

Este texto constitui um instrumento de documentação e não tem qualquer efeito jurídico. As Instituições da União não assumem qualquer responsabilidade pelo respetivo conteúdo. As versões dos atos relevantes que fazem fé, incluindo os respetivos preâmbulos, são as publicadas no Jornal Oficial da União Europeia e encontram-se disponíveis no EUR-Lex. É possível aceder diretamente a esses textos oficiais através das ligações incluídas no presente documento

► **B****REGULAMENTO (UE) 2017/1151 DA COMISSÃO**

de 1 de junho de 2017

que completa o Regulamento (CE) n.º 715/2007 do Parlamento Europeu e do Conselho relativo à homologação dos veículos a motor no que respeita às emissões dos veículos ligeiros de passageiros e comerciais (Euro 5 e Euro 6) e ao acesso à informação relativa à reparação e manutenção de veículos, que altera a Diretiva 2007/46/CE do Parlamento Europeu e do Conselho, o Regulamento (CE) n.º 692/2008 da Comissão e o Regulamento (UE) n.º 1230/2012 da Comissão, e revoga o Regulamento (CE) n.º 692/2008 da Comissão

(Texto relevante para efeitos do EEE)

(JO L 175 de 7.7.2017, p. 1)

Alterado por:

		Jornal Oficial		
		n.º	página	data
► <u>M1</u>	Regulamento (UE) 2017/1154 da Comissão de 7 de junho de 2017	L 175	708	7.7.2017
► <u>M2</u>	Regulamento (UE) 2017/1347 da Comissão de 13 de julho de 2017	L 192	1	24.7.2017
► <u>M3</u>	Regulamento (UE) 2018/1832 da Comissão de 5 de novembro de 2018	L 301	1	27.11.2018

Retificado por:

- **C1** Retificação, JO L 256 de 4.10.2017, p. 11 (2017/1154)
- **C2** Retificação, JO L 56 de 28.2.2018, p. 66 (2017/1151)
- **C3** Retificação, JO L 263 de 16.10.2019, p. 41 (2018/1832)

▼B**REGULAMENTO (UE) 2017/1151 DA COMISSÃO**

de 1 de junho de 2017

que completa o Regulamento (CE) n.º 715/2007 do Parlamento Europeu e do Conselho relativo à homologação dos veículos a motor no que respeita às emissões dos veículos ligeiros de passageiros e comerciais (Euro 5 e Euro 6) e ao acesso à informação relativa à reparação e manutenção de veículos, que altera a Diretiva 2007/46/CE do Parlamento Europeu e do Conselho, o Regulamento (CE) n.º 692/2008 da Comissão e o Regulamento (UE) n.º 1230/2012 da Comissão, e revoga o Regulamento (CE) n.º 692/2008 da Comissão

(Texto relevante para efeitos do EEE)

*Artigo 1.º***Objeto**

O presente regulamento estabelece medidas de aplicação do Regulamento (CE) n.º 715/2007.

*Artigo 2.º***Definições**

Para efeitos do disposto no presente regulamento, entende-se por:

1) «Modelo de veículo no que respeita às emissões e à informação relativa à reparação e manutenção dos veículos», um grupo de veículos que:

a) não diferem entre si quanto aos critérios que constituem uma «família de interpolação», tal como definidos no ponto 5.6 do anexo XXI;

▼M3

b) estão incluídos numa única «gama de interpolação de CO₂», nos termos do anexo XXI, subanexo 6, ponto 2.3.2;

▼B

c) não diferem entre si no que diz respeito a quaisquer características que influenciem significativamente as emissões de escape, nomeadamente as seguintes:

— tipos e a sequência dos dispositivos de controlo da poluição (por exemplo, catalisador de três vias, catalisador de oxidação, coletor de NO_x de mistura pobre, SCR, catalisador de NO_x de mistura pobre, coletor de partículas ou combinações destes elementos numa única unidade);

— recirculação dos gases de escape (com ou sem, interna/externa, com arrefecimento /sem arrefecimento, baixa/alta pressão)

2) «Certificado de homologação CE de um veículo no que respeita às emissões e à informação relativa à reparação e manutenção dos veículos», uma homologação CE dos veículos abrangidos por um «modelo de veículo no que respeita às emissões e à

▼ B

informação relativa à reparação e manutenção» relativamente a emissões pelo tubo de escape, emissões de gases do cárter, emissões por evaporação, consumo de combustível e acesso à informação relativa ao sistema OBD e à informação relativa à reparação e manutenção de veículos;

▼ M2

- 3) «Conta-quilómetros», um instrumento que indica ao condutor a distância total percorrida pelo veículo desde a sua produção;

▼ B

- 4) «Dispositivo auxiliar de arranque», velas de pré-aquecimento, modificações da regulação da bomba de injeção e outros dispositivos que facilitam o arranque do motor, sem que haja enriquecimento da mistura ar/combustível do motor;
- 5) «Cilindrada do motor»,
- a) no que respeita aos motores de êmbolos de movimento alternado, a cilindrada nominal do motor;
 - b) no que respeita aos motores de êmbolos rotativos (Wankel), o dobro da cilindrada nominal do motor;

▼ M3

- 6) «Sistema de regeneração periódica», um dispositivo antipoluição (por exemplo, catalisador, coletor de partículas) que requer um processo de regeneração periódica;

▼ B

- 7) «Dispositivo de controlo da poluição de origem», um dispositivo de controlo da poluição ou um conjunto de dispositivos de controlo da poluição cujos tipos estão indicados no anexo, apêndice 4, do presente regulamento, mas são apresentados no mercado, pelo titular da homologação do veículo, como unidades técnicas;
- 8) «Tipo de dispositivo de controlo da poluição», catalisadores e filtros de partículas que não diferem entre si em nenhum dos seguintes aspetos essenciais:
- a) Número de substratos, estrutura e material;
 - b) Tipo de atividade de cada substrato;
 - c) Volume, razão da superfície frontal e comprimento do substrato;
 - d) Conteúdo do material catalisador;
 - e) Razão do material catalisador;
 - f) Densidade das células;
 - g) Dimensões e forma;
 - h) Proteção térmica.
- 9) «Veículo monocombustível», um veículo concebido para funcionar essencialmente com um tipo de combustível;

▼ B

- 10) «Veículo monocombustível a gás», um veículo monocombustível que funciona essencialmente com GPL, GN/biometano ou hidrogénio, mas que também pode ter um sistema a gasolina para emergências ou arranque apenas, não podendo o seu reservatório de gasolina conter mais de 15 litros;

▼ M3

- 11) «Veículo bicomcombustível», um veículo equipado com dois sistemas diferentes de armazenamento de combustível, concebido para funcionar essencialmente apenas com um tipo de combustível de cada vez;
- 12) «Veículo bicomcombustível a gás», um veículo bicomcombustível em que os dois combustíveis são, por um lado, gasolina (modo gasolina), e, por outro, quer GPL quer GN/biometano quer hidrogénio;

▼ B

- 13) «Veículo multicombustível», um veículo com um sistema de armazenagem de combustível que pode funcionar com diferentes misturas de dois ou mais combustíveis;
- 14) «Veículo multicombustível a etanol», um veículo multicombustível que pode funcionar com gasolina ou com uma mistura de gasolina e etanol até 85 % de mistura de etanol (E85).
- 15) «Veículo multicombustível a biodiesel», um veículo multicombustível que pode funcionar com diesel mineral ou com uma mistura de diesel mineral e biodiesel;
- 16) «Veículo híbrido elétrico» (HEV, sigla inglesa), um veículo híbrido em que um dos conversores de energia de propulsão é uma máquina elétrica;
- 17) «Veículos com a devida manutenção e uso», no que respeita a veículos de ensaio, veículos que cumprem os critérios de aceitação de um veículo selecionado enunciados no apêndice 3, ponto 2, do Regulamento n.º 83 da UNECE ⁽¹⁾;
- 18) «Sistema de controlo das emissões», no contexto do sistema OBD, 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 ou receba sinais a esse/ou desse sistema de controlo;
- 19) «Indicador de anomalias (MI, sigla inglesa)», 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;
- 20) «Anomalia», uma falha de um componente ou sistema relacionado com as emissões de que resultem níveis de emissões superiores aos limites previstos no ponto 2.3 do anexo XI ou se o sistema OBD não puder satisfazer os requisitos básicos de monitorização do anexo XI;

⁽¹⁾ 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 [2015/1038] (JO L 172 de 3.7.2015, p. 1).

▼B

- 21) «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 (HC) e do monóxido de carbono (CO) presentes nos gases de escape;
- 22) «Ciclo de condução», em relação aos sistemas OBD dos veículos, o arranque do motor, num modo de condução em determinadas condições e durante o qual podem ser detetadas as anomalias eventualmente presentes, e o corte do motor;
- 23) «Acesso à informação», a disponibilidade de toda a informação relativa ao sistema OBD e à reparação e manutenção de veículos necessária para a inspeção, o diagnóstico, a manutenção ou a reparação do veículo;
- 24) «Deficiência», no contexto dos sistemas OBD, que no máximo dois componentes ou sistemas diferentes são monitorizados e apresentam características de funcionamento temporárias ou permanentes, que prejudicam a monitorização, de outro modo eficiente, desses componentes ou sistemas pelo OBD ou não satisfazem todos os outros requisitos pormenorizados para o OBD;
- 25) «Dispositivo de substituição para controlo da poluição deteriorado», um dispositivo de controlo da poluição, tal como definido no artigo 3.º, n.º 11, do Regulamento (CE) n.º 715/2007, que foi envelhecido ou artificialmente deteriorado de tal forma que satisfaça os requisitos do anexo XI, apêndice 1, ponto 1, do Regulamento n.º 83 da UNECE;
- 26) «Informações OBD do veículo», informações de um sistema de diagnóstico a bordo respeitantes a qualquer sistema eletrónico existente no veículo;
- 27) «Reagente», qualquer produto, para além do combustível, armazenado a bordo do veículo e fornecido ao sistema de pós-tratamento dos gases de escape por solicitação do sistema de controlo de emissões;
- 28) «Massa do veículo em ordem de marcha», a massa do veículo, com o(s) depósito(s) de combustível cheio(s) até pelo menos 90 % da(s) respetiva(s) capacidade(s), incluindo a massa do condutor, do combustível e dos fluidos, equipado com o equipamento de série, em conformidade com as especificações do fabricante e, quando estiverem instalados, a massa da carroçaria, da cabina, do engate, da(s) roda(s) sobresselente(s) e das ferramentas;
- 29) «Falha de ignição do motor», a ausência 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;
- 30) «Sistema ou dispositivo de arranque a frio», um sistema que enriquece temporariamente a mistura ar/combustível dos motores, contribuindo assim para o arranque do motor;
- 31) «Operação ou unidade de tomada de potência», uma unidade acionada pelo motor cuja função é alimentar equipamentos auxiliares montados no veículo;

▼M1

- 32) «Pequenos fabricantes», os fabricantes cuja produção anual à escala mundial seja inferior a 10 000 unidades no ano anterior àquele para o qual a homologação é concedida e:
 - a) não esteja integrado em grupos de fabricantes ligados; ou

▼ M1

- b) esteja integrado em grupos de fabricantes ligados cuja produção anual à escala mundial seja inferior a 10 000 unidades no ano anterior àquele para o qual a homologação é concedida; ou
 - c) esteja integrado num grupo de fabricantes ligados, mas tenha instalações próprias de produção e de conceção;
- 32-A) «Instalação própria de produção», uma linha de fabrico ou de montagem utilizada pelo fabricante para o fabrico ou a montagem de veículos novos para esse fabricante, incluindo, se for caso disso, veículos destinados à exportação;
- 32-B) «Instalação própria de conceção», uma instalação na qual todo o veículo é concebido e desenvolvido, que está sob o controlo do fabricante e se destina à sua utilização exclusiva.
- 32-C) «Microfabricantes», um pequeno fabricante tal como definido no ponto 32 que tenha tido menos de 1 000 registos na Comunidade no ano anterior ao da concessão da homologação.

▼ M2**▼ M3**

- 33) «Veículo MCI puro», um veículo em que todos os conversores de energia de propulsão são motores de combustão interna;

▼ B

- 34) «Veículo elétrico puro» (PEV, sigla inglesa), um veículo equipado com um grupo motopropulsor contendo exclusivamente máquinas elétricas como conversores de energia de propulsão e sistemas de armazenagem de energia de propulsão são sistemas de armazenamento de energia elétrica recarregáveis.
- 35) «Pilha de combustível», um conversor de energia que transforma a energia química (à entrada) em energia elétrica (à saída) ou vice-versa.
- 36) «Veículo com pilha de combustível» (FCV, sigla inglesa), um veículo cujo grupo motopropulsor contém exclusivamente células de combustível e máquina(s) elétricas como conversor(es) de energia de propulsão.
- 37) «Potência útil», a potência obtida num banco de ensaios, na extremidade da cambota ou do órgão equivalente à velocidade correspondente do motor com os dispositivos auxiliares, ensaiados em conformidade com o anexo XX (medições da potência útil e da potência máxima durante 30 minutos de unidades de tração elétricas) e determinada em condições atmosféricas de referência;

▼ M3

- 38) «Potência nominal do motor» (P_{rated}), a potência útil máxima do motor em kW medida em conformidade com os requisitos do anexo XX;

▼ B

- 39) «Potência máxima durante trinta minutos», a potência útil máxima de uma unidade de tração elétrica em corrente contínua (CC), conforme definido no ponto 5.3.2 do Regulamento n.º 85 da UNECE ⁽¹⁾.

⁽¹⁾ Regulamento n.º 85 da Comissão Económica das Nações Unidas para a Europa (UNECE) — Prescrições uniformes relativas à homologação de motores de combustão interna ou de unidades de tração elétricas destinadas à propulsão dos veículos a motor das categorias «M» e «N» no que diz respeito à medição da potência útil e da potência máxima de 30 minutos de unidades de tração elétricas (JO L 323 de 7.11.2014, p. 52).

