conta-rotações ou outro método.
- 2.2.2. Instalar o veículo no banco ou aplicar outro método para accionar o banco.
- 2.2.3. Utilizar o volante de inércia ou qualquer outro sistema de inércia para a classe de inércia a considerar.

Figura 4

Diagrama que ilustra a força absorvida pelo banco de rolos



- 2.2.4. Levar o banco a uma velocidade de 80 km/h.
- 2.2.5. Registrar a força indicada F_i (N).
- 2.2.6. Levar o banco a uma velocidade de 90 km/h.
- 2.2.7. Desembraiar o dispositivo utilizado para o accionamento do banco.
- 2.2.8. Registrar o tempo de desaceleração do banco para passar de uma velocidade de 85 km/h a 75 km/h.
- 2.2.9. Regular o dispositivo de absorção de potência para um valor diferente.
- 2.2.10. Repetir as operações previstas nos n.ºs 2.2.4 a 2.2.9 um número de vezes suficiente para abranger a gama de forças utilizada.
- 2.2.11. Calcular a força absorvida segundo a fórmula:

$$F = \frac{M_i \cdot \Delta V}{t}$$

Sendo:

F = Força absorvida (N)

M_i = Inércia equivalente em kg (não tendo em conta a inércia do rolo livre traseiro)

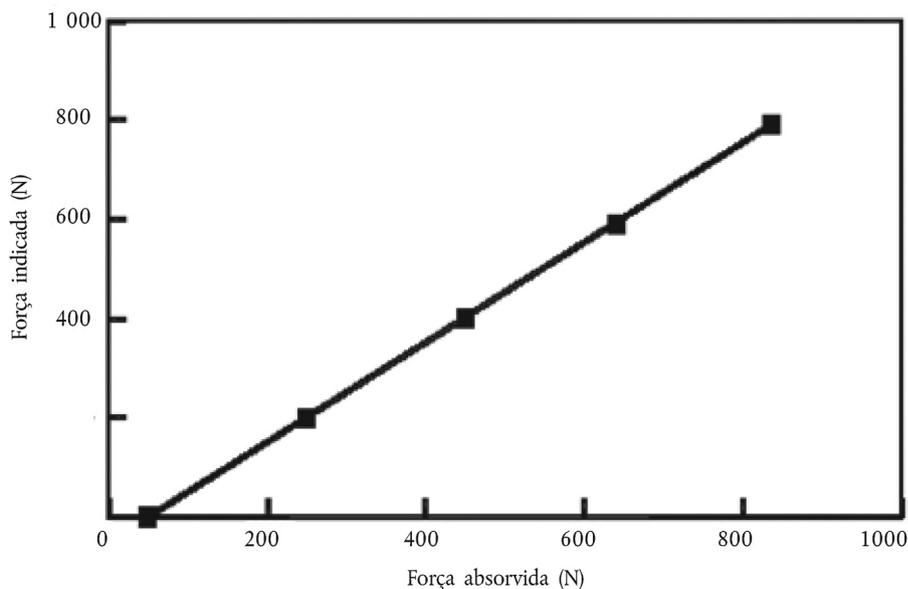
ΔV = Desvio da velocidade em m/s (10 km/h = 2,775 m/s)

t = Tempo de desaceleração do rolo para passar de 85 km/h a 75 km/h.

2.2.12. A figura 5 representa a força indicada a 80 km/h, em função da força absorvida a 80 km/h.

Figura 5

Força indicada a 80 km/h em função da força absorvida a 80 km/h



2.2.13. As operações previstas nos n.ºs 2.2.3 a 2.2.12 devem ser repetidas para todas as classes de inércia a tomar em consideração.

2.3. Calibração do indicador de força a outras velocidades

Os procedimentos do n.º 2.2 são repetidos tantas vezes quanto o necessário para as velocidades escolhidas.

2.4. Calibração de força ou de binário

Deve ser aplicado o mesmo procedimento para a calibração de força ou de binário.

3. VERIFICAÇÃO DA CURVA DE ABSORÇÃO

3.1. Procedimento

A verificação da curva de absorção do banco de rolos a partir de um ponto de regulação à velocidade de 80 km/h deve ser efectuada do seguinte modo:

3.1.1. Instalar o veículo no banco ou aplicar outro método para accionar o banco.

3.1.2. Regular o banco para a força absorvida (F) à velocidade de 80 km/h.

3.1.3. Registrar a força absorvida às velocidades de 120, 100, 80, 60, 40 e 20 km/h, respectivamente.

3.1.4. Traçar a curva $F(V)$ e verificar se esta cumpre as disposições do n.º 1.1.3.1 do presente apêndice.

3.1.5. Repetir as operações dos n.ºs 3.1.1 a 3.1.4 para outros valores de potência F à velocidade de 80 km/h e para outros valores de inércia.

Apêndice 2

Sistema de diluição dos gases de escape

1. DESCRIÇÃO DO SISTEMA

1.1. Descrição geral do sistema

Deve utilizar-se um sistema de diluição do caudal total. Para tal é necessário que os gases de escape do veículo sejam diluídos de maneira contínua com o ar ambiente, em condições controladas. O volume total da mistura de gases de escape e de ar de diluição deve ser medido com precisão e uma amostra proporcional a este volume recolhida para análise. As massas das emissões de gases poluentes são determinadas a partir das concentrações na amostra, corrigidas em função do teor de poluentes no ar ambiente e do caudal total durante o período de ensaio.

O sistema de diluição dos gases de escape deve ser composto por um tubo de transferência, uma câmara de mistura e um túnel de diluição, um dispositivo de condicionamento do ar de diluição, um dispositivo de aspiração e um dispositivo para medição do caudal. As sondas de recolha de amostras devem estar instaladas no túnel de diluição, conforme indicado nos apêndices 3, 4 e 5.

A câmara de mistura acima descrita deve ser um recipiente como os ilustrados nas figuras 6 e 7, no qual os gases de escape do veículo e o ar de diluição estejam combinados, por forma a produzir uma mistura homogénea à saída da câmara.

1.2. Disposições gerais

1.2.1. Os gases de escape do veículo devem ser diluídos com uma quantidade de ar ambiente suficiente para impedir a condensação de água no sistema de recolha e de medição em todas as condições susceptíveis de ocorrer durante o ensaio.

1.2.2. A mistura de ar e de gases de escape deve ser homogénea no ponto em que a sonda de recolha está colocada (ver n.º 1.3.3 seguinte). A sonda deve recolher uma amostra representativa dos gases de escape diluídos.

1.2.3. O sistema deve permitir a medição do volume total dos gases de escape diluídos.

1.2.4. O sistema de recolha de amostras deve ser estanque aos gases. A concepção do sistema de recolha de diluição variável e os materiais que o constituem devem ser tais que não afectem a concentração dos poluentes nos gases de escape diluídos. Se um dos componentes do sistema (permutador de calor, separador do tipo ciclone, ventilador, etc.) modificar a concentração de qualquer um dos poluentes nos gases de escape diluídos e se tal defeito não puder ser corrigido, deve recolher-se a amostra desse poluente a montante daquele componente.

1.2.5. Todos os elementos do sistema de diluição que estejam em contacto com gases de escape brutos ou diluídos devem ser concebidos para minimizar a deposição ou a alteração das partículas. Todas as peças devem ser feitas de materiais condutores de electricidade que não reajam a componentes dos gases de escape e devem ser ligadas à terra para impedir efeitos electrostáticos.

1.2.6. Se o veículo ensaiado tiver um sistema de escape com várias saídas, os tubos de ligação devem estar ligados entre si tão perto do veículo quanto possível, sem afectar negativamente o seu funcionamento.

1.2.7. O sistema de diluição variável deve ser concebido de modo a permitir a recolha dos gases de escape sem modificar de modo sensível a contra-pressão à saída do tubo de escape.

1.2.8. O tubo de ligação entre o veículo e o sistema de diluição deve ser concebido para minimizar as perdas térmicas.

1.3. Disposições específicas

1.3.1. Ligação ao tubo de escape do veículo

O tubo de ligação entre as saídas de escape do veículo e o sistema de diluição deve ser o mais curto possível, devendo também cumprir os seguintes requisitos:

- a) Ter um comprimento inferior a 3,6 m ou, se isolado termicamente, 6,1 m; o seu diâmetro interior não pode exceder 105 mm;

- b) Não deve modificar a pressão estática às saídas de escape do veículo em ensaio em mais de $\pm 0,75$ kPa a 50 km/h ou em mais de $\pm 1,25$ kPa, durante todo o ensaio, em relação às pressões estáticas registadas quando nada estiver ligado às saídas de escape do veículo. A pressão deve ser medida no tubo de saída de escape ou numa extensão com o mesmo diâmetro, tão próximo quanto possível da extremidade do tubo. Pode utilizar-se uma aparelhagem de recolha que permita reduzir estas tolerâncias para $\pm 0,25$ kPa se o fabricante o requerer por escrito ao serviço técnico, demonstrando a necessidade dessa redução;
- c) Não deve modificar a natureza do gás de escape;
- d) Quaisquer elastómeros utilizados como elementos de ligação devem ser tão estáveis quanto possível do ponto de vista térmico e ser expostos o menos possível ao gás.

1.3.2. Condicionamento do ar de diluição

Deve fazer-se passar o ar de diluição utilizado para a diluição primária dos gases de escape no túnel de amostragem a volume constante (túnel CVS) através de um dispositivo capaz de capturar, pelo menos, 99,95 % das partículas mais penetrantes ou através de um filtro, no mínimo, da classe H13, conforme definido na norma EN 1822:1998. Tal corresponde às características dos filtros de alta eficiência (HEPA). A título facultativo, o ar de diluição pode ser sujeito a uma depuração com carvão antes de ser filtrado pelo filtro HEPA. É recomendada a utilização de um filtro de partículas grosseiras adicional entre a depuração com carvão, se utilizada, e o filtro HEPA.

A pedido do fabricante do veículo, podem ser colhidas amostras do ar de diluição de acordo com as boas práticas de engenharia, para determinar os níveis de partículas do ar ambiente presentes no túnel, que podem então ser subtraídos dos valores medidos nos gases de escape diluídos.

1.3.3. Túnel de diluição

Deve proceder-se de modo a haver uma mistura dos gases de escape do veículo e o ar de diluição. Pode utilizar-se um orifício de mistura.

A pressão no interior do ponto de mistura não se deve afastar mais de $\pm 0,25$ kPa da pressão atmosférica, para minimizar os efeitos sobre as condições à saída do escape e para limitar a queda de pressão no aparelho de condicionamento do ar de diluição, se existir.

A homogeneidade da mistura em qualquer secção transversal ao nível da sonda de recolha não se deve afastar mais de ± 2 % do valor médio obtido em, pelo menos, cinco pontos situados a intervalos iguais sobre o diâmetro do caudal de gás.

Para colheita das partículas e emissões de partículas, deve ser utilizado um túnel de diluição que:

- a) Deve consistir num tubo direito, feito de material condutor de electricidade e com ligação à terra;
- b) Deve ter um diâmetro suficientemente pequeno para provocar caudais turbulentos (número de Reynolds $\geq 4\ 000$) e um comprimento suficiente para assegurar uma mistura completa dos gases de escape e do ar de diluição;
- c) Deve ter, pelo menos, 200 mm de diâmetro;
- d) O tubo de diluição pode ser isolado.

1.3.4. Dispositivo de aspiração

Este dispositivo pode ter uma gama de velocidades fixas, a fim de se conseguir um caudal suficiente para impedir a condensação de água. Esse resultado pode em geral ser obtido se o caudal for:

- a) O dobro do caudal máximo de gás de escape originado pelas fases de aceleração do ciclo de condução; ou
- b) Suficiente para que a concentração em volume de CO_2 no saco de recolha dos gases de escape diluídos seja mantida abaixo de 3 %, em volume, para a gasolina e o gasóleo, de 2,2 %, em volume, para o GPL e menos de 1,5 %, em volume, para o GN/biometano.

1.3.5. Medição do volume no sistema de diluição primário

O método de medição do volume total de gás de escape diluído aplicado ao sistema de recolha a volume constante deve ser tal que tenha uma precisão de ± 2 % em todas as condições de funcionamento. Se este dispositivo não puder compensar as variações de temperatura da mistura gases de escape-ar de diluição no ponto de medição, deve utilizar-se um permutador de calor para manter a temperatura a ± 6 K da temperatura de funcionamento prevista.

Se necessário, pode utilizar-se um separador do tipo ciclone ou um filtro de partículas grosseiras, entre outros, para proteger o dispositivo de medição do volume.

Deve ser instalado um sensor de temperatura imediatamente a montante do dispositivo de medição do volume. Este sensor de temperatura deve ter uma exactidão e uma precisão de ± 1 K e um tempo de resposta de 0,1 s a 62 % de uma variação de temperatura dada (valor medido em óleo de silicone).

A medição da diferença de pressão em relação à pressão atmosférica efectua-se a montante e, se necessário, a jusante do dispositivo de medição do volume.

As medições da pressão devem ter uma precisão e um rigor de $\pm 0,4$ kPa durante o ensaio.

1.4. Descrição do sistema recomendado

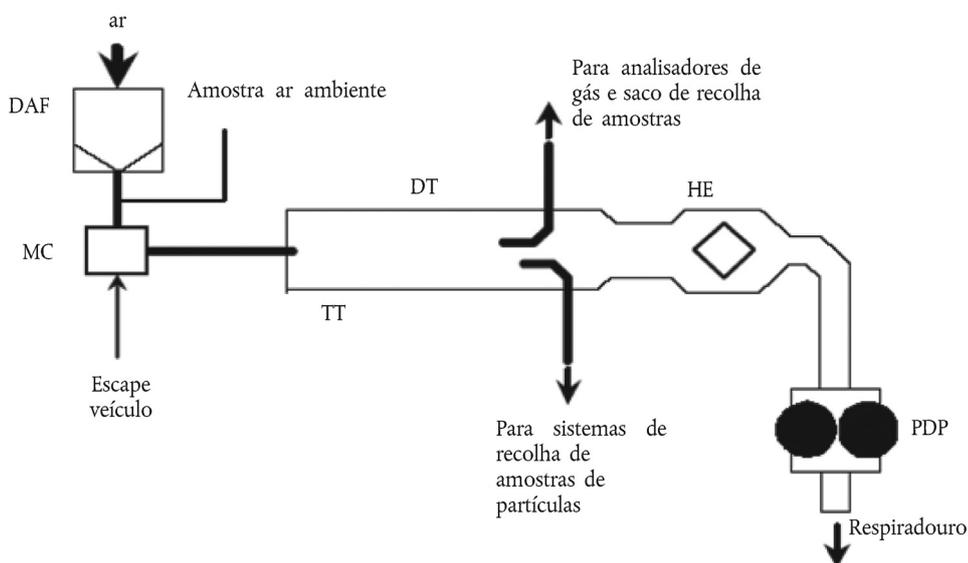
As figuras 6 e 7 são desenhos esquemáticos de dois tipos recomendados de sistema de diluição dos gases de escape que preenchem os requisitos do presente anexo.

Dado que podem ser obtidos resultados correctos com configurações diversas, não é essencial uma conformidade exacta com esses valores. Podem utilizar-se componentes adicionais, como instrumentos, válvulas, solenóides e comutadores, a fim de obter informações suplementares e coordenar as funções dos elementos que compõem a instalação.

1.4.1. Sistema de diluição do caudal total com bomba volumétrica

Figura 6

Sistema de diluição com bomba volumétrica



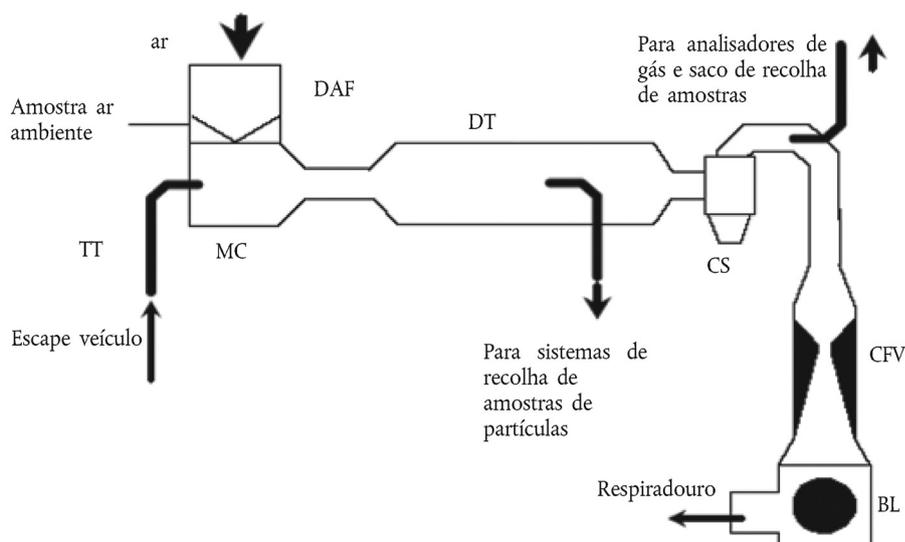
O sistema de diluição do caudal total com bomba volumétrica (PDP) cumpre os requisitos do presente anexo, determinando o caudal de gases que passam pela bomba a temperatura e pressão constantes. Para medir o volume total, conta-se o número de rotações realizadas pela bomba volumétrica, previamente calibrada. Obtém-se uma amostra proporcional efectuando uma recolha, a caudal constante, por meio de uma bomba, de um fluxómetro e de uma válvula de regulação do caudal. O equipamento de recolha inclui:

- 1.4.1.1. Um filtro do ar de diluição (DAF), que pode ser pré-aquecido, se necessário. Esse filtro é composto pelos seguintes filtros montados em sequência: um filtro (opcional) de carvão activado (à entrada) e um filtro de partículas de alta eficiência (HEPA) (à saída). É recomendada a utilização de um filtro de partículas grosseiras adicional entre o filtro a carvão, se utilizado, e o filtro HEPA. O filtro a carvão serve para reduzir e estabilizar a concentração dos hidrocarbonetos de emissões ambientes no ar de diluição.

- 1.4.1.2. Um tubo de transferência (TT) através do qual os gases de escape do veículo são admitidos no túnel de diluição (DT), onde os gases de escape e o ar de diluição são misturados de forma homogénea.
- 1.4.1.3. Uma bomba volumétrica (PDP) que produz um caudal de volume constante da mistura ar/gases de escape. As rotações da bomba, em conjunto com as medições de temperatura e de pressão são utilizadas para determinar o caudal.
- 1.4.1.4. Um permutador de calor (HE) com capacidade suficiente para manter durante todo o ensaio a temperatura da mistura ar/gases de escape, medida imediatamente a montante da bomba volumétrica, se situe dentro de um intervalo de ± 6 K em torno da temperatura média de funcionamento observada durante o ensaio. Este dispositivo não deve modificar as concentrações de poluentes nos gases diluídos recolhidos a jusante, para análise.
- 1.4.1.5. Uma câmara de mistura (MC), na qual os gases de escape e o ar são misturados de forma homogénea e que pode estar situada próximo do veículo, para que o comprimento do tubo de transferência (TT) possa ser reduzido ao mínimo.
- 1.4.2. Sistema de diluição do caudal total com tubo de Venturi de escoamento crítico

Figura 7

Sistema de diluição com tubo de Venturi de escoamento crítico



A utilização de um tubo de Venturi de escoamento crítico no sistema de diluição do caudal total é uma aplicação dos princípios da mecânica dos fluidos nas condições de escoamento crítico. O caudal da mistura variável de ar de diluição e de gases de escape é mantido a uma velocidade sónica directamente proporcional à raiz quadrada da temperatura dos gases. O caudal é controlado, calculado e integrado de forma contínua durante todo o ensaio.

A utilização de um tubo de Venturi adicional para a recolha garante a proporcionalidade das amostras gasosas colhidas no túnel de diluição. Como a pressão e a temperatura são iguais à entrada dos dois tubos de Venturi, o volume de gás recolhido é proporcional ao volume total da mistura de gases de escape diluídos produzida e o sistema preenche, portanto, as condições enunciadas no presente anexo. O equipamento de recolha inclui:

- 1.4.2.1. Um filtro do ar de diluição (DAF), que pode ser pré-aquecido, se necessário. Esse filtro é composto pelos seguintes filtros montados em sequência: um filtro (opcional) de carvão activado (à entrada) e um filtro de partículas de alta eficiência (HEPA) (à saída). É recomendada a utilização de um filtro de partículas grosseiras adicional entre o filtro a carvão, se utilizado, e o filtro HEPA. O filtro a carvão serve para reduzir e estabilizar a concentração dos hidrocarbonetos de emissões ambientes no ar de diluição.
- 1.4.2.2. Uma câmara de mistura (MC), na qual os gases de escape e o ar são misturados de forma homogénea e que pode estar situada próximo do veículo, para que o comprimento do tubo de transferência (TT) possa ser reduzido ao mínimo.

- 1.4.2.3. Um túnel de diluição (DT) onde são colhidas as amostras de partículas.
- 1.4.2.4. Pode utilizar-se um separador do tipo ciclone ou um filtro de partículas grosseiras, entre outros, para proteger o dispositivo de medição do volume.
- 1.4.2.5. Um tubo de Venturi de escoamento crítico de medição (CFV), que serve para medir o volume do caudal dos gases de escape diluídos.
- 1.4.2.6. Um ventilador (BL) com capacidade suficiente para aspirar o volume total de gases de escape diluídos.

2. MÉTODO DE CALIBRAÇÃO CVS

2.1. Disposições gerais

Calibra-se o sistema CVS utilizando um fluxómetro de precisão e um dispositivo limitador de caudal. Mede-se o caudal no sistema a diversos valores de pressão, bem como os parâmetros de regulação do sistema, determinando-se em seguida a relação destes últimos com os caudais. Deve utilizar-se um dispositivo de medição de caudais do tipo dinâmico, que convém aos caudais elevados que ocorrem ao usar um sistema de recolha a volume constante. O dispositivo deve ter uma precisão comprovada e conforme a uma norma nacional ou internacional oficial.

2.1.1. O fluxómetro utilizado pode ser de vários tipos: tubo de Venturi calibrado, fluxómetro laminar, fluxómetro de turbina calibrada, por exemplo, na condição de se tratar de um aparelho de medição dinâmico e de poder, além disso, cumprir as disposições dos n.º 1.3.5 do presente apêndice.

2.1.2. Os números seguintes apresentam uma descrição dos métodos aplicáveis para a calibração dos aparelhos de recolha PDP e CFV, baseados no emprego de um fluxómetro laminar que ofereça a precisão requerida, com uma verificação estatística da validade da calibração.

2.2. Calibração da bomba volumétrica (PDP)

2.2.1. O processo de calibração a seguir definido descreve o equipamento, a configuração do ensaio e os diversos parâmetros a medir para a determinação do caudal da bomba do sistema CVS. Todos os parâmetros relacionados com a bomba são simultaneamente medidos com os parâmetros relacionados com o fluxómetro que está ligado em série à bomba. Pode-se então traçar a curva do caudal calculado (expresso em m^3/min à entrada da bomba, à pressão e temperatura absolutas) referido a uma função de correlação correspondente a uma combinação dada de parâmetros da bomba. Determina-se então a equação linear que exprime a relação entre o caudal da bomba e a função de correlação. Se a bomba do sistema CVS tiver várias velocidades de funcionamento, deve-se executar uma operação de calibração para cada velocidade utilizada.

2.2.2. Este processo de calibração baseia-se na medição dos valores absolutos dos parâmetros da bomba e dos fluxómetros que estão relacionados com o caudal em cada ponto. Três condições devem ser respeitadas para que a precisão e continuidade da curva de calibração sejam garantidas:

2.2.2.1. As pressões da bomba devem ser medidas em tomadas na própria bomba e não nas tubagens externas ligadas à entrada e à saída da bomba. As tomadas de pressão instaladas, respectivamente, no ponto alto e no ponto baixo da placa frontal de accionamento da bomba são submetidas às pressões reais que existem no cárter da bomba e reflectem, portanto, as diferenças de pressão absoluta;

2.2.2.2. Deve-se manter a estabilidade da temperatura durante a calibração. O fluxómetro laminar é sensível às variações da temperatura de entrada, que provocam uma dispersão dos valores medidos. São aceitáveis variações de temperatura de ± 1 K, desde que se produzam gradualmente durante um período de vários minutos.

2.2.2.3. Todas as tubagens de ligação entre o fluxómetro e a bomba CVS devem ser estanques.

2.2.3. No decurso de um ensaio para determinação das emissões de escape, a medição destes mesmos parâmetros da bomba permite ao utilizador calcular o caudal a partir da equação de calibração.

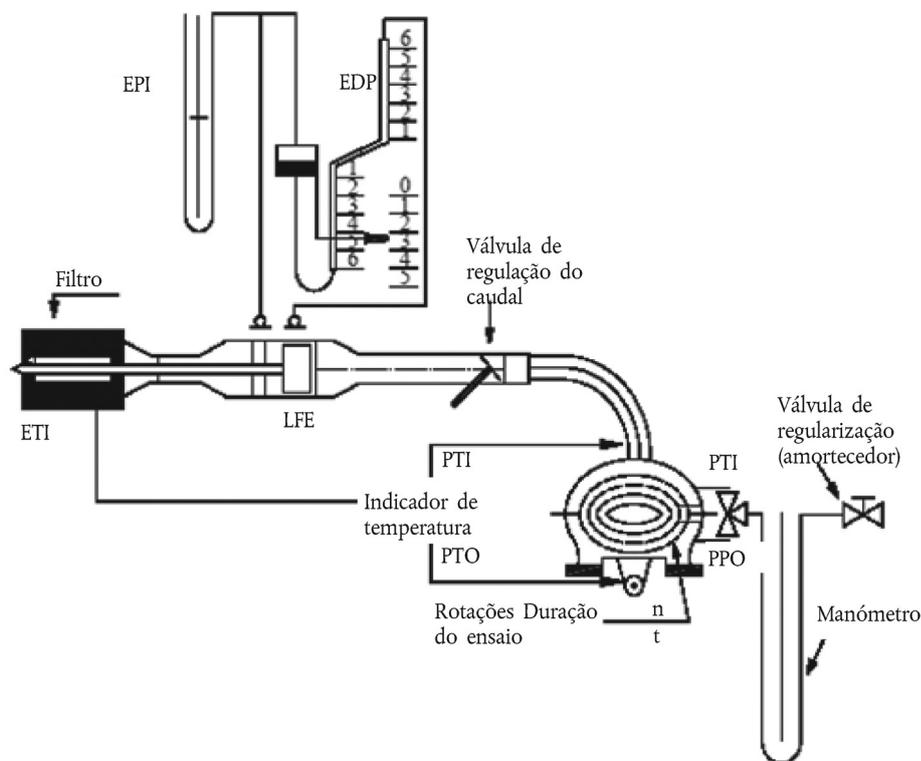
2.2.4. A figura 8 do presente apêndice ilustra um exemplo de configuração de ensaio. São admitidas variantes, na condição de serem aprovadas pelo serviço técnico por oferecerem uma precisão comparável. Caso se utilize a configuração representada na figura 8, os seguintes parâmetros devem cumprir as tolerâncias de precisão indicadas:

Pressão barométrica (corrigida) (P_b)	$\pm 0,03$ kPa
Temperatura ambiente (T)	$\pm 0,2$ K

Temperatura do ar à entrada de LFE (ETI)	± 0,15 K
Depressão a montante de LFE (EPI)	± 0,01 kPa,
Queda de pressão através da tubagem de LFE (EDP)	± 0,0015 kPa
Temperatura do ar à entrada da bomba CVS (PTI)	± 0,2 K
Temperatura do ar à saída da bomba CVS (PTO)	± 0,2 K
Depressão à entrada da bomba CVS (PPI)	± 0,22 kPa
Altura de pressão à saída da bomba CVS (PPO)	± 0,22 kPa
Número de rotações da bomba durante o ensaio (n)	± 1 min ⁻¹
Duração do ensaio (mínimo 250 s) (t)	± 0,1 s

Figura 8

Configuração de calibração para o sistema PDP



- 2.2.5. Uma vez realizada a montagem do sistema como representada na figura 8 do presente apêndice, abrir completamente a válvula de regulação do caudal e fazer funcionar a bomba CVS durante 20 minutos antes de começar as operações de calibração.
- 2.2.6. Fechar parcialmente a válvula de regulação do caudal, de modo a obter um aumento da depressão à entrada da bomba (cerca de 1 kPa) que permita dispor de um mínimo de seis pontos de medição para o conjunto da calibração. Deixar o sistema atingir o seu regime estabilizado durante três minutos e repetir as medições.
- 2.2.7. O caudal de ar (Q_s) em cada ponto do ensaio é calculado em m³/min (condições normais) a partir dos valores de medição do fluxómetro, segundo o método previsto pelo fabricante.
- 2.2.8. O caudal de ar é então convertido em caudal da bomba (V_0), expresso em m³ por rotação à temperatura e à pressão absolutas à entrada da bomba:

$$V_0 = \frac{Q_s}{n} \cdot \frac{T_p}{273,2} \cdot \frac{101,33}{P_p}$$

Sendo:

V_0 = Caudal da bomba a T_p e P_p , em m^3 /rotação,

Q_s = Caudal de ar a 101,33 kPa e 273,2 K, em m^3 /min,

T_p = Temperatura à entrada da bomba (K),

P_p = Pressão absoluta à entrada da bomba (kPa),

N = Velocidade da bomba (min^{-1}).

- 2.2.9. Para compensar a interacção da velocidade de rotação da bomba, das variações de pressão na bomba e da taxa de escorregamento da mesma, a função de correlação (x_0) entre a velocidade da bomba (n), a diferença de pressão entre a entrada e a saída da bomba e a pressão absoluta à saída da bomba é então calculada pela seguinte fórmula:

$$x_0 = \frac{1}{n} \sqrt{\frac{\Delta P_p}{P_e}}$$

Sendo:

x_0 = Função de correlação,

ΔP_p = Diferença de pressão entre a entrada e a saída da bomba (kPa),

P_e = Pressão absoluta à saída da bomba ($P_{PO} + P_b$) (kPa).

Executa-se um ajustamento linear pelo método dos quadrados mínimos para obter as equações de calibração cuja fórmula é:

$$V_0 = D_0 - M (x_0)$$

$$n = A - B (\Delta P_p)$$

D_0 , M , A e B são as constantes do declive e das ordenadas na origem que descrevem as curvas.

- 2.2.10. Se o sistema CVS tiver várias velocidades de funcionamento, deve ser executada uma calibração para cada velocidade. As curvas de calibração obtidas para essas velocidades devem ser sensivelmente paralelas e os valores de ordenada na origem (D_0) devem aumentar quando decrescer a gama de caudal da bomba.
- 2.2.11. Se a calibração tiver sido bem executada, os valores calculados por meio da equação devem situar-se a 0,5 % do valor medido de V_0 . Os valores de M variarão de uma bomba para outra. A calibração deve ser efectuada aquando da entrada em serviço da bomba e após qualquer operação importante de manutenção.

2.3. Calibração do tubo de Venturi de escoamento crítico (CFV)

- 2.3.1. A calibração do tubo de Venturi CFV é baseada na equação de caudal para um tubo de Venturi de escoamento crítico:

$$Q_s = \frac{K_v P}{\sqrt{T}}$$

Sendo:

Q_s = Caudal,

K_v = Coeficiente de calibração,

P = Pressão absoluta (kPa),

T = Temperatura absoluta (K).

O caudal de gás é função da pressão e da temperatura de entrada.

O processo de calibração a seguir descrito dá o valor do coeficiente de calibração correspondente aos valores medidos de pressão, temperatura e caudal de ar.

- 2.3.2. Para a calibração da aparelhagem electrónica do tubo de Venturi CFV, segue-se o procedimento recomendado pelo fabricante.

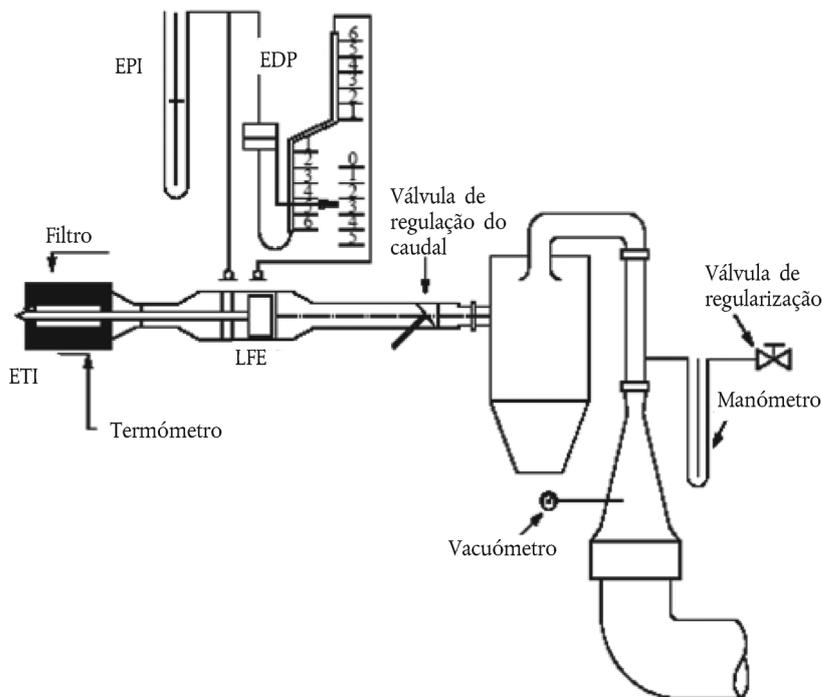
- 2.3.3. Aquando das medições necessárias para a calibração do caudal do tubo de Venturi de escoamento crítico, os seguintes parâmetros devem respeitar as tolerâncias de precisão indicadas:

Pressão barométrica (corrigida) (P_b)	$\pm 0,03$ kPa,
Temperatura do ar à entrada de LFE, fluxómetro (ETI)	$\pm 0,15$ K,
Depressão a montante de LFE (EPI)	$\pm 0,01$ kPa,
Queda de pressão através da tubagem de LFE (EDP)	$\pm 0,0015$ kPa,
Caudal de ar (Q_s)	$\pm 0,5$ %
Depressão à entrada de CFV (PPI)	$\pm 0,02$ kPa,
Temperatura à entrada do tubo de Venturi (T_v)	$\pm 0,2$ K.

- 2.3.4. Instala-se o equipamento em conformidade com a figura 9 do presente apêndice e controla-se a estanquidade. Qualquer fuga que exista entre o dispositivo de medição do caudal e o tubo de Venturi de escoamento crítico afectará gravemente a precisão da calibração.

Figura 9

Configuração de calibração para o sistema CFV



- 2.3.5. Abre-se completamente a válvula de comando do caudal, põe-se em funcionamento o ventilador e deixa-se o sistema atingir o seu regime estabilizado. Registam-se os valores indicados por todos os instrumentos.
- 2.3.6. Faz-se variar a regulação da válvula de comando do caudal e executam-se, pelo menos, oito medições, repartidas pela gama de escoamento crítico do tubo de Venturi.
- 2.3.7. Utilizam-se os valores registados durante a calibração para determinar os elementos a seguir indicados. O caudal de ar (Q_s) em cada ponto do ensaio é calculado a partir dos valores de medição do fluxómetro, segundo o método previsto pelo fabricante.

Calculam-se os valores do coeficiente de calibração para cada ponto do ensaio:

$$K_v = \frac{Q_s \sqrt{T_v}}{P_v}$$

Sendo:

Q_s = Caudal em m^3/min a 273,2 K e 101,33 kPa,

T_v = Temperatura à entrada do tubo de Venturi (K),

P_v = Pressão absoluta à entrada do tubo de Venturi (kPa).

Estabelece-se uma curva de K_v em função da pressão à entrada do tubo de Venturi. Para um escoamento sónico, K_v tem um valor sensivelmente constante. Quando a pressão diminuir (ou seja, quando a depressão aumentar), o tubo de Venturi desbloqueia-se e K_v decresce. As variações resultantes de K_v não são toleráveis.

Para um número mínimo de oito pontos na região crítica, calcula-se o K_v médio e o desvio-padrão.

Se o desvio-padrão exceder 0,3 % do K_v médio, devem-se tomar medidas para corrigir tal facto.

3. PROCEDIMENTO DE VERIFICAÇÃO DO SISTEMA

3.1. Disposições gerais

Determina-se a precisão global do sistema de amostragem CVS e de análise, introduzindo uma massa conhecida de gás poluente no sistema enquanto este estiver a funcionar como para um ensaio normal; em seguida, efectua-se a análise e calcula-se a massa de poluente segundo as fórmulas constantes do n.º 6.6 do anexo 4-A, tomando, todavia, como massa volúmica do propano o valor de 1,967 g/l em condições normais. As duas técnicas a seguir descritas garantem uma precisão suficiente.

O desvio máximo admissível entre a quantidade de gases introduzida e a quantidade de gases medida é de 5 %.

3.2. Método CFO

3.2.1. Medição de um caudal constante de gás puro (CO ou C_3H_8) com um orifício de escoamento crítico.

3.2.2. Introduce-se uma quantidade conhecida de gás puro (CO ou C_3H_8) no sistema CVS, por um orifício de escoamento crítico calibrado. Se a pressão de entrada for suficientemente elevada, o caudal (q) regulado pelo orifício é independente da pressão de saída do orifício (condições de escoamento crítico). Se os desvios observados excederem 5 %, a causa da anomalia deve ser determinada e corrigida. Faz-se funcionar o sistema CVS como para um ensaio de medição das emissões de escape durante 5 a 10 minutos. Analisam-se os gases recolhidos no saco de recolha com a aparelhagem normal e comparam-se os resultados obtidos com o teor das amostras de gás, já conhecido.

3.3. Método ponderal

3.3.1. Medição de uma quantidade dada de gás puro (CO ou C_3H_8) por um método gravimétrico.

3.3.2. Para controlar o sistema CVS pelo método gravimétrico, procede-se da seguinte forma:

Determina-se a massa de um pequeno cilindro cheio com monóxido de carbono ou propano com uma precisão de $\pm 0,01$ g. Faz-se funcionar o sistema CVS durante cerca de 5 a 10 minutos, como num ensaio de emissões de escape normal, enquanto é injectado o monóxido de carbono ou propano no sistema. Determina-se a quantidade de gás puro introduzido no sistema medindo a diferença de massa do cilindro. Analisam-se, em seguida, os gases recolhidos no saco com o equipamento normalmente utilizado para a análise dos gases de escape. Comparam-se então os resultados com os valores de concentração previamente calculados.

Apêndice 3

Equipamento para medição das emissões gasosas

1. DESCRIÇÃO
- 1.1. Descrição geral do sistema

Deve ser recolhida para análise uma amostra de proporção constante entre gases de escape diluídos e ar de diluição.

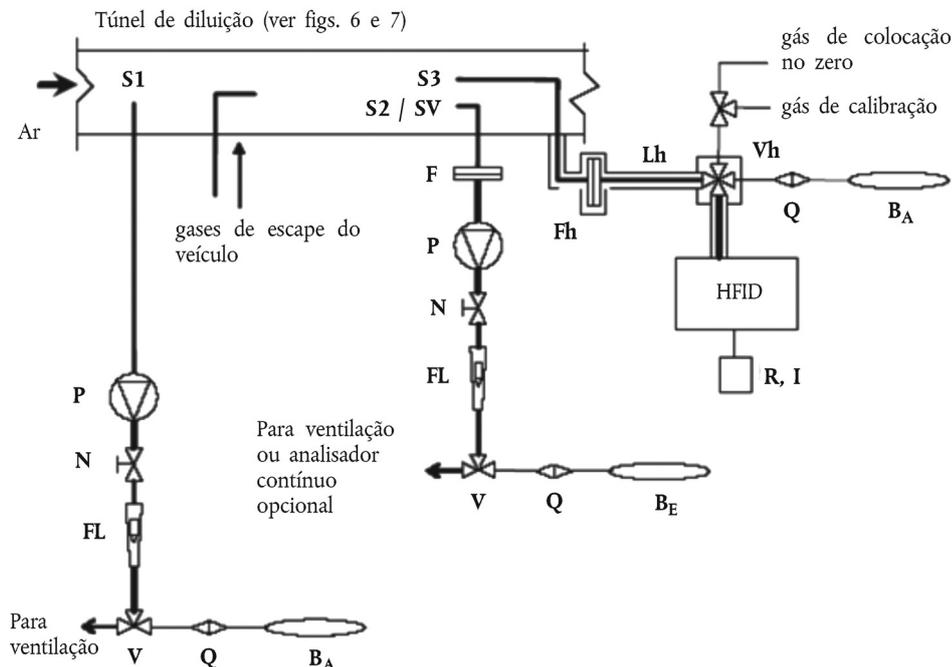
As massas das emissões gasosas são determinadas a partir das concentrações da amostra proporcional e do volume total medido durante o ensaio. As concentrações da amostra são corrigidas em função do teor de poluentes no ar ambiente.
- 1.2. Requisitos aplicáveis ao sistema de amostragem
- 1.2.1. A amostra de gases de escape diluídos é recolhida a montante do dispositivo de aspiração, mas a jusante dos aparelhos de condicionamento (se existirem).
- 1.2.2. O caudal não deve afastar-se da média mais de $\pm 2\%$.
- 1.2.3. O caudal da recolha deve ser, no mínimo, de 5 litros/minuto e, no máximo, de 0,2 % do caudal dos gases de escape diluídos. Deve aplicar-se um limite equivalente a sistemas de recolha de fluxo de massa constante.
- 1.2.4. Efectua-se uma recolha de ar de diluição a um caudal constante próximo da entrada de ar ambiente (a jusante do filtro, se estiver instalado).
- 1.2.5. O ar de diluição não deve ser contaminado pelos gases de escape que provêm da zona de mistura.
- 1.2.6. O caudal de recolha do ar de diluição deve ser comparável ao dos gases de escape diluídos.
- 1.2.7. Os materiais utilizados para as operações de recolha devem ser tais que não modifiquem a concentração dos poluentes.
- 1.2.8. Podem utilizar-se filtros para extrair as partículas sólidas da amostra.
- 1.2.9. As diversas válvulas que permitem dirigir o caudal de gases de escape devem ser de regulação e acção rápidas.
- 1.2.10. Podem ser utilizadas ligações de fecho rápido estanques ao gás entre as válvulas de três vias e os sacos de recolha, fechando-se as ligações automaticamente do lado do saco. Podem ser utilizados outros sistemas para encaminhar as amostras até ao analisador (válvulas de corte de três vias, por exemplo).
- 1.2.11. Armazenamento da amostra

As amostras de gás são recolhidas em sacos com uma capacidade suficiente para não reduzir o caudal de recolha; os sacos devem ser feitos de um material que não afecte as medições, nem a composição química das amostras de gases mais de $\pm 2\%$ após 20 minutos (películas laminadas de polietileno-poliamida ou hidrocarbonetos polifluoretados, por exemplo).
- 1.2.12. Sistema de recolha de hidrocarbonetos – Motores diesel
- 1.2.12.1. O sistema de recolha de hidrocarbonetos é composto por uma sonda, uma conduta, um filtro e uma bomba de recolha aquecidos. A sonda de recolha deve ser colocada à mesma distância do orifício de entrada dos gases de escape que a sonda de recolha das partículas, de modo a evitar uma influência recíproca das recolhas. Deve ter um diâmetro interno de, pelo menos, 4 mm.
- 1.2.12.2. Todos os elementos aquecidos devem ser mantidos a uma temperatura de 463 K (190 °C) ± 10 K pelo sistema de aquecimento.
- 1.2.12.3. A concentração média dos hidrocarbonetos medidos é determinada por integração.

- 1.2.12.4. A conduta aquecida deve estar munida de um filtro aquecido (F_H) com uma eficiência de 99 % para as partículas $\geq 0,3 \mu\text{m}$, servindo para extrair as partículas sólidas do caudal contínuo de gás utilizado para análise.
- 1.2.12.5. O tempo de resposta do sistema de recolha (desde a sonda até à entrada do analisador) deve ser inferior a quatro segundos.
- 1.2.12.6. O detector aquecido de ionização por chama (HFID) deve ser utilizado com um sistema de caudal constante (permutador de calor) para assegurar uma recolha representativa, a não ser que exista uma compensação para a variação do caudal dos sistemas CFV ou CFO.
- 1.3. Requisitos aplicáveis à análise dos gases
- 1.3.1. Análises do monóxido de carbono (CO) e do dióxido de carbono (CO_2):
- Os analisadores devem ser do tipo não dispersivo de absorção no infravermelho (NDIR).
- 1.3.2. Análise da massa de hidrocarbonetos totais (THC) – motores de ignição comandada:
- O analisador deve ser do tipo de ionização por chama (FID) calibrado com gás propano expresso em equivalente de átomos de carbono (C_1).
- 1.3.3. Análise da massa de hidrocarbonetos totais (THC) – motores de ignição por compressão:
- O analisador deve ser do tipo de ionização por chama, com detector, válvulas, tubagens, etc., aquecidos a 463 K ($190 \text{ }^\circ\text{C}$) $\pm 10 \text{ K}$ (HFID). É calibrado com gás propano expresso em equivalente de átomos de carbono (C_1).
- 1.3.4. Análise de óxidos de azoto (NO_x):
- O analisador deve ser quer do tipo de quimiluminescência (CLA), quer do tipo não dispersivo de absorção de ressonância no ultravioleta (NDUVR), ambos com conversores NO_x -NO.
- 1.3.5. Análise do metano (CH_4):
- O analisador deve ser do tipo de cromatógrafo em fase gasosa, combinado com ionização por chama (FID), ou do tipo de ionização por chama (FID) com um separador de hidrocarbonetos não-metânicos, calibrado com propano expresso em equivalente de átomos de carbono (C_1).
- 1.3.6. Os analisadores devem ter uma gama de medição compatível com a precisão requerida para a medição das concentrações de poluentes nas amostras de gases de escape.
- 1.3.7. O erro de medição não deve ser superior a $\pm 2 \%$ (erro intrínseco do analisador), não tendo em conta o verdadeiro valor dos gases de calibração.
- 1.3.8. Para concentrações inferiores a 100 ppm, o erro de medição não deve exceder $\pm 2 \text{ ppm}$.
- 1.3.9. A amostra de ar ambiente deve ser medida no mesmo analisador com uma gama adequada.
- 1.3.10. Não deve ser utilizado qualquer dispositivo de secagem do gás a montante dos analisadores, a menos que seja demonstrado que tal não produz qualquer efeito sobre o teor em poluentes do caudal de gases.
- 1.4. Descrições do sistema recomendado
- A figura 10 apresenta o desenho esquemático do sistema de recolha de amostras das emissões gasosas

Figura 10

Esquema de recolha de amostras das emissões gasosas



Os componentes do sistema são os seguintes:

- 1.4.1. Duas sondas de recolha (S_1 e S_2), que permitem uma recolha constante de amostras de ar de diluição, bem como de mistura diluída gases de escape/ar.
- 1.4.2. Um filtro (F), que serve para extrair as partículas sólidas dos gases recolhidos para análise.
- 1.4.3. Bombas (P), que servem para recolher um caudal constante de ar de diluição, bem como de mistura diluída gases de escape/ar durante o ensaio.
- 1.4.4. Regulador de caudal (N), que serve para manter constante e uniforme o caudal de recolha dos gases pelas sondas de recolha S_1 e S_2 (para sistema PDP-CVS) no decurso do ensaio e esse caudal deve ser tal que, no fim de cada ensaio, se disponha de amostras de dimensão suficiente para a análise (aproximadamente, 10 litros/minuto).
- 1.4.5. Fluxómetros (FL), para a regulação e controlo da constância do caudal das amostras de gases no decurso do ensaio.
- 1.4.6. Válvulas de acção rápida (V), que servem para dirigir o caudal constante das amostras de gases, quer para os sacos de recolha, quer para a atmosfera.
- 1.4.7. Ligações de fecho rápido estanques aos gases (Q), intercaladas entre as válvulas de acção rápida e os sacos de recolha: a ligação deve fechar-se automaticamente do lado do saco; podem ser utilizados outros métodos para encaminhar a amostra até ao analisador (torneiras de corte de três vias, por exemplo).
- 1.4.8. Sacos (B), para a colheita das amostras de gases de escape diluídos e de ar de diluição no decurso do ensaio.
- 1.4.9. Um tubo de Venturi de recolha (SV) de escoamento crítico, que permite recolher amostras proporcionais de gases de escape diluídos na sonda de recolha S_{2A} (só para CFV-CVS).
- 1.4.10. Um depurador (PS) na conduta de recolha de amostras (só para CFV-CVS).
- 1.4.11. Componentes para a recolha de hidrocarbonetos utilizando um HFID:

Fh um filtro aquecido,

S_3 um ponto de recolha junto da câmara de mistura,

V_h uma válvula de vias múltiplas aquecida,

Q uma ligação rápida que permite analisar a amostra de ar ambiente BA no detector HFID,

FID um analisador aquecido de ionização por chama,

R e I aparelhos de integração e de registo das concentrações instantâneas de hidrocarbonetos,

L_h uma conduta de recolha aquecida.

2. PROCESSOS DE CALIBRAÇÃO

2.1. Processo de calibração do analisador

2.1.1. Todos os analisadores devem ser calibrados sempre que necessário e, em qualquer caso, no decurso do mês que precede o ensaio de homologação, bem como, pelo menos, uma vez em cada seis meses, para a verificação da conformidade da produção.

2.1.2. Cada uma das gamas de funcionamento normalmente utilizadas deve ser calibrada pelo processo a seguir indicado:

2.1.2.1. A curva de calibração do analisador é estabelecida através de, pelo menos, cinco pontos de calibração, espaçados o mais uniformemente possível. A concentração nominal do gás de calibração com a concentração mais elevada deve ser, pelo menos, igual a 80 % da escala completa.

2.1.2.2. A concentração de gás de calibração requerida pode igualmente ser obtida por meio de um misturador-doseador de gases, por diluição com N_2 purificado ou com ar sintético purificado. A precisão do dispositivo misturador deve ser tal que a concentração dos gases de calibração diluídos possa ser determinada a $\pm 2\%$.

2.1.2.3. A curva de calibração é calculada pelo método dos «quadrados mínimos». Se o grau polinomial resultante for superior a 3, o número de pontos de calibração deve ser, pelo menos, igual a este grau polinomial mais 2.

2.1.2.4. A curva de calibração não deve diferir mais do que $\pm 2\%$ do valor nominal de cada gás de calibração.

2.1.3. Traçado da curva de calibração

A partir da curva de calibração e dos pontos de calibração, é possível verificar se a calibração foi efectuada correctamente. Devem ser indicados os diferentes parâmetros característicos do analisador, em especial:

A escala;

A sensibilidade;

O ponto zero;

A data de realização da calibração.

2.1.4. Podem ser aplicadas outras técnicas alternativas (utilização de um computador, comutação de gama electrónica, etc.), caso se demonstre ao serviço técnico que essas alternativas garantem uma precisão equivalente.

2.2. Procedimento de verificação do analisador

2.2.1. Cada gama de medição normalmente utilizada deve ser verificada antes de cada análise, em conformidade com as disposições a seguir indicadas.

2.2.2. Verifica-se a calibração utilizando um gás que leve a escala a zero e um gás de calibração cujo valor nominal esteja compreendido entre 80 % e 95 % do valor a analisar.

2.2.3. Se, para os dois pontos considerados, a diferença entre o valor teórico e o obtido no momento da verificação não for superior a $\pm 5\%$ da escala completa, podem-se reajustar os parâmetros da regulação. Caso contrário, deve-se estabelecer uma curva de calibração em conformidade com o n.º 1 do presente apêndice.

