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 [2019/253]

Integra todo o texto válido até:

Suplemento 7 à série 07 de alterações — Data de entrada em vigor: 29 de dezembro de 2018

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 das entidades homologadoras

Apêndice 1 — Procedimento para verificar a conformidade da produção se o desvio-padrão da produção do fabricante for satisfatório

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

Apêndice 3 — Verificação da conformidade em circulação

Apêndice 4 — Método estatístico para a verificação da conformidade em circulação das emissões de escape

Apêndice 5 — Responsabilidades relativas à conformidade em circulação

Apêndice 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

2 Comunicação

3 Disposição da marca de homologação

4-A Ensaio de tipo I

5 Ensaio de tipo II

6 Ensaio de tipo III

7 Ensaio de tipo IV

8 Ensaio de tipo VI

9 Ensaio de tipo V

10 Especificações dos combustíveis de referência

10-A Especificações dos combustíveis de referência gasosos

11 Sistemas de diagnóstico a bordo (OBD) para os veículos a motor

12 Concessão da homologação ECE a um veículo alimentado a GPL ou a GN/biometano

13 Procedimento de ensaio das emissões de um veículo equipado com um sistema de regeneração periódica

14 Procedimento de ensaio das emissões para veículos híbridos elétricos (VHE)

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 aos veículos das categorias M_1, M_2, N_1 e N_2 com uma massa de referência não superior a 2 610 kg ([1]).

A pedido do fabricante, uma homologação concedida ao abrigo do presente regulamento pode ser extensível dos veículos referidos supra a veículos para fins especiais das categorias M_1, M_2, N_1 e N_2, independentemente da sua massa de referência. O fabricante deve demonstrar à entidade homologadora que concedeu a homologação que o veículo em causa é um veículo para fins especiais.

([1]) Conforme definido na Resolução consolidada sobre a construção de veículos (R.E.3), documento ECE/TRANS/WP.29/78/Rev.4, ponto 2. - www.unece.org/trans/main/wp29/wp29wgs/wp29gen/wp29resolutions.html.

2. DEFINIÇÕES

Para efeitos do presente regulamento, são aplicáveis as seguintes definições:

2.1. «Modelo de veículo», um grupo de veículos que não apresentem entre si diferenças nos seguintes aspetos:

2.1.1. A inércia equivalente determinada em função da massa de referência, conforme previsto no anexo 4-A, quadro A4-A/3; e

2.1.2. As características do motor e do veículo, conforme definidas no anexo 1;

2.2. «Massa de referência», 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. «Massa sem carga», a massa do veículo em ordem de marcha sem a massa fixa de um condutor com 75 kg, sem passageiros e sem carga, mas com o reservatório de combustível cheio a 90 % da sua capacidade e as ferramentas habituais e a roda sobresselente a bordo, se aplicável;

2.2.2. «Massa em ordem de marcha», a massa descrita no ponto 2.6 do anexo 1 e, para os veículos concebidos e construídos para o transporte de mais de 9 pessoas (além do condutor), a massa de um membro da tripulação (75 kg), se existir um banco de tripulante entre os nove ou mais lugares sentados;

2.3. «Massa máxima», a massa máxima tecnicamente admissível declarada pelo fabricante do veículo (e que pode ser superior à massa máxima autorizada pelas autoridades nacionais);

2.4. «Poluentes gasosos», as emissões de gases de escape de monóxido de carbono, óxidos de azoto, expressos em equivalente de dióxido de azoto (NO_2), e hidrocarbonetos, pressupondo-se as seguintes proporções:

a) $C_1H_{2,525}$ para o gás de petróleo liquefeito (GPL);

b) C_1H_4 para o gás natural (GN) e o biometano;

c) $C_1H_{1,89}O_{0,016}$ para a gasolina (E5);

d) $C_1H_{1,93}O_{0,033}$ para a gasolina (E10);

e) $C_1H_{1,86}O_{0,005}$ para o gasóleo (B5);

f) $C_1H_{1,86}O_{0,007}$ para o gasóleo (B7);

g) $C_1H_{2,74}O_{0,385}$ para o etanol (E85);

h) $C_1H_{2,61}O_{0,329}$ para o etanol (E75);

2.5. «Partículas poluentes», 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 apêndice 4 do anexo 4-A;

2.5.1. «Número de partículas», o número total de partículas de diâmetro superior a 23 nm presentes nos gases de escape diluídos após terem sido condicionados por forma a remover matérias voláteis, conforme descrito no apêndice 5 do anexo 4-A;

2.6. Por «emissões de escape», entende-se:

a) No que respeita aos motores de ignição comandada, a emissão de poluentes gasosos e de partículas poluentes;

b) No que respeita aos motores de ignição por compressão, a emissão de poluentes gasosos, de partículas poluentes e o número de partículas;

2.7. «Emissões por evaporação», 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. «Perdas por ventilação do reservatório», as emissões de hidrocarbonetos causadas por variações da temperatura no reservatório de combustível (pressupondo-se uma proporção $C_1H_{2,33}$);

2.7.2. «Perdas por impregnação a quente», as emissões de hidrocarbonetos provenientes do sistema de alimentação de combustível de um veículo imobilizado após um dado período de condução (pressupondo-se uma proporção $C_1H_{2,20}$);

2.8. «Cárter do motor», o conjunto dos espaços existentes no interior ou no exterior do motor ligados ao cárter do óleo por passagens internas ou externas pelas quais os gases e os vapores se podem escapar;

2.9. «Dispositivo de arranque a frio», um dispositivo que enriquece temporariamente a mistura ar/combustível do motor, contribuindo assim para o arranque do motor;

2.10. «Dispositivo auxiliar de arranque», 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. «Cilindrada do motor»:

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. «Dispositivos de controlo da poluição», os componentes do veículo que controlam e/ou limitam as emissões de escape e por evaporação;

2.13. «Sistema de diagnóstico a bordo (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;

2.14. «Ensaio em circulação», os ensaios e avaliações da conformidade efetuados de acordo com o ponto 9.2.1;

2.15. «Veículos com a devida manutenção e uso», para efeitos dos veículos de ensaio, significa que esses veículos cumprem os critérios para aceitação de um veículo selecionado enunciados no ponto 2 do apêndice 3;

2.16. «Dispositivo manipulador», qualquer elemento sensível à temperatura, à velocidade do veículo, ao regime do motor, às mudanças de velocidade, à depressão no coletor ou a qualquer outro parâmetro e destinado a ativar, modular, atrasar ou desativar 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 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. «Família de veículos», um grupo de modelos de veículos identificado por um veículo precursor para efeitos do disposto no anexo 12;

2.18. «Biocombustíveis», combustíveis líquidos ou gasosos para os transportes, produzidos a partir de biomassa;

2.19. «Homologação de um veículo», a homologação de um modelo de veículo no que se refere às seguintes condições: ([2])

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 a 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 poluentes gasosos e de 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 a GPL ou GN/biometano (homologação D);

2.20. «Sistema de regeneração periódica», um dispositivo antipoluição (por exemplo, catalisador, coletor 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 que demonstrem que, durante os ciclos em que ocorre a regeneração, as emissões não excedem o valor declarado no ponto 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):

«Veículo híbrido (VH)», 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 de veículos híbridos elétricos (VHE):

«Veículo híbrido elétrico (VHE)», um veículo, incluindo os que extraem energia de um combustível consumível exclusivamente para recarregar o dispositivo de armazenamento de energia/potência elétrica, que, para efeitos da propulsão mecânica, extrai energia de ambas as seguintes fontes de energia armazenadas a bordo do veículo:

a) Combustível consumível;

b) Bateria, condensador, volante de inércia/gerador ou outro dispositivo de armazenamento de energia/potência elétrica;

2.22. «Veículo monocombustível», um veículo concebido para funcionar essencialmente com um tipo de combustível;

2.22.1. «Veículo monocombustível a gás», um veículo concebido essencialmente para funcionar permanentemente com GPL ou GN/biometano ou hidrogénio, mas que também pode ter um sistema de gasolina exclusivamente para emergências ou arranque, não podendo o seu reservatório de gasolina conter mais de 15 litros;

2.23. «Veículo bicombustível», um veículo equipado com dois sistemas diferentes de armazenamento de combustível, que está concebido para funcionar apenas com um tipo de combustível de cada vez. A utilização simultânea de ambos os combustíveis é limitada em termos de quantidade e de duração;

2.23.1. «Veículo bicombustível a gás», um veículo bicombustível que pode funcionar com gasolina (modo gasolina) e também quer com GPL, quer GN/biometano quer hidrogénio (modo gás);

([2]) A homologação A foi anulada. A série 05 de alterações ao presente regulamento proíbe a utilização de gasolina com chumbo.

2.24. «Veículo a combustível alternativo», um veículo concebido para poder funcionar com pelo menos um tipo de combustível que ou é gasoso à temperatura e pressão atmosféricas ou é fundamentalmente derivado de óleos não minerais;

2.25. «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. «Veículo multicombustível a etanol», um veículo multicombustível que pode funcionar com gasolina ou com uma mistura de gasolina e etanol até 85 % de teor de etanol (E85);

2.25.2. «Veículo multicombustível a biodiesel», um veículo multicombustível que pode funcionar com gasóleo mineral ou com uma mistura de gasóleo mineral e biodiesel;

2.26. No contexto da monitorização do coeficiente de rendimento em circulação ($IUPR_M$), «*arranque a frio*» designa uma temperatura do fluido de arrefecimento do motor (ou temperatura equivalente) aquando do arranque do motor inferior ou igual a 35 °C e inferior ou igual a 7 K acima da temperatura ambiente (se disponível);

2.27. «Motor de injeção direta», um motor que pode funcionar num modo em que o combustível é injetado no ar de admissão após ter sido aspirado pelas válvulas de admissão;

2.28. «Grupo motopropulsor elétrico», um sistema que consiste em um ou mais dispositivos de armazenamento de energia elétrica, um ou mais dispositivos de condicionamento de potência elétrica e uma ou mais máquinas elétricas que convertem energia elétrica armazenada em energia mecânica transmitida às rodas para a propulsão do veículo;

2.29. «Veículo exclusivamente elétrico», um veículo equipado exclusivamente com um grupo motopropulsor elétrico;

2.30. «Veículo com pilha de combustível hidrogénio», um veículo alimentado por uma pilha de combustível que converte a energia química do hidrogénio em energia elétrica para a propulsão do veículo;

2.31. «Potência útil», a potência obtida num banco de ensaio, na extremidade da cambota, ou do órgão equivalente, à velocidade correspondente do motor, com os dispositivos auxiliares, ensaiado em conformidade com o Regulamento n.º 85, e determinada em condições atmosféricas de referência;

2.32. «Potência útil máxima», o valor máximo da potência útil medida a plena carga do motor;

2.33. «Potência máxima de 30 minutos», a potência útil máxima de uma unidade de tração elétrica em corrente contínua (DC), conforme definido no ponto 5.3.2 do Regulamento n.º 85;

2.34. «Arranque a frio», a temperatura do fluido de arrefecimento do motor (ou temperatura equivalente) aquando do arranque do motor inferior ou igual a 35 °C e inferior ou igual a 7 K acima da temperatura ambiente (se disponível).

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:

a) No caso de veículos equipados com motores 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 ponto 3.3.2 do anexo 11, se essa percentagem de falhas tivesse existido desde o início de um ensaio do tipo I, descrito no anexo 4-A, ou que poderia levar ao sobreaquecimento de um ou mais catalisadores de escape, antes de causar danos irreversíveis;

b) 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 monitorizadas pelo sistema OBD;

c) Uma descrição do indicador de anomalias utilizado pelo sistema OBD para assinalar ao condutor do veículo a presença de uma avaria;

d) Uma declaração do fabricante indicando que o sistema OBD cumpre as disposições do ponto 7 do apêndice 1 do anexo 11 relativas ao desempenho em circulação em todas as condições de condução razoavelmente previsíveis;

e) 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 dos pontos 7.2 e 7.3 do apêndice 1 do anexo 11, assim como para desativar os numeradores, denominadores e o denominador geral nas condições enunciadas no ponto 7.7 do mesmo apêndice;

f) Uma descrição das medidas adotadas para impedir intervenções abusivas e a modificação do computador de controlo das emissões;

g) Se aplicável, os pormenores relativos à família de veículos, tal como referido no apêndice 2 do anexo 11;

h) Se for caso disso, cópias de outras homologações, incluindo os dados pertinentes que permitam uma extensão das homologações e a determinação dos fatores de deterioração.

3.1.2. Para os ensaios descritos no ponto 3 do anexo 11, deve ser apresentado ao serviço técnico responsável pelo ensaio de homologação um veículo representativo do modelo de veículo ou da família de veículos a homologar equipado com o sistema OBD. Se o serviço técnico considerar que o veículo apresentado não representa inteiramente o modelo de veículo ou a família de veículos descritos no apêndice 2 do anexo 11, deve ser apresentado para ensaio, nos termos do ponto 3 do anexo 11, 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 ponto 3.2.12.2.7.6 do anexo 1 devem ser incluídas no apêndice 1, «Informações relativas ao sistema OBD», da comunicação da homologação constante do anexo 2.

3.2.1. Se aplicável, devem ser apresentadas cópias das outras homologações, acompanhadas dos dados pertinentes para permitir a extensão das homologações e a determinação dos fatores de deterioração.

3.3. Para os ensaios descritos no ponto 5, deve ser apresentado ao serviço técnico responsável pelos ensaios de homologação um veículo representativo do modelo de veículo a homologar.

3.3.1. O pedido a que se refere o ponto 3.1 deve ser elaborado em conformidade com o modelo de ficha de informações que consta do anexo 1.

3.3.2. Para efeitos do ponto 3.1.1, alínea d), o fabricante deve usar o modelo de certificado de conformidade com os requisitos de desempenho em circulação do sistema OBD, a emitir pelo fabricante, tal como consta do apêndice 2 do anexo 2.

3.3.3. Para efeitos do disposto no ponto 3.1.1, alínea e), a entidade homologadora que concede a homologação deve colocar a informação aí referida à disposição das entidades homologadoras, mediante pedido.

3.3.4. Para efeitos do disposto no ponto 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 ponto 7 do apêndice 1 do anexo 11. Os pontos 7.2, 7.3 e 7.7 do apêndice 1 do anexo 11 são aplicáveis 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.

3.3.5. Para efeitos do disposto no ponto 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 atualização através da utilização de um programa ou de uma calibração aprovados pelo fabricante.

3.3.6. 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.

3.3.7. O pedido de homologação de veículos multicombustível deve cumprir os requisitos adicionais fixados nos pontos 4.9.1 e 4.9.2.

3.3.8. As alterações à marca de um sistema, componente ou unidade técnica 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 afetada.

4. HOMOLOGAÇÃO

4.1. Se o modelo de veículo apresentado para homologação nos termos da presente alteração cumprir os requisitos do ponto 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 contratantes no Acordo que apliquem o presente regulamento através de um formulário conforme ao modelo apresentado no anexo 2.

4.3.1. No caso de alterações ao presente texto, por exemplo, se forem previstos novos valores-limite, há que comunicar às partes contratantes 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 ([3]).

4.4.2. O número do presente regulamento, seguido da letra «R», de um travessão e do número de homologação, à direita do círculo descrito no ponto 4.4.1.

4.4.3. A marca de homologação deve incluir um caráter adicional após o número de homologação, para identificar a categoria e a classe do veículo ao qual foi concedida a homologação. Esse caráter deve ser selecionado em conformidade com o quadro A3/1 do anexo 3.

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 ponto 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 que concedeu a homologação ao abrigo do presente regulamento devem ser dispostos em colunas verticais à direita do símbolo previsto no ponto 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.

4.7.1. O anexo 3 dá exemplos de disposição da marca de homologação.

4.8. Requisitos adicionais para os veículos alimentados a GPL ou GN/biometano

4.8.1. Os requisitos adicionais para os veículos alimentados a GPL ou GN/biometano são enunciados no anexo 12.

([3]) Os números distintivos das partes contratantes no Acordo de 1958 são reproduzidos no anexo 3 da Resolução consolidada sobre a construção de veículos (RE3), documento ECE/TRANS/WP.29/78/Rev.3 — Anexo 3, www.unece.org/trans/main/wp29/wp29wgs/wp29gen/wp29resolutions.html.

4.9. Requisitos adicionais para a homologação de veículos multicombustível

4.9.1. Para a homologação de um veículo multicombustível 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 teor de etanol) ou de gasóleo e biodiesel que possa ocorrer no mercado.

4.9.2. Em relação aos veículos multicombustível, a transição de um combustível de referência para outro, entre os ensaios, deve realizar-se sem regulação manual dos parâmetros 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 suscetíveis de ocorrer ao longo da vida útil do veículo.

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 apêndice 1 do anexo 11, é ativado o indicador de anomalias do sistema OBD. O indicador de anomalias do sistema OBD também pode ser ativado 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 desempenho em circulação definidos no ponto 7 do apêndice 1 do anexo 11 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 desempenho em circulação, que devem ser armazenados e comunicados pelo sistema OBD de um veículo em conformidade com o disposto no ponto 7.6 do apêndice 1 do anexo 11.

5. ESPECIFICAÇÕES E ENSAIOS

Pequenos fabricantes

Em alternativa aos requisitos do presente ponto, 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 especificados no quadro seguinte:

Ato legislativo	Requisitos
The California Code of Regulations, 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 do California Code of Regulations aplicável ao modelo de veículo comercial ligeiro do ano mais recente.

Os ensaios de emissões para fins de inspeção técnica estabelecidos no anexo 5 e os requisitos de acesso à informação do sistema OBD do veículo estabelecidos no ponto 5 do anexo 11 continuam a ser necessários para obter a homologação no que respeita às emissões nos termos do presente ponto.

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

5.1. Generalidades

5.1.1. Os elementos suscetíveis 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 adotadas 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 normais de utilização. Isto inclui a segurança dos tubos utilizados nos sistemas de controlo das emissões, incluindo as respetivas juntas e ligações, os quais devem ser construídos de modo a corresponderem aos objetivos da conceção inicial. No que respeita às emissões de escape, estas condições consideram-se cumpridas caso seja observado o disposto nos pontos 5.3.1 e 8.2. No que respeita às emissões por evaporação, estas condições consideram-se cumpridas caso seja observado o disposto nos pontos 5.3.4 e 8.4.

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 ponto 5.1.3.2, o orifício de entrada do reservatório de gasolina ou de etanol 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 ponto 5.1.3.1 não é aplicável aos veículos que satisfaçam 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 afetado 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 adotadas 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 conceção que evitem emissões por evaporação excessivas em caso de ausência do tampão do reservatório de combustível; ou

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 do tampão depois de este estar devidamente fechado.

5.1.5. Disposições para a segurança do sistema eletrónico

5.1.5.1. Os veículos equipados com um computador de controlo das emissões devem prevenir quaisquer modificações não autorizadas pelo fabricante. O fabricante deve autorizar modificações, se estas forem necessárias para efeitos de diagnóstico, manutenção, inspeção, retromontagem ou reparação do veículo. Todos os códigos ou parâmetros de funcionamento reprogramáveis devem ser resistentes a qualquer intervenção abusiva e permitir um nível de proteção pelo menos tão bom quanto o disposto na norma ISO DIS 15031-7, de 15 de março de 2001 (SAE J2186, de outubro de 1996). Todas as pastilhas de memória de calibração amovíveis devem ser envolvidas em cera ou resina, encerradas numa cápsula selada ou protegidas por algoritmos eletrónicos e não devem poder ser substituídas sem recurso a ferramentas e a procedimentos especializados. Apenas os elementos diretamente associados à calibração das emissões ou à prevenção do roubo de veículos podem ser protegidos deste modo.

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 a regulação 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 suscetíveis de necessitar de proteção. 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 de controlo do 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 eletricamente (EEPROM)] devem impedir a sua reprogramação não autorizada. Os fabricantes devem incluir estratégias reforçadas de proteção contra intervenções abusivas e elementos de proteção contra alterações de dados registados exigindo o acesso eletrónico a um computador externo administrado pelo fabricante. Os métodos que forneçam um nível adequado de proteção contra intervenções abusivas devem ser aprovados pela entidade homologadora.

5.1.6. Deve ser possível submeter o veículo a uma inspeção técnica que determine o seu desempenho em relação aos dados recolhidos nos termos do ponto 5.3.7. 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 elétricos equipados com motor de ignição comandada devem ser submetidos aos seguintes ensaios:

Tipo I (verificação 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 (verificação da média das emissões de escape de monóxido de carbono e hidrocarbonetos a baixa temperatura ambiente após arranque a frio);

Ensaio do OBD;

Ensaio da potência do motor.

5.2.2. Os veículos com motor de ignição comandada e os veículos híbridos elétricos equipados com motor de ignição comandada, alimentados a GPL ou GN/biometano (monocombustível ou bicombustível), devem ser submetidos aos seguintes ensaios (em conformidade com o quadro A):

Tipo I (verificação 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), sempre que aplicável;

Tipo V (durabilidade dos dispositivos antipoluição);

Tipo VI (verificação da média das emissões de escape de monóxido de carbono e hidrocarbonetos a baixa temperatura ambiente após arranque a frio), se aplicável.

Ensaio do OBD;

Ensaio da potência do motor.

5.2.3. Os veículos com motor de ignição por compressão e os veículos híbridos elétricos equipados com motor de ignição por compressão devem ser submetidos aos seguintes ensaios:

Tipo I (verificação da média das emissões de escape após arranque a frio);

Tipo V (durabilidade dos dispositivos de controlo da poluição);

Ensaio do OBD.

Quadro A

Requisitos

Aplicação dos requisitos de ensaio para homologação e extensão da homologação

Categoria do veículo	Veículos com motor de ignição comandada, incluindo híbridos								Veículos com motor de ignição por compressão, incluindo híbridos	
	Monocombustível				Bicombustível (1)			Multi-combustível (1)	Multi-combustível	Monocombustível
Combustível de referência	Gasolina (E5/E10) (7)	GPL	GN/biometano	Hidrogénio (MCI) (5)	Gasolina (E5/E10) (7) + GPL	Gasolina (E5/E10) (7) + GN/Biometano	Gasolina (E5/E10) (7) + Hidrogénio (MCI) (5)	Gasolina (E5/E10) (7) + Etanol (E85)	Gasóleo (B5/B7) (7) + Biodiesel	Gasóleo (B5/B7) (7)
Poluentes gasosos (Ensaio de tipo I)	Sim	Sim	Sim	Sim (4)	Sim (ambos os combustíveis)	Sim (ambos os combustíveis)	Sim (ambos os combustíveis) (4)	Sim (ambos os combustíveis)	Sim (só B5/B7) (2) (7)	Sim
Massa das partículas e número de partículas (Ensaio de tipo I)	Sim (6)	—	—	—	Sim (só gasolina) (6)	Sim (só gasolina) (6)	Sim (só gasolina) (6)	Sim (ambos os combustíveis) (6)	Sim (só B5/B7) (2) (7)	Sim
Emissões em marcha lenta (Ensaio de tipo II)	Sim	Sim	Sim	—	Sim (ambos os combustíveis)	Sim (ambos os combustíveis)	Sim (só gasolina)	Sim (ambos os combustíveis)	—	—
Emissões do cárter (Ensaio de tipo III)	Sim	Sim	Sim	—	Sim (só gasolina)	Sim (só gasolina)	Sim (só gasolina)	Sim (só gasolina)	—	—
Emissões por evaporação (Ensaio de tipo IV)	Sim	—	—	—	Sim (só gasolina)	Sim (só gasolina)	Sim (só gasolina)	Sim (só gasolina)	—	—
Durabilidade (Ensaio de tipo V)	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim (só gasolina)	Sim (só gasolina)	Sim (só gasolina)	Sim (só gasolina)	Sim (só B5/B7) (2) (7)	Sim
Emissões a baixa temperatura (Ensaio de tipo VI)	Sim	—	—	—	Sim (só gasolina)	Sim (só gasolina)	Sim (só gasolina)	Sim (3) (ambos os combustíveis)	—	—

Categoria do veículo	Veículos com motor de ignição comandada, incluindo híbridos								Veículos com motor de ignição por compressão, incluindo híbridos	
	Monocombustível				Bicombustível ([1])			Multi-combustível ([1])	Multi-combustível	Monocombustível
Combustível de referência	Gasolina (E5/E10) ([7])	GPL	GN/biometano	Hidrogénio (MCI) ([5])	Gasolina (E5/E10) ([7]) GPL	Gasolina (E5/E10) ([7]) GN/Biometano	Gasolina (E5/E10) ([7]) Hidrogénio (MCI) ([5])	Gasolina (E5/E10) ([7]) Etanol (E85)	Gasóleo (B5/B7) ([7]) Biodiesel	Gasóleo (B5/B7) ([7])
Conformidade em circulação	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim (ambos os combustíveis)	Sim (ambos os combustíveis)	Sim (ambos os combustíveis)	Sim (ambos os combustíveis)	Sim (só B5/B7) ([2]) ([7])	Sim
Diagnóstico a bordo	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim

([1]) Se um veículo bicombustível for combinado com um veículo multicombustível, aplicam-se ambos os requisitos de ensaio.
([2]) Esta disposição tem caráter temporário; serão propostas ulteriormente outras exigências para o biodiesel.
([3]) O ensaio será realizado em ambos os combustíveis. Utiliza-se o combustível de referência E75 do ensaio especificado no anexo 10.
([4]) Quando o veículo funcionar a hidrogénio, só se determinam as emissões de NO_x.
([5]) O combustível de referência é o «Hidrogénio para motores de combustão interna», conforme especificado no anexo 10-A.
([6]) Os limites de massa e de número de partículas para veículos com motores de ignição comandada, incluindo veículos híbridos, aplicam-se apenas aos veículos com motores de injeção direta.
([7]) Em função do critério do fabricante, os veículos com motores de ignição comandada e motores de ignição por compressão podem ser ensaiados, quer com combustíveis E5 ou E10, quer com combustíveis B5 ou B7, respetivamente. No entanto:
— o mais tardar até dezasseis meses após as datas previstas no ponto 12.2.1, as novas homologações devem ser efetuadas exclusivamente com combustíveis E10 e B7;
— o mais tardar a partir das datas mencionadas no ponto 12.2.4, todos os veículos novos devem ser homologados com combustíveis E10 e B7.

5.3. Descrição dos ensaios

5.3.1. Ensaio de tipo I (Controlo da média de emissões de escape após arranque a frio).

5.3.1.1. A figura 1 indica as vias para o ensaio de tipo I. Este ensaio deve ser efetuado em todos os veículos referidos no ponto 1.

5.3.1.2. Coloca-se o veículo num banco dinamométrico 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 a regulação 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 ponto 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 extraurbano. O ciclo extraurbano 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 deve 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 nos apêndices 2 e 3 do anexo 4-A e os métodos para recolha de amostras e análise das partículas devem ser os prescritos nos apêndices 4 e 5 do anexo 4-A.

5.3.1.4. Cumpridos os requisitos previstos no ponto 5.3.1.5, o ensaio deve ser repetido três vezes. Os resultados devem ser multiplicados pelos fatores de deterioração adequados definidos no quadro 3 do ponto 5.3.6 e, no caso de sistemas de regeneração periódica, tal como definidos no ponto 2.20, devem também ser multiplicados pelos fatores K_i obtidos em conformidade com o anexo 13. As massas resultantes das emissões gasosas e a massa e o número de partículas obtidas devem ser inferiores aos valores-limite constantes do quadro 1 seguinte:

Quadro 1

Valores-limite de emissões

		Massa de referência (RM) (kg)	Valores-limite													
			Massa de monóxido de carbono (CO)		Massa de hidrocarbo-netos totais (THC)		Massa de hidrocarbone-tos não metânicos (NMHC)		Massa de óxidos de azoto (NO_x)		Massa combinada de hidrocarbo-netos e óxidos de azoto (THC + NO_x)		Massa de partículas (PM)		Número de partículas (PN)	
			L_1 (mg/km)		L_2 (mg/km)		L_3 (mg/km)		L_4 (mg/km)		$L_2 + L_4$ (mg/km)		L_5 (mg/km)		L_6 (#/km)	
Categoria	Classe		PI	CI	PI	CI	PI	CI	PI	CI	PI	CI	PI [1]	CI	PI [1] [2]	CI
M	—	Todas	1 000	500	100	—	68	—	60	80	—	170	4,5	4,5	$6,0 \times 10^{11}$	$6,0 \times 10^{11}$
N_1	I	RM ≤ 1 305	1 000	500	100	—	68	—	60	80	—	170	4,5	4,5	$6,0 \times 10^{11}$	$6,0 \times 10^{11}$
	II	1 305 < RM ≤ 1 760	1 810	630	130	—	90	—	75	105	—	195	4,5	4,5	$6,0 \times 10^{11}$	$6,0 \times 10^{11}$
	III	1 760 < RM	2 270	740	160	—	108	—	82	125	—	215	4,5	4,5	$6,0 \times 10^{11}$	$6,0 \times 10^{11}$
N_2	—	Todas	2 270	740	160	—	108	—	82	125	—	215	4,5	4,5	$6,0 \times 10^{11}$	$6,0 \times 10^{11}$

PI Ignição comandada
CI Ignição por compressão
(1) Os limites de massa e de número de partículas para motores de ignição comandada aplicam-se apenas aos veículos com motores de injeção direta.
(2) Até três anos a contar das datas previstas nos pontos 12.2.1 e 12.2.2, para novas homologações e para veículos novos, respetivamente, é aplicável um limite de emissões do número de partículas de $6,0 \times 10^{12}$ #/km aos veículos de ignição comandada com injeção direta, ao critério do fabricante.

5.3.1.4.1. Não obstante o disposto no ponto 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 1.

5.3.1.5. O número de ensaios previstos no ponto 5.3.1.4 deve ser reduzido nas condições abaixo referidas, em que V_1 é o resultado do primeiro ensaio e V_2 o resultado do segundo ensaio de cada um dos poluentes ou das emissões combinadas de dois poluentes sujeitos a limites.

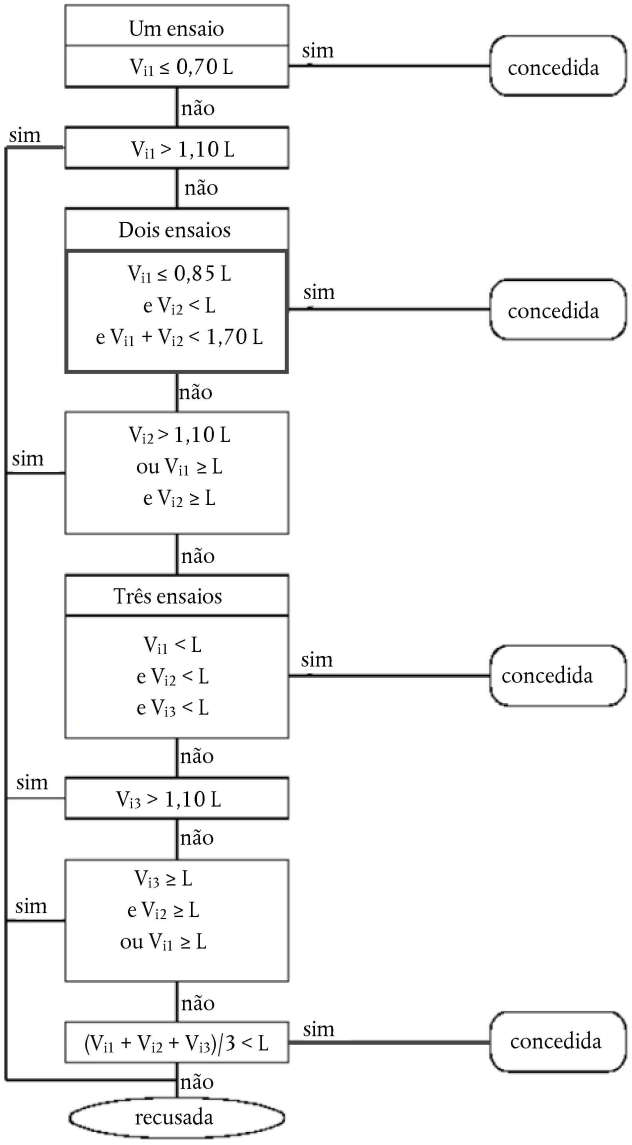
5.3.1.5.1. Se o resultado obtido para cada poluente ou para as emissões combinadas de dois poluentes sujeitos a limites for igual ou inferior a 0,70 L (isto é, $V_1 \leq 0{,}70$ L), efetua-se apenas um ensaio.

5.3.1.5.2. Se não for cumprido o disposto no ponto 5.3.1.5.1, efetuam-se apenas dois ensaios, caso, no que respeita a cada um dos poluentes ou às emissões combinadas de dois poluentes sujeitos a limites, sejam preenchidas as seguintes condições:

$V_1 \leq 0{,}85$ L e $V_1 + V_2 \leq 1{,}70$ 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 (Ensaio das emissões de monóxido de carbono em regime de marcha lenta sem carga)

5.3.2.1. Este ensaio deve ser efetuado 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 ponto 5.3.2.1.1, 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 II, como veículos que apenas podem funcionar com um combustível gasoso.

5.3.2.2. Para o ensaio de tipo II descrito no anexo 5, à velocidade 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 à velocidade elevada de marcha lenta 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 ± 0,03, ou em conformidade com as especificações do fabricante.

5.3.3. Ensaio de tipo III (Verificação das emissões de gases do cárter)

5.3.3.1. Este ensaio deve ser efetuado em todos os veículos referidos no ponto 1, com exceção 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 ponto 5.3.3.1.1, 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 III, como veículos que apenas 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 dos veículos com motores de ignição comandada)

5.3.4.1. Este ensaio deve ser efetuado em todos os veículos referidos no ponto 1, à exceção 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 (Verificação da média das emissões de escape de monóxido de carbono e hidrocarbonetos a baixa temperatura ambiente após arranque a frio)

5.3.5.1. Este ensaio deve ser efetuado em todos os veículos referidos no ponto 1, com exceção dos equipados com motor de ignição por compressão.

Todavia, no que se refere aos veículos com motor de ignição por compressão, com o pedido de homologação, os fabricantes devem apresentar à entidade homologadora informações comprovativas de que o dispositivo de pós-tratamento de NO_x atinge uma temperatura suficientemente elevada para um funcionamento eficaz no espaço de 400 segundos após um arranque a frio a – 7 °C, conforme descrito no ensaio de tipo VI.

Além disso, o fabricante deve fornecer à entidade homologadora informações sobre a estratégia de funcionamento do sistema de recirculação dos gases de escape (EGR), incluindo o seu funcionamento a baixas temperaturas.

Esta informação deve incluir ainda uma descrição dos eventuais efeitos nas emissões.

A entidade homologadora não deve conceder a homologação se a informação fornecida for insuficiente para demonstrar que o dispositivo de pós-tratamento atinge realmente uma temperatura suficientemente elevada para um funcionamento eficaz dentro do período determinado.

5.3.5.1.1. Coloca-se o veículo num banco dinamométrico equipado com meios de simulação de carga e de inércia.

5.3.5.1.2. O ensaio consiste nos quatro ciclos urbanos elementares da parte um do ensaio de tipo I. A parte um do ensaio está descrita no anexo 4-A, ponto 6.1.1, e está ilustrada na figura A4-A/1 do mesmo anexo. O ensaio a baixa temperatura ambiente, com duração total de 780 segundos, deve ser efetuado sem interrupção e ter início assim que o motor rodar.

5.3.5.1.3. O ensaio a baixa temperatura ambiente deve ser efetuado 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 efetuados 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 os hidrocarbonetos totais.

5.3.5.2. Sem prejuízo do disposto nos pontos 5.3.5.2.2 e 5.3.5.3, o ensaio deve ser efetuado três vezes. A massa de emissões do monóxido de carbono e de hidrocarbonetos assim obtida deve ser inferior aos valores-limite indicados no quadro 2.

Quadro 2

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

Temperatura de ensaio 266 K (– 7 °C)			
Categoria do veículo	Classe	Massa de monóxido de carbono (CO) L_1 (g/km)	Massa de hidrocarbonetos (HC) L_2 (g/km)
M	—	15	1,8
N_1	I	15	1,8
	II	24	2,7
	III	30	3,2
N_2	—	30	3,2

5.3.5.2.1. Não obstante o disposto no ponto 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 ponto 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 prescritos no ponto 5.3.5.2 pode ser reduzido em conformidade com os pontos 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 ponto 5.3.5.3.1 não seja cumprido, são efetuados 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.

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

5.3.6. Ensaio de tipo V (Descrição do ensaio de fadiga para verificar a durabilidade dos dispositivos de controlo da poluição)

5.3.6.1. Este ensaio deve ser efetuado em todos os veículos referidos no ponto 1 aos quais se aplique o ensaio especificado no ponto 5.3.1. O ensaio consiste num ensaio de envelhecimento de 160 000 km efetuado em conformidade com o programa descrito no anexo 9, em pista, estrada ou banco dinamométrico.

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 fator de deterioração detetado com a gasolina sem chumbo deve igualmente ser considerado para o GPL e o GN.

5.3.6.2. Não obstante o disposto no ponto 5.3.6.1, o fabricante pode escolher utilizar os fatores de deterioração constantes do quadro 3, em alternativa ao ensaio previsto no ponto 5.3.6.1.

Quadro 3

Fatores de deterioração

Categoria do motor	Fatores de deterioração atribuídos						
	CO	THC	NMHC	NO_x	HC + NO_x	Partículas (PM)	Partículas
Ignição comandada	1,5	1,3	1,3	1,6	—	1,0	1,0
Ignição por compressão							

5.3.6.3. A pedido do fabricante, o serviço técnico pode efetuar o ensaio de tipo I antes da conclusão do ensaio de tipo V, utilizando os fatores 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 fatores de deterioração do quadro anterior pelos medidos no ensaio de tipo V.

5.3.6.4. Na ausência de fatores de deterioração atribuídos para veículos de ignição por compressão, os fabricantes devem usar os procedimentos de ensaio de durabilidade do veículo ou de envelhecimento em banco de ensaio para determinar os fatores de deterioração.

5.3.6.5. Os fatores de deterioração devem ser determinados através do procedimento previsto no ponto 5.3.6.1 ou mediante a utilização dos valores indicados no quadro 3 do ponto 5.3.6.2. Estes fatores devem ser utilizados para comprovar o cumprimento dos requisitos previstos nos pontos 5.3.1 e 8.2.

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

5.3.7.1. Este requisito aplica-se a todos os veículos equipados com motor de ignição comandada para os quais se pretenda obter a homologação em conformidade com o presente regulamento.

5.3.7.2. Ao efetuar o ensaio em conformidade com o anexo 5 (ensaio de tipo II), motor à velocidade normal de marcha lenta sem carga:

a) Deve ser registado o teor de monóxido de carbono por unidade de volume nos gases de escape emitidos; e

b) Deve ser registada a velocidade do motor durante o ensaio, incluindo eventuais tolerâncias.

5.3.7.3. Ao efetuar o ensaio com o motor à velocidade elevada de marcha lenta sem carga (ou seja, > 2 000 min^{-1})

a) 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; e

c) Deve ser registada a velocidade do motor durante o ensaio, incluindo eventuais tolerâncias.

O valor lambda calcula-se utilizando a equação de Brettschneider simplificada, ou seja:

$$\frac{[CO_2] + \frac{[CO]}{2} + [O_2] + \left(\frac{H_{CV}}{4} \cdot \frac{3{,}5}{3{,}5 + \frac{[CO]}{[CO_2]}} - \frac{O_{CV}}{2}\right) \cdot ([CO_2] + [CO])}{\left(1 + \frac{H_{CV}}{4} - \frac{O_{CV}}{2}\right) \cdot ([CO_2] + [CO] + K1 \cdot [HC])}$$

em que:

[ ] = Concentração em percentagem do volume

K1 = Fator de conversão da medição por espetrometria de infravermelhos não dispersiva (NDIR) em medição por detetor de ionização de chama (FID) (fornecido pelo fabricante do equipamento de medição)

H_{cv} = Razão atómica hidrogénio/carbono:

a) 1,89 para a gasolina (E5);

b) 1,93 para a gasolina (E10);

c) 2,53 para o GPL;

d) 4,0 para o GN/biometano;

e) 2,74 para o etanol (E85);

f) 2,61 para o etanol (E75);

O_{cv} = Razão atómica oxigénio/carbono:

a) 0,016 para a gasolina (E5);

b) 0,033 para a gasolina (E10);

c) 0,0 para o GPL;

d) 0,0 para o GN/biometano;

e) 0,39 para o etanol (E85);

f) 0,329 para o etanol (E75).

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 ponto 2.2 da adenda ao anexo 2.

5.3.7.6. No prazo de 24 meses a contar da data da concessão da homologação de um modelo pela entidade homologadora, o fabricante deve confirmar a exatidão do valor lambda registado na altura da homologação, em conformidade com o ponto 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 efetuado em todos os veículos referidos no ponto 1. É aplicável o procedimento de ensaio descrito no ponto 3 do anexo 11.

6. MODIFICAÇÕES DO MODELO DE VEÍCULO

6.1. Qualquer modificação do modelo de veículo deve ser comunicada à entidade homologadora que homologou esse modelo de veículo. Essa entidade pode então:

6.1.1. Considerar que as modificações introduzidas são insuscetíveis de ter efeitos adversos apreciáveis e que, em qualquer dos casos, o veículo ainda cumpre as disposições aplicáveis; ou

6.1.2. Exigir um novo relatório de ensaio do 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 ponto 4.3.

6.3. A entidade homologadora que emitiu a extensão da homologação deve atribuir um número de série a essa extensão e informar desse facto as restantes partes que apliquem o presente regulamento através de um formulário de comunicação conforme ao modelo apresentado no anexo 2.

7. EXTENSÃO DAS HOMOLOGAÇÕES

7.1. Extensões relativas às emissões de escape (ensaios de tipo I, de tipo II e de tipo VI)

7.1.1. Veículos com massas de referência diferentes

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 objeto 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 objeto de extensão a veículos com relações de transmissão diferentes em determinadas condições.

7.1.2.2. Para determinar se a homologação pode ser objeto de extensão, para cada uma das relações de transmissão utilizadas nos ensaios dos tipos I e VI, é necessário determinar o quociente

$$E = |(V_2 - V_1)|/V_1$$

em que, para uma velocidade do motor de 1 000 min^{-1}, V_1 é a velocidade do modelo de veículo homologado e V_2 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 efetuados 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 objeto de extensão no caso de veículos com massas de referência e relações de transmissão diferentes, desde que sejam cumpridas todas as condições previstas nos pontos 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 objeto 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:

a) Processo de combustão.

Sistema de regeneração periódica (catalisador, coletor 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 ±10 %;

e) Localização (temperatura ± 50 °C a 120 km/h ou diferença de 5 % em relação à temperatura/pressão máximas).

7.1.4.2. Utilização dos fatores K_i para veículos com massas de referência diferentes

Os fatores K_i desenvolvidos pelos procedimentos do ponto 3 do anexo 13 para a homologação de um modelo de veículo com um sistema de regeneração periódica podem ser utilizados para outros veículos que cumpram os critérios referidos no ponto 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 pontos 7.1.1 a 7.1.4.2, a referida homologação não pode ser objeto 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 objeto 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) é o mesmo;

7.2.1.2. A forma do reservatório de combustível e os materiais do reservatório e das condutas de combustível são idênticos;

7.2.1.3. Deve ser ensaiado o veículo que corresponde ao caso mais desfavorável no que respeita à secção transversal e ao comprimento aproximado das tubagens. A aceitação ou não de separadores vapor/líquido diferentes deve ser objeto de decisão por parte do serviço técnico responsável pelos ensaios de homologação;

7.2.1.4. O volume do reservatório de combustível não varia mais de ± 10 %;

7.2.1.5. A regulação da válvula de descompressão do reservatório de combustível é idêntica;

7.2.1.6. O método de armazenamento dos vapores de combustível é idêntico, por exemplo no que respeita à forma e volume do coletor, 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 é idêntico (por exemplo, fluxo de ar, ponto de início ou volume de purga ao longo do ciclo de pré-condicionamento); e

7.2.1.8. O método utilizado para assegurar a estanquidade e a ventilação do doseador de combustível é idêntico.

7.2.2. A homologação deve ser objeto 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 objeto 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 em estrada a 80 km/h: + 5 % acima e qualquer valor abaixo.

7.3.1.2. Motor

a) Cilindrada (± 15 %);

b) Número e controlo das válvulas;

c) Sistema de alimentação de combustível;

d) Tipo de sistema de arrefecimento; e

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 ± 10 %);

iii) Tipo de atividade catalítica (oxidante, de três vias, coletor 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) Tipo e proporção de metais preciosos (± 15 %);

vi) Substrato (estrutura e material);

vii) Densidade das células; e

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) Injeção 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 ativo ou passivo, alta pressão ou baixa pressão).

7.3.1.4. O ensaio de durabilidade pode ser efetuado 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 objeto de extensão a veículos diferentes equipados com motor idêntico e sistemas de controlo das emissões idênticos, conforme definido no apêndice 2 do anexo 11. A homologação deve ser objeto 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 de transmissão total;

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 suscetíveis de afetar 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 estar de acordo com os indicados no apêndice 2 do Acordo de 1958 (E/ECE/324-E/ECE/TRANS/505/Rev.2), tendo em conta o seguinte:

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. Os procedimentos específicos relativos à conformidade da produção são definidos nos pontos 8.2 a 8.6.

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

8.2.1. O ensaio de tipo I deve ser efetuado com um veículo com as mesmas especificações que as descritas no certificado de homologação. Se tiver de ser efetuado um ensaio de tipo I e a homologação de um modelo de veículo tiver uma ou mais extensões, os ensaios de tipo I são efetuados 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 seleção pela entidade homologadora, o fabricante não deve efetuar nenhuma regulação nos veículos selecionados.

8.2.2.1. Devem ser selecionados aleatoriamente três veículos da série e sujeitos ao ensaio descrito no ponto 5.3.1. Os fatores de deterioração devem ser aplicados do mesmo modo. Os valores-limite constam do quadro 1 do ponto 5.3.1.4.

8.2.2.2. Se a entidade homologadora considerar satisfatório o desvio-padrão da produção indicado pelo fabricante, os ensaios devem ser efetuados em conformidade com o apêndice 1. Se a entidade homologadora não considerar satisfatório o desvio-padrão da produção indicado pelo fabricante, os ensaios devem ser efetuados em conformidade com o apêndice 2.

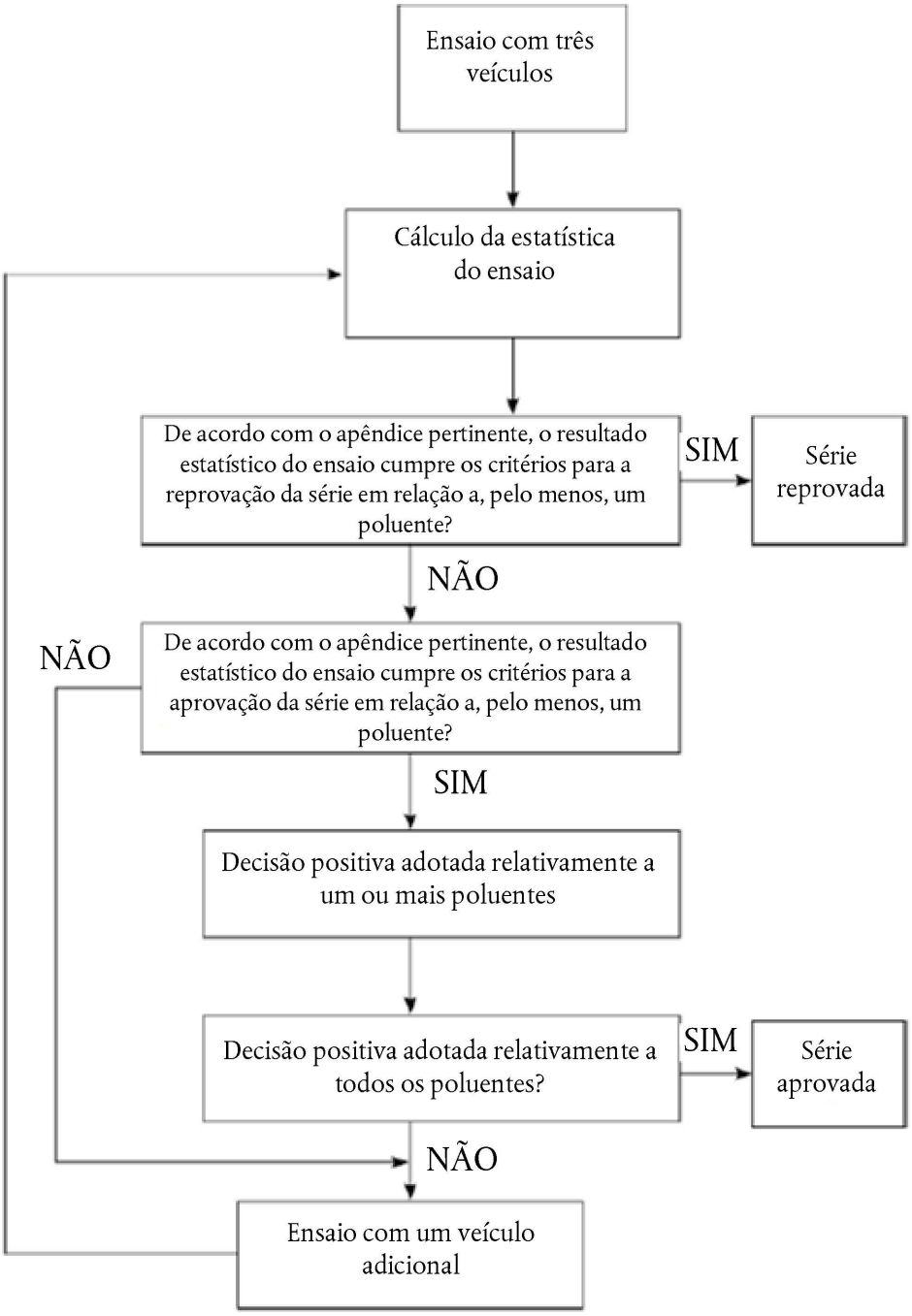
8.2.2.3. A produção de uma série é considerada conforme ou não conforme, com base num ensaio dos veículos por amostragem, logo que se chegue a uma decisão positiva em relação a todos os poluentes ou a uma decisão negativa em relação a um poluente, em conformidade com os critérios de ensaio previstos 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 efetuados 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, deve efetuar-se um ensaio com outro veículo (ver figura 2).

Figura 2

Controlo da conformidade do veículo



8.2.3. Não obstante o disposto no ponto 5.3.1, os ensaios devem ser efetuados com veículos saídos diretamente da cadeia de produção.

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

a) Um máximo de 3 000 quilómetros, no que se refere aos veículos equipados com motor de ignição comandada;

b) Um máximo de 15 000 quilómetros, 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 pretender efetuar uma rodagem («x» quilómetros, em que x ≤ 3 000 km para os veículos equipados com motor de ignição comandada e x ≤ 15 000 km para os veículos equipados com motor de ignição por compressão), procede-se do seguinte modo:

a) As emissões poluentes (tipo I) devem ser medidas a zero e a «x» km no primeiro veículo ensaiado;

b) O coeficiente de evolução das emissões entre zero e «x» quilómetros deve ser 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 respetivas emissões com zero quilómetros são multiplicadas pelo coeficiente de evolução.

Neste caso, os valores a considerar são:

i) Os valores a «x» km para o primeiro veículo;

ii) Os valores a zero km multiplicados pelo coeficiente de evolução para os veículos seguintes.