▼ B

- 40) «Arranque a frio», no contexto da monitorização do coeficiente de rendimento em circulação, a temperatura do fluido de arrefecimento do motor no arranque do motor ou temperatura equivalente inferior ou igual a 35 °C e inferior ou igual a 7 °C acima da temperatura ambiente, se disponível;
- 41) «Emissões em condições reais de condução (RDE, sigla inglesa)», as emissões de um veículo em condições normais de utilização;
- 42) «Sistema portátil de medição das emissões» (PEMS, sigla inglesa), um sistema portátil de medição das emissões que cumpre os requisitos especificados no anexo III-A, apêndice 1, do presente regulamento;
- 43) «Estratégia de base em matéria de emissões» (BES, sigla inglesa), uma estratégia para as emissões que permanece ativa em toda a gama operacional de velocidades e cargas do veículo, exceto no caso de ativação de uma estratégia auxiliar em matéria de emissões;
- 44) «Estratégia auxiliar em matéria de emissões» (a seguir designada por «AES»), uma estratégia para as emissões que se torna ativa e substitui ou altera uma BES com um objetivo específico e em resposta a um conjunto específico de condições ambientes ou de funcionamento e apenas permanece operacional enquanto essas condições existirem;

▼ M3

- 45) «Sistema de reservatório de combustível», os dispositivos que permitem armazenar o combustível, que incluem o reservatório, o orifício de enchimento, o tampão do reservatório e a bomba de combustível quando instalada dentro ou sobre o reservatório de combustível;
- 46) «Fator de permeabilidade» (FP), o fator determinado com base nas perdas de hidrocarbonetos durante um período de tempo e utilizado para determinar as emissões por evaporação finais;
- 47) «Reservatório monocamada não metálico», um reservatório de combustível construído com uma única camada de material não metálico, incluindo materiais fluorados/sulfonados;
- 48) «Reservatório multicamadas», um reservatório de combustível construído com pelo menos duas camadas de materiais diferentes, uma das quais impermeável aos hidrocarbonetos;

▼ M2

- 49) «Categoria de inércia», uma categoria de massas de ensaio do veículo correspondente a uma inércia equivalente, como estabelecido no quadro A4a/3 do anexo 4 do Regulamento n.º 83 da UNECE, quando a massa de ensaio é igual à massa de referência.

▼ B*Artigo 3.º***Requisitos de homologação****▼ M3**

1. Para obter uma homologação CE no que respeita às emissões e à informação relativa à reparação e manutenção de veículos, o fabricante deve demonstrar que os veículos cumprem os requisitos do presente regulamento quando ensaiados em conformidade com os procedimentos de ensaio especificados nos anexos III-A a VIII, XI, XIV, XVI, XX, XXI e XXII. O fabricante deve ainda garantir que os combustíveis de referência são conformes com as especificações estabelecidas no anexo IX.

▼B

2. Os veículos devem ser submetidos aos ensaios especificados na figura I.2.4 do anexo I.

3. Em alternativa aos requisitos dos anexos II, V a VIII, XI, XVI e XXI, os pequenos fabricantes podem solicitar a homologação CE de um modelo de veículo que tenha sido homologado por uma entidade de um país terceiro com base nos atos normativos previstos no ponto 2.1 do anexo I.

Os ensaios de emissões para fins de inspeção técnica estabelecidos no anexo IV, de consumo de combustível e de emissões de CO₂, estabelecidos no anexo XXI, e os requisitos de acesso ao sistema OBD do veículo e à informação relativa à reparação e manutenção de veículos, estabelecidos no anexo XIV, são necessários para obter a homologação CE no que respeita às emissões e à informação relativa à reparação e manutenção dos veículos nos termos do presente número.

A entidade homologadora deve notificar a Comissão das circunstâncias de cada homologação concedida ao abrigo do presente número.

4. Os requisitos específicos para as entradas dos reservatórios de combustível e para a segurança do sistema eletrónico são definidos nos pontos 2.2 e 2.3 do anexo I.

5. O fabricante deve adotar medidas técnicas para assegurar que, em conformidade com o presente regulamento, as emissões pelo tubo de escape e por evaporação sejam de facto limitadas durante todo o período normal de vida útil do veículo em condições normais de utilização.

Essas medidas devem incluir a garantia de segurança dos tubos utilizados nos sistemas de controlo das emissões, incluindo as respetivas juntas e ligações, e de que a sua construção corresponde aos objetivos da conceção inicial.

6. O fabricante deve assegurar que os resultados do ensaio de emissões cumprem o valor-limite aplicável nas condições de ensaio do presente regulamento.

▼M3

7. Para o ensaio do tipo 1 estabelecido no anexo XXI, os veículos alimentados a GPL ou GN/biometano devem ser submetidos ao ensaio do tipo 1 para determinar as variações da composição de ambos os combustíveis referidos, conforme estabelecido no anexo 12 do Regulamento n.º 83 da UNECE para as emissões de poluentes, com o combustível utilizado para a medição da potência útil, em conformidade com o anexo XX do presente regulamento.

Os veículos que podem ser alimentados tanto a gasolina como a GPL ou GN/biometano devem ser ensaiados com ambos os combustíveis, sendo os ensaios com o GPL ou o GN/biometano realizados para determinar as variações da composição de ambos os combustíveis referidos, conforme estabelecido no anexo 12 do Regulamento n.º 83 da UNECE, e com o combustível utilizado para a medição da potência útil, em conformidade com o anexo XX do presente regulamento.

▼B

8. Para o ensaio do tipo 2 descrito no apêndice 1 do anexo IV, à velocidade normal de marcha lenta sem carga, o teor máximo admissível de monóxido de carbono nos gases de escape deve ser indicado pelo fabricante do veículo. Contudo, o teor máximo de monóxido de carbono não deve ultrapassar 0,3 % do volume.

▼B

Em velocidade do motor em marcha lenta elevada sem carga, o teor, em volume, de monóxido de carbono dos gases de escape não deve exceder 0,2 %, sendo a velocidade do motor de, pelo menos, 2 000 min⁻¹ e o valor de lambda de $1 \pm 0,03$ ou em conformidade com as especificações do fabricante.

9. O fabricante deve garantir que, para o ensaio do tipo 3 descrito no anexo V, o sistema de ventilação do motor não deve possibilitar a emissão de quaisquer gases do cárter para a atmosfera.

10. As emissões medidas no ensaio do tipo 6 a baixas temperaturas, conforme descrito no anexo VIII, não são aplicáveis aos veículos a gasóleo.

Todavia, 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 do tipo 6.

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

A pedido da Comissão, a entidade homologadora deve facultar informações sobre o desempenho dos dispositivos de pós-tratamento de NO_x e do sistema EGR a baixas temperaturas.

11. O fabricante deve garantir que, durante todo o período de vida normal de um veículo homologado nos termos do Regulamento (CE) n.º 715/2007, as suas emissões determinadas em conformidade com os requisitos estabelecidos no anexo III-A e produzidas durante um ensaio RDE realizado em conformidade com o referido anexo, não devem exceder os valores nele indicados.

A homologação de acordo com o Regulamento (CE) n.º 715/2007 só pode ser emitida se o veículo pertencer a uma família de ensaio PEMS validada segundo o apêndice 7 do anexo III-A.

▼M1

Os requisitos do anexo III-A não são aplicáveis às homologações relativas às emissões concedidas aos microfabricantes em conformidade com o Regulamento (CE) n.º 715/2007.

▼B*Artigo 4.º***Requisitos de homologação relativamente ao sistema OBD**

1. O fabricante deve garantir que todos os veículos estão equipados com um sistema OBD.

▼B

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.

3. O sistema OBD deve satisfazer os requisitos do presente regulamento em condições normais de utilização.

4. Quando o veículo for ensaiado com um componente defeituoso, em conformidade com o apêndice 1 do anexo XI, é ativado o indicador de anomalias do sistema OBD.

O indicador de anomalias do sistema OBD também pode ser ativado durante este ensaio por níveis de emissão abaixo dos valores-limite do OBD especificados no anexo XI, ponto 2.3.

5. O fabricante deve garantir que o sistema OBD cumpre os requisitos de comportamento em circulação definidos no ponto 3 do apêndice 1 do anexo XI do presente regulamento em todas as condições de condução razoavelmente previsíveis.

6. O fabricante deve facultar prontamente, e sem qualquer codificação, às autoridades nacionais e aos operadores independentes os dados relativos ao comportamento em circulação que devem ser armazenados e comunicados pelo sistema OBD de um veículo em conformidade com as disposições do ponto 7.6 do anexo XI, apêndice 1, do Regulamento n.º 83 da UNECE.

▼M3*Artigo 4.º-A***Requisitos de homologação no que diz respeito aos dispositivos de monitorização do consumo de combustível e/ou de energia elétrica**

O fabricante deve garantir que os veículos a seguir enumerados das categorias M1 e N1 estão equipados com um dispositivo para determinar, armazenar e disponibilizar dados quanto à quantidade de combustível e/ou energia elétrica utilizada para o funcionamento do veículo:

- 1) Veículos MCI puros e veículos híbridos elétricos sem carregamento do exterior (NOVC-HEV) alimentados exclusivamente por gasóleo mineral, biodiesel, gasolina, etanol ou qualquer outra combinação destes combustíveis;
- 2) Veículos híbridos elétricos carregáveis do exterior (OVC-HEV) alimentados por eletricidade e qualquer um dos combustíveis mencionados no ponto 1.

O dispositivo de monitorização do consumo de combustível e/ou de energia elétrica deve cumprir os requisitos estabelecidos no anexo XXII.

▼B*Artigo 5.º***Pedido de homologação CE de um modelo de veículo no que respeita às emissões e ao acesso à informação relativa à reparação e manutenção de veículos**

1. O fabricante deve apresentar à entidade homologadora um pedido de homologação CE de um modelo de veículo no que diz respeito às emissões e ao acesso à informação relativa à reparação e manutenção de veículos.

2. O pedido a que se refere o n.º 1 deve ser elaborado em conformidade com o modelo de ficha de informações que consta do anexo I, apêndice 3.

▼B

3. O fabricante deve ainda apresentar as seguintes informações:
 - a) No caso de veículos equipados com motor de ignição comandada, 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 2.3 do anexo XI se essa percentagem de falhas tivesse existido desde o início de um ensaio do tipo 1, selecionado para a demonstração, nos termos do anexo XI do presente regulamento, ou que poderia levar ao sobre-aquecimento de um ou mais catalisadores de escape, antes de causar danos irreversíveis;
 - b) 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) Descrição do indicador de anomalias utilizado pelo sistema OBD para assinalar ao condutor do veículo a existência de uma avaria;
 - d) Declaração do fabricante indicando que o sistema OBD cumpre as disposições do ponto 3 do apêndice 1 do anexo XI respeitantes ao comportamento em circulação em todas as condições de condução razoavelmente previsíveis;
 - e) Plano que descreva pormenorizadamente os critérios técnicos, justificando o incremento do numerador e do denominador de cada monitor, que deve cumprir os requisitos dos pontos 7.2 e 7.3 do anexo XI, apêndice 1, do Regulamento n.º 83 da UNECE, bem como a desativação dos numeradores, denominadores e o denominador geral nas condições enunciadas no anexo XI, apêndice 1, ponto 7.7, do Regulamento n.º 83 da UNECE;
 - f) Descrição das disposições tomadas para impedir intervenções abusivas e a modificação do computador de controlo das emissões, conta-quilómetros, incluindo o registo da quilometragem valores para efeitos dos requisitos dos anexos XI e XVI;
 - g) Se aplicável, informações pormenorizadas relativas à família de veículos, tal como referido no anexo 11, apêndice 2, do Regulamento n.º 83 da UNECE
 - h) Se aplicável, cópias de outras homologações, incluindo dados relevantes que permitam a extensão da homologação e a determinação dos fatores de deterioração.
4. Para efeitos da alínea d) do n.º 3, o fabricante deve usar o modelo de certificado de conformidade com os requisitos de comportamento em circulação do OBD definidos no apêndice 7 do anexo I.
5. Para efeitos do n.º 3, alínea e), a entidade homologadora deve colocar a informação referida nesse ponto à disposição das entidades homologadoras ou da Comissão, mediante pedido.
6. Para efeitos das alíneas d) e e) do n.º 3, as entidades homologadoras não devem homologar um veículo caso a informação apresentada pelo fabricante seja inadequada para cumprir os requisitos do ponto 3 do apêndice 1 do anexo XI.

Os pontos 7.2, 7.3 e 7.7 do apêndice 1 do anexo XI do Regulamento n.º 83 UNECE são aplicáveis em todas as condições de condução razoavelmente previsíveis.

▼B

Para avaliar a aplicação dos requisitos estabelecidos nestes pontos, as entidades homologadoras devem ter em conta a evolução tecnológica.

7. Para efeitos do n.º 3, alínea f), as disposições 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.

8. No que respeita aos ensaios especificados na figura I.2.4 do anexo I, o fabricante deve apresentar ao serviço técnico responsável pelos ensaios de homologação um veículo representativo do modelo a homologar.

9. O pedido de homologação de veículos monocombustível, bicomcombustível e multicomcombustível deve cumprir os requisitos adicionais fixados nos pontos 1.1 e 1.2 do anexo I.

10. As alterações à marca de um sistema, componente ou unidade técnica que ocorram após uma homologação não invalidarão automaticamente uma homologação, a menos que os seus parâmetros técnicos ou características originais sejam alterados de tal modo que a funcionalidade do motor ou do sistema de controlo da poluição seja afetada.

▼M1

11. Para que as entidades homologadoras possam avaliar a correta utilização das AES, tendo em conta a proibição de dispositivos manipuladores prevista no artigo 5.º, n.º 2, do Regulamento (CE) n.º 715/2007, o fabricante deve igualmente apresentar um dossiê alargado, tal como descrito no apêndice 3-A do anexo I do presente regulamento.

▼M3

O dossiê alargado deve ser identificado e datado pela entidade homologadora e conservado pela mesma durante, pelo menos, dez anos após ter sido concedida a homologação.

A pedido do fabricante, a entidade homologadora deve realizar uma avaliação preliminar da AES para novos modelos de veículos. Nesse caso, a documentação pertinente deve ser entregue à entidade homologadora num prazo entre 2 e 12 meses antes do início do processo de homologação.

A entidade homologadora deve realizar uma avaliação preliminar com base no dossiê alargado, conforme descrito na alínea b) do apêndice 3-A do anexo I, fornecido pelo fabricante. A entidade homologadora deve realizar a avaliação de acordo com a metodologia descrita no apêndice 3-B do anexo I. A entidade homologadora pode não seguir essa metodologia em casos excecionais e devidamente justificados.

A avaliação preliminar da AES para novos modelos de veículos permanece válida para efeitos de homologação por um período de 18 meses. Esse período pode ser prorrogado por mais 12 meses se o fabricante comprovar à entidade homologadora que não ficaram acessíveis no mercado quaisquer novas tecnologias que alterariam a avaliação preliminar da AES.

A lista de AES consideradas não aceitáveis pelas entidades homologadoras deve ser elaborada anualmente pelo Grupo de Peritos das Entidades Homologadoras (TAAEG) e disponibilizada ao público pela Comissão.