2.2.4. Depois do ensaio, o gás que leva a escala a zero e o mesmo gás de calibração são utilizados para um novo controlo. A análise é considerada válida se a diferença entre as duas medições for inferior a 2 %.

2.3. Procedimento de controlo da reacção do detector do tipo de ionização por chama (FID) aos hidrocarbonetos

2.3.1. Optimização da resposta do detector

O detector FID deve ser regulado em conformidade com as instruções fornecidas pelo fabricante. Deve utilizar-se uma mistura de propano e ar para otimizar a reacção na gama de detecção mais vulgar.

2.3.2. Calibração do analisador de hidrocarbonetos (HC)

Calibra-se o analisador utilizando propano em ar e ar de síntese purificado (ver n.º 3 do presente apêndice).

Estabelecer a curva de calibração conforme descrito no n.º 2.1 do presente apêndice.

2.3.3. Factores de reacção de diferentes hidrocarbonetos e limites recomendados

O factor de resposta (Rf) relativo a uma determinada espécie de hidrocarboneto é a relação entre a leitura C_1 do FID e a concentração no cilindro de gás, expressa em ppm de C_1 .

A concentração do gás de ensaio deve estar a um nível que dê uma resposta de cerca de 80 % da deflexão da escala completa para as gamas de funcionamento. A concentração deve ser conhecida com uma precisão de $\pm 2\%$ em relação a um padrão gravimétrico expresso em volume. Além disso, os cilindros de gás devem ser pré-condicionados durante 24 horas a uma temperatura entre 293 K e 303 K (20° e 30 °C).

Os factores de resposta devem ser determinados ao colocar um analisador em serviço e, daí em diante, e a intervalos que correspondam às principais operações de manutenção. Os gases de ensaio a utilizar e os factores de resposta recomendados são os seguintes:

Metano e ar purificado: $1,00 < Rf < 1,15$

ou $1,00 < Rf < 1,05$ para os veículos alimentados a GN/biometano;

Propileno e ar purificado: $0,90 < Rf < 1,00$

Tolueno e ar purificado: $0,90 < Rf < 1,00$

O factor de resposta (Rf) de 1,00 corresponde ao propano-ar purificado.

2.3.4. Controlo da interacção com o oxigénio e limites recomendados

O factor de resposta deve ser determinado conforme descrito no n.º 2.3.3 anterior. Os gases de ensaio a utilizar e a gama recomendada do factor de resposta são:

Propano e azoto: $0,95 < Rf < 1,05$

2.4. Procedimento de ensaio da eficiência do conversor de NO_x

A eficiência do conversor utilizado para a conversão de NO_2 em NO deve ser ensaiada da seguinte forma:

Este controlo pode ser efectuado com um ozonizador em conformidade com a montagem de ensaio apresentada na figura 11 e nos procedimentos descritos a seguir.

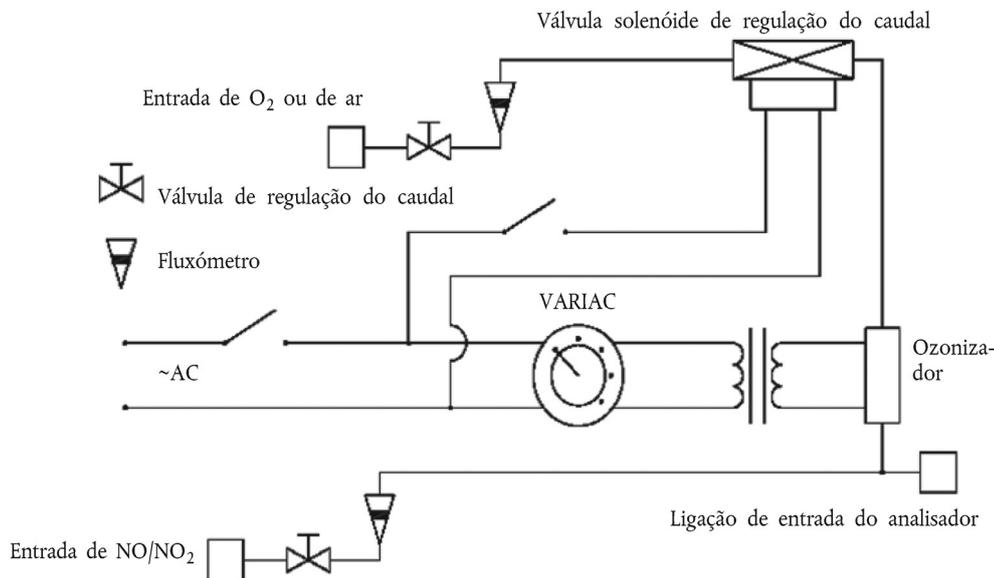
2.4.1. Calibra-se o analisador na gama mais correntemente utilizada, em conformidade com as instruções do fabricante, com um gás que coloque a escala a zero e um gás de calibração (este último deve ter um teor em NO correspondente a cerca de 80 % da escala completa, e a concentração de NO_2 na mistura de gases deve ser inferior a 5 % da concentração de NO). O analisador de NO_x deve estar no modo NO, para que o gás de calibração não passe através do conversor. Regista-se a concentração indicada.

2.4.2. Por uma ligação em T, adiciona-se, de modo contínuo, oxigénio ou ar sintético à corrente de gás até que a concentração indicada seja cerca de 10 % inferior à concentração de calibração indicada, conforme especificada no n.º 2.4.1 anterior. Regista-se a concentração indicada (c). O ozonizador deve permanecer desligado durante toda esta operação.

2.4.3. Liga-se então o ozonizador de modo a produzir ozono suficiente para reduzir a concentração de NO a 20 % (valor mínimo 10 %) da concentração de calibração indicada no n.º 2.4.1 anterior. Regista-se a concentração indicada (d).

- 2.4.4. Comuta-se então o analisador para o modo NO_x e a mistura de gases (constituída por NO, NO₂, O₂ e N₂) atravessa agora o conversor. Regista-se a concentração indicada (a).
- 2.4.5. Desactiva-se então o ozonizador. A mistura de gases definida no n.º 2.4.2 passa através do conversor para entrar depois no detector. Regista-se a concentração indicada (b).

Figura 11

Configuração do ensaio da eficiência do conversor de NO_x

- 2.4.6. Com o ozonizador desligado, corta-se também a entrada de oxigénio ou de ar sintético. O valor de NO₂ indicado pelo analisador não deve ser então mais de 5 % superior ao valor especificado no n.º 2.4.1 anterior.
- 2.4.7. Calcula-se a eficiência do conversor de NO_x do seguinte modo:

$$\text{Eficiência (\%)} = \left(1 + \frac{a - b}{c - d} \right) \cdot 100$$

- 2.4.8. A eficiência do conversor não deve ser inferior a 95 %.
- 2.4.9. O controlo da eficiência do conversor deve ser efectuado, pelo menos, uma vez por semana.

3. GASES DE REFERÊNCIA**3.1. Gases puros**

Para efeitos de calibração e funcionamento, devem poder utilizar-se os seguintes gases puros:

Azoto purificado: (pureza: ≤ 1 ppm C, ≤ 1 ppm CO, ≤ 400 ppm CO₂, ≤ 0.1 ppm NO);

Ar sintético purificado: (pureza: ≤ 1 ppm C, ≤ 1 ppm CO, ≤ 400 ppm CO₂, ≤ 0.1 ppm NO); concentração em volume de oxigénio de 18 % a 21 %;

Oxigénio purificado: (pureza > 99,5 % de O₂ em volume);

Hidrogénio purificado (e mistura contendo hélio): (pureza ≤ 1 ppm C, ≤ 400 ppm CO₂);

Monóxido de carbono: (pureza mínima de 99,5 %);

Propano: (pureza mínima de 99,5 %).

3.2. Gases de calibração

Devem estar disponíveis misturas de gases com as seguintes composições químicas:

- a) C₃H₈ e ar de síntese purificado (ver n.º 3.1 anterior);

b) CO e azoto purificado;

c) CO₂ e azoto purificado.

NO e azoto purificado (a quantidade de NO₂ contida neste gás de calibração não deve exceder 5 % do teor de NO).

A concentração real de um gás de calibração deve estar conforme com o valor nominal com uma variação de $\pm 2\%$.

Apêndice 4

Equipamento para medição da massa de partículas emitidas

1. ESPECIFICAÇÃO
 - 1.1. Descrição geral do sistema
 - 1.1.1. O dispositivo de recolha das partículas é composto por uma sonda de recolha situada dentro de um túnel de diluição, um tubo de transferência de partículas, um suporte de filtros, uma bomba de caudal parcial, reguladores de caudal e fluxómetros.
 - 1.1.2. Recomenda-se a utilização de um separador granulométrico primário (p. ex., ciclone ou câmara de sedimentação, etc.) a montante do suporte do filtro. Contudo, é também admissível a utilização de uma sonda de colheita de amostras, que funcione como separador granulométrico primário, como se vê na figura 13.
 - 1.2. Disposições gerais
 - 1.2.1. A sonda de amostragem para o caudal do gás de ensaio de partículas deve estar posicionada no canal de diluição, de modo a permitir a recolha de uma amostra do caudal de gás representativa da mistura homogénea ar/gases de escape.
 - 1.2.2. O caudal da amostra de partículas deve ser proporcional ao caudal total dos gases de escape diluídos no túnel de diluição, com uma tolerância de $\pm 5\%$.
 - 1.2.3. Os gases de escape diluídos recolhidos devem ser mantidos a uma temperatura inferior a 325 K (52 °C) a 20 cm, a montante ou a jusante, da face do filtro de partículas, excepto no caso de um ensaio de regeneração, em que a temperatura deve manter-se abaixo de 192 °C.
 - 1.2.4. A amostra de partículas deve ser colhida, num só filtro instalado num suporte, a partir do caudal de gás de escape diluído recolhido.
 - 1.2.5. Todos os componentes do sistema de diluição e do sistema de recolha de amostras, desde o tubo de escape até ao suporte do filtro, que estejam em contacto com gases de escape brutos ou diluídos, devem ser concebidos para minimizar a deposição ou alteração das partículas. Todas os componentes devem ser feitos de materiais condutores de electricidade que não reajam a componentes dos gases de escape e devem ser ligadas à terra para impedir efeitos electrostáticos.
 - 1.2.6. Se não for possível uma compensação das variações de caudal, deve prever-se um permutador de calor e um dispositivo de regulação das temperaturas com as características especificadas no apêndice 2, para garantir a constância do caudal no sistema e, portanto, a proporcionalidade do caudal de recolha.
 - 1.3. Requisitos específicos
 - 1.3.1. Sonda de recolha de amostras de partículas
 - 1.3.1.1. A sonda de recolha de amostras deve ter a eficácia prevista no n.º 1.3.1.4 no que diz respeito à classificação granulométrica. Para conseguir essa eficácia, é recomendada a utilização de uma sonda de recolha de amostras de arestas vivas, tubo aberto e orientada directamente para montante e ainda de um separador (ciclone ou câmara de sedimentação). Uma sonda de recolha de amostras adequada, como a indicada na figura 13, pode ser utilizada alternativamente, desde que atinja a eficácia de pré-classificação prevista no n.º 1.3.1.4.
 - 1.3.1.2. A sonda de recolha deve estar instalada próximo do eixo do túnel, a uma distância entre 10 e 20 diâmetros do túnel a jusante da entrada de caudal de gases de escape no túnel e deve ter um diâmetro interno de, pelo menos, 12 mm.

Se forem recolhidas simultaneamente várias amostras a partir de uma sonda de recolha única, o caudal recolhido a partir da sonda deve dividir-se em subcaudais idênticos, a fim de evitar quaisquer efeitos de distorção da amostragem.

Se forem utilizadas várias sondas, cada uma delas deve ser dotada de arestas vivas, tubo aberto e estar orientada directamente no sentido do caudal. As sondas devem estar igualmente espaçadas em torno do eixo longitudinal central do túnel de diluição, não devendo distar mais de 5 cm umas das outras.
 - 1.3.1.3. A distância entre a ponta da sonda de recolha e o suporte do filtro deve ser, pelo menos, igual a cinco vezes o diâmetro da sonda, sem todavia exceder 1 020 mm.

1.3.1.4. O separador (por exemplo, ciclone ou câmara de sedimentação, etc.) deve estar situado a montante do conjunto de suporte dos filtros. O diâmetro das partículas do separador deve ter um ponto de corte a 50 % compreendido entre 2,5 µm e 10 µm para o caudal volumétrico seleccionado para a amostragem de partículas. O separador deve deixar passar, pelo menos, 99 % das partículas de 1 µm ao caudal volumétrico seleccionado para a amostragem das emissões de partículas. Contudo, em alternativa, é também admissível a utilização de uma sonda de recolha de amostras, que funcione como separador granulométrico primário adequado, como se vê na figura 13.

1.3.2. Bomba de recolha de amostras e fluxómetro

1.3.2.1. A unidade de medição do caudal de gás é composta por bombas, reguladores de caudal e fluxómetros.

1.3.2.2. A variação de temperatura do caudal de gás no fluxómetro não pode ser superior a ± 3 K, excepto durante os ensaios de regeneração com veículos equipados com sistemas de regeneração periódica. Além disso, o caudal da amostra de partículas tem de manter-se proporcional ao caudal total dos gases de escape diluídos, com uma tolerância de ± 5 %. No caso de se verificar uma alteração inadmissível do volume do caudal, devida a uma carga demasiado elevada do filtro, o ensaio deve ser interrompido. Ao repetir o ensaio, deve diminuir-se o caudal utilizado.

1.3.3. Filtro e suporte do filtro

1.3.3.1. A jusante dos filtros, no sentido do caudal, está posicionada uma válvula. A válvula deve ser suficientemente rápida para se abrir e se fechar no intervalo de 1 s antes e depois do ensaio.

1.3.3.2. Recomenda-se que a massa recolhida pelo filtro de 47 mm de diâmetro (P_0) seja ≥ 20 µg e que a carga do filtro seja maximizada em consonância com os requisitos dos n.ºs 1.2.3 e 1.3.3.

1.3.3.3. Para um dado ensaio, deve ser atribuído um valor único à velocidade do gás à face do filtro dentro da gama de 20 cm/s a 80 cm/s, a não ser que o sistema de diluição esteja a funcionar com um caudal de recolha proporcional ao caudal do CVS.

1.3.3.4. São necessários filtros de fibra de vidro revestidos de fluorocarbono ou filtros de membrana de fluorocarbono. Todos os tipos de filtros têm de ter um rendimento de recolha de 0,3 µm DOP (ftalato de dioctilo) de, pelo menos, 99 % a uma velocidade mínima do gás de 35 cm/s à face do filtro.

1.3.3.5. O conjunto de suporte dos filtros deve ser concebido de modo a permitir uma distribuição uniforme do caudal na superfície de mancha do filtro. A área de mancha do filtro deve ser de, pelo menos, 1 075 mm².

1.3.4. Câmara de pesagem e balança do filtro

1.3.4.1. A microbalança de microgramas utilizada para determinar os pesos de todos os filtros deve ter uma precisão (desvio-padrão) de 2 µg e uma resolução de 1 µg, ou superior.

Recomenda-se que a microbalança seja verificada no início de cada sessão de pesagem utilizando um peso de referência de 50 mg. Esse peso deve ser pesado três vezes e o resultado médio registado. Se o resultado médio se situar a ± 5 µg do resultado da última sessão de pesagem efectuada, então a sessão de pesagem e a balança são consideradas válidas.

No decurso de todas as operações de condicionamento dos filtros e de pesagem, a câmara (ou o recinto) de pesagem devem preencher as seguintes condições:

A temperatura deve ser mantida a 295 ± 3 K (22 ± 3 °C);

A humidade relativa deve ser mantida a 45 ± 8 %;

O ponto de orvalho deve ser mantido a $9,5$ °C ± 3 °C.

Recomenda-se que as condições relativas à temperatura e humidade sejam registadas simultaneamente com os pesos da amostra e do filtro de referência.

1.3.4.2. Correção da flutuabilidade

Devem ser corrigidos os efeitos da flutuabilidade no ar sobre o filtro de recolha de amostras.

A correção da flutuabilidade depende da densidade do filtro de recolha, da densidade do ar e da massa volúmica do peso de calibração da balança. A densidade do ar está dependente da pressão, temperatura e humidade.

Recomenda-se que a temperatura e o ponto de orvalho do ambiente de pesagem sejam controlados: a temperatura a $22\text{ °C} \pm 1\text{ °C}$ e o ponto de orvalho a $9,5\text{ °C} \pm 1\text{ °C}$, respectivamente. Todavia, os requisitos mínimos constantes do n.º 1.3.4.1 também são admissíveis enquanto factores de correcção para os efeitos de flutuabilidade. A correcção da flutuabilidade deve ser aplicada do seguinte modo:

$$m_{\text{corr}} = m_{\text{uncorr}} \cdot (1 - ((\rho_{\text{air}})/(\rho_{\text{weight}})))/(1 - ((\rho_{\text{air}})/(\rho_{\text{media}})))$$

Sendo:

m_{corr} = Massa de partículas PM com correcção dos efeitos de flutuabilidade

$m_{\text{sem corr}}$ = Massa de partículas PM sem correcção dos efeitos de flutuabilidade

ρ_{ar} = Massa volúmica do ar no ar ambiente da balança

ρ_{peso} = Massa volúmica do peso de calibração da balança

$P_{\text{material filtrante}}$ = Massa volúmica do material filtrante (filtro) em conformidade com o quadro seguinte:

Material filtrante	$P_{\text{material filtrante}}$
filtro de fibra de vidro revestido a teflon (por exemplo, TX40)	2 300 kg/m ³

ρ_{ar} pode ser calculado da seguinte forma:

$$\rho_{\text{air}} = \frac{P_{\text{abs}} \cdot M_{\text{mix}}}{R \cdot T_{\text{amb}}}$$

Sendo:

P_{abs} = Pressão absoluta no ambiente da balança,

M_{mix} = Massa molar do ar no ambiente da balança (28,836 gmol⁻¹),

R = Constante molar dos gases (8,314 Jmol⁻¹K⁻¹),

T_{amb} = Temperatura absoluta no ambiente da balança.

O ambiente da câmara (ou do recinto) deve estar isento de quaisquer contaminantes ambientais (como poeira) que possam depositar-se nos filtros de partículas durante a fase de estabilização.

São admissíveis desvios limitados em relação à temperatura e humidade do recinto de pesagem, desde que a sua duração total não exceda 30 minutos no decurso de qualquer um dos períodos de condicionamento do filtro. A câmara de pesagem deve preencher as condições exigidas antes da entrada do pessoal neste mesmo recinto. No decurso da operação de pesagem, não são permitidos desvios em relação às condições especificadas.

1.3.4.3. Os efeitos da electricidade estática devem ser neutralizados. Tal pode ser conseguido colocando a balança no solo sobre um tapete anti-estático e neutralizando os filtros de partículas antes da pesagem, por exemplo através de um neutralizador de polónio ou de um dispositivo de efeito semelhante. Em alternativa, a eliminação dos efeitos da electricidade estática pode ser obtida através da equalização da carga estática.

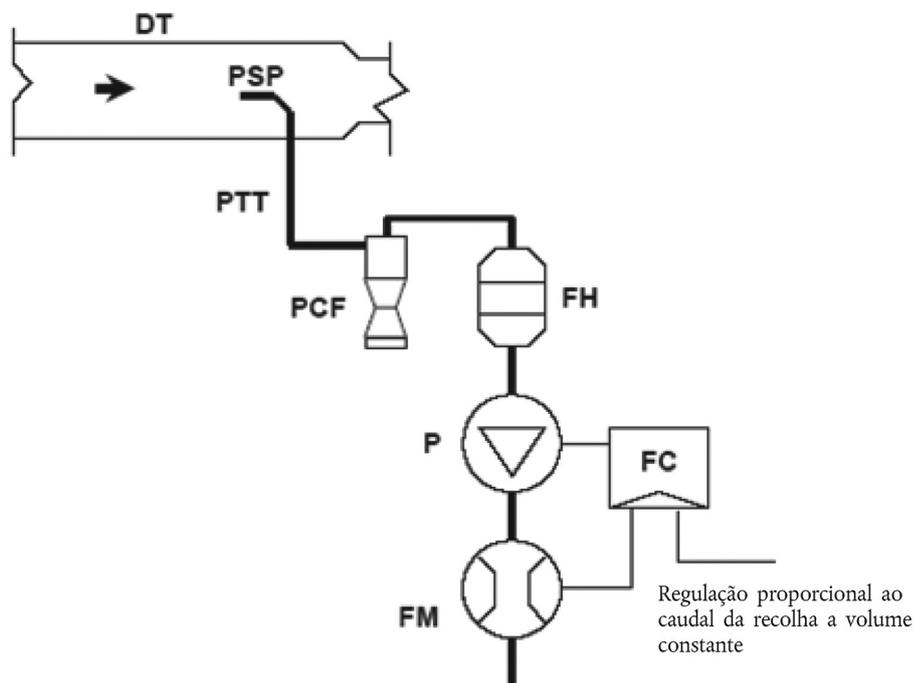
1.3.4.4. Um filtro de ensaio não deve ser retirado da câmara mais de uma hora antes do início do ensaio.

1.4. Descrição do sistema recomendado

A figura 12 apresenta o desenho esquemático do sistema recomendado para a recolha de partículas. Dado que várias configurações podem produzir resultados equivalentes, não é necessário respeitar rigorosamente esta figura. Podem ser utilizados componentes adicionais, como instrumentos, válvulas, solenóides, bombas e comutadores, a fim de obter informações suplementares e coordenar as funções dos sistemas que compõem a instalação. Podem ser excluídos outros componentes que não sejam necessários para manter a precisão de alguns sistemas, se a sua exclusão se basear nas boas práticas de engenharia.

Figura 12

Sistema de recolha de amostras de partículas



Retira-se uma amostra dos gases de escape diluídos do túnel de diluição do caudal total DT através da sonda de recolha de amostras de partículas PSP e do tubo de transferência de partículas PTT por meio da bomba de recolha P. Faz-se passar a amostra através do separador primário granulométrico PCF e do(s) suporte(s) de filtros FH, que contém(êm) os filtros de recolha das partículas. O caudal da amostra é regulado pelo regulador de caudais FC.

2. PROCEDIMENTOS DE CONTROLO E DE VERIFICAÇÃO

2.1. Calibração do fluxómetro

O serviço técnico verificará a existência de um certificado de calibração do fluxómetro, que ateste a sua conformidade com uma norma identificável e estabelecida no período de doze meses anterior ao ensaio, ou após qualquer reparação ou alteração susceptíveis de influenciar a calibração.

2.2. Calibração da microbalança

O serviço técnico verificará a existência de um certificado de calibração da microbalança que ateste a sua conformidade com uma norma identificável e estabelecida no período de doze meses anterior ao ensaio.

2.3. Pesagem dos filtros de referência

Para determinar os pesos específicos dos filtros de referência, devem ser pesados, pelo menos, dois filtros de referência não utilizados, de preferência, em simultâneo com as pesagens do filtro de recolha de amostras ou, o mais tardar, no prazo de 8 horas após essas pesagens. Os filtros de referência devem ter as mesmas dimensões e ser do mesmo material que o filtro de recolha de amostras.

Se a variação do peso específico de qualquer filtro de referência entre as pesagens dos filtros de recolha de amostras for superior a $\pm 5\mu\text{g}$, os filtros de recolha e os filtros de referência devem ser condicionados e pesados de novo.

Para comparar as pesagens de um filtro de referência, deve estabelecer-se uma comparação entre os pesos específicos e a média móvel dos pesos específicos do filtro de referência em causa.

A média móvel deve ser calculada a partir dos pesos específicos registados desde que os filtros de referência foram colocados na câmara de pesagem. O período para estabelecer essa média deve ser de, pelo menos, um dia, mas não deve exceder 30 dias.

Condicionamentos e pesagens repetidas e múltiplas da amostra e dos filtros de referência são permitidos no decurso de um período máximo de 80 horas após a medição dos gases no ensaio de emissões.

Se, antes do final ou até ao final do período de 80 horas, mais de metade dos filtros de referência cumprirem o critério de $\pm 5 \mu\text{g}$, a pesagem do filtro de amostragem pode ser considerada válida.

Se, ao expirarem as 80 horas, são utilizados dois filtros de referência e um filtro não preenche o critério de $\pm 5 \mu\text{g}$, a pesagem do filtro de amostragem pode ser considerada válida na condição de que a soma das diferenças absolutas entre as médias específicas e móveis dos dois filtros de referência tem de ser inferior ou igual a $10 \mu\text{g}$.

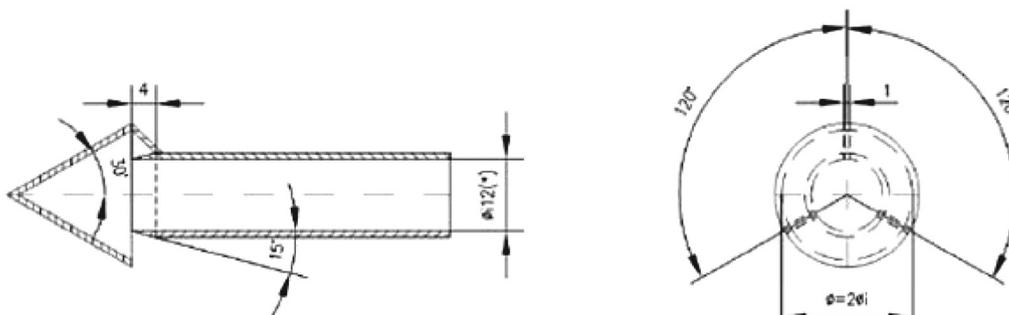
No caso de menos de metade dos filtros referência cumprirem o critério $\pm 5 \mu\text{g}$, o filtro de recolha das amostras deve ser descartado, repetindo-se o ensaio de emissões. Todos os filtros de referência devem descartados e substituídos no intervalo de 48 horas.

Em todos os outros casos, os filtros de referência têm de ser substituídos, pelo menos, de 30 em 30 dias e de tal modo que nenhum dos filtros de recolha de amostras seja pesado sem comparação com um filtro de referência que tenha estado no recinto de pesagem durante, pelo menos, um dia.

Se não forem cumpridos os critérios de estabilidade da câmara de pesagem indicados no n.º 1.3.4, mas a pesagem dos filtros de referência cumprir os critérios supramencionados, o fabricante do veículo pode optar por aceitar os pesos dos filtros de recolha ou anular os ensaios, reparar o sistema de controlo da câmara de pesagem e voltar a realizar o ensaio.

Figura 13

Configuração da sonda de recolha das partículas



(*) Diâmetro interno mínimo

Espessura da parede: $\sim 1 \text{ mm}$ – Material: aço inoxidável

Apêndice 5

Equipamento para medição do número de partículas

1. ESPECIFICAÇÃO

1.1. Descrição geral do sistema

1.1.1. O sistema de recolha de partículas é composto por um túnel de diluição, uma sonda de recolha, um separador de partículas voláteis (VPR), situado a montante de um contador do número de partículas (PNC) e um tubo de transferência adequado.

1.1.2. Recomenda-se a instalação de um separador granulométrico primário (p.ex., ciclone, impactor, etc.) antes da entrada do VPR. Contudo, pode também ser utilizada uma sonda de recolha de amostras que funcione como separador granulométrico primário, tal como se vê na figura 13, em alternativa à utilização de um separador granulométrico primário.

1.2. Disposições gerais

1.2.1. O ponto de recolha das amostras de partículas deve estar situado num túnel de diluição.

A sonda ou o ponto de recolha de amostras (PSP) e o tubo de transferência de partículas (PTT) formam o sistema de transferência de partículas (PTS). O PTS encaminha a amostra recolhida no túnel de diluição até à entrada do VPR. O PTS deve satisfazer as seguintes condições:

Deve ser instalado na proximidade do eixo central do túnel, 10 a 20 vezes o diâmetro do túnel, a jusante da entrada dos gases, orientado para montante do caudal de gás do túnel, encontrando-se o seu eixo na extremidade paralela à do túnel de diluição.

Deve ter um diâmetro interno de ≥ 8 mm.

A amostra de gás que passa pelo PTS deve cumprir as seguintes condições:

Deve ter um escoamento turbulento [(número de Reynolds (Re)) $< 1\ 700$];

Deve ter um tempo de permanência no PTS de ≤ 3 segundos.

Será admitida qualquer outra configuração de recolha de amostras do PTS relativamente à qual se possa demonstrar que a penetração de partículas de 30 nm é equivalente.

O tubo de descarga (OT) que encaminha a amostra diluída do VPR para a entrada do PNC deve possuir as seguintes características:

Ter um diâmetro interno de ≥ 4 mm;

O tempo de permanência do caudal do gás de amostragem no tubo de saída OT deve ser $\leq 0,8$ segundos.

Será admitida qualquer outra configuração de recolha de amostras do OT relativamente à qual se possa demonstrar que a penetração de partículas de 30 nm é equivalente.

1.2.2. O VPR deve incluir dispositivos para a diluição da amostra e para a separação das partículas voláteis. A sonda de amostragem de partículas para o caudal do gás de ensaio deve estar posicionada no canal de diluição de modo a permitir a recolha de uma amostra representativa a partir de uma mistura homogénea ar/gases de escape.

1.2.3. Todas as peças do sistema de diluição e do sistema de recolha de amostras, desde o tubo de escape até ao PNC, que estejam em contacto com gases de escape brutos ou diluídos, devem ser concebidas para minimizar a deposição das partículas. Todos os componentes devem ser feitos de materiais condutores de electricidade que não reajam a componentes dos gases de escape e devem ser ligados à terra para impedir efeitos electrostáticos.

1.2.4. O sistema de recolha de amostras de partículas deve obedecer às regras da arte no que se refere à amostragem de aerossóis, a saber, não comportar cotovelos pronunciados nem mudanças bruscas de secção transversal, possuir superfícies internas lisas e tubos de amostragem o mais curtos possível. Admitem-se alterações graduais na secção transversal.

1.3. Requisitos específicos

1.3.1. A amostra de partículas não deve passar através de uma bomba antes de passar pelo PNC.

1.3.2. É vivamente recomendada a utilização de um separador granulométrico primário.

1.3.3. O dispositivo de pré-condicionamento da amostra deve:

1.3.3.1. Ser capaz de diluir a amostra, em uma ou mais etapas, para diminuir a concentração em número de partículas abaixo do limiar a partir do qual o PNC deixa de poder funcionar em modo de contagem partícula a partícula, bem como para reduzir a temperatura do gás abaixo de 35 °C à entrada do PNC;

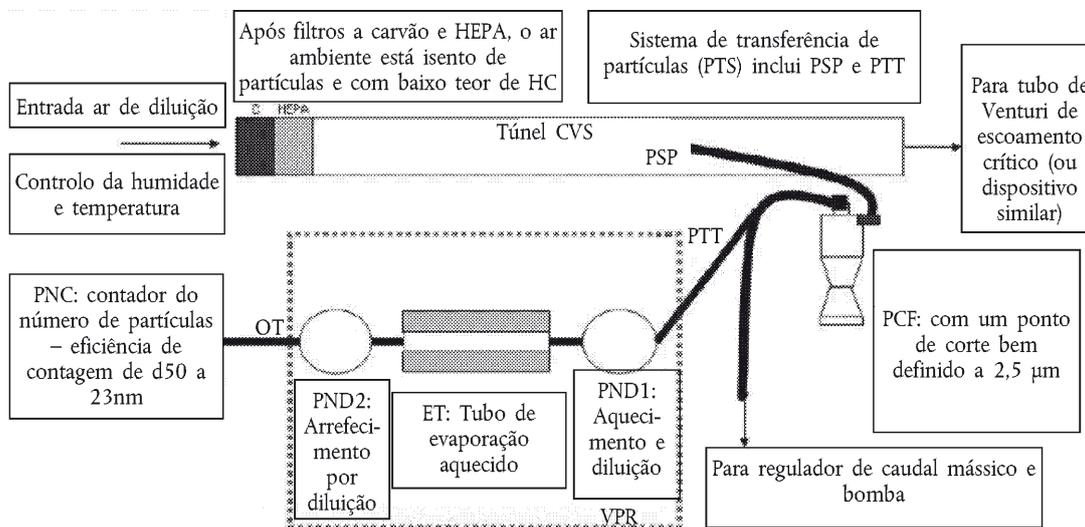
- 1.3.3.2. Incluir uma primeira etapa de diluição aquecida, à saída da qual a temperatura da amostra é $\geq 150\text{ °C}$ e $\leq 400\text{ °C}$ e a sua diluição corresponde a um factor de, pelo menos, 10;
- 1.3.3.3. Manter as etapas aquecidas a uma temperatura nominal de funcionamento constante, no intervalo especificado no n.º 1.3.3.2, com uma tolerância de $\pm 10\text{ °C}$. Fornecer indicações que permitam saber se as etapas aquecidas estão à temperatura correcta de funcionamento.
- 1.3.3.4. Atingir um factor de redução da concentração de partículas ($f_r(d_p)$), tal como definido no n.º 2.2.2, para partículas cujo diâmetro de mobilidade eléctrica seja de 30 nm e 50 nm, que não seja superior em mais de 30 % e 20 %, respectivamente, nem inferior em mais de 5 % ao obtido para as partículas com um diâmetro de mobilidade eléctrica de 100 nm, para o conjunto do VPR;
- 1.3.3.5. Obter também uma vaporização $> 99\%$ de partículas de tetracontano ($\text{CH}_3(\text{CH}_2)_{38}\text{CH}_3$) de 30 nm, com uma concentração à entrada $\geq 10\,000\text{ cm}^{-3}$, através do aquecimento e da redução das pressões parciais do tetracontano.
- 1.3.4. O PNC deve:
- 1.3.4.1. Funcionar em condições de caudal total;
- 1.3.4.2. Efectuar a contagem com uma precisão de $\pm 10\%$ no intervalo compreendido entre 1 cm^{-3} e o limiar superior a partir do qual o PNC deixa de poder funcionar em modo de contagem partícula a partícula, segundo uma norma identificável. Em concentrações inferiores a 100 cm^{-3} , poderão ser exigidas medições cuja média seja calculada para períodos de amostragem de longa duração, a fim de demonstrar a precisão do PNC, com um grau elevado de confiança estatística;
- 1.3.4.3. Ter uma capacidade de leitura de pelo menos $0,1\text{ partículas cm}^{-3}$ a concentrações inferiores a 100 cm^{-3} ;
- 1.3.4.4. Ter uma resposta linear para as concentrações de partículas ao longo de toda a gama de medição em modo de contagem partícula a partícula;
- 1.3.4.5. Ter uma frequência de transmissão de dados igual ou superior a $0,5\text{ Hz}$;
- 1.3.4.6. Ter um tempo de resposta T90 ao longo do intervalo de medida das concentrações inferior a 5 s;
- 1.3.4.7. Comportar uma função de correcção da coincidência até uma correcção máxima de 10 %, e pode aplicar um factor de calibração interna em conformidade com o n.º 2.1.3, mas não pode utilizar qualquer outro algoritmo de correcção ou definição no que diz respeito à eficácia da contagem;
- 1.3.4.8. Ter uma eficiência de contagem de 50 % ($\pm 12\%$) para as partículas com um diâmetro de mobilidade eléctrica de 23 nm ($\pm 1\text{ nm}$) e de mais de 90 % para as partículas com um diâmetro de mobilidade eléctrica de 41 nm ($\pm 1\text{ nm}$). Estas eficiências de contagem podem ser alcançadas por meios internos (por exemplo, através da concepção adequada dos instrumentos) ou externos (por exemplo, utilização de um separador granulométrico primário).
- 1.3.4.9. Se o PNC funcionar com um líquido, este último deve ser substituído com a frequência indicada pelo fabricante do instrumento.
- 1.3.5. Se não forem mantidas a um valor constante conhecido no ponto de regulação do caudal do PNC, a pressão e/ou a temperatura à entrada do PNC devem ser medidas e comunicadas para efeitos de correcção das medições da concentração de partículas, a fim de repor as condições normais.
- 1.3.6. A soma do tempo de permanência no PTS, no VPR e no OT, mais o tempo de resposta T90 do PNC não deve exceder 20 s.
- 1.4. Descrição do sistema recomendado

Apresenta-se em seguida a prática recomendada para a medição do número de partículas. No entanto, aceita-se qualquer sistema que cumpra as prescrições funcionais enunciadas nos n.ºs 1.2 e 1.3.

A figura 14 apresenta o desenho esquemático do sistema recomendado para a recolha de partículas.

Figura 14

Esquema do sistema de amostragem de partículas recomendado



1.4.1. Descrição do sistema de amostragem

O sistema de amostragem de partículas é composto por uma sonda ou ponto de recolha de amostras de partículas num túnel de diluição (PSP), um tubo de transferência de partículas (PTT), um separador granulométrico primário (PCF) e um separador de partículas voláteis (VPR), situado a montante do dispositivo de medição da concentração em número de partículas (PNC). O VPR deve incluir dispositivos de diluição da amostra [diluidores do número de partículas (PND₁ e PND₂) e evaporação de partículas (tubo de evaporação, ET)]. A sonda de amostragem de partículas para o caudal do gás de ensaio deve estar posicionada no canal de diluição de modo a permitir a recolha de uma amostra representativa a partir de uma mistura homogénea ar/gases de escape. A soma do tempo de permanência no sistema e do tempo de resposta T₉₀ do PNC não deve exceder 20 s.

1.4.2. Sistema de transferência de partículas

A sonda ou o ponto de recolha de amostras (PSP) e o tubo de transferência de partículas (PTT) formam, em conjunto, o sistema de transferência de partículas (PTS). O PTS encaminha a amostra colhida no túnel de diluição até à entrada do primeiro diluidor do número de partículas. O PTS deve preencher as seguintes condições:

Deve ser instalado na proximidade do eixo central do túnel, 10 a 20 vezes o diâmetro do túnel, a jusante da entrada dos gases, orientado para montante do caudal de gás do túnel, encontrando-se o seu eixo na extremidade paralela à do túnel de diluição.

Deve ter um diâmetro interno de ≥ 8 mm.

A amostra de gás que passa pelo PTS deve cumprir as seguintes condições:

Ter um escoamento turbulento [(número de Reynolds (Re)) < 1 700;

Deve ter um tempo de permanência no PTS de ≤ 3 segundos.

Será admitida qualquer outra configuração de amostragem do PTS relativamente à qual se possa demonstrar que a penetração de partículas com um diâmetro de mobilidade eléctrica de 30 nm é equivalente.

O tubo de saída (OT), que encaminha a amostra diluída do VPR para a entrada do PNC, deve possuir as seguintes características:

Ter um diâmetro interno de ≥ 4 mm;

O tempo de permanência do caudal do gás de amostragem no POT deve ser $\leq 0,8$ segundos.

Será admitida qualquer outra configuração de amostragem do OT relativamente à qual se possa demonstrar que a penetração de partículas com um diâmetro de mobilidade eléctrica de 30 nm é equivalente.

1.4.3. Separador granulométrico primário

O separador granulométrico primário recomendado deve ser colocado a montante do VPR. O diâmetro das partículas do separador deve ter um ponto de corte a 50 %, compreendido entre 2,5 µm e 10 µm, para o caudal volumétrico seleccionado para a amostragem de partículas. O separador deve deixar passar, pelo menos, 99 % das partículas de 1 µm para o caudal volumétrico seleccionado para a amostragem das emissões de partículas.

1.4.4. Separador de partículas voláteis (VPR)

O VPR deve incluir um diluidor da concentração em número de partículas (PND₁), um tubo de evaporação e um segundo diluidor (PND₂) montados em série. Esta função de diluição consiste em baixar a concentração do número de partículas presentes na amostra que entra no dispositivo de medição da concentração para um nível inferior ao limiar a partir do qual o PNC deixa de poder funcionar em modo de contagem partícula a partícula e em suprimir a nucleação na amostra. O VPR deve fornecer indicações que permitam saber se o PND₁ e o tubo de evaporação estão à temperatura correcta de funcionamento.

O VPR deve obter também uma vaporização > 99 % de partículas de tetracontano (CH₃(CH₂)₃₈CH₃) de 30 nm, com uma concentração à entrada ≥ 10 000 cm⁻³, através do aquecimento e da redução das pressões parciais do tetracontano. Deve obter também um factor de redução da concentração de partículas (f_r) para partículas cujo diâmetro de mobilidade eléctrica seja de 30 nm e 50 nm, que não seja superior em mais de 30 % e 20 %, respectivamente, nem inferior em mais de 5 % ao obtido para as partículas com um diâmetro de mobilidade eléctrica de 100 nm, para o conjunto do VPR.

1.4.4.1. Primeiro dispositivo de diluição da concentração em número de partículas (PND₁)

O primeiro dispositivo de diluição da concentração em número de partículas deve ser especificamente concebido para diluir a concentração em número de partículas e para funcionar a uma temperatura (de parede) de 150 °C a 400 °C. O ponto de regulação da temperatura de parede deve ser mantido a uma temperatura nominal de funcionamento constante, com uma tolerância de ± 10 °C, e não exceder a temperatura de parede do ET (n.º 1.4.4.2). O diluidor deve ser alimentado com ar de diluição filtrado com um filtro HEPA e ser capaz de dividir a concentração da amostra por um factor compreendido entre 10 e 200.

1.4.4.2. Tubo de evaporação

Em todo o comprimento do ET, a temperatura de parede deve ser superior ou igual à do primeiro dispositivo de diluição da concentração em número de partículas e ser mantida a uma temperatura nominal de funcionamento fixa compreendida entre 300 °C e 400 °C, com uma tolerância de ± 10 °C.

1.4.4.3. Segundo dispositivo de diluição da concentração em número de partículas (PND₂)

O PND₂ deve ser especificamente concebido para diluir a concentração em número de partículas. O diluidor deve ser alimentado com ar de diluição filtrado com um filtro HEPA e ser capaz de manter um factor de diluição único compreendido entre 10 e 30. O factor de diluição do PND₂ deve ser fixado entre 10 e 15, por forma a que a concentração em número de partículas a jusante do segundo diluidor seja inferior ao limiar a partir do qual o PNC deixa de poder funcionar em modo de contagem partícula a partícula e a temperatura dos gases à entrada do PNC seja < 35 °C.

1.4.5. Contador do número de partículas (PNC)

O PNC deve cumprir as prescrições do n.º 1.3.4.

2. CALIBRAÇÃO/VALIDAÇÃO DO SISTEMA DE AMOSTRAGEM DE PARTÍCULAS (1)

2.1. Calibração do contador do número de partículas

2.1.1. O serviço técnico verificará a existência de um certificado de calibração do PNC que ateste a sua conformidade com uma norma identificável, estabelecida no período de doze meses anterior ao ensaio das emissões.

2.1.2. O PNC deve também ser recalibrado após qualquer operação de manutenção importante, sendo neste caso necessário um novo certificado de calibração.

2.1.3. A calibração deve ser efectuada de acordo com um método de calibração normalizado:

a) Por comparação da resposta do PNC a calibrar com a de um electrómetro de aerossol calibrado, analisando simultaneamente partículas-padrão electrostaticamente classificadas, ou

b) Por comparação da resposta do PNC a calibrar com a de um segundo PNC que tenha sido directamente calibrado pelo método descrito acima.

(1) Exemplos de métodos de calibração/validação estão disponíveis no seguinte endereço: <http://www.unece.org/trans/main/wp29/wp29wgs/wp29grpe/pmpFCP.html>.

No caso do electrómetro, efectua-se a calibração utilizando, pelo menos, 6 concentrações-padrão espaçadas tão uniformemente quanto possível por toda a gama de medição do PNC. Um destes pontos é o ponto correspondente a uma concentração nominal igual a zero, que se obtém ligando à entrada de cada instrumento um filtro HEPA cujo desempenho corresponda, no mínimo, à classe H13 da norma EN 1822:2008. Se não for aplicado nenhum factor de calibração ao PNC a calibrar, as concentrações medidas não devem afastar-se em mais de $\pm 10\%$ da concentração-padrão para cada concentração utilizada, com excepção do ponto zero; caso contrário, o PNC a calibrar deve ser recusado. O gradiente obtido por regressão linear dos dois conjuntos de dados deve ser calculado e registado. Deve ser aplicado ao PNC a calibrar um factor de calibração igual ao inverso do gradiente. Calcula-se a linearidade da resposta com base no quadrado do coeficiente de correlação de Pearson (R^2) dos dois conjuntos de dados, que deve ser igual ou superior a 0,97. Para o cálculo do gradiente e de R^2 , deve fazer-se passar a recta da regressão linear pela origem (o que corresponde a uma concentração zero para ambos os instrumentos).

No caso do PNC de referência, a calibração deve fazer-se utilizando, pelo menos, seis concentrações-padrão em toda a gama de medição do PNC. Pelo menos, três pontos devem situar-se a concentrações inferiores a $1\ 000\ \text{cm}^{-3}$, devendo as restantes concentrações ser espaçadas linearmente entre $1\ 000\ \text{cm}^{-3}$ e a concentração máxima à qual o PNC pode funcionar em modo de contagem partícula a partícula. Um destes pontos é o ponto correspondente a uma concentração nominal igual a zero, que se obtém ligando à entrada de cada instrumento um filtro HEPA cujo desempenho corresponda, no mínimo, à classe H13 da norma EN 1822:2008. Se não for aplicado nenhum factor de calibração ao PNC a calibrar, as concentrações medidas não devem afastar-se em mais de $\pm 10\%$ da concentração-padrão para cada concentração, com excepção do ponto zero; caso contrário, o PNC a calibrar deve ser recusado. O gradiente obtido por regressão linear dos dois conjuntos de dados deve ser calculado e registado. Deve ser aplicado ao PNC a calibrar um factor de calibração igual ao inverso do gradiente. Calcula-se a linearidade da resposta com base no quadrado do coeficiente de correlação de Pearson (R^2) dos dois conjuntos de dados, que deve ser igual ou superior a 0,97. Para o cálculo do gradiente e de R^2 , deve fazer-se passar a recta da regressão linear pela origem (o que corresponde a uma concentração zero para ambos os instrumentos).

2.1.4. Aquando da calibração, deve igualmente verificar-se se são cumpridos os requisitos do n.º 1.3.4.8 relativos à eficiência de detecção do PNC para partículas com um diâmetro de mobilidade eléctrica de 23 nm. Não é exigida uma verificação da eficiência de contagem de partículas com 41 nm.

2.2. Calibração/validação do separador de partículas voláteis

2.2.1. Deve proceder-se à calibração dos factores de redução da concentração de partículas aplicável ao VPR em toda a gama de regulação da diluição, às temperaturas nominais de funcionamento do instrumento fixadas, caso o dispositivo seja novo ou tenha sido sujeito a uma operação de manutenção importante. A única obrigação em matéria de validação periódica do factor de redução da concentração de partículas aplicável ao VPR consiste num controlo numa única configuração de ensaio, idêntica à utilizada para medições em veículos a diesel equipados com filtros de partículas. O serviço técnico verificará a existência de um certificado de calibração ou validação do separador de partículas voláteis estabelecido no semestre anterior ao ensaio das emissões. Se o separador de partículas voláteis estiver equipado com um dispositivo de alerta de vigilância da temperatura, a validação pode ser efectuada com uma periodicidade de 12 meses.

As características do VPR devem ser determinadas para o factor de redução de concentração de partículas para partículas sólidas com um diâmetro de mobilidade eléctrica de 30 nm, 50 nm e 100 nm. Os factores de redução da concentração de partículas ($f_r(d_i)$) para partículas cujo diâmetro de mobilidade eléctrica seja de 30 nm e 50 nm não devem ser superiores em mais de 30 % e 20 %, respectivamente, nem inferiores em mais de 5 % aos obtidos para as partículas com um diâmetro de mobilidade eléctrica de 100 nm. Para efeitos de validação, o factor médio de redução da concentração de partículas não se deve afastar mais de $\pm 10\%$ do factor médio de redução (\bar{f}_r), determinado durante a primeira calibração do VPR.

2.2.2. O aerossol de ensaio para estas medições deve ser constituído por partículas sólidas com um diâmetro de mobilidade eléctrica de 30, 50 e 100 nm e uma concentração mínima de $5\ 000$ partículas cm^{-3} à entrada do VPR. As concentrações de partículas devem ser medidas a montante e a jusante das componentes.

O factor de redução da concentração de partículas para cada granulometria ($f_r(d_i)$) é calculado do seguinte modo:

$$f_r(d_i) = \frac{N_{in}(d_i)}{N_{out}(d_i)}$$

Sendo:

$N_{in}(d_i)$ = Concentração em número de partículas a montante, para partículas de diâmetro d_i ;

$N_{out}(d_i)$ = Concentração em número de partículas a jusante, para partículas de diâmetro d_i ; e

d_i = Diâmetro de mobilidade eléctrica das partículas (30, 50 ou 100 nm);

$N_{in}(d_i)$ e $N_{out}(d_i)$ devem ser corrigidos em função das mesmas condições.

A redução média da concentração em partículas (\bar{f}_r) para um dado nível de diluição é calculada do seguinte modo:

$$\bar{f}_r = \frac{f_r(30\text{nm}) + f_r(50\text{nm}) + f_r(100\text{nm})}{3}$$

Recomenda-se que o VPR seja calibrado e validado enquanto unidade integrada.

- 2.2.3. O serviço técnico verificará a existência de um certificado de validação do VPR que ateste a eficácia do separador de partículas voláteis, estabelecido no semestre anterior ao ensaio das emissões. Se o separador de partículas voláteis estiver equipado com um dispositivo de alerta de vigilância da temperatura, a validação pode ser efectuada com uma periodicidade de 12 meses. O VPR deve obter uma separação superior a 99 % das partículas de tetracontano ($\text{CH}_3(\text{CH}_2)_{38}\text{CH}_3$) com um diâmetro de mobilidade eléctrica de, pelo menos, 30 nm e uma concentração à entrada $\geq 10\,000\text{ cm}^{-3}$ quando o aparelho funciona ao seu nível de diluição mínima e à temperatura de funcionamento recomendada pelo fabricante.
- 2.3. Métodos de verificação do sistema de contagem do número de partículas
 - 2.3.1. Antes de cada ensaio, o contador de partículas deve indicar uma concentração medida inferior a 0,5 partículas/ cm^{-3} , no caso de haver um filtro HEPA, que corresponda, pelo menos, à classe H13 da norma EN 1822:2008, ou de desempenho equivalente, à entrada do conjunto do sistema de amostragem de partículas (VPR e PNC).
 - 2.3.2. Deve verificar-se mensalmente se o valor indicado para o caudal admitido no contador de partículas não se afasta $\pm 5\%$ do caudal nominal do contador quando a verificação é feita com um fluxómetro calibrado.
 - 2.3.3. Deve verificar-se, diariamente, se, após a aplicação de um filtro HEPA, que corresponda, pelo menos, à classe H13 da norma EN 1822:2008, ou de desempenho equivalente, à entrada do contador de partículas, a concentração indicada por este aparelho é $\leq 0,2\text{ cm}^{-3}$. Removido o filtro, o contador, alimentado pelo ar ambiente, deve indicar uma concentração de, pelo menos, 100 partículas/ cm^{-3} . Ao repor o filtro, a concentração deve ser novamente $\leq 0,2\text{ cm}^{-3}$.
 - 2.3.4. Antes do início de cada ensaio, deve confirmar-se que o sistema de medição indica que o tubo de evaporação, se este último fizer parte do sistema, atingiu a temperatura correcta de funcionamento.
 - 2.3.5. Antes do início de cada ensaio, deve confirmar-se que o sistema de medição indica que o diluidor PND₁ atingiu a temperatura correcta de funcionamento.