8.2.3.3. Todos estes ensaios devem ser efetuados com um combustível 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 efetuado um ensaio de tipo III, este deve ser realizado com todos os veículos selecionados para o ensaio de conformidade da produção de tipo I, definido no ponto 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 efetuado 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 efetuada 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 respetiva 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 ponto 8.5.1.1, será retirada da série uma nova amostra aleatória composta por quatro veículos, que serão submetidos aos ensaios previstos no anexo 11, apêndice 1. Esses ensaios podem ser efetuados 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 para os 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 efetuados 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. Neste caso, deve ser apresentada à entidade homologadora uma análise do combustível.

9. CONFORMIDADE EM CIRCULAÇÃO

9.1. Introdução

O presente ponto estabelece os requisitos de conformidade em circulação relativos às emissões de escape e aos OBD (incluindo o $IUPR_M$) 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 deve efetuar-se com base em quaisquer informações pertinentes na posse do fabricante, segundo procedimentos semelhantes aos definidos para a conformidade da produção no apêndice 2 do Acordo de 1958 (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 Ap4/1 e Ap4/2 do apêndice 4 ilustram o procedimento de controlo da conformidade em circulação. O procedimento de conformidade em circulação está descrito no apêndice 5.

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 técnicos de base 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 indireta ou direta);

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 projetado (gasolina, gasóleo, GN/biometano, GPL, etc.). Os veículos bicombustível 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, coletor de NO_x de mistura pobre, SCR, catalisador de NO_x de mistura pobre ou outro(s));

9.2.4.9. Tipo de coletor 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

Deve efetuar-se um controlo 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 eletrónico 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. Se for caso disso, a lista dos modelos dos veículos abrangidos pelas informações do fabricante, ou seja, para as emissões de escape, o grupo da família em circulação, em conformidade com o ponto 9.2.4 e, para o sistema OBD e o $IUPR_M$, a família de sistemas OBD, de acordo com o anexo 11, apêndice 2;

9.2.5.5. 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. Números das homologações aplicáveis a esses modelos de veículos da família em circulação, incluindo, quando aplicável, os números de todas as extensões e correções locais/convocações (grandes modificações);

9.2.5.7. Pormenores de extensões das homologações e correções 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 2014»);

9.2.5.10. O procedimento de controlo da conformidade em circulação do fabricante, incluindo:

a) Método de localização do veículo;

b) Critérios de seleção e de rejeição dos veículos;

c) Tipos e métodos de ensaio utilizados no programa;

d) Os critérios de aceitação/rejeição do fabricante para o grupo da família em circulação;

e) Zona(s) geográfica(s) na(s) qual(is) o fabricante recolheu informações; e

f) Dimensão da amostra e plano de recolha de amostras utilizado;

9.2.5.11. Os resultados do procedimento de conformidade em circulação do fabricante, incluindo:

a) Identificação dos veículos incluídos no programa (submetidos a ensaio ou não). A identificação deve incluir o seguinte:

i) Nome do modelo;

ii) Número de identificação do veículo (NIV);

iii) Número de matrícula do veículo;

iv) Data de fabrico;

v) Região de utilização (se conhecida); e

vi) Pneus montados (unicamente para emissões de escape).

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 conhecido); e

e) Dados do ensaio, incluindo o seguinte:

i) Data do ensaio/descarregamento;

ii) Local do ensaio/descarregamento; e

iii) Distância indicada no conta-quilómetros;

unicamente para as emissões de escape:

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 dinamómetro);

vi) Regulações do dinamómetro (por exemplo, regulação da potência); e

vii) Resultados do ensaio (de pelo menos três veículos diferentes por família);

e, unicamente para $IUPR_M$:

viii) Todos os dados exigidos descarregados do veículo; e

ix) O coeficiente de rendimento em circulação $IUPR_M$ relativo a cada monitor a verificar;

9.2.5.12. Registos das indicações fornecidas pelo sistema OBD;

9.2.5.13. Para a recolha de amostras $IUPR_M$, as informações seguintes:

a) A média dos coeficientes de rendimento em circulação ($IUPR_M$) de todos os veículos escolhidos para cada monitor, de acordo com os pontos 7.1.4 e 7.1.5 do apêndice 1 do anexo 11;

b) A percentagem de veículos selecionados cujo $IUPR_M$ é superior ou igual ao valor mínimo aplicável ao monitor de acordo com os pontos 7.1.4 e 7.1.5 do apêndice 1 do anexo 11.

9.3. Seleção 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. As amostras do fabricante devem ser recolhidas nos territórios de pelo menos duas partes contratantes com condições substancialmente diferentes de funcionamento dos veículos. Na seleção das partes contratantes, devem ter-se em consideração fatores como as diferenças de combustíveis, condições ambientes, velocidades médias em estrada e repartição entre a condução urbana e em autoestrada.

Para os ensaios dos $IUPR_M$ dos OBD, só os veículos que satisfaçam os critérios do ponto 2.2.1 do apêndice 3 devem ser incluídos na amostra.

9.3.2. Na seleção das partes contratantes para a amostragem de veículos, o fabricante pode selecionar 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 seleção 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, para uma família, ensaiar mais de um lote de amostras, conforme indicado no ponto 9.3.5, os veículos dos segundo e terceiro lotes de amostras devem refletir condições de funcionamento dos veículos que sejam diferentes das selecionadas para a primeira amostra.

9.3.3. Os ensaios de emissões podem ser efetuados numa instalação de ensaio situada num mercado ou numa região diferentes daqueles em que os veículos foram selecionados.

9.3.4. Os ensaios de conformidade em circulação para as emissões de escape pelo fabricante devem ser realizados sem interrupção, refletindo o ciclo de produção dos modelos de veículos aplicáveis 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. Dimensão da amostra

9.3.5.1 Ao aplicar o procedimento estatístico indicado no apêndice 4 (ou seja, para emissões de escape), o número de lotes de amostras depende 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 4.

Quadro 4

Dimensão da amostra

Matrículas — por ano civil (para os ensaios das emissões do tubo de escape) — de veículos de uma família de sistemas OBD com um IUPR no período de recolha de amostras	Número de lotes de amostras
Até 100 000	1
de 100 001 a 200 000	2
Mais de 200 000	3

9.3.5.2. Para o IUPR, o número de lotes de amostras a recolher é indicado no quadro 4 e baseia-se no número de veículos de uma família de sistemas OBD homologados com IUPR (sujeito a recolha de amostras).

No primeiro período de recolha de amostras de uma família de sistemas OBD, todos os modelos de veículos na família que estão homologados com um IUPR devem ser considerados como sujeitos a tal recolha. Nos períodos de recolha de amostras subsequentes, apenas os modelos de veículos que não tenham sido anteriormente submetidos a ensaios ou que estejam abrangidos por homologações relativas a emissões que tenham sido objeto de extensão após o período de amostragem anterior, devem ser considerados como sujeitos a tal recolha.

No caso das famílias constituídas por menos de 5 000 matrículas que sejam objeto de amostragem dentro do período de recolha de amostras, o número mínimo de veículos num lote de amostras é de seis. Em relação a todas as outras, o número de veículos de um lote de amostras é de 15.

Cada lote de amostras deve representar adequadamente o padrão de vendas, ou seja, devem estar representados pelo menos os modelos de veículos com elevado volume de vendas (≥ 20 % do total da família).

Os veículos produzidos em pequenas séries com menos de 1 000 veículos por família de sistemas OBD estão isentos dos requisitos mínimos IUPR, bem como da demonstração dos mesmos à entidade homologadora.

9.4. Com base no controlo referido no ponto 9.2, a entidade homologadora deve adotar uma das seguintes decisões e ações:

a) Considerar que a conformidade em circulação de um modelo de veículo, de uma família de veículos em circulação ou de uma família de sistemas OBD 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 ensaios 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 ensaios ao fabricante; ou

d) Considerar que a conformidade em circulação de um modelo de veículo que faz parte de uma família em circulação ou de uma família de sistemas OBD não é satisfatória e diligenciar para que se proceda ao ensaio desse modelo de veículo, em conformidade com o apêndice 3.

Se, em conformidade com a verificação do $IUPR_M$, os critérios de ensaio do ponto 6.1.2, alínea a) ou b), do apêndice 3 estão preenchidos relativamente aos veículos de um lote de amostras, a entidade homologadora deve tomar as outras medidas previstas na alínea d) acima.

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 respetivo desempenho em circulação, esses ensaios devem ser efetuados utilizando um método que cumpra os critérios estatísticos definidos no apêndice 4.

9.4.2. A entidade homologadora deve selecionar, 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 efetuadas nesses veículos.

9.4.3. O fabricante está autorizado a, sob a supervisão da entidade homologadora, efetuar verificações, mesmo de caráter 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 do presente regulamento pode ser revogada se as disposições enunciadas no ponto 8.1 não forem cumpridas ou se o(s) veículo(s) não for(em) aprovado(s) nos ensaios mencionados no ponto 8.1.1.

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.

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.

12. DISPOSIÇÕES TRANSITÓRIAS

12.1. Disposições gerais

12.1.1. A contar da data oficial da entrada em vigor da série 07 de alterações, nenhuma parte contratante que aplique o presente regulamento pode recusar um pedido de homologação ao abrigo do presente regulamento, com a redação que lhe foi dada pela série 07 de alterações.

12.1.2. A contar da data oficial da entrada em vigor do suplemento 5 à série 07 de alterações ao Regulamento n.º 83 da ONU, e em derrogação às obrigações das partes contratantes durante o período transitório estabelecido no ponto 12.1.1 supra, as partes contratantes que aplicam o presente regulamento e que aplicam também no seu território nacional/regional as disposições dos procedimentos de ensaio harmonizados a nível mundial para veículos ligeiros (WLTP), estabelecidos no Regulamento Técnico Global n.º 15 da ONU, deixam de poder aceitar homologações concedidas com base no presente regulamento em alternativa à conformidade com as respetivas legislações nacionais/regionais.

12.2. Homologações

12.2.1. A contar da data oficial da entrada em vigor da série 07 de alterações para os veículos da categoria M ou N_1 (classe I) e de 1 de setembro de 2015 para os veículos da categoria N_1 (classes II ou III) e da categoria N_2, as partes contratantes que aplicam o presente regulamento só devem conceder a homologação a modelos de veículos novos que respeitem:

a) Os limites aplicáveis para o ensaio de tipo I especificados no quadro 1 do ponto 5.3.1.4; e

b) Os valores-limite preliminares do OBD especificados no quadro A11/2 do ponto 3.3.2.2 do anexo 11.

12.2.2. A partir de 1 de setembro de 2015 para os veículos da categoria M ou N_1 (classe I), e de 1 de setembro de 2016 para os veículos da categoria N_1 (classes II ou III) e da categoria N_2, as partes contratantes que aplicam o presente regulamento não são obrigadas a aceitar uma homologação que não tenha sido concedida em conformidade com a série 07 de alterações ao presente regulamento e que não respeite:

a) Os limites aplicáveis para o ensaio de tipo I especificados no quadro 1 do ponto 5.3.1.4; e

b) Os valores-limite preliminares do OBD especificados no quadro A11/2 do ponto 3.3.2.2 do anexo 11.

12.2.3. A partir de 1 de setembro de 2017 para os veículos da categoria M ou N_1 (classe I) e de 1 de setembro de 2018 para os veículos da categoria N_1 (classes II ou III) e da categoria N_2, as partes contratantes que aplicam o presente regulamento com a redação que lhe foi dada pela série 07 de alterações só devem conceder a homologação a modelos de veículos novos que respeitem:

a) Os limites aplicáveis para o ensaio de tipo I especificados no quadro 1 do ponto 5.3.1.4; e

b) Os valores-limite definitivos do OBD especificados no quadro A11/1 do ponto 3.3.2.1 do anexo 11.

12.2.4. A partir de 1 de setembro de 2018 para os veículos da categoria M ou N_1 (classe I), e de 1 de setembro de 2019 para os veículos da categoria N_1 (classes II ou III) e da categoria N_2, as partes contratantes que aplicam o presente regulamento não são obrigadas a aceitar uma homologação que não tenha sido concedida em conformidade com a série 07 de alterações ao presente regulamento e que não respeite:

a) Os limites aplicáveis para o ensaio de tipo I especificados no quadro 1 do ponto 5.3.1.4; e

b) Os valores-limite definitivos do OBD especificados no quadro A11/1 do ponto 3.3.2.1 do anexo 11.

12.3. Disposições especiais

12.3.1. As partes contratantes que aplicam o presente regulamento podem continuar a conceder homologações aos veículos que cumpram os requisitos de quaisquer séries de alterações anteriores, ou a qualquer nível do presente regulamento, desde que os veículos se destinem à venda ou à exportação para países que aplicam os requisitos correspondentes nas respetivas legislações nacionais.

13. DESIGNAÇÕES E ENDEREÇOS DOS SERVIÇOS TÉCNICOS RESPONSÁVEIS PELA REALIZAÇÃO DOS ENSAIOS DE HOMOLOGAÇÃO E DAS ENTIDADES HOMOLOGADORAS

As partes contratantes no Acordo de 1958 que aplicam o presente regulamento devem comunicar ao Secretariado da Organização das Nações Unidas as designações e endereços dos serviços técnicos responsáveis pela realização de ensaios de homologação e das entidades homologadoras que concedem essas homologações e às quais devem ser enviados os formulários que certifiquem a concessão, extensão, recusa ou revogação da homologação emitidos noutros 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 a dimensão mínima da amostra, o procedimento de amostragem é estabelecido de modo 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 ponto 5.3.1.4 é utilizado o processo a seguir indicado (ver figura 2 do ponto 8.2).

Assumindo:

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 a dimensão da amostra indicada no quadro Ap1/1 abaixo, a decisão quanto ao poluente é positiva;

5.2. Se a estatística de ensaio for inferior ao limiar de rejeição para a dimensão da amostra indicada no quadro Ap1/1 abaixo, a decisão quanto ao poluente é negativa; caso contrário, é ensaiado um veículo adicional, sendo o cálculo reaplicado à amostra, cuja dimensão é, assim, aumentada de uma unidade.

Quadro Ap1/1

Limiares de aceitação em função da dimensão da amostra

Número acumulado de veículos ensaiados (dimensão 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

Número acumulado de veículos ensaiados (dimensão da amostra)	Limiar de aceitação	Limiar de rejeição
13	2,667	– 5,383
14	2,601	– 5,449
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 a dimensão mínima da amostra, o procedimento de amostragem é estabelecido de modo 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 ponto 5.3.1.4 têm uma distribuição logarítmica normal e devem ser transformados através do cálculo dos respetivos logaritmos naturais. Sejam m_0 e m as dimensões mínima e máxima da amostra, respetivamente (m_0 = 3 e m = 32), e seja n a dimensão da amostra.

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:

$$d_1 = x_1 - L$$

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

e

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

5. O quadro Ap2/1 indica os limiares de aceitação (A_n) e rejeição (B_n) em função do número de elementos da amostra em questão. A estatística do ensaio é a razão $\overline{d}_n/V_n$, que deve ser utilizada para determinar se a série foi aprovada ou rejeitada do seguinte modo:

   Para $m_o \leq n \leq m$

   i) A série é aprovada se $\frac{\overline{d}_n}{V_n} \leq A_n$

   ii) A série é rejeitada se $\frac{\overline{d}_n}{V_n} \leq B_n$

   iii) Efetua-se uma nova medição se $A_n < \frac{\overline{d}_n}{V_n} < B_n$

6. Observações

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

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

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

$$(n = 2, 3, \ldots ; \ \overline{d} = d_1 ; V_1 = 0)$$

Quadro Ap2/1

Dimensão mínima da amostra = 3

Dimensão da amostra (n)	Limiar de aceitação (A_n)	Limiar de rejeição (B_n)
3	– 0,80381	16,64743
4	– 0,76339	7,68627
5	– 0,72982	4,67136

Dimensão da amostra (n)	Limiar de aceitação (A_n)	Limiar de rejeição (B_n)
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 nos pontos 9.3 e 9.4 do presente regulamento no que se refere à seleção dos veículos para ensaio e aos procedimentos a respeitar para o controlo da conformidade em circulação.

2. CRITÉRIOS DE SELEÇÃO

Os critérios para aceitação de um veículo selecionado encontram-se definidos para as emissões de escape nos pontos 2.1 a 2.8 e para o $IUPR_M$ nos pontos 2.1 a 2.5. 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 objeto 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.

2.2.1. Para efeitos da verificação do $IUPR_M$, a amostra de ensaio deve compreender unicamente os veículos:

a) Para os quais foram recolhidos dados suficientes sobre o funcionamento do veículo para que o monitor possa ser submetido a ensaio.

No caso dos monitores que devem cumprir o coeficiente de rendimento em circulação, assim como registar e transmitir dados relativos a esse coeficiente em conformidade com o ponto 7.6.1 do apêndice 1 do anexo 11, por «dados suficientes sobre o funcionamento do veículo» entende-se que o denominador cumpre os critérios a seguir indicados. O denominador, conforme definido nos pontos 7.3 e 7.5 do apêndice 1 do anexo 11, para os monitores a ensaiar deve ter um valor igual ou superior a um dos seguintes valores:

i) 75 para os monitores do sistema de evaporação, os monitores do sistema de ar secundário e os monitores que utilizam um denominador incrementado em conformidade com o disposto no ponto 7.3.2, alíneas a), b) ou c), do apêndice 1 do anexo 11 (por exemplo, monitores de arranque a frio, monitores do sistema de ar condicionado, etc.); ou

ii) 25 para os monitores de filtros de partículas e monitores do catalisador de oxidação que utilizam um denominador incrementado em conformidade com o disposto no ponto 7.3.2, alínea d), do apêndice 1 do anexo 11; ou

iii) 150 para os monitores do catalisador, sensor de oxigénio, sistema EGR, sistema VVT e todos os demais componentes;

b) Que não foram objeto de intervenção abusiva ou equipados com suplementos ou peças alteradas que acarretariam a não-conformidade do sistema OBD com os requisitos do anexo 11.

2.3. Deve haver um livro de registo da manutenção que mostre que a manutenção do veículo foi corretamente efetuada, 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 fatores (por exemplo, transformação abusiva) que possam afetar o seu desempenho em matéria de emissões. Deve ser tida em conta informação relativa ao código de anomalias e à quilometragem memorizada 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 efetuada com relativa prontidão, esse veículo não deve ser selecionado 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 pontos 3.1 a 3.8, os veículos aceites para ensaio são objeto de um diagnóstico e de qualquer operação de manutenção normal que seja necessária.

3.1. Devem realizar-se 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 elétricos relacionados com o sistema antipoluição; verificar a ignição, o indicador de consumo de combustível e os componentes do dispositivo antipoluição para ver se estão mal regulados e/ou se houve transformação abusiva. Devem registar-se todas as discrepâncias detetadas.

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 ponto 2.20 do presente regulamento, é necessário verificar se o veículo não se encontra prestes a entrar num período de regeneração. (O fabricante deve ter a oportunidade de confirmar este facto).

3.8.1. Se for esse o caso, o veículo deve circular até ao final da regeneração. Se a regeneração ocorrer durante a medição das emissões, deve efetuar-se um outro ensaio para garantir que a regeneração foi completada. Leva-se então a cabo um novo ensaio completo, não se tomando em consideração os resultados do primeiro e do segundo ensaios.

3.8.2. Em alternativa ao ponto 3.8.1 acima, 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 efetuado 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 em veículos pré-condicionados, selecionados em conformidade com o previsto nos pontos 2 e 3 do presente apêndice. Só são autorizados outros ciclos de pré-condicionamento além dos especificados no ponto 6.3 do anexo 4-A se forem representativos das condições normais de condução.

4.2. Os veículos equipados com um sistema OBD podem ser inspecionados quanto ao correto 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).

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, acionamento 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 dos modelos 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 objeto de transformação abusiva ou de uma má utilização, de tal modo que o sistema OBD não deteta a anomalia resultante.

5. AVALIAÇÃO DOS RESULTADOS DO ENSAIO DE EMISSÕES

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 fatores de deterioração.

5.3. No caso dos sistemas de regeneração periódica, tal como definidos no ponto 2.20 do presente regulamento, os resultados devem ser multiplicados pelo fator K_i obtido aquando da concessão da homologação.

6. PLANO DE MEDIDAS CORRETIVAS

6.1. A entidade homologadora deve solicitar ao fabricante que apresente um plano de medidas corretivas para corrigir essa não-conformidade quando se detete que:

6.1.1. No que se refere às emissões de escape, mais do que um veículo são responsáveis por emissões anómalas e cumprem uma das seguintes condições:

a) As condições referidas no ponto 3.2.2 do apêndice 4, estando tanto a entidade homologadora como o fabricante de acordo sobre o facto de o excesso de emissões ter a mesma causa; ou

b) As condições do ponto 3.2.3 do apêndice 4, tendo a entidade homologadora determinado que o excesso de emissões tem a mesma causa;

6.1.2. No que se refere a um $IUPR_M$ de um dado monitor M, as seguintes condições estatísticas são cumpridas numa amostra de ensaio, cuja dimensão é determinada em conformidade com o ponto 9.3.5 do presente regulamento:

a) Para veículos certificados com um coeficiente de 0,1 nos termos do ponto 7.1.5 do apêndice 1 do anexo 11, os dados recolhidos dos veículos indicam, pelo menos para um monitor M da amostra de ensaio, que o coeficiente médio de rendimento em circulação é inferior a 0,1 ou que 66 % ou mais dos veículos da amostra de ensaio têm um coeficiente de rendimento do monitor inferior a 0,1;

b) Para veículos certificados para todos os coeficientes, em conformidade com o ponto 7.1.4 do apêndice 1 do anexo11, os dados recolhidos a partir dos veículos indicam, em relação a pelo menos um monitor M da amostra de ensaio, que o coeficiente médio de rendimento em circulação na amostra de ensaio é inferior ao valor $Test_{min}$ (M) ou que 66 % ou mais dos veículos da amostra de ensaio têm um coeficiente de rendimento em circulação inferior a $Test_{min}$ (M).

O valor de $Test_{min}$ (M) é de:

i) 0,230 se o monitor M tiver de apresentar um coeficiente de rendimento em circulação de 0,26;

ii) 0,460 se o monitor M tiver de apresentar um coeficiente de rendimento em circulação de 0,52;

iii) 0,297 se o monitor M tiver de apresentar um coeficiente de rendimento em circulação de 0,336;

em conformidade com o ponto 7.1.4 do apêndice 1 do anexo 11.

6.2. O plano de medidas corretivas deve ser apresentado à entidade homologadora, o mais tardar, 60 dias úteis a contar da data da notificação prevista no ponto 6.1 acima. A entidade homologadora deve comunicar a sua aprovação, ou não, do plano de medidas corretivas 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 corretivas, é-lhe concedida uma prorrogação do prazo.

6.3. As medidas corretivas devem aplicar-se a todos os veículos que possam ser afetados 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 corretivas. 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 corretivas tem de contemplar os requisitos especificados nos pontos 6.5.1 a 6.5.11 abaixo. O fabricante deve atribuir um nome ou número de identificação único ao plano de medidas corretivas.

6.5.1. Uma descrição de cada um dos modelos de veículo abrangidos pelo plano de medidas corretivas;

6.5.2. Uma descrição das modificações, alterações, reparações, correções, regulações ou outras transformações específicas a efetuar para repor a conformidade dos veículos, incluindo um pequeno resumo dos dados e estudos técnicos em que se baseia a decisão do fabricante de adotar as medidas corretivas 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 corretas das quais o fabricante faz depender a elegibilidade para a execução de uma reparação no âmbito do plano de medidas corretivas, 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 corretivas em causa;

6.5.5. Uma descrição do procedimento a seguir pelos proprietários dos veículos para que seja corrigida a não-conformidade detetada. 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 efetuada. 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 ação corretiva. 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 correção proposta nas emissões, no consumo de combustível, na dirigibilidade e na segurança de cada um dos modelos de veículo abrangidos pelo plano de medidas corretivas, 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 corretivas;

6.5.11. Se o plano de medidas corretivas 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 que sejam necessários, concebidos dentro dos limites do razoável, em componentes e veículos nos quais tenha sido efetuada a transformação, reparação ou modificação proposta, a fim 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 corretivas.

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 DAS EMISSÕES DE ESCAPE

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:

   a) Um deles para os veículos da amostra em que tenha sido detetada qualquer deficiência relacionada com as emissões que dê origem a resultados anómalos (ponto 3);

   b) O outro para a totalidade da amostra (ponto 4).

3. Procedimento a seguir relativamente a veículos da amostra com emissões anómalas

3.1. Sendo três a dimensão mínima da amostra e sendo a sua dimensão máxima determinada pelo procedimento descrito no ponto 4, é selecionado 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 ponto 3.2.1 abaixo.

3.2.1. No caso de um veículo homologado em conformidade com os valores-limite indicados no quadro 1 do ponto 5.3.1.4 do presente regulamento, considera-se que o veículo apresenta emissões anómalas se o valor-limite aplicável para qualquer poluente regulamentado for superado por um fator de 1,5.

3.2.2. No caso específico de um veículo com emissões medidas para qualquer poluente regulamentado dentro da «zona intermédia» ([1]):

3.2.2.1. Se o veículo cumprir as condições do presente ponto, deve ser determinada a causa do excesso de emissões, sendo então selecionado aleatoriamente da amostra outro veículo.

3.2.2.2. Se mais do que um veículo cumprirem as condições do presente ponto, a entidade homologadora e o fabricante devem determinar se o excesso de emissões dos veículos tem a mesma causa.

3.2.2.2.1. Se a entidade homologadora 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 corretivas mencionado no apêndice 3, ponto 6.

3.2.2.2.2. Se a entidade homologadora e o fabricante não puderem chegar a acordo quanto à causa do excesso de emissões de um único veículo, ou se as causas referentes a mais do que um veículo forem as mesmas, será aleatoriamente retirado da amostra outro veículo, a menos que já se tenha atingido a dimensão máxima da amostra.

3.2.2.3. Se tiver sido detetado apenas um veículo que cumpre as condições do presente ponto, ou se for detetado mais do que um veículo nessas condições e a entidade homologadora e o fabricante concordarem que as causas são diferentes, deve ser selecionado aleatoriamente outro veículo a partir da amostra, a menos que já se tenha atingido a dimensão máxima desta última.

3.2.2.4. Se for atingida a dimensão máxima da amostra e não se detetar mais de um veículo que cumpra as condições do presente ponto, sendo o excesso de emissões devido à mesma causa, considera-se que a amostra foi aceite no que diz respeito aos requisitos do ponto 3.

3.2.2.5. Se, em qualquer momento, 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 selecionado da amostra, aplica-se o procedimento estatístico do ponto 4 à amostra alargada.

([1]) Para qualquer veículo, a «zona intermédia» é determinada do modo seguinte: o veículo deve cumprir as condições referidas no ponto 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 ponto 5.3.1.4, quadro 1, do presente regulamento, multiplicado por um fator de 2,5.

3.2.3. No caso específico de um veículo com emissões medidas para qualquer poluente regulamentado dentro da «zona de não aceitação» ([2]):

3.2.3.1. Se o veículo cumpre as condições do presente ponto, a entidade homologadora 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 cumprirem as condições do presente ponto e apêndice entidade homologadora 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 corretivas mencionado no apêndice 3, ponto 6.

3.2.3.3. Se apenas tiver sido detetado um veículo que cumpra as condições do presente ponto, ou se for detetado mais de um veículo e a entidade homologadora determinar que as causas são diferentes, é aleatoriamente selecionado da amostra outro veículo, a menos que já se tenha atingido a dimensão máxima da amostra.

3.2.3.4. Se for atingida a dimensão máxima da amostra e não se detetar mais de um veículo que cumpra as condições do presente ponto, sendo o excesso de emissões devido à mesma causa, considera-se que a amostra foi aceite no que diz respeito aos requisitos do ponto 3.

3.2.3.5. Se, em qualquer momento, 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 selecionado da amostra, aplica-se o procedimento estatístico do ponto 4 à amostra alargada.

3.2.4. Se um veículo não apresentar emissões anómalas, deve ser aleatoriamente selecionado da amostra outro veículo.

3.3. Caso se detete um veículo com emissões anómalas, deve determinar-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 detete apenas um veículo com emissões anómalas, ou caso se detete mais de um veículo com emissões anómalas, mas com causas diferentes, acrescenta-se mais um veículo à amostra, a menos que já se tenha atingido a dimensão máxima da amostra.

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 detetado 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 ponto 3.

3.6. Sempre que uma amostra seja aumentada em conformidade com os requisitos do ponto 3.5 acima, deve aplicar-se a essa amostra o método estatístico previsto no ponto 4.

4. Procedimento a seguir sem avaliação separada dos veículos da amostra com emissões anómalas

4.1. Sendo três a dimensão mínima da amostra, o procedimento de amostragem é estabelecido de modo 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 %).

([2]) 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 ponto 5.3.1.4, quadro 1, do presente regulamento, multiplicado por um fator de 2,5.

4.2. Para cada um dos poluentes indicados no quadro 1 do ponto 5.3.1.4 do presente regulamento, é utilizado o processo a seguir indicado (ver figura Ap4/2 abaixo).

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.

4.3. Calcular a estatística do ensaio para a amostra em questão, determinando o número de veículos não conformes, isto é, com $x_i > L$.

4.4. Assim:

a) Se a estatística do ensaio for inferior ou igual ao número correspondente à decisão de aceitação para a dimensão da amostra indicada no quadro Ap4/1, a decisão quanto ao poluente é positiva;

b) Se a estatística do ensaio for superior ou igual ao número correspondente à decisão de rejeição para a dimensão da amostra indicada no quadro Ap4/1, a decisão quanto ao poluente é de rejeição;

c) 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 aceitação 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 ponto 3 com as do ponto 4.

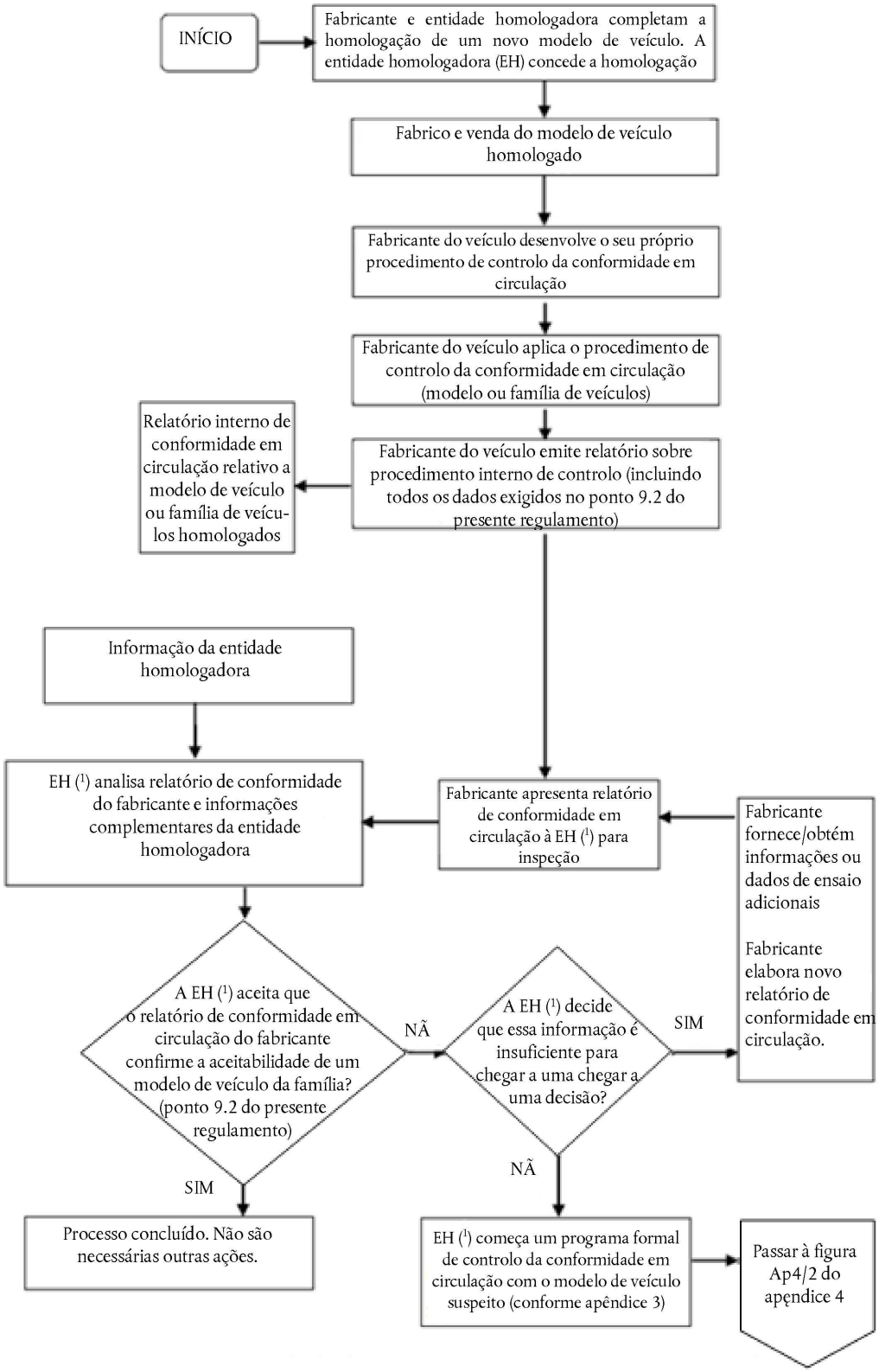
Quadro Ap4/1

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 Ap4/1

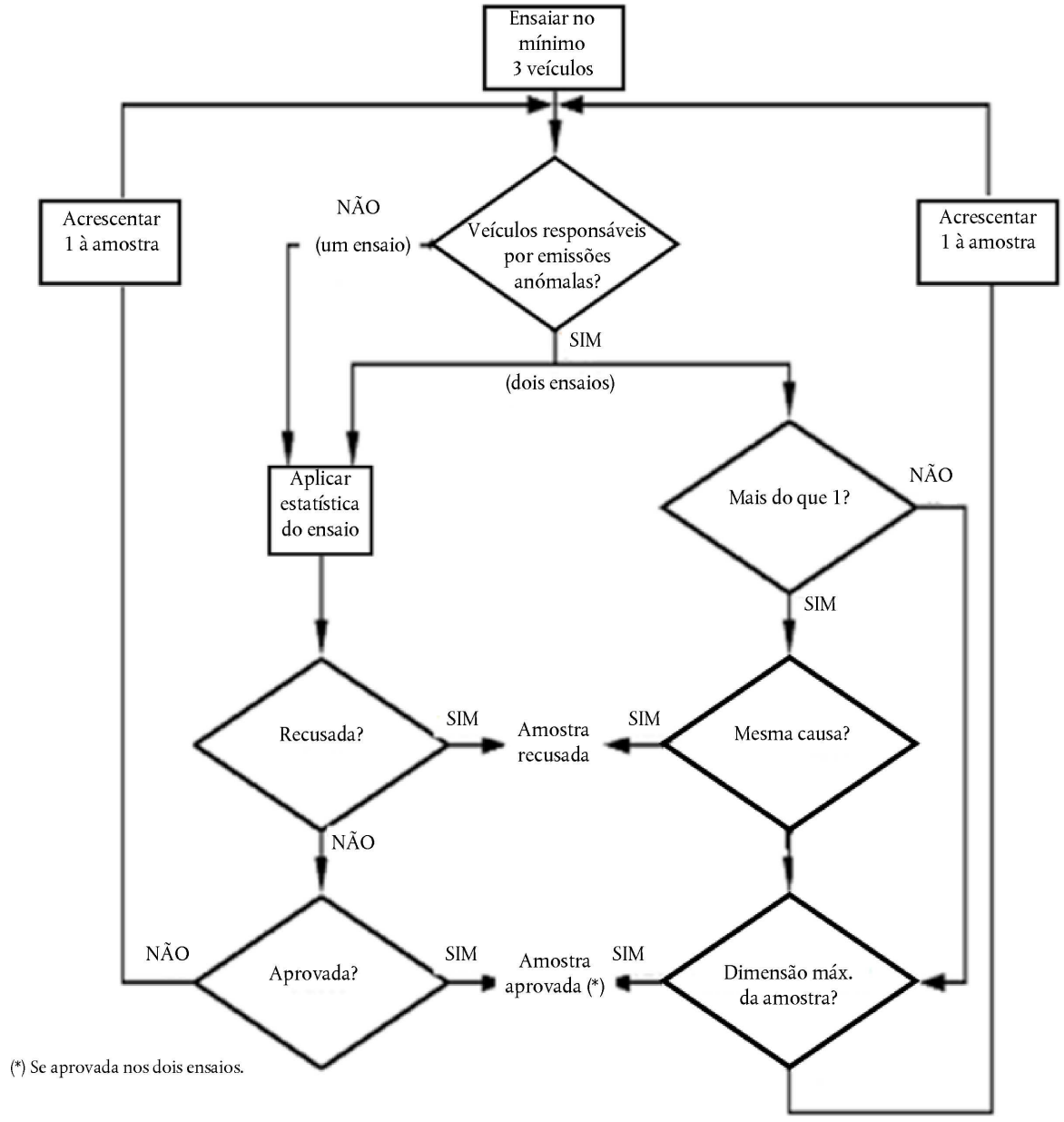
Verificação da conformidade em circulação — procedimento de inspeção



(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 Ap4/2

Ensaio da conformidade em circulação — seleção 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 Ap5/1.

2. O fabricante deve compilar toda a informação necessária para cumprir os requisitos do presente apêndice. A entidade homologadora pode também ter em consideração informações de programas de controlo.

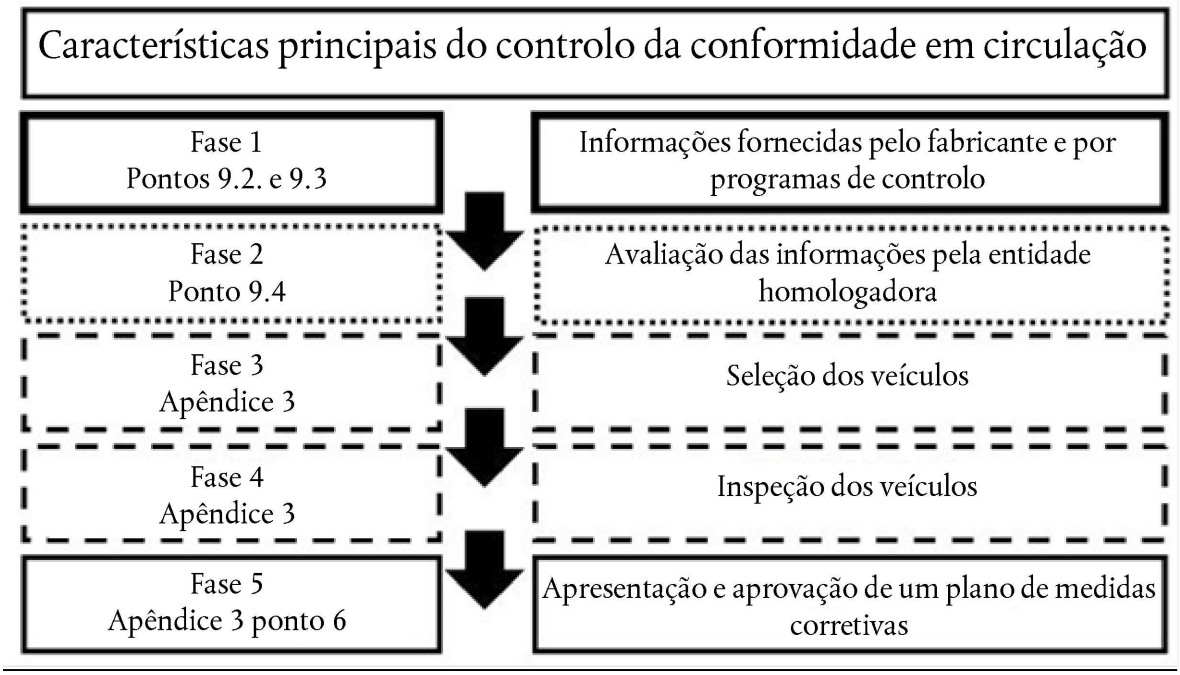
3. A entidade homologadora deve realizar todos os procedimentos e ensaios necessários para garantir o cumprimento dos requisitos respeitantes à conformidade em circulação (fases 2 a 4).

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 corretivas. Esse plano deve ser aprovado pela entidade homologadora antes de ser aplicado (fase 5).

Figura Ap5/1

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 apêndice 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 óticos 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 desativada ou ignorada. Não deve ser possível desligar o sistema enquanto não for efetuado o reabastecimento de reagente.

3.3. O aviso ótico 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 ativado, embora a sua intensidade deva aumentar de forma que se torne contínuo à medida que o nível do reagente se aproxima do ponto em que o sistema de persuasão do condutor constante do ponto 8 é ativado. 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 ativar-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 INCORRETO

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.

4.2. Se o reagente existente no reservatório de armazenamento não corresponder aos requisitos mínimos declarados pelo fabricante, o sistema de aviso do condutor constante do ponto 3 deve ser ativado e afixar uma mensagem com a advertência apropriada (por exemplo, «detetada ureia incorreta», «detetado AdBlue incorreto» ou «detetado reagente incorreto»). Se a qualidade do reagente não for retificada no máximo 50 km após a ativação do sistema de aviso, aplicam-se os requisitos de persuasão do condutor previstos no ponto 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 requerido pelo sistema motor devem estar disponíveis através da 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:

a) O nível de reagente no reservatório a bordo do veículo; e

b) O caudal de reagente ou a 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 requerido pelo sistema motor, durante um período de 30 minutos de funcionamento do veículo, resultará na ativação do sistema de aviso do condutor constante do ponto 3 acima, que deve afixar uma mensagem com a advertência apropriada (por exemplo, «anomalia de dosagem da ureia», «anomalia de dosagem de AdBlue» ou «anomalia de dosagem do reagente»). Se o consumo do reagente não for retificado no máximo 50 km após a ativação do sistema de aviso, aplicam-se os requisitos de persuasão do condutor constantes do ponto 8 abaixo.

5.5. Em caso de interrupção da atividade de dosagem do reagente, o sistema de aviso do condutor a que se refere o ponto 3 deve ser ativado, apresentando uma mensagem com a advertência apropriada. Essa ativação não é necessária quando a interrupção é exigida pela unidade de controlo do motor (UCE), 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 retificada no máximo 50 km após a ativação do sistema de aviso, aplicam-se os requisitos de persuasão do condutor constantes do ponto 8.

6. MONITORIZAÇÃO DAS EMISSÕES DE NO_x

6.1. Em alternativa aos requisitos de monitorização constantes dos pontos 4 e 5 acima, os fabricantes podem utilizar sensores de gases de escape diretamente para detetar níveis excessivos de NO_x nas emissões de escape.

6.2. Quando ocorrerem as situações referidas no ponto 6.1 acima, o fabricante deve demonstrar que a utilização desses sensores e de quaisquer outros sensores no veículo tem como resultado a ativação do sistema de aviso do condutor, a que se refere o ponto 3 acima, 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 constante do ponto 8.3 quando se verificam as situações referidas nos pontos 4.2, 5.4 ou 5.5 acima.

Para efeitos do presente ponto, presume-se a ocorrência destas situações se forem ultrapassados os valores-limite aplicáveis às emissões de NO_x do sistema OBD constantes dos quadros apresentados no ponto 3.3.2 do anexo 11.

No decurso do ensaio destinado a demonstrar a conformidade com estas exigências, as emissões de NO_x não podem ultrapassar os valores-limite do OBD em mais de 20 %.

7. ARMAZENAMENTO DE INFORMAÇÕES DE ANOMALIA

7.1. Quando for feita referência a este ponto, são armazenados identificadores de parâmetro (Parameter Identifier — PI) indeléveis, que indiquem o motivo por que foi ativado o sistema de persuasão e a distância percorrida pelo veículo durante essa ativação. O veículo deve manter um registo de PI 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, em conformidade com as disposições do ponto 6.5.3.1 do apêndice 1 do anexo 11. As informações armazenadas nos PI devem ficar associadas ao período de funcionamento cumulado do veículo durante o qual a ativação ocorreu, com uma exatidão não inferior a 300 dias ou 10 000 km.

7.2. As anomalias do sistema de dosagem do reagente atribuídas a avarias técnicas (por exemplo, avarias mecânicas ou elétricas) também estão sujeitas aos requisitos do OBD constantes 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 possa funcionar com um reservatório de reagente vazio.

8.1.1. O requisito de um sistema de persuasão do condutor não se aplica aos veículos concebidos e construídos para utilização por serviços de salvamento, forças armadas, proteção civil, serviços de incêndio e forças responsáveis pela manutenção da ordem pública. A desativação permanente do sistema de persuasão do condutor desses veículos só deve ser efetuada pelo fabricante do veículo.

8.2. O sistema de persuasão deve ativar-se, o mais tardar, quando o nível de reagente no reservatório atingir um nível equivalente à distância média suscetível de ser percorrida pelo veículo com um reservatório de combustível cheio. O sistema deve igualmente ser ativado quando tiverem ocorrido as avarias mencionadas nos pontos 4, 5 ou 6 acima, dependendo do tipo de monitorização de NO_x. A deteção de um reservatório de reagente vazio e das avarias mencionadas nos pontos 4, 5 ou 6 acima deve conduzir à aplicação dos requisitos de armazenagem de informações sobre anomalias constantes do ponto 7 acima.

8.3. O fabricante deve selecionar o tipo de sistema de persuasão a instalar. As opções relativas a um sistema são descritas nos pontos 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 ativado. 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 ativação 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 ativado.

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 ativado. O sistema de bloqueio deve ser robusto para impedir intervenções abusivas.

8.3.4. Um «sistema de restrição do desempenho» restringe a velocidade do veículo após o sistema de persuasão ter sido ativado. O nível de limitação da velocidade deve ser percetível 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 ativação do sistema de persuasão, consoante o que ocorrer primeiro.

8.4. Quando o sistema de persuasão tiver sido completamente ativado e o veículo estiver fora de serviço, o sistema de persuasão só deverá ser desativado 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 pontos 4, 5 ou 6 tiverem sido retificadas. Após ter sido efetuada uma reparação para corrigir uma avaria em que o sistema OBD tenha sido ativado ao abrigo do ponto 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 reativado se a avaria se mantiver após esta validação.

8.5. O sistema de aviso do condutor a que se refere o ponto 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 desativado quando as condições para a sua ativação tiverem deixado de existir. O sistema de persuasão do condutor não deve ser automaticamente desativado sem que a causa da sua ativação 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 corretamente, o condutor deve ser informado da existência de um problema pelo sistema de aviso do condutor e de que a ativação do sistema de persuasão do condutor impedirá, consequentemente, o veículo de arrancar.

9.2. As instruções devem indicar os requisitos para a utilização e a manutenção corretas dos veículos, incluindo a utilização de reagentes de consumo.

9.3. As instruções devem indicar se o condutor tem de proceder ao reabastecimento dos reagentes de consumo entre os intervalos normais de manutenção. Devem também indicar o modo como 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 corretas, são obrigatórios para que o veículo esteja conforme ao certificado de conformidade emitido para o 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 infração 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 adoção 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 correto do sistema de controlo das emissões.

ANEXO 1

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, os componentes ou as unidades técnicas terem comandos eletrónicos, devem ser fornecidas as informações pertinentes relacionadas com o seu desempenho.

0. Generalidades

0.1. Marca (firma): .....

0.2. Tipo: .....

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 marca: .....

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 for caso disso: .....

.....

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 se aplicável) .....

2.6. Massa do veículo com carroçaria e, no caso de um veículo trator que não seja da categoria M_1, 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 sobresselente, 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 ([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 as rubricas ([8]).) .....

3.1. Fabricante do motor: .....

3.1.1. Código do fabricante para o motor (conforme marcado no motor, ou outro meio de identificação): .....

3.2. Motor de combustão interna: .....

3.2.1. 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 ([11]): ..... cm^3

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. Motor à velocidade normal de marcha lenta sem carga ([12]): .....

3.2.1.6.1. Motor à velocidade elevada de marcha lenta 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 (de acordo com as especificações do fabricante, exclusivamente para motores de ignição por compressão) ([12]) ..... %

3.2.1.8. Potência útil máxima ([13]): ..... 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

3.2.2.1. Veículos comerciais ligeiros: Gasóleo/gasolina/gás de petróleo liquefeito (GPL)/gás natural (GN) ou biometano/etanol (E85)/biodiesel/hidrogénio ([14]) .....

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 (unicamente ignição por compressão): sim/não ([9])

3.2.4.2.1. Descrição do sistema: .....

3.2.4.2.2. Princípio de funcionamento: injeção direta/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]) ..... mm^3 curso ou ciclo à velocidade do motor 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. Dispositivo 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. Injeção controlada eletronicamente: 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 injeção 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 injeção de combustível (unicamente ignição comandada): sim/não ([9])

3.2.4.3.1. Princípio de funcionamento: coletor de admissão [ponto único/multiponto/injeção direta/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 injeção 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 sensor do caudal de ar: .....

3.2.4.3.4.6. Marca e tipo do micro-comutador: .....

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. Injetores: 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 injeção: .....

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 elétrico .....

3.2.5.1. Tensão nominal: ..... V, terra positiva/negativa ([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 da ignição estática ([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 ([21])

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 respetivo 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 respetivos acessórios (câmara de admissão, dispositivo de aquecimento, entradas de ar adicionais, etc.): .....

3.2.8.4.1. Descrição do coletor 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 coletor 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 (9) (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 (9) .....

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, etc.): .....

3.2.12.2.1.3. Tipo de ação 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 (9)

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 A13/1 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 empregado para carregar o sistema no procedimento de ensaio descrito no ponto 3.1 do anexo 13): .....

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 dos reagentes necessários para a ação 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. Norma internacional (se aplicável): .....

3.2.12.2.1.11.10. Periodicidade de reabastecimento de reagente: contínua/manutenção ([9]) (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. Injeção 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 respetivo estado de afinação: .....

3.2.12.2.5.2. Desenho do sistema de controlo das emissões por evaporação: .....

3.2.12.2.5.3. Desenho do coletor 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. Coletor de partículas: sim/não ([9])

3.2.12.2.6.1. Dimensões e forma do coletor de partículas (capacidade):

3.2.12.2.6.2. Tipo e conceção do coletor de partículas: .....

3.2.12.2.6.3. Localização do coletor 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 A13/1 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 empregado para carregar o sistema no procedimento de ensaio descrito no ponto 3.1 do anexo 13): .....

3.2.12.2.6.5. Marca do coletor 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. Deteção 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. Motores 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 coletor de partículas: .....

3.2.12.2.7.3.2.3. Monitorização do sistema eletrónico 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 acionamento do IA (número fixo de ciclos de condução ou método estatístico): .....

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

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 deteção de anomalias e ativação 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 ativação 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 referida no ponto 6.5.3.1, alínea a), do apêndice 1 do anexo 11, 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 ponto podem ser definidas, por exemplo, pelo preenchimento do quadro abaixo, que deve ser apenso ao presente anexo:

Componente	Código de anomalia	Estratégia de monitorização	Critérios para a deteção de anomalia	Critérios de ativação 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 ([9]) .....

3.2.15.1. Número de homologação (número de homologação do Regulamento n.º 67): .....

3.2.15.2. Unidade de controlo eletrónico 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 de gasolina para GPL e vice-versa: .....