▼M1

▼M3

12. O fabricante deve igualmente fornecer à entidade homologadora que concedeu a homologação no âmbito do presente regulamento («entidade que concede a homologação») um dossiê sobre a transparência dos ensaios que contenha as informações necessárias para permitir a realização dos ensaios em conformidade com o anexo II, parte B, ponto 5.9.

▼B*Artigo 6.º***Disposições administrativas relativas à homologação CE de um modelo de veículo no que respeita às emissões e ao acesso à informação relativa à reparação e manutenção de veículos**

1. Uma vez cumpridos todos os requisitos pertinentes, a entidade homologadora concede uma homologação CE e emite um número de homologação em conformidade com o sistema de numeração estabelecido no anexo VII da Diretiva 2007/46/CE.

Sem prejuízo do disposto no anexo VII da Diretiva 2007/46/CE, a parte 3 do número de homologação deve obedecer ao disposto no anexo I, apêndice 6, do presente regulamento.

Uma entidade homologadora não pode atribuir o mesmo número a outro modelo de veículo.

2. Em derrogação do n.º 1, a pedido do fabricante, um veículo com um sistema OBD pode ser aceite para homologação no que diz respeito às emissões e ao acesso à informação relativa à reparação e manutenção de veículos mesmo que o sistema apresente uma ou mais deficiências que não permitam cumprir totalmente os requisitos específicos do anexo XI, desde que sejam cumpridas as disposições administrativas específicas do ponto 3 desse anexo.

A entidade homologadora deve notificar todas as entidades competentes dos outros Estados-Membros da decisão de concessão da homologação, nos termos do disposto no artigo 8.º da Diretiva 2007/46/CE.

3. Quando concede uma homologação CE nos termos do n.º 1, a entidade homologadora emite um certificado de homologação CE em conformidade com o modelo constante do anexo I, apêndice 4.

*Artigo 7.º***Alteração das homologações**

Os artigos 13.º, 14.º e 16.º da Diretiva 2007/46/CE são aplicáveis a qualquer alteração das homologações concedidas em conformidade com o Regulamento (CE) n.º 715/2007.

A pedido do fabricante, as disposições especificadas do anexo I, ponto 3, aplicam-se apenas aos veículos do mesmo modelo, sem necessidade de ensaios suplementares.

*Artigo 8.º***Conformidade da produção**

1. As medidas para assegurar a conformidade da produção devem ser tomadas de acordo com o disposto no artigo 12.º da Diretiva 2007/46/CE.

▼B

Além disso, são aplicáveis as disposições previstas do anexo I, ponto 4, do presente regulamento e os métodos estatísticos previstos nos apêndices 1 e 2 do mesmo anexo.

2. A conformidade da produção deve ser verificada com base nos dados contidos no certificado de homologação constante do anexo I, apêndice 4, do presente regulamento.

*Artigo 9.º***Conformidade em circulação**

1. As medidas destinadas a garantir a conformidade em circulação dos veículos homologados ao abrigo do presente regulamento devem ser tomadas de acordo com o disposto no anexo X da Diretiva 2007/46/CE e no anexo II do presente regulamento.

▼M3

2. As verificações da conformidade em circulação devem ser adequadas para confirmar que as emissões de escape e por evaporação estão efetivamente limitadas durante a vida útil dos veículos em condições normais de utilização.

3. Deve verificar-se a conformidade em circulação em veículos sujeitos a uma manutenção e utilização corretas, em conformidade com o apêndice 1 do anexo II, entre os 15 000 km, ou 6 meses, consoante o que ocorrer mais tarde, e os 100 000 km, ou 5 anos, consoante o que ocorrer primeiro. Deve verificar-se a conformidade em circulação no que respeita às emissões por evaporação em veículos sujeitos a uma manutenção e utilização corretas, em conformidade com o apêndice 1 do anexo II, entre os 30 000 km, ou 12 meses, consoante o que ocorrer mais tarde, e os 100 000 km, ou 5 anos, consoante o que ocorrer primeiro.

Aplicam-se os requisitos para as verificações da conformidade em circulação até cinco anos após a última emissão do Certificado de Conformidade ou certificado de homologação individual para veículos dessa família de conformidade em circulação.

4. As verificações da conformidade em circulação não são obrigatórias se, no ano anterior, as vendas anuais da família de conformidade em circulação forem inferiores a 5 000 veículos na União. Para essas famílias, o fabricante deve entregar à entidade homologadora um relatório de quaisquer reclamações, reparações e anomalias do OBD dentro da garantia relacionadas com as emissões, conforme estabelecido no ponto 4.1 do anexo II. Continua a ser possível selecionar essas famílias de conformidade em circulação para ensaios de acordo com o anexo II.

5. O fabricante e a entidade que concede a homologação devem realizar verificações da conformidade em circulação de acordo com o anexo II.

▼M3

6. Após uma avaliação da conformidade, a entidade que concede a homologação deve decidir se uma família não cumpriu as disposições em matéria de conformidade em circulação e aprovar o plano de medidas corretivas apresentado pelo fabricante em conformidade com o anexo II.

7. Se uma entidade homologadora determinar que uma família de conformidade em circulação não obteve aprovação na verificação da conformidade em circulação, deve notificar de imediato a entidade que concede a homologação, nos termos do artigo 30.º, n.º 3, da Diretiva 2007/46/CE.

Na sequência dessa notificação e sob reserva do disposto no artigo 30.º, n.º 6, da Diretiva 2007/46/CE, a entidade que concede a homologação deve informar o fabricante de que uma família de conformidade em circulação não obteve aprovação nas verificações da conformidade em circulação e de que se devem seguir os procedimentos dos pontos 6 e 7 do anexo II.

Se a entidade que concede a homologação concluir que não é possível chegar a acordo com uma entidade homologadora que tenha estabelecido que uma família de conformidade em circulação não obteve aprovação na verificação da conformidade em circulação, deverá dar-se início ao procedimento previsto no artigo 30.º, n.º 6, da Diretiva 2007/46/CE.

8. Para além do disposto nos pontos 1 a 7, aplica-se o seguinte a veículos homologados em conformidade com o anexo II, parte B:

- a) No que respeita aos veículos submetidos a homologação em várias fases, conforme definidos no artigo 3.º, n.º 7, da Diretiva 2007/46/CE, a verificação da sua conformidade em circulação deve ser efetuada de acordo com as regras para a homologação em várias fases previstas no anexo II, parte B, ponto 5.10.6, do presente regulamento.
- b) Os veículos blindados, carros funerários e os veículos acessíveis em cadeira de rodas, conforme definidos no anexo II, parte A, pontos 5.2 e 5.5, da Diretiva 2007/46/CE, respetivamente, não estão sujeitos às disposições do presente artigo. No que respeita a todos os outros veículos para fins especiais, conforme definidos no anexo II, parte A, ponto 5, da Diretiva 2007/46/CE, a verificação da sua conformidade em circulação deve ser efetuada de acordo com as regras para a homologação em várias fases previstas no anexo II, parte B, do presente regulamento.

▼B*Artigo 10.º***Dispositivos de controlo da poluição**

1. O fabricante deve garantir que os dispositivos de substituição para controlo da poluição destinados a equiparem veículos com homologação CE abrangidos pelo âmbito de aplicação do Regulamento (CE) n.º 715/2007 também recebam a homologação CE, enquanto unidades técnicas na aceção do artigo 10.º, n.º 2, da Diretiva 2007/46/CE, nos termos dos artigos 12.º e 13.º e do anexo XIII do presente regulamento.

▼B

Para efeitos do presente regulamento, os catalisadores e os filtros de partículas são considerados dispositivos de controlo da poluição.

Consideram-se cumpridos os requisitos pertinentes se estiverem reunidas todas as condições seguintes:

- a) Estão cumpridos os requisitos do artigo 13.º;
- b) Os dispositivos de controlo da poluição de substituição foram homologados nos termos do Regulamento n.º 103 da UNECE (1).

As disposições do artigo 14.º são também aplicáveis à situação prevista no terceiro parágrafo.

2. Os dispositivos de substituição de origem para controlo da poluição, do tipo indicado no ponto 2.3 da adenda ao apêndice 4 do anexo I e que se destinam a equipar veículos abrangidos pelo documento de homologação pertinente, não precisam de estar conformes ao anexo XIII, desde que preencham as condições indicadas nos pontos 2.1 e 2.2 do mesmo anexo.

3. O fabricante deve garantir que o dispositivo de origem de controlo da poluição apresente marcações de identificação.

4. As marcações de identificação referidas no n.º 3 incluem os seguintes elementos:

- a) Denominação ou marca comercial do fabricante do veículo ou do motor;
- b) A marca e o número de identificação de peça do dispositivo de origem para controlo da poluição, tal como registado na informação indicada no ponto 3.2.12.2 do apêndice 3 do anexo I.

Artigo 11.º

Pedido de homologação CE de um tipo de dispositivo de substituição para controlo da poluição enquanto unidade técnica

1. O fabricante deve apresentar à entidade homologadora o pedido de homologação CE de um tipo de dispositivo de substituição para controlo da poluição enquanto unidade técnica.

O pedido deve ser elaborado em conformidade com o modelo de formulário de informação que consta do anexo XIII, apêndice 1.

2. Para além das disposições enunciadas no n.º 1, o fabricante deve apresentar ao serviço técnico encarregado dos ensaios de homologação:

- a) Um ou mais veículos de um modelo homologado nos termos do presente regulamento, equipados com um novo dispositivo de origem para controlo da poluição;
- b) Uma amostra do tipo de dispositivo de substituição para controlo da poluição;

(1) Regulamento n.º 103 da Comissão Económica das Nações Unidas para a Europa (UNECE) — Disposições uniformes relativas à homologação de catalisadores de substituição para veículos a motor (JO L 158 de 19.6.2007, p. 106).

▼B

c) Uma amostra adicional do tipo de dispositivo de substituição para controlo da poluição, no caso de um dispositivo de substituição para controlo da poluição destinado a ser instalado num veículo equipado com um sistema OBD.

3. Para efeitos do n.º 2, alínea a), os veículos de ensaio devem ser selecionados pelo requerente com o acordo do serviço técnico.

Os veículos de ensaio devem cumprir os requisitos estabelecidos no anexo 4-A, ponto 3.2, do Regulamento n.º 83 da UNECE.

Os veículos de ensaio devem respeitar os seguintes requisitos:

a) Não apresentar defeitos no sistema de controlo das emissões;

b) Quaisquer peças de origem relacionadas com as emissões que estejam excessivamente gastas ou avariadas devem ser reparadas ou substituídas;

c) Ser afinados corretamente e regulados segundo a especificação do fabricante antes dos ensaios de emissões.

4. Para efeitos do n.º 2, alíneas b) e c), a amostra deve ser clara e indelevelmente marcada com a designação ou marca do requerente e a sua designação comercial.

5. Para efeitos do n.º 2, alínea c), a amostra deve ter sido deteriorada conforme definido no n.º 25 do artigo 2.º.

*Artigo 12.º***Disposições administrativas relativas à homologação CE de dispositivos de substituição para controlo da poluição enquanto unidades técnicas**

1. Uma vez cumpridos todos os requisitos pertinentes, a entidade homologadora concede a homologação CE aos dispositivos de substituição para controlo da poluição enquanto unidades técnicas e emite um número de homologação em conformidade com o sistema de numeração estabelecido no anexo VII da Diretiva 2007/46/CE.

A entidade homologadora não pode atribuir o mesmo número a outro tipo de dispositivo de substituição para controlo da poluição.

O mesmo número de homologação pode abranger a utilização desse tipo de dispositivo de substituição para controlo da poluição em vários modelos diferentes de veículos.

2. Para efeitos do n.º 1, a entidade homologadora emite um certificado de homologação CE em conformidade com o modelo constante do anexo XIII, apêndice 2.

3. Se o requerente da homologação puder demonstrar à entidade homologadora ou ao serviço técnico que o dispositivo de substituição para controlo da poluição pertence a um tipo indicado no ponto 2.3 da adenda ao apêndice 4 do anexo I, a concessão de uma homologação não deve depender do cumprimento dos requisitos do anexo XII, ponto 4.

▼B*Artigo 13.º***Acesso à informação relativa ao sistema OBD e à reparação e manutenção dos veículos**

1. Nos termos dos artigos 6.º e 7.º do Regulamento (CE) n.º 715/2007 e do anexo XIV do presente regulamento, os fabricantes devem adotar as disposições e os procedimentos necessários para garantir que a informação relativa ao sistema OBD dos veículos e a informação relativa à reparação e manutenção de veículos é facilmente acessível.

2. As entidades homologadoras só concedem a homologação quando tiverem recebido do fabricante um certificado de acesso à informação relativa ao sistema OBD do veículo e à informação relativa à reparação e manutenção de veículos.

3. O certificado de acesso ao sistema OBD do veículo e à informação relativa à reparação e manutenção de veículos comprova o cumprimento do artigo 6.º, n.º 7, do Regulamento (CE) n.º 715/2007.

4. O certificado de acesso ao sistema OBD do veículo e à informação relativa à reparação e manutenção de veículos deve ser elaborado em conformidade com o modelo que consta do apêndice 1 do anexo XIV.

5. Se, ao ser apresentado o pedido de homologação, a informação sobre o sistema OBD e a informação relativa à reparação e manutenção de veículos não estiver disponível ou não for conforme aos artigos 6.º e 7.º do Regulamento (CE) n.º 715/2007 e ao anexo XIV do presente regulamento, o fabricante deve fornecê-la no prazo de seis meses a contar da data de homologação.

6. As obrigações de apresentação de informação dentro do período especificado no n.º 5 aplicam-se apenas se, na sequência da homologação, o veículo for colocado no mercado.

Se o veículo for colocado no mercado após mais de seis meses a contar da homologação, a informação deve ser apresentada na data em que o veículo for colocado no mercado.

7. A entidade homologadora pode pressupor que o fabricante adotou disposições e procedimentos satisfatórios no que respeita ao acesso ao sistema OBD do veículo e à informação relativa à reparação e manutenção de veículos com base num certificado preenchido de acesso ao sistema OBD do veículo e à informação relativa à reparação e manutenção de veículos, desde que não tenha sido apresentada qualquer queixa e que o fabricante apresente esta informação dentro do prazo previsto no n.º 5.

8. Além dos requisitos de acesso à informação do sistema OBD, que são especificados no ponto 4 do anexo XI, o fabricante deve pôr à disposição das partes interessadas os seguintes dados:

- a) Informações pertinentes com vista à conceção de componentes de substituição fundamentais para o correto funcionamento do sistema OBD;
- b) Informações com vista à conceção de ferramentas de diagnóstico genéricas.