Apêndice 6

Verificação da inércia por simulação

1. OBJECTO

O método descrito no presente apêndice permite controlar se a inércia total do banco simula, de maneira satisfatória, os valores reais no decurso das diversas fases do ciclo de ensaio. O fabricante do banco de rolos deve facultar um método para verificar as especificações em conformidade com o n.º 3 do presente apêndice.

2. PRINCÍPIO

2.1. Elaboração das equações de trabalho

Sendo o banco submetido às variações da velocidade de rotação do(s) rolo(s), a força à superfície do(s) rolo(s) pode ser expressa pela fórmula:

$$F = I \cdot \gamma = I_M \cdot \gamma + F_1$$

Sendo:

F = Força à superfície do(s) rolo(s),

I = Inércia total do banco (inércia equivalente do veículo: ver quadro do n.º 5.1),

I_M = Inércia das massas mecânicas do banco,

γ = Aceleração tangencial à superfície do rolo,

F_1 = Força de inércia.

Nota: Em apêndice, encontra-se uma explicação desta fórmula no que respeita aos bancos de simulação mecânica das inércias.

Assim, a inércia total é expressa pela fórmula:

$$I = I_m + F_1 / \gamma$$

Sendo:

I_m Pode ser calculada ou medida pelos métodos tradicionais,

F_1 Pode ser medida no banco,

γ É calculada a partir da velocidade periférica dos rolos.

A inércia total (I) é determinada no decurso de um ensaio de aceleração ou de desaceleração com valores superiores ou iguais aos obtidos num ciclo de ensaios.

2.2. Erro admissível no cálculo da inércia total

Os métodos de ensaio e de cálculo devem permitir determinar a inércia total I com um erro relativo ($\Delta I/I$) inferior a $\pm 2\%$.

3. ESPECIFICAÇÃO

3.1. A massa da inércia total simulada I deve continuar a ser igual ao valor teórico da inércia equivalente (ver apêndice 1) dentro dos seguintes limites:

3.1.1. $\pm 5\%$ do valor teórico para cada valor instantâneo;3.1.2. $\pm 2\%$ do valor teórico para o valor médio calculado para cada operação do ciclo.

Os limites especificados no n.º 3.1.1 são levados a $\pm 50\%$ durante um segundo aquando do início e, para os veículos com caixa de velocidades manual, durante dois segundos no decurso das mudanças de velocidade.

4. PROCEDIMENTO DE VERIFICAÇÃO

4.1. A verificação é efectuada no decurso de cada ensaio em toda a duração do ciclo definido no anexo 4-A, n.º 6.1.

4.2. No entanto, se se cumprirem as disposições do n.º 3 com acelerações instantâneas que sejam, pelo menos, três vezes superiores ou inferiores aos valores obtidos durante as operações do ciclo teórico, a verificação acima prevista não é necessária.

Apêndice 7

Medição da resistência ao avanço do veículo em estrada

Resistência ao avanço do veículo — método de medição em pista — simulação em banco de rolos

1. OBJECTIVO DOS MÉTODOS

Os métodos abaixo definidos têm por objectivo medir a resistência ao avanço de um veículo em marcha a velocidade estabilizada em estrada e simular essa resistência num ensaio em banco de rolos, em conformidade com as condições especificadas no anexo 4-A, n.º 6.2.1.

2. DESCRIÇÃO DA PISTA

A pista deve ser horizontal e ter um comprimento suficiente para permitir as medições especificadas no presente apêndice. A inclinação deve ser constante a $\pm 0,1\%$ e não exceder $1,5\%$.

3. CONDIÇÕES ATMOSFÉRICAS

3.1. Vento

Durante o ensaio, a velocidade média do vento não deve exceder 3 m/s , com rajadas inferiores a 5 m/s . Além disso, a componente do vento perpendicular à pista deve ser inferior a 2 m/s . A velocidade do vento deve ser medida $0,7\text{ m}$ acima do revestimento do pavimento.

3.2. Humidade

A pista deve estar seca.

3.3. Pressão e temperatura

A densidade do ar no momento do ensaio não se deve afastar mais de $\pm 7,5\%$ da que corresponde às condições de referência, $P = 100\text{ kPa}$ e $T = 293,2\text{ K}$.

4. PREPARAÇÃO DO VEÍCULO ⁽¹⁾

4.1. Selecção do veículo de ensaio

Se não forem ensaiadas todas as variantes de um modelo de veículo, aplicam-se os seguintes critérios para a selecção do veículo de ensaio.

4.1.1. Carroçaria

Se houver diferentes tipos de carroçaria, escolhe-se a pior em termos aerodinâmicos. O fabricante deve fornecer dados adequados para a selecção.

4.1.2. Pneus

Escolhe-se a variante que tenha os pneus mais largos. Se houver mais de três dimensões de pneus, escolhe-se a variante que tenha os segundos pneus mais largos.

4.1.3. Massa de ensaio

A massa de ensaio deve ser a massa de referência do veículo com a maior gama de inércias.

4.1.4. Motor

O veículo de ensaio deve ter o(s) maior(es) permutador(es) de calor.

4.1.5. Transmissão

Deve fazer-se um ensaio com cada um dos tipos das seguintes transmissões:

- Tracção às rodas da frente
- Tracção às rodas da retaguarda
- Tracção permanente às quatro rodas
- Tracção temporária às quatro rodas
- Caixa de velocidades de comando automático
- Caixa de velocidades de comando manual

⁽¹⁾ No que se refere aos VHE, e até que se tenham estabelecido disposições técnicas uniformes, o fabricante chegará a acordo com o serviço técnico quanto à categoria do veículo, aquando da realização do ensaio definido no presente apêndice.

4.2. Rodagem

O veículo deve estar no estado normal de marcha e de regulação e ter sido rodado, pelo menos, durante 3 000 km. Os pneus devem ter sido rodados ao mesmo tempo que o veículo ou ter 90 % a 50 % da profundidade do relevo inicial do piso de rodagem.

4.3. Verificações

Verifica-se se o veículo está em conformidade com as especificações do fabricante para a utilização considerada em relação ao seguinte:

rodas, tampões, pneus (marca, tipo, pressão), geometria do eixo dianteiro; regulação dos travões (supressão dos atritos parasitas), lubrificação dos eixos dianteiro e traseiro, regulação da suspensão e da distância do veículo ao solo, etc.

4.4. Preparativos para o ensaio

4.4.1. O veículo é carregado em conformidade com a sua massa de referência. O nível do veículo deve ser obtido com o centro de gravidade da carga situado no meio do segmento de recta que une os pontos «R» dos lugares laterais dianteiros e numa recta que une esses pontos.

4.4.2. Para os ensaios em estrada, as janelas do veículo são fechadas. As eventuais aberturas de climatização, de faróis, etc., devem estar na posição de fora de funcionamento.

4.4.3. O veículo deve estar limpo.

4.4.4. Imediatamente antes do ensaio, o veículo deve ser levado à sua temperatura normal de funcionamento de maneira apropriada.

5. MÉTODOS

5.1. Variação da energia durante a desaceleração em roda livre

5.1.1. Em estrada

5.1.1.1. Aparelhagem de medição e erro admissível

A medição do tempo é feita com uma margem de erro inferior a $\pm 0,1$ s.

A medição da velocidade é feita com uma margem de erro inferior a ± 2 %.

5.1.1.2. Procedimento de ensaio

5.1.1.2.1. Acelerar o veículo até uma velocidade superior em 10 km/h à velocidade de ensaio escolhida V.

5.1.1.2.2. Pôr a caixa de velocidades em ponto morto.

5.1.1.2.3. Medir o tempo (t_1) de desaceleração do veículo da velocidade

$$V_2 = V + \Delta V \text{ km/h para } V_1 = V - \Delta V \text{ km/h}$$

5.1.1.2.4. Efectuar o mesmo ensaio no sentido oposto: t_2 .

5.1.1.2.5. Fazer a média dos dois tempos t_1 e t_2 , designando-a por T.

5.1.1.2.6. Repetir estes ensaios um número de vezes tal que a precisão estatística (p) da média

$$T = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n T_i \text{ não seja superior a } 2 \% (p \leq 2 \%)$$

A precisão estatística (p) é definida pela fórmula:

$$p = \left(\frac{t \cdot s}{\sqrt{n}} \right) \cdot \frac{100}{T}$$

Sendo:

t = Coeficiente dado pelo quadro a seguir,

n = Número de ensaios,

$$s = \text{Desvio-padrão} \quad s = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (T_i - T)^2}{n-1}}$$

n	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
t	3,2	2,8	2,6	2,5	2,4	2,3	2,3	2,2	2,2	2,2	2,2	2,2
$\frac{t}{\sqrt{n}}$	1,6	1,25	1,06	0,94	0,85	0,77	0,73	0,66	0,64	0,61	0,59	0,57

5.1.1.2.7. Calcular a potência através da fórmula:

$$P = \frac{M \cdot V \cdot \Delta V}{500 \cdot T}$$

Sendo:

P = Expresso em kW,

V = Velocidade do ensaio, em m/s,

ΔV = Desvio da velocidade em relação à velocidade V, em m/s, em conformidade com o indicado no n.º 5.1.1.2.3 do presente apêndice,

M = Massa de referência, em kg,

T = Tempo, em segundos (s).

5.1.1.2.8. A potência (P) determinada na pista deve ser reduzida às condições ambientes do seguinte modo:

$$P_{\text{Corrigido}} = K \cdot P_{\text{Medido}}$$

$$K = \frac{R_R}{R_T} \cdot [1 + K_R(t - t_0)] + \frac{R_{\text{AERO}}}{R_T} \cdot \frac{(\rho_0)}{\rho}$$

Sendo:

R_R = Resistência ao rolamento à velocidade V,

R_{AERO} = Resistência aerodinâmica ao avanço à velocidade V,

R_T = Resistência total = $R_R + R_{\text{AERO}}$,

K_R = Factor de correcção da temperatura da resistência ao rolamento, tomado como $8,64 \times 10^{-3}/^\circ\text{C}$, ou factor de correcção do fabricante aprovado pela autoridade competente,

t = Temperatura ambiente do ensaio em pista em $^\circ\text{C}$,

t_0 = Temperatura ambiente de referência = 20°C ,

ρ = Densidade do ar às condições de ensaio,

ρ_0 = Densidade do ar às condições de referência (20°C , 100 kPa).

As relações R_R/R_T e R_{AERO}/R_T devem ser especificadas pelo fabricante do veículo com base nos dados normalmente à disposição da empresa.

Se esses valores não estiverem disponíveis e dependendo do acordo do fabricante e do serviço técnico envolvido, podem-se utilizar os valores para a relação resistência ao rolamento/resistência total dados pela seguinte fórmula:

$$\frac{R_R}{R_T} = a \cdot M + b$$

Sendo:

M = Massa do veículo em kg e, para cada velocidade, os coeficientes a e b são indicados no quadro seguinte:

V (km/h)	a	b
20	$7,24 \cdot 10^{-5}$	0,82
40	$1,59 \cdot 10^{-4}$	0,54
60	$1,96 \cdot 10^{-4}$	0,33
80	$1,85 \cdot 10^{-4}$	0,23
100	$1,63 \cdot 10^{-4}$	0,18
120	$1,57 \cdot 10^{-4}$	0,14

5.1.2. No banco

5.1.2.1. Equipamento de medição e precisão

O equipamento deve ser idêntico ao utilizado no ensaio em pista.

5.1.2.2. Procedimento de ensaio

5.1.2.2.1. Instalar o veículo no banco de rolos.

5.1.2.2.2. Adaptar a pressão dos pneus (a frio) das rodas motoras ao valor requerido pelo banco de rolos.

5.1.2.2.3. Regular a inércia equivalente do banco.

5.1.2.2.4. Levar o veículo e o banco à sua temperatura de funcionamento por um método apropriado.

5.1.2.2.5. Executar as operações descritas no n.º 5.1.1.2 acima (excepto os n.ºs 5.1.1.2.4 e 5.1.1.2.5), substituindo M por I na fórmula do n.º 5.1.1.2.7.

5.1.2.2.6. Ajustar a regulação do freio de modo a produzir a potência corrigida (n.º 5.1.1.2.8) e a ter em consideração a diferença entre a massa do veículo (M) na pista e a massa de ensaio em termos de inércia equivalente (I) a utilizar. Isto pode ser feito calculando o tempo médio corrigido para passar de V_2 a V_1 em roda livre na pista e reproduzindo o mesmo tempo no banco de rolos através da seguinte relação:

$$T_{\text{corrigido}} = \frac{T_{\text{medido}}}{K} \cdot \frac{I}{M}$$

K = valor especificado no n.º 5.1.1.2.8 anterior.

5.1.2.2.7. A potência P_a a absorver pelo banco deve ser determinada para permitir a reprodução da mesma potência (n.º 5.1.1.2.8) para o mesmo veículo em dias diferentes.

5.2. Método de medição do binário a velocidade constante

5.2.1. Em pista

5.2.1.1. Equipamento de medição e erro admissível

A medição do binário é feita por meio de um dispositivo de medição adequado com uma precisão de $\pm 2\%$.

A medição da velocidade é feita com uma precisão de $\pm 2\%$.

5.2.1.2. Procedimento de ensaio

- 5.2.1.2.1. Levar o veículo à velocidade estabilizada escolhida V.
- 5.2.1.2.2. Registrar o binário C_t e velocidade por um período de, pelo menos, 20 segundos. A precisão do sistema de registo de dados deve ser de, pelo menos, ± 1 Nm para o binário e $\pm 0,2$ km/h para a velocidade.
- 5.2.1.2.3. As variações do binário C_t e da velocidade em função do tempo não devem exceder 5 % durante cada segundo do período de medição.
- 5.2.1.2.4. O valor do binário considerado C_{t1} é o binário médio determinado segundo a fórmula:

$$C_{t1} = \frac{1}{\Delta t} \int_t^{t+\Delta t} C(t) dt$$

- 5.2.1.2.5. O ensaio deve ser efectuado três vezes em cada sentido. Determinar o binário médio para a velocidade de referência a partir dessas seis medições. Se a velocidade média se desviar mais de 1 km/h da velocidade de referência, deve utilizar-se uma regressão linear para calcular o binário médio.
- 5.2.1.2.6. Fazer a média dos dois valores de binário C_{t1} e C_{t2} designada por C_t .
- 5.2.1.2.7. O binário médio C_T determinado na pista deve ser reduzido às condições ambientes de referência como segue:

$$C_{T\text{corrigido}} = K \cdot C_{T\text{medido}}$$

em que K tem o valor especificado no n.º 5.1.1.2.8 do presente apêndice.

5.2.2. No banco

5.2.2.1. Equipamento de medição e erro admissível

O equipamento deve ser idêntico ao utilizado no ensaio em pista.

5.2.2.2. Procedimento de ensaio

5.2.2.2.1. Executar as operações descritas nos n.ºs 5.1.2.2.1 a 5.1.2.2.4 anteriores.

5.2.2.2.2. Executar as operações descritas nos n.ºs 5.2.1.2.1 a 5.2.1.2.4 anteriores.

5.2.2.2.3. Regular o dispositivo de absorção de potência de modo a reproduzir o binário total em pista corrigido referido no n.º 5.2.1.2.7.

5.2.2.2.4. Executar as mesmas operações descritas no n.º 5.1.2.2.7, com a mesma finalidade.

ANEXO 5

ENSAIO DE TIPO II

(Emissões de monóxido de carbono em regime de marcha lenta sem carga)

1. INTRODUÇÃO

O presente anexo descreve o procedimento a seguir para o ensaio de tipo II definido no n.º 5.3.2 do presente regulamento.

2. CONDIÇÕES DE MEDIÇÃO

2.1. O combustível a utilizar é o combustível de referência, cujas especificações constam dos anexos 10 e 10-A do presente regulamento.

2.2. Durante o ensaio, a temperatura ambiente deve estar compreendida entre 293 e 303 K (20 e 30 °C). O motor deve ser aquecido até que todas as temperaturas dos fluidos de arrefecimento e de lubrificação e a pressão do fluido de lubrificação tenham atingido o ponto de equilíbrio.

2.2.1. Os veículos alimentados quer a gasolina quer a GPL quer a GN/biometano devem ser ensaiados com o(s) combustível(is) de referência utilizado(s) para o ensaio de tipo I.

2.3. Para os veículos com caixa de velocidades de comando manual ou semiautomático, o ensaio é efectuado com a caixa em ponto morto e a embraiagem engatada.

2.4. Para os veículos com transmissão automática, o ensaio é efectuado com o selector na posição «neutro» ou «estacionamento».

2.5. Dispositivos de regulação da marcha lenta sem carga

2.5.1. Definição

Para efeitos do disposto no presente regulamento, entende-se por «dispositivos de regulação da marcha lenta sem carga» os comandos que permitam modificar as condições de marcha lenta sem carga do motor e que possam ser facilmente manobrados por um mecânico que utilize apenas as ferramentas enumeradas no n.º 2.5.1.1 seguinte. Em especial, os dispositivos de calibração dos débitos de combustível e de ar não são considerados dispositivos de regulação se a sua regulação requerer que se retirem os indicadores de bloqueio, uma operação que normalmente só pode ser efectuada por um mecânico profissional.

2.5.1.1. Ferramentas que podem ser utilizadas para controlar os dispositivos de regulação da marcha lenta sem carga: chaves de fendas (normal ou do tipo cruciforme), chaves (de luneta, de bocas ou regulável), alicates ou jogos de chaves Allen.

2.5.2. Determinação dos pontos de medição

2.5.2.1. Em primeiro lugar, procede-se a uma medição nas condições de regulação definidas pelo fabricante.

2.5.2.2. Para cada dispositivo de regulação cuja posição possa variar de forma contínua, devem ser determinadas posições características em número suficiente.

2.5.2.3. A medição do teor em monóxido de carbono dos gases de escape deve ser efectuada para todas as posições possíveis dos dispositivos de regulação, mas, para os dispositivos cuja posição possa variar de forma contínua, só devem ser consideradas as posições definidas no n.º 2.5.2.2 anterior.

2.5.2.4. O ensaio de tipo II considera-se satisfatório se for preenchida, pelo menos, uma das duas condições seguintes:

2.5.2.4.1. Nenhum dos valores medidos em conformidade com as disposições do n.º 2.5.2.3 anterior excede os valores-limite;

2.5.2.4.2. O teor máximo obtido, ao fazer variar de forma contínua a posição de um dos dispositivos de regulação, mantendo-se os outros dispositivos fixos, não excede o valor-limite, sendo esta condição preenchida para outras configurações dos dispositivos de regulação diferentes daqueles cuja posição se fez variar de modo contínuo.

2.5.2.5. As posições possíveis dos componentes de regulação são limitadas:

2.5.2.5.1. Por um lado, pelo maior dos dois valores seguintes: a velocidade de rotação mínima a que o motor possa rodar em marcha lenta sem carga e a velocidade de rotação recomendada pelo fabricante deduzida de 100 rotações/minuto;

2.5.2.5.2. Por outro lado, pelo menor dos três valores seguintes:

A velocidade de rotação máxima a que se possa fazer rodar o motor actuando sobre os componentes de regulação da marcha lenta sem carga;

A velocidade de rotação recomendada pelo fabricante acrescida de 250 rotações/minuto;

A velocidade de conexão das embraiagens automáticas.

2.5.2.6. Além disso, posições de regulação incompatíveis com o funcionamento correcto do motor não devem ser consideradas como ponto de medição. Em especial, quando o motor estiver equipado com vários carburadores, todos devem estar na mesma posição de regulação.

3. RECOLHA DE AMOSTRAS DOS GASES

3.1. A sonda de recolha é inserida a uma profundidade de, pelo menos, 300 mm no tubo que liga o escape do veículo ao saco e o mais próximo possível do escape.

3.2. A concentração de CO (C_{CO}) e de CO₂ (C_{CO_2}) é determinada a partir dos valores indicados ou registados pelo aparelho de medição, utilizando as curvas de calibração aplicáveis.

3.3. A concentração corrigida de monóxido de carbono num motor a quatro tempos é determinada pela fórmula seguinte:

$$C_{CO\ corr} = C_{CO} \frac{15}{C_{CO} + C_{CO_2}} \quad (\% \text{ vol.})$$

3.4. Não é necessário corrigir a concentração de C_{CO} (ver n.º 3.2) medida segundo as fórmulas indicadas no n.º 3.3 se o valor total das concentrações medidas ($C_{CO} + C_{CO_2}$) for, para os motores a quatro tempos, de pelo menos:

a) Para a gasolina 15 %;

b) Para o GPL 13,5 %;

c) Para o GN/biometano 11,5 %.

ANEXO 6

ENSAIO DE TIPO III

(Controlo das emissões de gases do cárter)

1. INTRODUÇÃO

O presente anexo descreve o procedimento a seguir para o ensaio de tipo III definido no n.º 5.3.3 do presente regulamento.

2. DISPOSIÇÕES GERAIS

2.1. O ensaio de tipo III é efectuado num veículo com motor de ignição comandada que tenha sido submetido aos ensaios de tipo I ou de tipo II, conforme o que for aplicável.

2.2. Os motores submetidos a ensaio devem incluir motores estanques, excluindo-se aqueles cuja concepção é tal que uma fuga, mesmo ligeira, pode provocar defeitos de funcionamento inaceitáveis (motores de cilindros opostos, por exemplo).

3. CONDIÇÕES DE ENSAIO

3.1. A marcha lenta sem carga é regulada em conformidade com as recomendações do fabricante.

3.2. As medições são efectuadas nas três condições seguintes de funcionamento do motor:

Número da condição	Velocidade do veículo (km/h)
1	Marcha lenta sem carga
2	50 ± 2 (em 3. ^a velocidade ou «drive»)
3	50 ± 2 (em 3. ^a velocidade ou «drive»)

Número da condição	Potência absorvida pelo banco
1	Nula
2	A correspondente às regulações para o ensaio de tipo I a 50 km/h
3	A correspondente à condição n.º 2, multiplicada por um factor de 1,7

4. MÉTODO DE ENSAIO

4.1. Nas condições de funcionamento definidas no n.º 3.2, verifica-se se o sistema de ventilação dos gases do cárter cumpre eficazmente a sua função.

5. MÉTODO DE CONTROLO DO FUNCIONAMENTO DO SISTEMA DE VENTILAÇÃO DOS GASES DO CÁRTER

5.1. Os orifícios do motor devem ser deixados como estão.

5.2. A pressão no cárter é medida num ponto apropriado. Mede-se pelo orifício da vareta do nível de óleo com um manómetro de tubo inclinado.

5.3. Considera-se o veículo conforme se, em todas as condições de medição definidas no n.º 3.2 anterior, a pressão medida no cárter não exceder o valor da pressão atmosférica no momento da medição.

5.4. Para o ensaio efectuado segundo o método anteriormente descrito, a pressão no colector de admissão deve ser medida com uma precisão de ± 1 kPa.

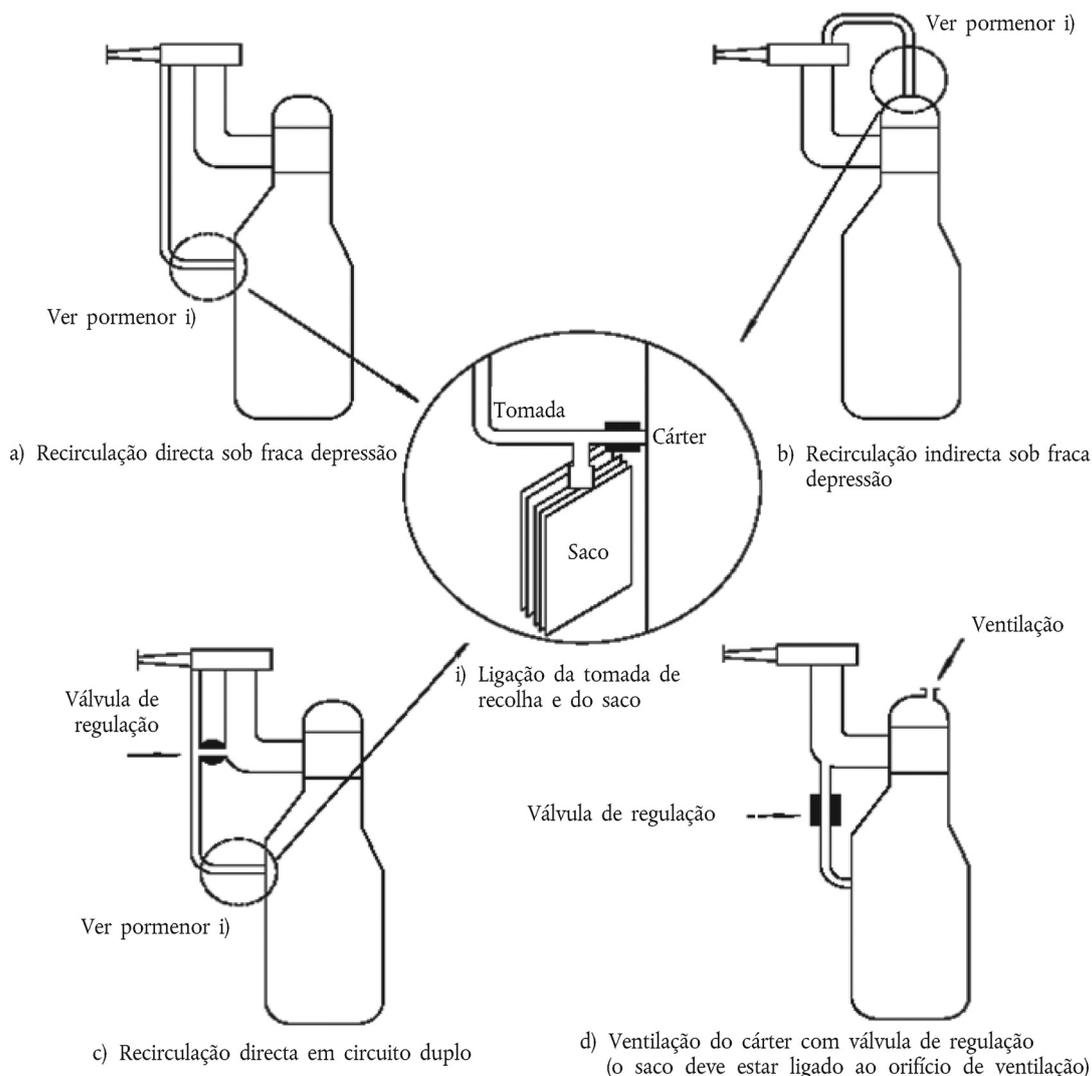
5.5. A velocidade do veículo, medida no banco de rolos, deve ser determinada com uma precisão de ± 2 km/h.

5.6. A pressão medida no cárter deve ser determinada com uma precisão de ± 0,01 kPa.

5.7. Se, para uma das condições de medição definidas no n.º 3.2 anterior, a pressão medida no cárter exceder a pressão atmosférica, procede-se, se o fabricante o pedir, ao ensaio complementar definido no n.º 6 seguinte.

6. MÉTODO DE ENSAIO COMPLEMENTAR

- 6.1. Os orifícios do motor devem ser deixados como estão.
- 6.2. Um saco flexível, impermeável aos gases do cárter, com uma capacidade de cerca de cinco litros, é ligado ao orifício da vareta do nível de óleo. O saco deve estar vazio antes de cada medição.
- 6.3. Antes de cada medição, o saco é fechado. É posto em comunicação com o cárter durante cinco minutos para cada condição de medição prevista no n.º 3.2 anterior.
- 6.4. Considera-se o veículo conforme se, em todas as condições de medição previstas no n.º 3.2, não se produzir qualquer enchimento visível do saco.
- 6.5. Observação
- 6.5.1. Se a disposição estrutural do motor for tal que não seja possível realizar o ensaio segundo o método descrito nos n.ºs 6.1 a 6.4, as medições são efectuadas segundo aquele mesmo método, mas com as seguintes alterações:
- 6.5.2. Antes do ensaio, todos os orifícios, com excepção do necessário para a recuperação dos gases, são fechados.
- 6.5.3. O saco é colocado numa tomada apropriada que não introduza perdas de pressão suplementares e instalada no circuito de recirculação do dispositivo, directamente sobre o orifício de ligação ao motor.

Ensaio de tipo III

ANEXO 7

ENSAIO DE TIPO IV

(Determinação das emissões por evaporação provenientes de veículos equipados com motores de ignição comandada)

1. INTRODUÇÃO

O presente anexo descreve o procedimento a seguir para o ensaio de tipo IV em conformidade com o n.º 5.3.4 do presente regulamento.

Este procedimento diz respeito a um método de determinação das perdas de hidrocarbonetos por evaporação do combustível dos sistemas de abastecimento dos veículos equipados com motores de ignição comandada.

2. DESCRIÇÃO DO ENSAIO

O ensaio das emissões por evaporação (figura 7/1 seguinte) foi concebido para determinar as emissões por evaporação de hidrocarbonetos provocadas pelas flutuações de temperatura diurna, pelas impregnações a quente durante o estacionamento e pela condução urbana. O ensaio é composto pelas seguintes fases:

- 2.1. Preparação do ensaio, incluindo um ciclo de condução urbana (parte um) e extra-urbana (parte dois);
- 2.2. Determinação das perdas por impregnação a quente;
- 2.3. Determinação das perdas diurnas.

O resultado global do ensaio obtém-se adicionando as massas das emissões de hidrocarbonetos provenientes das perdas por impregnação a quente e das perdas diurnas.

3. VEÍCULO E COMBUSTÍVEL**3.1. Veículo**

- 3.1.1. O veículo deve estar em bom estado mecânico, ter feito a rodagem e percorrido, pelo menos, 3 000 km antes do ensaio. Durante este período, o sistema de controlo das emissões por evaporação deve ter estado ligado e a funcionar correctamente e o(s) colector(es) de vapores de combustível deve(m) ter sido sujeito(s) a uma utilização normal, sem terem sofrido qualquer purga ou carga anormais.

3.2. Combustível

- 3.2.1. Deve ser utilizado o combustível de referência adequado, conforme definido no anexo 10 do presente regulamento.

4. EQUIPAMENTO PARA ENSAIO DE EMISSÕES POR EVAPORAÇÃO**4.1. Banco de rolos**

O banco de rolos deve cumprir os requisitos do anexo 4-A, apêndice 1.

4.2. Recinto de medição das emissões por evaporação

O recinto de medição das emissões por evaporação deve ser uma câmara de medição rectangular, estanque aos gases, capaz de conter o veículo em ensaio. O veículo deve ser acessível de todos os lados e o recinto, quando vedado, estanque aos gases, em conformidade com o apêndice 1 do presente anexo. A superfície interior do recinto deve ser impermeável e não reactiva aos hidrocarbonetos. O sistema de condicionamento da temperatura deve permitir controlar a temperatura do ar no interior do recinto por forma a respeitar, durante todo o ensaio, a curva temperatura/tempo prescrita, com uma tolerância média de 1 K.

O sistema de controlo deve ser regulado para que se obtenha um padrão de temperaturas regular que apresente um mínimo de ultrapassagens, oscilações e instabilidade em relação à curva desejada da temperatura ambiente a longo prazo. Durante o ensaio de emissões diurnas, as temperaturas na superfície interior não devem em momento algum ser inferiores a 278 K (5 °C) nem superiores a 328 K (55 °C).

As paredes devem ser concebidas por forma a facilitarem uma boa dissipação do calor. Durante o ensaio de impregnação a quente, as temperaturas na superfície interior não devem ser inferiores a 293 K (20 °C), nem superiores a 325 K (52 °C).

Para possibilitar a adaptação às variações de volume resultantes das variações de temperatura no interior do recinto, pode ser utilizado um recinto de volume variável ou um recinto de volume fixo.

4.2.1. Recinto de volume variável

O recinto de volume variável dilata-se e contrai-se em reacção às variações de temperatura da massa de ar que contém. Dois meios possíveis de adaptação às variações do volume interno são a utilização de painéis móveis ou uma concepção em fole, na qual um ou mais sacos impermeáveis no interior do recinto se dilatam ou contraem em reacção às variações da pressão interna, através de trocas de ar com o exterior do recinto. Todas as concepções para a variação de volume devem manter a integridade do recinto conforme estabelecido no apêndice 1 do presente anexo para toda a gama de temperaturas especificada.

Todos os métodos de variação de volume devem limitar o diferencial entre a pressão interna do recinto e a pressão barométrica a um valor máximo de ± 5 KPa.

O recinto deve poder ser bloqueado num volume fixo. Um recinto de volume variável deve permitir a adaptação a uma variação de + 7 % em relação ao seu «volume nominal» (ver apêndice 1, n.º 2.1.1, do presente anexo), tendo em conta as variações de temperatura e de pressão barométrica durante o ensaio.

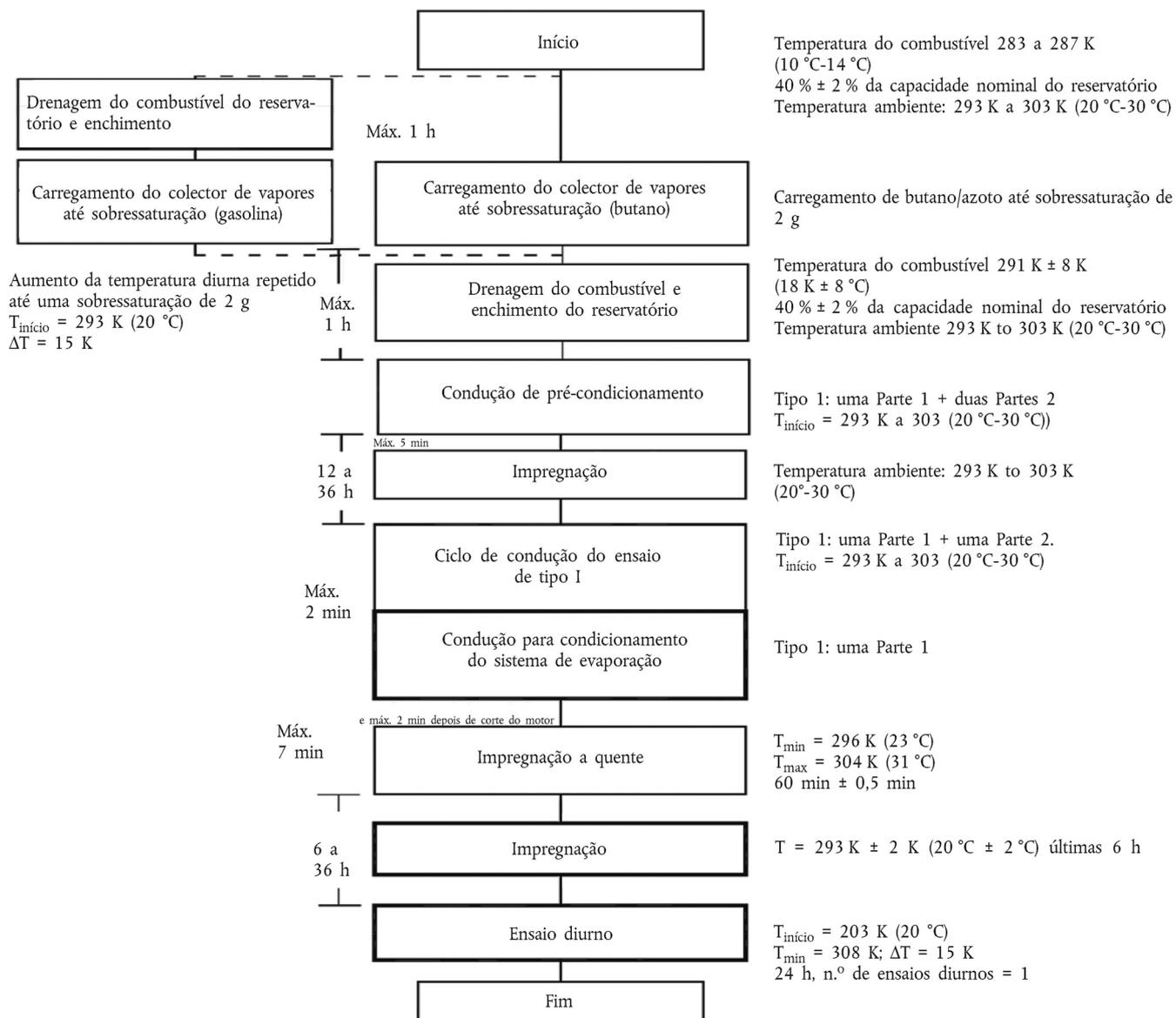
4.2.2. Recinto de volume fixo

O recinto de volume fixo deve ser construído com painéis rígidos que mantenham o volume interior fixo e deve preencher as condições a seguir indicadas.

4.2.2.1. O recinto deve estar equipado com uma saída de ar que permita evacuar ar do recinto com um débito reduzido e constante durante todo o ensaio. Uma entrada de ar pode compensar este débito através da admissão de ar ambiente. Este ar deve ser filtrado com carvão activado por forma a permitir um nível de hidrocarbonetos relativamente constante. Qualquer método de adaptação às variações de volume deve manter o diferencial entre a pressão interna do recinto e a pressão barométrica entre 0 e - 5 kPa.

4.2.2.2. O equipamento deve permitir a medição da massa de hidrocarbonetos nas correntes de ar de entrada e de saída com uma resolução de 0,01 gramas. Pode ser utilizado um saco de recolha de amostras para recolher uma amostra proporcional do ar evacuado do recinto e nele admitido. Em alternativa, as correntes de entrada e de saída de ar podem ser analisadas continuamente utilizando um analisador do tipo FID em linha e integradas com as medições de caudal, para fornecer um registo contínuo da massa de hidrocarbonetos evacuada.

Figura 7/1

Determinação das emissões por evaporação**Período de rodagem de 3 000 km (sem purga ou carga excessiva)****Verificação do envelhecimento do(s) colector(es) de vapores****Limpeza do veículo a vapor (se necessário)****Notas:**

1. Famílias de dispositivos de controlo das emissões por evaporação – pormenores clarificados.
2. As emissões de escape podem ser medidas durante o ciclo de condução do ensaio de tipo I, mas os resultados não são utilizados para efeitos de homologação. O ensaio das emissões de escape para efeitos de homologação continua a ser distinto.
- 4.3. Sistemas de análise
 - 4.3.1. Analisador de hidrocarbonetos
 - 4.3.1.1. A atmosfera na câmara é controlada por meio de um detector de hidrocarbonetos do tipo de ionização por chama (FID). A amostra de gás deve ser recolhida no centro de uma das paredes laterais ou do tecto da câmara e qualquer caudal desviado deve voltar ao recinto, de preferência, num ponto imediatamente a jusante da ventoinha de mistura.
 - 4.3.1.2. O analisador de hidrocarbonetos deve ter um tempo de resposta a 90 % da leitura final inferior a 1,5 segundos. A sua estabilidade deve ser melhor que 2 % da deflexão da escala completa no zero e a 80 ± 20 % da escala completa durante um período de 15 minutos para todas as gamas de funcionamento.

- 4.3.1.3. A repetibilidade do analisador, expressa como desvio-padrão, deve ser melhor do que $\pm 1\%$ da deflexão da escala completa no zero e a $80 \pm 20\%$ da escala completa em todas as gamas utilizadas.
- 4.3.1.4. As gamas de funcionamento do analisador devem ser escolhidas de modo a que se obtenham os melhores resultados conjuntos durante os processos de medição, calibração e verificação de fugas.
- 4.3.2. Sistema de registo dos dados do analisador de hidrocarbonetos
- 4.3.2.1. O analisador de hidrocarbonetos deve estar equipado com um dispositivo para registar os sinais eléctricos de saída, quer seja um registador de fita, quer seja um sistema de tratamento de dados com uma frequência mínima de uma vez por minuto. O sistema de registo deve ter características de funcionamento, pelo menos, equivalentes aos sinais a registar e fornecer um registo permanente dos resultados. O registo deve indicar claramente o início e o fim do ensaio de impregnação a quente ou do ensaio de emissões diurnas (incluindo o início e o fim dos períodos de recolha de amostras, bem como o tempo decorrido entre o início e o fim de cada ensaio).
- 4.4. Aquecimento do reservatório de combustível (aplica-se apenas à opção de carregamento do colector de vapores com gasolina)
- 4.4.1. O combustível no(s) reservatório(s) do veículo deve ser aquecido por uma fonte de calor controlável, sendo adequada, por exemplo, uma manta de aquecimento com uma potência de 2 000 W. O sistema de aquecimento deve aplicar o calor uniformemente às paredes do reservatório abaixo do nível de combustível sem provocar sobreaquecimentos locais do combustível. O calor não deve ser aplicado ao vapor existente no reservatório acima do combustível.
- 4.4.2. O dispositivo de aquecimento do reservatório deve permitir aquecer uniformemente o combustível contido no reservatório, cuja temperatura, a partir de 289 K (16 °C), aumentará 14 K em 60 minutos, com o sensor de temperatura colocado na posição indicada no n.º 5.1.1 seguinte. Durante a fase de aquecimento do reservatório, o sistema de aquecimento deve permitir controlar a temperatura do combustível com uma aproximação de $\pm 1,5$ K da temperatura requerida.
- 4.5. Registo da temperatura
- 4.5.1. A temperatura na câmara é registada em dois pontos, por meio de sensores de temperatura ligados entre si de modo a indicarem um valor médio. Os pontos de medição são afastados cerca de 0,1 m para dentro do recinto a partir do eixo vertical de cada parede lateral, a uma altura de $0,9 \text{ m} \pm 0,2 \text{ m}$.
- 4.5.2. A temperatura do(s) reservatório(s) de combustível deve ser registada através do(s) sensor(es) colocado(s) no(s) reservatório(s), conforme indicado no n.º 5.1.1 seguinte, no caso de ser utilizada a opção de carregamento do colector de vapores com gasolina (n.º 5.1.5 seguinte).
- 4.5.3. Durante todo o processo de medição das emissões por evaporação, as temperaturas devem ser registadas ou introduzidas num sistema de tratamento de dados com uma frequência mínima de uma vez por minuto.
- 4.5.4. A precisão do sistema de registo das temperaturas deve ser de ± 1 K, podendo a temperatura ser determinada com um rigor aproximado de $\pm 0,4$ K.
- 4.5.5. O sistema de registo ou de tratamento de dados deve poder indicar o tempo com uma precisão de ± 15 segundos.
- 4.6. Registo da pressão
- 4.6.1. Durante todo o processo de medição das emissões por evaporação, a diferença (Δp) entre a pressão barométrica na área do ensaio e a pressão interna do recinto deve ser registada ou introduzida num sistema de tratamento de dados com uma frequência de, pelo menos, uma vez por minuto.
- 4.6.2. A precisão do sistema de registo das temperaturas deve ser de ± 2 kPa, podendo a temperatura ser determinada com um rigor aproximado de $\pm 0,2$ kPa.
- 4.6.3. O sistema de registo ou de tratamento de dados deve poder indicar o tempo com uma precisão de ± 15 segundos.
- 4.7. Ventoinhas
- 4.7.1. Utilizando uma ou mais ventoinhas ou insufladores com a(s) porta(s) do recinto aberta(s), deve ser possível reduzir a concentração de hidrocarbonetos na câmara até ao nível de concentração ambiente.
- 4.7.2. A câmara deve estar equipada com uma ou mais ventoinhas ou insufladores de capacidade compreendida entre 0,1 e 0,5 m³/min, para homogeneizar completamente a atmosfera no recinto. Deve ser possível obter uma temperatura e uma concentração de hidrocarbonetos uniformes na câmara durante as medições. O veículo colocado dentro do recinto não deve estar sujeito a uma corrente de ar directa proveniente das ventoinhas ou insufladores.

- 4.8. Gases
- 4.8.1. Para efeitos de calibração e funcionamento, devem poder utilizar-se os seguintes gases puros:
- Ar sintético purificado (pureza < 1 ppm de equivalente C₁,
- ≤ 1 ppm CO, ≤ 400 ppm CO₂, ≤ 0,1 ppm NO);
- teor de oxigénio entre 18 % e 21 %, em volume.
- Gás combustível para o analisador de hidrocarbonetos: (40 ± 2 % de hidrogénio e o restante em hélio com menos de 1 ppm de equivalente C₁, menos de 400 ppm de CO₂),
- Propano (C₃H₈): pureza mínima de 99,5 %.
- Butano (C₄H₁₀): pureza mínima de 98 %.
- Azoto (N₂): pureza mínima de 98 %.
- 4.8.2. Os gases de calibração e medição utilizados devem conter misturas de propano (C₃H₈) e ar sintético purificado. A concentração real de um gás de calibração deve estar conforme ao valor nominal com uma variação de 2 %. A precisão do dispositivo misturador deve ser tal que o teor dos gases diluídos possa ser determinado com um erro de ± 2 % em relação ao valor real. As concentrações previstas no apêndice 1 podem também ser obtidas com um misturador-doseador de gases, por diluição com ar sintético.
- 4.9. Equipamento complementar
- 4.9.1. A humidade absoluta na área de ensaio deve poder ser determinada com uma precisão de ± 5 %.
5. PROCEDIMENTO DE ENSAIO
- 5.1. Preparação do ensaio
- 5.1.1. O veículo é preparado mecanicamente antes do ensaio do seguinte modo:
- a) O sistema de escape do veículo não deve apresentar nenhuma fuga;
 - b) O veículo pode ser lavado a vapor antes do ensaio;
 - c) No caso da utilização da opção de carregamento do colector de vapores com gasolina (n.º 5.1.5 seguinte), o reservatório de combustível do veículo deve estar equipado com um sensor que permita medir a temperatura no ponto médio do volume de combustível contido no reservatório, quando este estiver cheio a 40 % da sua capacidade;
 - d) Podem montar-se acessórios, adaptadores ou dispositivos adicionais no sistema de combustível, a fim de permitir a drenagem completa do reservatório de combustível. Para este efeito, não é necessário modificar a parte exterior do reservatório;
 - e) O fabricante pode propor um método de ensaio que permita ter em conta a perda de hidrocarbonetos por evaporação a partir unicamente do sistema de combustível do veículo.
- 5.1.2. O veículo é levado para a área de ensaio, cuja temperatura ambiente deve estar compreendida entre 293 K e 303 K (20 °C e 30 °C).
- 5.1.3. Há que verificar o envelhecimento do(s) colector(es) de vapores, o que pode ser feito através da demonstração de que o(s) mesmo(s) foi (foram) utilizado(s) durante, pelo menos, 3 000 km. Caso esta demonstração não seja efectuada, utiliza-se o processo descrito em seguida. No caso de um sistema de colectores de vapores múltiplos, cada colector de vapores deve ser sujeito ao processo separadamente.
- 5.1.3.1. O colector de vapores deve ser retirado do veículo. Durante esta operação, deve ter-se um especial cuidado para não danificar os componentes nem afectar a integridade do sistema de abastecimento de combustível.
- 5.1.3.2. Verificar a massa do colector de vapores.
- 5.1.3.3. Ligar o colector de vapores a um reservatório de combustível, eventualmente externo, cheio com combustível de referência até 40 % da sua capacidade.
- 5.1.3.4. A temperatura do combustível no reservatório deve estar compreendida entre 283 K e 287 K (10 °C e 14 °C).
- 5.1.3.5. Aquecer o reservatório de combustível (externo) de 288 K para 318 K (de 15 °C para 45 °C) (ao ritmo de 1 °C de aquecimento adicional em cada 9 minutos).

- 5.1.3.6. Se o colector de vapores atingir a sobressaturação antes de a temperatura chegar a 318 K (45 °C), a fonte de calor deve ser desligada. Pesar então o colector de vapores. Se o colector de vapores não atingir a sobressaturação durante o aquecimento a 318 K (45 °C), repetir o processo a partir do n.º 5.1.3.3 até que se atinja a sobressaturação.
- 5.1.3.7. A sobressaturação pode ser verificada conforme indicado nos n.ºs 5.1.5 e 5.1.6 do presente anexo, ou através da utilização de outro procedimento de recolha e de análise que permita detectar a emissão de hidrocarbonetos do colector de vapores em sobressaturação.
- 5.1.3.8. Purgar o colector de vapores à razão de 25 ± 5 litros por minuto utilizando o ar do laboratório de emissões, até que se atinjam 300 substituições do volume presente no leito.
- 5.1.3.9. Verificar a massa do colector de vapores.
- 5.1.3.10. Repetir nove vezes as etapas do processo descritas nos n.ºs 5.1.3.4 a 5.1.3.9. O ensaio pode ser concluído antes disso, após, pelo menos, três ciclos de envelhecimento, se a massa do colector de vapores se estabilizar após os últimos ciclos.
- 5.1.3.11. Ligar de novo o colector de vapores das emissões por evaporação e voltar a pôr o veículo no seu estado de funcionamento normal.
- 5.1.4. Para pré-condicionar o colector de vapores das emissões por evaporação, deve ser utilizado um dos métodos especificados nos n.ºs 5.1.5 e 5.1.6. No caso dos veículos com colectores de vapores múltiplos, cada colector deve ser pré-condicionado separadamente.
- 5.1.4.1. Medem-se as emissões do colector de vapores para determinar a sobressaturação.
- A sobressaturação é aqui definida como o ponto em que a quantidade acumulada de hidrocarbonetos emitidos é igual a 2 gramas.
- 5.1.4.2. A sobressaturação pode ser verificada utilizando o recinto de medição das emissões por evaporação descrito nos n.ºs 5.1.5 e 5.1.6, respectivamente. Em alternativa, pode ser determinada utilizando um colector de vapores auxiliar ligado a jusante do colector de vapores do veículo. O colector de vapores auxiliar deve ser correctamente purgado com ar seco antes de ser carregado.
- 5.1.4.3. A câmara de medição deve ser purgada durante vários minutos imediatamente antes do ensaio, até se obter uma concentração residual de hidrocarbonetos estável. A(s) ventoinha(s) de mistura da câmara deve(m) ser ligada(s) nesta ocasião.
- O analisador de hidrocarbonetos deve ser colocado em zero e calibrado imediatamente antes do ensaio.
- 5.1.5. Carregamento do colector de vapores com aquecimentos repetidos até à sobressaturação
- 5.1.5.1. O(s) reservatório(s) de combustível do veículo deve(m) ser esvaziado(s) utilizando o(s) dreno(s). Procura-se não purgar nem sobrecarregar anormalmente os dispositivos de controlo das emissões por evaporação montados no veículo. A remoção dos tampões dos reservatórios é normalmente suficiente para o conseguir.
- 5.1.5.2. O(s) reservatório(s) de combustível deve(m) ser novamente cheio(s) com o combustível de ensaio a uma temperatura compreendida entre 283 K e 287 K (10 °C e 14 °C) até $40 \pm 2\%$ da sua capacidade volumétrica normal. O(s) tampão(ões) do(s) reservatório(s) do veículo deve(m) ser colocado(s) nesta ocasião.
- 5.1.5.3. No prazo de uma hora a contar do enchimento do(s) reservatório(s) de combustível, o veículo deve ser colocado, com o motor desligado, no recinto de medição das emissões por evaporação. O sensor de temperatura do reservatório de combustível deve ser ligado ao sistema de registo das temperaturas. Coloca-se então uma fonte de calor devidamente posicionada em relação ao(s) reservatório(s) de combustível e liga-se a fonte de calor ao regulador da temperatura. A fonte de calor está especificada no n.º 4.4 anterior. Para os veículos equipados com mais do que um reservatório de combustível, todos os reservatórios devem ser aquecidos do mesmo modo, conforme descrito a seguir. As temperaturas dos reservatórios devem ser idênticas com uma aproximação de $\pm 1,5$ K.
- 5.1.5.4. O combustível pode ser aquecido artificialmente até à temperatura inicial de medição de 293 K (20 °C) ± 1 K.
- 5.1.5.5. Quando a temperatura do reservatório atingir pelo menos 292 K (19 °C), devem adoptar-se imediatamente as seguintes medidas: desligar imediatamente o ventilador de purga; fechar e vedar as portas do recinto e iniciar a medição do nível de hidrocarbonetos no recinto.
- 5.1.5.6. Quando a temperatura do combustível no reservatório atingir 293 K (20 °C), começa uma fase de aumento linear da temperatura de 15 K (15 °C). O combustível deve ser aquecido para que, durante o processo de aquecimento, a sua temperatura corresponda, com uma aproximação de $\pm 1,5$ K, à função seguidamente apresentada. O tempo decorrido durante o processo de aquecimento e o aumento de temperatura devem ser registados.

$$T_r = T_o + 0.2333 \cdot t$$

Sendo:

T_r = Temperatura requerida (K),

T_o = Temperatura inicial (K),

t = Tempo decorrido desde o início do processo de aquecimento do reservatório, em minutos.