3.2.15.3.2. Configuração do sistema (ligações elétricas, 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 eletrónico 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 de gasolina para GN, ou vice-versa:

3.2.16.3.2. Configuração do sistema (ligações elétricas, conexões de vácuo, tubos de compensação, etc.): .....

3.2.16.3.3. Desenho do símbolo: .....

3.2.18. Sistema de alimentação a hidrogénio: sim/não ([9])

3.2.18.1. Número de homologação em conformidade com o Regulamento Técnico Global (RTG) n.º 13 sobre veículos movidos a hidrogénio e a pilha de combustível: .....

3.2.18.2. Unidade de controlo eletrónico de gestão do motor para a alimentação a hidrogénio

3.2.18.2.1. Marca(s): .....

3.2.18.2.2. Tipo(s): .....

3.2.18.2.3. Possibilidades de regulação relacionadas com as emissões: .....

3.2.18.3. Outra documentação

3.2.18.3.1. Descrição do sistema de salvaguarda do catalisador na comutação da gasolina para hidrogénio e vice-versa: .....

3.2.18.3.2. Configuração do sistema (ligações elétricas, ligações de vácuo, tubos de compensação, etc.): .....

3.2.18.3.3. Desenho do símbolo: .....

3.3. Motor elétrico

3.3.1. Tipo (enrolamento, excitação): .....

3.3.1.1. Potência horária máxima: ..... kW (valor declarado pelo fabricante)

3.3.1.1.1. Potência útil máxima ([15]): ..... kW (valor declarado pelo fabricante)

3.3.1.1.2. Potência máxima durante 30 minutos ([15]): ..... kW (valor declarado pelo fabricante)

3.3.1.2. Tensão de funcionamento: V

3.3.2. Bateria

3.3.2.1. Número de células: .....

3.3.2.2. Massa: ..... kg

3.3.2.3. Capacidade: ..... Ah (ampere-hora)

3.3.2.4. Posição: .....

3.4. Motores ou conjuntos de motores

3.4.1. Veículo híbrido elétrico: sim/não ([9])

3.4.2. Categoria de veículo híbrido elétrico com carregamento do exterior/sem carregamento do exterior (9)

3.4.3. Comutador do modo de funcionamento: com/sem (9)

3.4.3.1. Modos a selecionar .....

3.4.3.1.1. Exclusivamente elétrico: sim/não (9)

3.4.3.1.2. Exclusivamente a combustível: sim/não (9)

3.4.3.1.3. Funcionamento híbrido: sim/não (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 eletroquímico: .....

3.4.4.5. Energia: ..... (para a bateria: tensão e capacidade Ah em 2 h; para o condensador: J) .....

3.4.4.6. Carregador: de bordo/externo/sem carregador (9)

3.4.5. Máquinas elétricas (descrever cada tipo de máquina elétrica separadamente)

3.4.5.1. Marca: .....

3.4.5.2. Tipo: .....

3.4.5.3. Principal função: motor de tração/gerador

3.4.5.3.1. Quando utilizado como motor de tração: monomotor/multimotor (número): .....

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 (9) .....

3.4.5.5.3. Síncrono/assíncrono (9) .....

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 elétrica do veículo ..... km (segundo o anexo 9 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 intermédio de calor: ..... K

3.6.3. Temperatura máxima dos gases de escape no(s) ponto(s) do(s) tubo(s) de escape adjacente(s) à(s) flange (s) exterior(es) do(s) coletor(es) 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 de lubrificante: .....

3.8.1.2. Sistema de alimentação (por bomba/injeção na admissão/mistura com combustível, etc.) (9)

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 (9)

3.8.4.1. Desenho(s): ....., ou

3.8.4.1.1. Marca(s): .....

3.8.4.1.2. Tipo(s): .....

4. Transmissão ([16])

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 do binário máximo: .....

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 interna (relações entre as rotações do motor e as rotações do veio de saída da caixa de velocidades)	Relações de transmissão finais (relação entre as rotações do veio de saída da caixa de velocidades e as rotações das rodas motrizes)	Relações globais de transmissão
Máximo para a transmissão continuamente variável (CVT)			
1			
2			
3			
4, 5, outros			
Mínimo para CVT			
Marcha-atrás			

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 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 ([17]): .....

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 ([18]): .....

9.10.3. ..... Bancos

9.10.3.1. Número: .....

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

([2]) Conforme definido na Resolução consolidada sobre a construção de veículos (R.E.3), documento ECE/TRANS/WP.29/78/Rev.3, ponto 2. - www.unece.org/trans/main/wp29/wp29wgs/wp29gen/wp29resolutions.html.

([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 (exceto os destinados às águas usadas) a 100 % da capacidade especificada pelo fabricante.

([5]) Para os reboques ou semirreboques e para os veículos ligados a um reboque ou semirreboque que exerçam uma carga vertical significativa sobre o dispositivo de engate ou o prato de engate, esta carga, dividida pelo valor normalizado da 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.

([21]) 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 interessa.

([10]) Este valor deve ser arredondado para o décimo de milímetro mais próximo.

([11]) Este valor deve ser calculado com π = 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 interessa (há casos em que nada precisa de ser suprimido, quando for aplicável mais de uma rubrica).

([15]) Determinado de acordo com os requisitos do Regulamento n.º 85.

([16]) Fornecer as informações pedidas para todas as variantes eventualmente previstas.

([17]) Indicar um ou o outro valor.

([18]) Conforme definido na Resolução consolidada sobre a construção de veículos (R.E.3), documento ECE/TRANS/WP.29/78/Rev.3, ponto 2. - www.unece.org/trans/main/wp29/wp29wgs/wp29gen/wp29resolutions.html.

APÊNDICE 1

INFORMAÇÃO SOBRE AS CONDIÇÕES DE ENSAIO

1. Vela de ignição

1.1. Marca: .....

1.2. Tipo: .....

1.3. Regulação da folga dos elétrodos das velas de ignição: .....

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 carga do banco dinamométrico (repetir a informação para cada ensaio no dinamómetro)

4.1. Tipo de carroçaria do veículo (variante/versão): .....

4.2. Tipo de caixa de velocidades (manual/automática/CVT) ([1])

4.3. Informação sobre a regulação do dinamómetro com curva de absorção de potência definida (se for usado): .....

4.3.1. Método alternativo de regulação da carga no dinamómetro usado (sim/não ([1]))

4.3.2. Massa de inércia (kg): .....

4.3.3. Potência efetiva absorvida a 80 km/h, incluindo perdas do veículo em funcionamento no dinamómetro (kW): .....

4.3.4. Potência efetiva absorvida a 50 km/h, incluindo perdas do veículo em funcionamento no dinamómetro (kW): .....

4.4. Informação sobre a posição do dinamómetro 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 livre (s)
120			
100			
80			
60			
40			
20			

([1]) Riscar o que não interessa.

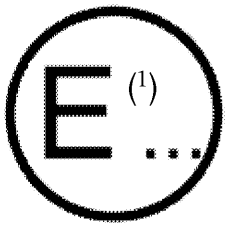
4.4.7. Potência média em estrada corrigida (se usada)

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

ANEXO 2

COMUNICAÇÃO

[(Formato máximo: A4 (210 × 297 mm)]



emitida por: Designação da entidade administrativa:

.....

.....

.....

referente a (2): Concessão da homologação

Extensão da homologação

Recusa da homologação

Revogação da homologação

Cessação definitiva da produção

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

Homologação n.º: ..... Extensão n.º: .....

Motivo da extensão: .....

Secção I

0.1. Marca (denominação comercial do fabricante): .....

0.2. Tipo: .....

0.2.1. Nomes comerciais (se disponíveis): .....

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 de ensaio responsável pela realização dos ensaios: .....

3. Data do relatório de ensaio: .....

4. Número do relatório de ensaio: .....

5. Eventuais observações: (ver adenda)

6. Local: .....

7. Data: .....

8. Assinatura: .....

Anexos: 1. Dossiê de homologação.

2. Relatório de ensaio.

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

([2]) Riscar o que não interessa.

([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 definidas na Resolução consolidada sobre a construção de veículos (R.E.3.), documento ECE/TRANS/WP.29/78/Rev.3, ponto 2. - www.unece.org/trans/main/wp29/wp29wgs/wp29gen/wp29resolutions.html.

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 07 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 as categorias M_1, M_2: berlina/berlina tricorpo/carrinha/coupé/descapotável/veículo multiusos ([1])

1.6.2. Para as categorias N_1, N_2: camião, furgoneta ([1])

1.7. Rodas motrizes: dianteiras, traseiras, 4 × 4 ([1])

1.8. Veículo exclusivamente elétrico: sim/não ([1])

1.9. Veículo híbrido elétrico: sim/não ([1])

1.9.1. Categoria de veículo híbrido elétrico: Com carregamento do exterior (OVC)/Sem carregamento do exterior (NOVC) ([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 alimentação de combustível: injeção direta/injeção indireta ([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 por compressão/ignição comandada ([1])

1.11. Grupo motopropulsor (para veículo exclusivamente elétrico ou veículo híbrido elétrico) ([1])

1.11.1. Potência útil máxima: ..... kW, de: ..... a ..... min^{-1}

1.11.2. Potência máxima durante trinta minutos: ..... kW

1.11.3. Binário útil máximo: ..... Nm, a ..... min^{-1}

1.12. Bateria de tração (para veículo exclusivamente elétrico ou veículo híbrido elétrico)

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 por 1 000 min^{-1} (km/h)

Primeira velocidade: ..... Sexta velocidade: .....

Segunda velocidade: ..... Sétima velocidade: .....

Terceira velocidade: ..... Oitava velocidade: .....

Quarta velocidade: ..... Sobremultiplicação: .....

Quinta velocidade: .....

1.13.4. Relação de transmissão final: .....

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 07 de alterações

Número de homologação, caso não se trate do veículo precursor ([3])

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]) ([ii])	1							
	2							
	3							
Valor médio medido (M) ([i]) ([ii])								
K_i ([i]) ([iii])						([iv])		
Valor médio calculado com K_i (M.Ki) ([ii])						([v])		
DF ([i]) ([iii])								
Valor médio final calculado com K_i e DF ($M.K_i.DF$) ([vi])								
Valor-limite								

([i]) Se for caso disso
([ii]) Arredondar para duas casas decimais
([iii]) Arredondar para quatro casas decimais
([iv]) Não aplicável
([v]) Valor médio calculado pela soma dos valores médios ($M.K_i$) calculados para THC e NO_x
([vi]) Arredondar a uma casa decimal acima do valor-limite

Posição da ventoinha de arrefecimento do motor 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 sobre a estratégia de regeneração

D = número de ciclos de funcionamento entre dois (2) 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/ensaio de envelhecimento em banco de ensaio/nenhum ([1])

— Fator 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. Para os veículos bicombustível, o quadro relativo ao tipo I deve ser repetido para ambos os combustíveis. Para os veículos multicombustível, se o ensaio de tipo I tiver de ser efetuado para ambos os combustíveis, em conformidade com o quadro A do presente regulamento, e para veículos a GPL ou GN/biometano, monocombustível ou bicombustível, há que repetir o quadro para os diferentes gases de referência utilizados no ensaio, sendo necessário apresentar os piores resultados num quadro suplementar. Quando aplicável, em conformidade com os pontos 3.1.4 e 3.1.5 do anexo 12, é necessário indicar se os resultados são medidos ou calculados.

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. Deteção de falhas de ignição: ([4]) .....

2.1.4.2. Monitorização do catalisador ([4]): .....

2.1.4.3. Monitorização do sensor de oxigénio ([4]): .....

2.1.4.4. Outros componentes monitorizados pelo sistema OBD ([4]): .....

2.1.4.5. Monitorização do catalisador ([5]): .....

2.1.4.6. Monitorização do coletor de partículas ([5]): .....

2.1.4.7. Monitorização do atuador do sistema eletrónico de alimentação de combustível ([5]): .....

2.1.4.8. Outros componentes monitorizados pelo sistema OBD: .....

2.1.5. Critérios para o acionamento 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 (*)	Velocidade do motor (min^{-1})	Temperatura do óleo do motor (°C)
Ensaio à velocidade baixa de marcha lenta sem carga		N/A		
Ensaio à velocidade elevada de marcha lenta sem carga				

(*) Fórmula lambda: ver ponto 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 [1] [6]

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: .....

3. 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 caixas de velocidades automáticas, facultar todos os dados técnicos pertinentes.
[3] Se os meios de identificação de modelo contiverem carateres irrelevantes para a descrição do veículo, componente ou unidade técnica abrangidos por esta ficha de informações, tais carateres devem ser representados na documentação por meio do símbolo «?» (por exemplo, ABC??123??).
[4] Para os veículos com motores de ignição por compressão.
[5] Para os veículos com motores de ignição comandada.
[6] 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 ponto 3.2.12.2.7.6 do anexo 1, 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 deteção de anomalias e ativação 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 ativação 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 referida no ponto 6.5.3.1, alínea a), do apêndice 1 do anexo 11, 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 deteção de anomalia	Critérios de ativação 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

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 ponto 7 do apêndice 1 do anexo 11 respeitantes ao desempenho 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) correto(s) e completo(s) para todos os modelos de veículos a que se aplica o presente certificado.

Feito em [..... *local*]

em [..... *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 desativar os numeradores, denominadores e o denominador geral.

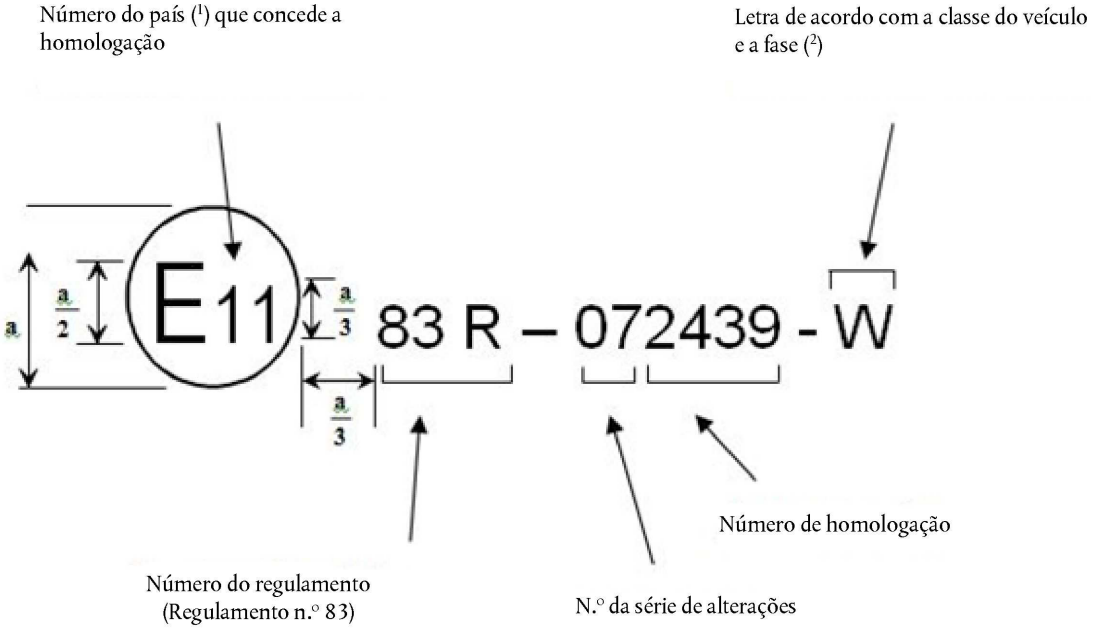
ANEXO 3

DISPOSIÇÃO DA MARCA DE HOMOLOGAÇÃO

Na marca de homologação emitida e afixada num veículo em conformidade com o ponto 4 do presente regulamento, o número de homologação deve ser acompanhado por um caráter alfabético, atribuído em conformidade com o quadro A3/1 do presente anexo, refletindo 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.

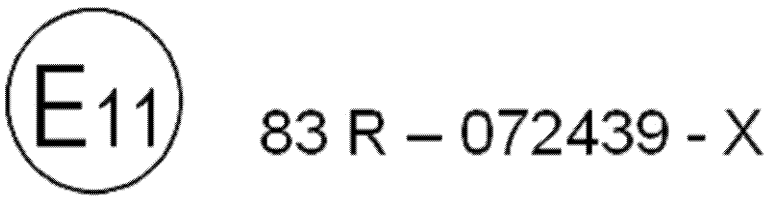
A seguinte figura esquemática apresenta o modelo geral, as proporções e inscrição da marcação. O significado dos números e dos carateres alfabéticos é identificado e são também referidas fontes que permitem determinar as alternativas correspondentes a cada caso de homologação.



a = 8 mm (mínimo)

(1) Número do país em conformidade com a nota de rodapé no ponto 4.4.1.
(2) Em conformidade com o quadro A3/1 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 ponto 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 com a série 07 de alterações incorporada. Além disso, o caráter (X) inscrito na marcação indica que o veículo pertence à categoria de veículos N_1, classe II, que cumpre as normas de emissões e do OBD enunciadas no quadro A3/1.

Quadro A3/1

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

Caráter	Categoria e classe do veículo	Tipo de motor	Norma de emissões	Norma OBD
T	M, N_1 classe I	CI	A	Valores-limite provisórios do OBD (ver quadro A11/3)
U	N_1 classe II	CI	A	Valores-limite provisórios do OBD (ver quadro A11/3)
V	N_1 classe III, N_2	CI	A	Valores-limite provisórios do OBD (ver quadro A11/3)
W	M, N_1 classe I	PI CI	A	Valores-limite preliminares do OBD (ver quadro A11/2)
X	N_1 classe II	PI CI	A	Valores-limite preliminares do OBD (ver quadro A11/2)
Y	N_1 classe III, N_2	PI CI	A	Valores-limite preliminares do OBD (ver quadro A11/2)
ZA	M, N_1 classe I	PI CI	B	Valores-limite preliminares do OBD (ver quadro A11/2)
ZB	N_1 classe II	PI CI	B	Valores-limite preliminares do OBD (ver quadro A11/2)
ZC	N_1 classe III, N_2	PI CI	B	Valores-limite preliminares do OBD (ver quadro A11/2)
ZD	M, N_1 classe I	PI CI	B	Valores-limite definitivos do OBD (ver quadro A11/1)
ZE	N_1 classe II	PI CI	B	Valores-limite definitivos do OBD (ver quadro A11/1)
ZF	N_1 classe III, N_2	PI CI	B	Valores-limite definitivos do OBD (ver quadro A11/1)

Legenda da norma de emissões

A Requisitos de emissões em conformidade com os limites indicados no quadro 1 do ponto 5.3.1.4 do presente regulamento, admitindo-se, todavia, valores preliminares para o número de partículas para veículos PI, tal como indicado na nota de rodapé 2 ao referido quadro;

B Requisitos de emissões em conformidade com os limites indicados no quadro 1 do ponto 5.3.1.4 do presente regulamento, incluindo as normas relativas ao número definitivo de partículas para veículos PI e utilização do combustível de referência E10 e B7 (se aplicável).

ANEXO 4-A

ENSAIO DE TIPO I

(Verificação das emissões de escape após arranque a frio)

1. APLICABILIDADE

O presente anexo substitui efetivamente o antigo anexo 4.

2. INTRODUÇÃO

O presente anexo descreve o procedimento a seguir para o ensaio de tipo I definido no ponto 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 REALIZAÇÃO DOS ENSAIOS

3.1. Condições ambientes

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 na câmara de ensaio ou do ar de admissão do motor deve ser tal que:

$$5,5 \leq H \leq 12,2 \text{ (g } H_2O\text{/kg ar seco)}$$

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 recolha e amostras, conforme requerido pelas disposições aplicáveis aos sistemas de medição de emissões definidas nos apêndices 2 e 5.

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 suscetíveis 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 acidental.

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 dinamométrico em conformidade com as disposições do ponto 5.

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.

3.2.7. As luzes de circulação diurna do veículo, conforme definido no ponto 2 do Regulamento n.º 48, devem estar acesas durante o ciclo de ensaio. O veículo a ensaiar deve estar equipado com o sistema de luzes de circulação diurna que apresente o mais elevado consumo de eletricidade de entre os sistemas de luzes de circulação diurna montados pelo fabricante nos veículos que pertencem ao grupo representado pelo veículo homologado homologado. O fabricante deve fornecer documentação técnica necessária, a este respeito, às entidades homologadoras.

3.3. Combustível de ensaio

3.3.1. Deve ser utilizado o combustível de referência adequado para o ensaio, conforme definido no anexo 10 ou no anexo 10-A.

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 ou 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.

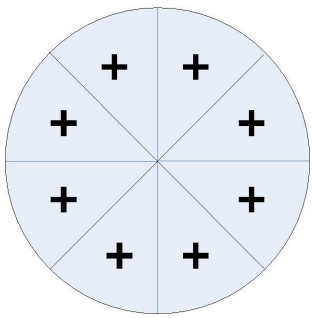
3.4.2. Deve fazer-se passar sobre o veículo uma corrente de ar de velocidade variável. A velocidade do ventilador que produz a corrente de ar deve situar-se dentro da gama de funcionamento de 10 km/h até pelo menos à velocidade máxima do ciclo de ensaio utilizado. Na gama de funcionamento entre 10 km/h 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 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 retangulares, estão localizados no centro de cada um dos retângulos 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). A área central não é medida (conforme indicado no diagrama).

+	+	+
+		+
+	+	+

b) Para ventiladores com saídas circulares, a saída deve ser dividida em oito setores 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.°, a dois terços do raio a partir do centro (conforme ilustrado no diagrama abaixo).



Essas medições devem ser efetuadas 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 seleção final do insuflador deve ter as seguintes características:

a) Área: pelo menos 0,2 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.

A altura e a posição lateral da ventoinha de arrefecimento podem ser modificadas a pedido do fabricante, se tal for considerado adequado pela entidade homologadora.

Nos casos acima referidos, a posição e a configuração da ventoinha de arrefecimento devem ser registadas no relatório de ensaio de homologação e devem ser utilizadas no âmbito do ensaio de controlo da conformidade da produção e da conformidade em circulação.

4. EQUIPAMENTO DE ENSAIO

4.1. Banco dinamométrico

Os requisitos aplicáveis ao banco dinamométrico 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 ao equipamento de recolha de amostras e de análise de emissões gasosas constam do apêndice 3.

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

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

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

Os requisitos aplicáveis à recolha de amostras do 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 exatidão de ± 1,5 K:

a) Ar ambiente da câmara de ensaio;

b) Ar de admissão do motor;

c) Temperaturas dos sistemas de diluição e de recolha e amostras, conforme requerido pelas disposições aplicáveis aos sistemas de medição de emissões definidas nos apêndices 2 e 5.

A pressão atmosférica deve poder ser medida com uma aproximação de ± 0,1 kPa.

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

5. DETERMINAÇÃO DA RESISTÊNCIA AO AVANÇO DO VEÍCULO EM ESTRADA

5.1. Procedimento de ensaio

O procedimento para medir a resistência ao avanço em estrada está descrito no apêndice 7.

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

6. PROCEDIMENTO DE ENSAIO DAS EMISSÕES

6.1. Ciclo de ensaio

A figura A4-A/1 representa o ciclo de funcionamento em ensaio, constituído por uma parte um (ciclo urbano) e uma parte dois (ciclo extraurbano). 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 A4-A/1, ilustrado na figura A4-A/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	
Mudanças 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	
Mudanças de velocidades	8	4,1	
Primeira velocidade	24	12,3	
Segunda velocidade	53	27,2	
Terceira velocidade	41	21	
Total	195	100	

Informações gerais:

Velocidade média durante o ensaio: 19 km/h

Tempo de funcionamento efetivo: 195 s

Distância teórica percorrida por ciclo: 1 013 km

Distância equivalente aos quatro ciclos: 4 052 km

6.1.2. Ciclo extraurbano

A parte dois do ciclo de ensaio corresponde ao ciclo extraurbano, conforme definido no quadro A4-A/2, ilustrado na figura A4-A/3 e sintetizado em seguida.

Decomposição sequencial por fases:

	Tempo (s)	%
Marcha lenta sem carga	20	5,0
Desaceleração, embraiagem desengatada	20	5,0
Mudança de velocidades	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	5,0
Desaceleração, embraiagem desengatada	20	5,0
Mudança de velocidades	6	1,5
Primeira velocidade	5	1,3
Segunda velocidade	9	2,2
Terceira velocidade	8	2
Quarta velocidade	99	24,8
Quinta velocidade	233	58,2
Total	400	100

Informações gerais:

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

Tempo de funcionamento efetivo: 400 s

Distância teórica percorrida por ciclo: 6 955 km

Velocidade máxima: 120 km/h

Aceleração máxima: 0,833 m/s^2

Desaceleração máxima: – 1,389 m/s^2

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 velocidades para o ciclo extraurbano (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 extraurbano (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 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 semiautomática são ensaiados nas relações normalmente usadas para a circulação, e a mudança de velocidades é acionada em conformidade com as instruções do fabricante.

6.1.3.2. Os veículos equipados com caixas de velocidades automáticas são ensaiados acionando 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 A4-A/1 e A4-A/2 não são aplicáveis; as acelerações devem continuar a ser executadas durante o período representado pelos segmentos de reta 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 pontos 6.1.3.4 e 6.1.3.5.

6.1.3.3. Os veículos equipados com uma sobremultiplicação que possa ser comandada pelo condutor são ensaiados com este dispositivo desativado para o ciclo urbano (parte um) e ativado para o ciclo extraurbano (parte dois).

6.1.3.4. É tolerada 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 plicáveis as disposições do ponto 6.4.4.3. 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 ± 1,0 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 extraurbano (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 dinamómetro 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 ponto 5.

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

Dinamómetro com curva de absorção de potência regulável: o simulador de resistência deve ser regulado para absorver a potência exercida nas rodas motrizes 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 travão é regulado de modo a absorver a força exercida nas rodas motrizes a uma velocidade estabilizada de 80 km/h, em conformidade com o quadro A4-A/3.

Se o banco dinamométrico 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 tração permanente a todas as rodas, multiplicam-se os valores de potência indicados no quadro A4-A/3 pelo fator 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 acionar 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

Pode 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 ≤ 1mg/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 correção 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. Seleção 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 extraurbana do ciclo de ensaio combinado.

Só podem ser utilizados filtros de partículas gémeos, um para a fase urbana e outro para a fase extraurbana, sem filtros secundários, se for previsível que, com filtros secundários, o aumento da perda de pressão no filtro de recolha de amostras, 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 recolha de amostras 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 câmara 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 conjunto de suporte de filtros com as extremidades fechadas; ou

6.2.7.2.2. Um filtro estabilizado é colocado num conjunto de suporte de filtros selado, que é depois imediatamente colocado numa conduta de recolha de amostras sem qualquer fluxo.

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 separadores das partículas voláteis do sistema de recolha de amostras de partículas, em conformidade com os pontos 2.3.1 e 2.3.3 do apêndice 5.

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 recolha de amostras 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 a sua sensibilidade deve ser regulada. Os sacos de recolha de amostras devem ser esvaziados.

6.3. Processo de condicionamento

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 ponto 6.1 para pré-condicionamento do veículo. Devem ser realizados três ciclos consecutivos. A regulação do dinamómetro deve ser a indicada no ponto 6.2.1.

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

6.3.2. Numa instalação de ensaio em que se possa verificar que os resultados dos ensaios efetuados com um veículo com baixas emissões de partículas sejam afetados por um ensaio anterior realizado com um veículo com um nível elevado de emissões de partículas, recomenda-se que, para efeitos de recolha de amostras e pré-condicionamento, seja efetuado 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 efetuado 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 efetuado 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 extraurbana) do ciclo de ensaio descrito no ponto 6.1. A pedido do fabricante e mediante o acordo do serviço técnico, esse ciclo de pré-condicionamento pode ser alargado. A regulação do dinamómetro deve ser a indicada no ponto 6.2.

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. Este período não deve exceder 60 segundos.

6.4.2. Marcha lenta sem carga

6.4.2.1. Caixa de velocidades manual ou semiautomática, ver quadros A4-A/1 e A4-A/2.

6.4.2.2. Caixa de velocidades automática

Uma vez posto na posição inicial, o seletor não deve ser manobrado em nenhum momento durante o ensaio, salvo no caso especificado no ponto 6.4.3.3 ou caso o seletor permita o funcionamento da sobremultiplicação, caso exista.

6.4.3. Acelerações

6.4.3.1. As acelerações são efetuadas 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 velocidades automáticas

Se não se puder executar uma aceleração durante o tempo concedido, o seletor 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 desembraiagem 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 sem carga.

Todas as desacelerações do ciclo extraurbano (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 aquando da passagem da aceleração para a velocidade estabilizada seguinte.

6.4.5.2. Os períodos de velocidade constante são efetuados conservando fixa a posição do acelerador.

6.4.6. Recolha de amostras

O início da amostragem (IA) 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 extraurbano [parte dois, final da amostragem (FA)] 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 recolha de amostras de partículas. Determinam-se as concentrações médias integrando os sinais do analisador ao longo do ciclo de ensaio.

6.5. Procedimentos pós-ensaio

6.5.1. Controlo do analisador de gases

Devem ser verificadas as leituras do gás de colocação a zero e do gás de regulação da sensibilidade 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 regulação da sensibilidade.

6.5.2. Pesagem dos filtros de partículas

A pesagem dos filtros de referência deve ser efetuada 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 efetuada 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 efetuou a regulação prevista no ponto 6.5.3.2, 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 ± 2 % dos obtidos quando se efetuou a regulação prevista no ponto 6.5.3.3, consideram-se aceitáveis os resultados da análise.

6.5.3.7. Em todas as subdivisões do presente ponto, 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 detetor aquecido de ionização por chama, corrigido para ter em conta a variação do caudal, se necessário, conforme se descreve no ponto 6.6.6.

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:

$$V = V_o \cdot N$$

em que:

V = volume (antes da correção) 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. Correção do volume para condições padrão

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

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

em que:

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

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

P_1 = vácuo à entrada da bomba volumétrica, em kPa, em relação à pressão barométrica ambiente;

T_p = temperatura média dos gases de escape diluídos à entrada da bomba volumétrica durante o ensaio (K).

6.6.2. Massa total de poluentes gasosos 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:

No que diz respeito ao monóxido de carbono (CO): d = 1,25 g/l

No que diz respeito aos hidrocarbonetos:

Para a gasolina (E5) ($C_1H_{1,89}O_{0,016}$) d = 0,631 g/1

Para a gasolina (E10) ($C_1H_{1,93}O_{0,033}$) d = 0,645 g/1

Para o gasóleo (B5) ($C_1H_{1,86}O_{0,005}$) d = 0,622 g/1

Para o gasóleo (B7) ($C_1H_{l,86}O_{0,007}$) d = 0,623 g/1

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

Para o GN/biometano (C_1H_4) d = 0,714 g/l

Para o etanol (E85) ($C_1H_{2,74}O_{0,385}$) d = 0,932 g/l

Para o etanol (E75) ($C_1H_{2,61}O_{0,329}$) d = 0,886 g/l

No que diz respeito aos óxidos de azoto (NO_x): d = 2,05 g/1

6.6.3. Calculam-se as emissões mássicas de poluentes gasosos através da seguinte fórmula:

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

em que:

M_i = emissões mássicas do poluente i em gramas por quilómetro,

V_{mix} = volume dos gases de escape diluídos, expresso em l/ensaio e corrigido para condições padrão (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 = fator de correção da humidade utilizado para o cálculo das emissões mássicas de óxidos de azoto. Não há correção da humidade para HC e CO,

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

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

6.6.4. Correção da concentração no ar de diluição

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

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

em que:

C_i = concentração do poluente i nos gases de escape diluídos, expressa em ppm e corrigida com a 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 = fator de diluição.

O fator de diluição é calculado do seguinte modo:

Para cada combustível de referência, exceto hidrogénio:

$$DF = \frac{X}{C_{CO2} + (C_{HC} + C_{CO}) \cdot 10^{-4}}$$

Para um combustível de composição CxHyOz, a fórmula geral é:

$$X = 100 \frac{x}{x + \frac{y}{2} + 3{,}76 \cdot \left(x + \frac{y}{4} - \frac{z}{2}\right)}$$

Os fatores de diluição para os combustíveis de referência abrangidos pelo presente regulamento são os seguintes:

$$DF = \frac{13{,}4}{C_{CO2} + (C_{HC} + C_{CO}) \cdot 10^{-4}} \quad \text{para a gasolina (E5)} \quad (5a)$$

$$DF = \frac{13{,}4}{C_{CO2} + (C_{HC} + C_{CO}) \cdot 10^{-4}} \quad \text{para a gasolina (E10)} \quad (5b)$$

$$DF = \frac{13{,}5}{C_{CO2} + (C_{HC} + C_{CO}) \cdot 10^{-4}} \quad \text{para o gasóleo (B5)} \quad (5c)$$

$$DF = \frac{13{,}5}{C_{CO2} + (C_{HC} + C_{CO}) \cdot 10^{-4}} \quad \text{para o gasóleo (B7)} \quad (5d)$$

$$DF = \frac{11{,}9}{C_{CO2} + (C_{HC} + C_{CO}) \cdot 10^{-4}} \quad \text{para o GPL} \quad (5e)$$

$$DF = \frac{9{,}5}{C_{CO2} + (C_{HC} + C_{CO}) \cdot 10^{-4}} \quad \text{para o GN/biometano} \quad (5f)$$

$$DF = \frac{12{,}5}{C_{CO2} + (C_{HC} + C_{CO}) \cdot 10^{-4}} \quad \text{para o etanol (E85)} \quad (5g)$$

$$DF = \frac{12{,}7}{C_{CO2} + (C_{HC} + C_{CO}) \cdot 10^{-4}} \quad \text{para o etanol (E75)} \quad (5h)$$

$$DF = \frac{35{,}03}{C_{H2O} - C_{H2O-DA} + C_{H2} \cdot 10^{-4}} \quad \text{para o hidrogénio} \quad (5i)$$

Nestas fórmulas:

C_{CO2} = concentração de CO_2 nos gases de escape diluídos contidos no saco de recolha de amostras, expressa em percentagem do volume,

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

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

C_{H2O} = concentração de H_2O nos gases de escape diluídos contidos no saco de recolha de amostras, expressa em percentagem do volume,

C_{H2O-DA} = concentração de H_2O no ar utilizado para a diluição, expressa em percentagem do volume,

C_{H2} = concentração de hidrogénio nos gases de escape diluídos contidos no saco de recolha de amostras, expressa em ppm,

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

$$C_{NMHC} = C_{THC} - (Rf_{CH4} \cdot C_{CH4})$$

em que:

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 com o teor de THC presente no ar de diluição,

C_{CH4} = concentração de CH_4 nos gases de escape diluídos, expressa em ppm de carbono equivalente e corrigida com o teor de CH_4 presente no ar de diluição,

Rf_{CH4} = fator de resposta do FID ao metano, conforme definido no ponto 2.3.3 do apêndice 3.

6.6.5. Cálculo do fator de correção da humidade para óxidos de azoto (NO)

Para a correção 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:

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

em que:

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

R_a = humidade relativa do ar ambiente, expressa em percentagem,

P_d = pressão de vapor de saturação 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 as emissões mássicas de HC provenientes de motores de ignição por compressão é calculada do seguinte modo:

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

em que:

$\int_{t_1}^{t_2} C_{HC} \cdot dt$ = integral do registo do FID aquecido ao longo do ensaio (t2-t1),

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

6.6.7. Determinação das partículas

As emissões de partículas Mp (g/km) calculam-se através da fórmula seguinte:

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

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

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

No caso de os gases de escape regressarem ao túnel;

em que:

V_{mix} = volume dos gases de escape diluídos (ver ponto 6.6.1) em condições padrão,

V_{ep} = volume dos gases de escape que passa pelos filtros de partículas em condições padrão,

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

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

M_p = emissões de partículas, em g/km.

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

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

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

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

No caso de os gases de escape regressarem ao túnel.

em que:

V_{ap} = volume de ar no túnel que passa pelo filtro de partículas do ar ambiente em condições padrão,

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

DF = fator de diluição conforme determinado no ponto 6.6.4.

Sempre que a aplicação da correção 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

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

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

em que:

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 padrão (273,2 K e 101,33 kPa),

K = fator de calibração para correção das medições do contador do número de partículas em função do instrumento de referência, caso esse fator não seja aplicado internamente pelo contador do número de partículas. Se o fator de calibração for aplicado internamente pelo contador do número de partículas, atribui-se o valor 1 ao k na equação anterior,

$\overline{C}_s$ = 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 ($\overline{C}$) obtidos pelo contador do número de partículas não forem obtidos em condições padrão (273,2 K e 101,33 kPa), então as concentrações devem ser objeto de correção tendo em conta essas condições ($\overline{C}_s$),

$\overline{f_r}$ = fator de redução da concentração média de partículas do separador de partículas voláteis para os parâmetros de diluição utilizados no ensaio,

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

$\overline{C}$ = é calculado através da equação seguinte:

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

em que:

C_i = medição discreta da concentração de partículas nos gases de escape diluídos efetuada 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 efetuadas durante o ciclo de ensaio,

n é calculado através da equação seguinte:

$$n = T \cdot f$$

em que:

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. Emissões mássicas permitidas para os veículos equipados com sistemas de regeneração periódica

No caso de veículos equipados com um sistema de regeneração periódica, conforme definido no anexo 13:

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 efetue uma regeneração programada, a temperatura à superfície do filtro não deve exceder 192 °C.

6.6.9.3. Para a recolha de amostras da massa 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 fator seja incluído no coeficiente de evolução. Nesse caso, o ponto 8.2.3.2 do presente regulamento é substituído pelo ponto 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 ≤ 3 000 km para os veículos equipados com motor de ignição comandada e x ≤ 15 000 km para os veículos equipados com motor de ignição por compressão e quando o veículo percorreu > 1/3 da distância entre regenerações sucessivas), procede-se do seguinte modo:

a) As emissões de 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» km é calculado para cada um dos poluentes:

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

Este coeficiente pode ser inferior a 1,

a) Os veículos seguintes não são sujeitos a rodagem, mas as respetivas 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 A4-A/1

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

	Operação	Fase	Aceleração (m/s^2)	Velocidade (km/h)	Duração de cada		Tempo cumulativo (s)	Velocidade a utilizar com caixas de velocidades manuais
					Operação (s)	Fase (s)		
1	Marcha lenta sem carga	1	0	0	11	11	11	6 s PM + 5 s K_1 (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 (1)
6	Marcha lenta sem carga	5	0	0	21	21	49	16 s PM + 5 s K_1 (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 (1)
13	Marcha lenta sem carga	9	0	0	21		117	16 s PM + 5 s K_1 (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

	Operação	Fase	Aceleração (m/s^2)	Velocidade (km/h)	Duração de cada		Tempo cumulativo (s)	Velocidade a utilizar com caixas de velocidades manuais
					Operação (s)	Fase (s)		
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 (1)
25	Marcha lenta sem carga	15	0	0	7	7	195	7 s PM (1)

(1) PM = Caixa de velocidades em ponto morto, embraiagem engatada. K_1, K_2 = caixa na primeira ou na segunda velocidades, embraiagem desengatada.

Quadro A4-A/2

Ciclo extraurbano (parte dois) para o ensaio de tipo I

N.º da Operação	Operação	Fase	Aceleração (m/s^2)	Velocidade (km/h)	Duração de cada		Tempo cumulativo (s)	Velocidade a utilizar com caixas de velocidades manuais
					Operação (s)	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

N.º da Operação	Operação	Fase	Aceleração (m/s^2)	Velocidade (km/h)	Duração de cada		Tempo cumulativo (s)	Velocidade a utilizar com caixas de velocidades manuais
					Operação (s)	Fase (s)		
9	Velocidade estabilizada	3	0	70	50	50	111	5
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 sem carga	13	0	0	20	20	400	PM (1)

(1) PM = Caixa de velocidades em ponto morto, embraiagem engatada. K_1, K_5 = caixa na primeira ou na segunda velocidades, embraiagem desengatada.
(2) Podem ser utilizadas velocidades adicionais, em conformidade com as recomendações do fabricante, se o veículo estiver equipado com uma transmissão com mais de cinco velocidades.

Quadro A4-A/3

Inércia simulada e regulações de potência e de binário no dinamómetro

Massa de referência do veículo RW (kg)	Inércia equivalente	Potência e carga absorvidas pelo dinamómetro a 80 km/h		Coeficientes da resistência ao avanço em estrada	
	kg	kW	N	a (N)	b (N/(km/h)²)
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 A4-A/1

Ciclo de funcionamento para o ensaio de tipo I

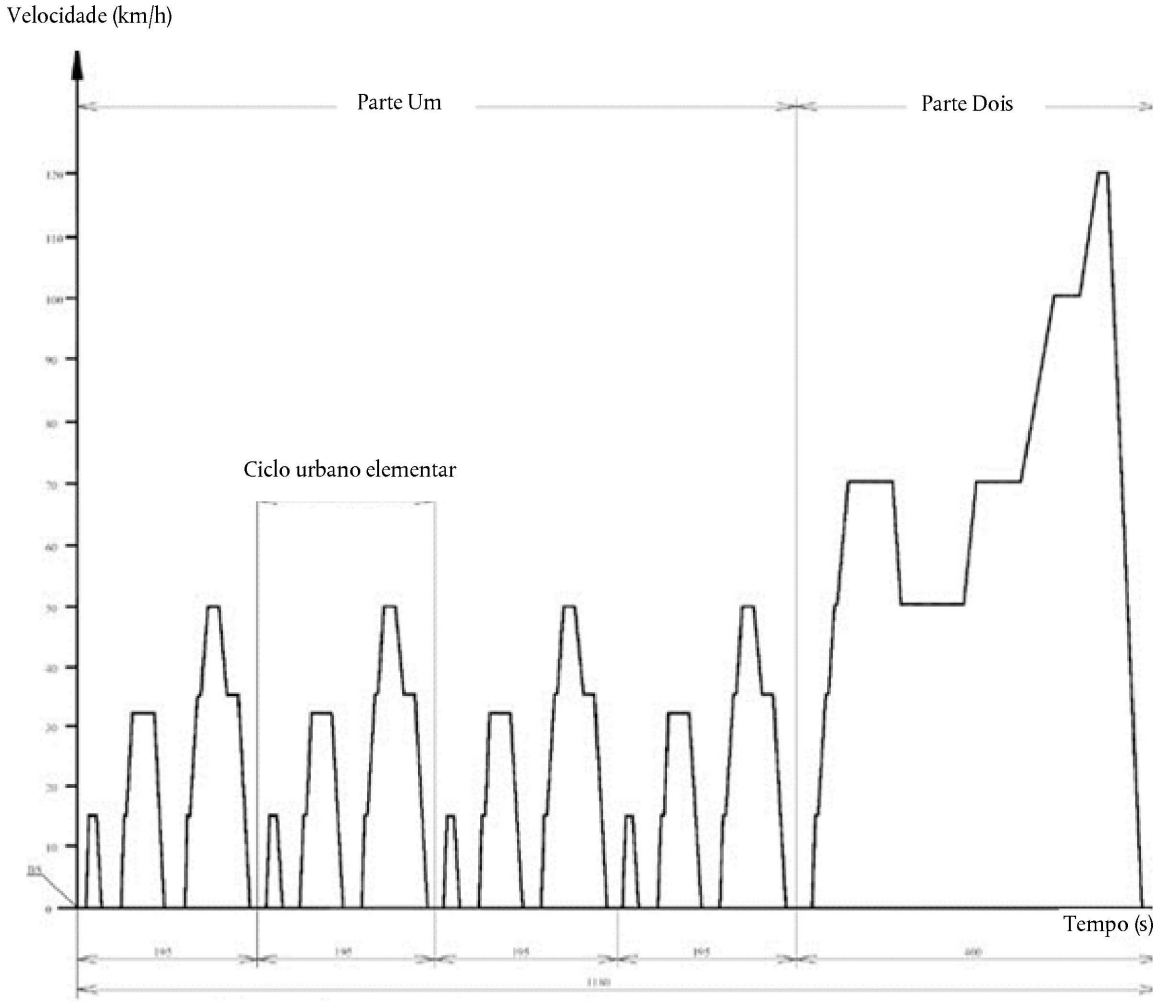


Figura A4-A/2

Ciclo urbano elementar para o ensaio de tipo I

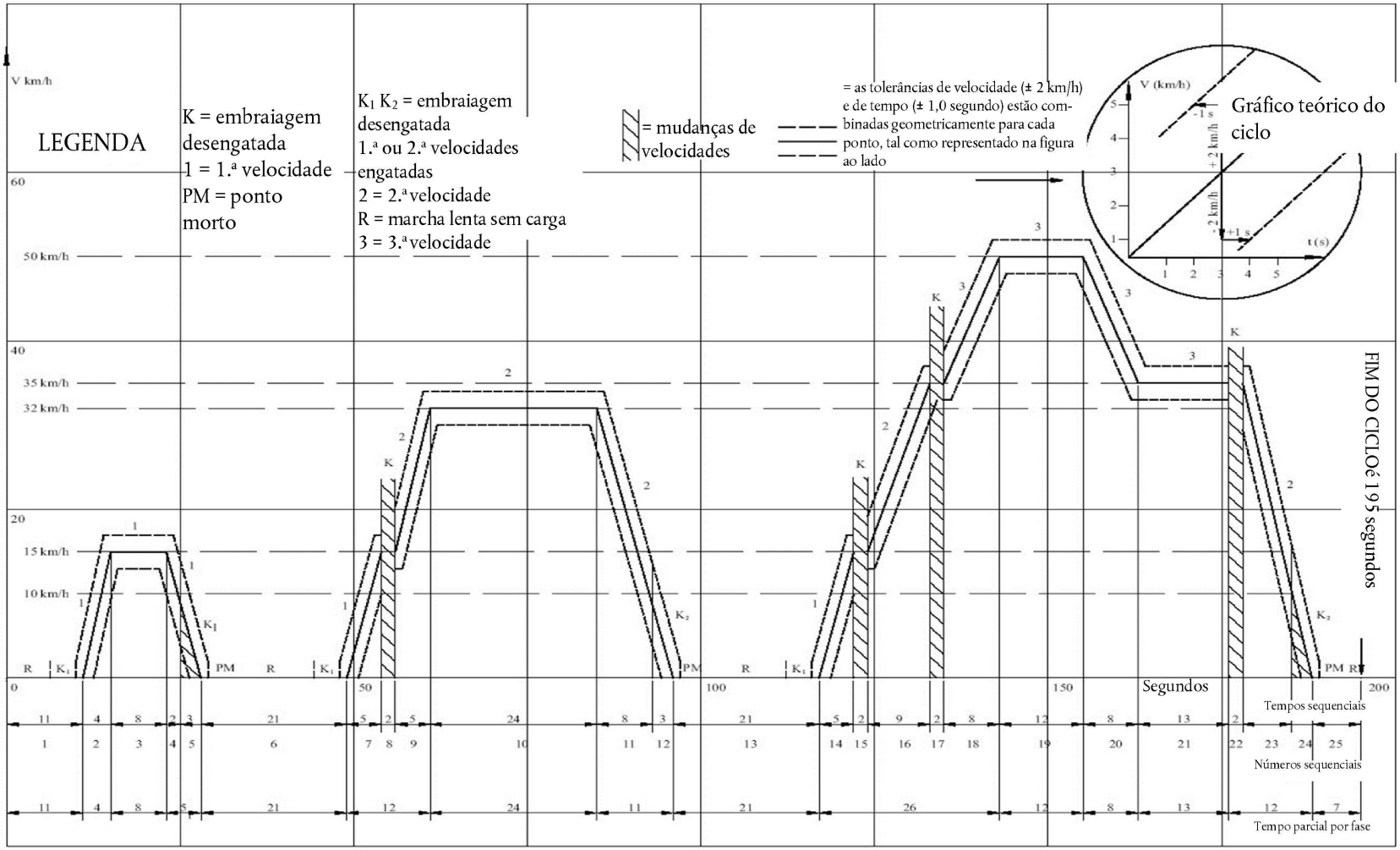
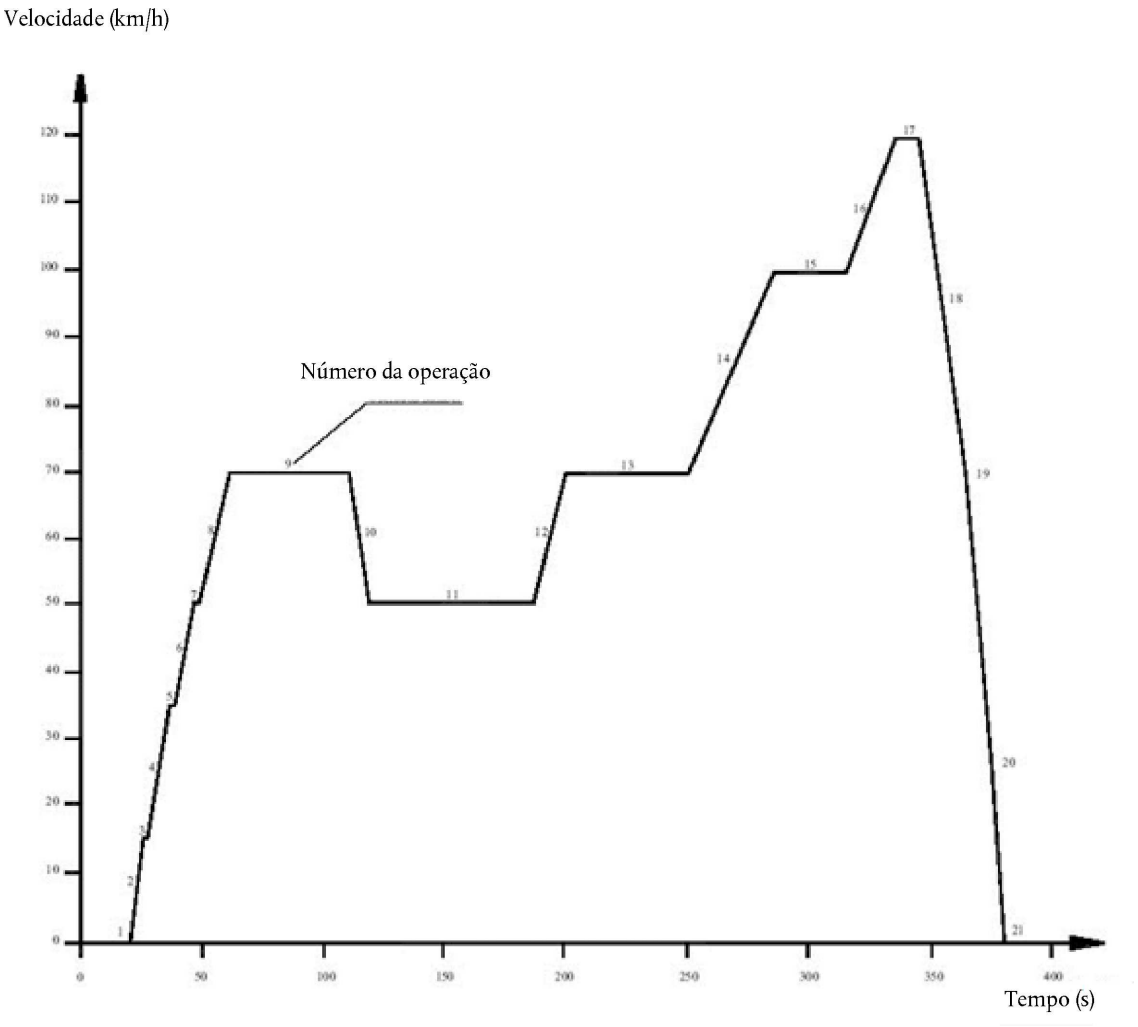


Figura A4-A/3

Ciclo extraurbano (parte dois) para o ensaio de tipo I



Apêndice 1

Sistema de banco dinamométrico

1. ESPECIFICAÇÃO

1.1. Requisitos gerais

1.1.1. O dinamómetro deve permitir a simulação da resistência ao avanço em estrada e pertencer a um dos dois tipos seguintes:

a) Dinamómetro com uma curva de absorção de potência definida, ou seja, um dinamómetro cujas características físicas são tais que a forma da curva esteja definida;

b) Dinamómetro com uma curva de absorção de potência regulável, ou seja, um dinamómetro que permite a regulação de pelo menos dois parâmetros da resistência ao avanço em estrada para fazer variar a forma da curva.