▼B

Para efeitos da alínea a), a conceção de componentes de substituição não deve ser limitada por: indisponibilidade das informações pertinentes, exigências técnicas relativas às estratégias de indicação de anomalias, caso sejam ultrapassados os valores-limite para o OBD ou se o sistema OBD não puder satisfazer as exigências básicas de monitorização do OBD do presente regulamento; alterações específicas no processamento da informação do OBD para se tratar independentemente o funcionamento do veículo a gasolina ou a gás; homologação de veículos alimentados a gás que apresentem um número limitado de deficiências menores.

Para efeitos da alínea b), caso os fabricantes utilizem ferramentas de diagnóstico e equipamentos de ensaio segundo a ISO 22900 Modular Vehicle Communication Interface (MVICI) e a ISO 22901 Open Diagnostic Data Exchange (ODX) na suas redes de agentes, os operadores independentes terão acesso aos ficheiros ODX através do sítio *web* do fabricante.

9. O Fórum de Acesso à Informação sobre Veículos (doravante «Fórum»).

O Fórum deve ponderar se o acesso à informação afeta os progressos realizados no sentido de reduzir o roubo de veículos e fará recomendações para melhorar os requisitos relacionados com o acesso à informação. Mais concretamente, o Fórum prestará aconselhamento à Comissão sobre a introdução de um processo de aprovação e autorização de operadores independentes, por organizações acreditadas, para que estes possam ter acesso à informação em matéria de segurança do veículo;

A Comissão pode decidir da confidencialidade dos debates do Fórum e dos respetivos resultados.

*Artigo 14.º***Cumprimento das obrigações respeitantes ao acesso à informação relativa ao sistema OBD do veículo e à informação relativa à reparação e manutenção de veículos**

1. Uma entidade homologadora pode, em qualquer momento, por sua própria iniciativa, com base numa queixa ou numa avaliação por um serviço técnico, verificar o cumprimento, por um fabricante, das disposições do Regulamento (CE) n.º 715/2007, do presente regulamento e dos termos do certificado de acesso à informação relativa ao sistema OBD do veículo e à informação relativa à reparação e manutenção de veículos.

2. Quando uma entidade homologadora detetar que o fabricante não cumpriu as suas obrigações no que respeita ao acesso à informação relativa ao sistema OBD do veículo e à informação relativa à reparação e manutenção de veículos, a entidade homologadora que concedeu a homologação em causa deve adotar as medidas necessárias para corrigir a situação.

3. As medidas referidas no n.º 2 poderão incluir a revogação ou suspensão da homologação, sanções pecuniárias ou outras medidas adotadas nos termos do artigo 13.º do Regulamento (CE) n.º 715/2007.

4. Caso um operador independente ou uma associação profissional que represente operadores independentes apresente uma queixa à entidade homologadora, esta deve proceder a uma auditoria para verificar o cumprimento, pelo fabricante, das obrigações respeitantes ao acesso à informação relativa ao sistema OBD do veículo e à informação relativa à reparação e manutenção de veículos.

▼ B

5. Para a realização da auditoria, a entidade homologadora pode solicitar a um serviço técnico ou a qualquer outro perito independente que proceda a uma avaliação para verificar o cumprimento dessas obrigações.

*Artigo 15.º***Disposições transitórias**

1. Até 31 de agosto de 2017, no caso dos veículos das categorias M1, M2 e N1, classe I, e até 31 de agosto de 2018, no caso dos veículos das categorias N1, classes II e III, e N2, o fabricante pode solicitar que a homologação seja concedida em conformidade com o presente regulamento. Na ausência de um tal pedido, é aplicável o Regulamento (CE) n.º 692/2008.

▼ M2

2. Com efeitos a partir de 1 de setembro de 2017, no caso dos veículos das categorias M1 e M2 e dos veículos da categoria N1, classe I, e a partir de 1 de setembro de 2018, no caso dos veículos da categoria N1, classes II e III, e da categoria N2, as autoridades nacionais devem recusar a homologação CE ou a homologação nacional, por motivos relacionados com as emissões ou o consumo de combustível, a novos modelos de veículos que não satisfaçam as disposições do presente regulamento.

▼ M3

Com efeitos a partir de 1 de setembro de 2019, as autoridades nacionais devem recusar conceder, por motivos relacionados com as emissões ou o consumo de combustível, a homologação CE ou a homologação nacional no que diz respeito a novos modelos de veículos que não cumpram o anexo VI. A pedido do fabricante, até 31 de agosto de 2019, o procedimento de ensaio de emissões por evaporação previsto no anexo 7 do Regulamento n.º 83 da UNECE, ou o procedimento de ensaio de emissões por evaporação estabelecido no anexo VI do Regulamento (CE) n.º 692/2008 pode ainda ser utilizado para efeitos de homologação nos termos do presente regulamento.

▼ M2

3. Com efeitos a partir de 1 de setembro de 2018, no caso dos veículos das categorias M1 e M2 e da categoria N1, classe I, e a partir de 1 de setembro de 2019, no caso dos veículos da categoria N1, classes II e III, e da categoria N2, as autoridades nacionais devem considerar, por motivos relacionados com as emissões ou o consumo de combustível, para veículos novos que não cumpram as disposições do presente regulamento, que os certificados de conformidade deixam de ser válidos para efeitos do artigo 26.º da Diretiva 2007/46/CE, e proibir o registo, a venda ou a entrada em circulação desses veículos.

No caso de novos veículos registados antes de 1 de setembro de 2019, pode ser aplicado o procedimento de ensaio das emissões por evaporação estabelecido no anexo 7 do Regulamento n.º 83 da UNECE, a pedido do fabricante, em substituição do procedimento previsto no anexo VI do presente regulamento, para efeitos de determinação das emissões por evaporação do veículo.

▼ M3

Com exceção dos veículos aprovados quanto às emissões por evaporação nos termos do procedimento estabelecido no anexo VI do Regulamento (CE) n.º 692/2008, com efeitos a partir de 1 de setembro de 2019, as autoridades nacionais devem proibir a matrícula, a venda ou a entrada em circulação de veículos novos que não cumpram o anexo VI do presente regulamento.

▼ B

4. Até três anos a contar das datas especificadas no artigo 10.º, n.º 4, do Regulamento (CE) n.º 715/2007, no caso de novos modelos de veículos, e quatro anos a contar das datas especificadas no artigo 10.º, n.º 5, do referido regulamento no caso de veículos novos:

▼ M1

a) Os requisitos do ponto 2.1 do anexo III-A, com exceção dos requisitos relativos ao número de partículas (PN), não são aplicáveis;

▼ B

b) Os requisitos do anexo III-A, exceto os do ponto 2.1, incluindo os requisitos em matéria de ensaios de emissões em condições reais de execução e de dados que devem ser registados e postos à disposição, só são aplicáveis às novas homologações concedidas em conformidade com o Regulamento (CE) n.º 715/2007, a partir de 27 de julho de 2017;

c) Os requisitos do anexo III-A não são aplicáveis a homologações concedidas a pequenos fabricantes.

▼ M3

▼ M1

Sempre que um veículo tenha sido homologado em conformidade com os requisitos do Regulamento (CE) n.º 715/2007 e respetiva legislação de execução antes de 1 de setembro de 2017, no caso de veículos da categoria M e categoria N1, classe I, ou antes de 1 de setembro de 2018, no caso de veículos da categoria N1, classes II e III, e categoria N2, não deve considerar-se que pertence a um novo modelo de acordo com o primeiro parágrafo. O mesmo se aplica quando são criados novos modelos a partir do modelo original exclusivamente devido à aplicação da definição do novo modelo de acordo com o artigo 2.º, n.º 1, do presente regulamento. Nestes casos, a aplicação do presente parágrafo deve ser referida na secção II. 5 Observações do certificado de homologação CE, tal como especificado no apêndice 4 do anexo I do Regulamento (UE) 2017/1151, incluindo uma referência à homologação anterior.

▼ B

5. Até 8 anos a contar das datas indicadas no artigo 10.º, n.º 4, do Regulamento (CE) n.º 715/2007:

▼ M2

a) Os ensaios do tipo 1/I realizados em conformidade com o anexo III do Regulamento (CE) n.º 692/2008, até 3 anos após as datas especificadas no artigo 10.º, n.º 4, do Regulamento (CE) n.º 715/2007, devem ser reconhecidos pela entidade homologadora para efeitos de produção de componentes deteriorados ou defeituosos na simulação de anomalias para avaliar os requisitos do anexo XI do presente regulamento.

▼ M3

b) No que diz respeito aos veículos de uma família de interpolação WLTP que cumprem as regras de extensão especificadas no anexo I, ponto 3.1.4, do Regulamento (CE) n.º 692/2008, os procedimentos efetuados em conformidade com o anexo III, ponto 3.13, do Regulamento (CE) n.º 692/2008 até três anos após as datas indicadas no artigo 10.º, n.º 4, do Regulamento (CE) n.º 715/2007 devem ser aceites pela entidade homologadora para efeitos do cumprimento dos requisitos previstos no anexo XXI, subanexo 6, apêndice 1, do presente regulamento.

▼ M2

- c) Sempre que tenha sido realizado o primeiro ensaio do tipo 1/I em conformidade com o anexo VII do Regulamento (CE) n.º 692/2008, até 3 anos após as datas especificadas no artigo 10.º, n.º 4, do Regulamento (CE) n.º 715/2007, as demonstrações da durabilidade devem ser reconhecidas pelas entidades homologadoras como equivalentes para efeitos de cumprimento dos requisitos do anexo VII do presente regulamento.

▼ M3

Para efeitos do presente ponto, a possibilidade de utilizar os resultados dos ensaios dos procedimentos executados e completados em conformidade com o Regulamento (CE) n.º 692/2008 deve aplicar-se apenas aos veículos de uma família de interpolação WLTP que cumpram as regras de extensão especificadas no anexo I, ponto 3.3.1, do Regulamento (CE) n.º 692/2008.

▼ B

6. A fim de garantir um tratamento equitativo das homologações existentes, a Comissão debruçar-se-á sobre as consequências do capítulo V da Diretiva 2007/46/CE para efeitos do presente regulamento.

▼ M1

7. Até 5 anos e 4 meses a contar das datas especificadas no artigo 10.º, n.ºs 4 e 5, do Regulamento (CE) n.º 715/2007, os requisitos do ponto 2.1 do anexo III-A não são aplicáveis às homologações relativas às emissões concedidas a pequenos fabricantes em conformidade com o Regulamento (CE) n.º 715/2007, como definido no artigo 2.º, n.º 32. No entanto, no período compreendido entre 3 anos e 5 anos e 4 meses, a contar das datas especificadas no artigo 10.º, n.º 4, e entre 4 anos e 5 anos e 4 meses, a contar das datas previstas no artigo 10.º, n.º 5, do Regulamento (CE) n.º 715/2007, os pequenos fabricantes devem monitorizar e comunicar os valores RDE dos seus veículos.

▼ M3

8. A parte B do anexo II aplica-se às categorias M1, M2 e à categoria N1, classe I, com base nas homologações concedidas a partir de 1 de janeiro de 2019 e à categoria N1, classes II e III, e à categoria N2 com base nas homologações concedidas a partir de 1 de setembro de 2019. Aplica-se igualmente a todos os veículos matriculados a partir de 1 de setembro de 2019 para as categorias M1, M2 e N1, classe I, e a todos os veículos matriculados a partir de 1 de setembro de 2020 para a categoria N1, classes II e III, e a categoria N2. Em todos os outros casos, aplica-se a parte A do anexo II.

9. Com efeitos a partir de 1 de janeiro de 2020, no caso dos veículos referidos no artigo 4.º-A das categorias M1 e N1, classe I, e a partir de 1 de janeiro de 2021, no caso dos veículos referidos no artigo 4.º-A da categoria N1, classes II e III, as autoridades nacionais devem recusar a homologação CE ou a homologação nacional, por motivos relacionados com as emissões ou o consumo de combustível, a novos modelos de veículos que não cumpram os requisitos do artigo 4.º-A.

Com efeitos a partir de 1 de janeiro de 2021, no caso dos veículos referidos no artigo 4.º-A das categorias M1 e N1, classe I, e a partir de 1 de janeiro de 2022, no caso dos veículos da categoria N1, classes II e III, referidos no artigo 4.º-A, as autoridades nacionais devem proibir o registo, a venda ou a entrada em circulação de veículos novos que não respeitem o referido artigo.

▼ M3

10. Com efeitos a partir de 1 de setembro de 2019, as autoridades nacionais devem proibir o registo, a venda ou a entrada em circulação de veículos novos que não cumpram os requisitos estabelecidos no anexo IX da Diretiva 2007/46/CE, com a redação que lhe foi dada pelo Regulamento (UE) 2018/1832 ⁽¹⁾.

Para todos os veículos matriculados entre 1 de janeiro e 31 de agosto de 2019 ao abrigo de novas homologações concedidas no mesmo período e em que as informações enumeradas no anexo IX da Diretiva 2007/46/CE com a redação que lhe foi dada pelo Regulamento (UE) 2018/1832 não estejam ainda incluídas no Certificado de Conformidade, o fabricante deve disponibilizar tais informações de forma gratuita no prazo de cinco dias úteis após o pedido por parte de um laboratório acreditado ou de um serviço técnico para fins de ensaio ao abrigo do anexo II.

11. Os requisitos do artigo 4.º-A não são aplicáveis a homologações concedidas a pequenos fabricantes.

▼ B*Artigo 16.º***Alterações à Diretiva 2007/46/CE**

A Diretiva 2007/46/CE é alterada em conformidade com o anexo XVIII do presente regulamento.

*Artigo 17.º***Alteração do Regulamento (CE) n.º 692/2008**

O Regulamento (CE) n.º 692/2008 é alterado do seguinte modo:

1) No artigo 6.º, o n.º 1, passa a ter a seguinte redação:

«1. Uma vez cumpridos todos os requisitos pertinentes, a entidade homologadora concede uma homologação CE e emite um número de homologação em conformidade com o sistema de numeração estabelecido no anexo VII da Diretiva 2007/46/CE.

Sem prejuízo do disposto no anexo VII da Diretiva 2007/46/CE, a parte 3 do número de homologação deve ser obedecer ao disposto no anexo I, apêndice 6, do presente regulamento.

Uma entidade homologadora não pode atribuir o mesmo número a outro modelo de veículo.