- 5.1.5.7. Logo que se dê a sobressaturação, ou quando a temperatura do combustível atingir 308 K (35 °C), consoante o que ocorrer em primeiro lugar, a fonte de calor deve ser desligada, as portas do recinto abertas e o(s) tampão(ões) do(s) reservatório(s) de combustível do veículo retirado(s). Se a sobressaturação não tiver ocorrido no momento em que a temperatura do combustível atingir 308 K (35 °C), a fonte de calor deve ser retirada do veículo, o veículo deve ser retirado do recinto de medição das emissões por evaporação e todo o processo descrito no n.º 5.1.7 deve ser repetido, até que ocorra a sobressaturação.
- 5.1.6. Carregamento de butano até à sobressaturação
- 5.1.6.1. Se o recinto for utilizado para a determinação da sobressaturação (ver n.º 5.1.4.2 anterior), o veículo deve ser colocado, com o motor desligado, no recinto de medição das emissões por evaporação.
- 5.1.6.2. Preparar o colector de vapores das emissões por evaporação para a operação de carregamento. O colector de vapores não deve ser retirado do veículo, a menos que seja tão dificilmente acessível na sua localização normal que o seu carregamento só possa ser efectuado de forma razoável quando retirado do veículo. Durante esta operação, deve-se ter especial cuidado para não danificar os componentes nem afectar a integridade do sistema de abastecimento de combustível.
- 5.1.6.3. Carregar o colector de vapores com uma mistura composta de 50 % de butano e 50 % de azoto em volume, a um ritmo de 40 gramas de butano por hora.
- 5.1.6.4. Logo que o colector de vapores atinja a sobressaturação, a fonte de vapores deve ser desligada.
- 5.1.6.5. Ligar de novo o colector de vapores das emissões por evaporação e voltar a pôr o veículo no seu estado de funcionamento normal.
- 5.1.7. Drenagem do combustível e enchimento do reservatório
- 5.1.7.1. O(s) reservatório(s) de combustível do veículo deve(m) ser esvaziado(s) utilizando o(s) dreno(s). Procura-se não purgar nem sobrecarregar anormalmente os dispositivos de controlo das emissões por evaporação montados no veículo. A remoção dos tampões dos reservatórios é normalmente suficiente para o conseguir.
- 5.1.7.2. O(s) reservatório(s) de combustível deve(m) ser novamente cheio(s) com o combustível de ensaio a uma temperatura compreendida entre 291 K \pm 8 K (18 \pm 8 °C) até 40 + 2 % da sua capacidade volumétrica normal. O(s) tampão(ões) do(s) reservatório(s) do veículo deve(m) ser colocado(s) nesta ocasião.
- 5.2. Condução de pré-condicionamento
- 5.2.1. No prazo de uma hora a contar do final do carregamento do colector de vapores conforme descrito nos n.ºs 5.1.5 ou 5.1.6, o veículo é colocado no banco de rolos e são executados um ciclo de condução parte um e dois ciclos de condução parte dois do ensaio de tipo I, conforme especificado no anexo 4-A. As emissões de escape não são medidas durante esta operação.
- 5.3. Impregnação
- 5.3.1. No prazo de cinco minutos a contar do final da operação de pré-condicionamento especificada no n.º 5.2.1 anterior, deve fechar-se completamente a capota do motor e tirar o veículo do banco de rolos, estacionando-o na zona de impregnação onde permanecerá, no mínimo, 12 horas e, no máximo, 36 horas. No final deste período, as temperaturas do óleo e do fluido de arrefecimento do motor devem ter atingido a temperatura local com uma aproximação de \pm 3 K.
- 5.4. Ensaio no banco de rolos
- 5.4.1. Uma vez terminado o período de impregnação, o veículo é submetido a um ensaio de condução de tipo I completo, conforme descrito no anexo 4-A (ensaio urbano e extra-urbano após arranque a frio). Em seguida, desliga-se o motor. As emissões de escape podem ser medidas durante esta operação, mas os resultados obtidos não são utilizados para fins de homologação das emissões de escape.
- 5.4.2. No prazo de dois minutos a contar da conclusão do ensaio de condução de tipo I especificado no n.º 5.4.1 anterior, submete-se o veículo a um novo ciclo de condução de condicionamento constituído por um ciclo de ensaio urbano (com arranque a quente) de um ensaio de tipo I. Em seguida, o motor é de novo desligado. Durante esta operação, não é necessário recolher amostras das emissões de escape.

- 5.5. Ensaio das emissões por evaporação após impregnação a quente
- 5.5.1. Antes de concluído o ciclo de condução, a câmara de medição deve ser purgada durante vários minutos até se obter uma concentração residual estável de hidrocarbonetos. A(s) ventoinha(s) de mistura do recinto deve(m) também ser ligada(s) nesta ocasião.
- 5.5.2. O analisador de hidrocarbonetos deve ser colocado em zero e calibrado imediatamente antes do ensaio.
- 5.5.3. No final do ciclo de condução, a capota do motor deve ser completamente fechada e todas as ligações entre o veículo e o banco de ensaios desligadas. O veículo é então conduzido até à câmara de medição utilizando o pedal do acelerador o mínimo possível. O motor deve ser desligado antes de qualquer parte do veículo entrar na câmara de medição. O momento em que o motor foi desligado deve ser registado no sistema de registo dos dados de medição das emissões por evaporação, dando-se então início ao registo da temperatura. As janelas e o compartimento de bagagens do veículo devem ser abertos nesta altura, se ainda o não estiverem.
- 5.5.4. O veículo pode ser empurrado ou movido de outro modo para a câmara de medição, com o motor desligado.
- 5.5.5. As portas do recinto devem ser fechadas e vedadas à prova de gás no prazo de dois minutos a contar do momento em que o motor foi desligado e de sete minutos, no máximo, após o fim do ciclo de condução de condicionamento.
- 5.5.6. O período de impregnação a quente, de $60 \pm 0,5$ minutos, tem início no momento em que a câmara for vedada. Medem-se a concentração de hidrocarbonetos, a temperatura e a pressão barométrica de modo a obter os valores iniciais C_{HCi} , P_i e T_i para o ensaio de impregnação a quente. Esses valores são utilizados no cálculo das emissões por evaporação (n.º 6). A temperatura ambiente (T) no recinto não deve ser inferior a 296 K, nem superior a 304 K durante o período de 60 minutos de impregnação a quente.
- 5.5.7. O analisador de hidrocarbonetos deve ser colocado em zero e calibrado imediatamente antes do final do período de ensaio de $60 \pm 0,5$ minutos.
- 5.5.8. No final desse período de $60 \pm 0,5$ minutos, mede-se a concentração de hidrocarbonetos na câmara, bem como a temperatura e a pressão barométrica. São igualmente medidas a temperatura e a pressão barométrica. Obtêm-se, assim, os valores finais C_{HCf} , P_f e T_f para o ensaio de impregnação a quente, valores utilizados para os cálculos referidos no n.º 6 seguinte.
- 5.6. Impregnação
- 5.6.1. O veículo de ensaio é empurrado ou movido de outro modo para a zona de impregnação, com o motor desligado, e é submetido a uma impregnação por um período de 6 horas, no mínimo, e, no máximo, de 36 horas entre o final do ensaio de impregnação a quente e o início do ensaio de emissões diurnas. Durante, pelo menos, 6 horas deste período, o veículo é impregnado a uma temperatura de $293 \text{ K} \pm 2 \text{ K}$ ($20 \text{ °C} \pm 2 \text{ °C}$).
- 5.7. Ensaio diurno
- 5.7.1. O veículo de ensaio é exposto a um ciclo de temperatura ambiente em conformidade com a curva especificada no apêndice 2 do presente anexo, com um desvio máximo de $\pm 2 \text{ K}$ em qualquer momento. O desvio de temperatura médio em relação à curva, calculado utilizando o valor absoluto de cada desvio medido, não deve exceder $\pm 1 \text{ K}$. A temperatura ambiente deve ser medida, pelo menos, uma vez por minuto. O ciclo de temperatura começa quando o $T_{\text{início}} = 0$, conforme especificado no n.º 5.7.6 a seguir.
- 5.7.2. A câmara de medição deve ser purgada durante vários minutos imediatamente antes do ensaio, até se obter uma concentração residual de hidrocarbonetos estável. A(s) ventoinha(s) de mistura da câmara deve(m) também ser ligada(s) na mesma ocasião.
- 5.7.3. O veículo de ensaio deve ser levado para a câmara de medição com o motor desligado e as janelas e o(s) compartimento(s) de bagagens abertos. A(s) ventoinha(s) de mistura deve(m) ser regulada(s) de modo a manter(em) uma circulação de ar com uma velocidade mínima de 8 km/h por baixo do reservatório de combustível do veículo de ensaio.
- 5.7.4. O analisador de hidrocarbonetos deve ser colocado em zero e calibrado imediatamente antes do ensaio.
- 5.7.5. As portas do recinto devem ser fechadas e vedadas à prova de gás.
- 5.7.6. No prazo de 10 minutos após as portas terem sido fechadas e vedadas, medem-se a concentração de hidrocarbonetos, a temperatura e a pressão barométrica de modo a obter os valores iniciais C_{HCi} , P_i e T_i para o ensaio diurno. Este é o momento em que $T_{\text{início}} = 0$.
- 5.7.7. O analisador de hidrocarbonetos deve ser colocado em zero e calibrado imediatamente antes do final do ensaio.

- 5.7.8. O fim do período de recolha das emissões deve ocorrer 24 horas \pm 6 minutos após o começo da recolha inicial, conforme especificado no n.º 5.7.6, sendo registado o tempo decorrido. A concentração de hidrocarbonetos, a temperatura e a pressão barométrica são então medidas de modo a obter os valores finais $C_{HC,f}$, P_f e T_f para o ensaio diurno, que são utilizados para os cálculos referidos no n.º 6. Assim se conclui o procedimento de ensaio das emissões por evaporação.

6. CÁLCULO

- 6.1. Os ensaios de emissões por evaporação descritos no n.º 5 permitem calcular as emissões de hidrocarbonetos durante as fases diurna e de impregnação a quente. As perdas por evaporação de cada uma dessas fases são calculadas utilizando os valores iniciais e finais das concentrações de hidrocarbonetos, temperaturas e pressões no recinto, juntamente com o volume líquido do recinto. Utiliza-se a seguinte fórmula:

$$M_{HC} = k \cdot V \cdot 10^{-4} \left(\frac{C_{HC,f} \cdot P_f}{T_f} - \frac{C_{HC,i} \cdot P_i}{T_i} \right) + M_{HC,out} - M_{HC,i}$$

Sendo:

M_{HC} = Massa de hidrocarbonetos, em gramas,

$M_{HC,out}$ = Massa de hidrocarbonetos que sai do recinto, quando é utilizado um recinto de volume fixo para os ensaios de emissões diurnas (gramas),

$M_{HC,i}$ = Massa de hidrocarbonetos que entra no recinto, quando é utilizado um recinto de volume fixo para os ensaios de emissões diurnas (gramas),

C_{HC} = Concentração de hidrocarbonetos medida no recinto [ppm (volume) de C_1 equivalente],

V = Volume líquido do recinto, em metros cúbicos, deduzido do volume do veículo, com as janelas e o compartimento de bagagens abertos. Se o volume do veículo não for determinado, deduz-se um volume de 1.42 m³,

T = Temperatura ambiente da câmara, em K,

P = Pressão barométrica, em kPa,

H/C = Relação hidrogénio/carbono,

k = 1.2 · (12 + H/C);

Sendo:

i = o valor da leitura inicial,

f = o valor da leitura final,

H/C = considerada igual a 2,33 para as perdas dos ensaios diurnos,

H/C = considerada igual a 2,20 para as perdas após impregnação a quente.

6.2. Resultados globais do ensaio

A massa das emissões globais de hidrocarbonetos é igual a:

$$M_{total} = M_{DI} + M_{HS}$$

Sendo:

M_{total} = Massa global das emissões do veículo (gramas),

M_{DI} = Massa das emissões de hidrocarbonetos relativa ao ensaio diurno (gramas),

M_{HS} = Massa das emissões de hidrocarbonetos relativa à impregnação a quente (gramas).

7. CONFORMIDADE DA PRODUÇÃO

- 7.1. Para os ensaios de rotina de fim da linha de produção, o titular da homologação pode demonstrar a conformidade procedendo à recolha de amostras de veículos que preencham os requisitos a seguir indicados.

- 7.2. Ensaio de estanquidade
 - 7.2.1. Isolam-se os respiradouros do sistema de controlo de emissões para a atmosfera.
 - 7.2.2. Aplica-se uma pressão de 370 ± 10 mm de H₂O ao sistema de abastecimento de combustível.
 - 7.2.3. Antes de se isolar o sistema de abastecimento de combustível da fonte de pressão, deixa-se que esta estabilize.
 - 7.2.4. Na sequência do isolamento do sistema de abastecimento de combustível, a pressão não deve baixar mais do que 50 mm de H₂O em cinco minutos.
 - 7.3. Ensaio de ventilação
 - 7.3.1. Isolam-se os respiradouros do sistema de controlo de emissões para a atmosfera.
 - 7.3.2. Aplica-se uma pressão de 370 ± 10 mm de H₂O ao sistema de abastecimento de combustível.
 - 7.3.3. Antes de se isolar o sistema de abastecimento de combustível da fonte de pressão, deixa-se que esta estabilize.
 - 7.3.4. As saídas dos respiradouros do sistema de controlo de emissões para a atmosfera devem ser reintegradas nas condições de produção.
 - 7.3.5. A pressão do sistema de abastecimento de combustível deve ser reduzida para um valor inferior a 100 mm de H₂O num espaço de tempo igual ou superior a 30 segundos e não superior a 2 minutos.
 - 7.3.6. A pedido do fabricante, a capacidade funcional de ventilação pode ser demonstrada por um método alternativo equivalente. O método específico deve ser demonstrado pelo fabricante ao serviço técnico durante o processo de homologação.
 - 7.4. Ensaio de purga
 - 7.4.1. Liga-se à entrada da purga um equipamento capaz de detectar um caudal de ar de 1,0 litro/minuto e, através de uma válvula de comutação, um recipiente de pressão de dimensões tais que não influam significativamente sobre o sistema de purga, ou em alternativa.
 - 7.4.2. O fabricante pode utilizar um fluxómetro à sua escolha, se este for aceite pelas entidades competentes.
 - 7.4.3. O veículo deve funcionar de modo a que qualquer deficiência de concepção do sistema de purga que possa perturbar a realização da mesma seja detectada e as respectivas circunstâncias anotadas.
 - 7.4.4. Com o motor a funcionar dentro dos limites indicados no n.º 7.4.3 anterior, determina-se o caudal de ar da seguinte forma:
 - 7.4.4.1. Com o equipamento referido no n.º 7.4.1 ligado, observa-se uma queda de pressão atmosférica a um nível que indique que se escoou um volume de 1 litro de ar para o sistema de controlo de emissões por evaporação em menos de um minuto; ou
 - 7.4.4.2. Caso se utilize outro instrumento de medição de caudais, deve obter-se uma leitura não inferior a 1 litro por minuto.
 - 7.4.4.3. A pedido do fabricante, pode ser utilizado um método de ensaio de purga alternativo, se tiver sido apresentado ao serviço técnico e tiver sido por este aprovado durante o processo de homologação.
 - 7.5. A entidade competente que tenha concedido a homologação pode, em qualquer altura, verificar os métodos de controlo da conformidade aplicáveis a cada unidade de produção.
 - 7.5.1. O inspector deve retirar da série um número suficiente de amostras.
 - 7.5.2. O inspector pode ensaiar os veículos aplicando o disposto no n.º 8.2.5 do presente regulamento.
 - 7.6. Se as condições constantes do n.º 7.5 anterior não forem cumpridas, as entidades competentes devem garantir que sejam adoptadas todas as medidas necessárias para se restabelecer a conformidade da produção o mais rapidamente possível.
-

Apêndice 1

Calibração dos equipamentos necessários para o ensaio de emissões por evaporação

1. FREQUÊNCIA E MÉTODOS DE CALIBRAÇÃO
 - 1.1. Todos os equipamentos devem ser calibrados antes da respectiva utilização, sendo, em seguida, calibrados tantas vezes quantas as necessárias e, em qualquer caso, no mês anterior ao ensaio de homologação. Os métodos de calibração a utilizar são os descritos no presente apêndice.
 - 1.2. Normalmente, devem ser utilizadas as séries de temperaturas referidas em primeiro lugar. Em alternativa, podem ser utilizadas as séries de temperaturas apresentadas entre parênteses rectos.
2. CALIBRAÇÃO DO RECINTO
 - 2.1. Determinação inicial do volume interno do recinto
 - 2.1.1. Antes da sua primeira utilização, deve determinar-se o volume interno da câmara do modo indicado em seguida:

Medem-se cuidadosamente as dimensões internas da câmara, tendo em conta quaisquer irregularidades que possam existir, tais como elementos estruturais de contraventamento. O volume interno da câmara é determinado a partir dessas medições.

No que se refere aos recintos de volume variável, bloquear o recinto num volume fixo, mantendo-o a uma temperatura ambiente de 303 K (30 °C) [302 K (29 °C)]. Este volume nominal deve poder ser repetido com uma aproximação de $\pm 0,5\%$ em relação ao valor referido.
 - 2.1.2. Determina-se o volume interno líquido subtraindo 1,42 m³ ao volume interno da câmara. Em alternativa, em vez de se deduzir 1,42 m³, pode deduzir-se o volume do veículo em ensaio com o compartimento de bagagens e as janelas abertas.
 - 2.1.3. Verifica-se a estanquidade da câmara conforme indicado no n.º 2.3 seguinte. Se a massa de propano não corresponder à massa injectada com uma aproximação de $\pm 2\%$, é necessária uma acção correctiva.
 - 2.2. Determinação das emissões residuais na câmara

Esta operação permite determinar se a câmara não contém materiais que possam emitir quantidades significativas de hidrocarbonetos. Este controlo deve ser efectuado à entrada em serviço do recinto, bem como após quaisquer operações efectuadas no recinto que possam afectar as emissões residuais, com uma frequência de, pelo menos, uma vez por ano.

 - 2.2.1. Como indicado no n.º 2.1.1, os recintos de volume variável podem ser utilizados em configuração de câmara bloqueada ou não bloqueada, a temperatura ambiente deve ser mantida a 308 \pm 2 K (35 \pm 2 °C) [309 \pm 2 K (36 \pm 2 °C)] durante o período de quatro horas a seguir referido.
 - 2.2.2. Os recintos de volume fixo devem ser utilizados com as entradas e as saídas de ar fechadas. A temperatura ambiente deve ser mantida em 308 \pm 2 K (35 \pm 2 °C) [309 \pm 2 K (36 \pm 2 °C)] durante o período de quatro horas a seguir referido.
 - 2.2.3. O recinto pode ser vedado e a ventoinha de mistura posta a funcionar por um período que pode ir até 12 horas antes do início do período de quatro horas de recolha de amostras.
 - 2.2.4. Calibra-se o analisador (se necessário), coloca-se a zero e volta-se a calibrar.
 - 2.2.5. Purga-se o recinto até se obter um valor estável de concentração de hidrocarbonetos e a(s) ventoinha(s) de mistura deve(m) ser ligada(s), se ainda o não estiver(em).
 - 2.2.6. Veda-se a câmara e mede-se a concentração residual de hidrocarbonetos, a temperatura e a pressão barométrica. Obtêm-se, assim, os valores iniciais C_{HCi} , P_i e T_i , que são utilizados no cálculo das emissões residuais no recinto.
 - 2.2.7. Deixa(m)-se a(s) ventoinha(s) misturadora(s) a funcionar durante um período de quatro horas no recinto.
 - 2.2.8. No final desse período, utiliza-se o mesmo analisador para medir a concentração de hidrocarbonetos na câmara. São igualmente medidas a temperatura e a pressão barométrica. Obtêm-se assim os valores finais C_{HCf} , P_f e T_f .
 - 2.2.9. Calcula-se a variação da massa de hidrocarbonetos no recinto durante o tempo do ensaio, conforme indicado no n.º 2.4 seguinte; essa variação não deve exceder 0,05 g.

2.3. Calibração da câmara e ensaio de retenção de hidrocarbonetos

A calibração e o ensaio de retenção de hidrocarbonetos na câmara permite verificar o volume calculado em conformidade com o n.º 2.1 e medir eventuais taxas de fugas. A taxa de fugas do recinto deve ser determinada à entrada em serviço do recinto, bem como após quaisquer operações efectuadas no recinto que possam afectar a sua integridade e, a partir desse momento, pelo menos, uma vez por mês. Se forem efectuados seis controlos de retenção mensais consecutivos sem que seja necessária nenhuma acção correctora, a taxa de fugas do recinto pode, a partir de então, ser determinada trimestralmente, enquanto não for necessária qualquer acção correctora.

2.3.1. Purga-se o recinto até se obter uma concentração estável de hidrocarbonetos. Liga(m)-se a(s) ventoinha(s) de mistura, se ainda não estiver(em) ligada(s). O analisador é repostado a zero e, se necessário, calibrado.

2.3.2. Caso se utilize um recinto de volume variável, bloqueia-se o recinto na posição de volume nominal. Caso se utilize um recinto de volume fixo, fecham-se as entradas e saídas de ar.

2.3.3. Liga-se o sistema de regulação da temperatura ambiente (se ainda não estiver ligado), regulando-o para uma temperatura inicial de 308 K (35 °C) [309 K (36 °C)].

2.3.4. Quando a temperatura do recinto estabilizar em 308 ± 2 K (35 ± 2 °C) [309 ± 2 K (36 ± 2 °C)], veda-se o recinto e mede-se a concentração residual, a temperatura e a pressão barométrica. Obtêm-se, assim, os valores iniciais $C_{HC,i}$, P_i e T_i , que são utilizados para a calibração do recinto.

2.3.5. Injectam-se cerca de 4 g de propano no recinto. A massa de propano deve ser medida com uma precisão de ± 2 % do valor medido.

2.3.6. Deixa-se que o conteúdo da câmara se misture durante cinco minutos, medindo-se então a concentração de hidrocarbonetos, a temperatura e a pressão barométrica. Obtêm-se assim os valores $C_{HC,f}$, P_f e T_f para a calibração do recinto, bem como os valores iniciais $C_{HC,i}$, P_i e T_i para os controlos de retenção.

2.3.7. Com base nos valores determinados em conformidade com os n.ºs 2.3.4 e 2.3.6 e na fórmula indicada no n.º 2.4 seguinte, calcula-se a massa de propano no recinto. Esse valor deve estar a ± 2 % do valor da massa de propano medida conforme referido no n.º 2.3.5 anterior.

2.3.8. Caso se utilize um recinto de volume variável, desbloqueia-se o recinto da posição de volume nominal. Caso se utilize um recinto de volume fixo, abrem-se as entradas e saídas de ar.

2.3.9. Faz-se variar ciclicamente a temperatura ambiente de 308 K (35 °C) para 293 K (20 °C) e de novo para 308 K (35 °C) [308,6 K (35,6 °C) para 295,2 K (22,2 °C) e de novo para 308,6 K (35,6 °C)] durante um período de 24 horas, em conformidade com a curva [curva alternativa] especificada no apêndice 2 do presente anexo, a partir de 15 minutos após o recinto ter sido fechado. (As tolerâncias são as especificadas no anexo 7, n.º 5.7.1).

2.3.10. No final desse período de 24 horas de variação cíclica, medem-se e registam-se a concentração de hidrocarbonetos, a temperatura e a pressão barométrica finais. Obtêm-se assim os valores finais $C_{HC,f}$, P_f e T_f relativos ao controlo da retenção de hidrocarbonetos.

2.3.11. Utilizando a fórmula indicada no n.º 2.4 seguinte, calcula-se a massa de hidrocarbonetos a partir dos valores obtidos nos n.ºs 2.3.10 e 2.3.6 anteriores. Essa massa não pode diferir mais do que 3 % da massa de hidrocarbonetos obtida no n.º 2.3.7 anterior.

2.4. Cálculos

O cálculo do valor líquido da variação da massa de hidrocarbonetos contida no recinto é utilizado para determinar a concentração residual de hidrocarbonetos na câmara e a respectiva taxa de fuga. Na fórmula a seguir apresentada, utilizam-se os valores iniciais e finais das concentrações de hidrocarbonetos, temperaturas e pressões barométricas para calcular a variação da massa:

$$M_{HC} = k \cdot V \cdot 10^{-4} \left(\frac{C_{HC,f} \cdot P_f}{T_f} - \frac{C_{HC,i} \cdot P_i}{T_i} \right) + M_{HC,out} - M_{HC,i}$$

Sendo:

M_{HC} = Massa de hidrocarbonetos, em gramas,

$M_{HC,out}$ = Massa de hidrocarbonetos que sai do recinto, quando é utilizado um recinto de volume fixo para os ensaios de emissões diurnas (gramas),

$M_{HC,i}$ = Massa de hidrocarbonetos que entra no recinto, quando é utilizado um recinto de volume fixo para os ensaios de emissões diurnas (gramas),

C_{HC} = Concentração de hidrocarbonetos no recinto (em ppm de carbono) (Nota: ppm de carbono = ppm de propano $\times 3$),

V = Volume do recinto, em metros cúbicos,

T = Temperatura ambiente no recinto, (K),

P = Pressão barométrica, (kPa),

K = 17,6;

Sendo:

i O valor da leitura inicial,

f O valor da leitura final.

3. VERIFICAÇÃO DO ANALISADOR FID DE HIDROCARBONETOS (DETECTOR DO TIPO DE IONIZAÇÃO POR CHAMA)

3.1. Optimização da resposta do detector

O detector FID deve ser regulado em conformidade com as instruções fornecidas pelo fabricante. Deve-se utilizar propano diluído em ar para otimizar a resposta na gama de funcionamento mais comum.

3.2. Calibração do analisador de hidrocarbonetos

O analisador deve ser calibrado utilizando propano diluído em ar e ar de síntese purificado. Ver anexo 4-A, apêndice 3, n.º 3.2.

Determinar a curva de calibração conforme descrito nos n.ºs 4.1 a 4.5 do presente apêndice.

3.3. Verificação da interferência do oxigénio e limites recomendados

O factor de resposta (R_f) relativo a uma determinada espécie de hidrocarboneto é a relação entre a leitura C1 do FID e a concentração no cilindro de gás, expressa em ppm de C1. A concentração do gás de calibração deve estar a um nível que dê uma resposta de cerca de 80 % da deflexão da escala completa para as gamas de funcionamento. A concentração deve ser conhecida com uma precisão de $\pm 2\%$ em relação a um padrão gravimétrico expresso em volume. Além disso, o cilindro de gás deve ser pré-condicionado durante 24 horas a uma temperatura compreendida entre 293 K e 303 K (20 e 30 °C).

Os factores de resposta devem ser determinados ao colocar um analisador em serviço e, daí em diante, a intervalos estabelecidos para grandes manutenções.

O gás de referência a utilizar é propano diluído com ar purificado, cujo factor de resposta é de 1. O gás de ensaio a utilizar para a verificação da interferência do oxigénio e a gama de factores de resposta recomendada são os seguintes:

Propano e azoto: $0,95 \leq R_f \leq 1,05$.

4. CALIBRAÇÃO DO ANALISADOR DE HIDROCARBONETOS

Cada uma das gamas de funcionamento normalmente utilizadas deve ser calibrada pelo processo a seguir indicado.

4.1. Determina-se a curva de calibração através de, pelo menos, cinco pontos de calibração espaçados tão uniformemente quanto possível ao longo da gama de funcionamento. A concentração nominal do gás de calibração com a concentração mais elevada deve ser, pelo menos, igual a 80 % da escala completa.

4.2. Calcula-se a curva de calibração pelo método dos quadrados mínimos. Se o grau do polinómio resultante for superior a 3, o número de pontos de calibração deve ser, pelo menos, igual ao número do grau do polinómio acrescido de 2.

4.3. A curva de calibração não deve diferir mais do que $\pm 2\%$ do valor nominal de cada gás de calibração.

- 4.4. Utilizando os coeficientes do polinómio obtido em conformidade com o n.º 3.2 anterior, elabora-se um quadro que indique os valores reais de concentração em relação aos valores indicados, com intervalos não superiores a 1 % da escala completa. Faz-se o mesmo para cada gama calibrada do analisador. O quadro deve também conter outros dados pertinentes como:
- a) Data de calibração, valores indicados pelo potenciómetro, em zero e calibrado (quando aplicável);
 - b) Escala nominal;
 - c) Dados de referência de cada gás de calibração utilizado;
 - d) Valor real e valor indicado para cada gás de calibração utilizado juntamente com as diferenças percentuais;
 - e) Combustível e tipo do FID;
 - f) Pressão de ar do FID.
- 4.5. Podem aplicar-se outras técnicas (por exemplo, computadores, comutadores de gama electrónica) se se demonstrar ao serviço técnico que as mesmas garantem uma precisão equivalente.
-

Apêndice 2

Curva da temperatura ambiente diurna para a calibração do recinto e o ensaio de emissões diurnas			Curva da temperatura ambiente diurna para a calibração do recinto em conformidade com o anexo 7, apêndice 1, n.ºs 1.2 e 2.3.9.	
Tempo (horas)		Temperatura (°C)	Tempo (horas)	Temperatura (°C)
Calibração	Ensaio			
13	0/24	20	0	35,6
14	1	20,2	1	35,3
15	2	20,5	2	34,5
16	3	21,2	3	33,2
17	4	23,1	4	31,4
18	5	25,1	5	29,7
19	6	27,2	6	28,2
20	7	29,8	7	27,2
21	8	31,8	8	26,1
22	9	33,3	9	25,1
23	10	34,4	10	24,3
24/0	11	35	11	23,7
1	12	34,7	12	23,3
2	13	33,8	13	22,9
3	14	32	14	22,6
4	15	30	15	22,2
5	16	28,4	16	22,5
6	17	26,9	17	24,2
7	18	25,2	18	26,8
8	19	24	19	29,6
9	20	23	20	31,9
10	21	22	21	33,9
11	22	20,8	22	35,1
12	23	20,2	23	3,4
			24	35,6

ANEXO 8

ENSAIO DE TIPO VI

(Verificação das emissões médias de escape, a baixa temperatura, de monóxido de carbono e de hidrocarbonetos após arranque a frio)

1. INTRODUÇÃO

O presente anexo é aplicável exclusivamente a veículos equipados com motor de ignição comandada. Descreve o equipamento necessário e os processos para o ensaio de tipo VI, tal como definido no n.º 5.3.5 do presente regulamento, para apurar o valor das emissões de monóxido de carbono e de hidrocarbonetos a baixas temperaturas ambientes. No presente regulamento são abordados os seguintes aspectos:

- i) Equipamento necessário;
- ii) Condições de ensaio;
- iii) Procedimento de ensaio e requisitos aplicáveis aos dados.

2. EQUIPAMENTO DE ENSAIO**2.1. Resumo**

2.1.1. O presente capítulo é consagrado ao equipamento necessário para efectuar a medição a baixas temperaturas das emissões de gases provenientes dos veículos com motor de ignição comandada. O equipamento necessário e as especificações correspondem aos previstos para o ensaio de tipo I, conforme determinado no anexo 4 e seus apêndices, caso não sejam estabelecidas exigências específicas para o ensaio de tipo VI. Os desvios aplicáveis ao ensaio de tipo VI (medição a baixa temperatura) figuram nos n.ºs 2.2 a 2.6.

2.2. Banco de rolos

2.2.1. Aplicam-se os requisitos do anexo 4-A, apêndice 1. O banco de rolos deve estar ajustado de forma a simular o funcionamento de um veículo em estrada a 266 K (- 7 °C). Essa regulação pode basear-se na determinação de uma curva resistência ao avanço em estrada a 266 K (- 7 °C). Em alternativa, pode adaptar-se a resistência ao avanço determinada em conformidade com o anexo 4-A, apêndice 7, mediante uma redução de 10 % da desaceleração em roda livre. O serviço técnico pode autorizar a utilização de outros métodos para a determinação da resistência ao avanço.

2.2.2. Para a calibração do banco de rolos aplicam-se as disposições do anexo 4-A, apêndice 1.

2.3. Sistema de recolha de amostras

2.3.1. Aplicam-se as disposições do anexo 4-A, apêndices 2 e 3.

2.4. Equipamento de análise

2.4.1. São aplicáveis as disposições do anexo 4-A, apêndice 3, mas apenas aos ensaios para o monóxido de carbono, dióxido de carbono e hidrocarbonetos.

2.4.2. Para a calibração do equipamento de análise aplica-se o disposto no anexo 4-A.

2.5. Gases

2.5.1. Aplicam-se as disposições do anexo 4-A, apêndice 3, n.º 3, sempre que forem pertinentes.

2.6. Equipamento complementar

2.6.1. Para o equipamento destinado a medir volumes, temperaturas, pressão e humidade aplicam-se as disposições do anexo 4-A, n.º 4.6.

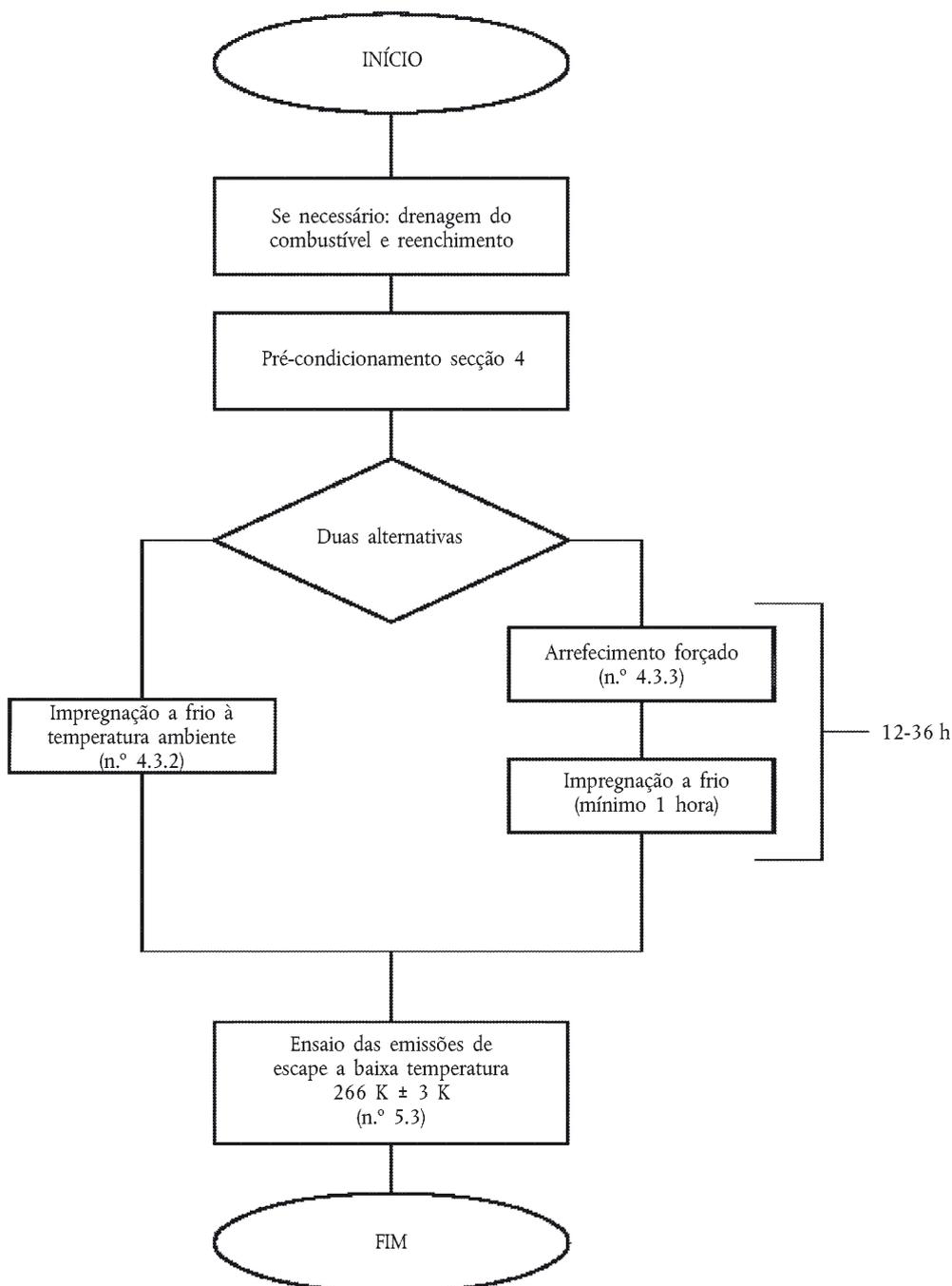
3. SEQUÊNCIA E CICLOS DO ENSAIO**3.1. Requisitos gerais**

3.1.1. A sequência do ensaio ilustrada na figura 8/1 mostra os passos que devem ser executados para submeter o veículo ao ensaio de tipo VI. As temperaturas ambientes a que o veículo ensaiado deve ser sujeito devem ser, em média, de 266 K (- 7 °C) ± 3 K, e não devem ser inferiores a 260 K (- 13 °C), nem superiores a 272 K (- 1 °C).

A temperatura não deve descer abaixo de 263 K (- 10 °C), nem exceder 269 K (- 4 °C) durante mais de três minutos consecutivos.

- 3.1.2. A temperatura da câmara de ensaio, a controlar durante a realização do ensaio, deve ser medida à saída da ventoinha de arrefecimento (ver n.º 5.2.1 do presente anexo). A temperatura ambiente registada deve ser a média aritmética das temperaturas da câmara de ensaio medidas a intervalos constantes e não superiores a um minuto.
- 3.2. Procedimento de ensaio
- O ciclo de condução urbana (parte um), em conformidade com a figura 1 do anexo 4-A, compõe-se de quatro ciclos urbanos elementares, que constituem, em conjunto, um ciclo completo da parte um.
- 3.2.1. O arranque do motor, o início da recolha de amostras e a execução do primeiro ciclo devem ser efectuados em conformidade com o anexo 4-A, quadro 1, figura 1.
- 3.3. Preparativos para o ensaio
- 3.3.1. Ao veículo a ensaiar, aplicam-se as disposições do anexo 4-A, n.º 3.2. Para a obtenção das massas de inércia equivalentes no banco de rolos, aplicam-se as disposições do anexo 4-A, n.º 6.2.1.

Figura 8/1

Procedimento para o ensaio de emissões a baixa temperatura ambiente

- 3.4. Combustível de ensaio
- 3.4.1. O combustível de ensaio deve cumprir as especificações do anexo 10, n.º 2.
4. PRÉ-CONDICIONAMENTO DO VEÍCULO
- 4.1. Resumo
- 4.1.1. Para garantir a análise das emissões em condições reproduzíveis, os veículos de ensaio devem ser condicionados de modo uniforme. O condicionamento compõe-se de um ciclo de condução preparatório no banco de rolos, seguido por uma fase de impregnação, antes da análise das emissões, em conformidade com o n.º 4.3.
- 4.2. Pré-condicionamento
- 4.2.1. O(s) reservatório(s) de combustível é/são cheio(s) com o combustível de ensaio especificado. Se o combustível que estiver no(s) reservatório(s) não cumprir as especificações previstas no n.º 3.4.1 anterior, deve ser drenado antes de se proceder ao enchimento do(s) reservatório(s). O combustível de ensaio deve estar a uma temperatura inferior ou igual a 289 K (+ 16 °C). Para as operações supramencionadas, o sistema de controlo das emissões de evaporação não deve ser purgado nem carregado de forma anormal.
- 4.2.2. Desloca-se o veículo para a câmara de ensaio e coloca-se sobre o banco de rolos.
- 4.2.3. O pré-condicionamento compõe-se de um ciclo de condução completo, parte um e parte dois, em conformidade com o anexo 4-A, quadros 1 e 2 e figura 1. A pedido do fabricante, os veículos equipados com motor de ignição comandada podem ser pré-condicionados com um ciclo de condução da parte um e dois ciclos da parte dois.
- 4.2.4. Durante o pré-condicionamento, a temperatura na câmara de ensaio deve manter-se relativamente constante e não exceder 303 K (30 °C).
- 4.2.5. A pressão dos pneus das rodas motoras deve corresponder às condições previstas no anexo 4-A, n.º 6.2.3.
- 4.2.6. Dez minutos após o final da fase de pré-condicionamento, o motor deve ser desligado.
- 4.2.7. Caso o fabricante o solicite e o serviço técnico o permita, pode ser autorizado, em casos excepcionais, um pré-condicionamento adicional. O serviço técnico pode também tomar a decisão de efectuar um pré-condicionamento adicional. O pré-condicionamento adicional deve ser constituído por um ou mais ciclos de condução da parte um, tal como descrito no anexo 4-A, quadro 1 e figura 1. A extensão desse pré-condicionamento adicional deve ser registada no relatório de ensaio.
- 4.3. Métodos de impregnação
- 4.3.1. Deve ser utilizado um dos dois métodos seguintes, ao critério do fabricante, para estabilizar o veículo antes da medição das emissões.
- 4.3.2. Método normal
- O veículo deve ficar estabilizado, no mínimo, durante 12 horas e, no máximo, durante 36 horas antes do ensaio de emissões de escape a baixa temperatura. A temperatura ambiente (termómetro seco) durante este período deve manter-se, em média, nos seguintes valores:
- 266 K (– 7 °C) ± 3 K durante cada hora deste período, sem descer abaixo de 260 K (– 13 °C) nem exceder 272 K (– 1 °C). Além disso, a temperatura não pode descer abaixo de 263 K (– 10 °C) nem exceder 269 K (– 4 °C) durante mais de três minutos seguidos.
- 4.3.3. Método forçado
- O veículo deve ficar estabilizado durante 36 horas, no máximo, antes do ensaio de emissões de gases a baixa temperatura.
- 4.3.3.1. O veículo não deve ficar estabilizado, durante este período, a temperaturas ambientes que excedam os 303 K (30 °C).
- 4.3.3.2. A colocação do veículo à temperatura de ensaio pode ser feita por arrefecimento forçado. Se o arrefecimento for reforçado através da utilização de ventoinhas, estas devem ser colocadas em posição vertical, para obter um arrefecimento máximo da unidade de tracção e do motor, e não principalmente do óleo no cárter. As ventoinhas não devem ser colocadas por baixo do veículo.
- 4.3.3.3. A temperatura ambiente só tem de ser rigorosamente controlada depois de o veículo ter sido arrefecido até uma temperatura de 266 K (– 7 °C) ± 2 K, determinada pela medição da temperatura representativa do óleo do motor.

A temperatura representativa do óleo do motor é a temperatura do óleo medida próximo do meio do cárter, e não à superfície ou no fundo do cárter. Caso sejam efectuadas medições em duas ou mais posições diferentes, todas elas devem cumprir as exigências relativas à temperatura.

- 4.3.3.4. Depois de atingir a temperatura de $266\text{ K} (-7\text{ °C}) \pm 2\text{ K}$, o veículo deve manter-se estabilizado durante, pelo menos, uma hora antes de se proceder ao ensaio de emissões de escape a baixa temperatura. Durante este período, a temperatura ambiente (termómetro seco) deve ser, em média, de $266\text{ K} (-7\text{ °C}) \pm 3\text{ K}$, não devendo ser inferior a $260\text{ K} (-13\text{ °C})$, nem superior a $272\text{ K} (-1\text{ °C})$.

Além disso, a temperatura não pode descer abaixo de $263\text{ K} (-10\text{ °C})$ nem exceder $269\text{ K} (-4\text{ °C})$ durante mais de três minutos seguidos.

- 4.3.4. Caso o veículo seja estabilizado a $266\text{ K} (-7\text{ °C})$ numa zona separada e passe por uma zona mais quente, ao ser transportado para a câmara de ensaio, deve ser reestabilizado na câmara de ensaio por um período igual a, pelo menos, seis vezes o período em que esteve exposto a temperaturas mais elevadas. A temperatura ambiente (termómetro seco), durante este período, deve ser, em média, de $266\text{ K} (-7\text{ °C}) \pm 3\text{ K}$, não devendo ser inferior a $260\text{ K} (-13\text{ °C})$, nem superior a $272\text{ K} (-1\text{ °C})$.

Além disso, a temperatura não pode descer abaixo de $263\text{ K} (-10\text{ °C})$, nem exceder $269\text{ K} (-4\text{ °C})$ durante mais de três minutos seguidos.

5. PROCEDIMENTO NO BANCO DE ROLOS

5.1. Resumo

- 5.1.1. A recolha de amostras das emissões é feita durante um ensaio constituído pela parte um do ciclo de condução (anexo 4-A, quadro 1 e figura 1). O arranque do motor, a recolha imediata das emissões, o funcionamento durante a parte um do ciclo de condução e a paragem do motor constituem um ciclo completo de ensaio a baixa temperatura ambiente, com uma duração total de 780 segundos. As emissões são diluídas com ar ambiente e recolhe-se, para análise, uma amostra proporcional contínua. Os gases de escape recolhidos no saco são analisados quanto aos teores de hidrocarbonetos, monóxido de carbono e dióxido de carbono. Paralelamente, analisa-se uma amostra do ar de diluição para determinar o teor de monóxido de carbono, hidrocarbonetos totais e dióxido de carbono.

5.2. Funcionamento do banco de rolos

5.2.1. Ventoinha de arrefecimento

- 5.2.1.1. Coloca-se uma ventoinha de arrefecimento de modo a que o fluxo de ar de arrefecimento seja devidamente dirigido para o radiador (arrefecimento da água) ou para a admissão de ar (arrefecimento do ar) e para o veículo.

- 5.2.1.2. No caso de veículos com o motor à frente, a ventoinha é posicionada em frente do veículo, a 300 mm de distância do mesmo. No caso dos veículos com o motor à retaguarda ou se a disposição acima referida se revelar impraticável, a ventoinha deve ser colocada numa posição que garanta um volume de ar suficiente para o arrefecimento do veículo.

- 5.2.1.3. A velocidade da ventoinha que produz a corrente de ar deve ser tal que, dentro da gama de funcionamento de 10 km/h até, pelo menos, 50 km/h, a velocidade linear do ar à saída do ventilador tenha uma aproximação de $\pm 5\text{ km/h}$ em relação à velocidade correspondente dos rolos. A selecção final do ventilador deve ter as seguintes características:

i) Área: pelo menos, $0,2\text{ m}^2$;

ii) Altura da aresta inferior acima do solo: cerca de 20 cm.

Em alternativa, a velocidade linear mínima do ar do ventilador deve ser 6 m/s (21,6 km/h). A pedido do fabricante, e no que diz respeito a veículos especiais (por exemplo furgonetas, veículos todo-o-terreno), a altura da ventoinha de arrefecimento pode ser modificada.

- 5.2.1.4. Deve ser utilizada a velocidade do veículo medida no banco de rolos (anexo 4-A, apêndice 1, n.º 1.2.6).

- 5.2.3. Podem ser efectuados, se necessário, ciclos de ensaio preliminares para determinar a melhor maneira de accionar os comandos do acelerador e do travão, por forma a realizar um ciclo que se aproxime, o mais possível, do ciclo teórico, dentro dos limites previstos, ou para ajustar o sistema de recolha de amostras. Esse período de condução deve ser realizado antes do «INÍCIO», em conformidade com a figura 8/1.

- 5.2.4. A humidade do ar deve manter-se suficientemente baixa para evitar a condensação no banco de rolos.

- 5.2.5. O banco de rolos deve ser cuidadosamente aquecido conforme recomendado pelo respectivo fabricante, utilizando métodos e processos de controlo que garantam a estabilidade da potência de atrito residual.