1.1.2. Para os dinamómetros de simulação elétrica 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 dinamométrico entre as velocidades de 10 e 120 km/h, recomenda-se a utilização de um banco dinamométrico com as características a seguir definidas.

1.1.3.1. A força absorvida pelo travão e pelos atritos internos do banco dinamométrico desde a velocidade 0 até 120 km/h deve ser tal que:

$$F = (a + b \cdot V^2) \pm 0{,}1 \cdot F_{80} \text{ (sem ser negativo)}$$

em que:

F = carga total absorvida pelo banco dinamométrico (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),

F_{80} = carga a 80 km/h (N).

1.2. Requisitos específicos

1.2.1. A regulação do dinamómetro deve ser estável no tempo. Não deve originar vibrações percetíveis no veículo e que possam prejudicar o funcionamento normal deste último.

1.2.2. O banco dinamométrico pode comportar um ou dois rolos. O rolo dianteiro deve fazer mover, direta ou indiretamente, 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 exatidão de ± 5 %.

1.2.4. No caso de um dinamómetro com uma curva de absorção de potência definida, a exatidão da regulação da carga a 80 km/h deve ser de ± 5 %. No caso de um dinamómetro com uma curva de absorção de potência regulável, a sua regulação deve poder ser adaptada à potência absorvida em estrada com uma exatidão de ± 5 % a 120, 100, 80, 60 e 40 km/h, e de ± 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, com uma tolerância de ± 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 dinamómetros com dois rolos). Deve ser medida com uma exatidão de ± 1 km/h a velocidades superiores a 10 km/h.

A distância efetivamente percorrida pelo veículo deve ser medida através do movimento de rotação do rolo (rolo da frente, no caso de dinamómetros com dois rolos).

2. PROCEDIMENTO DE CALIBRAÇÃO DO DINAMÓMETRO

2.1. Introdução

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

O dinamómetro é levado a uma velocidade superior à gama de velocidades de ensaio. O dispositivo de acionamento 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 do indicador de força a 80 km/h

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 A4-A.Ap1/4):

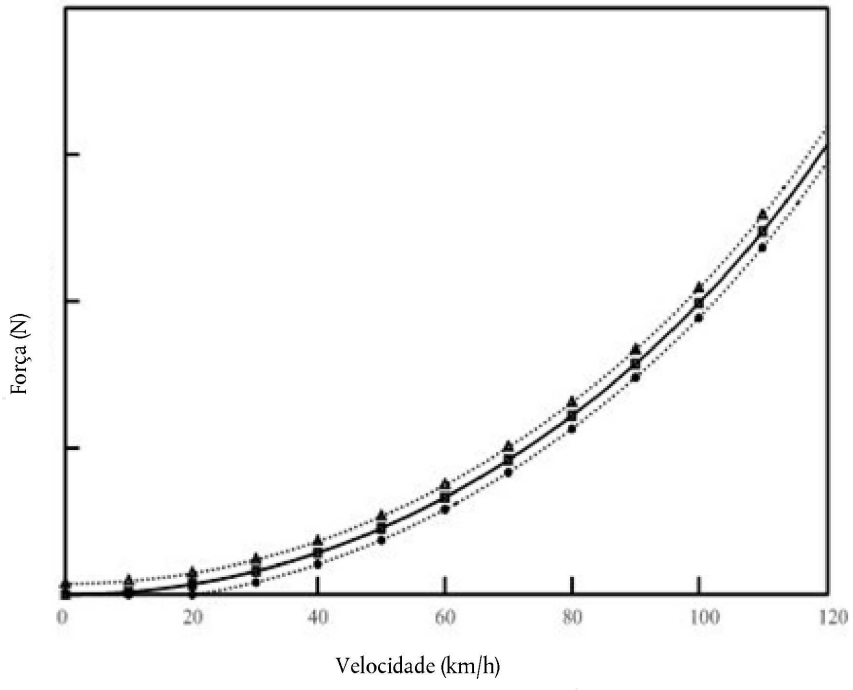
2.2.1. Medir a velocidade de rotação do rolo se tal ainda não tiver sido feito. Pode utilizar-se para o efeito uma quinta roda, um conta-rotações ou outro método.

2.2.2. Instalar o veículo no dinamómetro ou aplicar outro método para o acionar.

2.2.3. Utilizar o volante de inércia ou qualquer outro sistema de inércia para a classe de inércia a considerar.

Figura A4-A.Ap1/4

Diagrama que ilustra a força absorvida pelo banco dinamométrico



Legenda:

□ = $F = a + b \cdot V^2$ • = $(a + b \cdot V^2) - 0{,}1 \cdot F_{80}$ Δ = $(a + b \cdot V^2) + 0{,}1 \cdot F_{80}$

2.2.4. Levar o dinamómetro a uma velocidade de 80 km/h.

2.2.5. Registar a força indicada F_i (N).

2.2.6. Levar o dinamómetro a uma velocidade de 90 km/h.

2.2.7. Desembraiar o dispositivo utilizado para o acionamento do banco.

2.2.8. Registar o tempo de desaceleração do dinamómetro 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 pontos 2.2.4 a 2.2.9 do presente apêndice um número de vezes suficiente para abranger a gama de forças utilizada.

2.2.11. Calcular a força absorvida segundo a fórmula:

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

em que:

F = força absorvida (N),

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

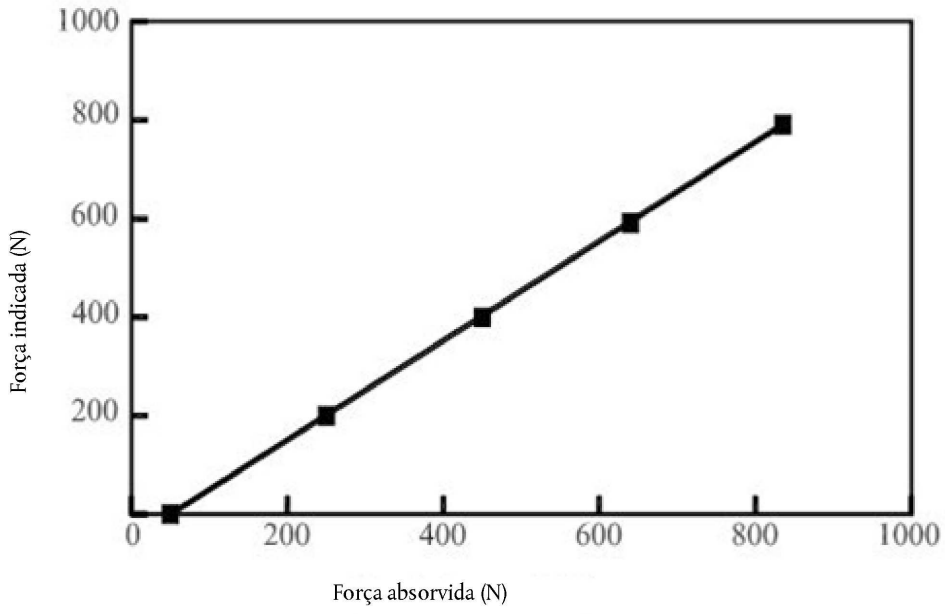
ΔV = desvio da velocidade em m/s (10 km/h = 2,775 m/s),

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

2.2.12. A figura A4-A.Ap1/5 representa a força indicada a 80 km/h, em função da força absorvida a 80 km/h.

Figura A4-A.Ap1/5

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



2.2.13. Os requisitos constantes dos pontos 2.2.3 a 2.2.12 devem ser repetidos para todas as classes de inércia a tomar em consideração.

2.3. Calibração do indicador de força a outras velocidades

Os procedimentos do ponto 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 da força ou do binário.

3. VERIFICAÇÃO DA CURVA DE ABSORÇÃO

3.1. Procedimento

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

3.1.1. Instalar o veículo no dinamómetro ou aplicar outro método para o acionar.

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

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

3.1.4. Traçar a curva F(V) e verificar se esta cumpre as disposições do ponto 1.1.3.1.

3.1.5. Repetir as operações indicadas nos pontos 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. ESPECIFICAÇÃO 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 de proporção constante a este volume recolhida para análise. As quantidades de 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 do presente anexo.

A câmara de mistura acima descrita deve ser um recipiente como os ilustrados nas figuras A4-A.Ap2/6 e A4-A. Ap2/7, no qual os gases de escape do veículo e o ar de diluição se misturem, por forma a produzir uma mistura homogénea à saída da câmara.

1.2. Requisitos 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 suscetíveis 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 de amostras está colocada (ver ponto 1.3.3). 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 conceção do sistema de amostragem de diluição variável e os materiais que o constituem devem ser tais que não afetem 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 eletricidade que não reajam com componentes dos gases de escape e devem ser ligadas à terra para impedir efeitos eletrostáticos.

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 afetar 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 contrapressão 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. Requisitos específicos

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 e satisfazer as seguintes prescrições:

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 ± 0,75 kPa a 50 km/h ou em mais de ± 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 de amostras que permita reduzir estas tolerâncias para ± 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) Os elementos de ligação em elastómero utilizados devem ser tão estáveis quanto possível do ponto de vista térmico e ser expostos o menos possível aos gases de escape.

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 recolha de amostras 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 da classe H13, no mínimo, conforme definido na norma EN 1822:1998. ou através de um filtro, da classe H13, no mínimo, 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 com o ar de diluição. Pode utilizar-se um orifício de mistura.

A pressão no ponto de mistura não se deve afastar mais de ± 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 de amostras não se deve afastar mais de ± 2 % do valor médio obtido em pelo menos cinco pontos situados a intervalos iguais sobre o diâmetro da corrente gasosa.

Para as partículas e a amostragem das emissões de partículas, deve ser utilizado um túnel de diluição que:

a) Deve consistir num tubo reto, feito de material condutor de eletricidade e com ligação à terra;

b) Deve ter um diâmetro suficientemente pequeno para provocar fluxos turbulentos (número de Reynolds ≥ 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) Deve poder 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 amostrador a volume constante deve ser tal que tenha uma exatidão 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 num intervalo de ± 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 exatidão 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 efetua-se a montante e, se necessário, a jusante do dispositivo de medição do volume.

As medições da pressão devem ter uma precisão e uma exatidão de ± 0,4 kPa durante o ensaio.

1.4. Descrições do sistema recomendado

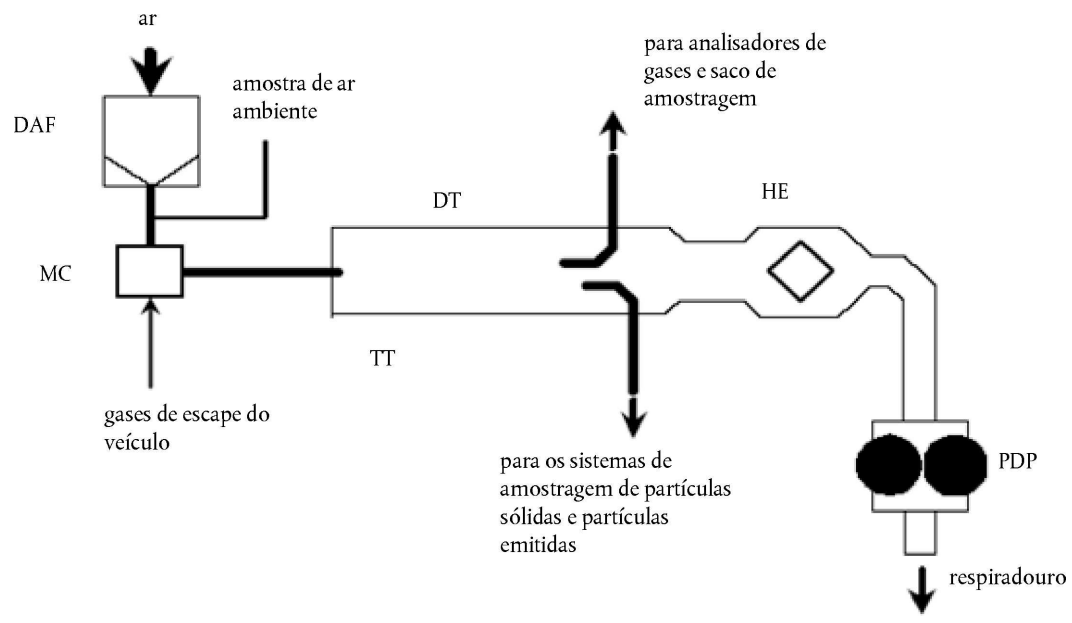
As figuras A4-A.Ap2/6 e A4-A.Ap2/7 são desenhos esquemáticos de dois tipos recomendados de sistema de diluição dos gases de escape que preenchem os requisitos do presente anexo.

Dado que podem ser obtidos resultados corretos com configurações diversas, não é essencial uma conformidade exata com essas figuras. Podem utilizar-se componentes adicionais, como instrumentos, válvulas, solenoides 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 fluxo total com bomba volumétrica

Figura A4-A.Ap2/6

Sistema de diluição com bomba volumétrica



O sistema de diluição do fluxo 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 efetuando uma recolha, a caudal constante, por meio de uma bomba, de um medidor de caudais 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 ativado (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 de carvão, se utilizado, e o filtro HEPA. O filtro de carvão serve para reduzir e estabilizar as concentrações 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 fluxo volumétrico 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;

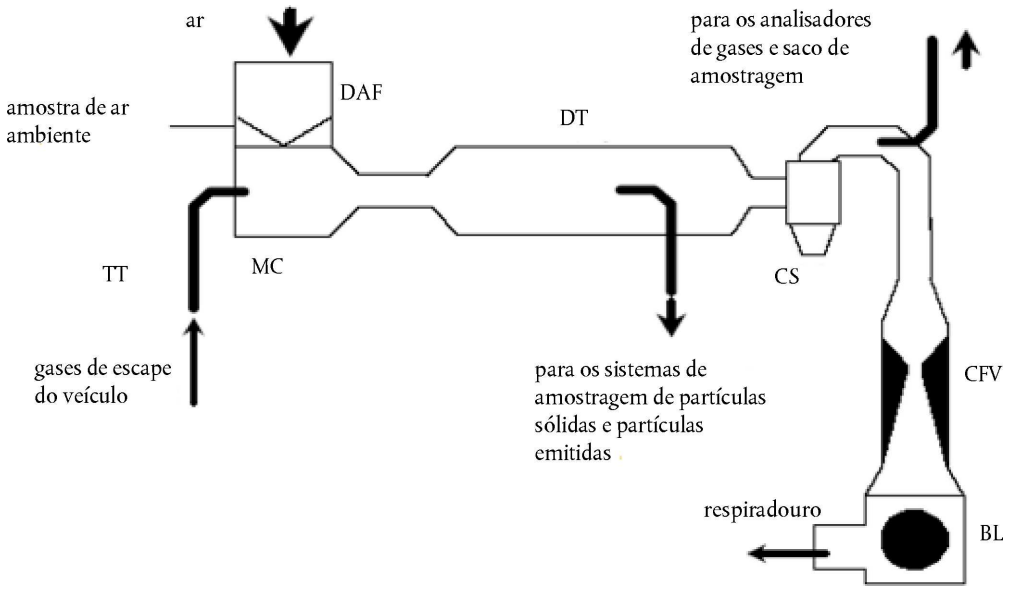
1.4.1.4. Um permutador de calor (HE) com capacidade suficiente para manter durante todo o ensaio a temperatura da mistura ar/gases de escape, medida imediatamente a montante da bomba volumétrica, se situe dentro de um intervalo de ± 6 K em torno da temperatura média de funcionamento observada durante 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 fluxo total com tubo de Venturi de escoamento crítico

Figura A4-A.Ap2/7

Sistema de diluição com tubo de Venturi de escoamento crítico



A utilização de um tubo de Venturi de escoamento crítico (CFV) no sistema de diluição do fluxo total é uma aplicação dos princípios da mecânica dos fluidos nas condições de escoamento crítico. O caudal variável da mistura de ar de diluição e de gases de escape é mantido a uma velocidade sónica diretamente proporcional à raiz quadrada da temperatura do gás. 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 de amostras garante a proporcionalidade das amostras de gás 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 ativado (à entrada) e um filtro HEPA (à saída). É recomendada a utilização de um filtro de partículas grosseiras adicional entre o filtro de carvão, se utilizado, e o filtro HEPA. O filtro de carvão serve para reduzir e estabilizar as concentrações 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 CFV de medição para medir o caudal volúmico dos gases de escape diluídos;

1.4.2.6. Um ventilador (BL) com capacidade suficiente para aspirar o volume total dos gases de escape diluídos.

2. MÉTODO DE CALIBRAÇÃO DO CVS

2.1. Requisitos gerais

Calibra-se o sistema CVS utilizando um medidor de caudais de precisão e um dispositivo limitador do 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 amostrador a volume constante. O dispositivo deve ter uma exatidão comprovada e conforme a uma norma nacional ou internacional oficial.

2.1.1. O medidor de caudais utilizado pode ser de vários tipos: tubo de Venturi calibrado, medidor de caudais laminar, medidor de caudais de turbina calibrado, por exemplo, na condição de se tratar de um aparelho de medição dinâmico e de poder, além disso, cumprir as disposições do ponto 1.3.5.

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

2.2. Calibração da bomba volumétrica (PDP)

2.2.1. O procedimento 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 medidor de caudais 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 procedimento de calibração baseia-se na medição dos valores absolutos dos parâmetros da bomba e dos medidores de caudais que estão relacionados com o caudal em cada ponto. Três condições devem ser respeitadas para que a exatidão 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, respetivamente, no ponto alto e no ponto baixo da placa frontal de acionamento da bomba são submetidas às pressões reais que existem no cárter da bomba e refletem, portanto, as diferenças de pressão absoluta;

2.2.2.2. Deve-se manter a estabilidade da temperatura durante a calibração. O medidor de caudais 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; e

2.2.2.3. Todas as tubagens de ligação entre o medidor de caudais 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.

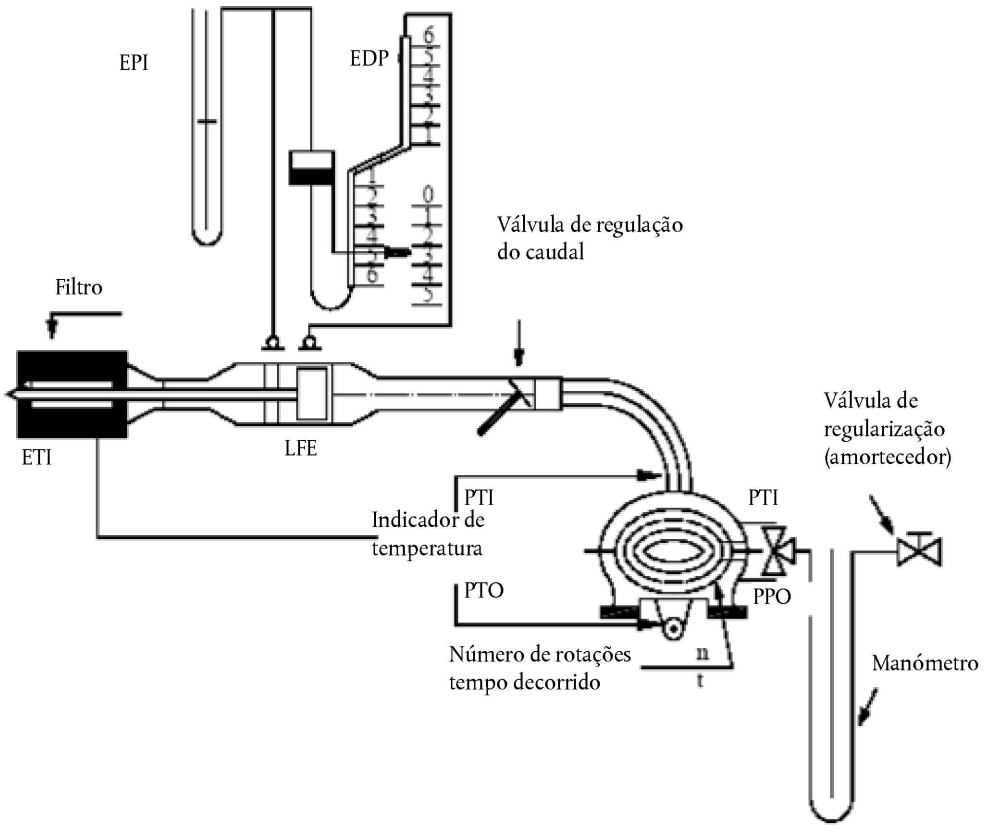
2.2.4. A figura A4-A.Ap2/8 ilustra um exemplo de instalação de ensaio. São admitidas variantes, na condição de serem aprovadas pelo serviço técnico por oferecerem uma exatidão comparável. Caso se utilize a configuração representada na figura A4-A.Ap2/8, os seguintes parâmetros devem cumprir as tolerâncias de precisão indicadas:

Pressão barométrica (corrigida) (P_b)	± 0,03 kPa
Temperatura ambiente (T)	± 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 A4-A.Ap2/8

Configuração de calibração para o sistema PDP



2.2.5. Uma vez realizada a configuração representada na figura A4-A.Ap2/8, abrir completamente a válvula de regulação do caudal e fazer funcionar a bomba CVS durante 20 min 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 a aquisição de dados.

2.2.7. O caudal de ar (Q_s) em cada ponto de ensaio é calculado em m^3/min (condições padrão) a partir dos valores do medidor de caudais, segundo o método previsto pelo fabricante.

2.2.8. O caudal de ar é então convertido em caudal da bomba (V_0), expresso em m^3 por rotação à temperatura e à pressão absolutas à entrada da bomba.

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

em que:

V_0 = caudal da bomba a T_p e P_p (m^3/rotação),

Q_s = caudal de ar a 101,33 kPa e 273,2 K (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 interação 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:

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

em que:

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 (PPO + P_b) (kPa).

Efetua-se um ajustamento linear pelo método dos mínimos quadrados 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 das ordenadas na origem (D_0) devem aumentar à medida que diminui a gama de caudais 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 efetuada 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:

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

em que:

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 procedimento 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 eletrónica do tubo de Venturi CFV, segue-se o procedimento recomendado pelo fabricante.

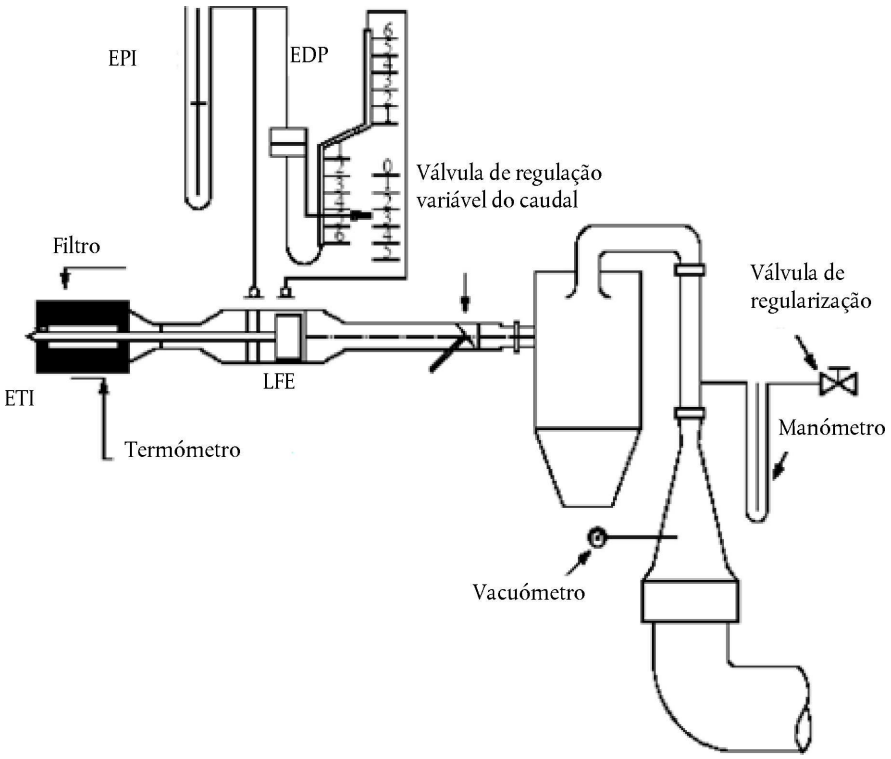
2.3.3. Aquando das medições necessárias para a calibração do tubo de Venturi de escoamento crítico, os seguintes parâmetros devem respeitar as tolerâncias de precisão indicadas:

Pressão barométrica (corrigida) (P_b)	± 0,03 kPa,
Temperatura do ar à entrada de LFE, medidor de caudais (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,
Caudal de ar (Q_s)	± 0,5 %,
Depressão à entrada de CFV (PPI)	± 0,02 kPa,
Temperatura à entrada do tubo de Venturi (T_v)	± 0,2 K.

2.3.4. Instala-se o equipamento em conformidade com a figura A4-A.Ap2/9 e controla-se a estanquidade. Qualquer fuga que exista entre o dispositivo de medição do caudal e o tubo de Venturi de escoamento crítico afetará gravemente a exatidão da calibração.

Figura A4-A.Ap2/9

Configuração de calibração para o sistema CFV



2.3.5. Abre-se completamente a válvula de regulação 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 regulação 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 medidor de caudais, segundo o método previsto pelo fabricante.

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

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

em que:

Q_s = caudal em m³/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 diminui (e a depressão aumenta), o tubo de Venturi desbloqueia-se e K_v decresce. As variações resultantes de K_v não são admissíveis.

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 tomar-se medidas corretivas.

3. PROCEDIMENTO DE VERIFICAÇÃO DO SISTEMA

3.1. Requisitos gerais

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

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

3.2. Método do orifício de escoamento crítico (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. Introduz-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 de amostras com a aparelhagem normal e comparam-se os resultados obtidos com a concentração das amostras de gás, já conhecida.

3.3. Método gravimétrico

3.3.1. Medição de uma quantidade limitada 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 o peso de um pequeno cilindro cheio com monóxido de carbono ou propano com uma precisão de ± 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 injetado o monóxido de carbono ou propano no sistema. Determina-se a quantidade de gás puro introduzido no sistema por pesagem diferencial 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. ESPECIFICAÇÃO

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 devem ser corrigidas em função do teor de poluentes no ar ambiente.

1.2. Requisitos aplicáveis ao sistema de recolha de amostras

1.2.1. A amostra de gases de escape diluídos deve ser 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 ± 2 %.

1.2.3. A taxa de amostragem 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 aos sistemas de recolha de amostras de massa constante.

1.2.4. Efetua-se a recolha de uma amostra de ar de diluição a um caudal constante próximo da entrada de ar ambiente (a jusante do filtro, se estiver instalado).

1.2.5. A amostra de ar de diluição não deve ser contaminada por gases de escape provenientes da zona de mistura.

1.2.6. A taxa de amostragem do ar de diluição deve ser comparável à dos gases de escape diluídos.

1.2.7. Os materiais utilizados para as operações de recolha de amostras 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 os gases de escape devem ser de regulação e ação 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 afete as medições nem a composição química das amostras de gases em mais de ± 2 % após 20 minutos (por exemplo, películas laminadas de polietileno--poliamida ou poli-hidrocarbonetos fluorados).

1.2.12. Sistema de recolha de amostras de hidrocarbonetos — motores diesel

1.2.12.1. O sistema de recolha de amostras de hidrocarbonetos é composto por uma sonda de recolha de amostras, uma conduta, um filtro e uma bomba aquecidos. A sonda de recolha de amostras deve ser colocada à mesma distância do orifício de entrada dos gases de escape que a sonda de recolha de amostras de partículas, de modo a evitar interferências entre as amostras recolhidas. 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 ≥ 0,3 μm, servindo para extrair as partículas sólidas do fluxo contínuo de gás utilizado para análise.

1.2.12.5. O tempo de resposta do sistema de recolha de amostras (desde a sonda até à entrada do analisador) deve ser inferior a quatro segundos.

1.2.12.6. O detetor aquecido de ionização por chama (HFID) deve ser utilizado com um sistema de fluxo constante (permutador de calor) para assegurar uma amostra representativa, a não ser que seja feita uma compensação para a variação do caudal volúmico do sistema CVS.

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 dos 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 dos hidrocarbonetos totais (THC) — motores de ignição por compressão:

O analisador deve ser do tipo de ionização por chama, com detetor, válvulas, tubagens, etc., aquecidos a 463 K (190 °C) ± 10 K (HFID). É calibrado com gás propano expresso em equivalente de átomos de carbono (C_1).

1.3.4. Análise do metano (CH_4)

O analisador deve ser do tipo de cromatógrafo de 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 gás metano expresso em equivalente de átomos de carbono (C_1).

1.3.5. Análise da água (H_2O)

O analisador deve ser do tipo não dispersivo de absorção no infravermelho (NDIR). O NDIR deve ser calibrado com vapor de água ou com propileno (C_3H_6). Se o NDIR for calibrado com vapor de água, deve garantir-se que a água não condensa nos tubos e nas ligações durante o procedimento de calibração. Se o NDIR for calibrado com propileno, o fabricante do analisador deve fornecer as informações de conversão da concentração de propileno na concentração correspondente de vapor de água. Os valores de conversão devem ser verificados periodicamente pelo fabricante do analisador e pelo menos uma vez por ano.

1.3.6. Análise do hidrogénio (H_2)

O analisador deve ser do tipo de espetrometria de massa por setor magnético, calibrado com hidrogénio.

1.3.7. Análise de óxidos de azoto (NO_x)

O analisador deve ser quer do tipo de quimioluminescência (CLA), quer do tipo não dispersivo de absorção de ressonância no ultravioleta (NDUVR), ambos com conversores NO_x-NO.

1.3.8. Os analisadores devem ter uma gama de medição compatível com a exatidão requerida para a medição das concentrações de poluentes nas amostras de gases de escape.

1.3.9. O erro de medição não deve ser superior a ± 2 % (erro intrínseco do analisador), não tendo em conta o verdadeiro valor dos gases de calibração.

1.3.10. Para concentrações inferiores a 100 ppm, o erro de medição não deve exceder ± 2 ppm.

1.3.11. A amostra de ar ambiente deve ser medida no mesmo analisador com uma gama adequada.

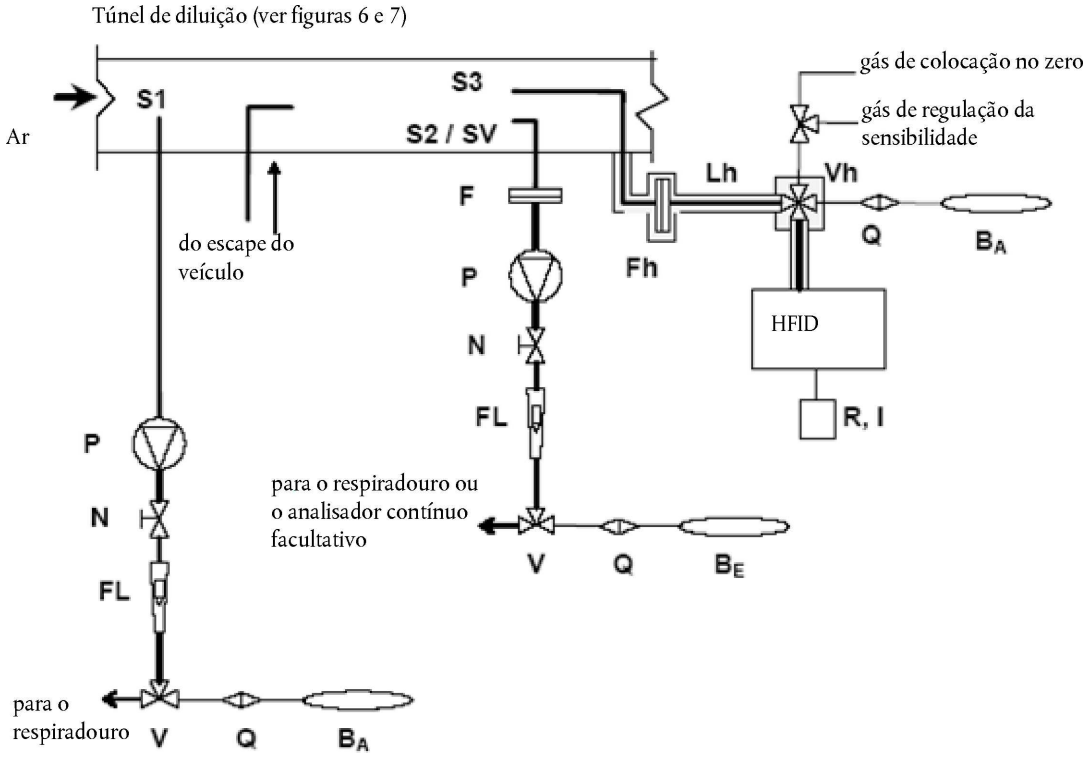
1.3.12. Não deve ser utilizado qualquer dispositivo de secagem do gás a montante dos analisadores, a menos que seja demonstrado que tal não produz qualquer efeito sobre o teor em poluentes da corrente gasosa.

1.4. Descrições do sistema recomendado

A figura A4-A.Ap3/10 apresenta o desenho esquemático do sistema de recolha de amostras das emissões gasosas.

Figura A4-A.Ap3/10

Esquema de recolha de amostras das emissões gasosas



Os componentes do sistema são os seguintes:

1.4.1. Duas sondas de recolha de amostras (S_1 e S_2), que permitem uma recolha contínua 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 de amostras S_1 e S_2 (para o sistema PDP-CVS) no decurso do ensaio e esse caudal deve ser tal que, no fim de cada ensaio, se disponha de amostras suficientes para a análise (aproximadamente 10 litros/minuto);

1.4.5. Medidores de caudais (FL), para a regulação e controlo da constância do caudal das amostras de gases no decurso do ensaio;

1.4.6. Válvulas de ação 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 ação 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 escoamento crítico (SV), que permite recolher amostras proporcionais de gases de escape diluídos na sonda de recolha de amostras S_2 (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 amostras de hidrocarbonetos utilizando um HFID:

Fh é um filtro aquecido,

S_3 é um ponto de amostragem junto da câmara de mistura,

V_h é uma válvula de vias múltiplas aquecida,

Q é um conector rápido que permite analisar a amostra de ar ambiente BA no HFID,

FID é um analisador de ionização por chama aquecido,

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

L_h é uma conduta de recolha de amostras aquecida.

2. PROCEDIMENTOS DE CALIBRAÇÃO

2.1. Procedimento 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 ser obtida por meio de um misturador-doseador de gases, por diluição com N_2 purificado ou com ar sintético purificado. A exatidão do dispositivo misturador deve ser tal que a concentração dos gases de calibração diluídos possa ser determinada com uma aproximação de ± 2 %.

2.1.2.3. A curva de calibração é calculada pelo método dos mínimos quadrados. Se o grau do polinómio resultante for superior a 3, o número de pontos de calibração deve ser, pelo menos, igual ao grau deste polinómio mais 2.

2.1.2.4. A curva de calibração não deve diferir mais do que ± 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 efetuada corretamente. 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 eletrónica, etc.), caso se demonstre ao serviço técnico que essas alternativas garantem uma exatidão 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 de colocação a zero e um gás de regulação da sensibilidade 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 ± 5 % da escala completa, podem-se reajustar os parâmetros da regulação. Caso contrário, deve-se estabelecer uma nova curva de calibração em conformidade com o ponto 2.1.

2.2.4. Depois do ensaio, o gás de colocação a zero e o mesmo gás de regulação da sensibilidade 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 verificação da resposta do detetor do tipo de ionização por chama (FID) aos hidrocarbonetos

2.3.1. Otimização da resposta do detetor

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

2.3.2. Calibração do analisador de hidrocarbonetos

Calibra-se o analisador utilizando propano em ar e ar sintético purificado (ver ponto 3).

Estabelecer a curva de calibração conforme descrito no ponto 2.1.

2.3.3. Fatores de resposta de diferentes hidrocarbonetos e limites recomendados

O fator de resposta (Rf) relativo a uma determinada espécie de hidrocarboneto é a razão 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 a gama de funcionamento. A concentração deve ser conhecida com uma exatidão de ± 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 fatores de resposta devem ser determinados ao colocar um analisador em serviço e, daí em diante, a intervalos estabelecidos para grandes manutenções. Os gases de ensaio a utilizar e os fatores 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: $0{,}90 < Rf < 1{,}00$

Estes valores referem-se a um fator de resposta (Rf) de 1,00 para o propano e o ar purificado.

2.3.4. Verificação da interferência do oxigénio e limites recomendados

O fator de resposta deve ser determinado conforme descrito no ponto 2.3.3. Os gases de ensaio a utilizar e a gama recomendada do fator 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 efetuado com um ozonizador em conformidade com a montagem de ensaio apresentada na figura A4-A.Ap3/11 e o procedimento descrito a seguir.

2.4.1. Calibra-se o analisador na gama de funcionamento mais correntemente utilizada, em conformidade com as instruções do fabricante, com um gás de colocação da escala a zero e um gás de regulação da sensibilidade (este último deve ter um teor em NO correspondente a cerca de 80 % da gama de funcionamento, 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 regulação da sensibilidade 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 ao fluxo de gás de regulação da sensibilidade até que a concentração indicada seja cerca de 10 % inferior à concentração de calibração indicada, conforme especificada no ponto 2.4.1. Regista-se a concentração indicada (c). O ozonizador deve permanecer desligado durante toda esta operação.

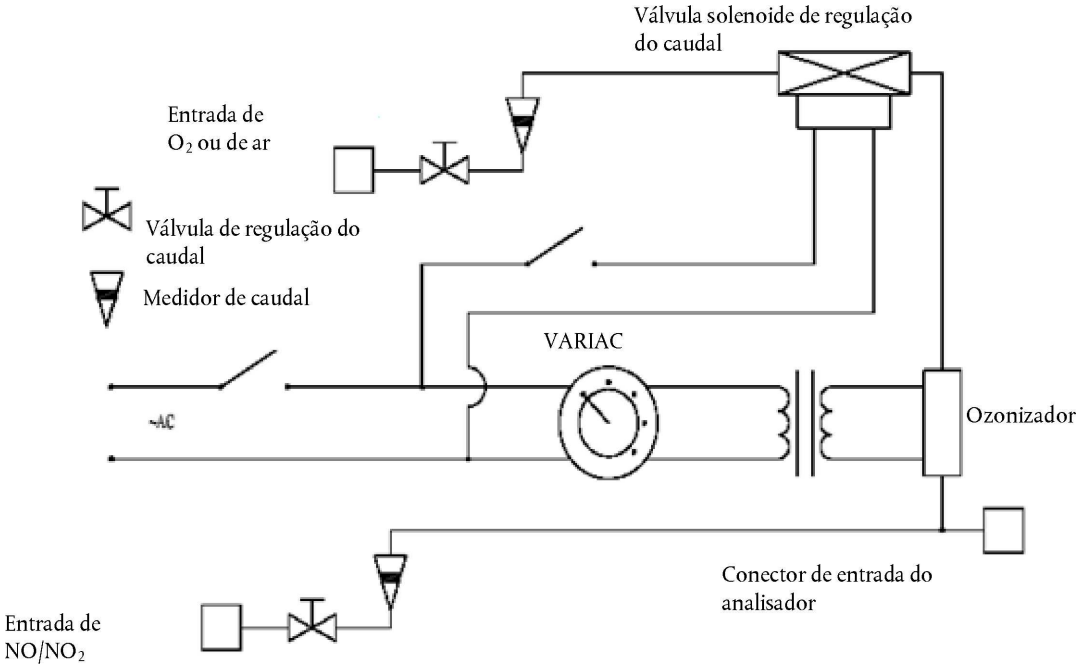
2.4.3. Liga-se então o ozonizador de modo a produzir ozono suficiente para reduzir a concentração de NO a 20 % (valor mínimo 10 %) da concentração de calibração especificada no ponto 2.4.1. Regista-se a concentração indicada (d).

2.4.4. Comuta-se então o analisador de NO_x para o modo NO_x para que a mistura de gases (constituída de NO, NO_2, O_2 e N_2) passe agora através do conversor. Regista-se a concentração indicada (a).

2.4.5. Desativa-se então o ozonizador. A mistura de gases descrita no ponto 2.4.2 passa através do conversor para entrar depois no detetor. Regista-se a concentração indicada (b).

Figura A4-A.Ap3/11

Configuração do ensaio de 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 NO_2 indicado pelo analisador não deve ser então mais de 5 % superior ao valor especificado no ponto 2.4.1.

2.4.7. A eficiência do conversor de NO_x é calculada do seguinte modo:

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

2.4.8. A eficiência do conversor não deve ser inferior a 95 %.

2.4.9. O controlo da eficiência do conversor deve ser efetuado pelo menos uma vez por semana.

3. GASES DE REFERÊNCIA

3.1. Gases puros

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

Azoto purificado (pureza: ≤ 1 ppm C, ≤ 1 ppm CO, ≤ 400 ppm CO_2, ≤ 0,1 ppm NO);

Ar sintético purificado (pureza: ≤ 1 ppm C, ≤ 1 ppm CO, ≤ 400 ppm CO_2, ≤ 0,1 ppm NO); teor de oxigénio entre 18 % e 21 %, em volume;

Oxigénio purificado (pureza: > 99,5 % de O_2 em volume);

Hidrogénio purificado (e mistura contendo hélio) (pureza: ≤ 1 ppm C, ≤ 400 ppm CO_2);

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

Propano (pureza mínima 99,5 %);

Propileno (pureza mínima 99,5 %).

3.2. Gases de calibração e de regulação da sensibilidade

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

a) C_3H_8 e ar de síntese purificado (ver ponto 3.1);

b) CO e azoto purificado;

c) CO_2 e azoto purificado.

NO e azoto purificado (a quantidade de NO_2 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 ± 2 %.

APÊNDICE 4

EQUIPAMENTO PARA MEDIÇÃO DAS EMISSÕES MÁSSICAS DE PARTÍCULAS

1. ESPECIFICAÇÃO

1.1. Descrição geral do sistema

1.1.1. O dispositivo de recolha de amostras de partículas é composto por uma sonda de recolha de amostras situada dentro de um túnel de diluição, um tubo de transferência de partículas, um suporte de filtros, uma bomba de fluxo parcial, reguladores de caudal e medidores de caudais.

1.1.2. Recomenda-se a utilização de um pré-classificador de partículas (p. ex., ciclone ou impactor) a montante do suporte do filtro. No entanto, admite-se utilização de uma sonda de recolha de amostras enquanto classificador granulométrico, tal como apresentado na figura A4-A.Ap4/13.

1.2. Requisitos gerais

1.2.1. A sonda de recolha de amostras para o fluxo do gás de ensaio para as partículas deve estar posicionada no canal de diluição, de modo a permitir a recolha de uma amostra do fluxo 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 ± 5 % do caudal da amostra de partículas.

1.2.3. A amostra de gases de escape diluídos deve ser mantida a uma temperatura inferior a 325 K (52 °C) nos 20 cm a montante ou a jusante da face do filtro de partículas, salvo no caso de um ensaio de regeneração, no qual a temperatura deve ser inferior a 192 °C.

1.2.4. A amostra de partículas deve ser colhida num só filtro instalado num suporte, no fluxo dos gases de escape diluídos recolhidos.

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 as peças devem ser feitas de materiais condutores de eletricidade que não reajam com componentes dos gases de escape e devem ser ligadas à terra para impedir efeitos eletrostáticos.

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 da temperatura com as características especificadas no ponto 1.3.5 do apêndice 2, para garantir a constância do caudal no sistema e, portanto, a proporcionalidade da taxa de amostragem.

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 ponto 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 diretamente para montante e ainda de um pré-classificador (ciclone, impactor, etc.). Uma sonda de recolha de amostras adequada, como a indicada na figura A4-A.Ap4/13, pode ser utilizada alternativamente, desde que atinja a eficácia de pré-classificação prevista no ponto 1.3.1.4.

1.3.1.2. A sonda de recolha de amostras deve estar instalada próximo do eixo do túnel, a uma distância entre 10 e 20 diâmetros do túnel a jusante da entrada dos 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 única sonda de recolha de amostras, o fluxo recolhido a partir da sonda deve dividir-se em subfluxos idênticos, a fim de evitar quaisquer efeitos de distorção da recolha de amostras.

Se forem utilizadas várias sondas, cada uma delas deve ser dotada de arestas vivas, tubo aberto e estar orientada diretamente para montante. As sondas devem estar igualmente espaçadas em torno do eixo longitudinal central do túnel de diluição, não devendo distar menos de 5 cm umas das outras.

1.3.1.3. A distância entre a ponta da sonda de recolha de amostras 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 pré-classificador (por exemplo, ciclone, impactor, etc.) deve estar situado a montante do conjunto de suporte do filtro. O ponto de corte a 50 % do diâmetro das partículas do pré-classificador deve estar compreendido entre 2,5 μm e 10 μm para o caudal volumétrico selecionado para a recolha de amostras das emissões mássicas de partículas. O pré-classificador deve deixar passar pelo menos 99 % da concentração mássica das partículas com 1 μm ao caudal volumétrico selecionado para a recolha de amostras das emissões mássicas de partículas. Contudo, em alternativa, é também admissível a utilização de uma sonda de recolha de amostras que funcione como dispositivo adequado de classificação granulométrica, como se vê na figura A4-A.Ap3/13.

1.3.2. Bomba de recolha de amostras e medidor de caudais

1.3.2.1. A unidade de medição do caudal de gás da amostra é composta por bombas, reguladores de caudal e medidores de caudais.

1.3.2.2. A variação de temperatura do fluxo de gás no medidor de caudais não pode ser superior a ± 3 K, exceto durante os ensaios de regeneração com veículos equipados com dispositivos pós-tratamento de regeneração periódica. Além disso, o caudal mássico da amostra de partículas tem de manter-se proporcional ao caudal total dos gases de escape diluídos, com uma tolerância de ± 5 % do caudal mássico da amostra de partículas. No caso de se verificar uma alteração inadmissível do caudal volumétrico, 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 fluxo, deve estar 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 no filtro de 47 mm de diâmetro (P_e) seja ≥ 20 μg, e que a carga do filtro seja maximizada em conformidade com os requisitos dos pontos 1.2.3, 1.3.2 e 1.3.3.

1.3.3.3. Para um dado ensaio, deve ser atribuído um valor único à velocidade nominal de passagem do gás através 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 de amostras 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 filtro devem ter uma eficiência de retenção de partículas de 0,3 μm DOP (ftalato de dioctilo) ou de PAO (poli-alfa-olefina) CS 68649-12-7 ou CS 68037-01-4 de pelo menos 99 % a uma velocidade nominal de passagem dos gases no filtro de 5,33 cm/s, medida de acordo com uma das seguintes normas:

a) Departamento de Defesa dos EUA, método de ensaio normalizado MIL-STD-282 Método 102.8: DOP--Smoke Penetration of Aerosol-Filter Element;

b) Departamento de Defesa dos EUA, método de ensaio normalizado MIL-STD-282 Método 502.1.1: DOP--Smoke Penetration of Gas-Mask Canisters;

c) Institute of Environmental Sciences and Technology, IEST-RP-CC021: Testing HEPA and ULPA Filter Media.

1.3.3.5. O conjunto de suporte do filtro deve ser concebido de modo a permitir uma distribuição uniforme do fluxo na área de mancha do filtro. A área de mancha do filtro deve ser de, pelo menos, 1 075 mm^2.

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 efetuada, 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 sala) 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 material do filtro de recolha, da densidade do ar e da massa volúmica do peso de calibração utilizado para calibrar a balança. A densidade do ar depende da pressão, da temperatura e da humidade.

Recomenda-se que a temperatura e o ponto de orvalho do ambiente de pesagem sejam controlados a 22 °C ± 1 °C e a 9,5 °C ± 1 °C, respetivamente. Todavia, os requisitos mínimos constantes do ponto 1.3.4.1 também são admissíveis enquanto fatores de correção para os efeitos de flutuabilidade. A correção da flutuabilidade deve ser aplicada do seguinte modo:

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

em que:

m_{corr} = massa de partículas com correção dos efeitos de flutuabilidade

m_{uncorr} = Massa de partículas sem correção dos efeitos de flutuabilidade

ρ_{air} = densidade do ar no ambiente da balança

ρ_{weight} = densidade do peso de calibração utilizado para regular a sensibilidade da balança

ρ_{media} = densidade do material filtrante (filtro) em conformidade com o quadro seguinte:

Material filtrante	ρ_{media}
Filtro de fibra de vidro revestido a teflon (por exemplo, TX40)	2 300 kg/m³

ρ_{air} pode ser calculado da seguinte forma:

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

em que:

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 $Jmol^{-1}K^{-1}$),

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

O ambiente da câmara (ou sala) 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 especificadas para o 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 eletricidade estática devem ser neutralizados. Tal pode ser conseguido ligando a balança à terra através da colocação sobre um tapete antiestático 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 eletricidade estática pode ser obtida através da equalização da carga estática.

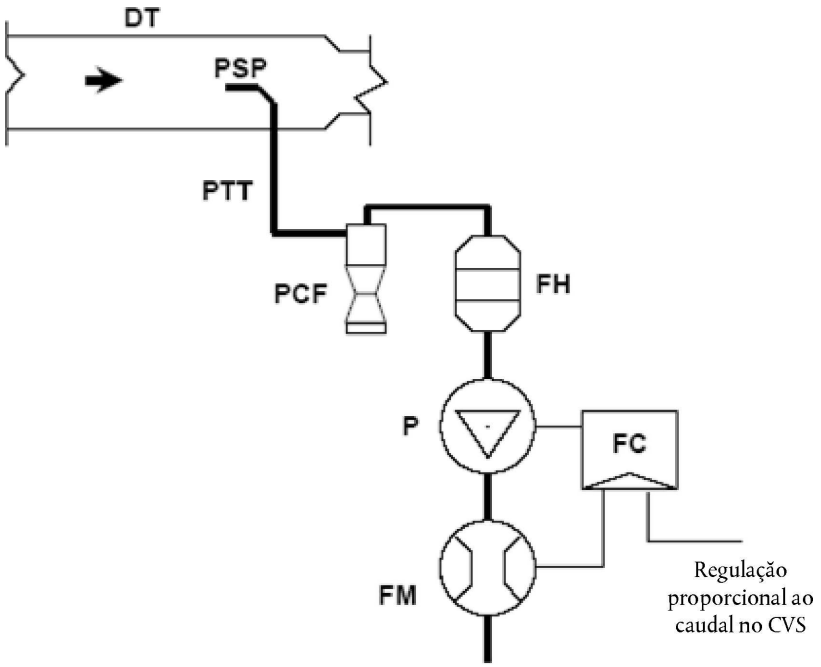
1.3.4.4. Um filtro de ensaio não deve ser retirado da câmara mais de uma hora antes do início do ensaio.