Os requisitos do Regulamento (CE) n.º 715/2007 são considerados cumpridos se estiverem preenchidas todas as seguintes condições:

⁽¹⁾ Regulamento (UE) 2018/1832, de 5 de novembro de 2018, que altera a Diretiva 2007/46/CE, o Regulamento (CE) n.º 692/2008 da Comissão e o Regulamento (UE) 2017/1151 da Comissão com o objetivo de melhorar os ensaios e procedimentos de homologação no que respeita às emissões dos veículos ligeiros de passageiros e comerciais, incluindo os que dizem respeito à conformidade em circulação e às emissões reais de condução, e de introduzir dispositivos para a monitorização do consumo de combustível e energia elétrica (JO L 301 de 27.11.2018, p. 1).

▼B

- a) Se estiverem cumpridos os requisitos do artigo 3.º, n.º 10, do presente regulamento;
 - b) Se estiverem cumpridos os requisitos do artigo 13º do presente regulamento;
 - c) Se o veículo tiver sido homologado nos termos dos Regulamentos n.º 83 da UNECE, série 07 de alterações, n.º 85 e seus suplementos, n.º 101, revisão 3 (incluindo as séries de alterações 01 e seus suplementos) e, no caso de veículos de ignição por compressão, do Regulamento n.º 24, parte III, série 03 de alterações.
 - d) Se estiverem cumpridos os requisitos do artigo 5.º, n.º 11 e 12.»
- 2) É inserido o seguinte artigo 16.º-A:

«Artigo 16.º-A

Disposições transitórias

Com efeitos a partir de 1 de setembro de 2017, no caso dos veículos das categorias M1, M2 e N1, classe 1, e a partir de 1 de setembro de 2018 no caso dos veículos das categorias N1, classes II e III, e N2, o presente regulamento só é aplicável para efeitos da apreciação dos seguintes requisitos de veículos homologados em conformidade com o presente regulamento antes dessas datas:

- a) Conformidade da produção, em conformidade com o artigo 8.º;
- b) Conformidade em circulação, em conformidade com o artigo 9.º;
- c) Acesso ao sistema OBD e à informação relativa à reparação e manutenção de veículos, em conformidade com o artigo 13.º;

O presente regulamento é também aplicável para efeitos do procedimento de correspondência estabelecido nos Regulamentos de Execução (UE) 2017/1152 (*) e (UE) 2017/1153 (**) da Comissão.

(*) Regulamento de Execução (UE) 2017/1152 da Comissão, de 2 de junho de 2017, que estabelece uma metodologia para determinar os parâmetros de correlação necessários para refletir a mudança no procedimento de ensaio regulamentar respeitante a veículos comerciais ligeiros e que altera o Regulamento (UE) n.º 293/2012 (ver página 644 do presente Jornal Oficial).

(**) Regulamento de Execução (UE) 2017/1153 da Comissão, de 2 de junho de 2017, que estabelece uma metodologia para determinar os parâmetros de correlação necessários para refletir a mudança no procedimento de ensaio regulamentar e que altera o Regulamento (UE) n.º 1014/2010 (ver página 679 do presente Jornal Oficial).»

- 3) O anexo I é alterado em conformidade com o anexo XVII do presente regulamento.

▼ B*Artigo 18.º***Alterações do Regulamento (UE) n.º 1230/2012 da Comissão ⁽¹⁾**

No Regulamento (UE) n.º 1230/2012, o artigo 2.º, n.º 5, passa a ter a seguinte redação:

- «5) “Massa do equipamento facultativo”, a massa máxima das combinações de equipamento opcional suscetíveis de ser instaladas no veículo para além do equipamento de série em conformidade com as especificações do fabricante;».

▼ M3**▼ B***Artigo 19.º***Revogação**

O Regulamento (EC) n.º 692/2008 é revogado com efeito a partir de 1 de janeiro de 2022.

*Artigo 20.º***Entrada em vigor e aplicação**

O presente regulamento entra em vigor no vigésimo dia seguinte ao da sua publicação no *Jornal Oficial da União Europeia*.

O presente regulamento é obrigatório em todos os seus elementos e diretamente aplicável em todos os Estados-Membros.

⁽¹⁾ Regulamento (UE) n.º 1230/2012 da Comissão, de 12 de dezembro de 2012, que dá execução ao Regulamento (CE) n.º 661/2009 do Parlamento Europeu e do Conselho no que respeita aos requisitos de homologação para massas e dimensões dos veículos a motor e seus reboques e altera a Diretiva 2007/46/CE do Parlamento Europeu e do Conselho (JO L 353 de 21.12.2012, p. 31).

▼B

LISTA DE ANEXOS

ANEXO I	Disposições administrativas relativas à homologação CE
Apêndice 1	Verificação da conformidade da produção no que respeita ao ensaio do tipo 1 — Método estatístico
Apêndice 2	Cálculos relativos à conformidade da produção dos veículos elétricos (EV, sigla inglesa)
Apêndice 3	Modelo de ficha de informações
Apêndice 3-A	Dossiê alargado
Apêndice 3-B	Metodologia para a avaliação da AES
Apêndice 4	Modelo da ficha de homologação CE
Apêndice 5	Informações relativas ao OBD
Apêndice 6	Sistema de numeração dos certificados de homologação CE
Apêndice 7	Certificado de conformidade com os requisitos de comportamento em circulação do OBD, emitido pelo fabricante
Apêndice 8-A	Relatórios de ensaio
Apêndice 8-B	Relatório do ensaio da resistência ao avanço em estrada
Apêndice 8-C	Modelo da ficha de ensaio
Apêndice 8-D	Relatório do ensaio das emissões por evaporação
ANEXO II	Conformidade em circulação
Apêndice 1	Verificação da conformidade em circulação
Apêndice 2	Método estatístico para a verificação da conformidade em circulação das emissões de escape
Apêndice 3	Responsabilidades relativas à conformidade em circulação
ANEXO III-A	Emissões em condições reais de condução (RDE, sigla inglesa)
Apêndice 1	Método de ensaio de emissões de veículos com sistemas portáteis de medição das emissões (PEMS)
Apêndice 2	Especificações e calibração dos componentes e sinais do PEMS
Apêndice 3	Validação do PEMS e do caudal mássico dos gases de escape não rastreável
Apêndice 4	Determinação das emissões
Apêndice 5	Verificação da dinâmica global do percurso utilizando o método da janela móvel de cálculo de médias
Apêndice 6	Cálculo dos resultados finais das emissões RDE
Apêndice 7	Seleção de veículos para ensaio PEMS aquando da homologação inicial
Apêndice 7-A	Verificação da dinâmica do percurso
Apêndice 7-B	Procedimento para determinar o ganho de cota positivo acumulado de um percurso PEMS

▼B

Apêndice 8	Requisitos em matéria de intercâmbio e notificação de dados
Apêndice 9	Certificado de conformidade do fabricante Certificado de conformidade do fabricante com os requisitos de emissões em condições reais de condução
Anexo IV	Dados relativos às emissões necessários na homologação para fins de utilização em estrada
Apêndice 1	Medição das emissões de monóxido de carbono com o motor em marcha lenta sem carga (ensaio do tipo 2)
Apêndice 2	Medição da opacidade dos fumos
ANEXO V	Controlo das emissões de gases do cárter (ensaio do tipo 3)
ANEXO VI	Determinação das emissões por evaporação (ensaio do tipo 4)
Apêndice 1	Procedimentos e condições do ensaio de tipo 4
ANEXO VII	Verificação da durabilidade dos dispositivos de controlo da poluição (ensaio do tipo 5)
Apêndice 1	Ciclo normalizado em banco de ensaio (SBC, sigla inglesa)
Apêndice 2	Ciclo normalizado em banco de ensaio de motores diesel (SDBC, sigla inglesa)
Apêndice 3	Ciclo normalizado de condução em estrada (SRC)
ANEXO VIII	Ensaio de emissões médias dos gases de escape a baixas temperaturas ambientes (ensaio do tipo 6)
ANEXO IX	Especificações dos combustíveis de referência
ANEXO X	Reservado
ANEXO XI	Sistemas de diagnóstico a bordo (OBD) de veículos a motor
Apêndice 1	Aspetos funcionais dos sistemas de diagnóstico a bordo (OBD)
Apêndice 2	Características essenciais da família de veículos
ANEXO XII	Homologação de veículos equipados comecoinovações e determinação das emissões de CO ₂ e do consumo de combustível de veículos submetidos a homologação em várias fases ou homologação individual de veículos
ANEXO XIII	Homologação CE de dispositivos de substituição para controlo da poluição enquanto unidades técnicas
Apêndice 1	Modelo de ficha de informações
Apêndice 2	Modelo da ficha de homologação CE
Apêndice 3	Modelo de marca de homologação CE
ANEXO XIV	Acesso à informação relativa ao sistema OBD e à reparação e manutenção dos veículos
Apêndice 1	Certificado de conformidade
ANEXO XV	Reservado
ANEXO XVI	Requisitos no caso dos veículos que usam um reagente para o sistema de pós-tratamento dos gases de escape
ANEXO XVII	Alteração do Regulamento (CE) n.º 692/2008
ANEXO XVIII	Alterações à Diretiva 2007/46/CE
ANEXO XIX	Alterações do Regulamento (UE) n.º 1230/2012
ANEXO XX	Medição da potência útil do motor
ANEXO XXI	Procedimentos de ensaio de emissões do tipo 1
ANEXO XXII	Dispositivo para monitorização a bordo do veículo do consumo de combustível e/ou energia elétrica

▼B

ANEXO I

DISPOSIÇÕES ADMINISTRATIVAS RELATIVAS À HOMOLOGAÇÃO CE

1. REQUISITOS ADICIONAIS PARA A CONCESSÃO DA HOMOLOGAÇÃO CE

1.1. **Requisitos adicionais para os veículos monocombustível a gás e para os veículos bicombustível a gás**

1.1.1. Os requisitos adicionais para a concessão da homologação aos veículos monocombustível a gás e aos veículos bicombustível a gás são os descritos nos pontos 1, 2 e 3 e nos apêndices 1 e 2 do anexo 12 do Regulamento n.º 83 da UNECE, com as exceções descritas abaixo.

1.1.2. A referência nos pontos 3.1.2 e 3.1.4 do anexo 12 do Regulamento n.º 83 da UNECE aos combustíveis de referência do anexo 10 deve ser entendida como uma referência às especificações apropriadas do combustível de referência constantes do ponto A do anexo IX do presente regulamento.

▼M3

1.1.3. No caso de GPL ou GN, deve ser utilizado o combustível selecionado pelo fabricante para medir a potência útil nos termos do anexo XX do presente regulamento. O combustível selecionado deve ser especificado na ficha de informações prevista no anexo I, apêndice 3, do presente regulamento.

▼B1.2. **Requisitos adicionais para os veículos multicombustível.**

Os requisitos adicionais para a concessão da homologação a veículos multicombustível são os estabelecidos no ponto 4.9 do Regulamento n.º 83 da UNECE.

2. ENSAIOS E REQUISITOS TÉCNICOS ADICIONAIS

2.1. **Pequenos fabricantes**

2.1.1. Lista dos atos legislativos referidos no artigo 3.º, n.º 3:

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

2.2. **Entradas dos reservatórios de combustível**

2.2.1. Os requisitos aplicáveis às entradas dos reservatórios de combustível são as especificadas no anexo XXI, pontos 5.4.1 e 5.4.2, e no ponto 2.2.2.

2.2.2. 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:

- a) Um tampão inamovível de abertura e fecho automáticos para o reservatório de combustível;

▼ B

- b) Características de conceção que evitem emissões por evaporação excessivas em caso de falta do tampão do reservatório de combustível;
- c) Qualquer outro meio que produza o mesmo efeito. Podem citar-se como exemplos, numa lista não exaustiva, os tampões presos com corrente ou de qualquer outra forma, ou os tampões que fecham com a chave de ignição do veículo. Neste último caso, só se deve poder retirar a chave da tampa depois de esta estar devidamente fechada.

2.3. Disposições para a segurança do sistema eletrónico**▼ M3**

- 2.3.1. Os veículos equipados com um computador de controlo das emissões devem ser à prova de modificações, salvo se autorizadas pelo fabricante. O fabricante deve autorizar modificações se estas forem necessárias para efeitos de diagnóstico, manutenção, inspeção, adaptação 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 equivalente ao disposto na norma ISO 15031-7:2013. 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 procedimentos especializados. Apenas os elementos diretamente associados à calibração das emissões ou à prevenção do roubo de veículos podem ser protegidos deste modo.
- 2.3.2. 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)].
- 2.3.3. A pedido do fabricante, a entidade homologadora pode conceder isenção do cumprimento das disposições dos pontos 2.3.1 e 2.3.2 no caso de veículos para os quais essa proteção não seja provavelmente necessária. Os critérios a que a entidade homologadora atenderá, ao deliberar sobre a isenção, incluirão, sem que sejam estes os únicos critérios a considerar, a disponibilidade de pastilhas (*chips*) de controlo de desempenho, a capacidade do veículo para atingir altos desempenhos e o volume provável de vendas do veículo em causa.
- 2.3.4. Os fabricantes que utilizem sistemas informáticos de codificação programáveis devem tomar as medidas necessárias para impedir a sua reprogramação não autorizada. Tais medidas devem incluir estratégias reforçadas de proteção contra intervenções abusivas e elementos de proteção dos dados registados que requeiram o acesso eletrónico a um computador externo na posse do fabricante, a que os operadores independentes também terão acesso fazendo uso da proteção conferida no anexo XIV, pontos 2.3.1 e 2.2. Os métodos que forneçam um nível adequado de proteção contra intervenções abusivas devem ser aprovados pela entidade homologadora competente.
- 2.3.5. 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 débito máximo de combustível, a fim de impedir a sua modificação abusiva enquanto o veículo estiver em circulação.

▼ M3

- 2.3.6. Os fabricantes devem prever meios de dissuasão efetivos no tocante à reprogramação das leituras do conta-quilómetros no circuito do painel, na unidade de controlo do grupo motopropulsor, bem como na unidade transmissora de intercâmbio de dados à distância, se aplicável. Os fabricantes devem incluir estratégias de proteção contra transformações abusivas e elementos de proteção contra alterações das leituras do conta-quilómetros. Os métodos que forneçam um nível adequado de proteção contra intervenções abusivas devem ser aprovados pela entidade homologadora competente.

▼ B

- 2.4. **Realização dos ensaios**

▼ M3

- 2.4.1. A figura I.2.4 ilustra a aplicação dos ensaios para homologação de veículos. Os procedimentos de ensaio específicos estão descritos nos anexos II, III-A, IV, V, VI, VII, VIII, XI, XVI, XX, XXI e XXII.