- 5.2.6. O período entre o aquecimento do banco de rolos e o início da medição das emissões não deve ser superior a 10 minutos se os rolamentos do banco de rolos não forem aquecidos de forma independente. Se os rolamentos do banco de rolos forem aquecidos de forma independente, as medições devem iniciar-se antes de passarem 20 minutos após o aquecimento do banco.
- 5.2.7. Caso a potência do banco de rolos tenha de ser regulada manualmente, deve sê-lo uma hora antes do ensaio para medição das emissões de escape. O veículo de ensaio não deve ser utilizado para efectuar essa regulação. Os bancos de rolos com controlo automático de valores da potência pré-seleccionados podem ser regulados em qualquer altura antes do início do ensaio das emissões.
- 5.2.8. Antes de se poder dar início ao ciclo de condução para medição das emissões, a temperatura da câmara de ensaio deve ter atingido $266\text{ K } (-7\text{ }^\circ\text{C}) \pm 2\text{ K}$, medida na corrente de ar produzida pela ventoinha a uma distância máxima de 1,5 metros do veículo.
- 5.2.9. Durante o funcionamento do veículo, o aquecimento e o desembaciador devem estar desligados.
- 5.2.10. A distância total de condução ou o número de rotações dos rolos medidos durante o ensaio devem ser registados.
- 5.2.11. Os veículos com tracção às quatro rodas são ensaiados em modo tracção a duas rodas. A determinação da resistência total ao avanço, para efeitos da regulação do banco de rolos, deve ser efectuada com o veículo a funcionar no modo de condução para que foi projectado.
- 5.3. Realização do ensaio
- 5.3.1. Com excepção do n.º 6.4.1.2, as disposições do anexo 4-A, n.º 6.4, são aplicáveis ao arranque do motor, à realização do ensaio e à recolha de amostras dos gases emitidos. A recolha de amostras deve começar antes do início do processo de arranque do motor ou em simultâneo com esse processo e terminar com a conclusão do período final de marcha lenta sem carga do último ciclo elementar da parte um (ciclo de condução urbana), após 780 segundos.
- O primeiro ciclo de condução começa com um período de 11 segundos de marcha lenta sem carga, logo que o motor arranque.
- 5.3.2. Com excepção do n.º 6.5.2, as disposições do anexo 4-A, n.º 6.5, são aplicáveis à análise das emissões recolhidas. Ao realizar a análise das amostras das emissões de escape, o serviço técnico deve tomar os cuidados necessários para evitar a condensação de humidade nos sacos de recolha dos gases de escape.
- 5.3.3. Para o cálculo da massa de emissões, aplica-se o disposto no anexo 4-A, n.º 6.6.
6. OUTROS REQUISITOS
- 6.1. Soluções não razoáveis para o controlo das emissões
- 6.1.1. Qualquer solução não razoável para o controlo das emissões que leve a uma redução da eficácia do sistema de controlo das emissões em condições normais de funcionamento a baixa temperatura e que não seja abrangida pelos ensaios normalizados de controlo das emissões pode considerada como um dispositivo manipulador.
-

ANEXO 9

ENSAIO DE TIPO V

(Descrição do ensaio de envelhecimento para verificar a durabilidade dos dispositivos de controlo da poluição)

1. INTRODUÇÃO
 - 1.1. O presente anexo descreve o ensaio que permite verificar a durabilidade dos dispositivos antipoluição que equipam os veículos com motores de ignição comandada ou de ignição por compressão. A conformidade com os requisitos de durabilidade deve ser demonstrada utilizando uma das três opções descritas nos n.º 1.2, 1.3 e 1.4.
 - 1.2. O ensaio de durabilidade do veículo completo representa um ensaio de envelhecimento de 160 000 km. Este ensaio deve ser efectuado em pista de ensaio, estrada ou banco de rolos.
 - 1.3. O fabricante pode optar por um ensaio de envelhecimento em banco de ensaio.
 - 1.4. Em alternativa ao ensaio de durabilidade, o fabricante pode decidir aplicar os factores de deterioração atribuídos, que constam do quadro do n.º 5.3.6.2 do presente regulamento.
 - 1.5. A pedido do fabricante, o serviço técnico pode efectuar o ensaio de tipo 1 antes de o ensaio de durabilidade do veículo completo ou de envelhecimento em banco de ensaio ter sido concluído, utilizando os factores de deterioração atribuídos, que constam do quadro do n.º 5.3.6.2 do presente regulamento. Após a conclusão do ensaio de durabilidade do veículo completo ou de envelhecimento em banco de ensaio, o serviço técnico pode corrigir os resultados da homologação, registados no anexo 2 do presente regulamento, através da substituição dos factores de deterioração atribuídos do quadro *supra* pelos determinados no ensaio de durabilidade do veículo completo ou de envelhecimento em banco de ensaio.
 - 1.6. Os factores de deterioração devem ser determinados através, quer dos procedimentos previstos nos n.ºs 1.2 e 1.3, quer dos valores atribuídos constantes do quadro do n.º 1.4. Os factores de deterioração utilizam-se para verificar o cumprimento dos requisitos dos limites de emissão aplicáveis indicados no quadro 1 do n.º 5.3.1.4 do presente regulamento durante o período de vida útil do veículo.
2. REQUISITOS TÉCNICOS
 - 2.1. Em alternativa ao ciclo de ensaio descrito no n.º 6.1 para o ensaio de durabilidade do veículo completo, o fabricante do veículo pode utilizar o ciclo normalizado de condução em estrada (SRC), descrito no apêndice 3 do presente anexo. Este ciclo de ensaios deve ser efectuado até que o veículo tenha percorrido, no mínimo, 160 000 km.
 - 2.2. Ensaio de durabilidade com envelhecimento em banco de ensaio
 - 2.2.1. Para além dos requisitos técnicos para o ensaio de envelhecimento em banco de ensaio indicados no n.º 1.3, aplicam-se os requisitos técnicos estabelecidos nesta secção.
 - 2.3. O combustível a utilizar no ensaio é o especificado no n.º 4.
 - 2.3.1. Veículos com motor de ignição comandada
 - 2.3.1.1. O seguinte procedimento de envelhecimento em banco de ensaio é aplicável a veículos com motor de ignição comandada, incluindo veículos híbridos que utilizem um catalisador como principal dispositivo de pós-tratamento de controlo de emissões.

O procedimento de envelhecimento em banco de ensaio exige a instalação do sistema constituído pelo catalisador mais sensor de oxigénio num banco de ensaio de envelhecimento do catalisador.

O ensaio de envelhecimento em banco de ensaio deve ser realizado seguindo o ciclo normalizado em banco de ensaio (SBC) durante o período de tempo calculado com base na equação de tempo de envelhecimento em banco de ensaio (*bench ageing time* — BAT). A equação BAT exige que se introduzam dados de tempo a uma temperatura do catalisador, medidos no ciclo normalizado de condução em estrada (SRC), descrito no apêndice 3 do presente anexo.
 - 2.3.1.2. Ciclo normalizado em banco de ensaio (SBC). O ensaio normalizado de envelhecimento do catalisador em banco de ensaio deve realizar-se de acordo com o SBC. O SBC deve ser executado durante o período de tempo calculado com base na equação BAT. O SBC é descrito no apêndice 1 do presente anexo.
 - 2.3.1.3. Dados de tempo a uma temperatura do catalisador. A temperatura do catalisador deve ser medida durante, pelo menos, dois ciclos completos do ciclo SRC, conforme descrito no apêndice 3 do presente anexo.

A temperatura do catalisador deve ser medida no ponto de temperatura mais elevada do catalisador mais quente no veículo de ensaio. Em alternativa, a temperatura pode ser medida noutra ponto, desde que seja ajustada para representar a temperatura medida no ponto mais quente, com base no bom senso técnico.

A temperatura do catalisador deve ser medida a uma frequência mínima de um hertz (uma medição por segundo).

Os resultados da temperatura medida do catalisador são tabelados num histograma com grupos de temperaturas não superiores a 25 °C.

2.3.1.4. Envelhecimento em banco de ensaio. O envelhecimento em banco de ensaio calcula-se utilizando a equação de tempo de envelhecimento em banco de ensaio (*bench ageing time* — BAT), ou seja:

«te» para uma classe (*bin*) de temperaturas = $th e^{((R/Tr)-(R/Tv))}$

Total te = Soma de te em todos os grupos de temperaturas

Envelhecimento em banco de ensaio = A (Total te)

Sendo:

A = 1,1 Este valor ajusta o tempo de envelhecimento do catalisador de modo a ter em conta a deterioração de outras fontes para além do envelhecimento térmico do catalisador.

R = Reactividade térmica do catalisador = 17 500

th = O tempo (em horas) medido na classe de temperaturas prescrita do histograma de temperaturas do catalisador do veículo, ajustado a um período de vida útil completo; por exemplo, se o histograma representar 400 km e a vida útil for de 160 000 km, todas as entradas de tempo do histograma seriam multiplicadas por 400 (160 000/400).

Total te = O tempo equivalente (em horas) para envelhecer o catalisador à temperatura de Tr no banco de ensaio de envelhecimento do catalisador que utiliza o ciclo de envelhecimento do catalisador para produzir a mesma quantidade de deterioração experimentada pelo catalisador devido à desactivação térmica acima dos 160 000 km.

te para uma classe = O tempo equivalente (em horas) para envelhecer o catalisador à temperatura de Tr, no banco de ensaio de envelhecimento do catalisador, utilizando-se o ciclo de envelhecimento do catalisador para produzir a mesma quantidade de deterioração experimentada pelo catalisador devido à desactivação térmica na classe de temperaturas de Tv acima dos 160 000 km.

Tr = A temperatura de referência efectiva (em K) do catalisador no banco de ensaio do catalisador em funcionamento durante o ciclo de envelhecimento em banco de ensaio. A temperatura efectiva é a temperatura constante que resultaria no mesmo grau de envelhecimento que às várias temperaturas experimentadas durante o ciclo de envelhecimento em banco de ensaio.

Tv = A temperatura do ponto médio (em K) da classe de temperaturas do histograma de temperaturas do catalisador em estrada.

2.3.1.5. Temperatura de referência efectiva no SBC. A temperatura de referência efectiva do ciclo normalizado em banco de ensaio (SBC) é determinada pela concepção real do catalisador e pelo banco de ensaio de envelhecimento real usados para os seguintes procedimentos:

a) Medição dos dados relativos ao tempo à temperatura no sistema de catalisador no banco de ensaio de envelhecimento do catalisador após o SBC. A temperatura do catalisador deve ser medida no ponto da temperatura mais elevada do catalisador mais quente do sistema. Em alternativa, a temperatura pode ser medida noutra ponto, desde que seja ajustada para representar a temperatura medida no ponto mais quente.

A temperatura do catalisador deve ser medida a uma frequência mínima de um hertz (uma medição por segundo) durante, pelo menos, 20 minutos de envelhecimento em banco de ensaio. Os resultados da temperatura medida do catalisador são tabelados num histograma com grupos de temperaturas não superiores a 10 °C.

b) Deve utilizar-se a equação BAT para calcular a temperatura de referência efectiva por alterações iterativas à temperatura de referência (Tr), até que o tempo de envelhecimento calculado seja igual ou superior ao tempo real representado no histograma de temperaturas do catalisador. A temperatura resultante é a temperatura de referência efectiva no SBC para esse sistema de catalisador e para esse banco de ensaio de envelhecimento.

- 2.3.1.6. Banco de Ensaio de Envelhecimento do Catalisador. O banco de ensaio de envelhecimento do catalisador deve seguir-se ao SBC e mostrar os valores apropriados relativos ao caudal dos gases de escape, aos constituintes dos gases de escape e à temperatura dos gases de escape à face do catalisador.

Todo o equipamento e todos os procedimentos de envelhecimento em banco de ensaio devem registar a informação apropriada (como as relações ar/combustível medidas e o tempo à temperatura no catalisador) para garantir a ocorrência efectiva de um envelhecimento suficiente.

- 2.3.1.7. Ensaio necessários. Para calcular os factores de deterioração devem ser executados no veículo de ensaio, pelo menos, dois ensaios de tipo I, antes de o envelhecimento em banco de ensaio do equipamento de controlo de emissões e, pelo menos, dois ensaios de tipo I após a reinstalação do equipamento envelhecido.

O fabricante pode realizar ensaios adicionais. O cálculo dos factores de deterioração deve ser feito de acordo com o método de cálculo indicado no n.º 7 do presente anexo.

- 2.3.2. Veículos com motor de ignição por compressão

- 2.3.2.1. O seguinte procedimento de envelhecimento em banco de ensaio é aplicável aos veículos de ignição por compressão, incluindo os veículos híbridos.

O procedimento de envelhecimento em banco de ensaio exige a instalação do sistema de pós-tratamento num banco de ensaio de envelhecimento do sistema de pós-tratamento.

O envelhecimento em banco de ensaio é realizado de acordo com o ciclo normalizado em banco de ensaio de motores diesel (SDBC) para o número de regenerações/dessulfurações calculadas com base na equação de duração do envelhecimento em banco de ensaio (BAD).

- 2.3.2.2. Ciclo Normalizado em Banco de Ensaio de Motores Diesel (SDBC). O envelhecimento normalizado em banco de ensaio é realizado de acordo com o SDBC. O SDBC deve ser executado durante o período de tempo calculado com base na equação de duração do envelhecimento em banco de ensaio (BAD). O SDBC é descrito no apêndice 2 do presente anexo.

- 2.3.2.3. Dados relativos à regeneração. Os intervalos de regeneração devem ser medidos durante, pelo menos, 10 ciclos completos do ciclo SRC, tal como descrito no apêndice 3. Em alternativa, podem ser utilizados os intervalos da determinação de K_p .

Se aplicável, os intervalos de dessulfuração devem também ser considerados com base em dados do fabricante.

- 2.3.2.4. Duração do envelhecimento em banco de ensaio de motores diesel. A duração do envelhecimento em banco de ensaio calcula-se utilizando a equação BAD, a saber:

Duração do envelhecimento em banco de ensaio = número de ciclos de regeneração e/ou dessulfuração (consoante o que tiver maior duração) equivalente a 160 000 km de condução.

- 2.3.2.5. Banco de Ensaio de Envelhecimento. O banco de ensaio de envelhecimento deve seguir-se ao SDBC e mostrar os valores apropriados relativos ao caudal dos gases de escape, aos constituintes dos gases de escape e à temperatura dos gases de escape à entrada do sistema de pós-tratamento.

O fabricante regista o número de regenerações/dessulfurações (se aplicável) para garantir a ocorrência efectiva de um envelhecimento suficiente.

- 2.3.2.6. Ensaio necessários. Para calcular os factores de deterioração devem ser executados, pelo menos, dois ensaios de tipo I, antes do envelhecimento em banco de ensaio do equipamento de controlo de emissões e, pelo menos, dois ensaios de tipo I após a reinstalação do equipamento envelhecido. O fabricante pode realizar ensaios adicionais. O cálculo dos factores de deterioração deve ser feito de acordo com o método de cálculo indicado no n.º 7 do presente anexo e em conformidade com os requisitos suplementares contidos no presente regulamento.

3. VEÍCULO DE ENSAIO

- 3.1. O veículo deve estar em boas condições mecânicas; o motor e os dispositivos antipoluição devem estar no estado de novos. O veículo pode ser o mesmo que o apresentado para o ensaio de tipo I, devendo este ser efectuado depois de o veículo ter rodado, pelo menos, 3 000 km do ciclo de envelhecimento referido no n.º 6.1 seguinte.

4. COMBUSTÍVEL

O ensaio de durabilidade é efectuado com um combustível adequado comercialmente disponível.

5. MANUTENÇÃO E REGULAGÕES DO VEÍCULO

A manutenção, as regulações e a utilização dos comandos do veículo em ensaio devem ser as recomendadas pelo fabricante.

6. FUNCIONAMENTO DO VEÍCULO EM PISTA, EM ESTRADA OU NO BANCO DE ROLOS

6.1. Ciclo de funcionamento

Durante o funcionamento em pista, em estrada ou no banco de rolos, a distância deve ser percorrida em conformidade com o esquema de condução (figura 9/1) descrito a seguir:

6.1.1. O esquema do ensaio de durabilidade é constituído por onze ciclos de 6 km cada;

6.1.2. Durante os nove primeiros ciclos, o veículo pára quatro vezes no meio do ciclo, fazendo o motor funcionar em regime de marcha lenta sem carga durante 15 segundos de cada vez;

6.1.3. Aceleração e desaceleração normais;

6.1.4. Cinco desacelerações no meio de cada ciclo, baixando a velocidade do ciclo para 32 km/h, e nova aceleração progressiva até se atingir a velocidade do ciclo;

6.1.5. O décimo ciclo é efectuado a uma velocidade constante de 89 km/h;

6.1.6. O décimo-primeiro ciclo começa com a aceleração máxima, desde a imobilidade até 113 km/h. A meio do percurso, efectua-se uma travagem normal até que o veículo se imobilize. Segue-se um período de marcha lenta sem carga de 15 segundos e uma segunda aceleração ao máximo.

Repete-se o esquema desde o início.

A velocidade máxima de cada ciclo está indicada no quadro a seguir:

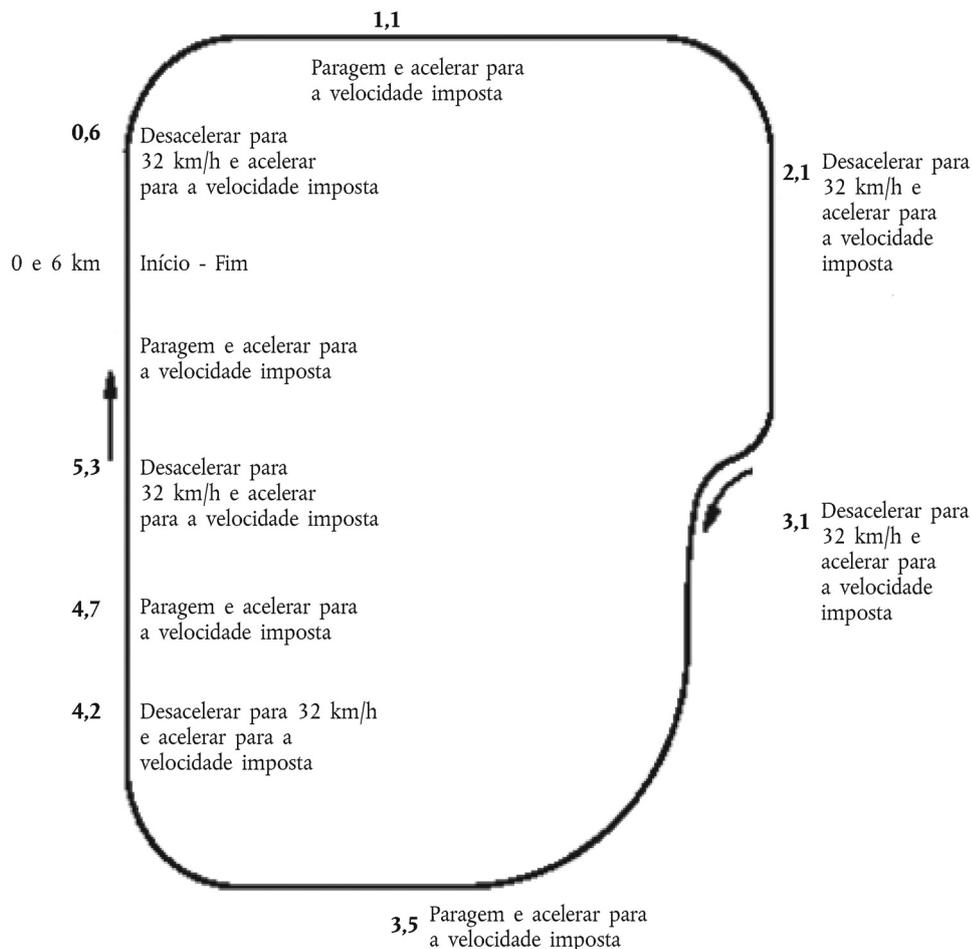
Quadro 9/1

Velocidade máxima de cada ciclo

Ciclo	Velocidade do ciclo em km/h
1	64
2	48
3	64
4	64
5	56
6	48
7	56
8	72
9	56
10	89
11	113

Figura 9/1

Esquema de condução



- 6.2. O ensaio de durabilidade ou, se o fabricante assim o escolher, o ensaio modificado de durabilidade, deve ser efectuado até que o veículo tenha percorrido, no mínimo, 160 000 km.
- 6.3. Equipamento de ensaio
- 6.3.1. Banco de rolos
- 6.3.1.1. Quando o ensaio de durabilidade for efectuado num banco de rolos, este deve permitir a realização do ciclo descrito no n.º 6.1. Em especial, o banco de rolos deve estar equipado com sistemas que simulem a inércia e a resistência ao avanço.
- 6.3.1.2. O travão deve ser regulado de modo a absorver a potência exercida nas rodas motoras à velocidade estabilizada de 80 km/h. Os métodos a aplicar para determinar essa potência e regular os travões são idênticos aos descritos no anexo 4-A, apêndice 7.
- 6.3.1.3. O sistema de arrefecimento do veículo deve permitir que este funcione a temperaturas semelhantes às obtidas em estrada (óleo, água, sistema de escape, etc.).
- 6.3.1.4. Algumas das outras regulações e características do banco de ensaio devem, se necessário, ser consideradas idênticas às descritas no anexo 4-A do presente regulamento (a inércia, por exemplo, que pode ser mecânica ou electrónica).
- 6.3.1.5. Durante o ensaio, o veículo pode ser deslocado, se necessário, para outro banco para efectuar os ensaios de medição das emissões.
- 6.3.2. Funcionamento em pista ou em estrada
- Quando o ensaio de durabilidade é efectuado em pista ou em estrada, a massa de referência do veículo deve ser, pelo menos, igual à considerada para os ensaios efectuados num banco de rolos.

7. MEDIÇÃO DAS EMISSÕES DE POLUENTES

No início do ensaio (0 km) e de 10 000 em 10 000 km (\pm 400 km) ou, mais frequentemente, a intervalos regulares até se terem percorrido 160 000 km, medem-se as emissões de escape em conformidade com o ensaio de tipo I definido no n.º 5.3.1 do presente regulamento. Os valores-limite estabelecidos no n.º 5.3.1.4 do presente regulamento devem ser cumpridos.

No caso de veículos equipados com sistemas de regeneração periódica, conforme definidos no n.º 2.20 do presente regulamento, é necessário verificar se o veículo não se encontra prestes a entrar num período de regeneração. Se for esse o caso, o veículo deve circular até ao final da regeneração. Se a regeneração ocorrer durante a medição das emissões, efectua-se um novo ensaio (incluindo pré-condicionamento), não se considerando os primeiros resultados.

Deve-se traçar o diagrama de todos os resultados das emissões de escape em função da distância percorrida, arredondada para o quilómetro mais aproximado, achando-se a recta que mais se adapta a esses pontos pelo método dos quadrados mínimos. Este cálculo não deve ter em conta os resultados dos ensaios a 0 km.

Para o cálculo do factor de deterioração, os dados só são tomados em consideração se os pontos interpolados correspondentes a 6 400 km e a 160 000 km nessa recta estiverem dentro dos limites acima mencionados.

Os dados continuam a ser válidos se a recta atravessar um limite aplicável com um declive negativo (o ponto interpolado correspondente a 6 400 km tem uma ordenada superior à do ponto interpolado correspondente a 160 000 km), mas o ponto real correspondente a 160 000 km estiver abaixo do limite.

Calcula-se o factor multiplicativo de deterioração das emissões de escape para cada poluente do seguinte modo:

$$\text{D.E.F.} = \frac{M_{i2}}{M_{i1}}$$

Sendo:

M_{i1} = Massa das emissões do poluente i, em gramas por km, interpolada para 6 400 km,

M_{i2} = Massa das emissões do poluente i, em gramas por km, interpolada para 160 000 km.

Estes valores interpolados devem ser obtidos, pelo menos, com quatro casas decimais antes de se efectuar a divisão para determinar o factor de deterioração. O resultado deve ser arredondado para três casas decimais.

Se o valor obtido for inferior a 1, o factor de deterioração deve ser considerado igual a 1.

A pedido do fabricante, calcula-se um factor suplementar de deterioração das emissões de escape para cada poluente do seguinte modo:

$$\text{D. E. F.} = M_{i2} - M_{i1}$$

Apêndice 1

Ciclo Normalizado em Banco de Ensaio (SBC)

1. INTRODUÇÃO

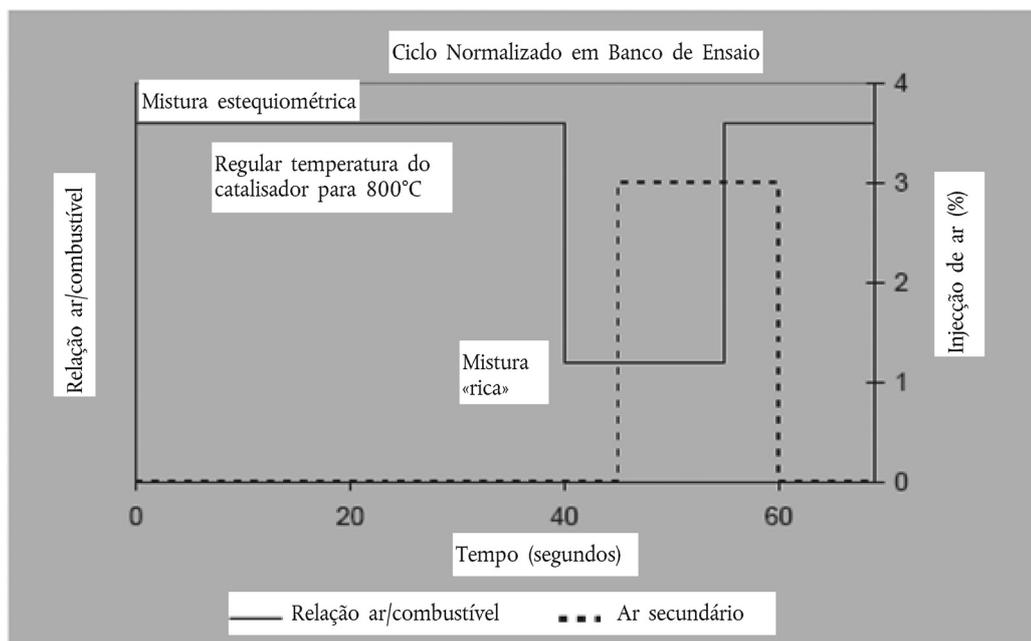
O ensaio de durabilidade normalizado de envelhecimento em banco de ensaio consiste em envelhecer um sistema de catalisador/sensor de oxigénio num banco de ensaio de envelhecimento, após o ciclo normalizado em banco de ensaio (SBC) descrito no presente apêndice. O SBC exige a utilização de um banco ensaio de envelhecimento juntamente com um motor como fonte de gás para abastecimento do catalisador. O SBC é um ciclo de 60 segundos que se repete, conforme necessário, no banco de ensaio de envelhecimento, para realizar o envelhecimento para o período de tempo requerido. O SBC é definido com base na temperatura do catalisador, na relação ar do motor/combustível e na quantidade de ar secundário injectado a montante do primeiro catalisador.

2. REGULACÃO DA TEMPERATURA DO CATALISADOR

- 2.1. A temperatura do catalisador é medida no banco de ensaio do catalisador no ponto da temperatura mais elevada do catalisador mais quente. Em alternativa, a temperatura do gás de abastecimento pode ser medida e convertida na temperatura do leito do catalisador por transformação linear, calculada a partir dos dados de correlação recolhidos no banco de ensaio de concepção e envelhecimento do catalisador a utilizar no processo de envelhecimento.
- 2.2. Regular a temperatura do catalisador na operação estequiométrica (1 a 40 segundos no ciclo) para um mínimo de 800 °C (± 10 °C) seleccionando a velocidade do motor, a carga e a regulação da ignição apropriadas para o motor. Controlar a temperatura máxima do catalisador que ocorre durante o ciclo a 890 °C (± 10 °C), seleccionando a relação ar/combustível apropriada do motor durante a fase de mistura «rica», descrita no quadro a seguir.
- 2.3. Se for utilizada uma regulação baixa de temperatura diferente de 800 °C, a temperatura de regulação elevada deve ser 90 °C superior à temperatura de regulação baixa.

Ciclo Normalizado em Banco de Ensaio (SBC)

Tempo (segundos)	Relação ar/combustível	Injecção de ar secundária
1-40	Mistura estequiométrica, velocidade, carga e tempo de ignição do motor seleccionados para atingir uma temperatura mínima do catalisador de 800 °C.	Nenhuma
41-45	Mistura «rica» (seleccionando a relação ar/combustível para obter um temperatura máxima do catalisador durante a totalidade do ciclo de 890 °C ou 90 °C mais elevada do que a temperatura mais baixa de regulação).	Nenhuma
46-55	Mistura «rica» (seleccionando a relação ar/combustível para obter um temperatura máxima do catalisador durante a totalidade do ciclo de 890 °C ou 90 °C mais elevada do que a temperatura mais baixa de regulação).	3 % (± 1 %)
56-60	Mistura estequiométrica, velocidade, carga e tempo de ignição do motor seleccionados para atingir uma temperatura mínima do catalisador de 800 °C.	3 % (± 1 %)



3. EQUIPAMENTO E PROCEDIMENTOS DE ENVELHECIMENTO EM BANCO DE ENSAIO

- 3.1. Configuração do Banco de Ensaio de Envelhecimento. O banco de ensaio de envelhecimento deve fornecer os valores apropriados relativos ao débito dos gases de escape, à temperatura, à relação ar/combustível, aos constituintes dos gases de escape e à injeção de ar secundário na entrada do catalisador.

O banco de envelhecimento normalizado é constituído por um motor, um regulador de motor e um dinamómetro. São admissíveis outras configurações (por exemplo, veículo completo no dinamómetro ou um queimador que apresente as condições de escape correctas), desde que sejam cumpridas as condições de entrada do catalisador e as características de regulação especificadas no presente apêndice.

Um único banco de ensaio de envelhecimento pode ter o caudal dos gases de escape separado em várias correntes, desde que cada corrente de escape cumpra os requisitos do presente apêndice. Se o banco de ensaio tiver mais de uma corrente de escape, podem ser envelhecidos simultaneamente vários catalisadores.

- 3.2. Instalação do sistema de escape. Todo o sistema constituído pelo catalisador mais o sensor de oxigénio, em conjunto com toda a tubagem de escape que liga estes componentes, é instalado no banco de ensaio. Para motores com várias correntes de escape (como certos motores V6 e V8), cada banco do sistema de escape deve ser instalado separadamente no banco de ensaio e em paralelo.

No caso de sistemas de escape que contenham vários catalisadores em linha, todo o sistema de catalisadores, incluindo todos os catalisadores, todos os sensores de oxigénio e a tubagem de escape associada, deve ser instalado como uma só unidade para efeitos de envelhecimento. Em alternativa, cada catalisador pode ser envelhecido separadamente durante o período de tempo apropriado.

- 3.3. Medição da temperatura. A temperatura do catalisador é medida por meio de um termo-par no leito do catalisador no ponto da temperatura mais elevada do catalisador mais quente. Em alternativa, a temperatura do gás de abastecimento imediatamente antes da entrada do catalisador pode ser medida e convertida na temperatura de banco de ensaio do catalisador por transformação linear calculada a partir dos dados de correlação recolhidos no banco de ensaio de concepção e envelhecimento do catalisador a utilizar no processo de envelhecimento. A temperatura do catalisador é armazenada digitalmente à velocidade de 1 hertz (uma medição por segundo).

- 3.4. Medição da relação ar/combustível. Deve prever-se a medição da relação ar/combustível (por exemplo, um sensor de oxigénio de largo alcance) tão perto quanto possível da entrada e saída do catalisador. A informação destes sensores é armazenada digitalmente à velocidade de 1 hertz (uma medição por segundo).

- 3.5. Equilíbrio do caudal dos gases de escape. Devem ser adoptadas disposições para assegurar que a quantidade apropriada de gases de escape (medida em gramas/segundo em estequiometria, com uma tolerância de ± 5 gramas/segundo) passa por cada sistema de catalisador que seja envelhecido no banco de ensaio.

O débito apropriado é determinado com base no caudal dos gases de escape que ocorreria no motor do veículo de origem a velocidade e carga constantes do motor seleccionado para o envelhecimento em banco de ensaio no n.º 3.6 do presente apêndice.

- 3.6. Preparação do ensaio. A velocidade, carga e avanço da ignição do motor são seleccionadas para atingir uma temperatura mínima do leito do catalisador de 800 °C (± 10 °C) em condições estequiométricas estabilizadas.

O sistema de injeção de ar é regulado para fornecer o caudal de ar necessário para produzir 3,0 % de oxigénio ($\pm 0,1$ %) nos gases de escape em condições estequiométricas estabilizadas imediatamente a montante do primeiro catalisador. No ponto de medição da mistura ar/combustível a montante (previsto no n.º 5), lambda tem um valor de 1,16 (o que corresponde, aproximadamente, a 3 % de oxigénio).

Com a injeção de ar ligada, regular a relação ar/combustível para mistura «rica» de forma a produzir uma temperatura no leito do catalisador de 890 °C (± 10 °C). Um valor ar/combustível típico nesta fase é de lambda igual a 0,94 (aproximadamente, 2 % de CO).

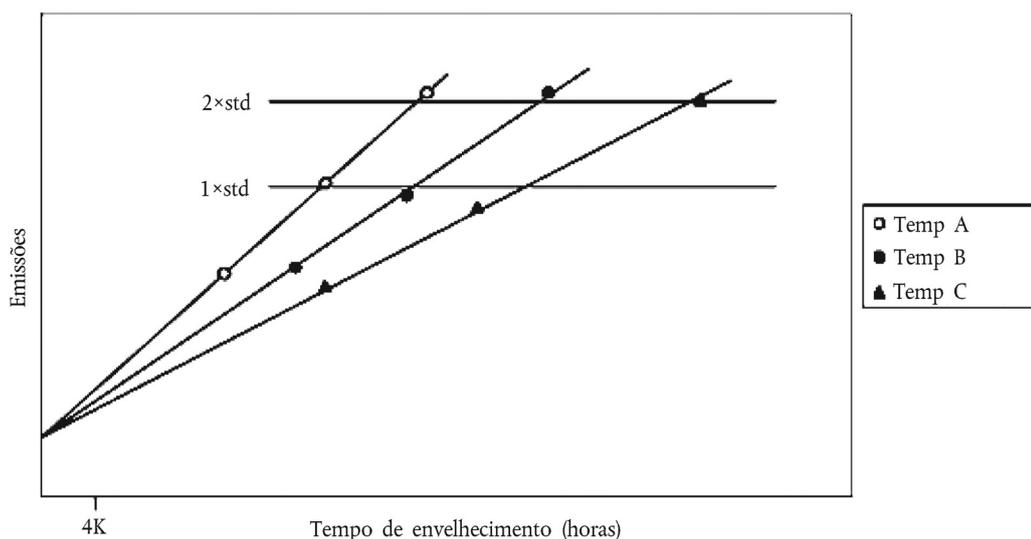
- 3.7. Ciclo de Envelhecimento. Os procedimentos normalizados de envelhecimento em banco de ensaio utilizam o ciclo normalizado em banco de ensaio (SBC). O SBC é repetido até ser atingido o envelhecimento calculado a partir da equação de tempo de envelhecimento em banco de ensaio (BAT).

- 3.8. Garantia de qualidade. As temperaturas e a relação ar/combustível definidas nos n.ºs 3.3 e 3.4 do presente apêndice devem ser periodicamente verificadas (pelo menos, a cada 50 horas) durante o ensaio de envelhecimento. Proceder-se-á às regulações necessárias para assegurar que o SBC é correctamente seguido durante todo o processo de envelhecimento.

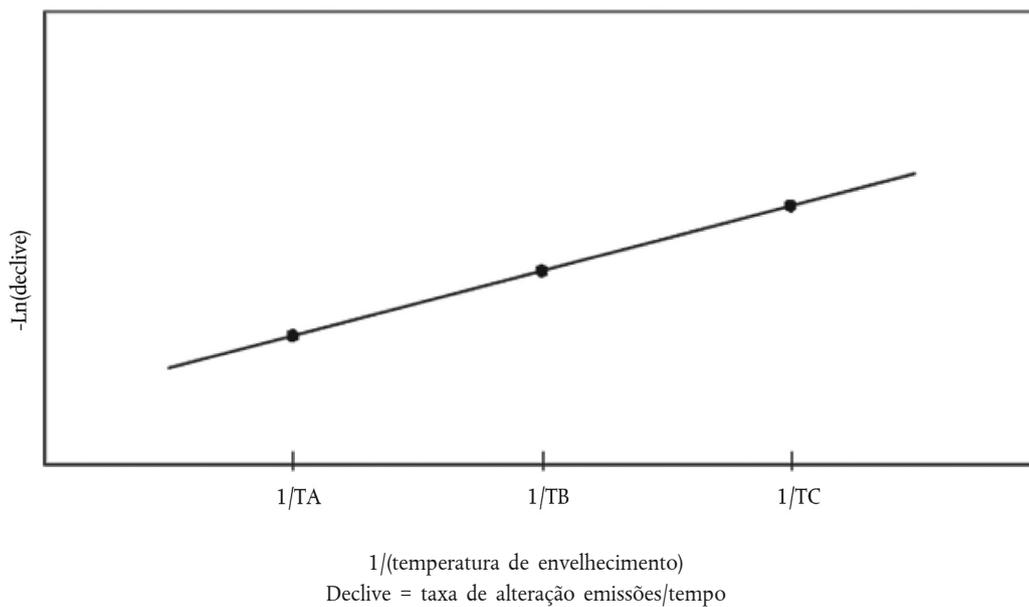
Após a conclusão do processo de envelhecimento, o tempo à temperatura do catalisador recolhido durante o processo de envelhecimento é tabelado num histograma com grupos de temperaturas não superiores a 10 °C. A equação BAT e a temperatura de referência efectiva calculada para o ciclo de envelhecimento, em conformidade com o anexo 9, n.º 2.3.1.4, são utilizadas para determinar se ocorreu, de facto, o envelhecimento térmico apropriado do catalisador. O envelhecimento em banco de ensaio será prolongado se o efeito térmico do tempo de envelhecimento calculado não for, pelo menos, 95 % do envelhecimento térmico visado.

- 3.9. Arranque e paragem. Deve tomar-se o devido cuidado para assegurar que a temperatura máxima do catalisador para deterioração rápida (por exemplo, 1 050 °C) não ocorra durante o arranque ou a paragem. Podem ser utilizados procedimentos especiais de arranque e paragem a baixa temperatura para excluir este risco.
4. DETERMINAÇÃO EXPERIMENTAL DO FACTOR R PARA PROCEDIMENTOS DE DURABILIDADE DO ENVELHECIMENTO EM BANCO DE ENSAIO
- 4.1. O factor R é o coeficiente de reactividade térmica do catalisador utilizado na equação de tempo de envelhecimento em banco de ensaio (BAT). Os fabricantes podem determinar experimentalmente o valor de R de acordo com os seguintes procedimentos.
- 4.1.1. Utilizando o ciclo de ensaio e o equipamento de envelhecimento em banco de ensaio aplicáveis, proceder ao envelhecimento de diversos catalisadores (um mínimo de três catalisadores com a mesma concepção) a diferentes temperaturas de controlo entre a temperatura de funcionamento normal e a temperatura-limite causadora de dano. Medir as emissões [ou a ineficiência do catalisador (eficiência de 1 catalisador)] para cada constituinte dos gases de escape. Garantir que o ensaio final produz dados com um valor entre uma e duas vezes a norma de emissão.
- 4.1.2. Estimar o valor de R e calcular a temperatura de referência efectiva (T_r) para o ciclo de envelhecimento em banco de ensaio em relação a cada temperatura de controlo, em conformidade com o anexo 9, n.º 2.3.1.4.
- 4.1.3. Traçar o gráfico das emissões (ou ineficiência do catalisador) por referência ao tempo de envelhecimento para cada catalisador. Calcular a linha de correlação dos mínimos quadrados através dos dados. Para que o conjunto de dados seja útil para esse fim, os dados devem ter uma ordenada aproximadamente comum entre 0 e 6 400 km. Ver o exemplo do gráfico a seguir.
- 4.1.4. Calcular o declive da linha de correlação para cada temperatura de envelhecimento.
- 4.1.5. Traçar o gráfico do logaritmo natural (ln) do declive de cada linha de correlação (determinada no passo referido no n.º 4.1.4) ao longo do eixo vertical, em relação ao inverso da temperatura de envelhecimento [$1/(\text{temperatura de envelhecimento, graus K})$] ao longo do eixo horizontal. O declive da linha é o factor R. Ver o exemplo do gráfico a seguir.

Envelhecimento do catalisador



- 4.1.6. Comparar o factor R com o valor inicial que foi utilizado no n.º 4.1.2. Se o factor R calculado diferir do valor inicial em mais de 5 %, escolher um novo factor R que se situe entre o valor inicial e o valor calculado e repetir os passos 2–6 para obter um novo factor R. Repetir este processo até que o factor R calculado se situe dentro dos 5 % do factor R inicialmente assumido.
- 4.1.7. Comparar o factor R determinado separadamente para cada constituinte dos gases de escape. Utilizar o factor R mais baixo (caso mais desfavorável) para a equação BAT.

Determinação do Factor R

*Apêndice 2***Ciclo Normalizado em Banco de Ensaio de Motores Diesel (SDBC)**

1. Introdução

Para os filtros de partículas, o número de regenerações é fundamental para o processo de envelhecimento. Para os sistemas que exigem ciclos de dessulfuração (por exemplo, catalisadores de armazenamento de NO_x), este processo também é significativo.

O ensaio de durabilidade normalizado de envelhecimento em banco de ensaio de motores diesel consiste no envelhecimento de um sistema de pós-tratamento em banco de ensaio, na sequência do ciclo normalizado em banco de ensaio de motores diesel (SDBC) descrito no presente apêndice. O SDBC exige a utilização de um banco de ensaio de envelhecimento juntamente com um motor como fonte de gás para abastecimento do sistema.

Durante o SDBC, as estratégias de regeneração/dessulfuração do sistema devem manter-se em condições normais de funcionamento.

2. O ciclo normalizado em banco de ensaio de motores diesel reproduz as condições de carga e velocidade do motor que se encontram no ciclo SRC, conforme adequado ao período cuja durabilidade deve ser determinada. Para acelerar o processo de envelhecimento, as regulações do motor no banco de ensaio podem ser modificadas para reduzir os tempos de carga do sistema. Por exemplo, a regulação da injeção de combustível ou a estratégia do EGR podem ser alteradas.

3. Equipamento e Procedimentos de Envelhecimento em Banco de Ensaio

- 3.1. O banco de envelhecimento normalizado é constituído por um motor, um regulador de motor e um dinamómetro. São admissíveis outras configurações (por exemplo, veículo completo no dinamómetro ou um queimador que apresente as condições de escape correctas), desde que sejam cumpridas as condições de entrada do catalisador e as características de regulação especificadas no presente apêndice.

Um único banco de ensaio de envelhecimento pode ter o caudal dos gases de escape separado em várias correntes, desde que cada corrente de escape cumpra os requisitos do presente apêndice. Se o banco de ensaio tiver mais de uma corrente de escape, podem ser envelhecidos simultaneamente vários catalisadores.

- 3.2. Instalação do sistema de escape. Todo o sistema de pós-tratamento, em conjunto com toda a tubagem de escape que liga estes componentes, é instalado no banco de ensaio. Para motores com várias correntes de escape (como certos motores V6 e V8), cada banco do sistema de escape é instalado separadamente no banco de ensaio.

O sistema de pós-tratamento no seu todo deve ser instalado como uma só unidade para efeitos de envelhecimento. Em alternativa, cada componente pode ser envelhecido separadamente durante o período de tempo apropriado.

Apêndice 3

Ciclo Normalizado de Condução em Estrada (SRC)

1. INTRODUÇÃO

O ciclo normalizado de condução em estrada (SRC) é um ciclo de acumulação de quilómetros. O veículo pode ser posto a circular numa pista de ensaio ou num dinamómetro de acumulação de quilómetros.

O ciclo consiste em sete voltas num percurso de 6 km. A extensão da volta pode ser alterada de acordo com a extensão da pista de ensaio de acumulação de quilometragem.

Ciclo Normalizado de Condução em Estrada

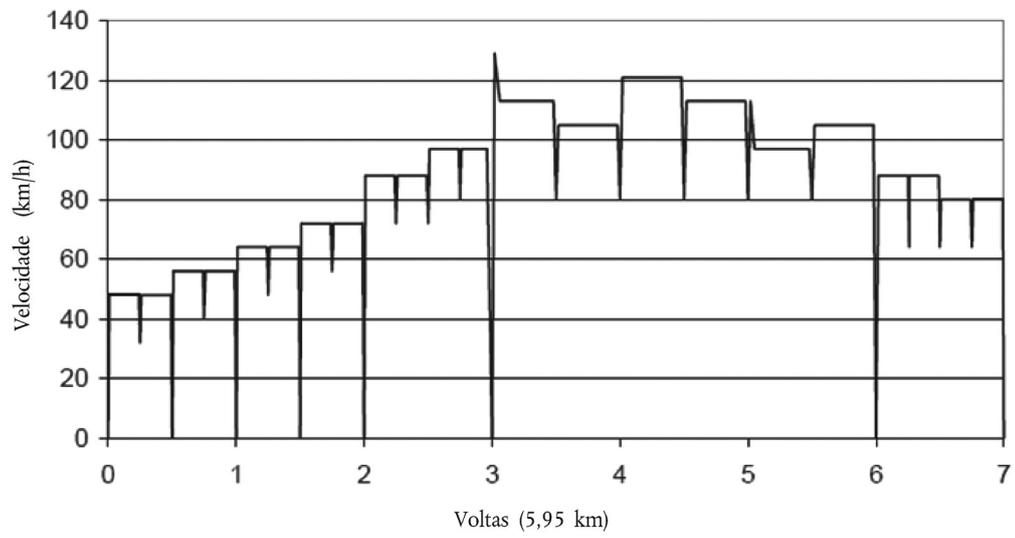
Volta	Descrição	Ritmo de aceleração típico em m/s ²
1	(Arranque do motor) marcha lenta 10 segundos	0
1	Aceleração moderada até 48 km/h	1,79
1	Modo cruzeiro a 48 km/h durante ¼ de volta	0
1	Desaceleração moderada para 32 km/h	- 2,23
1	Aceleração moderada até 48 km/h	1,79
1	Modo cruzeiro a 48 km/h durante ¼ de volta	0
1	Desaceleração moderada até parar	- 2,23
1	Marcha lenta 5 segundos	0
1	Aceleração moderada até 56 km/h	1,79
1	Modo cruzeiro a 56 km/h durante ¼ de volta	0
1	Desaceleração moderada para 40 km/h	- 2,23
1	Aceleração moderada até 56 km/h	1,79
1	Modo cruzeiro a 56 km/h durante ¼ de volta	0
1	Desaceleração moderada até parar	- 2,23
2	Marcha lenta 10 segundos	0
2	Aceleração moderada até 64 km/h	1,34
2	Modo cruzeiro a 64 km/h durante ¼ de volta	0
2	Desaceleração moderada para 48 km/h	- 2,23
2	Aceleração moderada até 64 km/h	1,34
2	Modo cruzeiro a 64 km/h durante ¼ de volta	0
2	Desaceleração moderada até parar	- 2,23
2	Marcha lenta 5 segundos	0

Volta	Descrição	Ritmo de aceleração típico em m/s^2
2	Aceleração moderada até 72 km/h	1,34
2	Modo cruzeiro a 72 km/h durante ¼ de volta	0
2	Desaceleração moderada para 56 km/h	- 2,23
2	Aceleração moderada até 72 km/h	1,34
2	Modo cruzeiro a 72 km/h durante ¼ de volta	0
2	Desaceleração moderada até parar	- 2,23
3	Marcha lenta 10 segundos	0
3	Aceleração forte até 88 km/h	1,79
3	Modo cruzeiro a 88 km/h durante ¼ de volta	0
3	Desaceleração moderada para 72 km/h	- 2,23
3	Aceleração moderada até 88 km/h	0,89
3	Modo cruzeiro a 88 km/h durante ¼ de volta	0
3	Desaceleração moderada para 72 km/h	- 2,23
3	Aceleração moderada até 97 km/h	0,89
3	Modo cruzeiro a 97 km/h durante ¼ de volta	0
3	Desaceleração moderada para 80 km/h	- 2,23
3	Aceleração moderada até 97 km/h	0,89
3	Modo cruzeiro a 97 km/h durante ¼ de volta	0
3	Desaceleração moderada até parar	- 1,79
4	Marcha lenta 10 segundos	0
4	Aceleração forte até 129 km/h	1,34
4	Desaceleração em roda livre para 113 km/h	- 0,45
4	Modo cruzeiro a 113 km/h durante ½ volta	0
4	Desaceleração moderada para 80 km/h	- 1,34
4	Aceleração moderada até 105 km/h	0,89
4	Modo cruzeiro a 105 km/h durante ½ volta	0
4	Desaceleração moderada para 80 km/h	- 1,34
5	Aceleração moderada até 121 km/h	0,45

Volta	Descrição	Ritmo de aceleração típico em m/s^2
5	Modo cruzeiro a 121 km/h durante ½ volta	0
5	Desaceleração moderada para 80 km/h	- 1,34
5	Aceleração ligeira até 113 km/h	0,45
5	Modo cruzeiro a 113 km/h durante ½ volta	0
5	Desaceleração moderada para 80 km/h	- 1,34
6	Aceleração moderada até 113 km/h	0,89
6	Desaceleração em roda livre para 97 km/h	- 0,45
6	Modo cruzeiro a 97 km/h durante ½ volta	0
6	Desaceleração moderada para 80 km/h	- 1,79
6	Aceleração moderada até 104 km/h	0,45
6	Modo cruzeiro a 104 km/h durante ½ volta	0
6	Desaceleração moderada até parar	- 1,79
7	Marcha lenta 45 segundos	0
7	Aceleração forte até 88 km/h	1,79
7	Modo cruzeiro a 88 km/h durante ¼ de volta	0
7	Desaceleração moderada para 64 km/h	- 2,23
7	Aceleração moderada até 88 km/h	0,89
7	Modo cruzeiro a 88 km/h durante ¼ de volta	0
7	Desaceleração moderada para 64 km/h	- 2,23
7	Aceleração moderada até 80 km/h	0,89
7	Modo cruzeiro a 80 km/h durante ¼ de volta	0
7	Desaceleração moderada para 64 km/h	- 2,23
7	Aceleração moderada até 80 km/h	0,89
7	Modo cruzeiro a 80 km/h durante ¼ de volta	0
7	Desaceleração moderada até parar	- 2,23

O ciclo normalizado de condução em estrada é representado graficamente na imagem a seguir:

Ciclo Normalizado de Condução em Estrada



ANEXO 10

ESPECIFICAÇÕES DOS COMBUSTÍVEIS DE REFERÊNCIA

1. ESPECIFICAÇÕES DOS COMBUSTÍVEIS DE REFERÊNCIA UTILIZADOS PARA ENSAIO DE VEÍCULOS EM FUNÇÃO DOS LIMITES DE EMISSÃO
- 1.1. Características técnicas do combustível de referência a utilizar para o ensaio de veículos equipados com motor de ignição comandada

Tipo: Gasolina (E5)

Parâmetro	Unidade	Limites ⁽¹⁾		Método de ensaio
		Mínimo	Máximo	
Índice de octano teórico, RON		95	—	EN 25164 prEN ISO 5164
Índice de octano motor, MON		85	—	EN 25163 prEN ISO 5163
Densidade a 15 °C	kg/m ³	743	756	EN ISO 3675 EN ISO 12185
Pressão de vapor	kPa	56	60	EN ISO 13016-1 (DVPE)
Teor de água	% v/v		0,015	ASTM E 1064
Destilação:				
— evaporada a 70 °C	% v/v	24	44	EN-ISO 3405
— evaporada a 100 °C	% v/v	48	60	EN-ISO 3405
— evaporada a 150 °C	% v/v	82	90	EN-ISO 3405
— ponto de ebulição final	°C	190	210	EN-ISO 3405
Resíduo	% v/v	—	2	EN-ISO 3405
Análise dos hidrocarbonetos:				
— olefinas	% v/v	3	13	ASTM D 1319
— aromáticos	% v/v	29	35	ASTM D 1319
— benzeno	% v/v	—	1	EN 12177
— saturados	% v/v	Valor a indicar		ASTM 1319
Relação carbono/hidrogénio		Valor a indicar		
Relação carbono/oxigénio		Valor a indicar		
Período de indução ⁽²⁾	minutos	480	—	EN-ISO 7536
Teor de oxigénio ⁽³⁾	% m/m	Valor a indicar		EN 1601
Goma existente	mg/ml	—	0,04	EN-ISO 6246
Teor de enxofre ⁽⁴⁾	mg/kg	—	10	EN ISO 20846 EN ISO 20884
Corrosão em cobre		—	Classe 1	EN-ISO 2160
Teor de chumbo	mg/l	—	5	EN 237

Parâmetro	Unidade	Limites ⁽¹⁾		Método de ensaio
		Mínimo	Máximo	
Teor de fósforo	mg/l	—	1,3	ASTM D 3231
Etanol ⁽⁵⁾	% v/v	4,7	5,3	EN 1601 EN 13132

(1) Os valores indicados nas especificações são «valores reais». Para fixar os valores-limite, aplicaram-se os termos da norma ISO 4259, «Petroleum products - Determination and application of precision data in relation to methods of test» e, para fixar um valor mínimo, tomou-se em consideração uma diferença mínima de 2R acima de zero; na fixação de um valor máximo e mínimo, a diferença mínima é de 4R (R = reprodutibilidade).

Não obstante esta medida, que é necessária por razões técnicas, o fabricante de combustíveis deve, no entanto, tentar obter o valor zero quando o valor máximo estabelecido for 2R, e o valor médio, no caso de serem indicados os limites máximo e mínimo. Se for necessário determinar se um combustível satisfaz ou não as condições das especificações, aplicam-se os termos constantes da norma ISO 4259.