1.4. Descrição do sistema recomendado

A figura A4-A.Ap4/12 apresenta o desenho esquemático do sistema recomendado para a recolha de amostras 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, solenoides, 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 exatidão com outras configurações do sistema, se a sua exclusão se basear nas boas práticas de engenharia.

Figura A4-A.Ap4/12

Sistema de recolha de amostras de partículas



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

2. PROCEDIMENTOS DE CONTROLO E DE VERIFICAÇÃO

2.1. Calibração do medidor de caudais

O serviço técnico deve verificar a existência de um certificado de calibração do medidor de caudais, que ateste a sua conformidade com uma norma identificável e estabelecido no período de doze meses anterior ao ensaio, ou após qualquer reparação ou alteração suscetíveis de influenciar a calibração.

2.2. Calibração da microbalança

O serviço técnico deve verificar a existência de um certificado de calibração da microbalança que ateste a sua conformidade com uma norma identificável e estabelecido 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 ± 5 μg, os filtros de recolha de amostras e os filtros de referência devem ser novamente condicionados na sala de pesagem 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 sala de pesagem. O período para estabelecer essa média deve ser de pelo menos um dia, mas não deve exceder 30 dias.

Condicionamentos múltiplos e pesagens repetidas 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 ± 5 μg, a pesagem do filtro de recolha de amostras pode ser considerada válida.

Se, ao expirarem as 80 horas, são utilizados dois filtros de referência e um filtro não preenche o critério de ± 5 μg, a pesagem do filtro de recolha de amostras 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 μg.

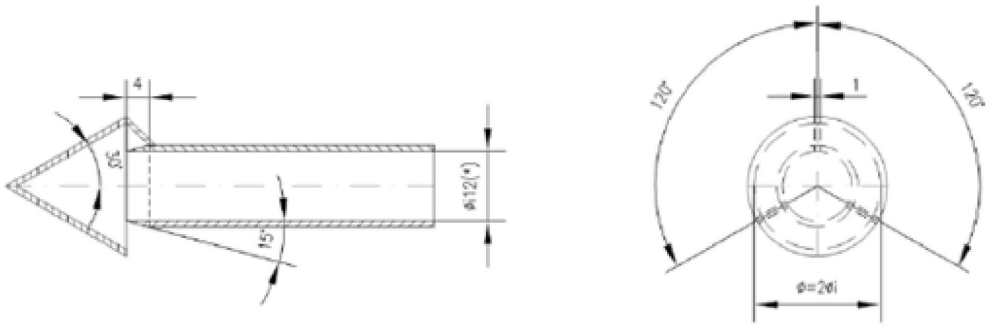
No caso de menos de metade dos filtros referência cumprirem o critério de ± 5 μg, o filtro de recolha das amostras deve ser descartado, repetindo-se o ensaio de emissões. Todos os filtros de referência devem descartados e substituídos no intervalo de 48 horas.

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 ponto 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 de amostras ou anular os ensaios, reparar o sistema de controlo da câmara de pesagem e voltar a realizar o ensaio.

Figura A4-A.Ap4/13

Configuração da sonda de recolha de amostras de partículas



(*) Diâmetro interno mínimo
Espessura da parede: ~ 1 mm – Material: aço inoxidável

APÊNDICE 5

EQUIPAMENTO PARA MEDIÇÃO DO NÚMERO DE PARTÍCULAS EMITIDAS

1. ESPECIFICAÇÃO

1.1. Descrição geral do sistema

1.1.1. O sistema de recolha de amostras de partículas é composto por um túnel de diluição, uma sonda de recolha de amostras, 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 pré-classificador granulométrico (p. ex., ciclone, impactor, etc.) antes da entrada do VPR. Contudo, pode também ser utilizada uma sonda de recolha de amostras que funcione como classificador granulométrico, tal como se vê na figura A4-A.Ap4/13, em alternativa à utilização de um pré--classificador granulométrico.

1.2. Requisitos gerais

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

A ponta da 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 recolhida no túnel de diluição até à entrada do VPR. 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 fluxo de gás no túnel, sendo o seu eixo, na ponta, paralelo ao do túnel de diluição.

Deve ter um diâmetro interno ≥ 8 mm.

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

Ter um fluxo com número de Reynolds (Re) < 1 700;

Ter um tempo de permanência no PTS ≤ 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 saída (OT), que encaminha a amostra diluída do VPR para a entrada do PNC, deve ter as seguintes características:

Ter um diâmetro interno ≥ 4 mm;

O tempo de permanência do fluxo do gás da amostra no tubo de saída OT deve ser ≤ 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 recolha de amostras para o fluxo 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. Todas as peças devem ser feitas de materiais condutores de eletricidade que não reajam com componentes dos gases de escape e devem ser ligadas à terra para impedir efeitos eletrostáticos.

1.2.4. O sistema de recolha de amostras de partículas deve obedecer às regras da arte no que se refere à recolha de amostras de aerossóis, a saber, não comportar cotovelos pronunciados nem mudanças bruscas de secção transversal, possuir superfícies internas lisas e tubos de recolha de amostras 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 recomendada a utilização de um pré-classificador.

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 do 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 ≥ 150 °C e ≤ 400 °C e a sua diluição corresponde a um fator de, pelo menos, 10;

1.3.3.3. Manter as etapas aquecidas a uma temperatura nominal de funcionamento constante, no intervalo especificado no ponto 1.3.3.2, com uma tolerância de ±10 °C. Fornecer indicações que permitam saber se as etapas aquecidas estão às temperaturas de funcionamento corretas;

1.3.3.4. Atingir um fator de redução da concentração de partículas [$f_r(d_i)$], tal como definido no ponto 2.2.2, para partículas cujo diâmetro de mobilidade elétrica seja de 30 nm e 50 nm, que não seja superior em mais de 30 % e 20 %, respetivamente, nem inferior em mais de 5 % ao obtido para as partículas com um diâmetro de mobilidade elétrica de 100 nm, para o conjunto do VPR;

1.3.3.5. Atingir também uma vaporização > 99,0 % de partículas de tetracontano ($CH_3(CH_2)_{38}CH_3$) de 30 nm, com uma concentração à entrada ≥ 10 000 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 fluxo total;

1.3.4.2. Efetuar a contagem com uma exatidão de ± 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 necessárias medições cuja média seja calculada para períodos de amostragem de longa duração, a fim de demonstrar a exatidão do PNC, com um grau elevado de confiança estatística;

1.3.4.3. Ter uma capacidade de leitura de pelo menos 0,1 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 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 correção da coincidência até uma correção máxima de 10 %, e poder aplicar um fator de calibração interno em conformidade com o ponto 2.1.3, mas não poder utilizar qualquer outro algoritmo de correção ou definição no que diz respeito à eficiência da contagem;

1.3.4.8. Ter uma eficiência de contagem de 50 % (± 12 %) para as partículas com um diâmetro de mobilidade elétrica de 23 nm (± 1 nm) e de mais de 90 % para as partículas com um diâmetro de mobilidade elétrica de 41 nm (± 1 nm). Estas eficiências de contagem podem ser alcançadas por meios internos (por exemplo, através da conceção 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 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 correção das medições da concentração de partículas em função das condições padrão.

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.

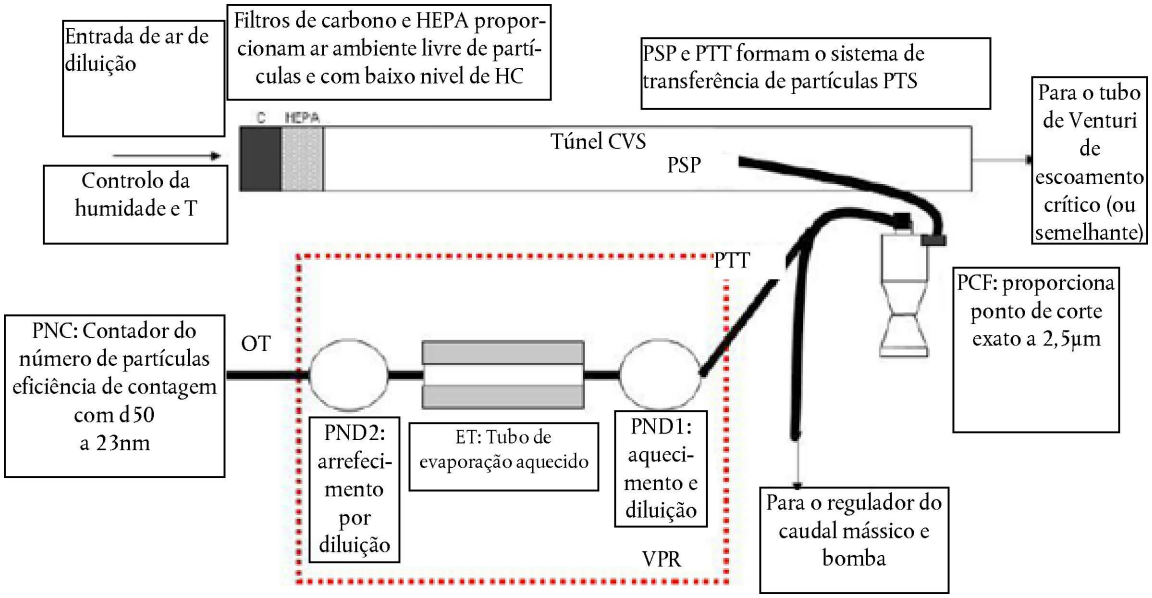
1.4. Descrição do sistema recomendado

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

A figura A4-A.Ap5/14 apresenta o desenho esquemático do sistema recomendado para a recolha de amostras de partículas.

Figura A4-A.Ap5/14

Esquema do sistema de recolha de amostras de partículas recomendado



1.4.1. Descrição do sistema de recolha de amostras

O sistema de recolha de amostras de partículas é composto por uma sonda ou ponto de recolha de amostras num túnel de diluição (PSP), um PTT, um PCF e um separador de partículas voláteis (VPR), situado a montante do dispositivo de medição da concentração do número de partículas (PNC). O VPR deve incluir dispositivos de diluição da amostra (diluidores do número de partículas: PND_1 e PND_2) e de evaporação de partículas (tubo de evaporação, ET). A sonda de recolha de amostras para o fluxo 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 túnela jusante da entrada dos gases, orientado para montante do fluxo de gás do túnel, sendo o seu eixo, na ponta, paralelo ao do túnel de diluição.

Deve ter um diâmetro interno ≥ 8 mm.

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

Ter um fluxo com número de Reynolds (Re) < 1 700;

Ter um tempo de permanência no PTS ≤ 3 segundos.

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

O OT que encaminha a amostra diluída do VPR para a entrada do PNC deve possuir as seguintes características:

Ter um diâmetro interno ≥ 4 mm;

O tempo de permanência do fluxo do gás de amostragem no POT deve ser ≤ 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 com um diâmetro de mobilidade elétrica de 30 nm é equivalente.

1.4.3. Pré-classificador de partículas

O pré-classificador de partículas recomendado deve ser colocado a montante do VPR. O diâmetro das partículas do pré-classificador deve ter um ponto de corte a 50 %, compreendido entre 2,5 µm e 10 µm, para o caudal volumétrico selecionado para a recolha de amostras de partículas. O pré-classificador deve deixar passar pelo menos 99 % das partículas de 1 µm para o caudal volumétrico selecionado para a recolha de amostras das emissões de partículas.

1.4.4. Separador de partículas voláteis (VPR)

O VPR deve incluir um diluidor da concentração do número de partículas (PND_1), um tubo de evaporação e um segundo diluidor (PND_2) 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 PND_1 e o tubo de evaporação estão à temperatura correta de funcionamento.

O VPR deve atingir uma vaporização > 99,0 % das partículas de tetracontano ($CH_3(CH_2)_{38}CH_3$) de 30 nm, com uma concentração à entrada ≥ 10 000 cm^{-3}, através do aquecimento e da redução das pressões parciais do tetracontano. Deve atingir também um fator de redução da concentração de partículas (f_r) para partículas cujo diâmetro de mobilidade elétrica seja de 30 nm e 50 nm, que não seja superior em mais de 30 % e 20 %, respetivamente, nem inferior em mais de 5 % ao obtido para as partículas com um diâmetro de mobilidade elétrica de 100 nm, para o conjunto do VPR.

1.4.4.1. Primeiro dispositivo de diluição da concentração do número de partículas (PND_1)

O primeiro dispositivo de diluição da concentração do número de partículas deve ser especificamente concebido para diluir a concentração do número de partículas e para funcionar a uma temperatura (de parede) de 150 °C - 400 °C. O ponto de regulação da temperatura de parede deve ser mantido a uma temperatura nominal de funcionamento constante, dentro deste intervalo, com uma tolerância de ± 10 °C, e não exceder a temperatura de parede do ET (ponto 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 fator 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 do 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 do número de partículas (PND_2)

O PND_2 deve ser especificamente concebido para diluir a concentração do número de partículas. O diluidor deve ser alimentado com ar de diluição filtrado com um filtro HEPA e ser capaz de manter um fator de diluição único compreendido entre 10 e 30. O fator de diluição do PND_2 deve ser fixado entre 10 e 15, por forma que a concentração do 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 ponto 1.3.4.

2. CALIBRAÇÃO/VALIDAÇÃO DO SISTEMA DE RECOLHA DE AMOSTRAS DE PARTÍCULAS ([1])

2.1. Calibração do contador do número de partículas

2.1.1. O serviço técnico deve verificar a existência de um certificado de calibração do PNC que ateste a sua conformidade com uma norma identificável, estabelecido no período de 12 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 efetuada de acordo com um método de calibração normalizado:

a) Por comparação da resposta do PNC a calibrar com a de um eletrómetro de aerossol calibrado quando da amostragem simultânea de partículas de calibração classificadas eletrostaticamente; ou

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

No caso do eletrómetro, efetua-se a calibração utilizando pelo menos seis 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. Sem aplicar qualquer fator de calibração ao PNC a calibrar, as concentrações medidas não devem afastar-se em mais de ± 10 % da concentração-padrão para cada concentração utilizada, com exceção 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 fator 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 reta 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 cm^{-3}, devendo as restantes concentrações ser espaçadas linearmente entre 1 000 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. Sem aplicar qualquer fator de calibração ao PNC a calibrar, as concentrações medidas não devem afastar-se em mais de ± 10 % da concentração-padrão para cada concentração, com exceção 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 fator 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 reta da regressão linear pela origem (o que corresponde a uma concentração zero para ambos os instrumentos).

2.1.4. Aquando da calibração, é necessário também verificar se são cumpridos os requisitos do ponto 1.3.4.8 relativos à eficiência de deteção do PNC para partículas com um diâmetro de mobilidade elétrica 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 fatores 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 fator 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 deve verificar a existência de um certificado de calibração ou validação do separador de partículas voláteis, emitido 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 efetuada com uma periodicidade de 12 meses.

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

As características do VPR devem ser determinadas para o fator de redução de concentração de partículas para partículas sólidas com um diâmetro de mobilidade elétrica de 30 nm, 50 nm e 100 nm. Os fatores de redução da concentração de partículas [$f_r(d)$] para partículas cujo diâmetro de mobilidade elétrica seja de 30 nm e 50 nm não devem ser superiores em mais de 30 % e 20 %, respetivamente, nem inferiores em mais de 5 % aos obtidos para as partículas com um diâmetro de mobilidade elétrica de 100 nm. Para efeitos de validação, o fator médio de redução da concentração de partículas não se deve afastar mais de ± 10 % do fator médio de redução da concentração de partículas ($\overline{f}_r$), 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 elétrica 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 fator de redução da concentração de partículas para cada granulometria [$f_r(d_i)$] é calculado do seguinte modo:

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

em que:

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

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

d_i = diâmetro de mobilidade elétrica 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 ($\overline{f}_r$) para um dado nível de diluição é calculada do seguinte modo:

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

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

2.2.3. O serviço técnico deve verificar a existência de um certificado de validação do VPR que ateste a eficácia do separador de partículas voláteis, emitido 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 efetuada com uma periodicidade de 12 meses. O VPR deve obter uma separação superior a 99,0 % das partículas de tetracontano ($CH_3(CH_2)_{38}CH_3$) com um diâmetro de mobilidade elétrica de pelo menos 30 nm e uma concentração à entrada ≥ 10 000 cm^{-3} quando o aparelho funciona ao seu nível de diluição mínimo 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}, quando houver 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 recolha de amostras 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 ± 5 % do caudal nominal do contador quando a verificação é feita com um medidor de caudais 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 ≤ 0,2 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 ≤ 0,2 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 de funcionamento correta.

2.3.5. Antes do início de cada ensaio, deve confirmar-se que o sistema de medição indica que o diluidor PND_1 atingiu a temperatura correta de funcionamento.

APÊNDICE 6

VERIFICAÇÃO DA INÉRCIA POR SIMULAÇÃO

1. OBJETO

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

2. PRINCÍPIO

2.1. Determinação das equações de trabalho

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

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

em que:

F = força à superfície do(s) rolo(s),

I = inércia total do dinamómetro (inércia equivalente do veículo: ver quadro 4-A/3 do presente anexo),

I_M = inércia das massas mecânicas do dinamómetro,

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 dinamómetros de simulação mecânica das inércias.

Assim, a inércia total é expressa pela fórmula:

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

em que:

I_m pode ser calculada ou medida pelos métodos tradicionais,

F_1 pode ser medida no dinamómetro,

γ pode ser 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 funcionamento.

2.2. Especificação para o 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 ± 2 %.

3. ESPECIFICAÇÃO

3.1. A massa da inércia total simulada I deve continuar a ser igual ao valor teórico da inércia equivalente (ver quadro A4-A/3) dentro dos seguintes limites:

3.1.1. ± 5 % do valor teórico para cada valor instantâneo;

3.1.2. ± 2 % do valor teórico para o valor médio calculado para cada operação do ciclo.

O limite especificado no ponto 3.1.1 passa a ± 50 % durante um segundo aquando do início e, para os veículos com transmissão manual, durante dois segundos no decurso das mudanças de velocidade.

4. PROCEDIMENTO DE VERIFICAÇÃO

4.1. A verificação é efetuada no decurso de cada ensaio em toda a duração do ciclo definido no ponto 6.1 do presente anexo.

4.2. No entanto, se se cumprirem as disposições do ponto 3 acima 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 dinamométrico

1. OBJETIVO DOS MÉTODOS

Os métodos abaixo definidos têm por objetivo medir a resistência ao avanço de um veículo em marcha a velocidade estabilizada em estrada e simular essa resistência num ensaio em dinamómetro, em conformidade com as condições especificadas ponto 6.2.1 do presente anexo.

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 ± 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 vetorial do vento perpendicular à pista de ensaio deve ser inferior a 2 m/s. A velocidade do vento deve ser medida 0,7 m acima do pavimento da estrada.

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 ± 7,5 % da que corresponde às condições de referência, P = 100 kPa e T = 293,2 K.

4. PREPARAÇÃO DO VEÍCULO [1]

4.1. Seleção do veículo de ensaio

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

4.1.2 Pneus

A escolha dos pneus deve basear-se na resistência ao rolamento. Escolhem-se os pneus com a máxima resistência ao rolamento, medidos de acordo com a norma ISO 28580.

Se houver mais de três resistências ao rolamento dos pneus, escolhem-se os pneus com a segunda maior resistência ao rolamento.

As características de resistência ao rolamento dos pneus montados nos veículos produzidos devem refletir as dos pneus usados para a homologação.

4.1.3. Massa de ensaio

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

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

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:

Tração às rodas da frente,

Tração às rodas da retaguarda,

Tração permanente às quatro rodas,

Tração temporária às quatro rodas,

Caixa de velocidades de comando automático,

Caixa de velocidades de comando manual.

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

Deve verificar-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 o que é obtido com o centro de gravidade da carga situado num ponto intermédio entre os pontos «R» dos lugares laterais dianteiros e numa reta que une esses pontos.

4.4.2. Para os ensaios em estrada, as janelas do veículo devem estar 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 pista

5.1.1.1. Aparelhagem de medição e erro admissível

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

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

Durante o ensaio, o tempo decorrido e a velocidade do veículo devem ser medidos e registados a uma frequência mínima de 1 Hz.

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. Para cada ponto de velocidade de referência v_j, medir o tempo (ΔT_{aj}) de desaceleração do veículo da velocidade

$$v_2 = v_j + \Delta v \text{ km/h para } v_1 = v_j - \Delta v \text{ km/h}$$

em que:

Δv é igual a 5 km/h,

v_j é cada um dos pontos de velocidade de referência [km/h], tal como indicados no quadro seguinte:

20	30	40	50	60	70	80	90	100	110	120

5.1.1.2.4. Efetuar o mesmo ensaio no sentido oposto: $\Delta T_{bj.}$

5.1.1.2.5. Estas medições devem ser efetuadas em sentidos opostos até que, para cada velocidade de referência v_j, se obtenha um mínimo de três pares de medições consecutivas que satisfaçam a exatidão estatística p_j, em percentagem, tal como definida a seguir:

$$p_j = \frac{t \cdot s_j}{\sqrt{n}} \cdot \frac{100}{\Delta T_j} \leq 3 \ \%$$

em que:

p_j exatidão estatística das medições efetuadas à velocidade de referência v_j;

n número de pares de medições;

ΔT_j tempo médio de desaceleração em roda livre à velocidade de referência v_j, em segundos, dado pela equação:

$$\Delta T_j = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^{n} \Delta T_{ji}$$

em que ΔT_{ji} é a média harmónica dos tempos de desaceleração em roda livre do i^{ésimo} par de medições à velocidade v_j em segundos, [s], dada pela seguinte equação:

$$\Delta T_{ji} = \frac{2}{\left(\frac{1}{\Delta T_{aji}}\right) + \left(\frac{1}{\Delta T_{bji}}\right)}$$

em que ΔT_{aji} e ΔT_{bji} são os tempos de desaceleração em roda livre da i^{ésima} medição à velocidade de referência v_j, em segundos, s, em sentidos opostos, a e b, respetivamente;

s_j é o desvio-padrão, em segundos, s, definido por:

$$s_j = \sqrt{\frac{1}{n-1} \sum_{i=1}^{n} (\Delta T_{ji} - \Delta T_j)^2}$$

t é o coeficiente dado pelo quadro a seguir:

Coeficiente t em função de n

n	t	$t/\sqrt{n}$	n	t	$t/\sqrt{n}$
3	4,3	2,48	10	2,2	0,73
4	3,2	1,60	11	2,2	0,66
5	2,8	1,25	12	2,2	0,64
6	2,6	1,06	13	2,2	0,61
7	2,5	0,94	14	2,2	0,59
8	2,4	0,85	15	2,2	0,57
9	2,3	0,77			

5.1.1.2.6. Se, durante uma medição num dos sentidos, ocorrer um fator externo ou ação do condutor que influencie o ensaio da resistência ao avanço em estrada, rejeita-se essa medição e a medição correspondente ao sentido contrário.

5.1.1.2.7. As resistências totais, F_{aj} e F_{bj}, à velocidade de referência v_j nos sentidos a e b, são determinadas pelas equações:

$$F_{aj} = \frac{1}{3{,}6} \cdot M \cdot \frac{2 \cdot \Delta v}{\Delta T_{aj}}$$

e

$$F_{bj} = \frac{1}{3{,}6} \cdot M \cdot \frac{2 \cdot \Delta v}{\Delta T_{bj}}$$

em que:

F_{aj} é a resistência total à velocidade de referência, j, no sentido a, em N;

F_{bj} é a resistência total à velocidade de referência, j, no sentido b, em N;

M é a massa de referência, em kg;

Δv é o delta da velocidade em torno de v_j, tal como se especifica no ponto 5.1.1.2.3;

ΔT_{aj} e ΔT_{bj} são os tempos médios de desaceleração em roda livre nos sentidos a e b, respetivamente, à velocidade de referência v_j, em segundos, s, dados pelas equações seguintes:

$$\Delta T_{aj} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^{n} \Delta T_{aji}$$

$$\text{e} \quad \Delta T_{bj} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^{n} \Delta T_{bji}$$

5.1.1.2.8. Para calcular a resistência total média utiliza-se a seguinte equação:

$$F_j = \frac{(F_{aj} + F_{bj})}{2}$$

5.1.1.2.9. Para cada velocidade de referência v_j, a potência (P_j), em kW, é calculada através da seguinte fórmula:

$$P_j = F_j \cdot v_j)/1\ 000$$

em que:

F_j é a resistência média à velocidade de referência, j, em N;

v_j é a velocidade de referência, j, em m/s, tal como definida no ponto 5.1.1.2.3.

5.1.1.2.10. A curva de potência completa (P), em kW, em função da velocidade, em km/h, deve ser calculada por análise de regressão dos mínimos quadrados.

5.1.1.2.11. A potência (P) determinada na pista deve ser corrigida para as condições ambientes de referência do seguinte modo:

$$P_{Corrigida} = K \cdot P_{Medida}$$

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

em que:

R_R = resistência ao rolamento à velocidade V,

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

R_T = resistência total ao avanço = $R_R + R_{AERO}$,

K_R = fator de correção da temperatura da resistência ao rolamento, tomado como igual $8{,}64 \times 10^{-3}$/°C, ou fator de correção do fabricante aprovado pela autoridade competente,

t = temperatura ambiente do ensaio em pista, em °C,

t_0 = temperatura ambiente de referência = 20 °C,

ρ = densidade do ar nas condições de ensaio,

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

As razões R_R/R_T e R_{AERO}/R_T devem ser especificadas pelo fabricante do veículo com base nos dados de que a empresa dispõe normalmente.

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

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

em que:

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 dinamómetro

5.1.2.1. Equipamento de medição e exatidão

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 dinamómetro.

5.1.2.2.2. Adaptar a pressão dos pneus (a frio) das rodas motrizes ao valor requerido pelo dinamómetro.

5.1.2.2.3. Regular a inércia equivalente do dinamómetro.

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

5.1.2.2.5. Executar as operações descritas no ponto 5.1.1.2 (exceto o ponto 5.1.1.2.4), substituindo M por I na fórmula do ponto 5.1.1.2.7.

5.1.2.2.6. Ajustar a regulação do travão de modo a produzir a potência corrigida (ponto 5.1.1.2.11) 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. Tal pode ser feito calculando o tempo médio corrigido para passar de V2 a V1 em roda livre na pista e reproduzindo o mesmo tempo no dinamómetro através da seguinte relação:

$$T_{corrected} = \frac{T_{measured}}{K} \cdot \frac{I}{M}$$

K = valor especificado no ponto 5.1.1.2.11 supra.

5.1.2.2.7. A potência P_a a absorver pelo dinamómetro deve ser determinada para permitir a reprodução da mesma potência (ponto 5.1.1.2.11) 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 exatidão de ± 2 %.

A medição da velocidade é feita com uma exatidão de ± 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. Registar o binário C_t e a velocidade por um período de, pelo menos, 20 segundos. A exatidão do sistema de registo de dados deve ser de pelo menos ± 1 Nm para o binário e ± 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 % por 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 efetuado 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 CT determinado na pista deve ser corrigido em função das condições ambientes de referência como segue:

$$C_{Tcorrigido} = K \cdot C_{Tmedido}$$

em que K tem o valor especificado no ponto 5.1.1.2.11.

5.2.2. No dinamómetro

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. Executam-se as operações previstas nos pontos 5.1.2.2.1 a 5.1.2.2.4.

5.2.2.2.2. Executam-se as operações previstas nos pontos 5.2.1.2.1 a 5.2.1.2.4.

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

5.2.2.2.4. Executar as mesmas operações descritas no ponto 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 ponto 5.3.2.

2. CONDIÇÕES DE MEDIÇÃO

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

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 ou ainda 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 efetuado com a caixa em ponto morto e a embraiagem engatada.

2.4. Para os veículos com caixas de velocidades automáticas, o ensaio é efetuado com o seletor em ponto morto ou na posição de «estacionamento».

2.5. Componentes de regulação da marcha lenta sem carga

2.5.1. Definição

Para efeitos do disposto no presente regulamento, entende-se por «*componentes 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 ponto 2.5.1.1. Em especial, os dispositivos de calibração dos fluxos 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 efetuada por um mecânico profissional.

2.5.1.1. Ferramentas que podem ser utilizadas para controlar os componentes 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 componente 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 efetuada para todas as posições possíveis dos componentes de regulação, mas, para os componentes cuja posição possa variar de forma contínua, só devem ser consideradas as posições definidas no ponto 2.5.2.2.

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 ponto 2.5.2.3 excede os valores-limite;

2.5.2.4.2. O teor máximo obtido ao fazer variar de forma contínua a posição de um dos componentes de regulação, mantendo-se os outros componentes fixos, não excede o valor-limite, sendo esta condição preenchida para outras configurações dos componentes 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; 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 atuando 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, as posições de regulação incompatíveis com o funcionamento correto 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 de amostras é inserida a uma profundidade de pelo menos 300 mm no tubo que liga o escape do veículo ao saco de recolha de amostras e o mais próximo possível do escape.

3.2. A concentração de CO (C_{CO}) e de CO_2 (C_{CO2}) 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:

$$C_{CO\,corr} = C_{CO}\frac{15}{C_{CO} + C_{CO2}} \text{ (\% vol.)}$$

3.4. Não é necessário corrigir a concentração de C_{CO} (ver ponto 3.2) medida segundo as fórmulas indicadas no ponto 3.3 se o valor total das concentrações medidas (C_{CO} + C_{CO2}) 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

(Verificação das emissões de gases do cárter)

1. INTRODUÇÃO

O presente anexo descreve o procedimento a seguir para o ensaio de tipo III definido no ponto 5.3.3 do presente regulamento.

2. DISPOSIÇÕES GERAIS

2.1. O ensaio de tipo III é efetuado 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 conceção é tal que uma fuga, mesmo ligeira, pode provocar defeitos de funcionamento inaceitáveis (motores de cilindros opostos, por exemplo).

3. CONDIÇÕES DE REALIZAÇÃO DOS ENSAIOS

3.1. A marcha lenta sem carga é regulada em conformidade com as recomendações do fabricante.

3.2. As medições são efetuadas 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 travão
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 fator de 1,7

4. MÉTODO DE ENSAIO

4.1. Nas condições de funcionamento definidas no ponto 3.2 do presente anexo, verifica-se se o sistema de ventilação do cárter cumpre eficazmente a sua função.

5. MÉTODO DE VERIFICAÇÃO DO FUNCIONAMENTO DO SISTEMA DE VENTILAÇÃO DO CÁRTER

5.1. Os orifícios do motor devem ser deixados como estão.

5.2. A pressão no cárter deve ser 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 ponto 3.2, a pressão medida no cárter não exceder o valor da pressão atmosférica no momento da medição.

5.4. Para o ensaio efetuado segundo o método anteriormente descrito, a pressão no coletor de admissão deve ser medida com uma aproximação de ± 1 kPa.

5.5. A velocidade do veículo, medida no dinamómetro, deve ser determinada com uma aproximação de ± 2 km/h.

5.6. A pressão medida no cárter deve ser determinada com uma aproximação de ± 0,01 kPa.

5.7. Se, para uma das condições de medição definidas no ponto 3.2, a pressão medida no cárter exceder a pressão atmosférica, procede-se, se o fabricante o pedir, ao ensaio complementar definido no ponto 6.

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. O saco é fechado antes de cada medição. É posto em comunicação com o cárter durante cinco minutos para cada condição de medição prevista no ponto 3.2.

6.4. Considera-se o veículo conforme se, em todas as condições de medição previstas no ponto 3.2, não se produzir qualquer enchimento visível do saco.

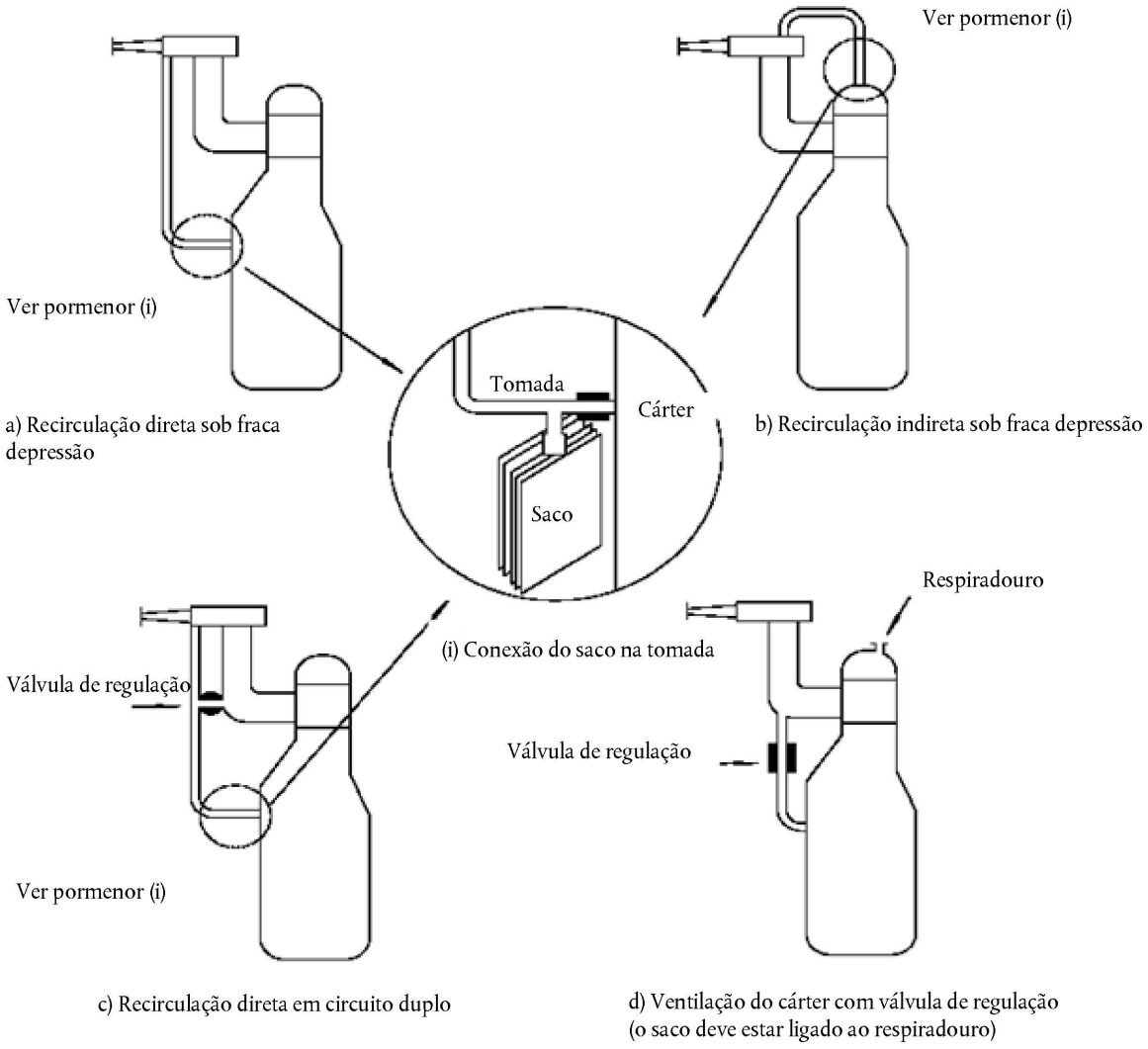
6.5. Observação

6.5.1. Se a disposição estrutural do motor for tal que não seja possível realizar o ensaio segundo o método descrito nos pontos 6.1 a 6.4, as medições são efetuadas segundo aquele mesmo método, mas com as seguintes alterações:

6.5.2. Antes do ensaio, todos os orifícios, com exceção 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 instalado no circuito de recirculação do dispositivo, diretamente sobre o orifício de ligação ao motor (ver diagrama em seguida).

Ensaio de tipo III



a) Recirculação direta sob fraca depressão

b) Recirculação indireta sob fraca depressão

c) Recirculação direta em circuito duplo

d) Ventilação do cárter com válvula de regulação (o saco deve estar ligado ao respiradouro)

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 ponto 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 alimentação dos veículos equipados com motores de ignição comandada.

2. DESCRIÇÃO DO ENSAIO

O ensaio das emissões por evaporação (ver figura A7/1) 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 extraurbana (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 emissões mássicas 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 ter 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 corretamente e o(s) coletor(es) de vapores de combustível deve(m) ter sido sujeito(s) a uma utilização normal, sem ter(em) sofrido qualquer purga ou carga anormal.

3.2. Combustível

3.2.1. Deve ser utilizado o combustível de referência adequado, conforme definido no anexo 10 ou no anexo 10-A.

4. EQUIPAMENTO PARA ENSAIO DE EMISSÕES POR EVAPORAÇÃO

4.1. Banco dinamométrico

O banco dinamométrico deve cumprir os requisitos do apêndice 1 do anexo 4-A.

4.2. Recinto de medição das emissões por evaporação

O local de medição das emissões por evaporação deve ser uma câmara de medição retangular, 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. A superfície interior do recinto deve ser impermeável e não reativa 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 reação 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 conceção em fole, na qual um ou mais sacos impermeáveis no interior do recinto se dilatem ou contraiam em reação às variações da pressão interna, através de trocas de ar com o exterior do recinto. Todas as conceções para a variação de volume devem manter a integridade do recinto conforme estabelecido no apêndice 1 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, ponto 2.1.1), 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 caudal reduzido e constante durante todo o ensaio. Uma entrada de ar pode compensar este fluxo de saída através da admissão de ar ambiente. Este ar deve ser filtrado com carvão ativado 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 dos 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.

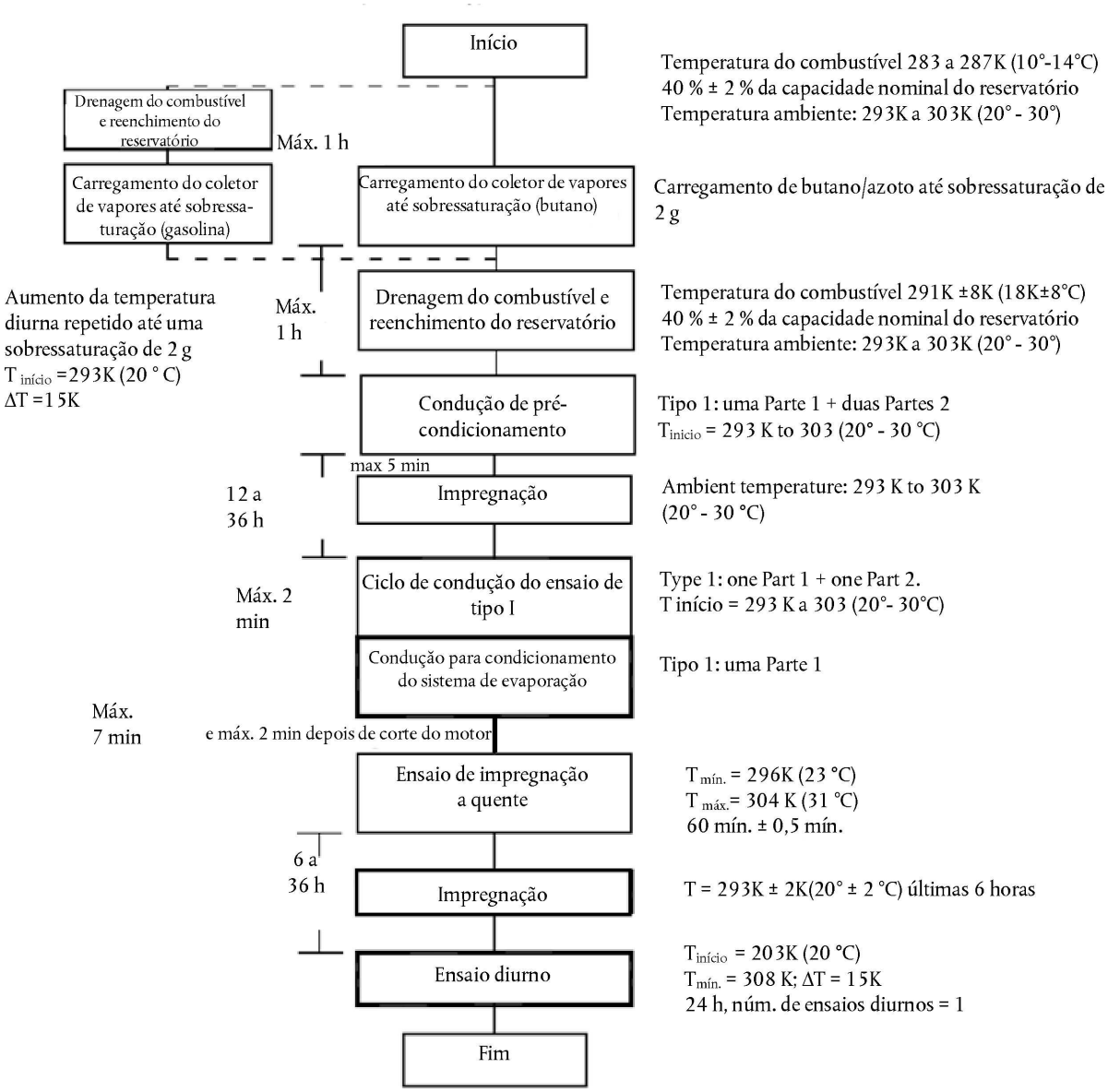
Figura A7/1

Determinação das emissões por evaporação

Período de rodagem de 3 000 km (sem purga ou carga excessiva)

Verificação do envelhecimento do(s) coletor(es) de vapores

Limpeza a vapor do veículo (se necessário)



Notas:

1. Famílias de sistemas 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 detetor de hidrocarbonetos do tipo FID. A amostra de gás deve ser recolhida no centro de uma das paredes laterais ou do teto da câmara e qualquer fluxo desviado deve voltar ao local, de preferência, num ponto imediatamente a jusante da ventoinha misturadora.

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 ± 1 % da deflexão da escala completa no zero e a 80 ± 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 estanquidade.

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 elétricos de saída, quer seja um registador de fita, quer 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 coletor 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 ponto 5.1.1. Durante a fase de aquecimento do reservatório, o sistema de aquecimento deve permitir controlar a temperatura do combustível com uma aproximação de ± 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 distam cerca de 0,1 m para dentro do recinto a partir do eixo vertical de cada parede lateral, a uma altura de 0,9 m ± 0,2 m.

4.5.2. As temperaturas do(s) reservatório(s) de combustível devem ser registadas através do(s) sensor(es) colocado(s) no(s) reservatório(s), conforme indicado no ponto 5.1.1, no caso de ser utilizada a opção de carregamento do coletor de vapores com gasolina (ponto 5.1.5).

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 exatidão do sistema de registo das temperaturas deve ser de ± 1,0 K, e a temperatura deve poder ser lida com uma resolução de ± 0,4 K.

4.5.5. O sistema de registo ou de tratamento de dados deve poder indicar o tempo com uma resolução 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 exatidão do sistema de registo das pressões deve ser de ± 2 kPa, e a pressão deve poder ser lida com uma resolução de ± 0,2 kPa.

4.6.3. O sistema de registo ou de tratamento de dados deve poder indicar o tempo com uma resolução de ± 15 segundos.

4.7. Ventoinhas

4.7.1. Utilizando uma ou mais ventoinhas ou insufladores com a(s) porta(s) da câmara hermética para determinação da evaporação (SHED) 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 m^3/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 direta 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 C_1,

≤1 ppm CO, ≤ 400 ppm CO_2, ≤ 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 hidrocarbonetos em equivalentes de C_1, menos de 400 ppm de CO_2).

Propano (C_3H_8): pureza mínima de 99,5 %.

Butano (C_4H_{10}): pureza mínima de 98 %.

Azoto (N_2): pureza mínima de 98 %.

4.8.2. Os gases de calibração e de regulação da sensibilidade utilizados devem conter misturas de propano (C_3H_8) e ar sintético purificado. A concentração real de um gás de calibração deve estar conforme ao valor nominal com uma variação de 2 %. A exatidão do misturador-doseador de gases deve ser tal que o teor dos gases diluídos possa ser determinado com um erro de ± 2 % em relação ao valor real. As concentrações especificadas 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 aproximação 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 coletor de vapores com gasolina (ponto 5.1.5), 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 alimentação de combustível, a fim de permitir a drenagem completa do respetivo reservatório. 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 alimentação 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. O envelhecimento do(s) coletor(es) de vapores deve ser verificado, 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 efetuada, utiliza-se o processo descrito em seguida. No caso de um sistema de coletores de vapores múltiplos, cada coletor de vapores deve ser sujeito ao processo separadamente.

5.1.3.1. O coletor de vapores deve ser retirado do veículo. Durante esta operação, deve ter-se um especial cuidado para não danificar os componentes nem afetar a integridade do sistema de abastecimento de combustível.

5.1.3.2. Deve verificar-se o peso do coletor de vapores.

5.1.3.3. Ligar o coletor 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 coletor 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 coletor de vapores. Se o coletor de vapores não atingir a sobressaturação durante o aquecimento a 318 K (45 °C), repetir o processo a partir do ponto 5.1.3.3 até que se atinja a sobressaturação.

5.1.3.7. A sobressaturação pode ser verificada conforme indicado nos pontos 5.1.5 e 5.1.6, ou através da utilização de outro procedimento de recolha de amostras e de análise que permita detetar a emissão de hidrocarbonetos do coletor de vapores em sobressaturação.

5.1.3.8. Purgar o coletor 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. Deve verificar-se o peso do coletor de vapores.

5.1.3.10. Repetir nove vezes as etapas do processo descritas nos pontos 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 coletor de vapores se estabilizar após os últimos ciclos.

5.1.3.11. Ligar de novo o coletor 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 coletor de vapores das emissões por evaporação, deve ser utilizado um dos métodos especificados nos pontos 5.1.5 e 5.1.6. No caso dos veículos com coletores de vapores múltiplos, cada coletor deve ser pré-condicionado separadamente.

5.1.4.1. Medem-se as emissões do coletor 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 pontos 5.1.5 e 5.1.6. Em alternativa, a sobressaturação pode ser determinada utilizando um coletor de vapores auxiliar ligado a jusante do coletor de vapores do veículo. O coletor de vapores auxiliar deve ser corretamente 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 reposto a zero e a sua sensibilidade regulada imediatamente antes do ensaio.

5.1.5. Carregamento do coletor 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). Deve procurar-se não purgar nem sobrecarregar anormalmente os dispositivos de comando 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 ± 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 ponto 4.4. 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 tolerância de ± 1,5 K.

5.1.5.4. O combustível pode ser aquecido artificialmente até à temperatura diurna 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 adotar-se imediatamente as seguintes medidas: desligar 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 ± 1,5 K, à função seguidamente apresentada. O tempo decorrido durante o processo de aquecimento e o aumento de temperatura devem ser registados.

$$T_r = T_o + 0{,}2333 \cdot t$$

em que:

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 ponto 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 ponto 5.1.4.2), o veículo deve ser colocado, com o motor desligado, no recinto de medição das emissões por evaporação.

5.1.6.2. Preparar o coletor de vapores das emissões por evaporação para a operação de carregamento. O coletor 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 efetuado de forma razoável quando retirado do veículo. Durante esta operação, deve-se ter especial cuidado para não danificar os componentes nem afetar a integridade do sistema de abastecimento de combustível.

5.1.6.3. Carregar o coletor 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 coletor de vapores atinja a sobressaturação, a fonte de vapores deve ser desligada.

5.1.6.5. Ligar de novo o coletor 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 reenchimento do reservatório

5.1.7.1. O(s) reservatório(s) de combustível do veículo deve(m) ser esvaziado(s) utilizando o(s) dreno(s). Deve procurar-se não purgar nem sobrecarregar anormalmente os dispositivos de comando 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 ± 8 K (18 ± 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 coletor de vapores conforme descrito nos pontos 5.1.5 ou 5.1.6, o veículo é colocado no banco dinamométrico 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 ponto 5.2.1, deve fechar-se completamente o capô do motor e tirar o veículo do banco dinamométrico, 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 ± 3 K.

5.4. Ensaio no dinamómetro

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 extraurbano 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 devem ser 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 ponto 5.4.1, 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 reposto a zero e a sua sensibilidade regulada imediatamente antes do ensaio.

5.5.3. No final do ciclo de condução, o capô do motor deve ser completamente fechado e todas as ligações entre o veículo e o banco de ensaio 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 ± 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, ponto 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 reposto a zero e a sua sensibilidade regulada imediatamente antes do final do período de ensaio de 60 ± 0,5 minutos.

5.5.8. No final desse período de 60 ± 0,5 minutos, mede-se 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 para o ensaio de impregnação a quente, valores utilizados para os cálculos referidos no ponto 6.

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 deve ser impregnado a uma temperatura de 293 ± 2 K (20 ± 2 °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, não ultrapassando em nenhum momento um desvio máximo de ± 2 K. O desvio de temperatura médio em relação à curva, calculado utilizando o valor absoluto de cada desvio medido, não deve exceder ± 1 K. A temperatura ambiente deve ser medida, pelo menos, uma vez por minuto. O ciclo de temperatura começa quando $T_{início} = 0$, conforme especificado no ponto 5.7.6.

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. As ventoinhas de mistura da câmara devem também ser ligadas 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 os compartimentos de bagagens abertos. As ventoinhas misturadoras devem ser reguladas de modo a manterem 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 reposto a zero e a sua sensibilidade regulada 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. É este o ponto em que o tempo $T_{início} = 0$.

5.7.7. O analisador de hidrocarbonetos deve ser reposto a zero e a sua sensibilidade regulada imediatamente antes do final do ensaio.

5.7.8. O fim do período de recolha de amostras das emissões deve ocorrer 24 horas ± 6 minutos após o começo da recolha de amostras inicial, conforme especificado no ponto 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_{HCf}, P_f e T_f para o ensaio diurno, que são utilizados para os cálculos referidos no ponto 6. Assim se conclui o procedimento de ensaio das emissões por evaporação.

6. CÁLCULO

6.1. Os ensaios de emissões por evaporação descritos no ponto 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 com base nos valores iniciais e finais das concentrações de hidrocarbonetos, temperaturas, pressões e volume líquido do recinto. Utiliza-se a seguinte fórmula:

$$M_{HC} = k \cdot V \cdot 10^{-4} \left(\frac{C_{HC,f} \cdot P_f}{T_f} - \frac{C_{HC,i} \cdot P_i}{T_i} \right) + M_{HC,out} - M_{HC,i}$$

em que:

M_{HC} = massa de hidrocarbonetos, em gramas,

$M_{HC,out}$ = massa de hidrocarbonetos à saída do recinto, quando é utilizado um recinto de volume fixo para os ensaios de emissões diurnas (gramas),

$M_{HC,i}$ = massa de hidrocarbonetos à entrada 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 (volume ppm em equivalentes de C_1),

V = volume líquido do recinto, em metros cúbicos, corrigido tendo em conta o 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 m^3,

T = temperatura ambiente da câmara, em K,

P = pressão barométrica, em kPa,

H/C = razão hidrogénio/carbono,

k = 1,2 · (12 + H/C);

em que:

i valor da leitura inicial,

f 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

As emissões mássicas globais de hidrocarbonetos para o veículo são:

$$M_{total} = M_{DI} + M_{HS}$$

em que:

M_{total} = emissões mássicas globais do veículo (gramas),

M_{DI} = emissões mássicas de hidrocarbonetos relativas ao ensaio diurno (gramas),

M_{HS} = emissões mássicas de hidrocarbonetos relativas 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. Ensaios 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 H_2O 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. Após o isolamento do sistema de abastecimento de combustível, a pressão não deve baixar mais do que 50 mm de H_2O 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 H_2O 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 H_2O 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 detetar 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 medidor de caudais à sua escolha, se este for aceite pela entidade homologadora.