Figura 1.2.4

Aplicação dos requisitos de ensaio para a homologação e extensão da homologação

Categoria do veículo	Veículos com motor de ignição comandada, incluindo híbridos ⁽¹⁾ ⁽²⁾								Veículos com motor de ignição por compressão, incluindo híbridos	Veículos elétricos puros	Veículos com pilha de combustível hidrogénio
	Monocombustível				Bicombustível ⁽³⁾			Multicombustível ⁽³⁾			
Combustível de referência	Gasolina (E10)	GPL	GN/biometano	Hidrogénio (motores de combustão interna)	Gasolina (E10)	Gasolina (E10)	Gasolina (E10)	Gasolina (E10)	Gasóleo (B7)	—	Hidrogénio (pilha de combustível)
					GPL	GN/biometano	Hidrogénio (motores de combustão interna) ⁽⁴⁾	Etanol (E85)			
Poluentes gasosos (Ensaio do tipo 1)	Sim	Sim	Sim	Sim ⁽⁴⁾	Sim (ambos os combustíveis)	Sim (ambos os combustíveis)	Sim (ambos os combustíveis)	Sim (ambos os combustíveis)	Sim	—	—
Partículas sólidas (Ensaio do tipo 1)	Sim	—	—	—	Sim (só gasolina)	Sim (só gasolina)	Sim (só gasolina)	Sim (ambos os combustíveis)	Sim	—	—
Número de partículas (PN)	Sim	—	—	—	Sim (só gasolina)	Sim (só gasolina)	Sim (só gasolina)	Sim (ambos os combustíveis)	Sim	—	—
Poluentes gasosos, RDE (ensaio de tipo 1A)	Sim	Sim	Sim	Sim ⁽⁴⁾	Sim (ambos os combustíveis)	Sim (ambos os combustíveis)	Sim (ambos os combustíveis)	Sim (ambos os combustíveis)	Sim	—	—
PN, RDE (ensaio de tipo 1A) ⁽⁵⁾	Sim	—	—	—	Sim (só gasolina)	Sim (só gasolina)	Sim (só gasolina)	Sim (ambos os combustíveis)	Sim	—	—
ATCT (ensaio a 14 °C)	Sim	Sim	Sim	Sim ⁽⁴⁾	Sim (ambos os combustíveis)	Sim (ambos os combustíveis)	Sim (ambos os combustíveis)	Sim (ambos os combustíveis)	Sim	—	—

▼ M3

Categoria do veículo	Veículos com motor de ignição comandada, incluindo híbridos ⁽¹⁾ ⁽²⁾								Veículos com motor de ignição por compressão, incluindo híbridos	Veículos elétricos puros	Veículos com pilha de combustível hidrogénio
	Monocombustível				Bicombustível ⁽³⁾			Multicombustível ⁽³⁾			
Emissões em marcha lenta (Ensaio do tipo 2)	Sim	Sim	Sim	—	Sim (ambos os combustíveis)	Sim (ambos os combustíveis)	Sim (só gasolina)	Sim (ambos os combustíveis)	—	—	—
Emissões do cárter (Ensaio do tipo 3)	Sim	Sim	Sim	—	Sim (só gasolina)	Sim (só gasolina)	Sim (só gasolina)	Sim (só gasolina)	—	—	—
Emissões por evaporação (Ensaio do tipo 4)	Sim	—	—	—	Sim (só gasolina)	Sim (só gasolina)	Sim (só gasolina)	Sim (só gasolina)	—	—	—
Durabilidade (Ensaio do tipo 5)	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim (só gasolina)	Sim (só gasolina)	Sim (só gasolina)	Sim (só gasolina)	Sim	—	—
Emissões a baixas temperaturas (Ensaio do tipo 6)	Sim	—	—	—	Sim (só gasolina)	Sim (só gasolina)	Sim (só gasolina)	Sim (ambos os combustíveis)	—	—	—
Conformidade em circulação	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim (aquando da homologação)	Sim (aquando da homologação)	Sim (aquando da homologação)	Sim (ambos os combustíveis)	Sim	—	—
Diagnóstico a bordo	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	—	—
Emissões de CO ₂ , consumo de combustível, consumo de energia elétrica e autonomia elétrica	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim (ambos os combustíveis)	Sim	Sim	Sim			

▼ **M3**

Categoria do veículo	Veículos com motor de ignição comandada, incluindo híbridos ⁽¹⁾ ⁽²⁾								Veículos com motor de ignição por compressão, incluindo híbridos	Veículos elétricos puros	Veículos com pilha de combustível hidrogénio
	Monocombustível				Bicombustível ⁽³⁾			Multicombustível ⁽³⁾			
Opacidade dos fumos	—	—	—	—	—	—	—	—	Sim	—	—
Potência do motor	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim

⁽¹⁾ Os procedimentos de ensaio específicos para os veículos movidos a hidrogénio e para os veículos multicombustível a biodiesel serão definidos numa fase posterior.

⁽²⁾ Os limites de massa e de número de partículas e respetivos procedimentos de medição aplicam-se apenas aos veículos com motores de injeção direta.

⁽³⁾ Se um veículo bicombustível for combinado com um veículo multicombustível, aplicam-se ambos os requisitos de ensaio.

⁽⁴⁾ Quando se tratar dos veículos movidos a hidrogénio, só serão determinadas as emissões de NO_x.

⁽⁵⁾ O ensaio de emissões de partículas em condições reais de condução (RDE) só é aplicável aos veículos cujos limites de emissão de PN Euro 6 constem no anexo I, quadro 2, do Regulamento (CE) n.º 715/2007.

▼B

3. EXTENSÃO DAS HOMOLOGAÇÕES

3.1. Extensões relativas às emissões de escape (ensaios dos tipos 1 e 2)

▼M3

3.1.1. A homologação deve ser estendida a veículos que cumpram os critérios do artigo 2.º, n.º 1, ou que estejam em conformidade com o artigo 2.º, n.º 1, alíneas a) e c), e cumpram todos os seguintes critérios:

- a) A emissão de CO₂ do veículo ensaiado resultante do passo 9 do quadro A7/1 do subanexo 7 do anexo XXI é inferior ou igual à emissão de CO₂ obtida a partir da linha de interpolação correspondente à procura de energia durante o ciclo do veículo ensaiado;
- b) A nova gama de interpolação não ultrapassa o intervalo máximo estabelecido no anexo XXI, subanexo 6, ponto 2.3.2.2;
- c) As emissões poluentes respeitam os limites definidos no quadro 2 do anexo I do Regulamento (CE) n.º 715/2007.

3.1.1.1. A homologação não deve ser objeto de extensão para criar uma família de interpolação se tiver sido concedida apenas relativamente a veículos altos.

▼B

3.1.2. Veículos com sistemas de regeneração periódica

▼M3

Para os ensaios Ki realizados nos termos do anexo XXI (WLTP), subanexo 6, apêndice 1, a homologação deve estendida aos veículos conformes aos critérios do anexo XXI, ponto 5.9.

▼B

Para os ensaios Ki realizados ao abrigo do anexo 13 do Regulamento n.º 83 da UNECE (NEDC), a homologação deve estendida aos veículos conformes aos requisitos do Regulamento (CE) n.º 692/2008, anexo I, ponto 3.1.4.

▼M3

3.2. Extensões relativas às emissões por evaporação (ensaio de tipo 4)

3.2.1. Para ensaios realizados em conformidade com o anexo 6 do Regulamento n.º 83 da UNECE [NEDC de 1 dia] ou com o anexo do Regulamento (UE) 2017/1221 [NEDC de 2 dias], a homologação deve ser estendida a veículos equipados com um sistema de controlo de emissões por evaporação que satisfaçam as seguintes condições:

- 3.2.1.1. O princípio básico de regulação da mistura combustível/ar (por exemplo, injeção ponto único) é o mesmo.
- 3.2.1.2. A forma do reservatório de combustível é idêntica e os materiais do reservatório e das condutas de combustível são tecnicamente equivalentes.
- 3.2.1.3. O veículo que corresponde ao caso mais desfavorável deve ser ensaiado no que respeita à secção transversal e ao comprimento aproximado das tubagens. A aceitação ou não de separadores vapor/líquido não idênticos deve ser objeto de decisão por parte do serviço técnico responsável pelos ensaios de homologação.

3.2.1.4. O volume do reservatório de combustível não varia mais de $\pm 10\%$.

▼ M3

- 3.2.1.5. A regulação da válvula de descarga do reservatório de combustível é idêntica.
- 3.2.1.6. 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.
- 3.2.1.7. 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.
- 3.2.1.8. O método de vedação e ventilação do sistema de medição do combustível é idêntico.
- 3.2.2. Para os ensaios realizados em conformidade com o anexo VI [WLTP de 2 dias], a homologação deve ser estendida a veículos equipados com um sistema de controlo de emissões por evaporação que satisfaçam os requisitos do anexo VI, ponto 5.5.1.
- 3.2.3. A homologação é estendida a veículos com:
 - 3.2.3.1. diferentes dimensões do motor;
 - 3.2.3.2. diferentes potências do motor;
 - 3.2.3.3. caixas de velocidades automáticas e manuais;
 - 3.2.3.4. transmissões às duas ou às quatro rodas;
 - 3.2.3.5. diferentes tipos de carroçaria; e
 - 3.2.3.6. diferentes tipos de rodas e pneus.

▼ B

- 3.3. **Extensões relativas à durabilidade dos dispositivos de controlo da poluição (ensaio de tipo 5)**
 - 3.3.1. A homologação deve ser estendida 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:
 - 3.3.1.1. 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.
 - 3.3.1.2. Motor
 - a) Cilindrada ($\pm 15\%$);
 - b) Número e controlo das válvulas;
 - c) Sistema de combustível;
 - d) Tipo de sistema de arrefecimento;
 - e) Processo de combustão.
 - 3.3.1.3. Parâmetros relativos ao sistema de controlo da poluição:
 - a) Catalisadores e filtros de partículas:
 - número de catalisadores, filtros e elementos,
 - dimensão dos catalisadores e dos filtros (volume do monólito $\pm 10\%$),

▼B

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),

carga de metal precioso (idêntica ou superior),

tipo e proporção de metais preciosos ($\pm 15\%$),

substrato (estrutura e material),

densidade das células,

variação de temperatura não superior a 50 K à entrada do catalisador ou filtro. Esta variação de temperatura deve ser verificada em condições estabilizadas, com o veículo à velocidade de 120 km/h e à regulação de carga do tipo 1.

b) Injeção de ar:

com ou sem,

tipo (ar pulsado, bombas de ar, outros);

c) EGR:

com ou sem,

Tipo (arrefecidos ou não, controlo ativo ou passivo, alta pressão ou baixa pressão).

3.3.1.4. 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.

3.4. **Extensões relativas ao sistema de diagnóstico a bordo**

3.4.1. A homologação deve ser estendida a veículos diferentes equipados com motor idêntico e sistemas idênticos de controlo de emissões, conforme definidos no anexo XI, apêndice 2. A homologação é 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 total de transmissão;

f) Tipo de transmissão; e

g) Tipo de carroçaria.

3.5. **Extensões relativas ao ensaio a baixa temperatura (ensaio do tipo 6)**

3.5.1. Veículos com massas de referência diferentes

3.5.1.1. 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.

3.5.1.2. 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.

3.5.2. Veículos com relações globais de transmissão diferentes

3.5.2.1. A homologação só será objeto de extensão a veículos com relações de transmissão diferentes em determinadas condições.

▼ B

- 3.5.2.2. Para determinar se a homologação pode ser estendida, para cada uma das relações de transmissão utilizadas nos ensaios do tipo 6, a proporção

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

em que, a $1\,000\text{ min}^{-1}$ do motor, V_1 é a velocidade do modelo de veículo homologado e V_2 a velocidade do modelo de veículo para o qual é requerida a extensão da homologação.

- 3.5.2.3. Se, para cada uma das relações de transmissão, $E \leq 8\%$, a extensão deve ser concedida sem repetição dos ensaios do tipo 6.
- 3.5.2.4. Se, para pelo menos uma relação de transmissão, $E > 8\%$, e se, para cada relação da caixa de velocidades, $E \leq 13\%$, é necessário repetir os ensaios do tipo 6. 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.

- 3.5.3. Veículos com massas de referência e relações de transmissão diferentes
- A homologação deve ser estendida no caso de veículos com massas de referência e relações de transmissão diferentes, desde que sejam satisfeitas todas as condições previstas nos pontos 3.5.1 e 3.5.2.

4. CONFORMIDADE DA PRODUÇÃO

4.1. Introdução

- 4.1.1. Todo e qualquer veículo produzido em conformidade com uma homologação nos termos do presente regulamento deve ser fabricado de modo a ser conforme com os requisitos de homologação constantes do presente regulamento. O fabricante deve aplicar disposições adequadas e planos de controlo documentados, e levar a cabo com a frequência indicada no presente regulamento, os ensaios de emissões e do sistema OBD necessários, a fim de verificar que se mantém a conformidade com o modelo ou tipo homologado. A entidade homologadora deve verificar e aprovar tais disposições e planos de controlo do fabricante, e realizar auditorias e ensaios de emissões e do sistema OBD, com a frequência indicada no presente regulamento, nas instalações do fabricante, incluindo as instalações de produção e ensaio no âmbito da conformidade do produto e das disposições relativas à verificação continuada descritas no anexo X da Diretiva 2007/46/CE.

▼ M3

- 4.1.2. O fabricante deve verificar a conformidade da produção mediante ensaios de emissões de poluentes [indicados no anexo I, quadro 2, do Regulamento (CE) n.º 715/2007], emissão de CO_2 (juntamente com a medição do consumo de energia elétrica, CE, e, se for caso disso, a monitorização da exatidão do dispositivo OBFCM), emissões do cárter, emissões por evaporação e ensaios do sistema OBD, em conformidade com os procedimentos de ensaio descritos nos anexos V, VI, XI, XXI e XXII. A verificação deve, por conseguinte, incluir os ensaios dos tipos 1, 3, 4 e o ensaio do OBD, conforme descritos no ponto 2.4.

A entidade homologadora deve conservar, durante um período mínimo de cinco anos, toda a documentação relacionada com os resultados dos ensaios relativos à conformidade da produção e disponibilizá-la à Comissão, a pedido desta.

Os procedimentos específicos relativos à conformidade da produção são definidos nos pontos 4.2 a 4.7 e nos apêndices 1 e 2.