(2) O combustível pode conter anti-oxidantes e desactivadores de metais normalmente utilizados para a estabilização da circulação da gasolina nas refinarias, mas não deve comportar nenhum aditivo detergente/dispersante ou óleos solventes.

(3) O etanol que cumpra as especificações da norma pr. EN 15376 é o único composto oxigenado que deve ser intencionalmente adicionado ao combustível de referência.

(4) Deve-se indicar o teor real de enxofre do combustível utilizado no ensaio de tipo I.

(5) Não deve haver adição intencional de compostos que contenham fósforo, ferro, manganês ou chumbo a este combustível de referência.

Tipo: Etanol (E85)

Parâmetro	Unidade	Limites ⁽¹⁾		Método de ensaio ⁽²⁾
		Mínimo	Máximo	
Índice de octano teórico, RON		95	—	EN ISO 5164
Índice de octano motor, MON		85	—	EN ISO 5163
Densidade a 15 °C	kg/m ³	Valor a indicar		ISO 3675
Pressão de vapor	kPa	40	60	EN ISO 13016-1 (DVPE)
Teor de enxofre ⁽³⁾ ⁽⁴⁾	mg/kg	—	10	EN ISO 20846 EN ISO 20884
Estabilidade de oxidação	minutos	360		EN ISO 7536
Teor de goma existente (lavado com solvente)	mg/(100 ml)	—	5	EN-ISO 6246
Aspecto É determinado à temperatura ambiente ou a 15 °C, consoante a que for mais elevada.		Claro e brilhante, visivelmente livre de contaminantes suspensos ou precipitados		Inspeção visual
Etanol e álcoois superiores ⁽⁵⁾	% (V/V)	83	85	EN 1601 EN 13132 EN 14517
Álcoois superiores (C3-C8)	% (V/V)	—	2	
Metanol	% (V/V)		0,5	
Gasolina ⁽⁶⁾	% (V/V)	Restante		EN 228
Fósforo	mg/l	0,3 ⁽⁷⁾		ASTM D 3231
Teor de água	% (V/V)		0,3	ASTM E 1064
Teor de cloreto inorgânico	mg/l		1	ISO 6227
pHe		6,5	9	ASTM D 6423
Corrosão em lâmina de cobre (3h a 50 °C)	Classificação	Classe 1		EN ISO 2160

Parâmetro	Unidade	Limites ⁽¹⁾		Método de ensaio ⁽²⁾
		Mínimo	Máximo	
Acidez (como ácido acético - CH ₃ COOH)	% m/m (mg/l)	—	0,005 (40)	ASTM D 1613
Relação carbono/hidrogénio		Valor a indicar		
Relação carbono/oxigénio		Valor a indicar		

⁽¹⁾ Os valores indicados nas especificações são «valores reais». Para fixar os valores-limite, aplicaram-se os termos da norma ISO 4259, «Petroleum products - Determination and application of precision data in relation to methods of test» e, para fixar um valor mínimo, tomou-se em consideração uma diferença mínima de 2R acima de zero; na fixação de um valor máximo e mínimo, a diferença mínima é de 4R (R = reprodutibilidade).

Não obstante esta medida, que é necessária por razões técnicas, o fabricante de combustíveis deve, no entanto, tentar obter o valor zero quando o valor máximo estabelecido for 2R, e o valor médio, no caso de serem indicados os limites máximo e mínimo. Se for necessário determinar se um combustível satisfaz ou não as condições das especificações, aplicam-se os termos constantes da norma ISO 4259.

⁽²⁾ Em casos de litígio, serão utilizados os procedimentos de resolução e interpretação dos resultados com base na precisão do método de ensaio, segundo a norma EN ISO 4259.

⁽³⁾ Em casos de litígio nacional referente ao teor de enxofre, deve recorrer-se à norma EN ISO 20846 ou à norma EN ISO 20884, assim como à referência no anexo nacional da norma EN 228.

⁽⁴⁾ Deve-se indicar o teor real de enxofre do combustível utilizado no ensaio de tipo I.

⁽⁵⁾ O etanol que cumpra as especificações da norma EN 15376 é o único composto oxigenado que deve ser intencionalmente adicionado a este combustível de referência.

⁽⁶⁾ O teor de gasolina sem chumbo pode ser determinado subtraindo a 100 a soma da percentagem do teor de água e de álcoois.

⁽⁷⁾ Não deve haver adição intencional de compostos que contenham fósforo, ferro, manganês ou chumbo a este combustível de referência.

1.2. Características técnicas do combustível de referência a utilizar para o ensaio de veículos equipados com motor diesel

Tipo: Gasóleo (B5)

Parâmetro	Unidade	Limites ⁽¹⁾		Método de ensaio
		Mínimo	Máximo	
Índice de cetano ⁽²⁾		52	54	EN-ISO 5165
Densidade a 15 °C	kg/m ³	833	837	EN-ISO 3675
Destilação:				
— ponto de 50 % vol	°C	245	—	EN-ISO 3405
— ponto de 95 % vol	°C	345	350	EN-ISO 3405
— ponto de ebulição final	°C	—	370	EN-ISO 3405
Ponto de inflamação	°C	55	—	EN 22719
Ponto de colmatação do filtro frio	°C	—	- 5	EN 116
Viscosidade a 40 °C	mm ² /s	2,3	3,3	EN-ISO 3104
Hidrocarbonetos aromáticos policíclicos	% m/m	2	6	EN 12916
Teor de enxofre ⁽³⁾	mg/kg	—	10	EN ISO 20846/EN ISO 20884
Corrosão em cobre		—	Classe 1	EN-ISO 2160
Resíduo carbonoso Conradson [10 % no resíduo de destilação (DR)]	% m/m	—	0,2	EN-ISO 10370
Teor de cinzas	% m/m	—	0,01	EN-ISO 6245
Teor de água	% m/m	—	0,02	EN-ISO 12937
Índice de neutralização (ácido forte)	mg KOH/g	—	0,02	ASTM D 974
Estabilidade à oxidação ⁽⁴⁾	mg/ml	—	0,025	EN-ISO 12205

Parâmetro	Unidade	Limites ⁽¹⁾		Método de ensaio
		Mínimo	Máximo	
Poder lubrificante (diâmetro da marca de desgaste após teste HFRR a 60 °C)	µm	—	400	EN ISO 12156
Estabilidade à oxidação a 110 °C ⁽⁴⁾ ⁽⁵⁾	h	20		EN 14112
FAME ⁽⁶⁾	% v/v	4,5	5,5	EN 14078

⁽¹⁾ Os valores indicados nas especificações são «valores reais». Para fixar os valores-limite, aplicaram-se os termos da norma ISO 4259, «Petroleum products — Determination and application of precision data in relation to methods of test» e, para fixar um valor mínimo, tomou-se em consideração uma diferença mínima de 2R acima de zero; na fixação de um valor máximo e mínimo, a diferença mínima é de 4R (R = reprodutibilidade).

Não obstante esta medida, que é necessária por razões técnicas, o fabricante de combustíveis deve, no entanto, tentar obter o valor zero quando o valor máximo estabelecido for 2R, e o valor médio, no caso de serem indicados os limites máximo e mínimo. Se for necessário determinar se um combustível satisfaz ou não as condições das especificações, aplicam-se os termos constantes da norma ISO 4259.

⁽²⁾ O intervalo indicado para o índice de cetano não está em conformidade com os requisitos de um mínimo de 4R. No entanto, em caso de diferendo entre o fornecedor e o utilizador do combustível, pode aplicar-se a norma ISO 4259 para resolver tais diferendos, desde que se efectue um número suficiente de medições repetidas para obter a precisão necessária, sendo tais medições preferíveis a uma determinação única.

⁽³⁾ Deve-se indicar o teor real de enxofre do combustível utilizado no ensaio de tipo I.

⁽⁴⁾ Embora a estabilidade à oxidação seja controlada, é provável que o prazo de validade do produto seja limitado. Recomenda-se que sejam solicitadas informações ao fornecedor sobre as condições de armazenamento e o prazo de validade.

⁽⁵⁾ A estabilidade à oxidação pode ser demonstrada pela norma EN-ISO 12205 ou EN 14112. Este requisito deve ser revisto com base nas avaliações CEN/TC19 do desempenho em matéria de estabilidade à oxidação e dos limites de ensaio.

⁽⁶⁾ O teor de FAME deve cumprir a especificação da norma EN 14214.

2. ESPECIFICAÇÕES DO COMBUSTÍVEL DE REFERÊNCIA A UTILIZAR PARA O ENSAIO DO TIPO DE VEÍCULOS EQUIPADOS COM MOTOR DE IGNIÇÃO COMANDADA A BAIXA TEMPERATURA - ENSAIO DO TIPO VI

Tipo: Gasolina (E5)

Parâmetro	Unidade	Limites ⁽¹⁾		Método de ensaio
		Mínimo	Máximo	
Índice de octano teórico, RON		95	—	EN 25164 Pr. EN ISO 5164
Índice de octano motor, MON		85	—	EN 25163 Pr. EN ISO 5163
Densidade a 15 °C	kg/m ³	743	756	EN ISO 3675 EN ISO 12185
Pressão do vapor	kPa	56	95	EN ISO 13016-1 (DVPE)
Teor de água	% v/v		0,015	ASTM E 1064
Destilação:				
— evaporada a 70 °C	% v/v	24	44	EN-ISO 3405
— evaporada a 100 °C	% v/v	50	60	EN-ISO 3405
— evaporada a 150 °C	% v/v	82	90	EN-ISO 3405
— ponto de ebulição final	°C	190	210	EN-ISO 3405
Resíduo	% v/v	—	2	EN-ISO 3405
Análise dos hidrocarbonetos:				
— Olefinas	% v/v	3	13	ASTM D 1319

Parâmetro	Unidade	Limites ⁽¹⁾		Método de ensaio
		Mínimo	Máximo	
— Aromáticos	% v/v	29	35	ASTM D 1319
— Benzeno	% v/v	—	1	EN 12177
— Saturados	% v/v	Valor a indicar		ASTM 1319
Relação carbono/hidrogénio		Valor a indicar		
Relação carbono/oxigénio		Valor a indicar		
Período de indução ⁽²⁾	minutos	480	—	EN-ISO 7536
Teor de oxigénio ⁽³⁾	% m/m	Valor a indicar		EN 1601
Goma existente	mg/ml	—	0,04	EN-ISO 6246
Teor de enxofre ⁽⁴⁾	mg/kg	—	10	EN ISO 20846 EN ISO 20884
Corrosão em cobre		—	Classe 1	EN-ISO 2160
Teor de chumbo	mg/l	—	5	EN 237
Teor de fósforo	mg/l	—	1,3	ASTM D 3231
Etanol ⁽⁵⁾	% v/v	4,7	5,3	EN 1601 EN 13132

⁽¹⁾ Os valores indicados nas especificações são «valores reais». Para fixar os valores-limite, aplicaram-se os termos da norma ISO 4259, «*Petroleum products - Determination and application of precision data in relation to methods of test*» e, para fixar um valor mínimo, tomou-se em consideração uma diferença mínima de 2R acima de zero; na fixação de um valor máximo e mínimo, a diferença mínima é de 4R (R = reprodutibilidade).

Não obstante esta medida, que é necessária por razões técnicas, o fabricante de combustíveis deve, no entanto, tentar obter o valor zero quando o valor máximo estabelecido for 2R, e o valor médio, no caso de serem indicados os limites máximo e mínimo. Se for necessário determinar se um combustível satisfaz ou não as condições das especificações, aplicam-se os termos constantes da norma ISO 4259.

⁽²⁾ O combustível pode conter anti-oxidantes e desactivadores de metais normalmente utilizados para a estabilização da circulação da gasolina nas refinarias, mas não deve comportar nenhum aditivo detergente/dispersante ou óleos solventes.

⁽³⁾ O etanol que cumpra as especificações da EN 15376 é o único composto oxigenado que deve ser intencionalmente adicionado ao combustível de referência.

⁽⁴⁾ Deve-se indicar o teor real de enxofre do combustível utilizado no ensaio de tipo I.

⁽⁵⁾ Não deve haver adição intencional de compostos que contenham fósforo, ferro, manganês ou chumbo a este combustível de referência.

Tipo: Etanol (E75)

As especificações para este combustível de referência devem ser elaboradas antes das datas fixadas para instalação do ensaio de tipo VI, obrigatório para os veículos alimentados a etanol.

ANEXO 10-A

1. ESPECIFICAÇÕES DOS COMBUSTÍVEIS GASOSOS DE REFERÊNCIA

1.1. Dados técnicos dos combustíveis GPL de referência utilizados para ensaio de veículos em função dos limites de emissão indicados no quadro 1 do n.º 5.3.1.4 – Ensaio de tipo I

Parâmetro	Unidade	Combustível A	Combustível B	Método de ensaio
Composição:				ISO 7941
Teor de C ₃	% vol.	30 ± 2	85 ± 2	
Teor de C ₄	% vol.	Restante ⁽¹⁾	Restante ⁽¹⁾	
< C ₃ , >C ₄	% vol.	Máx. 2	Máx. 2	
Olefinas	% vol.	Máx. 12	Máx. 15	
Resíduo de evaporação	mg/kg	Máx. 50	Máx. 50	ISO 13757 ou EN 15470
Água a 0 °C		Isento	Isento	EN 15469
Teor total de enxofre	mg/kg	Máx. 50	Máx. 50	EN 24260 ou ASTM 6667
Sulfureto de hidrogénio		Nenhum	Nenhum	ISO 8819
Corrosão à lâmina de cobre	Classificação	Classe 1	Classe 1	ISO 6251 ⁽²⁾
Odor		Característico	Característico	
Índice de octanas motor		Mín. 89	Mín. 89	EN 589 anexo B

⁽¹⁾ O restante deve ser lido do seguinte modo: restante = 100 - C₃ ≤ C₃ ≥ C₄.

⁽²⁾ Este método pode não determinar com precisão a presença de materiais corrosivos se a amostra contiver inibidores de corrosão ou outros produtos químicos que diminuam a agressividade da amostra à lâmina de cobre. Assim sendo, é proibida a adição de tais compostos com a única finalidade de influenciar o método de ensaio.

1.2. Características técnicas do GN ou biometano como combustíveis de referência

Características	Unidade	Base	Limites		Método de ensaio
			Mín.	Máx.	
Combustível de referência G ₂₀					
Composição:					
Metano	% mole	100	99	100	ISO 6974
Restante ⁽¹⁾	% mole	—	—	1	ISO 6974
N ₂	% mole				ISO 6974
Teor de enxofre	mg/m ³ ⁽²⁾	—	—	10	ISO 6326-5
Índice de Wobbe (líquido)	MJ/m ³ ⁽³⁾	48,2	47,2	49,2	
Combustível de referência G ₂₅					
Composição:					
Metano	% mole	86	84	88	ISO 6974
Restante ⁽¹⁾	% mole	—	—	1	ISO 6974

Características	Unidade	Base	Limites		Método de ensaio
			Mín.	Máx.	
N ₂	% mole	14	12	16	ISO 6974
Teor de enxofre	mg/m ³ ⁽²⁾	—	—	10	ISO 6326-5
Índice de Wobbe (líquido)	MJ/m ³ ⁽³⁾	39,4	38,2	40,6	

(1) Gases inertes (diferentes de N₂) + C₂ + C₂₊.

(2) Valor a determinar a 293,2 K (20 °C) e 101,3 kPa.

(3) Valor a determinar a 273,2 K (0 °C) e 101,3 kPa.

ANEXO 11

Sistemas de diagnóstico a bordo (OBD) para os veículos a motor

1. INTRODUÇÃO

O presente anexo trata dos aspectos funcionais dos sistemas de diagnóstico a bordo (OBD) utilizados no controlo das emissões dos veículos a motor.

2. DEFINIÇÕES

Para efeitos do presente anexo, entende-se por:

- 2.1. «OBD», um sistema de diagnóstico a bordo utilizado no controlo das emissões e capaz de identificar a origem provável das anomalias verificadas por meio de códigos de anomalia armazenados na memória de um computador.
- 2.2. «Modelo de veículo», um conjunto de veículos a motor que não diferem entre si nas características essenciais do motor e do sistema OBD.
- 2.3. «Família de veículos», um conjunto de veículos definido pelo fabricante e constituído por veículos que, por concepção, devem possuir características semelhantes no que respeita às emissões de escape e ao sistema OBD. Os veículos de uma família devem cumprir individualmente as exigências do presente regulamento, como definidas no apêndice 2 do presente anexo.
- 2.4. «Sistema de controlo das emissões», o sistema electrónico de controlo responsável pela gestão do motor e qualquer componente do sistema de escape ou do sistema de evaporação relacionado com as emissões que envie sinais a esse sistema de controlo ou dele os receba.
- 2.5. «Indicador de anomalias» (IA), um indicador óptico ou acústico que informe claramente o condutor do veículo em caso de anomalia de qualquer componente relacionado com as emissões ligado ao sistema OBD, ou do próprio sistema OBD.
- 2.6. «Anomalia», uma falha de um componente ou sistema relacionado com as emissões de que resultem níveis de emissões superiores aos limites previstos no n.º 3.3.2 ou se o sistema OBD não puder cumprir as exigências básicas de monitorização do presente anexo.
- 2.7. «Ar secundário», o ar introduzido no sistema de escape por meio de uma bomba, válvula de aspiração ou outro processo para facilitar a oxidação dos hidrocarbonetos e do CO presentes nos gases de escape.
- 2.8. «Falha de ignição do motor», a falta de combustão no cilindro de um motor de ignição comandada devido a ausência de faísca, mau doseamento de combustível, compressão insuficiente ou qualquer outra causa. Em termos de monitorização pelo sistema (OBD), corresponde à percentagem de falhas de ignição num número total de ignições (declarada pelo fabricante) de que resultariam níveis de emissões superiores aos limites previstos no n.º 3.3.2, ou à percentagem que poderia levar ao sobreaquecimento do(s) catalisador(es) de escape, causando danos irreversíveis.
- 2.9. «Ensaio de tipo I», o ciclo de condução (partes um e dois) utilizado para as homologações no que diz respeito às emissões, descrito no anexo 4-A, quadros 1 e 2.
- 2.10. «Ciclo de condução», o arranque do motor, um período de condução em condições determinadas e durante o qual podem ser detectadas as anomalias eventualmente presentes e a paragem do motor.
- 2.11. «Ciclo de aquecimento», um período de funcionamento do veículo suficiente para que a temperatura do líquido de arrefecimento aumente, pelo menos, 22 K em relação à temperatura no momento do arranque do motor e atinja uma temperatura mínima de 343 K (70 °C).
- 2.12. «Regulação fina do combustível», ajustamentos retroactivos ao esquema básico previsto para o combustível. Por regulações do combustível de curta duração, entendem-se ajustamentos dinâmicos ou instantâneos. As regulações do combustível de longa duração são ajustamentos muito mais graduais ao esquema de calibração do combustível do que as regulações de curta duração, servindo para compensar as diferenças verificadas de veículo para veículo e as variações graduais registadas ao longo do tempo.
- 2.13. «Valor da carga calculado» (CLV), uma indicação do fluxo de ar num dado momento, dividido pelo fluxo de ar máximo, sendo este corrigido, se possível, em função da altitude. Trata-se de um número adimensional, não específico de cada motor, que fornece ao técnico uma indicação da percentagem da capacidade do motor que está a ser utilizada (a abertura máxima do acelerador correspondendo a 100 %):

$$CLV = \frac{\text{Fluxo de ar num dado momento}}{\text{Fluxo de ar máximo (ao nível do mar)}} \cdot \frac{\text{Pressão atmosférica (ao nível do mar)}}{\text{Pressão barométrica}}$$

- 2.14. «*Modo pré-estabelecido permanente no que respeita às emissões*», a situação em que o sistema de controlo responsável pela gestão do motor passa definitivamente a um estado que não necessita do sinal proveniente de um componente ou sistema anómalo se da anomalia do componente ou sistema em questão resultar um aumento das emissões produzidas pelo veículo para níveis superiores aos limites previstos no n.º 3.3.2 do presente anexo.
- 2.15. «*Unidade de tomada de potência*», uma unidade accionada pelo motor cuja função é alimentar equipamentos auxiliares montados no veículo.
- 2.16. «*Acesso*», a disponibilização de todos os dados do sistema OBD relacionados com as emissões, incluindo todos os códigos de anomalia necessários para a inspecção, diagnóstico, manutenção ou reparação das peças do veículo relacionadas com as emissões, através da interface de ligação da tomada de diagnóstico normalizada (nos termos do apêndice 1, n.º 6.5.3.5, do presente anexo).
- 2.17. «*Ilimitado*»:
- 2.17.1. um acesso que não depende apenas de um código de acesso facultado pelo fabricante ou de um dispositivo idêntico; ou
- 2.17.2. um acesso que possibilita a avaliação dos dados produzidos sem necessidade de informações únicas para a sua descodificação, a não ser que essas mesmas informações estejam normalizadas.
- 2.18. «*Normalizada*», toda a informação contida no fluxo de dados, incluindo os códigos de anomalia utilizados, que deve ser produzida exclusivamente em conformidade com normas industriais e, que, pelo facto de o seu formato e as alternativas permitidas estarem claramente definidos, possibilita um nível máximo de harmonização na indústria automóvel, e cuja utilização seja expressamente autorizada pelo presente regulamento.
- 2.19. «*Informações para a reparação*», qualquer informação necessária para o diagnóstico, a manutenção, a inspecção, a monitorização periódica ou a reparação do veículo e que os fabricantes fornecem aos seus representantes/oficinas autorizados. Se necessário, tal informação incluirá manuais de manutenção, manuais técnicos, informações sobre o diagnóstico (por exemplo, valores teóricos mínimos e máximos das medições), diagramas de ligação, o número de identificação da calibração do suporte lógico aplicável a um modelo de veículo, instruções para casos individuais e especiais, informações fornecidas relativas a ferramentas e equipamentos, informações sobre registos de dados e monitorização bidireccional e dados de ensaio. O fabricante não é obrigado a pôr à disposição as informações abrangidas por direitos de propriedade intelectual ou que constituam um saber-fazer específico dos fabricantes e/ou fornecedores de equipamentos de origem; nesse caso, as informações técnicas necessárias não devem ser recusadas de modo abusivo.
- 2.20. «*Deficiência*», em relação aos sistemas OBD dos veículos, significa que, no máximo, dois componentes ou sistemas separados que são objecto de monitorização apresentam características de funcionamento, temporárias ou permanentes, que prejudicam o processo de monitorização, em regra eficiente, pelo OBD desses componentes ou sistemas ou não cumprem todos os outros requisitos para os sistemas OBD. Os veículos podem ser homologados, matriculados e vendidos com tais deficiências nos termos do disposto no presente anexo, n.º 4.

3. REQUISITOS E ENSAIOS

- 3.1. Todos os veículos devem estar equipados com um sistema OBD concebido, construído e instalado de modo a poder identificar os diversos tipos de deteriorações e anomalias susceptíveis de ocorrer ao longo da vida útil do veículo. Neste contexto, a entidade de homologação deve aceitar que os veículos que tiverem percorrido uma distância superior à prevista para o ensaio de durabilidade de tipo V (em conformidade com o anexo 9 do presente regulamento) referido no n.º 3.3.1 apresentem alguns sinais de deterioração no que respeita ao desempenho do sistema OBD, podendo os limites de emissões previstos no n.º 3.3.2 ser excedidos antes de o sistema OBD assinalar qualquer anomalia ao condutor do veículo.
- 3.1.1. O acesso ao sistema OBD necessário para a inspecção, diagnóstico, manutenção ou reparação do veículo deve ser ilimitado e normalizado. Todos os códigos de anomalia relacionados com as emissões devem ser compatíveis com o apêndice 1, n.º 6.5.3.4, do presente anexo.
- 3.1.2. Três meses, o mais tardar, depois de o fabricante fornecer as informações relativas às reparações a qualquer representante ou oficina de reparação autorizados deve disponibilizá-las (incluindo todas as alterações e aditamentos subsequentes) mediante um pagamento razoável e não discriminatório, notificando do facto a entidade homologadora.

Em caso de incumprimento destas disposições a entidade homologadora deve adoptar medidas adequadas para assegurar a disponibilidade de informações relativas à reparação, em conformidade com os procedimentos estabelecidos para a homologação e as inspecções dos veículos em circulação.

- 3.2. O sistema OBD deve ser concebido, construído e instalado no veículo de um modo que lhe permita cumprir os requisitos do presente anexo nas condições normais de utilização.

- 3.2.1. Colocação fora de serviço temporária do sistema OBD
- 3.2.1.1. O fabricante pode prever a colocação fora de serviço do sistema OBD se a capacidade de monitorização deste sistema for afectada por níveis de combustível baixos. A colocação fora de serviço não pode ter lugar se o nível de combustível no tanque for superior a 20 % da capacidade nominal deste último.
- 3.2.1.2. Se apresentar dados e/ou uma avaliação técnica que demonstre de forma satisfatória que a monitorização efectuada não seria fiável em tais condições, o fabricante pode prever a colocação fora de serviço do sistema OBD a temperaturas ambientes inferiores a 266 K (- 7 °C), no momento do arranque do motor, ou a altitudes superiores a 2 500 metros. Se, com base em dados e/ou numa avaliação técnica adequados, demonstrar à entidade competente que o sistema produziria um diagnóstico incorrecto em tais condições, o fabricante pode, além disso, solicitar que seja autorizada a colocação fora de serviço do sistema OBD a outras temperaturas ambientes no momento do arranque do motor. Não é necessário que o indicador de anomalias (IA) se acenda se os limiares do OBD forem ultrapassados durante a regeneração, desde que não se verifique a existência de qualquer anomalia.
- 3.2.1.3. No caso dos veículos concebidos para serem equipados com tomadas de potência, a colocação fora de serviço dos sistemas de monitorização afectados só é autorizada se apenas tiver lugar com a tomada de potência activa.

Além das disposições da presente secção, o fabricante pode desactivar temporariamente o sistema OBD nas seguintes condições:

- a) Para os veículos multcombustível ou mono/bicombustível a gás, durante um minuto após o reabastecimento, para permitir o reconhecimento da qualidade e da composição do combustível pela UCE;
- b) Para os veículos bicombustível, durante cinco segundos após a mudança de combustível, para permitir o reajustamento dos parâmetros do motor;
- c) O fabricante pode afastar-se destes limites de tempo se puder demonstrar que a estabilização do sistema de abastecimento após o reabastecimento ou a mudança de combustível demora mais por razões técnicas justificadas. Em qualquer caso, o sistema OBD deve ser reactivado logo que a qualidade e a composição do combustível sejam reconhecidas ou os parâmetros do motor reajustados.
- 3.2.2. Falhas de ignição do motor em veículos equipados com motor de ignição comandada
- 3.2.2.1. Para condições específicas de carga e velocidade do motor em relação às quais possa ser demonstrado à entidade competente que a detecção de níveis inferiores de falhas de ignição não seria fiável, os fabricantes podem adoptar como critério de anomalia uma percentagem de falhas de ignição superior à declarada àquela entidade.
- 3.2.2.2. Se um fabricante puder demonstrar à entidade competente que a detecção de níveis mais elevados de percentagens de falhas de ignição não melhoraria a fiabilidade da detecção, ou que as falhas de ignição não podem ser distinguidas de outros efeitos (por exemplo, estradas irregulares, mudanças de relações da caixa de velocidades depois do arranque do motor, etc.), o sistema de monitorização de falhas de ignição pode ser desactivado quando essas condições se verificarem.

3.3. Descrição dos ensaios

- 3.3.1. Os ensaios são realizados com o veículo utilizado no ensaio de durabilidade de tipo V descrito no anexo 9 e segundo o método de ensaio descrito no apêndice 1 do presente anexo. Os ensaios são realizados após a conclusão do ensaio de durabilidade de tipo V.

Se este último ensaio não for realizado ou a pedido do fabricante, nos ensaios de demonstração do sistema OBD pode utilizar-se um veículo que se revele adequado em termos de tempo de vida útil e representatividade.

- 3.3.2. O sistema OBD deve indicar a existência de uma anomalia de um componente ou sistema relacionado com as emissões quando dessa anomalia resultarem emissões que excedam os seguintes limites:

Valores-limite do OBD

Categoria	Classe	Massa de referência (RW) (kg)	Massa de monóxido de carbono		Massa de hidrocarbonetos não metânicos		Massa de óxidos de azoto		Massa de partículas	
			(CO) (mg/km)	(CI) (mg/km)	(NMHC) (mg/km)	(CI) (mg/km)	(NO _x) (mg/km)	(PM) (mg/km)		
			PI	CI	PI	CI	PI	CI	PI ⁽¹⁾	CI ⁽²⁾
M	—	Todas	1 900	1 900	250	320	300	540	50	50

Categoria	Classe	Massa de referência (RW) (kg)	Massa de monóxido de carbono		Massa de hidrocarbonetos não metânicos		Massa de óxidos de azoto		Massa de partículas	
			(CO) (mg/km)	(CI)	(NMHC) (mg/km)	(CI)	(NO _x) (mg/km)	(PI)	(CI)	PI ⁽¹⁾
N ₁ ⁽³⁾	I	RW ≤ 1 305	1 900	1 900	250	320	300	540	50	50
	II	1 305 < RW ≤ 1 760	3 400	2 400	330	360	375	705	50	50
	III	1 760 < RW	4 300	2 800	400	400	410	840	50	50
N ₂	—	Todas	4 300	2 800	400	400	410	840	50	50

Legenda: PI = ignição comandada, CI = ignição por compressão

(¹) As normas relativas à massa de partículas para a ignição comandada aplicam-se apenas aos veículos com motores de injeção directa.

(²) Até 1 de Setembro de 2011, no que diz respeito à homologação de novos modelos de veículos, deve aplicar-se um limiar de massa de partículas (PM) de 80 mg/km aos veículos das categorias M e N com uma massa de referência superior a 1 760 kg.

(³) Inclui os veículos M₁ que se enquadram na definição de «necessidades sociais especiais».

3.3.3. Requisitos da monitorização efectuada no caso dos veículos equipados com um motor de ignição comandada

Tendo em vista o cumprimento dos requisitos do n.º 3.3.2, o sistema OBD deve monitorizar no mínimo:

3.3.3.1. A redução do rendimento do catalisador no que respeita unicamente às emissões de THC e NO_x. Os fabricantes podem monitorizar apenas o catalisador da frente ou em combinação com o(s) catalisador(es) a jusante. Cada catalisador ou combinação de catalisadores monitorizados são considerados como não funcionando em condições se as emissões excederem os limites indicados para os NMHC ou NO_x no n.º 3.3.2 do presente anexo. A título de derrogação, a exigência de monitorização da redução da eficiência do catalisador no que diz respeito às emissões de NO_x deve aplicar-se apenas a partir das datas definidas no n.º 12.1.4.

3.3.3.2. A existência de falhas de ignição do motor nas condições de funcionamento delimitadas pelas seguintes linhas:

- Uma velocidade máxima de 4 500 min⁻¹ ou superior em 1 000 min⁻¹ à velocidade máxima atingida num ciclo de ensaio de tipo I, prevalecendo o valor que for mais baixo;
- A curva de binário positivo (isto é, carga do motor com a transmissão em ponto morto);
- Uma linha traçada entre os seguintes pontos de funcionamento do motor: o ponto da curva de binário positivo a 3 000 min⁻¹ e o ponto da curva de velocidade máxima definida na alínea a) anterior, correspondente a uma depressão no colector do motor inferior em 13,33 kPa à depressão existente na curva de binário positivo.

3.3.3.3. A deterioração do sensor de oxigénio.

O presente número prevê que se deve monitorizar a deterioração de todos os sensores de oxigénio montados e utilizados para monitorizar as anomalias do catalisador em conformidade com os requisitos do presente anexo.

3.3.3.4. Se estiverem activados para o tipo de combustível seleccionado, os outros componentes ou sistemas do sistema de controlo das emissões ou os componentes ou sistemas do grupo motopropulsor relacionados com as emissões que estejam ligados a um computador e que, em caso de anomalia, possam ser responsáveis por um aumento das emissões de escape para níveis superiores aos limites previstos no n.º 3.3.2.

3.3.3.5. A não ser que sejam monitorizados de outro modo, todos os outros componentes do grupo motopropulsor relacionados com as emissões e ligados a um computador, incluindo quaisquer sensores relevantes que permitam que as funções de monitorização se efectuem, devem ser monitorizados no que respeita à continuidade dos circuitos.

3.3.3.6. O dispositivo electrónico de controlo da purga das emissões por evaporação deve, no mínimo, ser monitorizado no que respeita à continuidade dos circuitos.

3.3.3.7. No que se refere aos motores de ignição comandada de injeção directa, deve ser monitorizada qualquer anomalia que possa fazer com que os níveis de emissões excedam os valores-limite para as partículas previstos no n.º 3.3.2 do presente anexo e que, no caso dos motores de ignição por compressão, têm de ser monitorizados em conformidade com os requisitos do presente anexo.

3.3.4. Requisitos de monitorização no caso de veículos equipados com motor de ignição por compressão

Tendo em vista o cumprimento dos requisitos do n.º 3.3.2, o sistema OBD deve monitorizar:

- 3.3.4.1. A redução do rendimento do catalisador com que o veículo esteja eventualmente equipado;
- 3.3.4.2. A funcionalidade e a integridade do colector de partículas com que o veículo esteja eventualmente equipado;
- 3.3.4.3. O(s) actuador(es) electrónico(s) de regulação da quantidade de combustível e de regulação da injeção do sistema de abastecimento de combustível no que respeita à continuidade dos circuitos e à total inoperacionalidade.
- 3.3.4.4. Os outros componentes ou sistemas do sistema de controlo das emissões ou os componentes ou sistemas do grupo motopropulsor relacionados com as emissões que estejam ligados a um computador e que, em caso de anomalia, possam ser responsáveis por um aumento das emissões de escape para níveis superiores aos limites previstos no n.º 3.3.2. Trata-se, por exemplo, dos sistemas ou componentes de monitorização e de controlo do fluxo mássico de ar, do fluxo volumétrico de ar (e da temperatura), da pressão de sobreabastecimento e da pressão no colector de admissão (e dos sensores necessários ao desempenho de tais funções).
- 3.3.4.5. A não ser que sejam monitorizados de outro modo, todos os outros componentes do grupo motopropulsor relacionados com as emissões e ligados a um computador devem ser monitorizados no que respeita à continuidade dos circuitos.
- 3.3.4.6. Devem ser monitorizadas as anomalias e a redução de eficiência do sistema EGR.
- 3.3.4.7. Devem ser monitorizadas as anomalias e a redução de eficiência do sistema de pós-tratamento de NO_x que utilize um reagente e o subsistema de dosagem de reagente.
- 3.3.4.8. Devem ser monitorizadas as anomalias e a redução de eficiência do sistema de pós-tratamento de NO_x que não utilize um reagente.
- 3.3.5. Os fabricantes podem demonstrar à entidade homologadora que determinados componentes ou sistemas não necessitam de ser monitorizados se as emissões produzidas não excederem os limites previstos no n.º 3.3.2 no caso de os sistemas ou componentes em questão ficarem totalmente inoperacionais ou serem removidos.
- 3.4. Inicia-se uma sequência de ensaios de diagnósticos a cada arranque do motor e completa-se essa sequência, pelo menos, uma vez, se estiverem reunidas as condições adequadas para realização dos ensaios. Estas últimas devem ser seleccionadas de modo a corresponderem às condições de condução normais, representadas pelo ensaio de tipo I.
- 3.5. Activação do indicador de anomalias (IA)
 - 3.5.1. O sistema OBD deve integrar um indicador de anomalias (IA) facilmente visível para o condutor do veículo. O IA não deve ser utilizado para outros fins, excepto para informar o condutor das rotinas correspondentes ao modo degradado de emergência (*limp-home*) ou ao arranque de emergência, e deve ser perceptível em todas as condições de iluminação razoáveis. Quando activado, deve exibir um símbolo conforme à norma ISO 2575. Os veículos não devem estar equipados com mais de um IA geral para problemas relacionados com as emissões. Admitem-se avisadores luminosos distintos para fins específicos (por exemplo, sistema de travagem, colocação dos cintos de segurança e pressão do óleo). Está proibida a utilização da cor vermelha para um IA.
 - 3.5.2. Quando uma estratégia de diagnóstico tiver sido concebida para que a activação do IA exija mais de dois ciclos de pré-condicionamento, o fabricante deve fornecer dados e/ou uma avaliação técnica que demonstre convenientemente que o sistema de monitorização detecta a deterioração dos componentes de um modo igualmente eficaz e atempado. Não são aceites estratégias que exijam, em média, mais de dez ciclos de condução para a activação do IA. O IA deve também activar-se sempre que o sistema de controlo do motor passe a um modo de funcionamento pré-estabelecido permanente no caso de os valores-limite das emissões previstos no n.º 3.3.2 terem sido ultrapassados ou se o sistema OBD não estiver em condições de cumprir os requisitos básicos de monitorização, especificados no n.º 3.3.3 ou no n.º 3.3.4 do presente anexo. Nos períodos em que ocorrerem falhas de ignição do motor numa proporção (a especificar pelo fabricante) susceptível de danificar o catalisador, o IA deve funcionar num modo avisador distinto, por exemplo, emissão de um sinal luminoso intermitente. Por outro lado, o IA deve igualmente activar-se quando a chave foi colocada na posição «ligada (*on*)» na ignição do veículo antes de o motor arrançar ou rodar e deve desactivar-se depois do arranque do motor, se, entretanto, não for detectada qualquer anomalia.
- 3.6. O sistema OBD deve registar o(s) código(s) de anomalia indicativo(s) do estado do sistema de controlo das emissões. Devem ser utilizados códigos de estado diferentes para identificar os sistemas de controlo das emissões que funcionam correctamente e os sistemas de controlo das emissões cuja avaliação completa exige que o veículo continue a funcionar. Se o IA se activar devido à ocorrência de anomalias ou à passagem a um modo de funcionamento pré-estabelecido permanente para as emissões, deve ser armazenado um código de anomalia que identifique a área provável de ocorrência dessa deficiência. Nos casos mencionados nos n.ºs 3.3.3.5 e 3.3.4.5 do presente anexo, devem também ser armazenados códigos de anomalia.
 - 3.6.1. A distância percorrida pelo veículo enquanto o IA estiver activado deve estar disponível, em qualquer momento, através da porta-série do conector de ligação normalizado.

- 3.6.2. No caso dos veículos equipados com um motor de ignição comandada, não é necessário que os cilindros em que ocorrem falhas de ignição sejam identificados separadamente, desde que seja armazenado um código de anomalia distinto para as falhas de ignição ocorridas num ou em vários cilindros.
- 3.7. Corte do IA
- 3.7.1. Se já não ocorrer qualquer falha de ignição com níveis susceptíveis de danificar o catalisador (em conformidade com as especificações do fabricante) ou se o motor passar a funcionar em condições de velocidade e carga nas quais o nível da falha de ignição em questão já não seja susceptível de danificar o catalisador, o IA pode ser comutado para o anterior modo de activação durante o primeiro ciclo de condução em que o nível de falha foi detectado e pode ser comutado para o modo activado normal nos ciclos de condução subsequentes. Se o IA for comutado para o anterior modo de activação, os códigos de anomalia correspondentes e as condições armazenadas da trama retida podem ser apagadas.
- 3.7.2. No caso de qualquer outra anomalia, o IA pode ser desactivado depois de efectuados três ciclos de condução consecutivos durante os quais o sistema de monitorização responsável pela activação do referido indicador já não detecte a anomalia em questão, nem sejam identificadas outras anomalias que desencadeiem separadamente a activação do IA.
- 3.8. Apagamento de um código de anomalia
- 3.8.1. O sistema OBD pode apagar um código de anomalia, a distância percorrida e a trama retida correspondente se a mesma anomalia não voltar a registar-se em, pelo menos, 40 ciclos de aquecimento do motor.
- 3.9. Veículos bicomcombustível funcionando a gás
- Em geral, aos veículos bicomcombustível funcionando a gás, são aplicáveis, para cada tipo de combustível (gasolina e GN/biometano/GPL), todos os requisitos do sistema OBD que se apliquem a um veículo monocombustível. Nesse sentido, deve ser usada uma das duas opções seguintes referidas nos n.ºs 3.9.1 ou 3.9.2, ou qualquer combinação de ambas.
- 3.9.1. Um sistema OBD para dois tipos de combustível.
- 3.9.1.1. Devem ser adoptados os seguintes procedimentos para cada diagnóstico num único sistema OBD relativamente ao funcionamento a gasolina e ao funcionamento a GN/biometano/GPL, quer independentemente do combustível utilizado, quer em função do tipo de combustível específico:
- Activação do indicador de anomalias (IA) (ver n.º 3.5 do presente anexo);
 - Armazenamento de códigos de anomalia (ver n.º 3.6 do presente anexo);
 - Corte do IA (ver n.º 3.7 do presente anexo);
 - Apagamento de um código de anomalia (ver n.º 3.8 do presente anexo).
- Para os componentes ou sistemas a controlar, podem ser usados diagnósticos separados para cada tipo de combustível ou um diagnóstico comum.
- 3.9.1.2. O sistema OBD pode estar instalado num ou em vários computadores.
- 3.9.2. Dois sistemas OBD diferentes, um para cada tipo de combustível.
- 3.9.2.1. Devem ser adoptados os seguintes procedimentos independentemente uns dos outros quando o veículo funcionar a gasolina ou a GN/biometano/GPL:
- Activação do indicador de anomalias (IA) (ver n.º 3.5 do presente anexo);
 - Armazenamento de códigos de anomalia (ver n.º 3.6 do presente anexo);
 - Corte do IA (ver n.º 3.7 do presente anexo);
 - Apagamento de um código de anomalia (ver n.º 3.8 do presente anexo).
- 3.9.2.2. Os sistemas OBD separados podem estar instalados num ou em vários computadores.
- 3.9.3. Requisitos específicos relativos à transmissão de sinais de diagnóstico de veículos bicomcombustível funcionando a gás.
- 3.9.3.1. A pedido de um instrumento de diagnóstico, os sinais de diagnóstico devem ser transmitidos a um ou mais endereços-fonte. A utilização de endereços-fonte está descrita na norma ISO DIS 15031-5 «Road Vehicles Communication between vehicle and external test equipment for emissions-related diagnostics - Part 5: External test equipment», com data de 1 de Novembro de 2001.

3.9.3.2. A identificação da informação específica do combustível pode ser realizada:

- a) Mediante a utilização de endereços-fonte e/ou
- b) Mediante a utilização de um comutador de combustível e/ou
- c) Mediante a utilização de códigos de anomalia específicos do combustível.

3.9.4. No que diz respeito ao código de estado (conforme descrito no n.º 3.6 do presente anexo), deve ser usada uma das seguintes opções se um ou mais dos diagnósticos indicadores de disponibilidade estiver relacionado com o tipo de combustível:

- a) O código de estado é específico do combustível, ou seja, utilização de dois códigos de estado, um para cada tipo de combustível;
- b) O código de estado deve indicar a avaliação completa dos sistemas de controlo para ambos os tipos de combustível (gasolina e GN/biometano/GPL), quando tiver sido efectuada a avaliação completa dos sistemas de controlo para um dos tipos de combustível.

Se nenhum diagnóstico indicador de disponibilidade estiver relacionado com o tipo de combustível, apenas terá de ser tido em conta um código de estado.

4. REQUISITOS RELATIVOS À HOMOLOGAÇÃO DE SISTEMAS DE DIAGNÓSTICO A BORDO

4.1. Um fabricante pode solicitar à entidade competente que aceite um sistema OBD para homologação, não obstante o sistema apresentar uma ou mais deficiências cuja natureza não permita o cumprimento integral das disposições específicas do presente anexo.

4.2. Ao analisar o pedido, a entidade competente deve determinar se o cumprimento dos requisitos do presente anexo não é exequível nem razoável.

A entidade homologadora deve ter em consideração os dados pormenorizados fornecidos pelo fabricante, nomeadamente factores como a exequibilidade técnica, o tempo necessário e os ciclos de produção, incluindo a entrada ou a saída de serviço dos projectos de motores ou de veículos, as actualizações programadas dos computadores e em que medida o sistema OBD será eficaz relativamente ao cumprimento dos requisitos do presente regulamento, bem como se o fabricante revelou ter desenvolvido um nível aceitável de esforços para garantir o cumprimento dos requisitos do presente regulamento.

4.2.1. A entidade competente em causa não deferirá qualquer pedido relativo a uma deficiência que inclua a total ausência de um monitor de diagnóstico exigido.

4.2.2. A entidade não deferirá qualquer pedido relativo a uma deficiência que não respeite os limiares do OBD constantes do n.º 3.3.2.

4.3. Ao determinar a ordem das deficiências identificadas, as deficiências relativas aos n.ºs 3.3.3.1, 3.3.3.2 e 3.3.3.3 do presente anexo, no que diz respeito aos motores de ignição comandada, e nos n.ºs 3.3.4.1, 3.3.4.2 e 3.3.4.3 do presente anexo, no que diz respeito aos motores de ignição por compressão, devem ser identificadas em primeiro lugar.

4.4. Antes da homologação ou aquando da homologação, não deve ser deferido qualquer pedido relativo a uma deficiência em relação aos requisitos do n.º 6.5, com excepção do disposto no apêndice 1, n.º 6.5.3.4, do presente anexo.

4.5. Período autorizado para manutenção de uma deficiência

4.5.1. Uma deficiência pode continuar a existir durante um período de dois anos após a data da homologação do modelo de veículo, a não ser que possa ser devidamente demonstrado que seriam necessárias modificações substanciais nos equipamentos do veículo e um período de tempo suplementar superior a dois anos para a corrigir. Nesse caso, tal deficiência poderá manter-se por um período não superior a três anos.

4.5.2. Um fabricante pode solicitar à entidade homologadora que autorize *a posteriori* uma deficiência se esta for detectada após a concessão da homologação inicial. Nesse caso, a deficiência pode manter-se por um período de dois anos após a data da notificação ao serviço administrativo competente, a não ser que possa ser devidamente demonstrado que seriam necessárias modificações substanciais nos equipamentos do veículo e um período de tempo suplementar superior a dois anos para a corrigir. Nesse caso, a deficiência pode manter-se por um período não superior a três anos.

4.6. A entidade em causa deve notificar da sua decisão de deferimento do pedido relativo à deficiência todas as partes no Acordo de 1958 que apliquem o presente regulamento.

5. ACESSO À INFORMAÇÃO OBD

5.1. Os pedidos de homologação ou de alteração de uma homologação devem ser acompanhados das informações pertinentes relativas ao sistema OBD do veículo. Essas informações permitem aos fabricantes de peças de substituição ou de equipamento de retromontagem fabricar essas peças de forma compatível com o sistema OBD do veículo, a fim de evitar a ocorrência de erros e proteger o utilizador do veículo de eventuais anomalias. Do mesmo modo, essas informações permitirão aos fabricantes de ferramentas de diagnóstico e equipamentos de ensaio fabricar ferramentas e equipamentos que realizem diagnósticos eficazes e rigorosos dos sistemas de controlo de emissões dos veículos.

- 5.2. Os serviços administrativos competentes devem fornecer a qualquer fabricante de componentes, ferramentas de diagnóstico ou equipamentos de ensaio interessado, mediante pedido e sem discriminação, as informações pertinentes relativas ao sistema OBD constantes do anexo 2, apêndice 1.
- 5.2.1. Se um serviço administrativo receber um pedido de informação sobre o sistema OBD de um veículo homologado em conformidade com uma versão anterior do regulamento da parte de qualquer fabricante de componentes, ferramentas de diagnóstico ou equipamentos de ensaio interessado:
- a) O serviço administrativo deve, no prazo de 30 dias, solicitar ao fabricante do veículo em questão que disponibilize as informações exigidas no anexo 1, n.º 4.2.12.2.7.6. Não se aplica o requisito do segundo parágrafo do n.º 4.2.12.2.7.6;
 - b) O fabricante deve apresentar essas informações ao serviço administrativo no prazo de dois meses a contar da data do pedido;
 - c) O serviço administrativo deve transmitir essas informações aos serviços administrativos competentes das partes contratantes e o serviço administrativo que concedeu a homologação inicial deve incluí-las no anexo 1 relativo à informação sobre a homologação do veículo.
- O presente requisito não invalida qualquer homologação previamente concedida ao abrigo do Regulamento n.º 83, nem impede a extensão de tais homologações nos termos do regulamento ao abrigo do qual foram inicialmente concedidas.
- 5.2.2. Só é possível solicitar informações sobre peças de substituição ou acessórios que estejam sujeitos a homologação UNECE ou sobre componentes que façam parte de um sistema que esteja sujeito a homologação UNECE.
- 5.2.3. O pedido de informação deve identificar a especificação exacta do modelo relativamente ao qual a informação é solicitada. O pedido deve confirmar que as informações são necessárias para o desenvolvimento de peças de substituição ou de retromontagem, ferramentas de diagnóstico ou equipamentos de ensaio.
-

Apêndice 1

Aspectos funcionais dos sistemas de diagnóstico a bordo (OBD)

1. INTRODUÇÃO

O presente apêndice descreve a metodologia a seguir nos ensaios previstos no anexo 11, n.º 3. É descrito o método a utilizar na verificação do funcionamento de um sistema de diagnóstico a bordo (OBD) instalado num veículo, método esse que se baseia na simulação de um funcionamento anómalo de determinados subsistemas do sistema de gestão do motor ou de controlo das emissões. É também estabelecida a metodologia a seguir na determinação da durabilidade dos sistemas OBD.

O fabricante deve fornecer os dispositivos eléctricos e/ou componentes defeituosos a utilizar na simulação de anomalias. Quando medidos através do ciclo de ensaio de tipo I, esses componentes ou dispositivos defeituosos não devem levar a que as emissões do veículo excedam os limites previstos no n.º 3.3.2 em mais de 20 %.

Quando o veículo for ensaiado com os componentes ou dispositivos defeituosos montados, o sistema OBD é homologado se o IA for activado. O sistema OBD é também homologado se o IA for activado abaixo dos valores-limite OBD.

2. DESCRIÇÃO DO ENSAIO

2.1. O ensaio dos sistemas OBD consiste nas seguintes fases:

2.1.1. Simulação de uma anomalia de um componente do sistema de gestão do motor ou de controlo das emissões;

2.1.2. Pré-condicionamento do veículo com a anomalia simulada em conformidade com o procedimento especificado nos n.º 6.2.1 ou n.º 6.2.2;

2.1.3. Condução do veículo com a anomalia simulada em conformidade com o ciclo de ensaio de tipo I e medição das emissões do veículo;

2.1.4. Determinar se o sistema OBD reage à anomalia simulada e avverte de forma adequada o condutor do veículo da existência dessa anomalia.

2.2. Em alternativa, e a pedido do fabricante, pode simular-se electronicamente uma anomalia de um ou mais componentes nas condições previstas no n.º 6 seguinte.

2.3. Se for possível demonstrar à entidade competente que a monitorização nas condições verificadas durante este ciclo de ensaio de tipo I imporia restrições às condições de monitorização do veículo em circulação, os fabricantes podem solicitar que a referida monitorização seja efectuada fora do ciclo de ensaio de tipo I.

3. VEÍCULO E COMBUSTÍVEL A UTILIZAR NOS ENSAIOS

3.1. Veículo

O veículo utilizado nos ensaios deve cumprir os requisitos do anexo 4-A, n.º 3.2.