7.4.3. O veículo deve funcionar de modo a que qualquer deficiência de conceção do sistema de purga que possa perturbar a realização da mesma seja detetada e as respetivas circunstâncias anotadas.

7.4.4. Com o motor a funcionar dentro dos limites indicados no ponto 7.4.3, determina-se o caudal de ar da seguinte forma:

7.4.4.1. Com o equipamento referido no ponto 7.4.1 ligado, deve observar-se uma queda de pressão em relação à pressão atmosférica para um nível que indique que se escoou um volume de 1,0 litro de ar para o sistema de controlo das 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 1,0 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 homologadora que concedeu a homologação pode verificar em qualquer altura os métodos de controlo da conformidade aplicáveis a cada unidade da produção.

7.5.1. O inspetor deve retirar da série um número suficiente de amostras.

7.5.2. O inspetor pode ensaiar os veículos aplicando o disposto no ponto 7.1.

7.6. Se os requisitos do ponto 7.5 não forem cumpridos, a entidade homologadora deve assegurar que são tomadas todas as medidas necessárias para restabelecer a conformidade da produção tão rapidamente quanto 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 respetiva 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 retos.

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 ± 0,5 % em relação ao valor referido.

2.1.2. Determina-se o volume interno líquido subtraindo 1,42 m^3 ao volume interno da câmara. Em alternativa, em vez de se deduzir 1,42 m^3, pode deduzir-se o volume do veículo em ensaio com o compartimento de bagagens e as janelas abertas.

2.1.3. Deve verificar-se a câmara conforme indicado no ponto 2.3. Se a massa de propano não corresponder à massa injetada com uma aproximação de ± 2 %, é necessária uma ação corretiva.

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 efetuado à entrada em serviço do recinto, bem como após quaisquer operações efetuadas no recinto que possam afetar as emissões residuais, com uma frequência de pelo menos uma vez por ano.

2.2.1. Como indicado no ponto 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 K ± 2 K (35 ± 2 °C) [309 ± 2 K (36 ± 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 a 308 K ± 2 K (35 °C ± 2 °C) [309 K ± 2 K (36 °C ± 2 °C)] durante o período de quatro horas a seguir referido.

2.2.3. O recinto pode ser vedado e a ventoinha misturadora 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), repõe-se a zero e regula-se a sensibilidade.

2.2.5. Purga-se o recinto até se obter um valor estável de concentração de hidrocarbonetos e a(s) ventoinha(s) misturadora(s) 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, 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 os valores finais C_{HCf}, P_f, T_f.

2.2.9. Calcula-se a variação da massa de hidrocarbonetos no recinto durante o tempo do ensaio, conforme indicado no ponto 2.4; 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 ponto 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 efetuadas no recinto que possam afetar a sua integridade e, a partir desse momento, pelo menos uma vez por mês. Se forem efetuados seis controlos de retenção mensais consecutivos sem que seja necessária nenhuma ação corretora, a taxa de fugas do recinto pode, a partir de então, ser determinada trimestralmente, enquanto não for necessária qualquer ação corretiva.

2.3.1. Purga-se o recinto até se obter uma concentração estável de hidrocarbonetos. Liga(m)-se a(s) ventoinha(s) misturadora(s), se ainda não estiver(em) ligada(s). O analisador hidrocarbonetos é reposto a zero e, se necessário, regula-se a sua sensibilidade.

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 K ± 2 K (35 ± 2 °C) [309 K ± 2 K (36 ± 2 °C)], veda-se o recinto e mede-se a concentração de fundo, a temperatura e a pressão barométrica. Obtêm-se, assim, os valores iniciais C_{HCi}, P_i, T_i que são utilizados no cálculo da calibração do recinto.

2.3.5. Injetam-se cerca de 4 g de propano no recinto. A massa de propano deve ser medida com uma exatidão e 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_{HCf}, P_f, T_f para a calibração do recinto e os valores iniciais C_{HCi}, P_i, T_i para o controlo de retenção.

2.3.7. Com base nos valores determinados em conformidade com os pontos 2.3.4 e 2.3.6 e na fórmula indicada no ponto 2.4, calcula-se a massa de propano no recinto. Esse valor deve estar a ± 2 % do valor da massa de propano medida conforme referido no ponto 2.3.5.

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 o perfil [perfil alternativo] especificado no apêndice 2, no prazo de 15 minutos após o recinto ter sido fechado. (As tolerâncias são as especificadas no presente anexo, ponto 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 os valores finais C_{HCf}, P_f, T_f relativos ao controlo da retenção de hidrocarbonetos.

2.3.11. Utilizando a fórmula indicada no ponto 2.4, calcula-se a massa de hidrocarbonetos a partir dos valores obtidos nos pontos 2.3.6 e 2.3.10. Essa massa não pode diferir mais do que 3 % da massa de hidrocarbonetos obtida no ponto 2.3.7.

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 respetiva 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.

$$M_{HC} = k \cdot V \cdot 10^{-4} \left(\frac{C_{HC,f} \cdot P_f}{T_f} - \frac{C_{HC,i} \cdot P_i}{T_i} \right) + M_{HC,out} - M_{HC,i}$$

em que:

M_{HC} = massa de hidrocarbonetos, em gramas,

$M_{HC,out}$ = massa de hidrocarbonetos à saída do recinto, quando é utilizado um recinto de volume fixo para os ensaios de emissões diurnas (gramas),

$M_{HC,i}$ = massa de hidrocarbonetos à entrada 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 × 3)],

V = volume do recinto, em metros cúbicos,

T = temperatura ambiente no recinto (K),

P = pressão barométrica (kPa),

K = 17,6;

em que:

i valor da leitura inicial,

f valor da leitura final.

3. VERIFICAÇÃO DO ANALISADOR FID DE HIDROCARBONETOS

3.1. Otimização da resposta do detetor

O detetor FID deve ser regulado em conformidade com as instruções fornecidas pelo fabricante. Deve utilizar-se 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 sintético purificado. Ver anexo 4-A, apêndice 3, ponto 3.2.

Estabelecer a curva de calibração conforme descrito nos pontos 4.1 a 4.5.

3.3. Verificação da interferência do oxigénio e limites recomendados

O fator de resposta (Rf) 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 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 exatidão de ± 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 fatores 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 fator de resposta é 1,00.

O gás de ensaio a utilizar para a verificação da interferência do oxigénio e a gama de fatores de resposta recomendada são os seguintes:

Propano e azoto: $0{,}95 \leq Rf \leq 1{,}05$.

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 mínimos quadrados. 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 2 % do valor nominal de cada gás de calibração.

4.4. Utilizando os coeficientes do polinómio obtido em conformidade com o ponto 3.2, 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, a 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 eletrónica) se se demonstrar ao serviço técnico que as mesmas garantem uma exatidão equivalente.

APÊNDICE 2

Curva da temperatura ambiente diurna para a calibração do recinto e o ensaio de emissões diurnas			Curva alternativa da temperatura ambiente diurna para a calibração do recinto em conformidade com o anexo 7, apêndice 1, pontos 1.2 e 2.3.9.	
Tempo (horas)		Temperatura ($°C_i$)	Tempo (horas)	Temperatura ($°C_i$)
Calibração	Ensaio			
13	0/24	20,0	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	35,0	11	23,7
1	12	34,7	12	23,3
2	13	33,8	13	22,9
3	14	32,0	14	22,6
4	15	30,0	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	24,0	19	29,6
9	20	23,0	20	31,9
10	21	22,0	21	33,9
11	22	20,8	22	35,1
12	23	20,2	23	35,4
			24	35,6

ANEXO 8

ENSAIO DE TIPO VI

(Verificação das emissões médias de escape, a baixa temperatura ambiente, 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 ponto 5.3.5 do presente regulamento, para apurar o valor das emissões de monóxido de carbono e de hidrocarbonetos a baixa temperatura ambiente. No presente regulamento são abordados os seguintes aspetos:

a) Equipamento necessário;

b) Condições de ensaio;

c) 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 efetuar a medição a baixa temperatura ambiente 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-A e seus apêndices, caso não sejam estabelecidas exigências específicas para o ensaio de tipo VI. Os desvios aplicáveis ao ensaio de tipo VI (ensaio a baixa temperatura ambiente) figuram nos pontos 2.2 a 2.6.

2.2. Banco dinamométrico

2.2.1. Aplicam-se os requisitos do anexo 4-A, apêndice 1. O dinamómetro 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 um perfil de 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 dinamómetro 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 totais.

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, ponto 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, ponto 4.6.

3. SEQUÊNCIA DE ENSAIO E COMBUSTÍVEL

3.1. Requisitos gerais

3.1.1. A sequência do ensaio ilustrada na figura A8/1 mostra os passos que devem ser executados para submeter o veículo ao ensaio de tipo VI. A temperatura ambiente a que o veículo ensaiado deve ser sujeito deve ser, em média, de 266 K (– 7 °C) ± 3 K, não devendo ser inferior a 260 K (– 13 °C) nem superior 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 ponto 5.2.1). 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 urbano (parte um), em conformidade com a figura A4-A/1 do anexo 4-A, compõe-se de quatro ciclos urbanos elementares, que constituem, em conjunto, um ciclo completo da parte um.

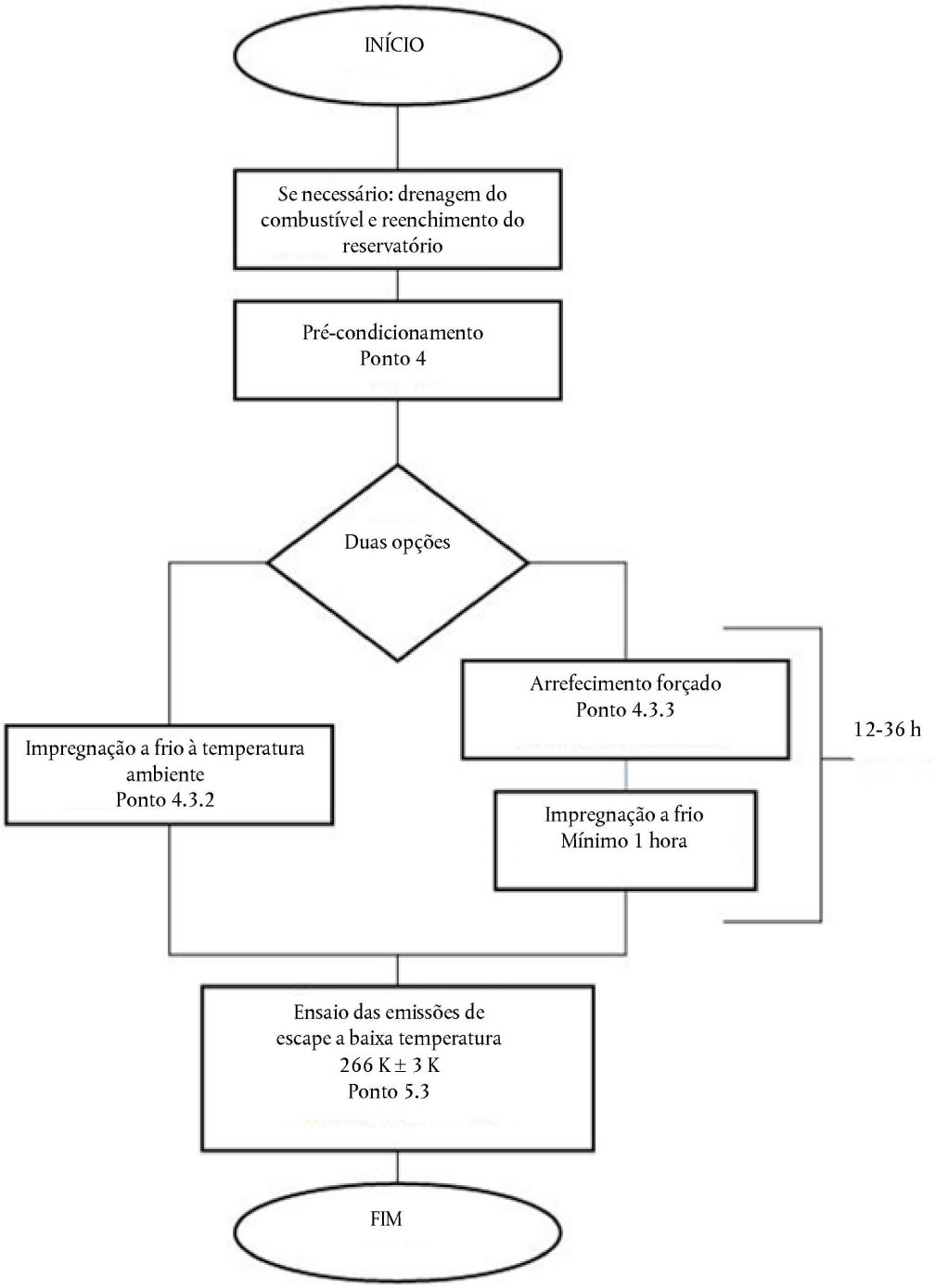
3.2.1. O arranque do motor, o início da recolha de amostras e a execução do primeiro ciclo devem ser efetuados em conformidade com o anexo 4-A, quadro 1, figura A4-A/1.

3.3. Preparativos para o ensaio

3.3.1. Ao veículo a ensaiar, aplicam-se as disposições do anexo 4-A, ponto 3.2. Para a obtenção das massas de inércia equivalentes no dinamómetro, aplicam-se as disposições do anexo 4-A, ponto 6.2.1.

Figura A8/1

Procedimento para o ensaio a baixa temperatura ambiente



3.4. Combustível de ensaio

3.4.1. O combustível de ensaio deve cumprir as especificações do anexo 10, ponto 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 dinamométrico, seguido por uma fase de impregnação, antes da análise das emissões, em conformidade com o ponto 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 ponto 3.4.1, 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 dinamométrico.

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 A4-A/1 e A4-A/2 e figura A4-A/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 motrizes deve corresponder às condições previstas no anexo 4-A, ponto 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 excecionais, um pré-condicionamento adicional. O serviço técnico pode também tomar a decisão de efetuar 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 A4-A/1 e figura A4-A/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 ambiente.

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 do sistema de tração 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 efetuadas 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 K (– 7 °C) ± 2 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 ambiente. Durante este período, a temperatura ambiente (termómetro seco) deve ser, em média, de 266 K (– 7 °C) ± 3 K, não devendo ser inferior a 260 K (– 13 °C), nem superior a 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.

4.3.4. Caso o veículo seja estabilizado a 266 K (– 7 °C) numa zona separada e passe por uma zona mais quente ao ser transportado para a câmara de ensaio, deve ser estabilizado novamente 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 K (– 7 °C) ± 3 K, não devendo ser inferior a 260 K (– 13 °C), nem superior a 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.

5. PROCEDIMENTO NO BANCO DINAMOMÉTRICO

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 A4-A/1 e figura A4-A/1). O arranque do motor, a recolha imediata de amostras, 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 de escape são diluídas com ar ambiente e recolhe-se, para análise, uma amostra de proporção constante. 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 dinamómetro

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 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 insuflador se situe dentro do intervalo de ± 5 km/h em relação à velocidade correspondente dos rolos. A seleção final do insuflador deve ter as seguintes características:

a) Área: pelo menos 0,2 m^2;

b) Altura do bordo inferior acima do solo: cerca de 20 cm.

Em alternativa, a velocidade linear mínima do ar do insuflador deve ser de 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 nos rolos do dinamómetro (anexo 4-A, apêndice 1, ponto 1.2.6).

5.2.2. Reservado

5.2.3. Podem ser efetuados, se necessário, ciclos de ensaio preliminares para determinar a melhor maneira de acionar 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 A8/1.

5.2.4. A humidade do ar deve manter-se suficientemente baixa para evitar a condensação nos rolos do dinamómetro.

5.2.5. O dinamómetro deve ser cuidadosamente aquecido conforme recomendado pelo respetivo 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 dinamómetro e o início do ensaio de medição das emissões não deve ser superior a 10 minutos se os rolamentos do dinamómetro não forem aquecidos de forma independente. Se os rolamentos do dinamómetro forem aquecidos de forma independente, as medições devem iniciar-se antes de passarem 20 minutos após o aquecimento do dinamómetro.

5.2.7. Caso a potência do dinamómetro 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 efetuar essa regulação. O dinamómetro com controlo automático de valores da potência pré-selecionados pode ser regulado 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 K (– 7 °C) ± 2 K, medida na corrente de ar produzida pela ventoinha de arrefecimento 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 medido durante o ensaio devem ser registados.

5.2.11. Os veículos com tração às quatro rodas são ensaiados em modo tração a duas rodas. A determinação da resistência total ao avanço, para efeitos da regulação do dinamómetro, deve ser efetuada com o veículo a funcionar no modo de condução para que foi projetado.

5.3. Realização do ensaio

5.3.1. As disposições do anexo 4-A, ponto 6.4, com exceção do ponto 6.4.1.2, 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 urbano), 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. As disposições do anexo 4-A, ponto 6.5, com exceção do ponto 6.5.2, 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 vapor de água nos sacos de recolha dos gases de escape.

5.3.3. Para o cálculo das emissões mássicas, aplica-se o disposto no anexo 4-A, ponto 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 ser considerada como um dispositivo manipulador.

ANEXO 9

ENSAIO DE TIPO V

(Descrição do ensaio de fadiga 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 pontos 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 efetuado em pista de ensaio, estrada ou banco dinamométrico.

1.3. O fabricante pode optar por um ensaio de envelhecimento em banco de ensaio. Os requisitos técnicos para este ensaio são os estabelecidos no ponto 2.2.

1.4. Em alternativa ao ensaio de durabilidade, o fabricante pode decidir aplicar os fatores de deterioração atribuídos, que constam do quadro 3 do ponto 5.3.6.2 do presente regulamento.

1.5. A pedido do fabricante, o serviço técnico pode efetuar o ensaio de tipo I antes de o ensaio de durabilidade do veículo completo ou de envelhecimento em banco de ensaio ter sido concluído, utilizando os fatores de deterioração atribuídos, que constam do quadro 3 do ponto 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, através da substituição dos fatores de deterioração atribuídos do quadro suprarreferido pelos determinados no ensaio de durabilidade do veículo completo ou de envelhecimento em banco de ensaio.

1.6. Os fatores de deterioração são determinados através, quer dos procedimentos previstos nos pontos 1.2 e 1.3, quer dos valores atribuídos constantes do quadro referido no ponto 1.4. Os fatores de deterioração utilizam-se para verificar o cumprimento dos requisitos dos limites de emissões aplicáveis indicados no quadro 1 do ponto 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 ponto 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. Este ciclo de ensaios deve ser efetuado 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 ponto 1.3, aplicam-se os requisitos técnicos estabelecidos no presente ponto 2.

O combustível a utilizar no ensaio é o especificado no ponto 4.

2.3. O ensaio de envelhecimento em banco de ensaio a utilizar deve ser o adequado para o tipo de motor, tal como especificado nos pontos 2.3.1 e 2.3.2.

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 requer a instalação do sistema constituído pelo catalisador mais o 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 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.

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 calculado com base na equação BAT. O SBC é descrito no apêndice 1.

2.3.1.3. Dados de tempo/temperatura do catalisador. A temperatura do catalisador deve ser medida durante pelo menos dois ciclos completos do ciclo SRC, conforme descrito no apêndice 3.

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 noutro ponto, desde que seja ajustada para representar a temperatura medida no ponto mais quente, com base em critérios técnicos válidos.

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. O envelhecimento em banco de ensaio (BAT) 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)

em que:

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	=	Reatividade 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, utilizando o ciclo de envelhecimento do catalisador para produzir a mesma quantidade de deterioração sofrida pelo catalisador devido à desativação térmica ao longo 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 o ciclo de envelhecimento do catalisador para produzir a mesma quantidade de deterioração sofrida pelo catalisador devido à desativação térmica na classe de temperaturas de Tv ao longo dos 160 000 km.
Tr	=	A temperatura de referência efetiva (em K) do catalisador no banco de ensaio do catalisador em funcionamento durante o ciclo de envelhecimento em banco de ensaio. A temperatura efetiva é a temperatura constante que resultaria no mesmo grau de envelhecimento que as várias temperaturas observadas 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 efetiva no SBC. A temperatura de referência efetiva do SBC deve ser determinada para a conceção real do catalisador e para o banco de ensaio de envelhecimento real que serão usados para os seguintes procedimentos:

a) Medição dos dados relativos a tempo/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 de temperatura mais elevada do catalisador mais quente do sistema. Em alternativa, a temperatura pode ser medida noutro 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 efetiva 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 efetiva 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 fluxo 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 razões ar/combustível medidas e os valores tempo/temperatura no catalisador) para garantir a ocorrência efetiva de um envelhecimento suficiente.

2.3.1.7. Ensaios necessários. Para calcular os fatores de deterioração, devem ser executados no veículo de ensaio 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 fatores de deterioração deve ser feito de acordo com o método de cálculo indicado no ponto 7.

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 requer 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 calculado com base na equação de duração do envelhecimento em banco de ensaio (BAD). O SDBC é descrito no apêndice 2.

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_i.

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 fluxo 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 deve registar o número de regenerações/dessulfurações (se aplicável) para garantir a ocorrência efetiva de um envelhecimento suficiente.

2.3.2.6. Ensaios necessários. Para calcular os fatores 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 fatores de deterioração deve ser feito de acordo com o método de cálculo indicado no ponto 7 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 em estado novo. O veículo pode ser o mesmo do que o apresentado para o ensaio de tipo I, devendo este ser efetuado depois de o veículo ter rodado, pelo menos, 3 000 km do ciclo de envelhecimento referido no ponto 6.1.

4. COMBUSTÍVEL

O ensaio de durabilidade é efetuado com um combustível adequado disponível no mercado.

5. MANUTENÇÃO E REGULAÇÕES 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 DINAMOMÉTRICO

6.1. Ciclo de funcionamento

Durante o funcionamento em pista, em estrada ou no banco dinamométrico, a distância deve ser percorrida em conformidade com o esquema de condução (figura A9/1) 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 para 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 efetuado 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, efetua-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 A9/1.

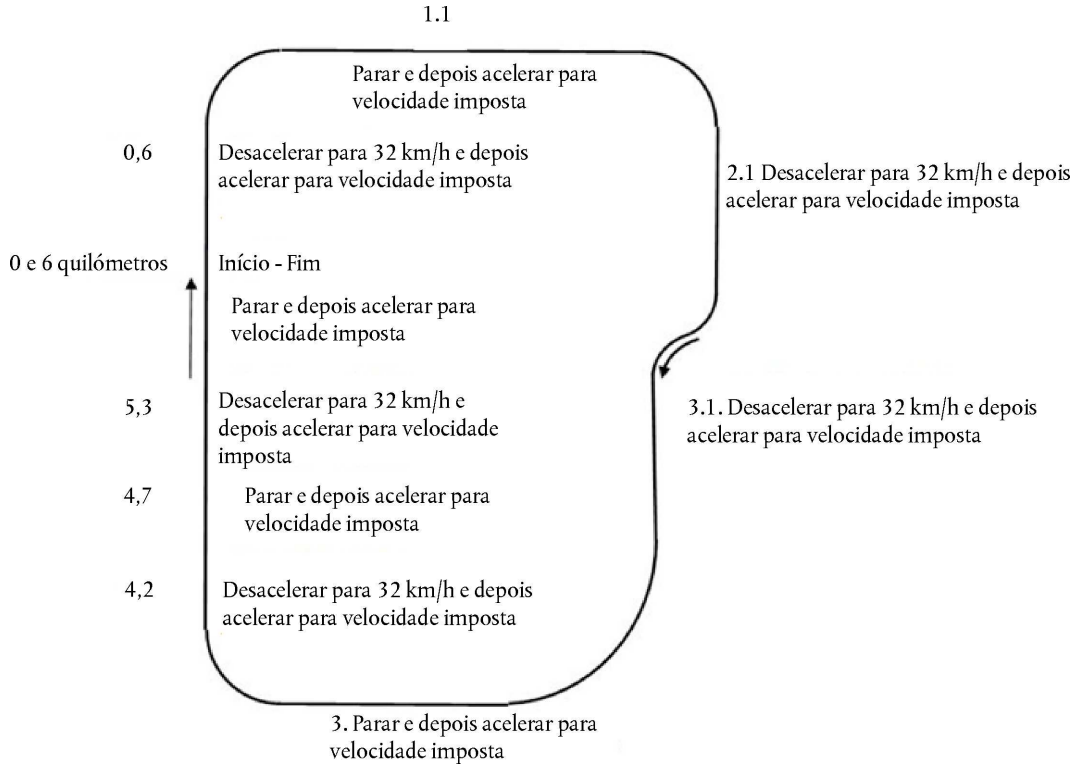
Quadro A9/1

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 A9/1

Esquema de condução



6.2. O ensaio de durabilidade ou, se o fabricante assim o escolher, o ensaio de durabilidade modificado, deve ser efetuado até que o veículo tenha percorrido, no mínimo, 160 000 km.

6.3. Equipamento de ensaio

6.3.1. Banco dinamométrico

6.3.1.1. Quando o ensaio de durabilidade for efetuado num banco dinamométrico, este deve permitir a realização do ciclo descrito no ponto 6.1. Em especial, o banco dinamométrico 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 motrizes 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 (a inércia, por exemplo, que pode ser mecânica ou eletrónica).

6.3.1.5. Durante o ensaio, o veículo pode ser deslocado, se necessário, para outro banco para efetuar os ensaios de medição das emissões.

6.3.2. Funcionamento em pista ou em estrada

Quando o ensaio de durabilidade é efetuado em pista ou em estrada, a massa de referência do veículo deve ser pelo menos igual à considerada para os ensaios efetuados num banco dinamométrico.

7. MEDIÇÃO DAS EMISSÕES DE POLUENTES

No início do ensaio (0 km) e de 10 000 em 10 000 km (± 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 ponto 5.3.1 do presente regulamento. Devem cumprir-se os valores-limite estabelecidos no ponto 5.3.1.4 do presente regulamento.

No caso de veículos equipados com sistemas de regeneração periódica, conforme definidos no ponto 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, efetua-se um novo ensaio (incluindo pré-condicionamento), não se considerando os primeiros resultados.

Deve traçar-se o diagrama de todos os resultados das emissões de escape em função da distância percorrida, arredondada para o quilómetro mais próximo, achando-se a reta com o melhor ajuste pelo método dos mínimos quadrados. Este cálculo não deve ter em conta os resultados dos ensaios a 0 km.

Para o cálculo do fator de deterioração, os dados só serão tomados em consideração se os pontos interpolados correspondentes a 6 400 km e a 160 000 km nessa reta estiverem dentro dos limites acima mencionados.

Os dados continuam a ser válidos se a reta com o melhor ajuste intersetar 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 fator de deterioração multiplicativo das emissões de escape para cada poluente do seguinte modo:

$$D.E.F = \frac{Mi_2}{Mi_1}$$

em que:

Mi_1 = Emissões mássicas do poluente i, em g/km, interpoladas para 6 400 km,

Mi_2 = Emissões mássicas do poluente i, em g/km, interpoladas para 160 000 km.

Estes valores interpolados devem ser obtidos pelo menos com quatro casas decimais antes de se efetuar a divisão para determinar o fator de deterioração. O resultado deve ser arredondado para três casas decimais.

Se o valor obtido for inferior a 1, o fator de deterioração deve ser considerado igual a 1.

A pedido do fabricante, calcula-se um fator de deterioração aditivo das emissões de escape para cada poluente do seguinte modo:

$$D.\ E.\ F. = Mi_2 - Mi_1$$

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 requer a utilização de um banco de 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 requerido. O SBC é definido com base na temperatura do catalisador, na razão ar/combustível do motor e na quantidade de ar secundário injetado a montante do primeiro catalisador.

2. REGULAÇÃO DA TEMPERATURA DO CATALISADOR

2.1. A temperatura do catalisador é medida no leito do catalisador no ponto de 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 conceção 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) selecionando a velocidade do motor, a carga e o tempo de ignição apropriados para o motor. Controlar a temperatura máxima do catalisador que ocorre durante o ciclo a 890 °C (± 10 °C), selecionando a razão ar/combustível do motor apropriada durante a fase de mistura «rica», descrita no quadro A9.Ap1/2.

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.

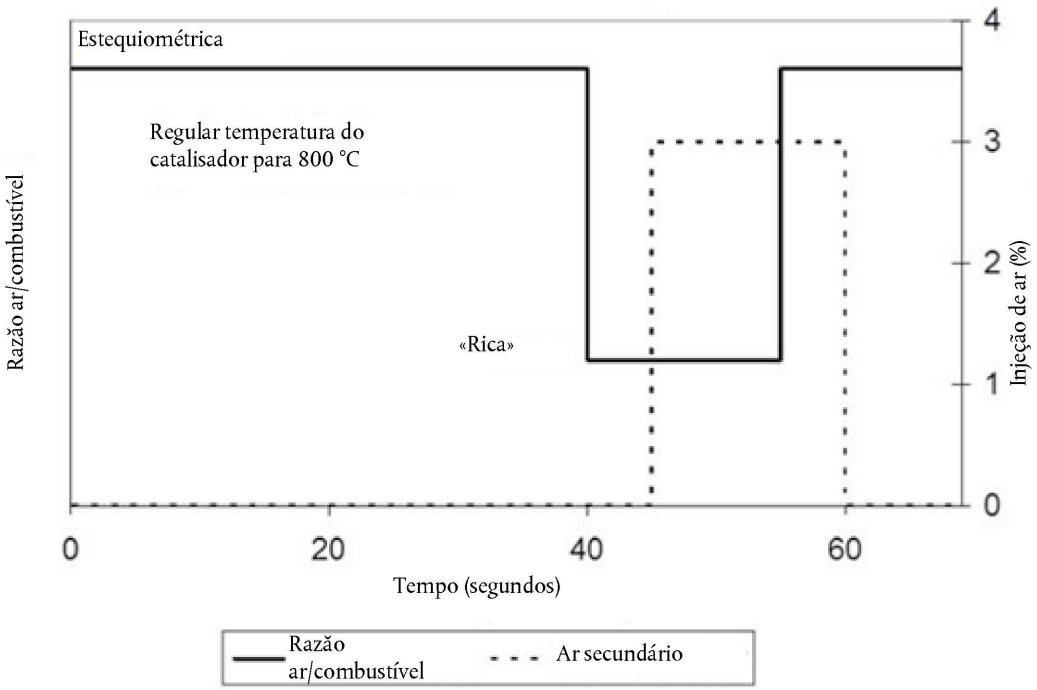
Quadro A9.Ap1/2

Ciclo normalizado em banco de ensaio (SBC)

Tempo (segundos)	Razão ar/combustível do motor	Injeção de ar secundário
1-40	Mistura estequiométrica, com velocidade, carga e tempo de ignição do motor selecionados para atingir uma temperatura mínima do catalisador de 800 °C.	Nenhuma
41-45	Mistura «rica» (selecionando a razão 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 de regulação mais baixa).	Nenhuma
46-55	Mistura «rica» (selecionando a razão 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 de regulação mais baixa).	3 % (± 1 %)
56-60	Mistura estequiométrica, com velocidade, carga e tempo de ignição do motor selecionados para atingir uma temperatura mínima do catalisador de 800 °C.	3 % (± 1 %)

Figura A9.Ap1/2

Ciclo Normalizado em Banco de Ensaio



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 caudal dos gases de escape, à temperatura, à razão 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 corretas), 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 fluxo dos gases de escape separado em várias correntes, desde que cada corrente dos gases de escape cumpra os requisitos do presente apêndice. Se o banco de ensaio tiver mais de uma corrente dos gases 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 dos gases 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 apropriado.

3.3. Medição da temperatura. A temperatura do catalisador deve ser medida por meio de um termopar no leito do catalisador no ponto de 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 do leito do catalisador por transformação linear calculada a partir dos dados de correlação recolhidos no banco de ensaio de conceção e envelhecimento do catalisador a utilizar no processo de envelhecimento. A temperatura do catalisador é armazenada digitalmente à frequência de 1 hertz (uma medição por segundo).

3.4. Medição da razão ar/combustível. Deve prever-se a medição da razão 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 frequência de 1 hertz (uma medição por segundo).

3.5. Balanço do fluxo dos gases de escape. Devem ser adotadas disposições para assegurar que a quantidade apropriada de gases de escape (medida em gramas/segundo numa relação estequiométrica, com uma tolerância de ± 5 gramas/segundo) passa por cada sistema de catalisador que esteja a ser envelhecido no banco de ensaio.

O caudal 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 selecionado para o envelhecimento em banco de ensaio no ponto 3.6.

3.6. Preparação do ensaio. A velocidade, carga e tempo de ignição do motor são selecionadas para atingir uma temperatura do leito do catalisador de 800 °C (± 10 °C) em condições estequiométricas estacionárias.

O sistema de injeção de ar é regulado para fornecer o caudal de ar necessário para produzir 3,0 % de oxigénio (± 0,1 %) na corrente de gases de escape em condições estequiométricas estacionárias imediatamente a montante do primeiro catalisador. No ponto de medição da razão ar/combustível a montante (requerida no ponto 3.4), lambda tem um valor típico de 1,16 (o que corresponde, aproximadamente, a 3 % de oxigénio).

Com a injeção de ar ligada, regular a razão 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 razão ar/combustível definidas nos pontos 3.3 e 3.4 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 corretamente seguido durante todo o processo de envelhecimento.

Após a conclusão do processo de envelhecimento, os valores tempo/temperatura do catalisador recolhidos durante o processo de envelhecimento devem ser tabelados num histograma com grupos de temperaturas de amplitude não superior a 10 °C. A equação BAT e a temperatura de referência efetiva calculada para o ciclo de envelhecimento, em conformidade com o ponto 2.3.1.4 do presente anexo, devem ser 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 ocorre 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 FATOR R PARA PROCEDIMENTOS DE DURABILIDADE DO ENVELHECIMENTO EM BANCO DE ENSAIO

4.1. O fator R é o coeficiente de reatividade térmica do catalisador utilizado na equação 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 conceção) 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 emissões.

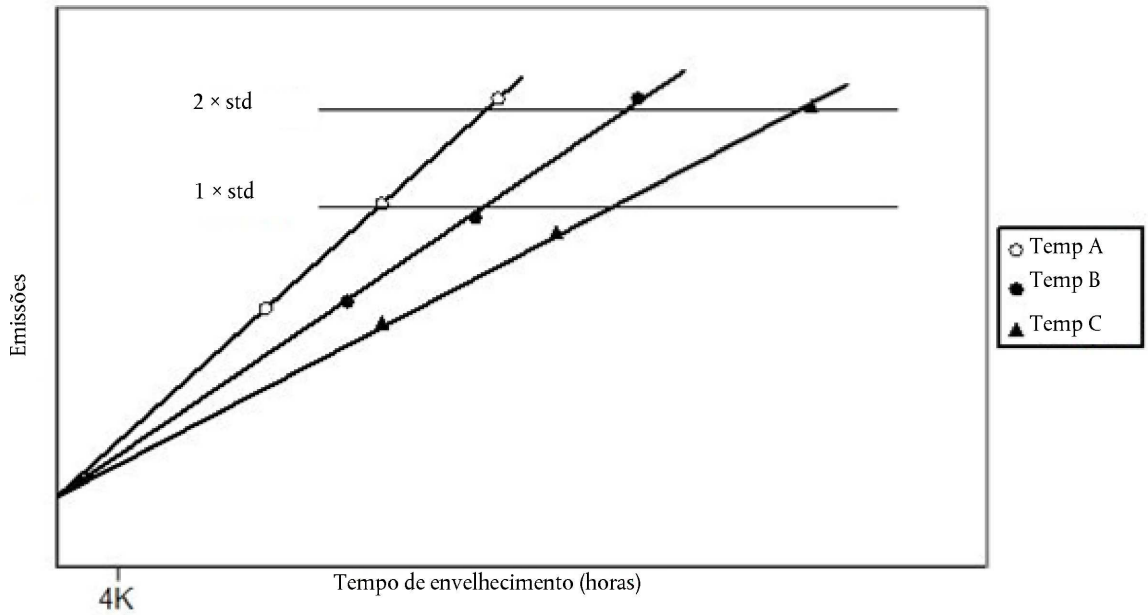
4.1.2. Estimar o valor de R e calcular a temperatura de referência efetiva (Tr) para o ciclo de envelhecimento em banco de ensaio em relação a cada temperatura de regulação, em conformidade com o ponto 2.3.1.4 do presente anexo.

4.1.3. Traçar o gráfico das emissões (ou ineficiência do catalisador) em função do tempo de envelhecimento para cada catalisador. Calcular a reta de correlação para os dados através do método dos mínimos quadrados. Para que o conjunto de dados seja útil para esse fim, os dados devem ter uma ordenada na origem aproximadamente comum entre 0 e 6 400 km. Ver um exemplo na figura A9.Ap1/3.

4.1.4. Calcular o declive da reta de correlação para cada temperatura de envelhecimento.

Figura A9.Ap1/3

Exemplo de envelhecimento do catalisador



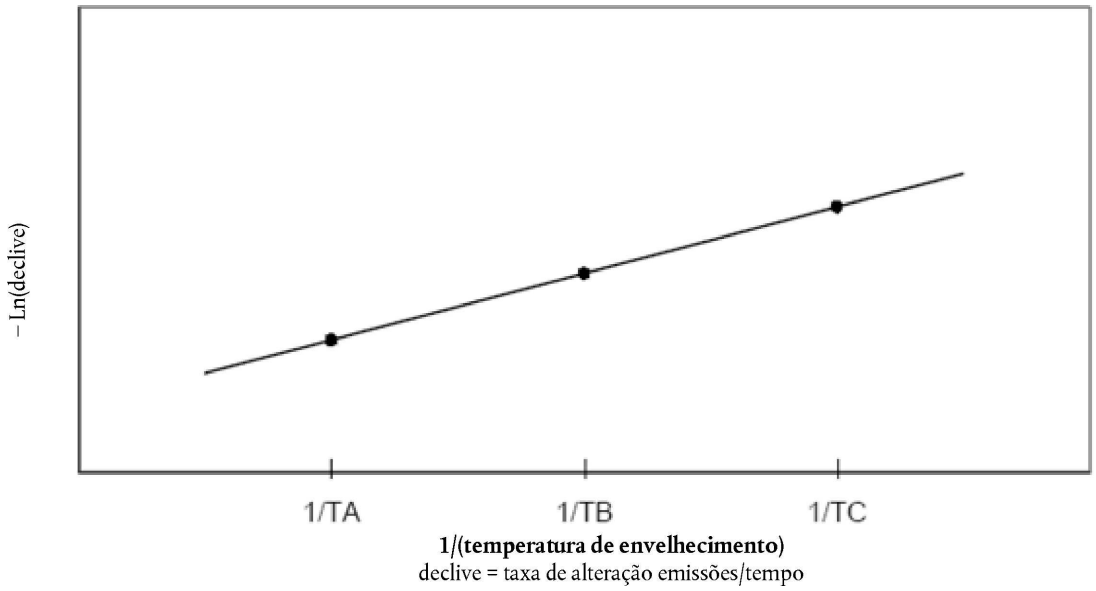
4.1.5. Representar o logaritmo natural (ln) do declive de cada reta de correlação (determinada no ponto 4.1.4) no eixo vertical, em função do inverso da temperatura de envelhecimento [1/(temperatura de envelhecimento, graus K)] no eixo horizontal. Calcular a reta de correlação dos dados através do método dos mínimos quadrados. O declive da reta é o fator R. Ver um exemplo na figura A9.Ap1/4.

4.1.6. Comparar o fator R com o valor inicial que foi utilizado no ponto 4.1.2. Se o fator R calculado diferir do valor inicial em mais de 5 %, escolher um novo fator R que se situe entre o valor inicial e o valor calculado e repetir os passos constantes dos pontos 4.1.2 a 4.1.6 para obter um novo fator R. Repetir este processo até que o fator R calculado não difira mais de 5 % do fator R inicialmente assumido.

4.1.7. Comparar o fator R determinado separadamente para cada constituinte dos gases de escape. Utilizar o fator R mais baixo (caso mais desfavorável) para a equação BAT.

Figura A9.Ap1/4

Determinação do Fator 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 requerem 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, seguindo o ciclo normalizado em banco de ensaio de motores diesel (SDBC) descrito no presente apêndice. O SDBC requer a utilização de um banco de ensaio de envelhecimento juntamente com um motor como fonte de gás de 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 para o qual a 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 corretas), desde que sejam cumpridas as condições de entrada do sistema de pós-tratamento e as características de regulação especificadas no presente apêndice.

Um único banco de ensaio de envelhecimento pode ter o fluxo dos gases de escape separado em várias correntes, desde que cada corrente dos gases de escape cumpra os requisitos do presente apêndice. Se o banco de ensaio tiver mais de uma corrente de gases de escape, podem ser envelhecidos simultaneamente vários sistemas de pós-tratamento.

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 dos gases 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 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

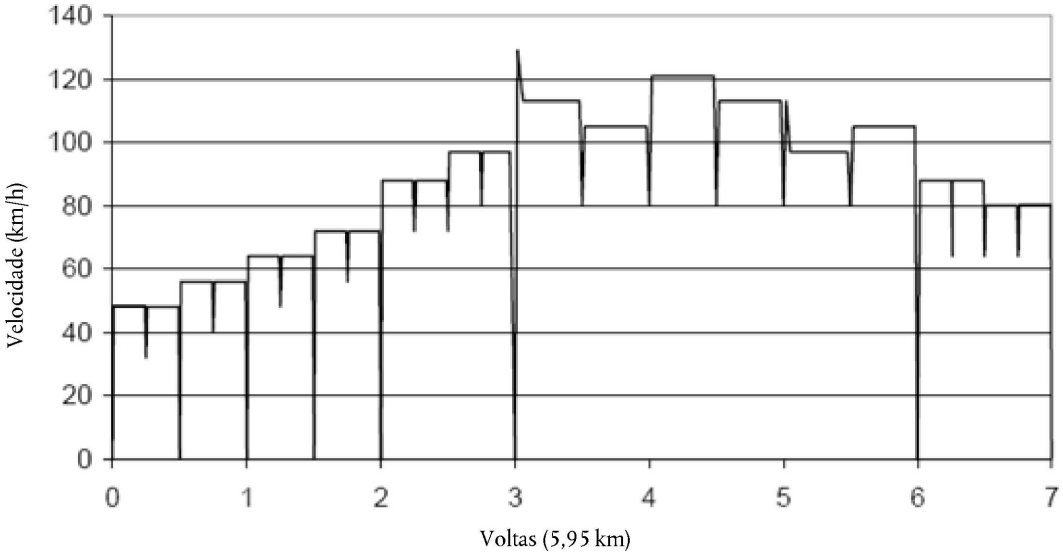
Volta	Descrição	Taxa de aceleração típica em m/s²
1	(Arranque do motor) marcha lenta 10 segundos	0
1	Aceleração moderada até 48 km/h	1,79
1	Modo cruzeiro a 48 km/h durante ¼ de volta	0
1	Desaceleração moderada para 32 km/h	– 2,23
1	Aceleração moderada até 48 km/h	1,79
1	Modo cruzeiro a 48 km/h durante 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

Volta	Descrição	Taxa de aceleração típica em m/s²
2	Desaceleração moderada até parar	– 2,23
2	Marcha lenta 5 segundos	0
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

Volta	Descrição	Taxa de aceleração típica em m/s²
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
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 figura 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 EMISSÕES

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		95,0	—	EN 25164 prEN ISO 5164
Índice de octano motor, MON		85,0	—	EN 25163 prEN ISO 5163
Densidade a 15 °C	kg/m³	743	756	EN ISO 3675 EN ISO 12185
Pressão de vapor	kPa	56,0	60,0	EN ISO 13016-1 (DVPE)
Teor de água	% v/v		0,015	ASTM E 1064
Destilação:				
— Evaporada a 70 °C	% v/v	24,0	44,0	EN-ISO 3405
— Evaporada a 100 °C	% v/v	48,0	60,0	EN-ISO 3405
— Evaporada a 150 °C	% v/v	82,0	90,0	EN-ISO 3405
— Ponto de ebulição final	°C	190	210	EN-ISO 3405
Resíduo	% v/v	—	2,0	EN-ISO 3405
Análise dos hidrocarbonetos:				
— Olefinas	% v/v	3,0	13,0	ASTM D 1319
— Aromáticos	% v/v	29,0	35,0	ASTM D 1319
— Benzeno	% v/v	—	1,0	EN 12177
— Saturados	% v/v	Valor a indicar		ASTM 1319
Razão carbono/hidrogénio		Valor a indicar		
Razão 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

Parâmetro	Unidade	Limites (1)		Método de ensaio
		Mínimo	Máximo	
Goma existente	mg/ml	—	0,04	EN-ISO 6246
Teor de enxofre (4)	mg/kg	—	10	EN ISO 20846 EN ISO 20884
Corrosão do cobre		—	Classe 1	EN-ISO 2160
Teor de chumbo	mg/l	—	5	EN 237
Teor de fósforo (5)	mg/l	—	1,3	ASTM D 3231
Etanol (3)	% 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 dos valores máximo e mínimo, a diferença mínima é de 4R (R = reprodutibilidade).
Embora esta medida seja necessária por razões técnicas, o fabricante de combustíveis deve, no entanto, tentar obter um valor nulo quando o valor máximo estipulado 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 desativadores de metais normalmente utilizados para a estabilização das correntes de gasolina nas refinarias, mas não deve comportar nenhum aditivo detergente/dispersante ou óleos solventes.
(3) 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.
(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: Gasolina (E10)

Parâmetro	Unidade	Limites (1)		Método de ensaio
		Mínimo	Máximo	
Índice de octano teórico, RON (2)		95,0	98,0	EN ISO 5164
Índice de octano motor, MON (2)		85,0	89,0	EN ISO 5163
Densidade a 15 °C	kg/m³	743,0	756,0	EN ISO 12185
Pressão de vapor (DVPE)	kPa	56,0	60,0	EN 13016-1
Teor de água	% v/v	máx 0,05 Aspeto a – 7 °C: claro e brilhante		EN 12937
Destilação:				
— evaporada a 70 °C	% v/v	34,0	46,0	EN ISO 3405
— evaporada a 100 °C	% v/v	54,0	62,0	EN ISO 3405
— evaporada a 150 °C	% v/v	86,0	94,0	EN ISO 3405
— ponto de ebulição final	°C	170	195	EN ISO 3405

Parâmetro	Unidade	Limites (1)		Método de ensaio
		Mínimo	Máximo	
Resíduo	% v/v	—	2,0	EN ISO 3405
Análise dos hidrocarbonetos:				
— olefinas	% v/v	6,0	13,0	EN 22854
— aromáticos	% v/v	25,0	32,0	EN 22854
— benzeno	% v/v	—	1,00	EN 22854 EN 238
— saturados	% v/v	valor a indicar		EN 22854
Razão carbono/hidrogénio		valor a indicar		
Razão carbono/oxigénio		valor a indicar		
Período de indução (3)	minutos	480	—	EN ISO 7536
Teor de oxigénio (4)	% m/m	3,3	3,7	EN 22854
Goma lavada com solvente (Teor de goma existente)	mg/100 ml	—	4	EN ISO 6246
Teor de enxofre (5)	mg/kg	—	10	EN ISO 20846 EN ISO 20884
Corrosão do cobre 3 h, 50 °C		—	Classe 1	EN ISO 2160
Teor de chumbo	mg/l	—	5	EN 237
Teor de fósforo (6)	mg/l	—	1,3	ASTM D 3231
Etanol (4)	% v/v	9,0	10,0	EN 22854

(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 dos valores máximo e mínimo, a diferença mínima é de 4R (R = reprodutibilidade). Embora esta medida seja necessária por razões técnicas, o fabricante de combustíveis deve, no entanto, tentar obter um valor nulo quando o valor máximo estipulado 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) Para o cálculo do resultado final, deve ser subtraído um fator de correção de 0,2 para MON e RON, em conformidade com a norma EN 228:2008.

(3) O combustível pode conter anti-oxidantes e desativadores de metais normalmente utilizados para a estabilização das correntes de gasolina nas refinarias, mas não deve comportar nenhum aditivo detergente/dispersante ou óleos solventes.

(4) O etanol é o único composto oxigenado que deve ser intencionalmente adicionado ao combustível de referência. O etanol utilizado deve estar em conformidade com a norma EN 15376.

(5) Deve indicar-se o teor real de enxofre do combustível utilizado para o ensaio de tipo I.

(6) 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		95,0	—	EN ISO 5164
Índice de octano motor, MON		85,0	—	EN ISO 5163
Densidade a 15 °C	kg/m^3	Valor a indicar		ISO 3675
Pressão de vapor	kPa	40,0	60,0	EN ISO 13016-1 (DVPE)
Teor de enxofre [3] [4]	mg/kg	—	10	EN ISO 20846 EN ISO 20884
Estabilidade à oxidação	minutos	360		EN ISO 7536
Teor de goma existente (lavado com solvente)	mg/(100 ml)	—	5	EN-ISO 6246
Aspeto Deve ser 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 [7]	% v/v	83	85	EN 1601 EN 13132 EN 14517
Álcoois superiores (C3-C8)	% v/v	—	2,0	
Metanol	% v/v		0,5	
Gasolina [5]	% v/v	Balanço		EN 228
Fósforo	mg/l	0,3 [6]		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	9,0	ASTM D 6423
Corrosão à lâmina de cobre (3 h a 50 °C)	Classificação	Classe 1		EN ISO 2160
Acidez (como ácido acético CH_3COOH)	% m/m (mg/l)	—	0,005 (40)	ASTM D 1613

Parâmetro	Unidade	Limites (1)		Método de ensaio (2)
		Mínimo	Máximo	
Razão 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 dos valores máximo e mínimo, a diferença mínima é de 4R (R = reprodutibilidade).
Embora esta medida seja necessária por razões técnicas, o fabricante de combustíveis deve, no entanto, tentar obter um valor nulo quando o valor máximo estipulado 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 indicar-se o teor real de enxofre do combustível utilizado no ensaio de tipo I.
(5) O teor de gasolina sem chumbo pode ser determinado subtraindo a 100 a soma do teor em percentagem de água e álcoois.
(6) Não deve haver adição intencional de compostos que contenham fósforo, ferro, manganês ou chumbo a este combustível de referência.
(7) 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.

1.2. Características técnicas do combustível de referência a utilizar para o ensaio de veículos equipados com motores de ignição por compressão

Tipo: Gasóleo (B5)

Parâmetro	Unidade	Limites (1)		Método de ensaio
		Mínimo	Máximo	
Índice de cetano (2)		52,0	54,0	EN-ISO 5165
Densidade a 15 °C	kg/m³	833	837	EN-ISO 3675
Destilação:				
— ponto de 50 %	°C	245	—	EN-ISO 3405
— ponto de 95 %	°C	345	350	EN-ISO 3405
— Ponto de ebulição final	°C	—	370	EN-ISO 3405
Ponto de inflamação	°C	55	—	EN 22719
CFPP	°C	—	– 5	EN 116
Viscosidade a 40 °C	mm²/s	2,3	3,3	EN-ISO 3104
Hidrocarbonetos aromáticos policíclicos	% m/m	2,0	6,0	EN 12916
Teor de enxofre (3)	mg/kg	—	10	EN ISO 20846 /EN ISO 20884

Parâmetro	Unidade	Limites (1)		Método de ensaio
		Mínimo	Máximo	
Corrosão do 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
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) (6)	h	20,0		EN 14112
FAME (5)	% 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 dos valores máximo e mínimo, a diferença mínima é de 4R (R = reprodutibilidade).
Embora esta medida seja necessária por razões técnicas, o fabricante de combustíveis deve, no entanto, tentar obter um valor nulo quando o valor máximo estipulado 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, podem aplicar-se os termos da norma ISO 4259 para resolver tais diferendos, desde que se efetue um número suficiente de medições repetidas para obter a precisão necessária, sendo tais medições preferíveis a uma determinação única.