▼ M3

- 4.1.3. Para efeitos de verificação da conformidade da produção pelos fabricantes, entende-se por família, a família de conformidade da produção (COP) para ensaios do tipo 1, incluindo a monitorização da exatidão do dispositivo OBFCM, e do tipo 3, e inclui, para o ensaio de tipo 4, as extensões descritas no ponto 3.2 e a família de sistemas OBD com as extensões descritas no ponto 3.4 para os ensaios OBD.
- 4.1.3.1. Critérios para a família de conformidade da produção
- 4.1.3.1.1. Para veículos da Categoria M e para veículos da categoria N1, classe I e classe II, a família de conformidade da produção é idêntica à família de interposição, conforme descrito no anexo XXI, ponto 5.6.
- 4.1.3.1.2. Para veículos da categoria N1, classe III e da categoria N2, só podem fazer parte da mesma família de conformidade da produção os veículos que sejam idênticos quanto às seguintes características do veículo/do grupo motopropulsor/da transmissão:
- a) Tipo de motor de combustão interna: tipo de combustível (ou tipos, no caso de veículos multicomcombustível ou bicombustível), processo de combustão, cilindrada do motor, características a plena carga, tecnologia do motor e sistema de carregamento, bem como outros subsistemas ou características com uma influência significativa nas emissões mássicas de CO₂ em condições WLTP;
 - b) Estratégia de funcionamento de todos os componentes que influenciam as emissões mássicas de CO₂ no grupo motopropulsor;
 - c) Tipo de transmissão (p. ex., manual, automática, CVT) e modelo de transmissão (por exemplo, binário nominal, número de velocidades, número de embraiagens, etc.);
 - d) Número de eixos motrizes.
- 4.1.4. A frequência de verificação do produto efetuada pelo fabricante deve assentar numa metodologia de avaliação de riscos em conformidade com a norma internacional ISO 31000:2018 — Gestão de riscos — Princípios e orientações e, no mínimo, para o tipo 1, com uma frequência mínima, por família de conformidade da produção, de uma verificação por 5 000 veículos produzidos ou uma vez por ano, consoante o que ocorrer em primeiro lugar.

▼ B

- 4.1.5. A entidade homologadora que concedeu a homologação pode verificar em qualquer momento os métodos de controlo da conformidade aplicados em cada unidade de produção.

Para efeitos do presente regulamento, a entidade homologadora deve realizar auditorias para verificar as disposições e os planos de controlo documentados dos fabricantes nas respetivas, com base numa metodologia de avaliação de riscos em conformidade com a norma internacional ISO 31000:2009 — Gestão de riscos — Princípios e orientações e, em todos os casos, com uma frequência mínima de uma auditoria por ano.

▼ M3

Se a entidade homologadora não aceitar o procedimento de auditoria do fabricante, procede-se imediatamente a ensaios físicos a efetuar em veículos de série, tal como descrito nos pontos 4.2 a 4.7.

▼ B

- 4.1.6. A frequência normal das verificações por ensaios físicos a efetuar pela entidade homologadora deve assentar nos resultados do procedimento de auditoria do fabricante com base numa metodologia de avaliação dos riscos e, em todos os casos, com uma frequência mínima de um ensaio de verificação por um período de três anos. ► **M3** A entidade homologadora deve realizar estes ensaios físicos de emissões e OBD em veículos de série, em conformidade com os pontos 4.2 a 4.7. ◀

Caso o fabricante proceda aos ensaios físicos, a entidade homologadora deve assistir aos ensaios nas respetivas instalações.

- 4.1.7. A entidade homologadora deve elaborar relatórios de todas as auditorias e ensaios físicos para verificação da conformidade dos fabricantes e conservá-los por um período mínimo de 10 anos. Tais relatórios devem ser disponibilizados às demais entidades homologadoras e à Comissão Europeia, mediante pedido.
- 4.1.8. Em caso de não-conformidade, é aplicável o artigo 30.º da Diretiva 2007/46/CE.

4.2. Controlo da conformidade do veículo no que respeita ao ensaio do tipo 1

▼ M3

- 4.2.1. Efetua-se o ensaio de tipo 1 em veículos de série de um membro válido da família de conformidade da produção, tal como descrito no ponto 4.1.3.1. Os resultados dos ensaios são valores obtidos depois de aplicadas todas as correções previstas no presente regulamento. Os valores-limite para verificar a conformidade dos poluentes são os indicados no anexo I, quadro 2, do Regulamento (CE) n.º 715/2007. No que diz respeito às emissões de CO₂, o valor-limite deve ser o valor determinado pelo fabricante para cada veículo selecionado em conformidade com o método de interpolação estabelecido no anexo XXI, subanexo 7. O cálculo da interpolação deve ser verificado pela entidade homologadora.

- 4.2.2. Seleciona-se aleatoriamente uma amostra de três veículos da família de conformidade da produção. Após seleção pela entidade homologadora, o fabricante não deve efetuar nenhuma regulação nos veículos selecionados.

- 4.2.3. O método estatístico para o cálculo dos critérios de ensaio é descrito no apêndice 1.

A produção de uma família de conformidade da produção é considerada não conforme se se obtiver uma decisão negativa para um ou mais dos poluentes e para os valores de CO₂, de acordo com os critérios de ensaio do apêndice 1.

A produção de uma família de conformidade da produção é considerada conforme se se obtiver uma decisão positiva para todos os poluentes e para os valores de CO₂, de acordo com os critérios de ensaio do apêndice 1.

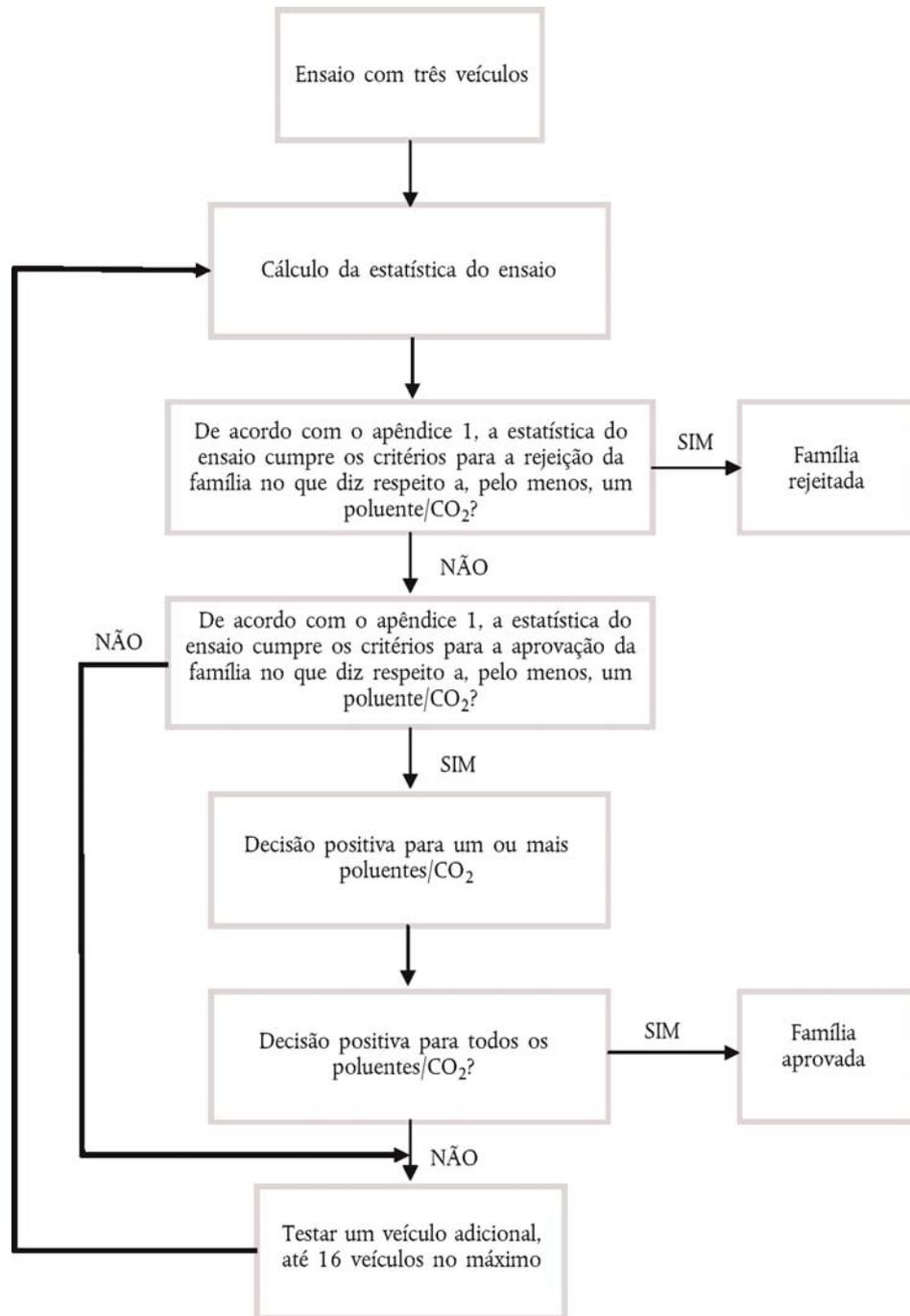
▼ B

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 e aos valores de CO₂.

Se não se tomar uma decisão positiva em relação a todos os poluentes e aos valores de CO₂, é efetuado um ensaio com outro veículo, até 16 veículos no máximo, repetindo-se o procedimento descrito no apêndice 1 para tomar uma decisão positiva ou negativa (ver figura I.4.2).

▼ B

Figura I.4.2

▼ M3

4.2.4. A pedido do fabricante, e mediante a aceitação da entidade homologadora, os ensaios podem ser realizados num veículo da família de conformidade da produção com 15 000 km no máximo a fim de estabelecer coeficientes de evolução medidos (EvC) para os poluentes/o CO₂ respeitantes a cada família de conformidade da produção. A rodagem fica a cargo do fabricante, que não deve fazer quaisquer adaptações ou regulações nos veículos.

▼ B

4.2.4.1. A fim de estabelecer um coeficiente de evolução medido com um veículo rodado, procede-se do seguinte modo:

- a) Medem-se os poluentes/CO₂ a uma quilometragem de, pelo menos 80 km e de «x» km no primeiro veículo ensaiado;

▼B

- b) O coeficiente de evolução (EvC) dos poluentes/do CO₂ entre os 80 km e os «x» km é calculado do seguinte modo:

$$Evc_{meas} = \text{valor a «x» km/valores aos 80 km}$$

▼M3

- c) Os outros veículos da família de conformidade da produção não serão sujeitos a rodagem, mas as emissões/CE/CO₂ aos zero quilómetros são multiplicadas pelo coeficiente de evolução do primeiro veículo rodado. Neste caso, os valores a adotar para o ensaio descrito no apêndice 1 são:

▼B

- i) os valores aos «x» km para o primeiro veículo;
- ii) os valores aos zero km multiplicados pelo coeficiente de evolução para os veículos seguintes.

4.2.4.2. Todos estes ensaios podem ser efetuados com um combustível comercial. Todavia, a pedido do fabricante, podem ser utilizados os combustíveis de referência descritos no anexo IX.

4.2.4.3. Na verificação da conformidade da produção quanto às emissões de CO₂, o fabricante pode utilizar, como alternativa ao procedimento mencionado no ponto 4.2.4.1, um coeficiente de evolução EvC fixo de 0,98 e multiplicar todos os valores das emissões de CO₂ medidos aos zero quilómetros por esse fator.

4.2.5. Os ensaios relativos à conformidade da produção dos veículos a GPL ou GN/biometano podem ser efetuados com um combustível comercial cuja razão C3/C4 esteja compreendida entre as dos combustíveis de referência no caso do GPL, ou um dos combustíveis de alto ou baixo poder calorífico no caso do GN/biometano. Em qualquer dos casos, deve ser apresentada à entidade homologadora uma análise do combustível.

4.2.6. Veículos equipados com ecoinovações

4.2.6.1. No caso de um modelo de veículo equipado com uma ou mais ecoinovações, na aceção do artigo 12.º do Regulamento (CE) n.º 443/2009 do Parlamento Europeu e do Conselho, para os veículos da categoria M1, ou do artigo 12.º do Regulamento (UE) n.º 510/2011 para os veículos da categoria N1, é necessário demonstrar a conformidade da produção relativamente às ecoinovações mediante a verificação da presença das ecoinovações corretas em causa.

4.3. **PEV**

4.3.1. As medidas para garantir a conformidade da produção no que diz respeito ao consumo de energia elétrica (EC, sigla inglesa) devem ser controladas com base no certificado de homologação previsto no apêndice 4 do presente anexo.

4.3.2. Consumo de energia elétrica para verificação da conformidade da produção

4.3.2.1. Durante o procedimento de conformidade da produção, o critério de desconexão automática do procedimento de ensaio do tipo 1, de acordo com o anexo XXI, subanexo 8, ponto 3.4.4.1.3 do presente regulamento (procedimento dos ciclos consecutivos) e ponto 3.4.4.2.3 do presente regulamento (procedimento de ensaio simplificado), passa a ter a seguinte redação:

O critério de desconexão automática para os procedimentos de conformidade da produção deve estar cumprido com a conclusão do primeiro ciclo de ensaios WLTP aplicável.

▼B

- 4.3.2.2. Durante o primeiro ciclo de ensaios WLTP aplicável, a energia da corrente contínua do(s) REESS é medida de acordo com o método descrito no anexo XXI, subanexo 8, apêndice 3, do presente regulamento e dividida pela distância percorrida neste ciclo de ensaios WLTP aplicável.
- 4.3.2.3. Compara-se o valor determinado segundo o ponto 4.3.2.2 com o valor determinado em conformidade com o apêndice 2, ponto 1.2.
- 4.3.2.4. A conformidade do consumo de energia deve ser controlada por meio dos procedimentos estatísticos descritos no ponto 4.2 e no apêndice 1. Para efeitos deste controlo da conformidade, os termos poluentes/CO₂ são substituídos por EC.