3.2. Combustível

Para os ensaios, devem ser utilizados os combustíveis de referência adequados definidos no anexo 10-A para os combustíveis GPL e GN. O tipo de combustível para cada tipo de anomalia a ensaiar (descrito no n.º 6.3 do presente apêndice) pode ser seleccionado pelo serviço administrativo de entre os combustíveis de referência mencionados no anexo 10-A, no caso de um ensaio de um veículo monocombustível funcionando a gás, e de entre os combustíveis de referência mencionados nos anexos 10 e 10-A, no caso de um ensaio de um veículo bicomcombustível funcionando a gás. O tipo de combustível seleccionado não deve ser alterado durante qualquer uma das fases de ensaio (descritas nos n.ºs 2.1 a 2.3 do presente apêndice). No caso de utilização de GPL ou GN/biometano como combustíveis, é admissível que o motor arranque com gasolina e seja comutado para GPL ou GN/biometano após um período pré-determinado de tempo, que é controlado automaticamente e não está sob o controlo do condutor.

4. TEMPERATURA E PRESSÃO DE ENSAIO

4.1. As condições de temperatura e pressão de ensaio devem cumprir os requisitos do ensaio de tipo I descrito no anexo 4-A, n.º 3.2.

5. EQUIPAMENTO DE ENSAIO

5.1. Banco de rolos

O banco de rolos deve cumprir os requisitos do anexo 4-A, apêndice 1.

6. PROCEDIMENTO DE ENSAIO DO SISTEMA OBD
- 6.1. O ciclo de operações a realizar no banco de rolos deve cumprir os requisitos do anexo 4-A.
- 6.2. Pré-condicionamento do veículo
- 6.2.1. Em função do tipo de motor e depois de introduzido um dos modos de anomalia previstos no n.º 6.3, o veículo deve ser pré-condicionado através da execução de, pelo menos, dois ensaios de tipo I consecutivos (partes um e dois). No caso dos veículos equipados com motor de ignição por compressão, admite-se um pré-condicionamento suplementar com dois ciclos correspondentes à parte dois.
- 6.2.2. A pedido do fabricante, podem utilizar-se outros métodos de pré-condicionamento.
- 6.3. Modos de anomalia a ensaiar
- 6.3.1. Veículos equipados com motor de ignição comandada
- 6.3.1.1. Substituição do catalisador por um catalisador deteriorado ou defeituoso ou simulação electrónica deste tipo de anomalia.
- 6.3.1.2. Falhas de ignição do motor em condições análogas às previstas para a monitorização das falhas de ignição indicadas no anexo 11, n.º 3.3.2.
- 6.3.1.3. Substituição do sensor de oxigénio por um sensor de oxigénio deteriorado ou defeituoso ou simulação electrónica deste tipo de anomalia.
- 6.3.1.4. Desconexão eléctrica de qualquer outro componente relacionado com as emissões e ligado a um computador de gestão do grupo motopropulsor (se activado para o tipo de combustível seleccionado).
- 6.3.1.5. Desconexão eléctrica do dispositivo electrónico de controlo da purga de emissões por evaporação (se o veículo estiver equipado com este tipo de dispositivo e se este estiver activado para o tipo de combustível seleccionado). Para esta anomalia específica, não é preciso proceder ao ensaio de tipo I.
- 6.3.2. Veículos equipados com motor de ignição por compressão:
- 6.3.2.1. Caso exista, substituição do catalisador por um catalisador deteriorado ou defeituoso ou simulação electrónica desse tipo de anomalia.
- 6.3.2.2. Caso exista, remoção do colector de partículas completo ou, se os sensores forem parte integrante do colector, montagem de um conjunto colector de partículas defeituoso.
- 6.3.2.3. Desconexão eléctrica de todos os actuadores electrónicos de regulação da quantidade de combustível e de regulação da injeção do sistema de abastecimento de combustível.
- 6.3.2.4. Desconexão eléctrica de qualquer outro componente relacionado com as emissões e ligado a um computador de gestão do grupo motopropulsor.
- 6.3.2.5. Tendo em vista o cumprimento das disposições dos n.ºs 6.3.2.3 e 6.3.2.4 e mediante o acordo da entidade homologadora, o fabricante deve tomar as medidas adequadas para demonstrar que o sistema OBD indica a existência de uma anomalia quando ocorre uma desconexão.
- 6.3.2.6. O fabricante deve demonstrar que as anomalias do caudal de EGR e do seu sistema de arrefecimento são detectadas pelo sistema OBD durante o respectivo ensaio de homologação.
- 6.4. Ensaio do sistema OBD
- 6.4.1. Veículos equipados com motor de ignição comandada:
- 6.4.1.1. Depois de pré-condicionado conforme previsto no n.º 6.2, submete-se o veículo a um ensaio de tipo I (partes um e dois).

O IA deve activar-se antes do final do ensaio em qualquer das condições previstas nos n.ºs 6.4.1.2 a 6.4.1.5. O serviço técnico pode substituir essas condições por outras, em conformidade com o n.º 6.4.1.6. Contudo, para efeitos de homologação, o número total de anomalias simulado não deve ser superior a quatro.

No caso de um ensaio de um veículo bicomcombustível funcionando a gás, devem ser utilizados os dois tipos de combustível, com um máximo de quatro anomalias simuladas à discrição da entidade homologadora.
- 6.4.1.2. Substituição de um catalisador por um catalisador deteriorado ou defeituoso ou simulação electrónica de um catalisador deteriorado ou defeituoso de que resulte um nível de emissões de NMHC superior ao limite previsto no anexo 11, n.º 3.3.2.

- 6.4.1.3. Falhas de ignição induzidas em condições análogas às previstas para a monitorização das falhas de ignição no anexo 11, n.º 3.3.3.2, de que resultem níveis de emissões que excedam um ou mais dos limites previstos no anexo 11, n.º 3.3.2.
- 6.4.1.4. Substituição de um sensor de oxigénio por um sensor de oxigénio deteriorado ou defeituoso ou simulação electrónica de um sensor de oxigénio deteriorado ou defeituoso de que resultem níveis de emissões que excedam um ou mais dos limites previstos no anexo 11, n.º 3.3.2.
- 6.4.1.5. Desconexão eléctrica do dispositivo electrónico de controlo da purga de emissões por evaporação (se o veículo estiver equipado com este tipo de dispositivo e se este estiver activado para o tipo de combustível seleccionado).
- 6.4.1.6. Desconexão eléctrica de qualquer outro componente do grupo motopropulsor relacionado com as emissões e ligado a um computador de que resultem níveis de emissões que excedam um ou mais dos limites previstos no n.º 3.3.2 do presente anexo (se activado para o tipo de combustível seleccionado).
- 6.4.2. Veículos equipados com motores de ignição por compressão:
- 6.4.2.1. Depois de pré-condicionado conforme previsto no n.º 6.2, submete-se o veículo a um ensaio de tipo I (partes um e dois).
- O IA deve activar-se antes do final do ensaio em qualquer uma das condições previstas nos n.ºs 6.4.2.2 a 6.4.2.5. O serviço técnico pode substituir essas condições por outras, em conformidade com o n.º 6.4.2.5. Contudo, para efeitos de homologação, o número total de anomalias simulado não deve ser superior a quatro.
- 6.4.2.2. Caso exista, substituição de um catalisador por um catalisador deteriorado ou defeituoso ou simulação electrónica de um catalisador deteriorado ou defeituoso de que resultem níveis de emissões que excedam os limites previstos no anexo 11, n.º 3.3.2.
- 6.4.2.3. Caso exista, remoção do colector de partículas completo ou substituição do colector por um colector de partículas defeituoso nas condições previstas no n.º 6.3.2.2 anterior de que resultem níveis de emissões que excedam os limites previstos no anexo 11, n.º 3.3.2.
- 6.4.2.4. Nas condições previstas no n.º 6.3.2.5, desconexão de todos os actuadores electrónicos de regulação da quantidade de combustível e de regulação da injeção do sistema de abastecimento de combustível de que resultem níveis de emissões que excedam os limites previstos no anexo 11, n.º 3.3.2.
- 6.4.2.5. Nas condições previstas no n.º 6.3.2.5, desconexão de qualquer outro componente do grupo motopropulsor relacionado com as emissões e ligado a um computador de que resultem níveis de emissões que excedam um ou mais dos limites previstos no anexo 11, n.º 3.3.2.
- 6.5. Sinais de diagnóstico
- 6.5.1.1. Ao ser detectada a primeira anomalia de um componente ou sistema, a «trama retida» correspondente às condições do motor no momento deve ser armazenada na memória do computador. Se, subsequentemente, ocorrer uma anomalia no sistema de abastecimento de combustível ou sob a forma de falhas de ignição, a trama de condições armazenada anteriormente deve ser substituída pelas condições correspondentes a essa anomalia do sistema de abastecimento de combustível ou às falhas de ignição em questão, consoante o que ocorrer primeiro. As condições do motor armazenadas devem incluir, entre outras, o valor da carga calculado, a velocidade do motor, o(s) valor(es) da regulação fina do combustível [se for(em) conhecido(s)], a pressão do combustível (se for conhecida), a velocidade do veículo (se for conhecida), a temperatura do líquido de arrefecimento, a pressão no colector de admissão (se for conhecida), o funcionamento com ou sem sinal de reabastecimento (se for conhecido) e o código de anomalia que esteve na origem do armazenamento dos dados. A trama armazenada deve corresponder ao conjunto de condições escolhido pelo fabricante como o mais apropriado, com vista a uma reparação eficaz. Só é exigida uma trama de dados. Os fabricantes podem optar por armazenar mais tramas de dados, desde que, pelo menos, a trama requerida possa ser lida por um instrumento genérico de exploração que cumpra as especificações dos n.ºs 6.5.3.2 e 6.5.3.3. Se o código de anomalia que esteve na origem do armazenamento das condições em questão for apagado nas circunstâncias previstas no anexo 11, n.º 3.7, as condições do motor armazenadas também podem ser apagadas.
- 6.5.1.2. Para além da trama (retida) de informações necessária, e desde que as informações indicadas sejam acessíveis ao computador de bordo ou possam ser determinadas com base nas informações acessíveis ao computador de bordo, os sinais a seguir enumerados devem poder ser comunicados através da porta-série do conector normalizado de ligação para dados, mediante pedido nesse sentido: códigos de diagnóstico de anomalias, temperatura do líquido de arrefecimento do motor, estado do sistema de controlo do combustível (com ou sem sinal de reabastecimento, outro), regulação fina do combustível, avanço da ignição, temperatura do ar de admissão, pressão do ar no colector, caudal de ar, velocidade do motor, valor de saída do sensor da posição da borboleta do acelerador, estado do ar secundário (ascendente, descendente ou atmosférico), valor calculado da carga, velocidade do veículo e pressão do combustível.
- Os sinais devem ser fornecidos em unidades normalizadas com base nas especificações do n.º 6.5.3. Os sinais efectivos devem ser claramente identificados, separadamente dos sinais do modo degradado de emergência (*limp home*) e dos valores pré-estabelecidos (*default*).

6.5.1.3. No caso de sistemas de controlo das emissões que sejam objecto de ensaios específicos de avaliação a bordo (catalisador, sensor de oxigénio, etc.), com excepção da detecção de falhas de ignição, da monitorização do sistema de abastecimento de combustível e da monitorização completa dos componentes, os resultados do ensaio mais recente a que o veículo foi sujeito e os limites com os quais o sistema é comparado devem ser acessíveis através da porta-série de dados do conector normalizado de ligação para dados, em conformidade com as especificações do n.º 6.5.3. No que se refere aos componentes e sistemas monitorizados acima excluídos, uma indicação de válido/não-válido referente aos resultados de ensaio mais recentes deve ser acessível através do conector da ligação para dados.

Todos os dados que devem ser armazenados em relação ao desempenho em circulação do OBD, em conformidade com as disposições do n.º 7.6 do presente apêndice, devem ser acessíveis através da porta-série de dados do conector normalizado de ligação para dados, em conformidade com as especificações do anexo 11, apêndice 1, n.º 6.5.3, do presente regulamento.

6.5.1.4. Os requisitos do sistema OBD com base nos quais o veículo é homologado (nomeadamente, do anexo 11 ou os requisitos alternativos previstos no n.º 5) e os principais sistemas de controlo das emissões monitorizados pelo sistema OBD em conformidade com o n.º 6.5.3.3 devem ser acessíveis através da porta-série de dados do conector normalizado de ligação para dados, em conformidade com as especificações do n.º 6.5.3 do presente apêndice.

6.5.1.5. A partir de 1 de Janeiro de 2003, no que diz respeito aos novos modelos, e de 1 de Janeiro de 2005, no que diz respeito a todos os modelos de veículos que entrem em circulação, o número de identificação da calibração do suporte lógico deve ser disponibilizado através da porta-série de dados do conector normalizado de ligação para dados. O número de identificação da calibração do suporte lógico deve ser fornecido num formato normalizado.

6.5.2. Não é necessário que o sistema de diagnóstico de controlo das emissões avalie os componentes durante a ocorrência de uma anomalia se tal puder comprometer as condições de segurança ou provocar o colapso do componente.

6.5.3. O acesso ao sistema de diagnóstico de controlo de emissões deve ser normalizado e ilimitado e conforme às normas ISO e/ou à especificação SAE seguintes.

6.5.3.1. As ligações de comunicação entre o equipamento de bordo e o equipamento externo devem obedecer a uma das normas a seguir indicadas, com as restrições previstas:

ISO 9141-2: 1994 (alterada em 1996) «*Road Vehicles – Diagnostic Systems – Part 2: CARB requirements for interchange of digital information*»;

SAE J1850: Março de 1998 «*Class B Data Communication Network Interface*». As mensagens relacionadas com as emissões devem utilizar o controlo de redundância cíclica e o cabeçalho de três bytes, mas não a separação entre bytes ou somas de controlo;

ISO 14230 – Part 4: «*Road Vehicles – Keyword protocol 2000 for diagnostic systems – Part 4: Requirements for emission-related systems*»;

ISO DIS 15765-4: «*Road vehicles – Diagnostics on Controller Area Network (CAN) – Part 4: Requirements for emissions-related systems*», de 1 de Novembro de 2001.

6.5.3.2. O equipamento de ensaio e os instrumentos de diagnóstico necessários para comunicar com os sistemas OBD devem cumprir ou exceder as especificações funcionais da norma ISO DIS 15031-4 «*Road Vehicles - Communication between vehicle and external test equipment for emissions-related diagnostics - Part 4: External test equipment*», de 1 de Novembro de 2001.

6.5.3.3. Os dados básicos de diagnóstico (especificados no n.º 6.5.1) e as informações de controlo bidireccionais devem ser fornecidos no formato e unidades previstos na norma ISO DIS 15031-5 «*Road Vehicles – Communication between vehicle and external test equipment for emissions-related diagnostics - Part 5: Emissions-related diagnostic services*», de 1 de Novembro de 2001, e devem ser acessíveis por meio de um instrumento de diagnóstico que cumpra os requisitos da norma ISO DIS 15031-4.

O fabricante do veículo deve fornecer a um organismo nacional de normalização os dados de diagnóstico relativos a emissões, por exemplo, PID, ID do monitor OBD, ID de ensaios não especificados na norma ISO DIS 15031-5, mas relacionados com o presente regulamento.

6.5.3.4. Quando se regista uma anomalia, o fabricante deve identificar a anomalia utilizando um código de anomalia adequado compatível com os dados no n.º 6.3 da norma ISO DIS 15031-6: «*Road Vehicles - Communication between vehicle and external test equipment for emissions-related diagnostics - Part 6: Diagnostic trouble code definitions*», relativa a códigos de anomalia do sistema de diagnóstico relacionados com emissões. Se tal identificação não for

possível, o fabricante pode utilizar códigos de diagnóstico de anomalias em conformidade com os n.ºs 5.3 e 5.6 da norma ISO DIS 15031-6. Os códigos de anomalia devem ser integralmente acessíveis através de um equipamento de diagnóstico normalizado que cumpra o disposto no n.º 6.5.3.2 do presente anexo.

O fabricante do veículo deve fornecer a um organismo nacional de normalização os dados de diagnóstico relativos a emissões, por exemplo, PID, ID do monitor OBD, ID de ensaios não especificados na ISO DIS 15031-5, mas relacionados com o presente regulamento.

6.5.3.5. A interface de conexão entre o veículo e o ensaiador do sistema de diagnóstico deve ser normalizada e preencher todos os requisitos da norma ISO DIS 15031-3 «Road Vehicles - Communication between vehicle and external test equipment for emissions-related diagnostics - Part 3: Diagnostic connector and related electrical circuits, specification and use», de 1 de Novembro de 2001. A posição de montagem, que depende do acordo do serviço administrativo, deve ser facilmente acessível ao pessoal técnico e estar protegida contra a transformação abusiva por pessoas não qualificadas.

6.5.3.6. O fabricante deve igualmente pôr à disposição, mediante pagamento, se adequado, as informações técnicas necessárias para as reparações ou manutenção dos veículos a motor, excepto se essas informações forem abrangidas por direitos de propriedade intelectual ou constituírem saber-fazer essencial e confidencial identificado de modo adequado; nesse caso, as informações técnicas necessárias não devem ser recusadas de modo abusivo.

Tem direito a tais informações qualquer pessoa envolvida em operações comerciais de manutenção ou reparação, socorro na estrada, inspecção ou ensaio de veículos ou no fabrico ou venda de componentes de substituição ou de retromontagem, ferramentas de diagnóstico e equipamentos de ensaio.

7. RENDIMENTO EM CIRCULAÇÃO

7.1. Requisitos gerais

7.1.1. Cada monitorização do sistema OBD deve ser executada, pelo menos, uma vez por cada ciclo de condução em conformidade com as condições de monitorização especificadas no n.º 3.2. Os fabricantes podem não usar a relação calculada (ou qualquer um dos seus elementos), ou qualquer outra indicação de frequência de monitorização como uma condição de monitorização para qualquer controlo.

7.1.2. O coeficiente de rendimento em circulação (IUPR) de um monitor «M» específico dos sistemas OBD e o desempenho em utilização dos dispositivos de controlo da poluição devem ser:

$$IUPR_M = \text{Numerador}_M / \text{Denominador}_M$$

7.1.3. A comparação do numerador com o denominador dá uma indicação da frequência com que um determinado monitor está a funcionar relativamente ao funcionamento do veículo. Para garantir que todos os fabricantes seguem o $IUPR_M$ da mesma maneira, fornecem-se requisitos pormenorizados para definir e incrementar esses contadores.

7.1.4. Se, em conformidade com os requisitos do presente anexo, o veículo estiver equipado com um monitor M específico, o valor de $IUPR_M$ deve ser igual ou superior a 0,1 para todos os monitores M:

7.1.5. Considera-se que os requisitos do presente número foram cumpridos, para um monitor M específico, se, no que respeita a todos os veículos de uma determinada família de OBD fabricados num determinado ano civil, se verificarem as seguintes condições estatísticas:

a) O valor médio do $IUPR_M$ é igual ou superior ao valor mínimo aplicável ao monitor;

b) Mais de 50 % do total de veículos têm um $IUPR_M$ igual ou superior ao valor mínimo aplicável ao monitor.

7.1.6. O fabricante deve provar à entidade homologadora que estas condições estatísticas foram cumpridas para os veículos fabricados num determinado ano civil, para todos os monitores que devem ser controlados pelo sistema OBD, em conformidade com o n.º 3.6 do presente apêndice, no prazo de 18 meses após o fim de um ano civil. Nesse sentido, devem ser usados ensaios estatísticos que apliquem princípios e níveis de confiança estatísticos reconhecidos.

7.1.7. Para efeitos de demonstração do disposto no presente número, o fabricante pode agrupar os veículos numa família de sistemas OBD em quaisquer outros períodos de fabrico de 12 meses sucessivos e que não se sobreponham, em vez de anos civis. Para determinar a amostra de ensaio dos veículos, devem aplicar-se, pelo menos, os critérios de selecção do apêndice 3, n.º 2. No tocante ao conjunto da amostra de ensaio de veículos, o fabricante deve transmitir à entidade homologadora todos os dados que o sistema OBD deve transmitir sobre o desempenho em circulação, em conformidade com o n.º 3.6 do presente apêndice. A pedido, a entidade homologadora que concede a homologação deve pôr estes dados e os resultados da avaliação estatística à disposição das outras entidades homologadoras.

7.1.8. As entidades públicas e seus delegados podem efectuar outros ensaios em veículos ou recolher dados apropriados registados pelos veículos para verificar o cumprimento dos requisitos do presente anexo.

7.2. Numerador_M

7.2.1. O numerador de um monitor específico é um contador que mede o número de vezes que um veículo foi posto em funcionamento até terem sido detectadas todas as condições de monitorização necessárias, tal como concebidas pelo fabricante, para que um monitor específico detecte uma anomalia, a fim de advertir o condutor. O numerador não deve ser incrementado mais de uma vez por ciclo de condução, a menos que haja uma justificação técnica razoável.

7.3. Denominador_M

7.3.1. A finalidade do denominador é apresentar um contador que indique o número de incidentes durante a condução dos veículos, tendo em conta as condições especiais para cada monitor específico. O denominador deve ser incrementado, pelo menos, uma vez por ciclo de condução se, durante esse ciclo de condução, essas condições forem cumpridas e o denominador geral for incrementado conforme indicado no n.º 3.5, excepto se o denominador for desactivado em conformidade com o n.º 3.7 do presente apêndice.

7.3.2. Além dos requisitos do n.º 3.3.1, são aplicáveis as seguintes disposições:

O(s) denominador(es) do monitor do sistema de ar secundário deve(m) ser incrementado(s) se a operação de «ligado» («on») do sistema de ar secundário ocorrer durante um período superior, ou igual, a 10 segundos. Para efeitos de determinação deste período da posição de «ligado», o sistema OBD não pode incluir o tempo de funcionamento intrusivo do sistema de ar secundário apenas para efeitos de monitorização.

Os denominadores dos monitores de sistemas que estejam activos apenas durante o arranque a frio devem ser incrementados se o componente ou a estratégia forem colocados na posição de «ligados» por um período superior, ou igual, a 10 segundos.

O(s) denominador(es) para os monitores do sistema variável de regulação de válvulas (VVT) e/ou do sistema de controlo deve(m) ser incrementado(s) se o componente for colocado na posição de funcionamento (por exemplo, em «ligado», «aberto», «fechado», «bloqueado», etc.) em duas ou mais ocasiões do ciclo de condução ou por um período superior, ou igual, a 10 segundos, consoante o que ocorrer primeiro;

Para os seguintes monitores, o(s) denominador(es) deve(m) ser aumentado(s) de uma unidade se, para além de cumprir os requisitos deste ponto em pelo menos um ciclo de condução, tiverem sido efectuados, pelo menos, 800 quilómetros cumulativos de funcionamento do veículo desde a última vez em que o denominador foi incrementado:

i) Catalisador de oxidação diesel;

ii) Filtro de partículas diesel.

7.3.3. Em relação aos veículos híbridos, os veículos que utilizam equipamento ou estratégias alternativos de arranque do motor (por exemplo, motor de arranque e geradores integrados) ou os veículos movidos a combustíveis alternativos (por exemplo, aplicações de combustível específico, bicomcombustível ou «duplo combustível»), o fabricante pode solicitar a aprovação da entidade homologadora para utilizar critérios alternativos aos apresentados no presente número, com vista a incrementar o denominador. Em geral, a entidade homologadora não aprova critérios alternativos para veículos que utilizam apenas o motor desligado ou em condições de quase marcha lenta/paragem do veículo. A aprovação dos critérios alternativos pela entidade homologadora baseia-se na equivalência dos critérios alternativos para determinar a quantidade correspondente ao funcionamento do veículo em relação à medida de funcionamento convencional do veículo, em conformidade com os critérios do presente número.

7.4. Contador do ciclo de ignição

7.4.1. O contador do ciclo de ignição indica o número de ciclos de ignição que um veículo já realizou. O contador do ciclo de ignição não pode ser incrementado mais de uma vez por ciclo de condução.

7.5. Denominador geral

7.5.1. O denominador geral é um contador que mede o número de vezes que um veículo foi utilizado. É incrementado no período de 10 segundos se, e apenas se, os seguintes critérios forem cumpridos num só ciclo de condução:

a) O tempo acumulado desde o arranque do motor for igual, ou superior, a 600 segundos a uma altitude inferior a 2 440 m acima do nível do mar e a uma temperatura ambiente igual, ou superior, a -7 °C;

- b) O funcionamento acumulado do veículo a 40 km/h, ou mais, ocorre durante 300 segundos, ou mais, a uma altitude inferior a 2 440 m acima do nível do mar e a uma temperatura ambiente igual, ou superior, a -7°C .
 - c) O funcionamento contínuo do veículo em marcha lenta sem carga (ou seja, pedal do acelerador solto e velocidade do veículo igual ou inferior a 1,6 km/h) durante 30 segundos, ou mais, a uma altitude inferior a 2 440 m acima do nível do mar e a uma temperatura ambiente igual, ou superior, a -7°C .
- 7.6. Registo dos contadores e contadores incrementais
- 7.6.1. O sistema OBD transmite, em conformidade com a norma ISO 15031-5, especificações do contador do ciclo de ignição e do denominador geral, assim como numeradores e denominadores separados para os seguintes monitores, se a sua presença no veículo for exigida pelo presente anexo:
- a) Catalisadores (cada banco deve ser comunicado separadamente);
 - b) Sensores de oxigénio/gases de escape, incluindo sensores de oxigénio secundários (cada sensor deve ser registado separadamente);
 - c) Sistema de evaporação;
 - d) Sistema EGR;
 - e) Sistema VVT;
 - f) Sistema de ar secundário;
 - g) Filtro de partículas;
 - h) Sistema de pós-tratamento de NO_x (por exemplo, adsorvente NO_x , reagente NO_x /catalisador);
 - i) Sistema de controlo da sobrepressão do turbocompressor.
- 7.6.2. Para componentes ou sistemas específicos com vários monitores, cujas informações devem ser transmitidas em conformidade com o presente número (por exemplo, o banco de sensores de oxigénio 1 pode ter vários monitores para resposta do sensor ou para outras características do sensor), o sistema OBD deve identificar separadamente os numeradores e os denominadores para cada um dos monitores específicos e comunicar apenas o numerador e o denominador correspondentes para o monitor específico que apresente a menor relação numérica. Se dois ou mais monitores específicos apresentarem relações idênticas, devem ser comunicados o numerador e o denominador correspondentes para o monitor específico que tiver o denominador mais elevado para o componente específico.
- 7.6.3. Todos os contadores, quando incrementados, devem ser aumentados de uma unidade.
- 7.6.4. O valor mínimo de cada contador é 0, não devendo o valor máximo ser inferior a 65 535, independentemente de quaisquer outros requisitos de armazenamento e comunicação normalizadas do sistema OBD.
- 7.6.5. Se o numerador ou o denominador para um monitor específico atingirem o seu valor máximo, ambos os contadores para esse monitor específico são divididos por dois antes de serem novamente incrementados, em conformidade com as disposições dos n.ºs 3.2 e 3.3. Se o contador do ciclo de ignição ou o denominador geral atingirem o seu valor máximo, o respectivo contador passa para zero no incremento seguinte, em conformidade com as disposições dos n.ºs 3.4 e 3.5, respectivamente.
- 7.6.6. Cada contador deve ser regulado para zero apenas quando ocorrer uma reposição da memória não volátil (por exemplo, uma reprogramação) ou, caso os números sejam armazenados na memória «de sobrevivência» (*keep-alive memory* – KAM), quando a KAM se perde devido a uma interrupção da energia eléctrica fornecida ao módulo de controlo (por exemplo, desligar a bateria, etc.).
- 7.6.7. O fabricante deve adoptar medidas para assegurar que os valores do numerador e do denominador não podem ser repostos ou alterados, excepto nos casos explicitamente previstos no presente número.
- 7.7. Colocação fora de serviço dos numeradores e denominadores e do denominador geral
- 7.7.1. No prazo de 10 segundos após a detecção de uma anomalia que desactive um monitor sujeito às condições de monitorização do presente anexo (ou seja, armazenamento de um código pendente ou confirmado), o sistema OBD deve desactivar o incremento do numerador e denominador correspondentes para cada monitor que esteja desactivado. Quando a anomalia deixar de ser detectada (ou seja, o código pendente desaparece por si só ou é apagado por um comando de instrumento de exploração), o incremento de todos os numeradores e denominadores correspondentes deve recomeçar no espaço de 10 segundos.
- 7.7.2. No prazo de 10 segundos após o início de uma operação de tomada de potência (PTO) que desactive um monitor sujeito às condições de monitorização do presente anexo, o sistema OBD deve desactivar o incremento do numerador e denominador correspondentes para cada monitor que esteja desactivado. Quando o funcionamento da PTO terminar, o incremento de todos os numeradores e denominadores correspondentes deve recomeçar no espaço de 10 segundos.
- 7.7.3. O sistema OBD deve desactivar o incremento do numerador e do denominador de um monitor específico dentro de 10 segundos, se tiver sido detectada uma anomalia de qualquer componente utilizado para determinar os critérios que se enquadram na definição do denominador do monitor específico (ou seja, velocidade do veículo, temperatura ambiente, elevação, marcha lenta sem carga, arranque a frio do motor ou tempo de funcionamento)

e o correspondente código de anomalia pendente tiver sido armazenado. O incremento do numerador e do denominador deve recomeçar dentro de 10 segundos, quando a anomalia desaparecer (por exemplo, o código pendente desaparece por si só ou é apagado por um comando de um instrumento de exploração).

- 7.7.4. O sistema OBD deve desactivar o incremento do denominador geral no espaço de 10 segundos se tiver sido detectada uma anomalia de qualquer componente utilizado para determinar o cumprimento dos critérios do n.º 3.5 (ou seja, velocidade do veículo, temperatura ambiente, altitude, marcha lenta sem carga ou tempo de funcionamento) e se o correspondente código de anomalia pendente tiver sido armazenado. O aumento do denominador geral não pode ser desactivado noutras condições. O incremento do denominador geral deve recomeçar no espaço de 10 segundos, quando a anomalia desaparecer (por exemplo, o código pendente desaparece por si só ou é apagado por um comando de um instrumento de exploração).
-

*Apêndice 2***Características essenciais da família de veículos**

1. Parâmetros que definem a família de sistemas OBD

Por «família de sistemas OBD», entende-se um conjunto de veículos definido pelo fabricante e constituído por veículos que se pressupõe possuírem características de concepção similares no que diz respeito às emissões de escape e ao sistema OBD. Cada um dos motores desta família deve cumprir os requisitos do presente regulamento.

As famílias de sistemas OBD podem ser definidas por meio de parâmetros de concepção básicos comuns a todos os veículos da família em questão. Em alguns casos, pode haver interacção de parâmetros. Esse tipo de efeitos terá também de ser tido em conta, para garantir que numa determinada família de sistemas OBD só são incluídos veículos com características similares no que respeita às emissões de escape.

2. Neste contexto, consideram-se pertencentes à mesma combinação «motor-sistema de controlo das emissões-sistema OBD» os modelos de veículos cujos parâmetros abaixo enumerados sejam idênticos.

Motor:

- a) Processo de combustão (por exemplo, ignição comandada, ignição por compressão, dois tempos, quatro tempos/rotativo);
- b) Método de abastecimento de combustível do motor (injecção de combustível monoponto ou multiponto);
- c) tipo de combustível (ou seja, gasolina, gasóleo, multicom combustível gasolina/etanol, multicom combustível gasóleo/biodiesel, GN/biometano, GPL, bicombustível gasolina/GN/biometano, bicombustível gasolina/GPL).

Sistema de controlo das emissões:

- a) Tipo de catalisador (por exemplo, oxidação, três vias, catalisador aquecido, SCR, outro);
- b) Tipo de colector de partículas;
- c) Injecção de ar secundário (com ou sem injecção);
- d) Recirculação dos gases de escape (com ou sem recirculação);

Partes e funcionamento do sistema OBD.

Métodos utilizados pelo sistema OBD para a monitorização funcional, a detecção de anomalias e a indicação das anomalias detectadas ao condutor do veículo.

ANEXO 12

CONCESSÃO DA HOMOLOGAÇÃO ECE A UM VEÍCULO ALIMENTADO A GPL OU A GN/BIOMETANO**1. INTRODUÇÃO**

O presente anexo descreve os requisitos especiais que se aplicam à homologação de um veículo que funcione a GPL ou GN/biometano, ou que possa funcionar quer a gasolina, quer a GPL ou GN/biometano para efeitos de ensaio com GPL ou GN/biometano.

No caso do GPL e do GN/biometano, existe no mercado uma grande variedade de composições de combustíveis, o que exige que o sistema de abastecimento de combustível adapte os seus débitos de abastecimento a essas composições. Para demonstrar essa capacidade, o veículo tem de ser submetido ao ensaio de tipo I com dois combustíveis de referência de características extremas para demonstrar a auto-adaptabilidade do sistema de abastecimento de combustível. Sempre que essa auto-adaptabilidade tiver sido demonstrada num veículo, tal veículo pode ser considerado como precursor de uma família. Se estiverem equipados com o mesmo sistema de abastecimento de combustível, os veículos que cumprem os requisitos dessa família basta serem ensaiados apenas com um combustível.

2. DEFINIÇÕES

Para efeitos do presente anexo, entende-se por:

- 2.1. «Família», um grupo de modelos de veículos alimentados a GPL, GN/biometano, identificado por um veículo precursor.

«Veículo precursor», um veículo seleccionado como veículo em que vai ser demonstrada a auto-adaptabilidade de um sistema de abastecimento de combustível, e ao qual os membros de uma família se referem. É possível haver mais do que um veículo precursor numa família.

2.2. Membro da família

- 2.2.1. «Membro de uma família», um veículo que partilha as seguintes características essenciais com o(s) seu(s) precursor(es):

a) É produzido pelo mesmo fabricante;

b) Está sujeito aos mesmos limites de emissões;

c) Se o sistema de abastecimento a gás tiver uma unidade de medição central para todo o motor:

tem uma potência certificada compreendida entre 0,7 e 1,15 vezes a do motor do veículo precursor.

Se o sistema de abastecimento a gás tiver uma unidade de medição individual por cilindro:

tem uma potência certificada compreendida entre 0,7 e 1,15 vezes a do motor do veículo precursor.

d) Se equipado com um catalisador, tem o mesmo tipo de catalisador, isto é de três vias, de oxidação, de eliminação NO_x.

e) Tem um sistema de abastecimento a gás (incluindo o regulador de pressão) do mesmo fabricante e do mesmo tipo: de indução, de injeção de vapor (monoponto, multiponto), de injeção de líquido (monoponto, multiponto).

f) O sistema de abastecimento de gás é controlado por uma UCE (unidade de controlo electrónico) do mesmo tipo e com a mesma especificação técnica, contendo os mesmos princípios de suporte lógico e a mesma estratégia de controlo. O veículo pode ter uma segunda UCE inexistente no veículo precursor, desde que a UCE seja usada unicamente para controlar os injectores, as válvulas de interrupção adicionais e a aquisição de dados por sensores suplementares.

- 2.2.2. No que diz respeito ao requisito c): no caso de uma demonstração revelar que dois veículos alimentados a gás podem ser membros da mesma família, excepto no que diz respeito à sua potência certificada, respectivamente P1 e P2 (P1 < P2), e ambos são ensaiados como se fossem veículos precursores, a relação familiar será considerada válida para qualquer veículo com potência certificada compreendida entre 0,7 P1 e 1,15 P2.

3. CONCESSÃO DE HOMOLOGAÇÃO

A homologação é concedida em conformidade com os seguintes requisitos:

3.1. Homologação de um veículo precursor no que diz respeito às emissões de escape

O veículo precursor deve demonstrar a sua capacidade de se adaptar a um combustível de qualquer composição que possa existir no mercado. No caso do GPL, há variações na composição C3/C4. No caso do GN/biometano, há geralmente dois tipos de combustíveis, o combustível de elevado poder calorífico (gás H) e o combustível de baixo poder calorífico (gás L), mas com uma dispersão significativa em ambas as gamas; diferem significativamente em relação ao índice de Wobbe. Essas variações reflectem-se nos combustíveis de referência.

3.1.1. O(s) veículo(s) precursor(es) deve(m) ser submetido(s) ao ensaio de tipo I com os dois combustíveis de referência extremos constantes do anexo 10-A.

3.1.1.1. Se a transição de um combustível para outro for, na prática, auxiliada pela utilização de um comutador, este comutador não deve ser utilizado durante a homologação. Nesse caso, a pedido do fabricante e com o acordo do serviço técnico, o ciclo de pré-condicionamento referido no anexo 4-A, n.º 6.3, pode ser prolongado.

3.1.2. O(s) veículo(s) é(são) considerado(s) como estando em conformidade se, com ambos os combustíveis de referência, o veículo cumprir os valores-limite das emissões.

3.1.3. Determina-se a relação dos resultados das emissões «r» para cada poluente do seguinte modo:

Tipo(s) de combustível	Combustíveis de referência	Cálculo de «r»
GPL e gasolina (homologação B)	Combustível A	$r = \frac{B}{A}$
ou apenas GPL (homologação D)	Combustível B	
GN/biometano e gasolina (homologação B)	Combustível G 20	$r = \frac{G25}{G20}$
ou apenas GN/biometano (homologação D)	Combustível G 25	

3.2. Homologação de um membro da família no que diz respeito às emissões de escape:

Para a homologação de veículos monocombustível e bicomcombustível funcionando a gás e que funcionem em modo gás como membros da família, o ensaio do tipo I deve ser efectuado com um combustível gasoso de referência. Esse combustível de referência pode ser qualquer um dos combustíveis de referência. O veículo é considerado como estando em conformidade se forem cumpridos os seguintes requisitos:

3.2.1. O veículo cumpre a definição de «membro de uma família» constante do n.º 2.2 anterior.

3.2.2. Se o combustível de referência for o combustível de referência A para o GPL ou G20 para o GN/biometano, o resultado das emissões é multiplicado pelo factor pertinente «r» se $r > 1$; se $r < 1$, não é necessária qualquer correcção.

Se o combustível de referência for o combustível de referência B para o GPL ou G25 para o GN/biometano, o resultado das emissões é dividido pelo factor pertinente «r» se $r < 1$; se $r > 1$, não é necessária qualquer correcção.

A pedido do fabricante, o ensaio do tipo I pode ser efectuado com ambos os combustíveis de referência, para que não seja necessária qualquer correcção;

3.2.3. O veículo deve cumprir os limites das emissões válidos para a categoria pertinente no que diz respeito às emissões, tanto às emissões medidas como calculadas.

3.2.4. Se forem efectuados ensaios repetidos com o mesmo motor, calcula-se primeiro a média dos resultados relativos ao combustível de referência G20 ou A e ao combustível de referência G25 ou B; o factor «r» é então calculado a partir da média desses resultados.

3.2.5. Durante o ensaio do tipo I, o veículo só utiliza gasolina durante um máximo de 60 segundos quando estiver a funcionar em modo «gás».

4. CONDIÇÕES GERAIS

4.1. Os ensaios de conformidade da produção podem ser efectuados com um combustível comercial cuja razão C3/C4 esteja compreendida entre a dos combustíveis de referência, no caso do GPL, ou cujo índice de Wobbe esteja compreendido entre os dos combustíveis de referência extremos, no caso do GN/biometano. Nesse caso, é necessário apresentar uma análise do combustível.

ANEXO 13

PROCEDIMENTO DE ENSAIO DAS EMISSÕES PARA VEÍCULOS EQUIPADOS COM UM SISTEMA DE REGENERAÇÃO PERIÓDICA

1. INTRODUÇÃO

No presente anexo, definem-se as disposições específicas relativas à homologação de um veículo equipado com um sistema de regeneração periódica, tal como definido no n.º 2.20 do presente regulamento.

2. ÂMBITO DE APLICAÇÃO E EXTENSÃO DA HOMOLOGAÇÃO

2.1. Agrupamento em famílias de veículos equipados com um sistema de regeneração periódica

O procedimento é aplicável a veículos equipados com um sistema de regeneração periódica, tal como definido no n.º 2.20 do presente regulamento. Para efeitos do presente anexo, podem estabelecer-se agrupamentos em famílias de veículos. Assim sendo, os modelos de veículos com sistemas de regeneração cujos parâmetros a seguir descritos sejam idênticos, ou estejam dentro das tolerâncias indicadas, são considerados como pertencendo à mesma família no que respeita às medições específicas dos sistemas de regeneração periódica definidos.

2.1.1. Os parâmetros idênticos são:

Motor:

- a) Processo de combustão.

Sistema de regeneração periódica (catalisador, colector de partículas):

- a) Construção (isto é, tipo de câmara, de metal precioso e de substrato e densidade das células);
- b) Tipo e princípio de funcionamento;
- c) Sistema de dosagem e aditivação;
- d) Volume $\pm 10\%$;
- e) Localização (temperatura $\pm 50\text{ }^\circ\text{C}$ a 120 km/h ou 5 % da diferença temperatura/pressão máximas).

2.2. Modelos de veículos com massas de referência diferentes

Os factores K_i desenvolvidos pelos procedimentos do presente anexo para a homologação de um modelo de veículo com um sistema de regeneração periódica, conforme definido no n.º 2.20 do presente regulamento, podem ser alargados a outros veículos da família com uma massa de referência situada nas duas classes superiores seguintes de inércia equivalente ou em qualquer classe inferior de inércia equivalente.

3. PROCEDIMENTO DE ENSAIO

O veículo pode estar equipado com um comutador capaz de impedir ou permitir o processo de regeneração, desde que essa operação não tenha efeitos sobre a calibração inicial do motor. Tal comutador é autorizado unicamente para impedir a regeneração durante a carga do sistema de regeneração e durante os ciclos de pré-condicionamento. No entanto, não será utilizado durante a medição das emissões durante a fase de regeneração; o ensaio de emissões é realizado com a unidade de controlo do fabricante do equipamento de origem na sua configuração original.

3.1. Medição das emissões de escape entre dois ciclos em que ocorrem fases de regeneração

- 3.1.1. A média das emissões entre as fases de regeneração e durante a carga do dispositivo de regeneração é determinada pela média aritmética de vários ciclos de funcionamento de tipo I aproximadamente equidistantes (se forem mais do que dois) ou ciclos equivalentes no banco de ensaio de motores. Em alternativa, o fabricante pode fornecer dados que comprovem que as emissões permanecem constantes ($\pm 15\%$) entre as fases de regeneração. Neste caso, podem ser utilizadas as emissões medidas durante o ensaio normal de tipo I. Em qualquer outro caso, devem ser realizadas medições das emissões de, pelo menos, dois ciclos de funcionamento de tipo I ou ciclos equivalentes no banco de ensaio de motores: um imediatamente após a regeneração (antes de uma nova carga) e outro tão perto quanto possível de uma fase de regeneração. Todas as medições e cálculos relativos a emissões são realizados em conformidade com o disposto no anexo 4-A, n.ºs 6.4 a 6.6. As emissões médias para um sistema de regeneração única devem ser calculadas em conformidade com o n.º 3.3 do presente anexo e, para sistemas de regeneração múltipla, em conformidade com o n.º 3.4 do presente anexo.

- 3.1.2. O processo de carga e a determinação de K_i devem ser efectuados durante o ciclo de funcionamento de tipo I num banco de rolos ou utilizando-se um ciclo de ensaio equivalente num banco de ensaio de motores. Esses ciclos podem ser realizados sem interrupção (ou seja, sem desligar o motor entre os ciclos). O veículo pode ser retirado do banco de rolos após qualquer número de ciclos completos e o ensaio ser retomado posteriormente.
- 3.1.3. O número de ciclos (D) entre dois ciclos em que ocorrem fases de regeneração, o número de ciclos em que são efectuadas medições das emissões (n) e cada medição das emissões (M'_{sij}) devem ser registados no anexo 1, n.ºs 4.2.11.2.1.10.1 a 4.2.11.2.1.10.4 ou 4.2.11.2.5.4.1 a 4.2.11.2.5.4.4, consoante o que for aplicável.
- 3.2. Medição das emissões durante a regeneração
- 3.2.1. A preparação do veículo, se necessária, para o ensaio de emissões durante uma fase de regeneração pode ser efectuada usando os ciclos de preparação previstos no anexo 4-A, n.º 6.3, ou ciclos equivalentes no banco de ensaio de motores, em função do procedimento de carga escolhido no n.º 3.1.2 anterior.
- 3.2.2. As condições relativas ao ensaio e ao veículo são aplicáveis para o ensaio de tipo I descrito no anexo 4-A antes de ser realizado o primeiro ensaio de emissões válido.
- 3.2.3. A regeneração não pode ocorrer durante a preparação do veículo. Tal pode ser assegurado por um dos seguintes métodos:
- 3.2.3.1. Instalação de um sistema de regeneração simulado para os ciclos de pré-condicionamento.
- 3.2.3.2. Qualquer outro método acordado entre o fabricante e a entidade homologadora.
- 3.2.4. É realizado um ensaio das emissões de escape após arranque a frio que inclua um processo de regeneração em conformidade com o ciclo de funcionamento de tipo I ou ciclo equivalente no banco de ensaio de motores. Se os ensaios das emissões entre dois ciclos em que ocorrem fases de regeneração forem realizados num banco de ensaio de motores, o ensaio das emissões que inclua uma fase de regeneração também deve ser realizado num banco de ensaio de motores.
- 3.2.5. Se o processo de regeneração exigir mais do que um ciclo de funcionamento, realiza-se imediatamente um ou mais ciclos de ensaio subsequentes, sem desligar o motor, até se realizar a regeneração completa (todos os ciclos são completados). O intervalo necessário para configurar um novo ensaio deve ser o mais curto possível (por exemplo, mudança do colectador de partículas). O motor deve estar desligado durante este período.
- 3.2.6. Os valores de emissão durante a regeneração (M_{ri}) são calculados segundo o anexo 4-A, n.º 6.6. Regista-se o número de ciclos de funcionamento (d) medidos para uma regeneração completa.
- 3.3. Cálculo das emissões de escape combinadas de um sistema de regeneração única

$$(1) M_{si} = \frac{\sum_{j=1}^n M'_{sij}}{n} \quad n \geq 2$$

$$(2) M_{ri} = \frac{\sum_{j=1}^d M'_{rij}}{d}$$

$$(3) M_{pi} = \left\{ \frac{M_{si} * D + M_{ri} * d}{D + d} \right\}$$

em que para cada poluente (i) considerado:

M'_{sij} = Massa das emissões do poluente (i) em g/km, numa parte do ciclo de funcionamento de tipo I (ou ciclo de ensaio equivalente no banco de ensaio de motores) sem regeneração,

M'_{rij} = Massa das emissões do poluente (i) em g/km, numa parte do ciclo de funcionamento de tipo I (ou ciclo de ensaio equivalente no banco de ensaio de motores) durante a regeneração (se $d > 1$, o primeiro ensaio de tipo I é realizado a frio e os ciclos subsequentes são realizados a quente),

M_{si} = Massa das emissões médias do poluente (i) em g/km sem regeneração,

M_{ri} = Massa das emissões médias do poluente (i) em g/km durante a regeneração,

M_{pi} = Massa das emissões médias do poluente (i) em g/km,

n = Número de pontos de ensaio em que são realizadas medições (ciclos de funcionamento de tipo I ou ciclos equivalentes no banco de ensaio de motores) entre dois ciclos em que ocorrem fases de regeneração, ≥ 2,

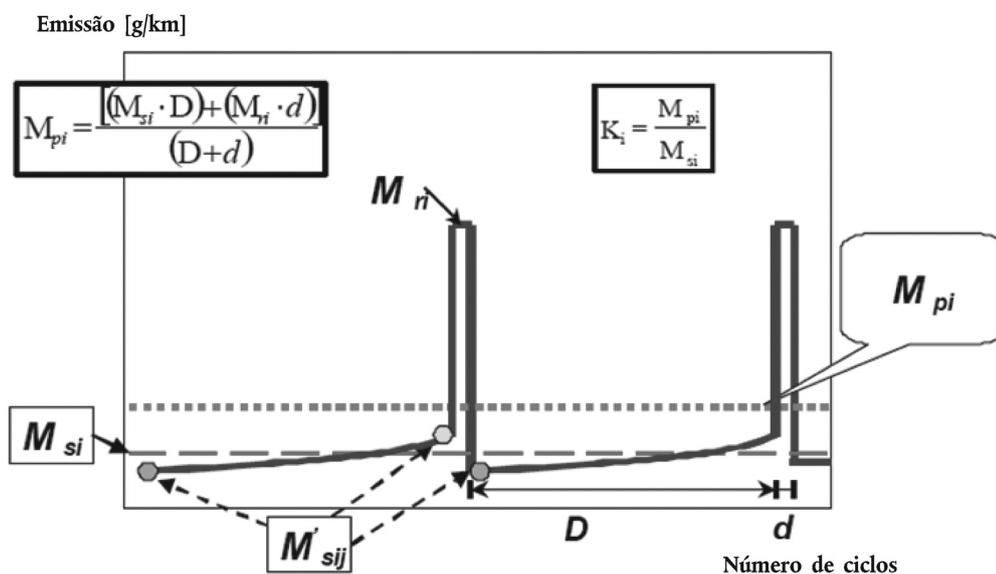
d = Número de ciclos de funcionamento necessários para a regeneração,

D = Número de ciclos de funcionamento entre dois ciclos em que ocorrem fases de regeneração.

Ver figura 8/1 para uma ilustração dos parâmetros de medição.

Figura 8/1

Parâmetros medidos durante o ensaio de emissões durante e entre os ciclos em que ocorre a regeneração (exemplo esquemático, as emissões durante «D» podem aumentar ou diminuir)



3.3.1. Cálculo do factor de regeneração K para cada poluente (i) considerado

$$K_i = M_{pi}/M_{si}$$

Os resultados correspondentes a M_{si} , M_{pi} e K_i são registados no relatório de ensaio emitido pelo serviço técnico.

K_i pode ser determinado uma vez concluída uma única sequência.