(3) Deve indicar-se 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) O teor de FAME deve cumprir a especificação da norma EN 14214.

(6) 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.

Tipo: Gasóleo (B7)

Parâmetro	Unidade	Limites (1)		Método de ensaio
		Mínimo	Máximo	
Índice de cetano calculado		46,0		EN ISO 4264
Índice de cetano (2)		52,0	56,0	EN ISO 5165
Densidade a 15 °C	kg/m³	833,0	837,0	EN ISO 12185

Parâmetro	Unidade	Limites (1)		Método de ensaio
		Mínimo	Máximo	
Destilação:				
— ponto de 50 %	°C	245,0	—	EN ISO 3405
— ponto de 95 %	°C	345,0	360,0	EN ISO 3405
— ponto de ebulição final	°C	—	370,0	EN ISO 3405
Ponto de inflamação	°C	55	—	EN ISO 2719
Ponto de turvação	°C	—	– 10	EN 23015
Viscosidade a 40 °C	mm^2/s	2,30	3,30	EN ISO 3104
Hidrocarbonetos aromáticos policíclicos	% m/m	2,0	4,0	EN 12916
Teor de enxofre	mg/kg	—	10,0	EN ISO 20846 EN ISO 20884
Corrosão do cobre 3 h, 50 °C		—	Classe 1	EN ISO 2160
Resíduo carbonoso Conradson [10 % no resíduo de destilação (DR)]	% m/m	—	0,20	EN ISO 10370
Teor de cinzas	% m/m	—	0,010	EN ISO 6245
Contaminação total	mg/kg	-	24	EN 12662
Teor de água	mg/kg	—	200	EN ISO 12937
Índice de acidez	mg KOH/g	—	0,10	EN ISO 6618
Poder lubrificante (diâmetro da marca de desgaste após teste HFRR a 60 °C)	µm	—	400	EN ISO 12156
Estabilidade à oxidação a 110 °C (3)	h	20,0		EN 15751
FAME (4)	% v/v	6,0	7,0	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 dos valores máximo e mínimo, a diferença mínima é de 4R (R = reprodutibilidade). Embora esta medida seja necessária por razões técnicas, o fabricante de combustíveis deve, no entanto, tentar obter um valor nulo quando o valor máximo estipulado 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, podem aplicar-se os termos da norma ISO 4259 para resolver tais diferendos, desde que se efetue um número suficiente de medições repetidas para obter a precisão necessária, sendo tais medições preferíveis a uma determinação única.

(3) 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.

(4) O teor de FAME deve cumprir a especificação da norma EN 14214.

2. ESPECIFICAÇÕES DO COMBUSTÍVEL DE REFERÊNCIA A UTILIZAR PARA O ENSAIO DE VEÍCULOS EQUIPADOS COM MOTORES DE IGNIÇÃO COMANDADA A BAIXA TEMPERATURA AMBIENTE - ENSAIO DE TIPO VI

Tipo: Gasolina (E5)

Parâmetro	Unidade	Limites (1)		Método de ensaio
		Mínimo	Máximo	
Índice de octano teórico, RON		95,0	—	EN 25164 Pr. EN ISO 5164
Índice de octano motor, MON		85,0	—	EN 25163 Pr. EN ISO 5163
Densidade a 15 °C	kg/m³	743	756	EN ISO 3675 EN ISO 12185
Pressão de vapor	kPa	56,0	95,0	EN ISO 13016-1 (DVPE)
Teor de água	% v/v		0,015	ASTM E 1064
Destilação:				
— Evaporada a 70 °C	% v/v	24,0	44,0	EN-ISO 3405
— Evaporada a 100 °C	% v/v	50,0	60,0	EN-ISO 3405
— Evaporada a 150 °C	% v/v	82,0	90,0	EN-ISO 3405
— Ponto de ebulição final	°C	190	210	EN-ISO 3405
Resíduo	% v/v	—	2,0	EN-ISO 3405
Análise dos hidrocarbonetos:				
— Olefinas	% v/v	3,0	13,0	ASTM D 1319
— Aromáticos	% v/v	29,0	35,0	ASTM D 1319
— Benzeno	% v/v	—	1,0	EN 12177
— Saturados	% v/v	Valor a indicar		ASTM 1319
Razão carbono/hidrogénio		Valor a indicar		
Razão carbono/oxigénio		Valor a indicar		
Período de indução (2)	minutos	480	—	EN-ISO 7536

Parâmetro	Unidade	Limites (1)		Método de ensaio
		Mínimo	Máximo	
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 do cobre		—	Classe 1	EN-ISO 2160
Teor de chumbo	mg/l	—	5	EN 237
Teor de fósforo (5)	mg/l	—	1,3	ASTM D 3231
Etanol (3)	% 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 dos valores máximo e mínimo, a diferença mínima é de 4R (R = reprodutibilidade).
Embora esta medida seja necessária por razões técnicas, o fabricante de combustíveis deve, no entanto, tentar obter um valor nulo quando o valor máximo estipulado 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 desativadores de metais normalmente utilizados para a estabilização das correntes de gasolina nas refinarias, mas não deve comportar nenhum aditivo detergente/dispersante ou óleos solventes.
(3) 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.
(4) Deve indicar-se o teor real de enxofre do combustível utilizado no ensaio de tipo VI.
(5) Não deve haver adição intencional de compostos que contenham fósforo, ferro, manganês ou chumbo a este combustível de referência.

Tipo: Gasolina (E10)

Parâmetro	Unidade	Limites (1)		Método de ensaio
		Mínimo	Máximo	
Índice de octano teórico, RON (2)		95,0	98,0	EN ISO 5164
Índice de octano motor, MON (2)		85,0	89,0	EN ISO 5163
Densidade a 15 °C	kg/m³	743,0	756,0	EN ISO 12185
Pressão de vapor (DVPE)	kPa	56,0	95,0	EN 13016-1
Teor de água	% v/v	máx 0,05 Aspeto a – 7 °C: claro e brilhante		EN 12937

Parâmetro	Unidade	Limites [1]		Método de ensaio
		Mínimo	Máximo	
Destilação:				
— evaporada a 70 °C	% v/v	34,0	46,0	EN ISO 3405
— evaporada a 100 °C	% v/v	54,0	62,0	EN ISO 3405
— evaporada a 150 °C	% v/v	86,0	94,0	EN ISO 3405
— ponto de ebulição final	°C	170	195	EN ISO 3405
Resíduo	% v/v	—	2,0	EN ISO 3405
Análise dos hidrocarbonetos:				
— olefinas	% v/v	6,0	13,0	EN 22854
— aromáticos	% v/v	25,0	32,0	EN 22854
— benzeno	% v/v	—	1,00	EN 22854 EN 238
— saturados	% v/v	valor a indicar		EN 22854
Razão carbono/hidrogénio		valor a indicar		
Razão carbono/oxigénio		valor a indicar		
Período de indução [3]	minutos	480	—	EN ISO 7536
Teor de oxigénio [4]	% m/m	3,3	3,7	EN 22854
Goma lavada com solvente (Teor de goma existente)	mg/100 ml	—	4	EN ISO 6246
Teor de enxofre [5]	mg/kg	—	10	EN ISO 20846 EN ISO 20884
Corrosão do cobre 3 h, 50 °C		—	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 (6)	mg/l	—	1,3	ASTM D 3231
Etanol (4)	% v/v	9,0	10,0	EN 22854

(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 dos valores máximo e mínimo, a diferença mínima é de 4R (R = reprodutibilidade). Embora esta medida seja necessária por razões técnicas, o fabricante de combustíveis deve, no entanto, tentar obter um valor nulo quando o valor máximo estipulado 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) Para o cálculo do resultado final, deve ser subtraído um fator de correção de 0,2 para MON e RON, em conformidade com a norma EN 228:2008.
(3) O combustível pode conter anti-oxidantes e desativadores de metais normalmente utilizados para a estabilização das correntes de gasolina nas refinarias, mas não deve comportar nenhum aditivo detergente/dispersante ou óleos solventes.
(4) O etanol é o único composto oxigenado que deve ser intencionalmente adicionado ao combustível de referência. O etanol utilizado deve estar em conformidade com a norma EN 15376.
(5) Deve indicar-se o teor real de enxofre do combustível utilizado para o ensaio de tipo I.
(6) Não deve haver adição intencional de compostos que contenham fósforo, ferro, manganês ou chumbo a este combustível de referência.

Tipo: Etanol (E75)

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/m³	valor a indicar		EN ISO 12185
Pressão de vapor	kPa	50	60	EN ISO 13016-1 (DVPE)
Teor de enxofre (3) (4)	mg/kg	—	10	EN ISO 20846 EN ISO 20884
Estabilidade à oxidação	minutos	360	—	EN ISO 7536
Teor de goma existente (lavado com solvente)	mg/100 ml	—	4	EN ISO 6246
Aspeto — Deve ser 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 (7)	% (v/v)	70	80	EN 1601 EN 13132 EN 1451 7

Parâmetro	Unidade	Limites (1)		Método de ensaio (2)
		Mínimo	Máximo	
Álcoois superiores (C_3 – C_8)	% (v/v)	—	2	
Metanol		—	0,5	
Gasolina (5)	% (v/v)	Balanço		EN 228
Fósforo	mg/l	0,3 (6)		EN 15487 ASTM D 3231
Teor de água	% (v/v)	—	0,3	ASTM E 1064 EN 15 489
Teor de cloreto inorgânico	mg/l	—	1	ISO 6227 - EN 15492
pHe		6,5	9	ASTM D 6423 EN 15490
Corrosão à lâmina de cobre (3 h a 50 °C)	Classificação	Classe I		EN ISO 2160
Acidez (como ácido acético CH_3COOH)	% (m/m)		0,005	ASTM 0161 3 EN 15491
	mg/l		40	
Razão carbono/hidrogénio		valor a indicar		
Razão carbono/oxigénio		valor a indicar		

(1) Os valores citados nas especificações são «valores reais». Para fixar os valores-limite, foram aplicados os termos da norma ISO 4259 «*Petroleum products — Determination and application of precision data in relation to methods of test*». Para fixar um valor mínimo, tomou-se em consideração uma diferença mínima de 2R acima de zero. Ao fixar um valor máximo e mínimo, a diferença mínima usada foi de 4R (R = reprodutibilidade). Não obstante esta medida, que é necessária por razões técnicas, o fabricante de combustíveis deve tentar obter o valor zero quando o valor máximo estabelecido for de 2R, e o valor médio, no caso de serem indicados os limites máximo e mínimo. Quando for necessário determinar se um combustível satisfaz ou não as exigências 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 indicar-se o teor real de enxofre do combustível utilizado no ensaio de tipo VI.

(5) O teor de gasolina sem chumbo pode ser determinado subtraindo a 100 a soma do teor em percentagem de água e álcoois.

(6) Não deve haver adição intencional de compostos que contenham fósforo, ferro, manganês ou chumbo a este combustível de referência.

(7) 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.

ANEXO 10-A

ESPECIFICAÇÕES DOS COMBUSTÍVEIS DE REFERÊNCIA GASOSOS

1. ESPECIFICAÇÕES DOS COMBUSTÍVEIS DE REFERÊNCIA GASOSOS

1.1. Dados técnicos dos combustíveis de referência GPL utilizados para o ensaio de veículos em função dos limites de emissões indicados no quadro 1 do ponto 5.3.1.4 do presente regulamento — Ensaio de tipo I

Tipo: GPL

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.	Balanço ([1])	Balanço ([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		ausente	ausente	ISO 8819
Corrosão à lâmina de cobre	classificação	Classe 1	Classe 1	ISO 6251 ([2])
Odor		característico	característico	
Índice de octano motor		mín. 89	mín. 89	EN 589 anexo B

([1]) O balanço deve ser lido do seguinte modo: balanço = $100 - C_3 \leq C_3 \geq C_4$.
([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 corrosividade 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. Dados técnicos do GN ou biometano como combustíveis de referência

Tipo: GN/Biometano

Características	Unidades	Base	Limites		Método de ensaio
			mín.	máx.	
Combustível de referência G_{20}					
Composição:					
Metano	% mol	100	99	100	ISO 6974
Balanço ([1])	% mol	—	—	1	ISO 6974

Características	Unidades	Base	Limites		Método de ensaio
			mín.	máx.	
N_2	% mol				ISO 6974
Teor de enxofre	mg/m³ (²)	—	—	10	ISO 6326-5
Índice de Wobbe (líquido)	MJ/m³ (³)	48,2	47,2	49,2	
Combustível de referência G_{25}					
Composição:					
Metano	% mol	86	84	88	ISO 6974
Balanço (¹)	% mol	—	—	1	ISO 6974
N_2	% mol	14	12	16	ISO 6974
Teor de enxofre	mg/m³ (²)	—	—	10	ISO 6326-5
Índice de Wobbe (líquido)	MJ/m³ (³)	39,4	38,2	40,6	

(¹) Gases inertes (diferentes de N_2) + C_2 + C_{2+}.
(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.

1.3. Dados técnicos do hidrogénio para motores de combustão interna

Tipo: hidrogénio para motores de combustão interna

Características	Unidades	Limites		Método de ensaio
		mínimo	máximo	
Grau de pureza do hidrogénio	% mol	98	100	ISO 14687-1
Hidrocarbonetos totais	µmol/mol	0	100	ISO 14687-1
Água (¹)	µmol/mol	0	(²)	ISO 14687-1
Oxigénio	µmol/mol	0	(²)	ISO 14687-1
Árgon	µmol/mol	0	(²)	ISO 14687-1
Azoto	µmol/mol	0	(²)	ISO 14687-1
CO	µmol/mol	0	1	ISO 14687-1
Enxofre	µmol/mol	0	2	ISO 14687-1
Partículas permanentes (³)				ISO 14687-1

(¹) Não condensar
(²) Combinação de água, oxigénio, azoto e árgon: 1 900 µmol/mol.
(³) O hidrogénio não deve conter pó, areia, sujidade, goma, óleo ou outras substâncias em quantidade que prejudique o sistema de alimentação de combustível ou o veículo (motor) a ser alimentado.

1.4. Dados técnicos acerca do hidrogénio para veículos com pilha de combustível

Tipo: Hidrogénio para veículos com pilha de combustível

Características	Unidades	Limites		Método de ensaio
		mínimo	máximo	
Combustível hidrogénio (1)	% mol	99,99	100	ISO 14687-2
Total de gases (2)	µmol/mol	0	100	
Hidrocarbonetos totais	µmol/mol	0	2	ISO 14687-2
Água	µmol/mol	0	5	ISO 14687-2
Oxigénio	µmol/mol	0	5	ISO 14687-2
Hélio (He), Azoto (N_2), Árgon (Ar)	µmol/mol	0	100	ISO 14687-2
CO_2	µmol/mol	0	2	ISO 14687-2
CO	µmol/mol	0	0,2	ISO 14687-2
Total de compostos de enxofre	µmol/mol	0	0,004	ISO 14687-2
Formaldeído (HCHO)	µmol/mol	0	0,01	ISO 14687-2
Ácido fórmico (HCOOH)	µmol/mol	0	0,2	ISO 14687-2
Amoníaco (NH_3)	µmol/mol	0	0,1	ISO 14687-2
Total de compostos halogenados	µmol/mol	0	0,05	ISO 14687-2
Dimensão das partículas	µm	0	10	ISO 14687-2
Concentração das partículas	µg/l	0	1	ISO 14687-2

(1) O índice de combustível hidrogénio é determinado pela subtração do conteúdo total de constituintes gasosos além do hidrogénio enumerados no quadro (total de gases), expresso em percentagem molar, de 100 % mol. É inferior à soma dos limites máximos permitidos de todos os constituintes além do hidrogénio referidos no quadro.

(2) O valor do total de gases é o somatório dos valores dos constituintes além do hidrogénio enumerados no quadro, exceto as partículas.

1.5. Características técnicas dos combustíveis hidrogénio e GN/biometano

Tipo: H_2GN

Os combustíveis hidrogénio e GN/biometano que compõem uma mistura de H_2GN devem preencher separadamente todas as características correspondentes, expressas no presente anexo.

ANEXO 11

SISTEMAS DE DIAGNÓSTICO A BORDO (OBD) PARA OS VEÍCULOS A MOTOR

1. INTRODUÇÃO

O presente anexo trata dos aspetos funcionais dos sistemas de diagnóstico a bordo (OBD) utilizados no controlo das emissões dos veículos a motor.

2. DEFINIÇÕES

Apenas 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 conceção, 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 eletrónico 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 ótico 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 ponto 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 ponto 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 A4-A/1 e A4-A/2.

2.10. «Ciclo de condução», o arranque do motor, um período de condução em condições determinadas e durante o qual podem ser detetadas 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 retroativos 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», uma indicação do caudal de ar num dado momento, dividido pelo caudal 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 %);

$$CLV = \frac{\text{Caudal de ar num dado momento}}{\text{Caudal de ar máximo (ao nível do mar)}} \cdot \frac{\text{Pressão atmosférica (ao nível do mar)}}{\text{Pressão barométrica}}$$

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 ponto 3.3.2.

2.15. «Unidade de tomada de potência», uma unidade acionada 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 inspeção, 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, ponto 6.5.3.5).

2.17. «Ilimitado»:

2.17.1. um acesso que não depende de um código de acesso facultado apenas 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 da indústria 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 está expressamente autorizada pelo presente regulamento.

2.19. «Informações para a reparação», qualquer informação necessária para o diagnóstico, a manutenção, a inspeção, 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 software 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 bidirecional 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 objeto 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 ponto 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 suscetíveis de ocorrer ao longo da vida útil do veículo. Neste contexto, a entidade homologadora 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) referido no ponto 3.3.1 do presente anexo apresentem alguns sinais de deterioração no que respeita ao desempenho do sistema OBD, podendo os limites de emissões previstos no ponto 3.3.2 deste anexo 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 inspeção, 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 ponto 6.5.3.4 do apêndice 1.

3.1.2. No prazo de três meses após ter fornecido as informações relativas às reparações a qualquer representante ou oficina de reparação autorizados, o fabricante 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 adotar medidas adequadas para assegurar a disponibilidade de informações relativas à reparação, em conformidade com os procedimentos estabelecidos para a homologação e as inspeções 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. Desativação temporária do sistema OBD

3.2.1.1. O fabricante pode prever a desativação do sistema OBD se a capacidade de monitorização deste sistema for afetada por níveis de combustível baixos. A desativação não pode ter lugar se o nível de combustível no reservatório for superior a 20 % da capacidade nominal deste.

3.2.1.2. Se apresentar dados e/ou uma avaliação técnica que demonstre de forma satisfatória que a monitorização efetuada não seria fiável em tais condições, o fabricante pode prever a desativação 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 acima do nível do mar. Se, com base em dados e/ou numa avaliação técnica adequados, demonstrar à entidade competente que o sistema produziria um diagnóstico incorreto em tais condições, o fabricante pode também solicitar que seja autorizada a desativação 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 valores-limite do OBD forem ultrapassados durante a regeneração, desde que não se verifique qualquer anomalia.

3.2.1.3. No caso dos veículos concebidos para serem equipados com unidades de tomadas de potência, a desativação dos sistemas de monitorização afetados só é autorizada se apenas tiver lugar com a unidade de tomada de potência ativa.

Além das disposições do presente ponto, o fabricante pode desativar temporariamente o sistema OBD nas seguintes condições:

a) Para os veículos multicombustível 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 reativado logo que a qualidade e a composição do combustível sejam reconhecidas ou os parâmetros do motor estejam 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 deteção de níveis inferiores de falhas de ignição não seria fiável, os fabricantes podem adotar 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 deteção de níveis mais elevados de percentagens de falhas de ignição não é viável, ou que falhas de ignição não podem ser distinguidas de outros efeitos (por exemplo, estradas irregulares, mudanças de relação da caixa de velocidades, imediatamente a seguir ao arranque do motor, etc.) o sistema de monitorização de falhas de ignição pode ser desativado quando essas condições se verificarem.

3.2.3. A identificação da deterioração ou das anomalias pode também ser efetuada fora de um ciclo de condução (por exemplo, após a paragem do motor).

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 deficiência de um componente ou sistema relacionado com as emissões quando dessa anomalia resultarem emissões que excedam os valores-limite indicados no quadro A11/1, no quadro A11/2, ou no quadro A11/3, em conformidade com as disposições do ponto 12 do presente regulamento:

3.3.2.1. Os valores-limite do OBD para os veículos que sejam homologados de acordo com os limites de emissões estabelecidos no quadro 1 do ponto 5.3.1.4 do presente regulamento a partir das datas constantes dos pontos 12.2.3 e 12.2.4 do presente regulamento, para novas homologações e veículos novos, respetivamente, são indicados no quadro A11/1:

Quadro A11/1

Valores-limite definitivos do OBD

		Massa de referência (RM) (kg)	Massa de monóxido de carbono (CO) (mg/km)		Massa de hidrocarbonetos não metânicos (NMHC) (mg/km)		Massa de óxidos de azoto (NO_x) (mg/km)		Massa de partículas [1] (PM) (mg/km)		Número de partículas [1] (PN) (#/km)	
Categoria	Classe		PI	CI	PI	CI	PI	CI	CI	PI	CI	PI
M	—	Todas	1 900	1 750	170	290	90	140	12	12		
N_1	I	RM ≤ 1 305	1 900	1 750	170	290	90	140	12	12		
	II	1 305 < RM ≤ 1 760	3 400	2 200	225	320	110	180	12	12		
	III	1 760 < RM	4 300	2 500	270	350	120	220	12	12		
N_2	—	Todas	4 300	2 500	270	350	120	220	12	12		

Legenda PI Ignição comandada
CI Ignição por compressão.

[1] Os limites de massa e de número de partículas para motores de ignição comandada aplicam-se apenas aos veículos com motores de injeção direta.

3.3.2.2. Até às datas especificadas nos pontos 12.2.3 e 12.2.4 do presente regulamento para novas homologações e veículos novos, respetivamente, os valores-limite do OBD constantes do quadro A11/2 devem ser aplicados aos veículos que sejam homologados de acordo com os limites de emissões estabelecidos no quadro 1 do ponto 5.3.1.4 do presente regulamento, à escolha do fabricante:

Quadro A11/2

Valores-limite preliminares do OBD

		Massa de referência (RM) (kg)	Massa de monóxido de carbono (CO) (mg/km)		Massa de hidrocarbonetos não metânicos (NMHC) (mg/km)		Massa de óxidos de azoto (NO_x) (mg/km)		Massa de partículas [1] (PM) (mg/km)	
Categoria	Classe		PI	CI	PI	CI	PI	CI	CI	PI
M	—	Todas	1 900	1 750	170	290	150	180	25	25
N_1	I	RM ≤ 1 305	1 900	1 750	170	290	150	180	25	25
	II	1 305 < RM ≤ 1 760	3 400	2 200	225	320	190	220	25	25
	III	1 760 < RM	4 300	2 500	270	350	210	280	30	30

		Massa de referência (RM) (kg)	Massa de monóxido de carbono		Massa de hidrocarbonetos não metânicos		Massa de óxidos de azoto		Massa de partículas ([1])	
			(CO) (mg/km)		(NMHC) (mg/km)		(NO_x) (mg/km)		(PM) (mg/km)	
N_2	—	Todas	4 300	2 500	270	350	210	280	30	30

Legenda PI Ignição comandada
CI Ignição por compressão.
([1]) Os limites de massa e de número de partículas para motores de ignição comandada aplicam-se apenas aos veículos com motores de injeção direta.

3.3.2.3. Os valores-limite do OBD para os veículos de ignição por compressão que cumprem os valores-limite de emissão indicados no quadro 1 do ponto 5.3.1.4 do presente regulamento e homologados antes das datas indicadas no ponto 12.2.1 do presente regulamento constam do quadro A11/3. Estes valores-limite deixarão de se aplicar a partir das datas fixadas no ponto 12.2.2 do presente regulamento para os veículos novos a matricular, vender ou que entram em circulação.

Quadro A11/3

Valores-limite provisórios do OBD

		Massa de referência (RM) (kg)	Massa de monóxido de carbono	Massa de hidrocarbonetos não metânicos	Massa de óxidos de azoto	Massa de partículas
			(CO) (mg/km)	(NMHC) (mg/km)	(NO_x) (mg/km)	(PM) (mg/km)
Categoria	Classe		CI	CI	CI	CI
M	—	Todas	1 900	320	240	50
N_1	I	RM ≤ 1 305	1 900	320	240	50
	II	1 305 < RM ≤ 1 760	2 400	360	315	50
	III	1 760 < RM	2 800	400	375	50
N_2	—	Todas	2 800	400	375	50

Legenda PI Ignição comandada
CI Ignição por compressão.

3.3.3. Requisitos da monitorização para veículos equipados com motores de ignição comandada.

Tendo em vista o cumprimento dos requisitos do ponto 3.3.2, o sistema OBD deve monitorizar no mínimo:

3.3.3.1. A redução da eficiência do catalisador no que respeita às emissões de NMHC e NO_x. Os fabricantes podem monitorizar apenas o primeiro catalisador ou em combinação com o(s) catalisador(es) seguinte(s) a jusante. Cada catalisador ou combinação de catalisadores monitorizados são considerados como não funcionando corretamente se as emissões excederem os valores-limite indicados para os NMHC ou NO_x no ponto 3.3.2.

3.3.3.2. A existência de falhas de ignição do motor nas condições de funcionamento delimitadas pelas seguintes curvas:

a) Uma velocidade máxima de 4 500 min^{-1} ou superior em 1 000 min^{-1} à velocidade máxima atingida num ciclo de ensaio do tipo I, prevalecendo o valor que for mais baixo;

b) A curva de binário positivo (isto é, carga do motor com a transmissão em ponto morto);

c) Uma curva que una 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) correspondente a uma depressão no coletor do motor inferior em 13,33 kPa à depressão tirada da curva de binário positivo.

3.3.3.3. Deterioração do sensor de oxigénio

O presente ponto determina 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 ativados para o tipo de combustível selecionado, 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 valores-limite do OBD estabelecidos no ponto 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 pertinentes que permitem que as funções de monitorização se efetuem, devem ser monitorizados no que respeita à continuidade dos circuitos.

3.3.3.6. O dispositivo eletrónico 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 direta, deve ser monitorizada qualquer anomalia que possa fazer com que os níveis de emissões excedam os valores-limite para as partículas previstos no ponto 3.3.2 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 ponto 3.3.2, o sistema OBD deve monitorizar:

3.3.4.1. A redução da eficiência do catalisador com que o veículo esteja eventualmente equipado;

3.3.4.2. A funcionalidade e a integridade do coletor de partículas com que o veículo esteja eventualmente equipado;

3.3.4.3. O(s) atuador(es) eletrónico(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 valores-limite do OBD estabelecidos no ponto 3.3.2. Trata-se, por exemplo, dos sistemas ou componentes de monitorização e de controlo do caudal mássico de ar, do caudal volumétrico de ar (e da temperatura), da pressão de sobreabastecimento e da pressão no coletor 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 valores-limite do OBD estabelecidos no ponto 3.3.2 no caso de os sistemas ou componentes em questão ficarem totalmente inoperacionais ou serem removidos.

3.3.5.1. No entanto, os seguintes dispositivos devem ser monitorizados em caso de anomalia generalizada ou de remoção total (se desta tiver resultado a ultrapassagem dos limites de emissões estabelecidos no ponto 5.3.1.4 do presente regulamento):

a) Os coletores de partículas montados em motores de ignição por compressão, enquanto unidade técnica ou integrados num dispositivo combinado de controlo de emissões;

b) Os sistemas de pós-tratamento de NO_x montados em motores de ignição por compressão, enquanto unidade técnica ou integrado num dispositivo combinado de controlo de emissões;

c) Os catalisadores de oxidação diesel (DOC) montados em motores de ignição por compressão, enquanto unidade técnica ou integrados num dispositivo combinado de controlo de emissões.

3.3.5.2. Os dispositivos a que se refere o ponto 3.3.5.1 devem também ser monitorizados para deteção de qualquer avaria de que resulte a ultrapassagem dos valores-limite do OBD aplicáveis.

3.4. Deve iniciar-se uma sequência de ensaios de diagnóstico a cada arranque do motor e completar-se essa sequência pelo menos uma vez, se estiverem reunidas as condições adequadas para a realização dos ensaios. Estas últimas devem ser selecionadas de modo a corresponderem às condições de condução normais, representadas pelo ensaio de tipo I.

3.5. Ativação 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, mas exclusivamente para informar o condutor das rotinas correspondentes ao modo degradado ou ao arranque de emergência. O IA deve ser visível em todas as condições de iluminação razoáveis. Quando ativado, 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 (p. ex., 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 ativação 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 deteta a deterioração dos componentes de um modo igualmente eficaz e tempestivo. Não são aceites estratégias que exijam, em média, mais de dez ciclos de condução para a ativação do IA. O IA deve também ativar-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 ponto 3.3.2 terem sido ultrapassados ou se o sistema OBD não estiver em condições de cumprir os requisitos básicos de monitorização especificados no ponto 3.3.3 ou no ponto 3.3.4. Nos períodos em que ocorrerem falhas de ignição do motor numa proporção (a especificar pelo fabricante) suscetível 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 ativar-se quando a chave foi colocada na posição «ligada (*on*)» na ignição do veículo antes de o motor arrancar ou rodar e deve desativar-se depois do arranque do motor, se, entretanto, não for detetada qualquer anomalia.

3.6. Armazenamento de códigos de anomalia

3.6.1. O sistema OBD deve registar os códigos de anomalia indicativos 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 corretamente e os sistemas de controlo das emissões cuja avaliação completa exige que o veículo continue a funcionar. Se o IA se ativar 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 pontos 3.3.3.5 e 3.3.4.5, devem também ser armazenados códigos de anomalia.

3.6.2. A distância percorrida pelo veículo enquanto o IA estiver ativado deve estar disponível, em qualquer momento, através da porta-série do conector de ligação normalizado.

3.6.3. 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 suscetíveis 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 suscetível de danificar o catalisador, o IA pode ser comutado para o anterior modo de ativação durante o primeiro ciclo de condução em que o nível de falha foi detetado e pode ser comutado para o modo ativado normal nos ciclos de condução subsequentes. Se o IA for comutado para o anterior modo de ativação, 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 desativado depois de efetuados três ciclos de condução consecutivos durante os quais o sistema de monitorização responsável pela ativação do referido indicador já não detete a anomalia em questão, nem sejam identificadas outras anomalias que desencadeiem separadamente a ativação 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 ocorrer em pelo menos 40 ciclos de aquecimento do motor ou 40 ciclos de condução em que o funcionamento do veículo cumpre os critérios especificados no apêndice 1, ponto 7.5.1, alíneas a) a c), do anexo 11.

3.9. Veículos bicombustível funcionando a gás

Em geral, aos veículos bicombustível 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 pontos 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 adotados 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:

a) Ativação do indicador de anomalias (IA) (ver ponto 3.5);

b) Armazenamento de códigos de anomalia (ver ponto 3.6);

c) Corte do IA (ver ponto 3.7);

d) Apagamento de um código de anomalia (ver ponto 3.8).

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 adotados os seguintes procedimentos independentemente uns dos outros quando o veículo funcionar a gasolina ou a (GN/biometano)/GPL:

a) Ativação do indicador de anomalias (IA) (ver ponto 3.5);

b) Armazenamento de códigos de anomalia (ver ponto 3.6);

c) Corte do IA (ver ponto 3.7);

d) Apagamento de um código de anomalia (ver ponto 3.8).

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 bicombustível que funcionam 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 referida no ponto 6.5.3.2, alínea a), do apêndice 1 do anexo 11.

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 ponto 3.6), 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 feita 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.

3.10. Disposições adicionais para veículos que apliquem estratégias de paragem do motor

3.10.1. Ciclo de condução

3.10.1.1. Os novos arranques do motor autónomos comandados pelo sistema de comando do motor após uma paragem inopinada do motor podem ser considerados como um novo ciclo de condução ou uma continuação do ciclo de condução em curso.

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 fatores como a exequibilidade técnica, o tempo necessário e os ciclos de produção, incluindo a entrada ou a saída de serviço dos projetos de motores ou de veículos, as atualizações 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 homologadora não deve deferir qualquer pedido relativo a uma deficiência que inclua a total ausência de um monitor de diagnóstico exigido ou de registo e transmissão obrigatórios de dados relacionados com um monitor.

4.2.2. A entidade homologadora não deve deferir qualquer pedido relativo a uma deficiência que não respeite os valores-limites do OBD constantes do ponto 3.3.2.

4.3. Ao determinar a ordem das deficiências identificadas, as deficiências relativas aos pontos 3.3.3.1, 3.3.3.2 e 3.3.3.3, no que diz respeito aos motores de ignição comandada, e aos pontos 3.3.4.1, 3.3.4.2 e 3.3.4.3, 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 ponto 6.5, com exceção do disposto no ponto 6.5.3.4 do apêndice 1.

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 menos que possa ser devidamente demonstrado que seriam necessárias modificações substanciais nos equipamentos do veículo e um período suplementar superior a dois anos para a corrigir. Nesse caso, a deficiência pode 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 detetada após a concessão da homologação inicial. Neste caso, a deficiência pode continuar a existir durante um período de dois anos após a data da notificação à entidade homologadora, a menos que possa ser demonstrado de modo adequado que seriam necessárias modificações substanciais dos equipamentos do veículo e um período adicional para além dos dois anos, para corrigir a deficiência. 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. Mediante pedido, as entidades homologadoras 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 apêndice 1 do anexo 2.

5.2.1. Se uma entidade homologadora receber um pedido de informação sobre o sistema OBD de um veículo homologado em conformidade com uma versão anterior do presente regulamento da parte de qualquer fabricante de componentes, ferramentas de diagnóstico ou equipamentos de ensaio interessado,

a) A entidade homologadora deve, no prazo de 30 dias, solicitar ao fabricante do veículo em questão que disponibilize a informação exigida no ponto 3.2.12.2.7.6 do anexo 1. Não se aplica o requisito enunciado na segunda parte do ponto 3.2.12.2.7.6 do anexo 1 (isto é, a oração subordinada: «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»);

b) O fabricante deve facultar essas informações à entidade homologadora no prazo de dois meses a contar da data do pedido;

c) A entidade homologadora deve transmitir essas informações às entidades homologadoras das partes contratantes e a entidade homologadora que concedeu a homologação inicial deve juntar essas informações ao 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 exata 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

ASPETOS FUNCIONAIS DOS SISTEMAS DE DIAGNÓSTICO A BORDO (OBD)

1. INTRODUÇÃO

O presente apêndice descreve a metodologia a seguir nos ensaios previstos no ponto 3 do presente anexo. 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 elétricos 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 ponto 3.3.2 do presente anexo em mais de 20 %. No tocante a anomalias elétricas (curto-circuito/circuito aberto), as emissões podem exceder os limites previstos no ponto 3.3.2 do presente anexo 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 ativado. O sistema OBD é também homologado se o IA for ativado 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 pontos 6.2.1 ou 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. Determinação se o sistema OBD reage à anomalia simulada e adverte de forma adequada o condutor do veículo da existência dessa anomalia.

2.2. Em alternativa, e a pedido do fabricante, poder-se-á simular eletronicamente uma anomalia de um ou mais componentes nas condições previstas no ponto 6.

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 levada a cabo 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 ponto 3.2 do anexo 4-A.

3.2. Combustível

Devem ser utilizados para os ensaios os combustíveis de referência adequados definidos no anexo 10 ou no anexo 10-A. O tipo de combustível para cada tipo de anomalia a ensaiar (descrito no ponto 6.3) pode ser selecionado pela entidade homologadora de entre os combustíveis de referência mencionados no anexo 10-A, no caso de um ensaio de um veículo monocombustível a gás, e de entre os combustíveis de referência mencionados nos anexos 10 e 10-A, no caso de um ensaio de um veículo bicombustível a gás. O tipo de combustível selecionado não deve ser alterado durante qualquer uma das fases de ensaio (descritas nos pontos 2.1 a 2.3). 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, 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 ponto 3.1 do anexo 4-A.

5. EQUIPAMENTO DE ENSAIO

5.1. Banco dinamométrico

O banco dinamométrico deve cumprir os requisitos do apêndice 1 do anexo 4-A.

6. PROCEDIMENTO DE ENSAIO DO SISTEMA OBD

6.1. O ciclo de operações a realizar no banco dinamométrico deve cumprir os requisitos do anexo 4-A.

6.1.1. Não é necessário realizar o ensaio de tipo I para a demonstração de anomalias elétricas (curto-circuito/circuito aberto). O fabricante pode demonstrar estes modos de anomalia utilizando condições de condução que recorram ao componente e nas quais se verifiquem as condições de monitorização. Tais condições devem estar documentadas no dossiê de homologação.

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 ponto 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.

6.2.3. A utilização de ciclos de pré-condicionamento adicionais ou outros métodos de pré-condicionamento deve ser documentada no dossiê de homologação.

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 eletrónica 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 ponto 3.3.3.2 do anexo 11.

6.3.1.3. Substituição do sensor de oxigénio por um sensor de oxigénio deteriorado ou defeituoso ou simulação eletrónica deste tipo de anomalia.

6.3.1.4. Desconexão elétrica de qualquer outro componente relacionado com as emissões e ligado a um computador de gestão do grupo motopropulsor (se ativado para o tipo de combustível selecionado).

6.3.1.5. Desconexão elétrica do dispositivo eletrónico de controlo da purga de emissões por evaporação (se o veículo estiver equipado com este tipo de dispositivo e se este estiver ativado para o tipo de combustível selecionado).

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 eletrónica desse tipo de anomalia.

6.3.2.2. Caso exista, remoção do coletor de partículas completo ou, se os sensores forem parte integrante do coletor, montagem de um conjunto coletor de partículas defeituoso.

6.3.2.3. Desconexão elétrica de todos os atuadores eletrónicos de regulação da quantidade de combustível e de regulação da injeção do sistema de abastecimento de combustível.

6.3.2.4. Desconexão elétrica 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 pontos 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 detetadas pelo sistema OBD durante o respetivo 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 ponto 6.2, submete-se o veículo a um ensaio de tipo I (partes um e dois).

O IA deve ser ativado, o mais tardar, antes do final do ensaio em qualquer das condições previstas nos pontos 6.4.1.2 a 6.4.1.5. O IA pode também ser ativado durante o pré-condicionamento. O serviço técnico pode substituir essas condições por outras, em conformidade com o ponto 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 bicombustível 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 eletrónica de um catalisador deteriorado ou defeituoso de que resulte um nível de emissões de NMHC superior ao limite previsto no ponto 3.3.2 do presente anexo.

6.4.1.3. Falhas de ignição induzidas em condições análogas às previstas para a monitorização das falhas de ignição no ponto 3.3.3.2 do presente anexo, de que resultem níveis de emissões que excedam um ou mais dos limites previstos no ponto 3.3.2 do presente anexo.

6.4.1.4. Substituição de um sensor de oxigénio por um sensor de oxigénio deteriorado ou defeituoso ou simulação eletrónica de um sensor de oxigénio deteriorado ou defeituoso de que resultem níveis de emissões que excedam um ou mais dos limites previstos no ponto 3.3.2 do presente anexo.

6.4.1.5. Desconexão elétrica do dispositivo eletrónico de controlo da purga de emissões por evaporação (se o veículo estiver equipado com este tipo de dispositivo e se este estiver ativado para o tipo de combustível selecionado).

6.4.1.6. Desconexão elétrica 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 ponto 3.3.2 do presente anexo (se ativado para o tipo de combustível selecionado).

6.4.2. Veículos equipados com motores de ignição por compressão:

6.4.2.1. Depois de pré-condicionado conforme previsto no ponto 6.2, submete-se o veículo a um ensaio de tipo I (partes um e dois).

O IA deve ser ativado, o mais tardar, antes do final do ensaio em qualquer das condições previstas nos pontos 6.4.2.2 a 6.4.2.5. O IA pode também ser ativado durante o pré-condicionamento. O serviço técnico pode substituir essas condições por outras, em conformidade com o ponto 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 eletrónica de um catalisador deteriorado ou defeituoso de que resultem níveis de emissões que excedam os limites previstos no ponto 3.3.2 do presente anexo.

6.4.2.3. Caso exista, remoção do coletor de partículas completo ou substituição do coletor por um coletor de partículas defeituoso que cumpra as condições enunciadas no ponto 6.3.2.2, de que resultem níveis de emissões superiores aos limites previstos no ponto 3.3.2 do presente anexo.

6.4.2.4. Nas condições previstas no ponto 6.3.2.5, desconexão de todos os atuadores eletrónicos de regulação da quantidade de combustível e de regulação da injeção do sistema de abastecimento de combustível de que resultem níveis de emissões superiores aos limites previstos no ponto 3.3.2 do presente anexo.

6.4.2.5. Nas condições previstas no ponto 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 superiores a um ou mais dos limites previstos no ponto 3.3.2 do presente anexo.

6.5. Sinais de diagnóstico

6.5.1. Reservado

6.5.1.1. Ao ser detetada 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 alimentação 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, os valores da regulação fina do combustível (se conhecidos), a pressão do combustível (se conhecida), a velocidade do veículo (se conhecida), a temperatura do líquido de arrefecimento, a pressão no coletor de admissão (se conhecida), o funcionamento com ou sem sinal de reabastecimento (se conhecido) e o código de anomalia que esteve na origem do armazenamento dos dados. O fabricante deve escolher o conjunto mais apropriado de condições com vista a uma reparação eficaz da armazenagem da trama retida. 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 analisador que cumpra as especificações dos pontos 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 ponto 3.8 do presente anexo, as condições do motor armazenadas também podem ser apagadas.

6.5.1.2. Para além da trama retida 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 coletor, 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 baseadas nas especificações do ponto 6.5.3. Os sinais efetivos devem ser claramente identificados, separadamente dos sinais do modo degradado de emergência (limp home) e dos valores pré-estabelecidos.

6.5.1.3. No caso de sistemas de controlo das emissões que sejam objeto de ensaios específicos de avaliação a bordo (catalisador, sensor de oxigénio, etc.), com exceção da deteção de falhas de ignição, da monitorização do sistema de alimentação 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 ponto 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 ponto 7.6, devem ser acessíveis pela porta-série de dados do conector normalizado de ligação para dados, em conformidade com as especificações do ponto 6.5.3.

6.5.1.4. Os requisitos do sistema OBD com base nos quais o veículo é homologado (ou seja, do anexo 11 ou os requisitos alternativos previstos no ponto 5 do presente regulamento) e os principais sistemas de controlo das emissões monitorizados pelo sistema OBD em conformidade com o ponto 6.5.3.3 do presente apêndice devem ser acessíveis pela porta-série de dados do conector normalizado de ligação para dados, em conformidade com as especificações do ponto 6.5.3 do presente apêndice.

6.5.1.5. Relativamente a todos os modelos de veículos que entrem em circulação, o número de identificação da calibração do *software* deve ser disponibilizado pela porta-série do conector normalizado de ligação para dados. O número de identificação da calibração do *software* deve ser fornecido num formato normalizado.

6.5.2. Não é necessário que o sistema de diagnóstico do 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 do controlo de emissões deve ser normalizado e ilimitado e conforme às normas ISO e/ou à especificação SAE seguintes. Podem ser utilizadas versões posteriores, ao critério do fabricante.

6.5.3.1. As ligações de comunicação entre o equipamento de bordo e o equipamento externo devem obedecer à norma a seguir indicada:

a) Norma ISO 15765-4:2011 «*Road vehicles — Diagnostics on Controller Area Network (CAN) — Part 4: Requirements for emissions-related systems*», de 1 de fevereiro de 2011.

6.5.3.2. Normas aplicadas à transmissão de informações pertinentes relativas ao sistema OBD:

a) Norma ISO 15031-5 «*Road vehicles — Communication between vehicle and* external test equipment for emissions-related diagnostics — Part 5: *Emissions-related diagnostic services*», de 1 de abril de 2011 ou SAE J1979 de 23 de fevereiro de 2012;

b) Norma ISO 15031-4 «*Road vehicles — Communication between vehicle and external test equipment for emissions related diagnostics — Part 4: External test equipment*», de 1 de junho de 2005 ou SAE J1978 de 30 de abril de 2002;

c) Norma ISO 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 julho de 2004 ou SAEJ 1962 de 26 de julho de 2012;

d) Norma ISO 15031-6 «*Road vehicles — Communication between vehicle and external test equipment for emissions related diagnostics — Part 6: Diagnostic trouble code definitions*», de 13 de agosto de 2010 or SAE J2012 de 7 de março de 2013;

e) Norma ISO 27145 «*Road vehicles — Implementation of World-Wide Harmonized On-Board Diagnostics (WWH--OBD)*», de 15 de agosto de 2012, com a restrição de que, para efeitos de ligação de dados, só se aplica o ponto 6.5.3.1, alínea a);

f) Norma ISO 14229:2013 «*Road vehicles — Unified diagnostic services (UDS)*», com a restrição de que, para efeitos de ligação de dados, só se aplica o ponto 6.5.3.1, alínea a).

As normas referidas nas alíneas e) e f) podem ser utilizadas em vez da da alínea a) a partir de 1 de janeiro de 2019.

6.5.3.3. O equipamento de ensaio e as ferramentas de diagnóstico necessários para comunicar com os sistemas OBD devem pelo menos cumprir as especificações funcionais previstas na norma indicada no ponto 6.5.3.2, alínea b).

6.5.3.4. Os dados básicos de diagnóstico (especificados no ponto 6.5.1) e as informações do controlo bidirecional devem ser fornecidos no formato e nas unidades previstos na norma indicada no ponto 6.5.3.2, alínea a), e ser acessíveis através de uma ferramenta de diagnóstico que cumpra os requisitos da norma enunciada no ponto 6.5.3.2, alínea b).

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 indicada no ponto 6.5.3.2, alínea a), que, no entanto, estejam relacionados com o presente regulamento.

6.5.3.5. Quando se regista uma anomalia, o fabricante deve identificá-la utilizando um código de anomalia ISO/SAE adequado, especificado numa das normas indicadas no ponto 6.5.3.2, alínea d), no atinente 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 sob o controlo do fabricante, de acordo com a mesma norma. Os códigos de anomalia devem estar integralmente acessíveis através de um equipamento de diagnóstico normalizado que cumpra o disposto no ponto 6.5.3.3.

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 indicada no ponto 6.5.3.2, alínea a), que, no entanto, estejam relacionados com o presente regulamento.

6.5.3.6. A interface de conexão entre o veículo e o ensaiador do sistema de diagnóstico deve ser normalizada e cumprir todos os requisitos previstos na norma indicada no ponto 6.5.3.2, alínea c). A posição de montagem, que depende do acordo da entidade homologadora, deve ser facilmente acessível ao pessoal técnico e estar protegida contra a transformação abusiva por pessoas não qualificadas.

6.5.3.7. O fabricante deve igualmente pôr à disposição, mediante pagamento, se adequado, as informações técnicas necessárias para as reparações ou manutenção dos veículos a motor, exceto 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 injustificadamente recusadas.

Tem direito a tais informações qualquer pessoa envolvida em operações comerciais de manutenção ou reparação, socorro na estrada, inspeção ou ensaio de veículos ou no fabrico ou venda de componentes de substituição ou de retromontagem, ferramentas de diagnóstico e equipamentos de ensaio.

7. DESEMPENHO 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 ponto 7.2. Os fabricantes podem não usar a razão 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:

$IUPR_M = Numerador_M / Denominador_M$

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, de acordo com os requisitos do presente anexo, o veículo estiver equipado com um monitor M específico, o $IUPR_M$ deve ser igual ou superior aos seguintes valores mínimos:

a) 0,260 para os monitores do sistema de ar secundário e outros monitores respeitantes ao arranque a frio;

b) 0,520 para os monitores de controlo da purga de emissões por evaporação;

c) 0,336 para todos os outros monitores.

7.1.5. Os veículos devem satisfazer os requisitos do ponto 7.1.4 para uma quilometragem de pelo menos 160 000 km. A título de derrogação, os modelos de veículos homologados, registados, vendidos ou que tenham entrado em circulação antes das datas fixadas nos pontos 12.2.1 e 12.2.2 do presente regulamento devem apresentar um $IUPR_M$ igual ou superior a 0,1 para todos os monitores M. Para novas homologações e veículos novos, o monitor requerido no ponto 3.3.4.7 do presente anexo deve ter um IUPR superior ou igual a 0,1 até às datas especificadas nos pontos 12.2.3 e 12.2.4 do presente regulamento, respetivamente.

7.1.6. Considera-se que os requisitos do presente ponto foram cumpridos para um monitor M específico se, no que respeita a todos os veículos de uma determinada família de sistemas 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.

7.1.7. O fabricante deve provar à entidade homologadora que estas condições estatísticas foram cumpridas para todos os monitores que devem ser controlados pelo sistema OBD, de acordo com o ponto 7.6, no prazo de 18 meses após essa data. Para esse efeito, para famílias de OBD que contam com mais de 1 000 matrículas na União Europeia ou numa parte contratante de fora da UE, que sejam objeto de amostragem dentro do período de amostragem, deve ser utilizado o processo descrito no ponto 9 do presente regulamento, sem prejuízo das disposições do ponto 7.1.9 do presente apêndice.

Para além dos requisitos estabelecidos no ponto 9 do presente regulamento, e independentemente do resultado da verificação descrita no seu ponto 9.2, a entidade que concedeu a homologação deve aplicar a verificação da conformidade em circulação para o IUPR descrita no apêndice 3, num número apropriado de casos determinados aleatoriamente. «Num número apropriado de casos determinados aleatoriamente» significa que a medida tem um efeito dissuasor sobre a não-conformidade com as exigências do ponto 7 ou sobre a prestação de dados manipulados, falsos, ou não representativos para fins de inspeção. Na ausência de circunstâncias especiais e se tal puder ser demonstrado pelas entidades homologadoras, deve considerar-se suficiente para comprovar a conformidade com esta exigência a aplicação aleatória da verificação da conformidade em circulação a 5 % das famílias de OBD. Para esse efeito, as entidades homologadoras podem chegar a acordo com o fabricante tendo em vista a redução da duplicação de ensaios numa determinada família de sistemas OBD, desde que esses acordos não comprometam o efeito dissuasor da verificação da conformidade em circulação feita pela própria entidade sobre o não cumprimento dos requisitos do presente ponto 7. Os dados recolhidos no âmbito dos programas de ensaio de controlo dos Estados-Membros da UE podem ser utilizados na verificação da conformidade em circulação. Mediante pedido, as entidades homologadoras devem comunicar à Comissão e às demais entidades homologadoras os dados relativos às inspeções e verificações aleatórias da conformidade em circulação levadas a cabo, incluindo a metodologia utilizada para identificar os casos que são objeto da verificação aleatória da conformidade em circulação.

7.1.8. Para a totalidade da amostra de ensaio de veículos, o fabricante deve comunicar às autoridades todos os dados de desempenho em circulação que devem ser transmitidos pelo sistema OBD, nos termos do ponto 7.6, juntamente com a identificação do veículo submetido a ensaio e a metodologia utilizada para selecionar os veículos de entre a frota. A pedido, a entidade homologadora que concede a homologação deve pôr estes dados e os resultados da avaliação estatística à disposição da Comissão Europeia e das outras entidades homologadoras.

7.1.9. As entidades públicas e seus delegados podem levar a efeito 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 detetadas todas as condições de monitorização necessárias, tal como concebidas pelo fabricante, para que um monitor específico detete 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 ponto 7.5, exceto se o denominador for desativado em conformidade com o ponto 7.7.

7.3.2. Para além dos requisitos do ponto 7.3.1:

a) 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;

b) Os denominadores dos monitores de sistemas que estejam ativos 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;

c) 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;

d) Para os seguintes monitores, o(s) denominador(es) deve(m) ser incrementado(s) de uma unidade se, para além de cumprir os requisitos deste ponto em pelo menos um ciclo de condução, tiverem sido feitos 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.

e) Sem prejuízo das exigências aplicáveis ao incremento dos denominadores de outros monitores, os denominadores dos monitores dos componentes seguintes devem ser incrementados se, e somente se, o ciclo de condução tiver sido iniciado com um arranque a frio:

i) Sensores de temperatura dos líquidos (óleos, líquido de arrefecimento do motor, combustível, reagente SCR),

ii) Sensores de temperatura de ar limpo (ar ambiente, ar de admissão, ar de sobrealimentação, coletor de admissão),

iii) Sensores de temperatura dos gases de escape (recirculação/arrefecimento dos gases de escape EGR, turbocompressão de gases de escape, catalisador);

f) Os denominadores dos monitores do sistema de controlo da pressão do turbocompressor devem ser incrementados se forem cumpridas todas as condições seguintes:

i) As condições aplicáveis ao denominador estão preenchidas,

ii) O sistema de controlo da pressão do turbocompressor está ativo por um período superior ou igual a 15 segundos.

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, bicombustível 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 deve aprovar 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 deve basear-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 somente 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 deve transmitir, em conformidade com as especificações da norma ISO 15031-5 indicada no ponto 6.5.3.2, alínea a), o contador do ciclo de ignição e o 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 comunicado 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/sistema de catalisador NO_x);

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 ponto (por exemplo, o banco de sensores de oxigénio 1 pode ter vários monitores para a 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 razão numérica. Se dois ou mais monitores específicos apresentarem razões idênticas, devem ser comunicados, para o componente específico, o numerador e o denominador correspondentes para o monitor específico que tiver o denominador mais elevado.

7.6.2.1. Os numeradores e denominadores de monitores específicos de componentes ou sistemas, que monitorizam ininterruptamente a fim de detetar anomalias do circuito aberto ou curto-circuito estão isentos da comunicação.

«Ininterruptamente», se utilizado no presente contexto, significa que a monitorização está sempre ativada, que a recolha de amostras do sinal utilizado para esse efeito ocorre à razão de, pelo menos, duas amostras por segundo e que a presença ou ausência da anomalia relevante para esse monitor tem de estar concluída num período de 15 segundos.

Se, para efeitos de controlo, um componente de entrada de um computador for amostrado com uma frequência menor, o sinal desse componente pode, em vez disso, ser avaliado de cada vez que ocorrer uma recolha de amostras.

Não é necessário ativar um componente/sistema de saída exclusivamente para efeitos da respetiva monitorização.

7.6.3. Todos os contadores, quando incrementados, devem ser incrementados 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 armazenagem 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 pontos 7.2 e 7.3. Se o contador do ciclo de ignição ou o denominador geral atingirem o seu valor máximo, o respetivo contador passa para zero no incremento seguinte, em conformidade com as disposições dos pontos 7.4 e 7.5, respetivamente.

7.6.6. Cada contador deve ser reposto a 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 elétrica fornecida ao módulo de controlo (por exemplo, desligar a bateria, etc.).

7.6.7. O fabricante deve adotar medidas para assegurar que os valores do numerador e do denominador não podem ser repostos ou alterados, exceto nos casos explicitamente previstos no presente número.

7.7. Desativação dos numeradores e denominadores e do denominador geral

7.7.1. No prazo de 10 segundos após a deteção de uma anomalia que desative um monitor sujeito às condições de monitorização do presente anexo (ou seja, armazenamento de um código pendente ou confirmado), o sistema OBD deve desativar o incremento do numerador e denominador correspondentes para cada monitor que esteja desativado. Quando a anomalia deixar de ser detetada (ou seja, o código pendente desaparece por si só ou é apagado por um comando de analisador), o incremento de todos os numeradores e denominadores correspondentes deve recomeçar no prazo de 10 segundos.

7.7.2. No prazo de 10 segundos após o início de uma operação de tomada de potência (PTO) que desative um monitor sujeito às condições de monitorização do presente anexo, o sistema OBD deve desativar o incremento do numerador e denominador correspondentes para cada monitor que esteja desativado. Quando o funcionamento da tomada de potência terminar, o incremento de todos os numeradores e denominadores correspondentes deve recomeçar no prazo de 10 segundos.

7.7.3. O sistema OBD deve desativar o incremento do numerador e do denominador de um monitor específico dentro de 10 segundos, se tiver sido detetada 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 se 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 analisador).

7.7.4. O sistema OBD deve desativar o incremento do denominador geral no prazo de 10 segundos se tiver sido detetada uma anomalia de qualquer componente utilizado para determinar o cumprimento dos critérios do ponto 7.5 (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 incremento do denominador geral não pode ser desativado noutras condições. O incremento do denominador geral deve recomeçar no prazo de 10 segundos, quando a anomalia desaparecer (por exemplo, o código pendente desaparece por si só ou é apagado por um comando de um analisador).

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 conceção 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 conceção básicos comuns a todos os veículos da família em questão. Nalguns casos, pode haver interação de parâmetros. Esses efeitos terão também de ser tidos 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 (injeção de combustível monoponto ou multiponto); e

   c) Tipo de combustível (ou seja, gasolina, gasóleo, multicombustível gasolina/etanol, multicombustível gasóleo/biodiesel, GN/biometano, GPL, bicombustível gasolina/GN/biometano, bicombustível gasolina/GPL).

   Sistema de controlo das emissões:

   a) Tipo de catalisador (oxidação, três vias, catalisador aquecido, SCR, outro);

   b) Tipo de coletor de partículas;

   c) Injeção de ar secundário (com ou sem injeção); e

   d) Recirculação dos gases de escape (com ou sem recirculação);

   Partes e funcionamento do sistema OBD.

   Os métodos utilizados pelo sistema OBD para a monitorização funcional, a deteção de anomalias e a indicação das anomalias detetadas 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 caudais 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, basta que os veículos que cumprem os requisitos dessa família sejam 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 ou GN/biometano, identificado por um veículo precursor.

2.2. «Veículo precursor», um veículo selecionado 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.

2.3. Membro da família

2.3.1. «Membro de uma família», um veículo que partilha as seguintes características essenciais com os seus precursores:

a) É produzido pelo mesmo fabricante;

b) Está sujeito aos mesmos limites de emissões;

c) Se o sistema de alimentação de combustível tiver uma unidade de medição central para todo o motor:

Tem uma potência certificada compreendida entre 0,7 e 1,15 vezes a do veículo precursor;

d) Se o sistema de alimentação de combustível tiver uma unidade de medição individual por cilindro:

Tem uma potência certificada por cilindro compreendida entre 0,7 e 1,15 vezes a do veículo precursor.

e) Se equipado com um catalisador, tem o mesmo tipo de catalisador, isto é de três vias, de oxidação, de eliminação de NO_x;

f) Tem um sistema de alimentação de combustível (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);

g) O sistema de alimentação de combustível é controlado por uma UCE (unidade de controlo eletrónico) do mesmo tipo e com a mesma especificação técnica, contendo os mesmos princípios de *software* e a mesma estratégia de comando. O veículo pode ter uma segunda UCE, inexistente no veículo precursor, desde que a UCE seja usada unicamente para controlar os injetores, as válvulas de interrupção adicionais e a aquisição de dados por sensores suplementares.

2.3.2. No que diz respeito aos requisitos referidos nas alíneas c) e d): no caso de uma demonstração revelar que dois veículos alimentados a gás podem ser membros da mesma família, exceto no que diz respeito à sua potência certificada, respetivamente P_1 e P_2 ($P_1 < P_2$), 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 P_1 e 1,15 P_2.

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

3.1.1. 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 C_3/C_4. 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 estão refletidas nos combustíveis de referência.

3.1.2. No caso de veículos alimentados a GPL, GN/biometano, o(s) veículo(s) precursor(es) deve(m) ser submetido(s) ao ensaio de tipo I com os dois combustíveis de referência extremos do anexo 10-A. No caso do GN/biometano, 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 ponto 6.3 do anexo 4-A pode ser prolongado.

3.1.3. O veículo é considerado conforme se, nos ensaios com os combustíveis de referência mencionados no ponto 3.1.2, o veículo cumprir os limites de emissões.

3.1.4. No caso dos veículos a GPL ou GN/biometano, determina-se a razão 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 bicombustível a gás e que funcionem em modo gás, a GPL ou GN/biometano, como membros da família, o ensaio do tipo I deve ser levado a cabo com um combustível gasoso de referência. Este combustível de referência pode ser qualquer um dos combustíveis gasosos de referência. O veículo é considerado como estando em conformidade se forem cumpridos os seguintes requisitos:

3.2.1. O veículo satisfaz a definição do membro da família dada no ponto 2.3;

3.2.2. Se o combustível de ensaio for o combustível de referência A para o GPL ou G_{20} para o GN/biometano, o resultado das emissões é multiplicado pelo fator pertinente «r», calculado no ponto 3.1.4, se $r > 1$; se $r < 1$, não é necessária qualquer correção;

3.2.3. Se o combustível de ensaio for o combustível de referência B para o GPL ou G_{25} para o GN/biometano, o resultado das emissões é dividido pelo fator pertinente «r», calculado no ponto 3.1.4, se $r < 1$; se $r > 1$, não é necessária qualquer correção;

3.2.4. A pedido do fabricante, o ensaio desempenho tipo I pode ser efetuado com ambos os combustíveis de referência, para que não seja necessária qualquer correção;

3.2.5. 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;

3.2.6. Se forem efetuados ensaios repetidos com o mesmo motor, calcula-se primeiro a média dos resultados relativos ao combustível de referência G_{20} ou A e ao combustível de referência G_{25} ou B; o fator «r» é então calculado a partir da média desses resultados;

3.2.7. Sem prejuízo do disposto no ponto 6.4.1.3 do anexo 4-A, durante o ensaio de tipo I, é admissível a utilização de gasolina apenas ou em simultâneo com gás quando estiver a funcionar em modo gás, desde que o consumo de energia do gás seja superior a 80 % da quantidade total de energia consumida durante o ensaio. Esta percentagem deve ser calculada em conformidade com o método descrito no apêndice 1 (GPL) ou apêndice 2 (GN/biometano).

4. CONDIÇÕES GERAIS

4.1. Os ensaios de conformidade da produção podem ser efetuados com um combustível comercial cuja razão C_3/C_4 esteja compreendida entre as 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.

APÊNDICE 1

VEÍCULO BICOMBUSTÍVEL A GÁS — CÁLCULO DO RÁCIO DE ENERGIA DE GPL

1. MEDIÇÃO DA MASSA DE GPL CONSUMIDA DURANTE O CICLO DE ENSAIO DE TIPO I

A medição da massa de GPL consumida durante o ciclo de ensaio de tipo I deve ser feita por um sistema de pesagem de combustível capaz de medir o peso do reservatório de GPL durante o ensaio em conformidade com o seguinte:

Uma exatidão de ± 2 % da diferença entre as leituras no início e no final do ensaio ou um valor melhor.

Devem tomar-se precauções para evitar erros de medição.

Essas precauções devem incluir a instalação cuidadosa do dispositivo, de acordo com as recomendações do fabricante do instrumento e com as boas práticas da engenharia.

São permitidos outros métodos de medição, caso se possa demonstrar que asseguram uma exatidão equivalente.

2. CÁLCULO DO RÁCIO DE ENERGIA DE GPL

O valor do consumo de combustível deve ser calculado a partir das emissões de hidrocarbonetos, de monóxido de carbono e de dióxido de carbono, determinadas a partir dos resultados das medições, partindo do princípio de que só se utiliza GPL durante o ensaio.

O rácio de GPL da energia consumida no ciclo é determinada do seguinte modo:

$$G_{LPG} = M_{LPG} * 10\ 000/(FC_{norm} * dist * d)$$

em que:

G_{LPG}: rácio de energia de GPL (%);

M_{LPG}: massa de GPL consumida durante o ciclo (kg);

FC_{norm}: consumo de combustível (l/100 km) calculado em conformidade com o ponto 1.4.3, alínea b), do anexo 6 do Regulamento n.º 101. Se aplicável, o fator de correção cf na equação utilizada para determinar FC_{norm} deve ser calculado utilizando o rácio H/C do combustível gasoso;

dist: distância percorrida durante o ciclo de ensaio (km);

d: densidade d = 0,538 kg/litro.

APÊNDICE 2

VEÍCULO BICOMBUSTÍVEL — CÁLCULO DO RÁCIO DE ENERGIA DE GN/BIOMETANO

1. MEDIÇÃO DA MASSA DE GNC CONSUMIDA DURANTE O CICLO DE ENSAIO DE TIPO I

A medição da massa de GNC consumida durante o ciclo deve ser feita por um sistema de pesagem de combustível capaz de medir o reservatório de GNC durante o ensaio em conformidade com o seguinte:

Uma exatidão de ± 2 % da diferença entre as leituras no início e no final do ensaio ou um valor melhor.

Devem tomar-se precauções para evitar erros de medição.

Essas precauções devem incluir a instalação cuidadosa do dispositivo, de acordo com as recomendações do fabricante do instrumento e com as boas práticas da engenharia.

São permitidos outros métodos de medição, caso se possa demonstrar que asseguram uma exatidão equivalente.

2. CÁLCULO DO RÁCIO DE ENERGIA DE GNC

O valor do consumo de combustível deve ser calculado a partir das emissões de hidrocarbonetos, de monóxido de carbono e de dióxido de carbono, determinadas a partir dos resultados das medições, partindo do princípio de que só se utiliza GNC durante o ensaio.

O rácio de GNC da energia consumida no ciclo é determinada do seguinte modo:

$$G_{CNG} = M_{CNG} * cf * 10\ 000/(FC_{norm} * dist * d)$$

em que:

G_{CNG}: rácio de energia de GNC (%);

M_{CNG}: massa de GNC consumida durante o ciclo (kg);

FC_{norm}: consumo de combustível (m^3/100 km) calculado em conformidade com o ponto 1.4.3, alínea c), do anexo 6 do Regulamento n.º 101;

dist: distância percorrida durante o ciclo de ensaio (km);

d: densidade d = 0,654 kg/m^3;

cf: fator de correção, considerando-se os seguintes valores:

cf = 1 no caso do combustível de referência G_{20};

cf = 0,78 no caso do combustível de referência G_{25}.

ANEXO 13

PROCEDIMENTO DE ENSAIO DAS EMISSÕES DE UM VEÍCULO EQUIPADO 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 ponto 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 ponto 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, coletor 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 ±10 %;

e) Localização (temperatura ± 50 °C a 120 km/h ou diferença de 5 % em relação à temperatura/pressão máximas).

2.2. Modelos de veículos com massas de referência diferentes

Os fatores 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 ponto 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 (± 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 as medições das emissões de pelo menos dois ciclos de funcionamento de tipo I ou ciclos equivalentes no banco de ensaio de motores: uma imediatamente após a regeneração (antes de uma nova carga) e outra tão perto quanto possível de uma fase de regeneração. Todas

as medições e cálculos de emissões devem ser realizados em conformidade com os pontos 6.4 a 6.6 do anexo 4-A. As emissões médias para um sistema de regeneração única devem ser calculadas em conformidade com o ponto 3.3 e, para sistemas de regeneração múltipla, em conformidade com o ponto 3.4.

3.1.2. O processo de carga e a determinação de K_i devem ser levados a cabo durante o ciclo de funcionamento de tipo I num banco dinamométrico 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 dinamométrico 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 feitas medições das emissões (n) e cada medição das emissões (M'_{sij}) devem ser registados nos pontos 3.2.12.2.1.11.1 a 3.2.12.2.1.11.4 ou nos pontos 3.2.12.2.6.4.1 a 3.2.12.2.6.4.4 do anexo 1, 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 realizada usando os ciclos de preparação previstos no ponto 6.3 do anexo 4-A, ou ciclos equivalentes no banco de ensaio de motores, em função do procedimento de carga escolhido no ponto 3.1.2 do presente anexo.

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 ou de um sistema parcial para os ciclos de pré-condicionamento.

3.2.3.2. Qualquer outro método acordado entre o fabricante e a entidade homologadora.

3.2.4. Deve realizar-se 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 devem ser completados). O intervalo necessário para configurar um novo ensaio deve ser o mais curto possível (por exemplo, para mudança do coletor de partículas). O motor deve estar desligado durante este período.

3.2.6. Os valores de emissões durante a regeneração (M_{ri}) são calculados segundo o ponto 6.6 do anexo 4-A. Deve registar-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) $$M_{pi} = \left\{ \frac{M_{si} \times D + M_{ri} \times d}{D + d} \right\}$$

Em que, para cada poluente (i) considerado:

M'_{sij} = emissões mássicas 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} = emissões mássicas 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} = emissões mássicas do poluente (i) em g/km sem regeneração,

M_{ri} = emissões mássicas do poluente (i) em g/km durante a regeneração,

M_{pi} = emissões mássicas 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,

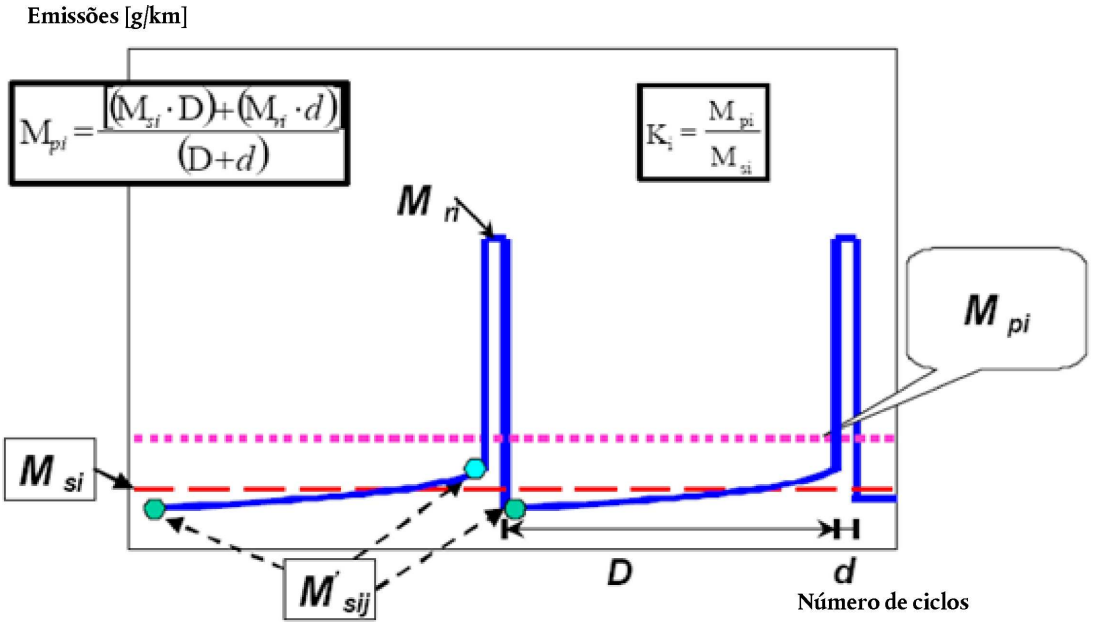
d = número de ciclos de funcionamento necessários para a regeneração,

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

Ver ilustração dos parâmetros de medição na figura A13/1.

Figura A13/1

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 fator de regeneração K para cada poluente (i) considerado

$K_i = M_{pi} / M_{si}$

Os resultados correspondentes a M_{si}, M_{pi} and K_i devem ser 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 múltiplo

$$(1)\ M_{sik} = \frac{\sum_{j=1}^{n_k} M'_{sik,j}}{n_k}\ n_k \geq 2$$

$$(2)\ M_{rik} = \frac{\sum_{j=1}^{d_k} M'_{rik,j}}{d_j}$$

$$(3)\ M_{si} = \frac{\sum_{k=1}^{x} M_{sik} \cdot D_k}{\sum_{k=1}^{x} D_k}$$

$$(4)\ M_{ri} = \frac{\sum_{k=1}^{x} M_{rik} \cdot D_k}{\sum_{k=1}^{x} d_k}$$

$$(5)\ M_{pi} = \frac{M_{si}\sum_{k=1}^{x} D_k + M_{ri}\sum_{k=1}^{x} d_k}{\sum_{k=1}^{x}(D_k + d_k)}$$

$$(6)\ M_{pi} = \frac{\sum_{k=1}^{x}(M_{sik} \cdot D_k + M_{rik} \cdot d_k)}{\sum_{k=1}^{x}(D_k + d_k)}$$

$$(7)\ K_1 = \frac{M_{pi}}{M_{si}}$$

em que:

M_{si} = emissões mássicas médias de todas as fases k do poluente (i) em g/km sem regeneração,

M_{ri} = emissões mássicas médias de todas as fases k do poluente (i) em g/km durante a regeneração,

M_{pi} = emissões mássicas médias de todas as fases k do poluente (i) em g/km,

M_{sik} = emissões mássicas médias da fase k do poluente (i) em g/km sem regeneração,

M_{rik} = emissões mássicas médias da fase k do poluente (i) em g/km durante a regeneração,

$M'_{sik,j}$ = emissões mássicas da fase k do poluente (i) em g/km, ao longo de um ciclo de funcionamento de tipo I (ou ciclo equivalente no banco de ensaio de motores) sem regeneração e medidas no ponto j; $1 \leq j \leq n_k$,

$M'_{rik,j}$ = emissões mássicas da fase k do poluente (i) em g/km, ao longo de um ciclo de funcionamento de tipo I (ou ciclo 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), medidas 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,

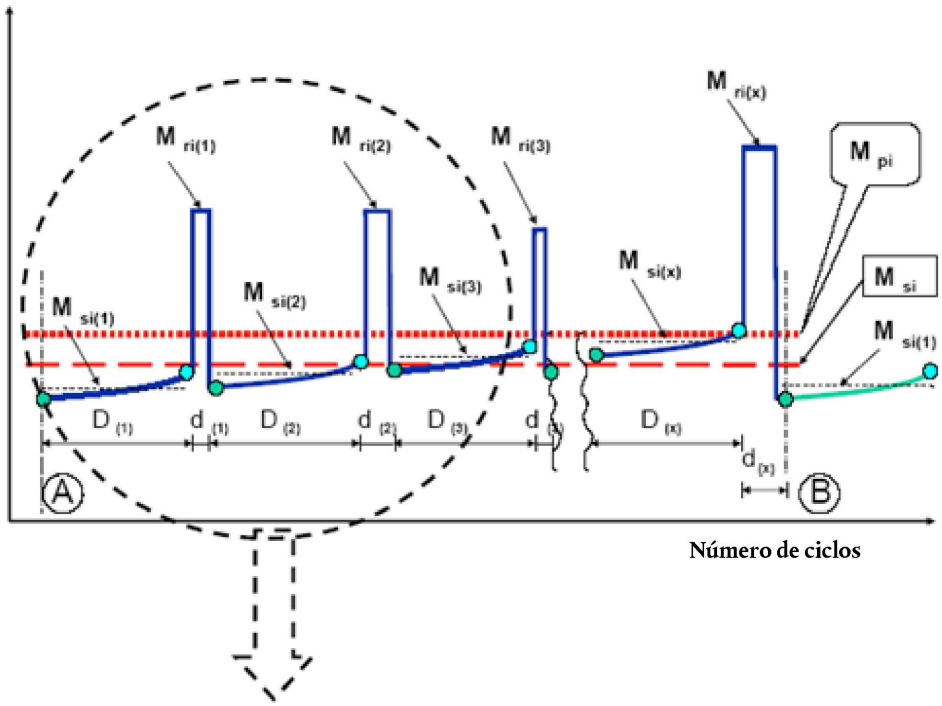
d_k = número de ciclos de funcionamento da fase k necessários para a regeneração,

D_k = número de ciclos de funcionamento da fase k entre dois ciclos em que ocorrem fases de regeneração.

Ver figura A13/2 para uma ilustração dos parâmetros de medição.

Figura A13/2

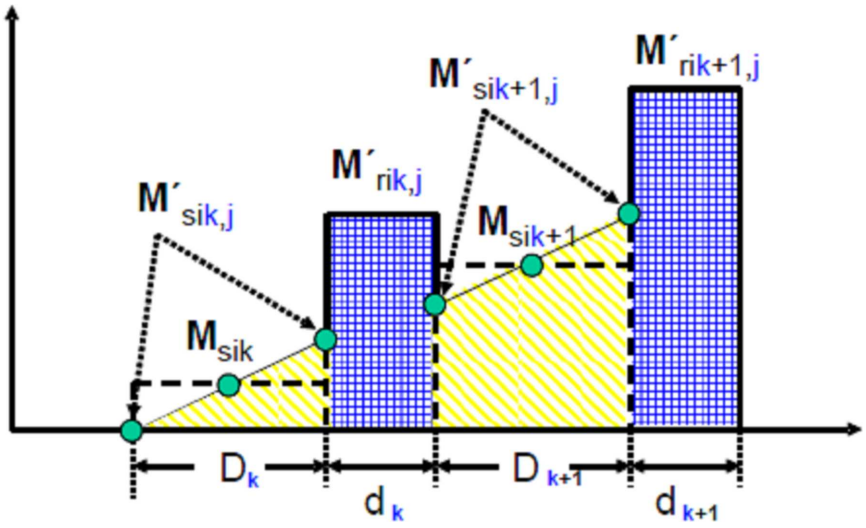
Parâmetros medidos durante o ensaio de emissões durante e entre os ciclos em que ocorre a regeneração (exemplo esquemático)



Para mais pormenores sobre o processo esquemático, ver figura A13/3

Figura A13/3

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 A13/3 acima:

1. Filtro de partículas diesel «DPF»: regeneração a intervalos regulares e emissões equivalentes (±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 (extração do SO_2) tem início antes de a influência do enxofre nas emissões poder ser detetada (± 15 % das emissões medidas) e, neste exemplo, por razões exotérmicas, com a última operação de regeneração DPF efetuada.

$M'_{sik,j=1}$ = constante → $M_{sik} = M_{sik+1} = M_{si2}$

$M_{rik} = M_{rik+1} = M_{ri2}$

Para a extração do SO_2: M_{ri2}, M_{si2}, d_2, D_2, $n_2 = 1$

3. Sistema completo (DPF + $DeNO_x$):

$$M_{si} = \frac{n \cdot M_{si1} \cdot D_1 + M_{si2} \cdot D_2}{}$$

$$M_{ri} = \frac{n \cdot M_{ri1} d_1 + M_{ri2} d_2}{}$$

$$M_{pi} = \frac{M_{si} + M_{ri}}{n \cdot (D_1 + d_1) + D_2 + d_2} = \frac{n \cdot (M_{si1} \cdot D_1 + M_{ri1} \cdot d_1) + M_{si2} \cdot D_2 + M_{ri2} \cdot d_2}{n \cdot (D_1 + d_1) + D_2 + d_2}$$

O cálculo do fator (K_i) para os sistemas de regeneração periódica múltiplos só é possível após um determinado número de fases de regeneração para cada sistema. Após levar a cabo o procedimento completo (A a B, ver figura A13/2), devem obter-se de novo as condições A iniciais.

3.4.1. Extensão da homologação de um sistema de regeneração periódica múltiplo

3.4.1.1. Se forem alterados os parâmetros técnicos ou a estratégia de regeneração de um sistema de regeneração múltiplo de todas as fases no âmbito deste sistema combinado, o procedimento completo, incluindo todos os dispositivos de regeneração, deve consistir em efetuar medições para atualizar o fator múltiplo k_i.

3.4.1.2. Se só forem alterados os parâmetros de estratégia de um único dispositivo do sistema de regeneração múltiplo (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 interações detetáveis com outro(s) dispositivo(s) do sistema; e

b) Os parâmetros importantes (nomeadamente, construção, princípio de funcionamento, volume, localização, etc.) são idênticos;

O procedimento necessário de atualização do fator 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 atualização do fator múltiplo k_i de forma matemática, substituindo a(s) fórmula(s) de base do fator k_i existentes.

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 elétrico (VHE), tal como definido no ponto 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 elétricos devem ser ensaiados em conformidade com os anexos 4-A, 5, 6, 7, 9, 8 e 11, respetivamente, exceto disposição em contrário prevista no presente anexo.

1.3. Para o ensaio de tipo I apenas, os veículos OVC (como classificados no ponto 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 devem ser registados no formulário de comunicação.

1.4. Os resultados do ensaio das emissões devem cumprir os limites das condições de ensaio especificadas no presente regulamento.

2. CATEGORIAS DOS VEÍCULOS HÍBRIDOS ELÉTRICOS

Carregamento do veículo	Com carregamento do exterior ([1]) (OVC)		Sem carregamento do exterior ([2]) (NOVC)	
Comutador do modo operativo	Sem	Com	Sem	Com

([1]) Também designado como «carregável do exterior»
([2]) Também designado como «não carregável do exterior»

3. MÉTODOS DE ENSAIO DO TIPO I

3.1. Veículos híbridos elétricos com carregamento do exterior (VHE OVC) sem comutador do modo de funcionamento

3.1.1. Devem ser realizados dois ensaios, nas seguintes condições:

Condição A: O ensaio é levado a cabo com um dispositivo de armazenamento de energia/potência elétrica totalmente carregado.

Condição B: O ensaio é levado a cabo com um dispositivo de armazenamento de energia/potência elétrica 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 elétrica 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 elétrica do veículo em movimento (pista de ensaio, banco dinamométrico, 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) Ou segundo recomendação do fabricante.

O motor alimentado a combustível deve ser desligado até 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 quadro A4-A/2 (e figura A4-A/3) do anexo 4-A. Devem ser realizados três ciclos consecutivos em conformidade com o ponto 3.1.2.5.3.

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 ponto 3.1.2.5.3.

3.1.2.3. 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 local e o dispositivo de armazenamento de energia/potência elétrica totalmente carregado como resultado do carregamento previsto no ponto 3.1.2.4.

3.1.2.4. Durante a impregnação, o dispositivo de armazenamento de energia/potência elétrica é carregado:

a) Com o carregador de bordo, se instalado; ou

b) Com um carregador externo recomendado pelo fabricante, utilizando o procedimento de carga noturna 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 deve efetuar-se em condições normais de utilização pelo condutor. O primeiro ciclo principia logo que se inicia o processo de arranque do veículo.

3.1.2.5.2. Os procedimentos de ensaio descritos nos pontos 3.1.2.5.2.1 ou 3.1.2.5.2.2 do presente anexo podem ser utilizados em função do procedimento selecionado em conformidade com o ponto 3.2.3.2 do anexo 8 do Regulamento n.º 101.

3.1.2.5.2.1. A recolha de amostras 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 extraurbano (parte dois, final da recolha de amostras).

3.1.2.5.2.2. A recolha de amostras 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 extraurbano (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 balanço elétrico Q [Ah] é medido durante cada ciclo combinado, em conformidade com o procedimento definido no apêndice 2 do anexo 8 do Regulamento n.º 101, 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 balanço elétrico durante o ciclo de ensaio combinado 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 pontos 3.1.2.5.5 e 3.1.4.2, desde que o balanço elétrico 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 deve ser conduzido em conformidade com o disposto no anexo 4-A ou, no caso de uma estratégia especial de mudança 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 mudança de velocidades previstos no anexo 4-A. Quanto à configuração da curva de funcionamento, aplica-se a descrição constante do ponto 6.1.3 do anexo 4-A.

3.1.2.5.4. Os gases de escape devem ser analisados em conformidade com o disposto no anexo 4-A.

3.1.2.5.5. Os resultados do ensaio devem ser comparados com os limites previstos no ponto 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 de acordo com o ponto 3.1.2.5.2.1, (M_{1i}) corresponde simplesmente ao resultado do único ciclo de ensaio combinado.

No caso dos ensaios realizados em conformidade com o ponto 3.1.2.5.2.2, o resultado de cada ciclo de ensaio combinado (M_{1ia}), multiplicado pelos fatores de deterioração e K_i adequados, deve ser inferior aos limites previstos no ponto 5.3.1.4 do presente regulamento. Para efeitos do cálculo referido no ponto 3.1.4, M_{1i} é definido como:

$$M_{1i} = \frac{1}{N}\sum_{a=1}^{N} M_{1ia}$$

em que:

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 quadro A4-A/2 (e figura A4-A/3) do anexo 4-A. Devem ser realizados três ciclos consecutivos em conformidade com o ponto 3.1.3.4.3.

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 ponto 3.1.3.4.3.

3.1.3.2. O dispositivo de armazenamento de energia/potência elétrica do veículo deve ser descarregado em movimento (pista de ensaio, banco dinamométrico, 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) Ou segundo recomendação do fabricante.

O motor alimentado a combustível deve ser desligado até dez segundos após o arranque automático.

3.1.3.3. 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.

3.1.3.4. Procedimento de ensaio

3.1.3.4.1. O arranque deve efetuar-se em condições normais de utilização pelo condutor. O primeiro ciclo principia logo que se inicia o processo de arranque do veículo.

3.1.3.4.2. A recolha de amostras 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 extraurbano (parte dois, final da recolha de amostras).

3.1.3.4.3. O veículo deve ser conduzido em conformidade com o disposto no anexo 4-A ou, no caso de uma estratégia especial de mudança 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 mudança de velocidades previstos no anexo 4-A. Quanto à configuração da curva de funcionamento, aplica-se a descrição constante no ponto 6.1.3 do anexo 4-A.

3.1.3.4.4. Os gases de escape devem ser analisados em conformidade com o disposto no anexo 4-A.

3.1.3.5. Os resultados do ensaio devem ser comparados com os limites previstos no ponto 5.3.1.4 do presente regulamento e devem calcular-se as emissões médias de cada poluente para a Condição B (M_{2i}). Os resultados do ensaio M_{2i}, multiplicados pelos fatores de deterioração e K_i adequados, devem ser inferiores aos limites previstos no ponto 5.3.1.4 do presente regulamento.

3.1.4. Resultados do ensaio

3.1.4.1. No caso dos ensaios realizados de acordo com o ponto 3.1.2.5.2.1

Para efeitos de comunicação, calculam-se os valores ponderados do seguinte modo:

$$M_i = (De \cdot M_{1i} + Dav \cdot M_{2i})/(De + Dav)$$

em que:

M_i = emissões mássicas do poluente i em gramas por quilómetro,

M_{1i} = emissões mássicas médias do poluente i em gramas por quilómetro com um dispositivo de armazenamento de energia/potência elétrica totalmente carregado, calculadas no ponto 3.1.2.5.5,

M_{2i} = emissões mássicas médias do poluente i em gramas por quilómetro com um dispositivo de armazenamento de energia/potência elétrica em estado de carga no mínimo (máxima descarga de capacidade), calculadas no ponto 3.1.3.5,

De = autonomia elétrica do veículo, em conformidade com o procedimento descrito no anexo 9 do Regulamento n.º 101, segundo o qual o fabricante deve disponibilizar os meios para se efetuar a medição com o veículo funcionando em modo exclusivamente elétrico,

Dav = 25 km (distância média entre dois carregamentos da bateria).

3.1.4.2. No caso dos ensaios realizados de acordo com o ponto 3.1.2.5.2.2

Para efeitos de comunicação, calculam-se os valores ponderados do seguinte modo:

$$M_i = (Dovc \cdot M_{1i} + Dav \cdot M_{2i})/(Dovc + Dav)$$

em que:

M_i = emissões mássicas do poluente i em gramas por quilómetro,

M_{1i} = emissões mássicas médias do poluente i em gramas por quilómetro com um dispositivo de armazenamento de energia/potência elétrica totalmente carregado, calculadas no ponto 3.1.2.5.5,

M_{2i} = emissões mássicas médias do poluente i em gramas por quilómetro com um dispositivo de armazenamento de energia/potência elétrica em estado de carga no mínimo (máxima descarga de capacidade), calculadas no ponto 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. Veículos híbridos elétricos com carregamento do exterior (OVC VHE) com comutador do modo operativo

3.2.1. Devem ser realizados dois ensaios, nas seguintes condições:

3.2.1.1. Condição A: O ensaio é levado a cabo com um dispositivo de armazenamento de energia/potência elétrica totalmente carregado.

3.2.1.2. Condição B: O ensaio é levado a cabo com um dispositivo de armazenamento de energia/potência elétrica 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 A14/1.

Quadro A14/1

Modos híbridos / Estado de carga da bateria	— Modo exclusivamente elétrico — Modo híbrido	— Modo exclusivamente a combustível — Modo híbrido	— Modo exclusivamente elétrico — 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 elétrico (2)
Condição B Carga mínima da bateria	Modo híbrido	Modo consumo de combustível	Modo consumo de combustível	Principalmente modo consumo de combustível (3)

Notas:
(1) Por exemplo: modo desportivo, económico, urbano, extraurbano, etc.
(2) Principalmente modo híbrido elétrico:
O modo híbrido que comprovadamente tem o maior consumo de eletricidade de entre todos os modos híbridos a selecionar, quando ensaiado em conformidade com a condição A do ponto 4 do anexo 8 do Regulamento n.º 101, 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 selecionar, quando ensaiado em conformidade com a condição B do ponto 4 do anexo 8 do Regulamento n.º 101, 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 elétrica do veículo for mais elevada do que um ciclo completo, a pedido do fabricante, pode ser levado a cabo o ensaio de tipo I em modo exclusivamente elétrico. Nesse caso, pode omitir-se o pré-condicionamento do motor previsto nos pontos 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 elétrica do veículo em movimento com o comutador em posição exclusivamente elétrica (pista de ensaio, banco dinamométrico, 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) Se 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 elétrico, a descarga do dispositivo de armazenamento de energia/potência elétrica faz-se com o veículo em movimento (pista de ensaio, banco dinamométrico, 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.

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 quadro A4-A/2 (e figura A4-A/3) do anexo 4-A. Devem ser realizados três ciclos consecutivos em conformidade com o ponto 3.2.2.6.3.

3.2.2.3.2. 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 ponto 3.2.2.6.3.

3.2.2.4. 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 local e o dispositivo de armazenamento de energia/potência elétrica totalmente carregado como resultado do carregamento previsto no ponto 3.2.2.5.

3.2.2.5. Durante a impregnação, o dispositivo de armazenamento de energia/potência elétrica é carregado:

a) Com o carregador de bordo, se instalado; ou

b) Com um carregador externo recomendado pelo fabricante, utilizando o procedimento de carga noturna 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.

3.2.2.6. Procedimento de ensaio

3.2.2.6.1. O arranque deve efetuar-se em condições normais de utilização pelo condutor. O primeiro ciclo principia logo que se inicia o processo de arranque do veículo.

3.2.2.6.2. Os procedimentos de ensaio descritos nos pontos 3.2.2.6.2.1 ou 3.2.2.6.2.2 do presente anexo podem ser utilizados em função do procedimento selecionado em conformidade com o ponto 4.2.4.2 do anexo 8 do Regulamento n.º 101,

3.2.2.6.2.1. A recolha de amostras 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 extraurbano [parte dois, fim da recolha de amostras (FR)].

3.2.2.6.2.2. A recolha de amostras 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 extraurbano (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 balanço elétrico Q [Ah] é medido durante cada ciclo combinado, em conformidade com o procedimento definido no apêndice 2 do anexo 8 do Regulamento n.º 101, 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 balanço elétrico durante o ciclo de ensaio combinado 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 pontos 3.2.2.7 e 3.2.4, desde que o balanço elétrico 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 deve ser conduzido em conformidade com o disposto no anexo 4-A ou, no caso de uma estratégia especial de mudança 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 mudança de velocidades previstos no anexo 4-A. Quanto à configuração da curva de funcionamento, aplica-se a descrição constante do ponto 6.1.3 do anexo 4-A.

3.2.2.6.4. Os gases de escape devem ser analisados em conformidade com o disposto no anexo 4-A.

3.2.2.7. Os resultados do ensaio devem ser comparados com os limites previstos no ponto 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 de acordo com o ponto 3.2.2.6.2.1, (M_{1i}) corresponde simplesmente ao resultado do único ciclo de ensaio combinado.

No caso dos ensaios realizados em conformidade com o ponto 3.2.2.6.2.2, o resultado de cada ciclo de ensaio combinado (M_{1ia}), multiplicado pelos fatores de deterioração e K_i adequados, deve ser inferior aos limites previstos no ponto 5.3.1.4 do presente regulamento. Para efeitos do cálculo referido no ponto 3.2.4, M_{1i} é definido como:

$$M_{1i} = \frac{1}{N}\sum_{a=1}^{N} M_{1ia}$$

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 quadro A4-A/2 e figura A4-A/2 do anexo 4-A. Devem ser realizados três ciclos consecutivos em conformidade com o ponto 3.2.3.4.3 do presente anexo.

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 ponto 3.2.3.4.3.

3.2.3.2. O dispositivo de armazenagem de energia elétrica do veículo deve ser descarregado em conformidade com o ponto 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 deve efetuar-se em condições normais de utilização pelo condutor. O primeiro ciclo principia logo que se inicia o processo de arranque do veículo.

3.2.3.4.2. A recolha de amostras 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 extraurbano [parte dois, final da recolha de amostras (FR)].

3.2.3.4.3. O veículo deve ser conduzido em conformidade com o disposto no anexo 4-A ou, no caso de uma estratégia especial de mudança 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 mudança de velocidades previstos no anexo 4-A. Quanto à configuração da curva de funcionamento, aplica-se a descrição constante do ponto 6.1.3 do anexo 4-A.

3.2.3.4.4. Os gases de escape devem ser analisados em conformidade com o disposto no anexo 4-A.

3.2.3.5. Os resultados do ensaio devem ser comparados com os limites previstos no ponto 5.3.1.4 do presente regulamento e devem calcular-se as emissões médias de cada poluente para a Condição B (M_{2i}). Os resultados do ensaio M_{2i}, multiplicados pelos fatores de deterioração e K_i adequados, devem ser inferiores aos limites previstos no ponto 5.3.1.4 do presente regulamento.

3.2.4. Resultados do ensaio

3.2.4.1. No caso dos ensaios realizados de acordo com o ponto 3.2.2.6.2.1.

Para efeitos de comunicação, calculam-se os valores ponderados do seguinte modo:

$$M_i = (De \cdot M_{1i} + Dav \cdot M_{2i})/(De + Dav)$$

em que:

M_i = emissões mássicas do poluente i em gramas por quilómetro,

M_{1i} = emissões mássicas médias do poluente i em gramas por quilómetro com um dispositivo de armazenamento de energia/potência elétrica totalmente carregado, calculadas no ponto 3.2.2.7.

M_{2i} = emissões mássicas médias do poluente i em gramas por quilómetro com um dispositivo de armazenamento de energia/potência elétrica em estado de carga no mínimo (máxima descarga de capacidade), calculadas no ponto 3.2.3.5.

De = autonomia elétrica do veículo com o comutador em posição exclusivamente elétrica, segundo o procedimento descrito no anexo 9 do Regulamento n.º 101. Se não existir posição exclusivamente elétrica, o fabricante deve disponibilizar os meios para se realizarem as medições com o veículo em modo exclusivamente elétrico.

Dav = 25 km (distância média entre dois carregamentos da bateria).

3.2.4.2. No caso dos ensaios realizados de acordo com o ponto 3.2.2.6.2.2.

Para efeitos de comunicação, calculam-se os valores ponderados do seguinte modo

$M_i = (Dovc \cdot M_{1i} + Dav \cdot M_{2i})/(Dovc + Dav)$

em que:

M_i = emissões mássicas do poluente i em gramas por quilómetro,

M_{1i} = emissões mássicas médias do poluente i em gramas por quilómetro com um dispositivo de armazenamento de energia/potência elétrica totalmente carregado, calculadas no ponto 3.2.2.7.

M_{2i} = emissões mássicas médias do poluente i em gramas por quilómetro com um dispositivo de armazenamento de energia/potência elétrica em estado de carga no mínimo (máxima descarga de capacidade), calculadas no ponto 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 elétricos sem carregamento do exterior (VHE NOVC) e sem comutador do modo de funcionamento

3.3.1. Estes veículos devem ser ensaiados em conformidade com o anexo 4-A.

3.3.2. Para o pré-condicionamento, efetuam-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 deve ser conduzido em conformidade com o disposto no anexo 4-A ou, no caso de uma estratégia especial de mudança 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 mudança de velocidades previstos no anexo 4-A. Quanto à configuração da curva de funcionamento, aplica-se a descrição constante do ponto 6.1.3 do anexo 4-A.

3.4. Veículos híbridos elétricos sem carregamento do exterior (VHE NOVC) e com comutador do modo de funcionamento

3.4.1. Estes veículos devem ser 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 realizado no modo que ocorre automaticamente quando se aciona a chave da ignição (modo normal). Com base na informação disponibilizada pelo fabricante, o serviço técnico deve assegurar-se de que os valores-limite são cumpridos em todos os modos híbridos.

3.4.2. Para o pré-condicionamento, efetuam-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 deve ser conduzido em conformidade com o disposto no anexo 4-A ou, no caso de uma estratégia especial de mudança 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 mudança de velocidades previstos no anexo 4-A. Quanto à configuração da curva de funcionamento, aplica-se a descrição constante do ponto 6.1.3 do anexo 4-A.

4. MÉTODOS DE ENSAIO DE TIPO II

4.1. Os veículos devem ser 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 ponto 5.1.6 do presente regulamento.

5. MÉTODOS DE 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 realizados para as condições 1 e 2 do ponto 3.2 do anexo 6. Se, por algum motivo, não for possível levar a cabo 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 DE ENSAIO DE TIPO IV

6.1. Os veículos são ensaiados em conformidade com o anexo 7.

6.2. Antes de se iniciar o ensaio (ponto 5.1 do anexo 7) 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 elétrica do veículo em movimento (pista de ensaio, banco dinamométrico, 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 elétrica do veículo em movimento com o comutador em posição exclusivamente elétrica (pista de ensaio, banco dinamométrico, etc.) a uma velocidade constante de 70 % ± 5 % da velocidade máxima do veículo durante trinta minutos.

A descarga é interrompida:

a) Se 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 elétrico, a descarga do dispositivo de armazenamento de energia/potência elétrica faz-se com o veículo em movimento (pista de ensaio, banco dinamométrico, etc.):

a) A uma velocidade constante de 50 km/h até ao arranque do motor alimentado a combustível 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 até 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 realizado no modo que ocorre automaticamente quando se aciona a chave da ignição (modo normal).

6.3. A condução de pré-condicionamento e o ensaio no banco dinamométrico fazem-se em conformidade com os pontos 5.2 e 5.4 do anexo 7:

6.3.1. Veículos OVC: nas mesmas condições especificadas para a condição B do ensaio de tipo I (pontos 3.1.3 e 3.2.3).

6.3.2. Veículos NOVC: nas mesmas condições especificadas para o ensaio de tipo I.

7. MÉTODOS 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 elétrica 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 aciona 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 devem ser feitas em condições análogas às especificadas para a condição B do ensaio de tipo I (pontos 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 aciona a chave da ignição (modo normal).

As medições das emissões de poluentes devem ser feitas em condições análogas às especificadas para o ensaio de tipo I.

8. MÉTODOS DE 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 devem ser feitas em condições análogas às especificadas para a condição B do ensaio de tipo I (pontos 3.1.3 e 3.2.3).

8.3. Para os veículos NOVC, as medições das emissões de poluentes devem ser feitas 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.

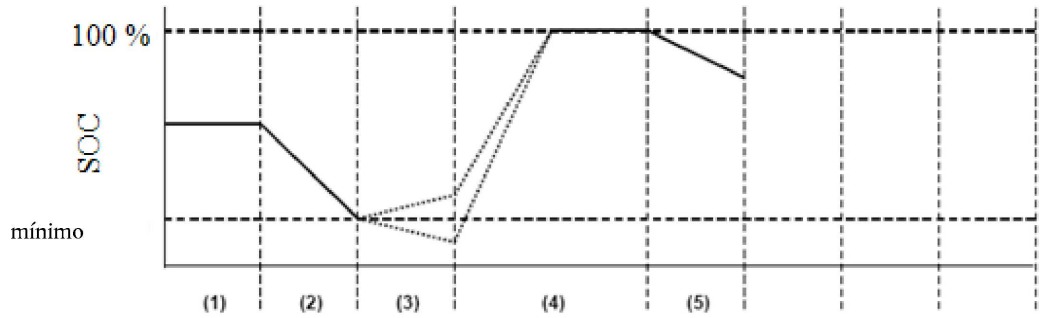
9.2. Para os veículos OVC, as medições das emissões de poluentes devem ser feitas em condições análogas às especificadas para a condição B do ensaio de tipo I (pontos 3.1.3 e 3.2.3).

9.3. Para os veículos NOVC, as medições das emissões de poluentes devem ser feitas em condições análogas às especificadas para o ensaio de tipo I.

APÊNDICE 1

PERFIL DO ESTADO DE CARGA DO DISPOSITIVO DE ARMAZENAMENTO DE ENERGIA/POTÊNCIA ELÉTRICA PARA O ENSAIO DE TIPO I A VEÍCULOS HÍBRIDOS ELÉTRICOS DA CATEGORIA OVC VHE — 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 elétrica

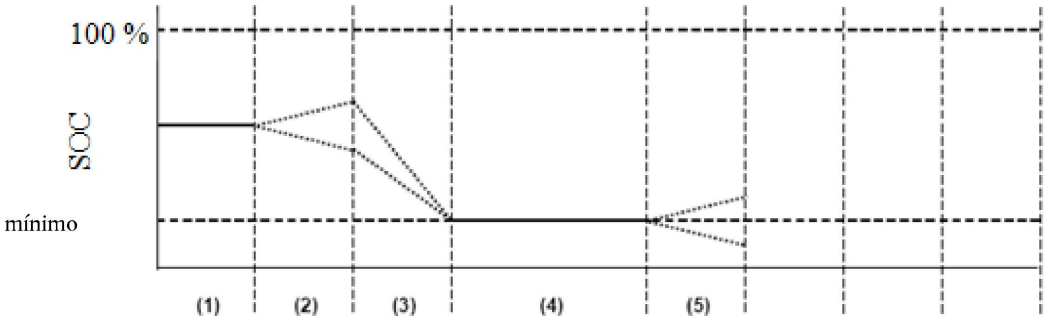
(2) Descarga de acordo com o ponto 3.1.2.1 ou 3.2.2.2 do presente anexo

(3) Condicionamento de veículo segundo os pontos 3.1.2.2 ou 3.2.2.3 do presente anexo

(4) Carga durante a impregnação, em conformidade com os pontos 3.1.2.3 e 3.1.2.4 ou os pontos 3.2.2.4 e 3.2.2.5 do presente anexo

(5) Ensaio de acordo com o ponto 3.1.2.5 ou 3.2.2.6 do presente anexo

Condição B do ensaio de tipo I



Condição B:

(1) Estado de carga inicial

(2) Condicionamento de veículo segundo os pontos 3.1.3.1 ou 3.2.3.1 do presente anexo

(3) Descarga de acordo com o ponto 3.1.3.2 ou 3.2.3.2 do presente anexo

(4) Impregnação, em conformidade com o ponto 3.1.3.3 ou 3.2.3.3 do presente anexo

(5) Ensaio de acordo com o ponto 3.1.3.4 ou 3.2.3.4 do presente anexo.