3.4. Cálculo das emissões de escape combinadas de um sistema de regeneração periódica múltipla

$$(1) M_{sik} = \frac{\sum_{j=1}^{n_k} M'_{sik,j}}{n_k} \quad n_k \geq 2$$

$$(2) M_{rik} = \frac{\sum_{j=1}^{d_k} M'_{rik,j}}{d_j}$$

$$(3) M_{si} = \frac{\sum_{k=1}^x M_{sik} \cdot D_k}{\sum_{k=1}^x D_k}$$

$$(4) M_{ri} = \frac{\sum_{k=1}^x M_{rik} \cdot d_k}{\sum_{k=1}^x d_k}$$

$$(5) M_{pi} = \frac{M_{si} \cdot \sum_{k=1}^x D_k + M_{ri} \cdot \sum_{k=1}^x d_k}{\sum_{k=1}^x (D_k + d_k)}$$

$$(6) M_{pi} = \frac{\sum_{k=1}^x (M_{sik} \cdot D_k + M_{rik} \cdot d_k)}{\sum_{k=1}^x (D_k + d_k)}$$

$$(7) K_i = \frac{M_{pi}}{M_{si}}$$

Em que:

M_{si} = Massa das emissões médias de todas as fases k do poluente (i) em g/km sem regeneração,

M_{ri} = Massa das emissões médias de todas as fases k do poluente (i) em g/km durante a regeneração,

M_{pi} = Massa das emissões médias de todas as fases k do poluente (i) em g/km,

M_{sik} = Massa das emissões médias da fase k do poluente (i) em g/km sem regeneração,

M_{rik} = Massa das emissões médias da fase k do poluente (i) em g/km durante a regeneração,

$M'_{sik,j}$ = Massa das emissões da fase k do poluente (i) em g/km, numa parte do ciclo de funcionamento de tipo I (ou ciclo de ensaio equivalente no banco de ensaio de motores) sem regeneração e medida no ponto j ; $1 \leq j \leq n_k$,

$M'_{rik,j}$ = Massa das emissões da fase k do poluente (i) em g/km, numa parte do ciclo de funcionamento de tipo I (ou ciclo de ensaio equivalente no banco de ensaio de motores) durante a regeneração (se $j > 1$, o primeiro ensaio de tipo I é realizado a frio e os ciclos subsequentes são realizados a quente), medida no ciclo de funcionamento j ; $1 \leq j \leq n_k$,

n_k = Número de pontos de ensaio da fase k em que são realizadas medições das emissões (ciclos de funcionamento de tipo I ou ciclos equivalentes no banco de ensaio de motores) entre dois ciclos em que ocorrem fases de regeneração, ≥ 2 ,

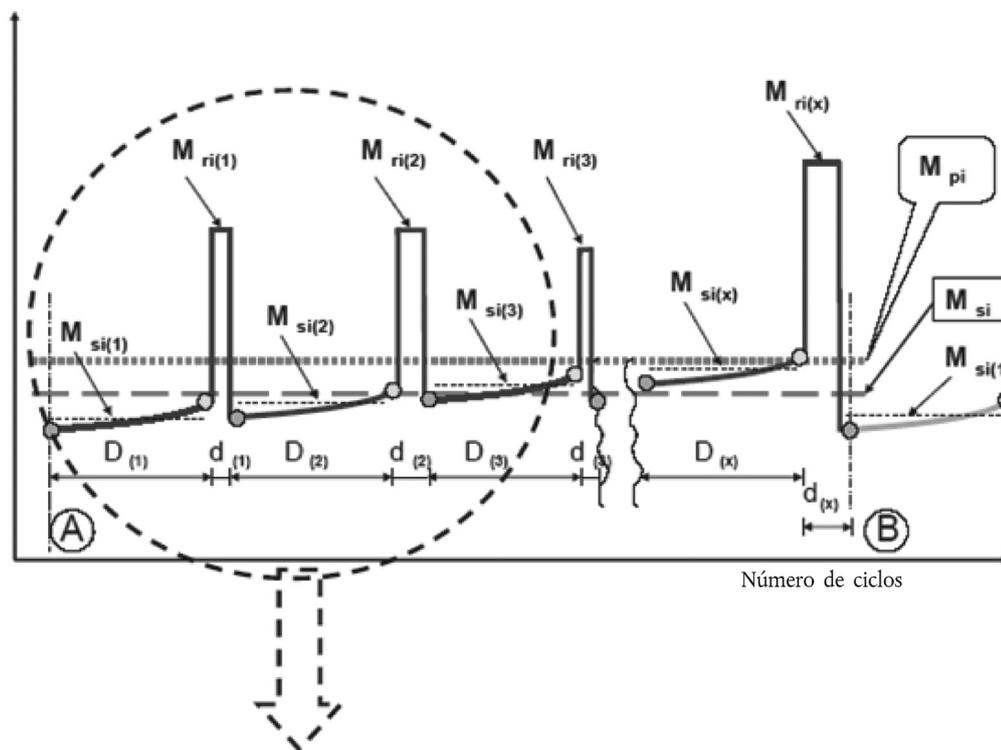
d_k = Número de ciclos de funcionamento da fase k necessários para a regeneração,

D_k = Número de ciclos de funcionamento da fase k entre dois ciclos em que ocorrem fases de regeneração.

Ver figura 8/2 (abaixo) para uma ilustração dos parâmetros de medição

Figura 8/2

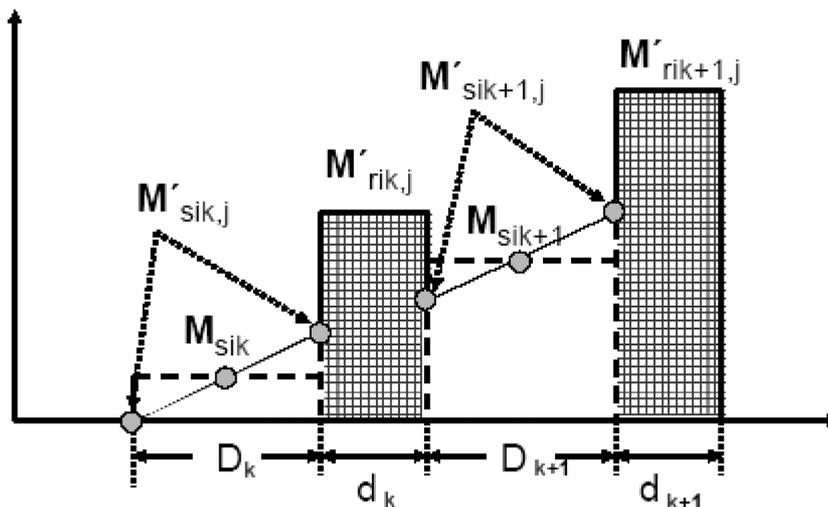
Parâmetros medidos durante o ensaio de emissões durante e entre os ciclos em que ocorre a regeneração (exemplo esquemático)



Para mais pormenores sobre o processo esquemático, ver figura 8/3.

Figura 8/3

Parâmetros medidos durante o ensaio de emissões durante e entre os ciclos em que ocorre a regeneração (exemplo esquemático)



A descrição seguinte fornece uma explicação detalhada do caso simples e realista constante do exemplo esquemático da figura 8/3 acima:

1. «DPF»: Regeneração a intervalos regulares e emissões equivalentes ($\pm 15\%$) entre as fases de regeneração:

$$D_k = D_{k+1} = D_1$$

$$d_k = d_{k+1} = d_1$$

$$M_{rik} - M_{sik} = M_{rik+1} - M_{sik+1}$$

$$n_k = n$$

2. «DeNO_x»: a fase de dessulfuração (extracção do SO₂) tem início antes de a influência do enxofre nas emissões poder ser detectada ($\pm 15\%$ das emissões medidas) e, neste exemplo, por razões exotérmicas, com a última operação de regeneração DPF efectuada.

$$M'_{sik,j=1} = \text{constante} \rightarrow M_{sik} = M_{sik+1} = M_{si2}$$

$$M_{rik} = M_{rik+1} = M_{ri2}$$

Para a extracção do SO₂: $M_{ri2}, M_{si2}, d_2, D_2, n_2 = 1$

3. Sistema completo (DPF + DeNO_x):

$$M_{si} = \frac{n \cdot M_{si1} \cdot D_1 + M_{si2} \cdot D_2}{n \cdot (D_1 + d_1) + D_2 + d_2}$$

$$M_{ri} = \frac{n \cdot M_{ri1} \cdot d_1 + M_{ri2} \cdot d_2}{n \cdot (D_1 + d_1) + D_2 + d_2}$$

$$M_{pi} = \frac{M_{si} + M_{ri}}{n \cdot (D_1 + d_1) + D_2 + d_2} = \frac{n \cdot (M_{si1} \cdot D_1 + M_{ri1} \cdot d_1) + M_{si2} \cdot D_2 + M_{ri2} \cdot d_2}{n \cdot (D_1 + d_2) + D_2 + d_2}$$

O cálculo do factor (K_i) para os sistemas de regeneração periódica múltipla só é possível após um determinado número de fases de regeneração para cada sistema. Após efectuar o procedimento completo (A a B, ver figura 8/2), devem obter-se de novo as condições A iniciais.

3.4.1. Extensão da homologação de um sistema de regeneração periódica múltipla

3.4.1.1. Se forem alterados os parâmetros técnicos ou a estratégia de regeneração de um sistema de regeneração múltipla de todas as fases no âmbito deste sistema combinado, o procedimento completo, incluindo todos os dispositivos de regeneração, deve consistir em efectuar medições para actualizar o factor múltiplo k_i .

3.4.1.2. Se só forem alterados os parâmetros de estratégia de um único dispositivo do sistema de regeneração múltipla (ou seja, «D» e/ou «d» para o DPF) e o fabricante puder apresentar dados técnicos exequíveis ao serviço técnico comprovando que:

- a) Não existem interacções detectáveis com outro(s) dispositivo(s) do sistemas; e
- b) Os parâmetros relevantes (nomeadamente, construção, princípio de funcionamento, volume, localização, etc.) são idênticos,

O procedimento de actualização do factor k_i pode ser simplificado.

Mediante acordo entre o fabricante e o serviço técnico, é, nesse caso, realizada uma única fase de recolha de amostras/armazenamento e regeneração e os resultados dos ensaios («M_{si}», «M_{ri}»), em conjunto com os parâmetros alterados («D» e/ou «d») podem ser introduzidos nas fórmulas pertinentes para actualização do factor múltiplo k_i de forma matemática, substituindo a(s) fórmula(s) de base do factor k_i .

ANEXO 14

PROCEDIMENTO DE ENSAIO DAS EMISSÕES PARA VEÍCULOS HÍBRIDOS ELÉTRICOS (VHE)

1. INTRODUÇÃO
 - 1.1. No presente anexo, definem-se as disposições específicas relativas à homologação de um veículo híbrido eléctrico (VHE), tal como definido no n.º 2.21.2 do presente regulamento.
 - 1.2. Como princípio geral, para os ensaios de tipo I, II, III, IV, V, VI e do OBD, os veículos híbridos eléctricos são ensaiados em conformidade com os anexos 4-A, 5, 6, 7, 9, 8 e 11, respectivamente, excepto disposição em contrário contida no presente anexo.
 - 1.3. Para o ensaio de tipo I apenas, os veículos OVC (como classificados no n.º 2) são ensaiados em conformidade com a condição A e a condição B. Os resultados dos ensaios nas condições A e B e os valores ponderados são registados no formulário de comunicação.
 - 1.4. Os resultados do ensaio das emissões devem cumprir os limites das condições de ensaio do presente regulamento.
2. CATEGORIAS DOS VEÍCULOS HÍBRIDOS ELÉTRICOS:

Carregamento do veículo	Carregamento do exterior ⁽¹⁾ (OVC)		Sem carregamento do exterior ⁽²⁾ (NOVC)	
	Sem	Com	Sem	Com
Comutador do modo operativo	Sem	Com	Sem	Com

⁽¹⁾ *Off-Vehicle Charging (OVC)*, também designado como «com carregamento do exterior».

⁽²⁾ *Not Off-Vehicle Charging (NOVC)*, também designado como «não carregável do exterior».

3. MÉTODOS DE ENSAIO DO TIPO I
 - 3.1. Veículos híbridos eléctricos «com carregamento do exterior» (VHE OVC) sem comutador do modo de funcionamento
 - 3.1.1. São realizados dois ensaios nas seguintes condições:

Condição A: O ensaio é efectuado com um dispositivo de armazenamento de energia/potência eléctrica totalmente carregado.

Condição B: O ensaio é efectuado com um dispositivo de armazenamento de energia/potência eléctrica com um estado de carga no mínimo (máxima descarga de capacidade).

Do apêndice 1 consta o perfil do estado de carga (SOC) do dispositivo de armazenamento de energia/potência eléctrica durante as diferentes fases do ensaio de tipo I.
 - 3.1.2. Condição A
 - 3.1.2.1. O procedimento inicia-se com a descarga do dispositivo de armazenamento de energia/potência eléctrica do veículo em movimento (pista de ensaio, banco de rolos, etc.):
 - a) A uma velocidade constante de 50 km/h até ao arranque do motor de combustão do VHE;
 - b) Ou, se o veículo não conseguir atingir uma velocidade constante de 50 km/h sem provocar o arranque do motor alimentado a combustível, a velocidade será reduzida até que o veículo se movimente a uma velocidade constante inferior, sem provocar o arranque do motor alimentado a combustível por um período/distância definido (a especificar entre o serviço técnico e o fabricante);
 - c) Segundo recomendação do fabricante.

O motor alimentado a combustível deve ser parado dez segundos após o arranque automático.
 - 3.1.2.2. Condicionamento do veículo
 - 3.1.2.2.1. Para os motores de ignição por compressão utiliza-se o ciclo de condução parte dois, como descrito no anexo 4-A, quadro 2 (e figura 3). Devem ser realizados três ciclos consecutivos em conformidade com o n.º 3.1.2.5.3 seguinte.
 - 3.1.2.2.2. Os veículos equipados com motor de ignição comandada podem ser pré-condicionados com um ciclo de condução parte um e dois ciclos de condução parte dois, em conformidade com o n.º 3.1.2.5.3 seguinte.
 - 3.1.2.2.3. Após esse pré-condicionamento, e antes do ensaio, o veículo deve ser mantido numa sala em que a temperatura esteja relativamente constante entre 293 e 303 K (20 °C e 30 °C). Este condicionamento deve durar, pelo menos, seis horas e deve prosseguir até que a temperatura do óleo do motor e a do líquido de arrefecimento (se existir) estejam a ± 2 K da temperatura do local e o dispositivo de armazenamento de energia/potência eléctrica totalmente carregado como resultado do carregamento previsto no n.º 3.1.2.4 seguinte.

- 3.1.2.4. Durante a impregnação, o dispositivo de armazenamento de energia/potência eléctrica é carregado:
- a) com o carregador de bordo, se o possuir, ou
 - b) Com um carregador externo recomendado pelo fabricante, utilizando o procedimento de carga nocturna normal.

O procedimento exclui todos os tipos de cargas especiais que poderiam ser iniciadas de forma automática ou manual, nomeadamente a igualização ou as cargas de serviço.

O fabricante deve declarar que não ocorreu um procedimento de carga especial durante o ensaio.

3.1.2.5. Procedimento de ensaio

- 3.1.2.5.1. O arranque efectua-se em condições normais de utilização pelo condutor. O primeiro ciclo principia logo que se inicia o processo de arranque do motor.

- 3.1.2.5.2. Os procedimentos de ensaio descritos nos n.ºs 3.1.2.5.2.1. ou 3.1.2.5.2.2 podem ser utilizados em função do procedimento seleccionado em conformidade com o Regulamento n.º 101, anexo 8, n.º 3.2.3.2.

- 3.1.2.5.2.1. A recolha de amostras (IR) começa antes do processo de arranque do motor ou logo que esse processo tem início e termina depois de concluído o período final de marcha lenta sem carga do ciclo extra-urbano [parte dois, final da recolha (FR)].

- 3.1.2.5.2.2. A recolha de amostras (IR) começa antes do início do processo de arranque do motor ou logo que esse processo tem início e continua durante um certo número de repetições dos ciclos de ensaio. Termina depois de concluído o período final de marcha sem carga do primeiro ciclo extra-urbano (parte dois), durante o qual a bateria alcançou o estado mínimo de carga em conformidade com o critério definido a seguir [fim da recolha de amostras (FR)].

O saldo eléctrico Q [Ah] é medido durante cada ciclo combinado, em conformidade com o procedimento definido no Regulamento n.º 101, anexo 8, apêndice 2, e é utilizado para determinar quando é alcançado o estado de carga mínima da bateria.

Considera-se que o estado de carga mínima da bateria é alcançado no ciclo de ensaio combinado, N, se o saldo eléctrico durante o ciclo de ensaio, N + 1, não for superior a uma descarga de 3 %, expresso em percentagem da capacidade nominal de armazenamento da bateria (em Ah) no seu estado de carga máxima, conforme declarado pelo fabricante. A pedido do fabricante, podem ser realizados ciclos de ensaio adicionais e os seus resultados incluídos nos cálculos previstos nos n.ºs 3.1.2.5.5 e 3.1.4.2, desde que o saldo eléctrico em cada ciclo de ensaio adicional mostre menor descarga da bateria do que no ciclo anterior.

Entre cada um dos ciclos é permitido um período de impregnação a quente com a duração máxima de 10 minutos. O grupo motopropulsor deve estar desligado durante este período.

- 3.1.2.5.3. O veículo é conduzido em conformidade com o disposto no anexo 4-A ou, no caso de uma estratégia especial do comando de velocidades, em conformidade com as instruções do fabricante constantes do manual de instruções dos veículos de série, e indicada por um instrumento técnico de mudança de velocidades (para informação do condutor). Para esses veículos, não se aplicam os pontos de relações da transmissão previstos no anexo 4-A. Quanto à configuração da curva de funcionamento, aplica-se a descrição constante do anexo 4-A, n.º 6.1.3.

- 3.1.2.5.4. Os gases de escape são analisados em conformidade com o disposto no anexo 4-A.

- 3.1.2.5.5. Os resultados do ensaio são comparados com os limites previstos no n.º 5.3.1.4 do presente regulamento, sendo calculadas as emissões médias de cada poluente, em g/km, para a condição A (M_{1i}).

No caso dos ensaios realizados em conformidade com o n.º 3.1.2.5.2.1, (M_{1i}) corresponde simplesmente aos resultados do único ciclo de ensaio combinado.

No caso dos ensaios realizados em conformidade com o n.º 3.1.2.5.2.2, o resultado de cada ciclo de ensaio combinado (M_{1ia}), multiplicado pelos factores de deterioração e K_i adequados, deve ser inferior aos limites previstos no n.º 5.3.1.4 do presente regulamento. Para efeitos do cálculo referido no n.º 3.1.4, M_{1i} deve ser definido da seguinte forma:

$$M_{1i} = \frac{1}{N} \sum_{a=1}^N M_{1ia}$$

Sendo:

i: poluente

a: ciclo

3.1.3. Condição B

3.1.3.1. Condicionamento do veículo

3.1.3.1.1. Para os motores de ignição por compressão utiliza-se o ciclo de condução parte dois, como descrito no anexo 4-A, quadro 2 (e figura 3). Devem ser realizados três ciclos consecutivos em conformidade com o n.º 3.1.3.4.3 seguinte.

3.1.3.1.2. Os veículos equipados com motor de ignição comandada podem ser pré-condicionados com um ciclo de condução parte um e dois ciclos de condução parte dois, em conformidade com o n.º 3.1.3.4.3 seguinte.

3.1.3.2. O dispositivo de armazenamento de energia/potência eléctrica do veículo deve ser descarregado em movimento (pista de ensaio, banco de rolos, etc.):

- a) A uma velocidade constante de 50 km/h até ao arranque do motor de combustão do VHE;
- b) Ou, se o veículo não conseguir atingir uma velocidade constante de 50 km/h sem provocar o arranque do motor alimentado a combustível, a velocidade deve ser reduzida até que o veículo se movimente a uma velocidade constante inferior sem provocar o arranque do motor alimentado a combustível por um período/distância definido (a especificar entre o serviço técnico e o fabricante);
- c) Ou segundo recomendação do fabricante.

O motor alimentado a combustível deve ser desligado no intervalo de 10 segundos após o arranque automático.

3.1.3.3. Após este pré-condicionamento, e antes do ensaio, os veículos devem ser mantidos numa sala em que a temperatura esteja relativamente constante, entre 293 e 303 K (20 °C e 30 °C). Este condicionamento deve durar, pelo menos, seis horas e deve prosseguir até que a temperatura do óleo do motor e a do líquido de arrefecimento (se existir) estejam a ± 2 K da temperatura do recinto.

3.1.3.4. Procedimento de ensaio

3.1.3.4.1. O arranque efectua-se em condições normais de utilização pelo condutor. O primeiro ciclo principia logo que se inicia o processo de arranque do motor.

3.1.3.4.2. A recolha de amostras (IR) começa antes do processo de arranque do motor ou logo que esse processo tem início e termina depois de concluído o período final de marcha lenta sem carga do ciclo extra-urbano [parte dois, final da recolha (FR)].

3.1.3.4.3. O veículo é conduzido em conformidade com o disposto no anexo 4-A ou, no caso de uma estratégia especial do comando de velocidades, em conformidade com as instruções do fabricante constantes do manual de instruções dos veículos de série, e indicada por um instrumento técnico de mudança de velocidades (para informação do condutor). Para esses veículos, não se aplicam os pontos de relações da transmissão previstos no anexo 4-A. Quanto à configuração da curva de funcionamento, aplica-se a descrição constante do anexo 4-A, n.º 6.1.3.2.

3.1.3.4.4. Os gases de escape são analisados em conformidade com o disposto no anexo 4-A.

3.1.3.5. Os resultados do ensaio são comparados com os limites previstos no n.º 5.3.1.4 do presente regulamento e calculam-se as emissões médias de cada poluente para a Condição B (M_{2i}). Os resultados dos ensaios M_{2i} , multiplicados pelos factores de deterioração e K_i adequados, devem ser inferiores aos limites previstos no n.º 5.3.1.4 do presente regulamento.

3.1.4. Resultados do ensaio

3.1.4.1. No caso dos ensaios realizados em conformidade com o n.º 3.1.2.5.2.1:

Para efeitos de comunicação, calculam-se os valores ponderados do seguinte modo:

$$M_i = (De \cdot M_{1i} + Dav \cdot M_{2i}) / (De + Dav)$$

Sendo:

M_i = Massa das emissões do poluente i em gramas por quilómetro,

M_{1i} = Massa das emissões médias do poluente i em gramas por quilómetro com um dispositivo de armazenamento de energia/potência eléctrica totalmente carregado, calculada no n.º 3.1.2.5.5,

M_{2i} = Massa das emissões médias do poluente i em gramas por quilómetro com um dispositivo de armazenamento de energia/potência eléctrica em estado de carga no mínimo (máxima descarga de capacidade), calculada no n.º 3.1.3.5,

De = Autonomia eléctrica do veículo, em conformidade com o procedimento descrito no Regulamento n.º 101, anexo 9, segundo o qual o fabricante deve disponibilizar os meios para se efectuar a medição com o veículo funcionando em modo exclusivamente eléctrico,

Dav = 25 km (distância média entre dois carregamentos da bateria).

3.1.4.2. No caso dos ensaios realizados em conformidade com o n.º 3.1.2.5.2.2:

Para efeitos de comunicação, calculam-se os valores ponderados do seguinte modo:

$$M_i = (Dovc \cdot M_{1i} + Dav \cdot M_{2i}) / (Dovc + Dav)$$

Sendo:

M_i = massa das emissões do poluente i em gramas por quilómetro,

M_{1i} = massa das emissões médias do poluente i em gramas por quilómetro com um dispositivo de armazenamento de energia/potência eléctrica totalmente carregado, calculada no n.º 3.1.2.5.5,

M_{2i} = massa das emissões médias do poluente i em gramas por quilómetro com um dispositivo de armazenamento de energia/potência eléctrica em estado de carga no mínimo (máxima descarga de capacidade), calculada no n.º 3.1.3.5,

Dovc = autonomia OVC em conformidade com o procedimento descrito no Regulamento n.º 101, anexo 9.

Dav = 25 km (distância média entre dois carregamentos da bateria).

3.2. Categoria «carregável do exterior» (OVC HEV) com comutador do modo operativo

3.2.1. São realizados dois ensaios, nas seguintes condições:

3.2.1.1. Condição A: O ensaio é efectuado com um dispositivo de armazenamento de energia/potência eléctrica totalmente carregado.

3.2.1.2. Condição B: O ensaio é efectuado com um dispositivo de armazenamento de energia/potência eléctrica com um estado de carga no mínimo (máxima descarga de capacidade).

3.2.1.3. O comutador do modo de funcionamento deve ser colocado nas posições indicadas no quadro seguinte:

Modos híbridos Estado de carga da bateria	— Modo exclusivamente eléctrico — Modo híbrido	— Modo exclusivamente a combustível — Modo híbrido	— Modo exclusivamente eléctrico — Modo exclusivamente a combustível — Modo híbrido	— Modo híbrido n ⁽¹⁾ ... — Modo híbrido m ⁽¹⁾
	Comutador em posição	Comutador em posição	Comutador em posição	Comutador em posição
Condição A totalmente carregada	Modo híbrido	Modo híbrido	Modo híbrido	Principalmente modo híbrido eléctrico ⁽²⁾
Condição B Estado de carga no mín.	Modo híbrido	Modo consumo de combustível	Modo consumo de combustível	Principalmente modo consumo de combustível ⁽³⁾

⁽¹⁾ Por exemplo: posição desportiva, económica, urbana, extra-urbana, etc.

⁽²⁾ *Principalmente modo híbrido eléctrico:*

O modo híbrido que comprovadamente tem o maior consumo de electricidade de entre todos os modos híbridos a seleccionar, quando ensaiado em conformidade com a condição A do Regulamento n.º 101, anexo 10, n.º 4, a estabelecer com base na informação disponibilizada pelo fabricante e com o acordo do serviço técnico.

⁽³⁾ *Principalmente modo consumo de combustível:*

O modo híbrido que comprovadamente tem o maior consumo de combustível de entre todos os modos híbridos a seleccionar, quando ensaiado em conformidade com a condição B do Regulamento n.º 101, anexo 10, n.º 4, a estabelecer com base na informação disponibilizada pelo fabricante e com o acordo do serviço técnico.

3.2.2. Condição A

3.2.2.1. Se a autonomia exclusivamente eléctrica do veículo for mais elevada do que um ciclo completo, a pedido do fabricante pode efectuar-se o ensaio de tipo I em modo exclusivamente eléctrico. Nesse caso, pode omitir-se o pré-condicionamento do motor previsto nos n.ºs 3.2.2.3.1 ou 3.2.2.3.2.

3.2.2.2. O procedimento inicia-se com a descarga do dispositivo de armazenamento de energia/potência eléctrica do veículo em movimento com o comutador em posição exclusivamente eléctrica (pista de ensaio, banco de rolos, etc.) a uma velocidade constante de 70 % ± 5 % da velocidade máxima do veículo durante trinta minutos (determinado em conformidade com o Regulamento n.º 101).

A descarga é interrompida:

- a) Quando o veículo não conseguir atingir 65 % da velocidade máxima durante trinta minutos; ou
- b) Quando a instrumentação de série a bordo der ao condutor uma indicação para parar o veículo; ou
- c) Após o veículo ter percorrido a distância de 100 km.

Se o veículo não estiver equipado com modo exclusivamente eléctrico, a descarga do dispositivo de armazenamento de energia/potência eléctrica efectua-se com o veículo em movimento (pista de ensaio, banco de rolos, etc.):

- a) A uma velocidade constante de 50 km/h até ao arranque do motor de combustão do VHE; ou
- b) Se o veículo não conseguir atingir uma velocidade constante de 50 km/h sem provocar o arranque do motor de combustão, a velocidade deve ser reduzida até que o veículo se movimente a uma velocidade constante inferior, sem provocar o arranque do motor de combustão por um período/distância definido (a especificar entre o serviço técnico e o fabricante); ou
- c) Segundo recomendação do fabricante.

O motor alimentado a combustível é desligado no intervalo de 10 segundos após o arranque automático.

3.2.2.3. Condicionamento do veículo

3.2.2.3.1. Para os motores de ignição por compressão utiliza-se o ciclo de condução parte dois, como descrito no anexo 4-A, quadro 2 (e figura 3). Devem ser realizados três ciclos consecutivos em conformidade com o ponto 3.2.2.6.3 seguinte.

3.2.2.3.2. Os veículos equipados com motores de ignição comandada devem ser pré-condicionados com um ciclo de condução parte um e dois ciclos de condução parte dois, em conformidade com o n.º 3.2.2.6.3 seguinte.

3.2.2.4. Após este pré-condicionamento, e antes do ensaio, os veículos devem ser mantidos numa sala em que a temperatura esteja relativamente constante, entre 293 e 303 K (20 °C e 30 °C). Este condicionamento deve durar, pelo menos, seis horas e deve prosseguir até que a temperatura do óleo do motor e a do líquido de arrefecimento (se existir) estejam a ± 2 K da temperatura do recinto e o dispositivo de armazenamento de energia/potência eléctrica totalmente carregado como resultado do carregamento previsto no n.º 3.2.2.5 seguinte.

3.2.2.5. Durante a impregnação, o dispositivo de armazenamento de energia/potência eléctrica é carregado:

- a) Com o carregador de bordo, se instalado; ou
- b) Com um carregador externo recomendado pelo fabricante, utilizando o procedimento de carga nocturna normal.

O procedimento exclui todos os tipos de cargas especiais que poderiam ser iniciadas de forma automática ou manual, nomeadamente a igualização ou a carga de serviço.

O fabricante deve declarar que não ocorreu um procedimento de carga especial durante o ensaio.

3.2.2.6. Procedimento de ensaio

3.2.2.6.1. O arranque efectua-se em condições normais de utilização pelo condutor. O primeiro ciclo principia logo que se inicia o processo de arranque do motor.

3.2.2.6.2. Os procedimentos de ensaio descritos nos n.ºs 3.2.2.6.2.1 ou 3.2.2.6.2.2 podem ser utilizados em função do procedimento seleccionado em conformidade com o Regulamento n.º 101, anexo 8, n.º 4.2.4.2.

3.2.2.6.2.1. A recolha de amostras (IR) começa antes do processo de arranque do motor ou logo que esse processo tem início e termina depois de concluído o período final de marcha lenta sem carga do ciclo extra-urbano [parte dois, final da recolha (FR)].

3.2.2.6.2.2. A recolha de amostras (IR) começa antes do início do processo de arranque do motor ou logo que esse processo tem início e continua durante um certo número de repetições dos ciclos de ensaio. Termina depois de concluído o período final de marcha lenta sem carga do primeiro ciclo extra-urbano (parte dois), durante o qual a bateria alcançou o estado mínimo de carga em conformidade com o critério definido a seguir [fim da recolha (FR)].

O saldo eléctrico Q [Ah] é medido durante cada ciclo combinado, em conformidade com o procedimento definido no Regulamento n.º 101, anexo 8, apêndice 2, e é utilizado para determinar quando é alcançado o estado de carga mínima da bateria.

Considera-se que o estado de carga mínima da bateria é alcançado no ciclo de ensaio combinado N se o saldo eléctrico durante o ciclo de ensaio N + 1 não for superior a uma descarga de 3 %, expresso em percentagem da capacidade nominal de armazenamento da bateria (em Ah) no seu estado de carga máxima, conforme declarado pelo fabricante. A pedido do fabricante, podem ser realizados ciclos de ensaio adicionais e os seus resultados incluídos nos cálculos previstos nos n.ºs 3.2.2.7 e 3.2.4.3, desde que o saldo eléctrico em cada ciclo de ensaio adicional mostre menor descarga da bateria do que no ciclo anterior.

Entre cada um dos ciclos é permitido um período de impregnação a quente com a duração máxima de 10 minutos. O grupo motopropulsor deve estar desligado durante este período.

- 3.2.2.6.3. O veículo é conduzido em conformidade com o disposto no anexo 4-A ou, no caso de uma estratégia especial do comando de velocidades, em conformidade com as instruções do fabricante constantes do manual de instruções dos veículos de série, e indicada por um instrumento técnico de mudança de velocidades (para informação do condutor). Para esses veículos, não se aplicam os pontos de relações da transmissão previstos no anexo 4-A. Quanto à configuração da curva de funcionamento, aplica-se a descrição constante do anexo 4-A, n.º 6.1.3.
- 3.2.2.6.4. Os gases de escape são analisados em conformidade com o disposto no anexo 4-A.
- 3.2.2.7. Os resultados do ensaio são comparados com os limites previstos no n.º 5.3.1.4 do presente regulamento, sendo calculadas as emissões médias de cada poluente, em g/km, para a condição A (M_{1i}).

No caso dos ensaios realizados em conformidade com o n.º 3.2.2.6.2.1, (M_{1i}) corresponde simplesmente aos resultados do único ciclo de ensaio combinado.

No caso dos ensaios realizados em conformidade com o n.º 3.2.2.6.2.2, o resultado de cada ciclo de ensaio combinado (M_{1ia}), multiplicado pelos factores de deterioração e K_i adequados, deve ser inferior aos limites previstos no n.º 5.3.1.4 do presente regulamento. Para efeitos do cálculo referido no n.º 3.2.4, M_{1i} deve ser definido da seguinte forma:

$$M_{1i} = \frac{1}{N} \sum_{a=1}^N M_{1ia}$$

Em que:

i: poluente

a: ciclo

- 3.2.3. Condição B
- 3.2.3.1. Condicionamento do veículo
- 3.2.3.1.1. Para os motores de ignição por compressão utiliza-se o ciclo de condução parte dois, como descrito no anexo 4-A, quadro 2 (e figura 2). Devem ser realizados três ciclos consecutivos em conformidade com o n.º 3.2.3.4.3 seguinte.
- 3.2.3.1.2. Os veículos equipados com motor de ignição comandada podem ser pré-condicionados com um ciclo de condução parte um e dois ciclos de condução parte dois em conformidade com o n.º 3.2.3.4.3 seguinte.
- 3.2.3.2. O dispositivo de armazenamento de energia/potência eléctrica do veículo é descarregado em conformidade com o n.º 3.2.2.2.
- 3.2.3.3. Após este pré-condicionamento, e antes do ensaio, o veículo deve ser mantido num recinto em que a temperatura esteja relativamente constante entre 293 e 303 K (20 °C e 30 °C). Este condicionamento deve durar, pelo menos, seis horas e deve prosseguir até que a temperatura do óleo do motor e a do líquido de arrefecimento (se existir) estejam a ± 2 K da temperatura do recinto.
- 3.2.3.4. Procedimento de ensaio
- 3.2.3.4.1. O arranque efectua-se em condições normais de utilização pelo condutor. O primeiro ciclo principia logo que se inicia o processo de arranque do motor.
- 3.2.3.4.2. A recolha de amostras (IR) inicia-se antes do processo de arranque do motor ou logo que esse processo tem início e termina depois de concluído o período final de marcha lenta sem carga do ciclo extra-urbano [parte dois, final da recolha (FR)].
- 3.2.3.4.3. O veículo é conduzido em conformidade com o disposto no anexo 4-A ou, no caso de uma estratégia especial do comando de velocidades, em conformidade com as instruções do fabricante constantes do manual de instruções dos veículos de série, e indicada por um instrumento técnico de mudança de velocidades (para informação do condutor). Para esses veículos, não se aplicam os pontos de relações da transmissão previstos no anexo 4-A. Quanto à configuração da curva de funcionamento, aplica-se a descrição constante do anexo 4-A, n.º 6.1.3.

- 3.2.3.4.4. Os gases de escape são analisados em conformidade com o disposto no anexo 4-A.
- 3.2.3.5. Os resultados do ensaio são comparados com os limites previstos no n.º 5.3.1.4 do presente regulamento e calculam-se as emissões médias de cada poluente para a Condição B (M_{2i}). Os resultados dos ensaios M_{2i} , multiplicados pelos factores de deterioração e K_i adequados, devem ser inferiores aos limites previstos no n.º 5.3.1.4 do presente regulamento.
- 3.2.4. Resultados do ensaio
- 3.2.4.1. No caso dos ensaios realizados em conformidade com o n.º 3.2.2.6.2.1:
- Para efeitos de comunicação, calculam-se os valores ponderados do seguinte modo:
- $$M_i = (De \cdot M_{1i} + Dav \cdot M_{2i}) / (De + Dav)$$
- Sendo:
- M_i = massa das emissões do poluente i em gramas por quilómetro,
- M_{1i} = massa das emissões médias do poluente i em gramas por quilómetro com um dispositivo de armazenamento de energia/potência eléctrica totalmente carregado, calculada no n.º 3.2.2.7,
- M_{2i} = massa das emissões médias do poluente i em gramas por quilómetro com um dispositivo de armazenamento de energia/potência eléctrica em estado de carga no mínimo (máxima descarga de capacidade), calculada no n.º 3.2.3.5,
- De = autonomia eléctrica do veículo com o comutador em posição exclusivamente eléctrica, segundo o procedimento descrito no Regulamento n.º 101, anexo 9. Se não existir posição exclusivamente eléctrica, o fabricante deve disponibilizar os meios para se realizarem as medições com o veículo em modo exclusivamente eléctrico.
- Dav = 25 km (distância média entre dois carregamentos da bateria).
- 3.2.4.2. No caso dos ensaios realizados em conformidade com o n.º 3.2.2.6.2.2:
- Para efeitos de comunicação, calculam-se os valores ponderados do seguinte modo:
- $$M_i = (Dovc \cdot M_{1i} + Dav \cdot M_{2i}) / (Dovc + Dav)$$
- Sendo:
- M_i = massa das emissões do poluente i em gramas por quilómetro,
- M_{1i} = massa das emissões médias do poluente i em gramas por quilómetro com um dispositivo de armazenamento de energia/potência eléctrica totalmente carregado, calculada no n.º 3.2.2.7,
- M_{2i} = massa das emissões médias do poluente i em gramas por quilómetro com um dispositivo de armazenamento de energia/potência eléctrica em estado de carga no mínimo (máxima descarga de capacidade), calculada no n.º 3.2.3.5,
- $Dovc$ = autonomia OVC em conformidade com o procedimento descrito no Regulamento n.º 101, anexo 9.
- Dav = 25 km (distância média entre dois carregamentos da bateria).
- 3.3. Veículos híbridos eléctricos «sem carregamento do exterior» (VHE NOVC) e sem comutador do modo de funcionamento
- 3.3.1. Estes veículos são ensaiados em conformidade com o anexo 4-A.
- 3.3.2. Para o pré-condicionamento, efectuam-se consecutivamente, pelo menos, dois ciclos de condução completos (um da parte um e um da parte dois) sem impregnação.
- 3.3.3. O veículo é conduzido em conformidade com o disposto no anexo 4-A ou, no caso de uma estratégia especial do comando de velocidades, em conformidade com as instruções do fabricante, constantes do manual de instruções dos veículos de série, e indicada por um instrumento técnico de mudança de velocidades (para informação do condutor). Para esses veículos, não se aplicam os pontos de relações da transmissão previstos no anexo 4-A. Quanto à configuração da curva de funcionamento, aplica-se a descrição constante do anexo 4-A, n.º 6.1.3.
- 3.4. Veículos híbrido eléctricos «sem carregamento do exterior» (não VHE NOVC) e com comutador do modo de funcionamento
- 3.4.1. Estes veículos são submetidos a pré-condicionamento e a ensaios em modo híbrido, em conformidade com o anexo 4-A. Se existirem vários modos híbridos, o ensaio é efectuado no modo que ocorre automaticamente quando se acciona a chave da ignição (modo normal). Com base na informação disponibilizada pelo fabricante, o serviço técnico assegurar-se de que os valores-limite são cumpridos em todos os modos híbridos.
- 3.4.2. Para o pré-condicionamento, efectuam-se consecutivamente, pelo menos, dois ciclos de condução completos (um da parte um e um da parte dois) sem impregnação.

3.4.3. O veículo é conduzido em conformidade com o disposto no anexo 4-A ou, no caso de uma estratégia especial do comando de velocidades, em conformidade com as instruções do fabricante, constantes do manual de instruções dos veículos de série, e indicada por um instrumento técnico de mudança de velocidades (para informação do condutor). Para esses veículos, não se aplicam os pontos de relações da transmissão previstos no anexo 4-A. Quanto à configuração da curva de funcionamento, aplica-se a descrição constante do anexo 4-A, n.º 6.1.3.2.

4. MÉTODOS PARA ENSAIO DE TIPO II

4.1. Os veículos são ensaiados em conformidade com o anexo 5, com o motor alimentado a combustível em funcionamento. O fabricante deve disponibilizar o «modo serviço» para permitir a realização do ensaio.

Se necessário, recorre-se ao procedimento especial previsto no n.º 5.1.6 do presente regulamento.

5. MÉTODOS PARA ENSAIO DE TIPO III

5.1. Os veículos são ensaiados em conformidade com o anexo 6, com o motor alimentado a combustível em funcionamento. O fabricante deve disponibilizar o «modo serviço» para permitir a realização do ensaio.

5.2. Os ensaios apenas são efectuados para as condições 1 e 2 do anexo 6, n.º 3.2. Se, por algum motivo, não for possível efectuar o ensaio na condição 2, escolhe-se alternativamente outra condição a velocidade estabilizada (com o motor alimentado a combustível a funcionar com carga).

6. MÉTODOS PARA ENSAIO DE TIPO IV

6.1. Os veículos são ensaiados em conformidade com o anexo 7.

6.2. Antes de se iniciar o ensaio (anexo 7, n.º 5.1) os veículos são pré-condicionados do seguinte modo:

6.2.1. Veículos OVC:

6.2.1.1. Veículos OVC sem comutador do modo operativo: o procedimento inicia-se com a descarga do dispositivo de armazenamento de energia/potência eléctrica do veículo em movimento (pista de ensaio, banco de rolos, etc.):

a) A uma velocidade constante de 50 km/h até ao arranque do motor de combustão do VHE; ou

b) Se o veículo não conseguir atingir uma velocidade constante de 50 km/h sem provocar o arranque do motor de combustão, a velocidade deve ser reduzida até que o veículo se movimente a uma velocidade constante inferior, sem provocar o arranque do motor de combustão por um período/distância definido (a especificar entre o serviço técnico e o fabricante); ou

c) Segundo recomendação do fabricante.

O motor alimentado a combustível deve ser desligado dez segundos após o arranque automático.

6.2.1.2. Veículos OVC com comutador do modo operativo: o procedimento inicia-se com a descarga do dispositivo de armazenamento de energia/potência eléctrica do veículo em movimento com o comutador em posição exclusivamente eléctrica (pista de ensaio, banco de rolos, etc.) a uma velocidade constante de $70\% \pm 5\%$ da velocidade máxima do veículo durante trinta minutos.

A descarga é interrompida:

a) Quando o veículo não conseguir atingir 65 % da velocidade máxima durante trinta minutos; ou

b) Quando a instrumentação de série a bordo der ao condutor uma indicação para parar o veículo; ou

c) Após o veículo ter percorrido a distância de 100 km.

Se o veículo não estiver equipado com modo exclusivamente eléctrico, a descarga do dispositivo de armazenamento de energia/potência eléctrica efectua-se com o veículo em movimento (pista de ensaio, banco de rolos, etc.):

a) A uma velocidade constante de 50 km/h até ao arranque do motor de combustão do VHE; ou

b) Se o veículo não conseguir atingir uma velocidade constante de 50 km/h sem provocar o arranque do motor de combustão, a velocidade deve ser reduzida até que o veículo se movimente a uma velocidade constante inferior sem provocar o arranque do motor de combustão por um período/distância definido (a especificar entre o serviço técnico e o fabricante); ou

c) Segundo recomendação do fabricante.

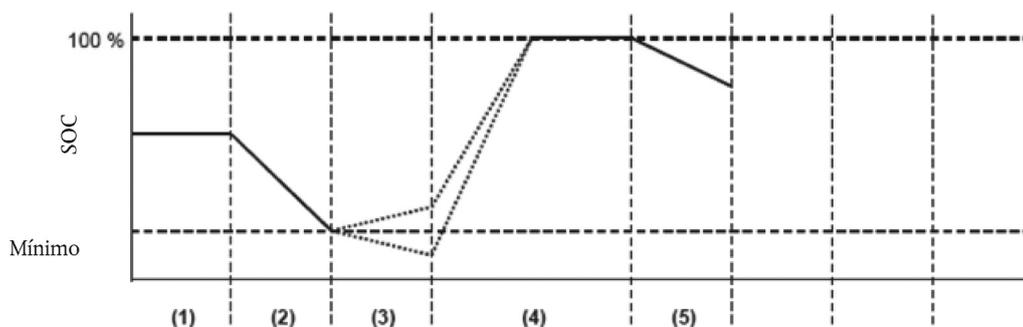
O motor deve ser desligado dez segundos após o arranque automático.

- 6.2.2. Veículos NOVC:
- 6.2.2.1. Veículos NOVC sem comutador do modo operativo: o procedimento inicia-se com um pré-condicionamento de, pelo menos, dois ciclos de condução completos consecutivos (um da parte um e um da parte dois) sem impregnação.
- 6.2.2.2. Veículos NOVC com comutador do modo operativo: o procedimento inicia-se com um pré-condicionamento de, pelo menos, dois ciclos de condução completos consecutivos (um da parte um e um da parte dois) sem impregnação, com o veículo em modo híbrido. Se existirem vários modos híbridos, o ensaio é efectuado no modo que ocorre automaticamente quando se acciona a chave da ignição (modo normal).
- 6.3. A condução de pré-condicionamento e o ensaio no banco de rolos efectuam-se em conformidade com o anexo 7, n.ºs 5.2 e 5.4:
- 6.3.1. Veículos OVC: nas mesmas condições especificadas para a condição B do ensaio de tipo I (n.ºs 3.1.3 e 3.2.3).
- 6.3.2. Veículos NOVC: nas mesmas condições especificadas para o ensaio de tipo I.
7. MÉTODO DE ENSAIO DO TIPO V
- 7.1. Os veículos são ensaiados em conformidade com o anexo 9.
- 7.2. Veículos OVC:
- É permitido carregar o dispositivo de armazenamento de energia/potência eléctrica duas vezes por dia durante a acumulação de quilometragem.
- Para os veículos OVC com comutador do modo operativo, a acumulação de quilometragem realiza-se no modo que ocorre automaticamente quando se acciona a chave da ignição (modo normal).
- Durante a acumulação de quilometragem, tolera-se a mudança para outro modo híbrido, se necessário, para continuar a acumular quilometragem, mediante acordo do serviço técnico.
- As medições das emissões de poluentes são efectuadas em condições análogas às especificadas para a condição B do ensaio de tipo I (n.ºs 3.1.3 e 3.2.3).
- 7.3. Veículos NOVC:
- Para os veículos NOVC com comutador do modo operativo, a acumulação de quilometragem realiza-se no modo que ocorre automaticamente quando se acciona a chave da ignição (modo normal).
- As medições das emissões de poluentes são efectuadas em condições análogas às especificadas para o ensaio de tipo I.
8. MÉTODOS PARA ENSAIO DE TIPO VI
- 8.1. Os veículos são ensaiados em conformidade com o anexo 8.
- 8.2. Para os veículos OVC, as medições das emissões de poluentes são efectuadas em condições análogas às especificadas para a condição B do ensaio de tipo I (n.ºs 3.1.3 e 3.2.3).
- 8.3. Para os veículos NOVC, as medições das emissões de poluentes são efectuadas em condições análogas às especificadas para o ensaio de tipo I.
9. MÉTODOS DE ENSAIO DO SISTEMA DE DIAGNÓSTICO A BORDO (OBD)
- 9.1. Os veículos são ensaiados em conformidade com o anexo 11.
- 9.2. Para os veículos OVC, as medições das emissões de poluentes são efectuadas em condições análogas às especificadas para a condição B do ensaio de tipo I (n.ºs 3.1.3 e 3.2.3).
- 9.3. Para os veículos NOVC, as medições das emissões de poluentes são efectuadas em condições análogas às especificadas para o ensaio de tipo I.
-

Apêndice

Perfil do estado de carga do dispositivo de armazenamento de energia/potência eléctrica para o ensaio de tipo I a veículos híbridos eléctricos da categoria OVC – Ensaio de tipo I

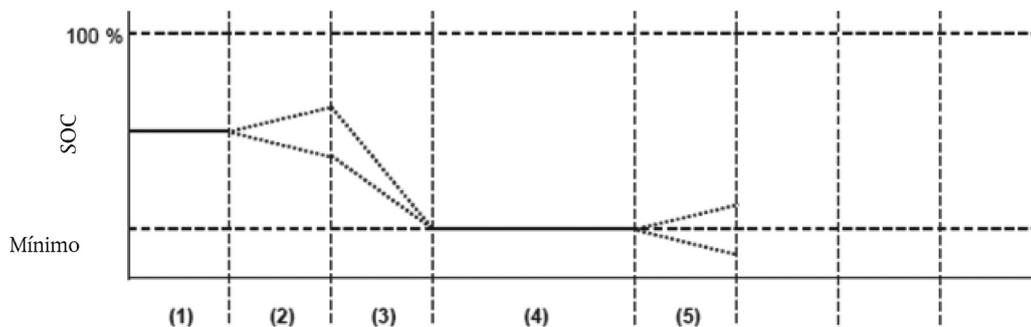
Condição A do ensaio de tipo I



Condição A:

- (1) Estado de carga inicial do dispositivo de armazenamento de energia/potência eléctrica.
- (2) Descarga, segundo os n.ºs 3.1.2.1 ou 3.2.2.1.
- (3) Veículo condicionado segundo os n.º 3.1.2.2 ou 3.2.2.2.
- (4) Carga durante a impregnação, em conformidade com os n.ºs 3.1.2.3 e 3.1.2.4, ou os n.ºs 3.2.2.3 e 3.2.2.4.
- (5) Ensaio segundo os n.ºs 3.1.2.5 ou 3.2.2.5.

Condição B do ensaio de tipo I



Condição B:

- (1) Estado de carga inicial.
- (2) Veículo condicionado segundo os n.ºs 3.1.3.1 ou 3.2.3.1.
- (3) Descarga em conformidade com os n.ºs 3.1.3.2 ou 3.2.3.2.
- (4) Impregnação em conformidade com os n.ºs 3.1.3.3 ou 3.2.3.3.
- (5) Ensaio em conformidade com os n.ºs 3.1.3.4 ou 3.2.3.4.

Preço das assinaturas 2012 (sem IVA, portes para expedição normal incluídos)

Jornal Oficial da União Europeia, séries L + C, só edição impressa	22 línguas oficiais da UE	1 200 EUR por ano
Jornal Oficial da União Europeia, séries L + C, edição impressa + DVD anual	22 línguas oficiais da UE	1 310 EUR por ano
Jornal Oficial da União Europeia, série L, só edição impressa	22 línguas oficiais da UE	840 EUR por ano
Jornal Oficial da União Europeia, séries L + C, DVD mensal (cumulativo)	22 línguas oficiais da UE	100 EUR por ano
Suplemento do Jornal Oficial (série S), Adjudicações e Contratos Públicos, DVD, uma edição por semana	Multilíngue: 23 línguas oficiais da UE	200 EUR por ano
Jornal Oficial da União Europeia, série C — Concursos	Língua(s) de acordo com o concurso	50 EUR por ano

O *Jornal Oficial da União Europeia*, publicado nas línguas oficiais da União Europeia, pode ser assinado em 22 versões linguísticas. Compreende as séries L (Legislação) e C (Comunicações e Informações).

Cada versão linguística constitui uma assinatura separada.

Por força do Regulamento (CE) n.º 920/2005 do Conselho, publicado no Jornal Oficial L 156 de 18 de junho de 2005, nos termos do qual as instituições da União Europeia não estão temporariamente vinculadas à obrigação de redigir todos os seus atos em irlandês nem a proceder à sua publicação nessa língua, os Jornais Oficiais publicados em irlandês são comercializados à parte.

A assinatura do Suplemento do Jornal Oficial (série S — Adjudicações e Contratos Públicos) reúne a totalidade das 23 versões linguísticas oficiais num DVD multilíngue único.

A pedido, a assinatura do *Jornal Oficial da União Europeia* dá direito à receção dos diversos anexos do Jornal Oficial. Os assinantes são avisados da publicação dos anexos através de um «Aviso ao leitor» inserido no *Jornal Oficial da União Europeia*.

Vendas e assinaturas

As subscrições de diversas publicações periódicas pagas, como a subscrição do *Jornal Oficial da União Europeia*, estão disponíveis através da nossa rede de distribuidores comerciais, cuja lista está disponível na Internet no seguinte endereço:

http://publications.europa.eu/others/agents/index_pt.htm

EUR-Lex (<http://eur-lex.europa.eu>) oferece acesso direto e gratuito ao direito da União Europeia. Este sítio permite consultar o *Jornal Oficial da União Europeia* e inclui igualmente os tratados, a legislação, a jurisprudência e os atos preparatórios da legislação.

Para mais informações sobre a União Europeia, consultar: <http://europa.eu>