4.4. OVC-HEV

- 4.4.1. As medidas destinadas a garantir a conformidade da produção no que respeita às emissões mássicas de CO₂ e ao consumo de energia elétrica dos OVC-HEV devem ser controladas com base na descrição constante do certificado de homologação previsto no apêndice 4 do presente anexo.
- 4.4.2. Verificação da emissão mássica de CO₂ para efeitos da conformidade da produção
 - 4.4.2.1. O veículo deve ser ensaiado em conformidade com o ensaio do tipo 1 em conservação de carga, conforme descrito no anexo XXI, subanexo 8, ponto 3.2.5, do presente regulamento.
 - 4.4.2.2. Durante este ensaio, a emissão mássica de CO₂ em conservação de carga é determinada em conformidade com anexo XXI, subanexo 8, quadro A8/5, do presente regulamento e comparada com a emissão mássica de CO₂ de acordo com o apêndice 2, ponto 2.3.
 - 4.4.2.3. A conformidade relativa às emissões de CO₂ deve ser controlada por meio dos procedimentos estatísticos descritos no ponto 4.2 e no apêndice 1.
- 4.4.3. Consumo de energia elétrica para verificação da conformidade da produção
 - 4.4.3.1. Durante o procedimento de conformidade da produção, o fim do procedimento de ensaio do tipo 1 em perda de carga, de acordo com o anexo XXI, subanexo 8, ponto 3.2.4.4 do presente regulamento, passa a ter a seguinte redação:

Atinge-se o fim do procedimento de ensaio do tipo 1 em perda de carga para efeitos do procedimento de conformidade da produção uma vez concluído o primeiro ciclo de ensaios WLTP aplicável.
 - 4.4.3.2. Durante o primeiro ciclo de ensaios WLTP aplicável, a energia da corrente contínua do(s) REESS é medida de acordo com o método descrito no anexo XXI, subanexo 8, apêndice 3, do presente regulamento e dividida pela distância percorrida neste ciclo de ensaios WLTP aplicável.

▼M3

- 4.4.3.3. O valor determinado em conformidade com o ponto 4.4.3.2 deve ser comparado com o valor determinado em conformidade com o apêndice 2, ponto 2.4.

▼B

- 4.4.1.4. A conformidade do consumo de energia deve ser controlada por meio dos procedimentos estatísticos descritos no ponto 4.2 e no apêndice 1. Para efeitos deste controlo da conformidade, os termos poluentes/CO₂ são substituídos por EC.

▼B

- 4.5. **Controlo da conformidade do veículo no que respeita ao ensaio do tipo 3**
- 4.5.1. Caso seja necessário proceder a uma verificação do ensaio de tipo 3, este deve satisfazer os seguintes requisitos:
- 4.5.1.1. Se a entidade homologadora considerar que a qualidade da produção parece insatisfatória, seleciona-se aleatoriamente um veículo da família para o submeter aos ensaios previstos no anexo V.
- 4.5.1.2. A produção é considerada conforme se esse veículo satisfizer os requisitos dos ensaios previstos no anexo V.
- 4.5.1.3. Se o veículo ensaiado não satisfizer os requisitos do ponto 4.5.1.1, seleciona-se uma nova amostra de quatro veículos da mesma família, submetendo-os aos ensaios descritos no anexo V. Os ensaios podem ser efetuados em veículos que tenham percorrido no máximo 15 000 km sem sofrer alterações.
- 4.5.1.4. A produção é considerada conforme se pelo menos três veículos cumprirem os requisitos dos ensaios previstos no anexo V.
- 4.6. **Controlo da conformidade do veículo no que respeita ao ensaio do tipo 4**
- 4.6.1. Caso seja necessário proceder a uma verificação do ensaio de tipo 4, este deve satisfazer os seguintes requisitos:
- 4.6.1.1. Se a entidade homologadora considerar que a qualidade da produção parece insatisfatória, seleciona-se aleatoriamente um veículo da família para o submeter aos ensaios previstos no anexo VI ou pelo menos no anexo 7, ponto 7, do Regulamento n.º 83 da UNECE.
- 4.6.1.2. A produção é considerada conforme se esse veículo satisfizer os requisitos dos ensaios previstos no anexo VI, ou no anexo 7, ponto 7, do Regulamento n.º 83 da ONU, consoante o ensaio realizado.
- 4.6.1.3. Se o veículo ensaiado não satisfizer os requisitos do ponto 4.6.1.1, seleciona-se uma nova amostra de quatro veículos da mesma família, submetendo-os aos ensaios previstos no anexo VI ou no anexo 7, ponto 7, do Regulamento n.º 83 da ONU. Os ensaios podem ser efetuados em veículos que tenham percorrido 15 000 km no máximo sem sofrer alterações.
- 4.6.1.4. A produção é considerada conforme se pelo menos três veículos satisfizerem os requisitos dos ensaios previstos no anexo VI ou no anexo 7, ponto 7, do Regulamento n.º 83 da ONU, consoante o ensaio realizado.
- 4.7. **Controlo da conformidade do veículo no que respeita aos sistemas de diagnóstico a bordo (OBD)**
- 4.7.1. Caso seja necessário efetuar uma verificação do desempenho do sistema OBD, esta deve satisfazer os seguintes requisitos:
- 4.7.1.1. Se a entidade homologadora considerar que a qualidade da produção parece insatisfatória, seleciona-se um veículo da mesma família para o submeter aos ensaios previstos no anexo XI, apêndice 1.
- 4.7.1.2. A produção é considerada conforme se esse veículo satisfizer os requisitos dos ensaios previstos no anexo XI, apêndice 1.

▼B

- 4.7.1.3. Se o veículo ensaiado não satisfizer os requisitos do ponto 4.7.1.1, seleciona-se uma nova amostra de quatro veículos da mesma família, submetendo-os aos ensaios previstos no anexo XI, apêndice 1. Os ensaios podem ser efetuados em veículos que tenham percorrido no máximo 15 000 km sem sofrer alterações.

- 4.7.1.4. A produção é considerada conforme se pelo menos três veículos cumprirem os requisitos dos ensaios previstos no anexo XI, apêndice 1.

▼ B*Apêndice I***Verificação da conformidade da produção no que respeita ao ensaio do tipo 1 — Método estatístico****▼ M3**

1. O presente apêndice descreve o procedimento a seguir para verificar os requisitos de conformidade da produção no que respeita ao ensaio de tipo 1 relativo a poluentes/CO₂, incluindo os requisitos de conformidade aplicáveis aos PEV e aos OVC-HEV e para monitorizar a exatidão do dispositivo OBFCM.

▼ B

2. ► **M3** Medições dos poluentes indicados no anexo I, quadro 2, do Regulamento (CE) n.º 715/2007, sendo a emissão de CO₂ efetuada num mínimo de três veículos, aumentando-a consecutivamente, até se chegar a uma decisão positiva ou negativa. A exatidão do dispositivo OBFCM deve ser determinada para cada um dos N ensaios. ◀

A partir de um número de ensaios N : x_1, x_2, \dots, x_N , a média X_{tests} e a variância VAR são determinadas a partir de todas as medições N :

$$X_{tests} = (x_1 + x_2 + x_3 + \dots + x_N)/N$$

e

$$VAR = ((x_1 - X_{tests})^2 + (x_2 - X_{tests})^2 + \dots + (x_N - X_{tests})^2)/(N - 1)$$

3. Para cada número de ensaios, pode chegar-se a uma das seguintes três decisões (ver i) a iii) abaixo) relativamente aos poluentes, com base no valor-limite L para cada poluente, na média de todos os ensaios N : X_{tests} , na variância dos resultados de ensaio VAR e no número de ensaios N :

- i) Aprovação da família se $X_{tests} < A \times L - VAR/L$
- ii) Reprovação da família se $X_{tests} > A \times L - ((N - 3)/13) \times VAR/L$
- iii) proceder a outra medição se:

▼ M3

$$A \times L - VAR/L \leq X_{tests} \leq A \times L - ((N - 3)/13) \times VAR/L$$

▼ B

Para a medição dos poluentes, o fator A é fixado em 1,05, a fim de ter em conta as incertezas das medições.

4. Para o CO₂ e EC, utilizam-se valores normalizados para o CO₂ e o EC:

$$x_i = CO_{2test-i}/CO_{2declared}.$$

$$x_i = EC_{test-i}/EC_{DC, COP}$$

No caso do CO₂ e do CE, o fator A é fixado em 1,01 e o valor de L é fixado em 1. No caso do CO₂ e do CE, os critérios são simplificados para:

- i) Aprovação da família se $X_{tests} < A - VAR$
- ii) Reprovação da família se $X_{tests} > A - ((N - 3)/13) \times VAR$

▼ B

iii) proceder a outra medição se:

▼ M3

$$A - VAR \leq X_{tests} \leq A - ((N - 3)/13) \times VAR$$

-
5. Para veículos referidos no artigo 4.º-A, a exatidão do dispositivo OBFCM deve ser calculada da seguinte forma:

$x_{i,OBFCM}$ = exatidão do dispositivo OBFCM, determinada para cada ensaio i de acordo com as fórmulas do anexo XXII, ponto 4.2.

A entidade homologadora deve manter um registo das exatidões determinadas para cada família de conformidade da produção ensaiada.



Apêndice 2

Cálculos relativos à conformidade da produção no que respeita ao EV

1. Cálculos relativos à conformidade da produção no que respeita aos PEV

1.1. Interpolação de consumo de energia elétrica individual dos PEV

$$EC_{DC-ind,COP} = EC_{DC-L,COP} + K_{ind} \times (EC_{DC-H,COP} - EC_{DC-L,COP})$$

em que:

$EC_{DC-ind,COP}$ é o consumo de energia elétrica de um veículo individual para efeitos da conformidade da produção, Wh/km;

$EC_{DC-L,COP}$ é o consumo de energia elétrica de um veículo baixo para efeitos da conformidade da produção, Wh/km;

$EC_{DC-H,COP}$ é o consumo de energia elétrica de um veículo alto para efeitos da conformidade da produção, Wh/km;

K_{ind} é o coeficiente de interpolação para o veículo individual considerado aplicável ao ciclo de ensaios WLTP.

1.2. Consumo de energia elétrica no que respeita aos PEV

Para verificar a conformidade da produção no que diz respeito ao consumo de energia elétrica, é necessário declarar e utilizar o valor seguinte:

$$EC_{DC,COP} = EC_{DC,CD,first\ WLTC} \times AF_{EC}$$

em que:

$EC_{DC,COP}$ Cé o consumo de energia elétrica com base na perda do REESS do primeiro ciclo de ensaio WLTC aplicável previsto para a verificação durante o procedimento de ensaio da conformidade da produção;

$EC_{DC,CD,first\ WLTC}$ é o consumo de energia elétrica com base na perda do REESS do primeiro ciclo de ensaio WLTC aplicável, em conformidade com o anexo XXI, subanexo 8, ponto 4.3, em wh/km;

AF_{EC} é o fator de ajustamento que compensa a diferença entre o valor do consumo de energia elétrica declarado em perda de carga declarado, após ter sido realizado o ensaio do tipo 1 durante a homologação e o resultado do ensaio medido determinado durante o procedimento de conformidade da produção.

e

$$AF_{EC} = \frac{EC_{WLTC,declared}}{EC_{WLTC}}$$

▼ B

em que

$EC_{WLTC,declared}$ é o consumo de energia elétrica declarado para os PEV, em conformidade com o ►**M3** anexo XXI, subanexo 6, ponto 1.2.3 ◀.

EC_{WLTC} é o consumo de energia elétrica medido, em conformidade com o anexo XXI, subanexo 8, ponto 4.3.4.2.

2. Cálculos relativos à conformidade dos valores de produção dos OVC-HEV
- 2.1. Emissão mássica de CO₂ em conservação de carga dos OVC-HEV para efeitos da conformidade de produção

$$M_{CO_2-ind,CS,COP} = M_{CO_2-L,CS,COP} + K_{ind} \times (M_{CO_2-H,CS,COP} - M_{CO_2-L,CS,COP})$$

em que:

$M_{CO_2-ind,CS,COP}$ é a emissão mássica de CO₂ em conservação de carga de um veículo individual para efeitos da conformidade de produção, em g/km;

$M_{CO_2-L,CS,COP}$ é a emissão mássica de CO₂ em conservação de carga de um veículo baixo para efeitos da conformidade de produção, em g/km;

$M_{CO_2-H,CS,COP}$ é a emissão mássica de CO₂ em conservação de carga de um veículo alto para efeitos da conformidade de produção, em g/km;

K_{ind} é o coeficiente de interpolação para o veículo individual considerado aplicável ao ciclo de ensaios WLTP.

- 2.2. Consumo de energia elétrica individual em perda de carga dos OVC-HEV para efeitos da conformidade da produção

$$EC_{DC-ind,CD,COP} = EC_{DC-L,CD,COP} + K_{ind} \times (EC_{DC-H,CD,COP} - EC_{DC-L,CD,COP})$$

em que:

$EC_{DC-ind,CD,COP}$ é o consumo de energia elétrica em perda de carga de um veículo individual para efeitos da conformidade da produção, Wh/km;

$EC_{DC-L,CD,COP}$ é o consumo de energia elétrica em perda de carga de um veículo baixo para efeitos da conformidade da produção, Wh/km;

$EC_{DC-H,CD,COP}$ é o consumo de energia elétrica em perda de carga de um veículo alto para efeitos da conformidade da produção, Wh/km;

K_{ind} é o coeficiente de interpolação para o veículo individual considerado aplicável ao ciclo de ensaios WLTP.

- 2.3. Valor da emissão mássica de CO₂ em conservação de carga para efeitos da conformidade de produção

Para verificar a conformidade da produção no que diz respeito à emissão mássica de CO₂ em conservação de carga é necessário declarar e utilizar o valor seguinte:

$$M_{CO_2,CS,COP} = M_{CO_2,CS} \times AF_{CO_2,CS}$$

▼ B

em que:

$M_{CO_2,CS,COP}$ é o valor da emissão mássica de CO_2 em conservação de carga do ensaio do tipo 1 em modo de manutenção de carga previsto para a verificação durante o procedimento de ensaio da conformidade;

$M_{CO_2,CS}$ é a emissão mássica de CO_2 em conservação de carga do ensaio do tipo 1 em modo de conservação de carga, em conformidade com o ► **M3** anexo XXI, subanexo 8, ponto 4.1.1 ◀, g/km;

$AF_{CO_2,CS}$ é o fator de ajustamento que compensa a diferença entre o valor declarado, após ter sido realizado o procedimento de ensaio do tipo 1 durante a homologação e o resultado do ensaio medido, determinado durante o procedimento de conformidade da produção.

e

$$AF_{CO_2,CS} = \frac{M_{CO_2,CS,e,declared}}{M_{CO_2,CS,e,6}}$$

em que

$M_{CO_2,CS,e,declared}$ é a emissão mássica de CO_2 em conservação de carga declarada do ensaio do tipo 1 em conservação de carga, em conformidade com o anexo XXI, subanexo 8, quadro A8/5, passo 7.

$M_{CO_2,CS,e,6}$ é a emissão mássica de CO_2 em conservação de carga medida do ensaio do tipo 1 em modo de manutenção de carga, em conformidade com o anexo XXI, subanexo 8, quadro A8/5, passo 6.

2.4 Consumo de energia elétrica em perda de carga para efeitos da conformidade da produção

Para verificar a conformidade da produção no que diz respeito ao consumo de energia elétrica em perda de carga, é necessário declarar e utilizar o valor seguinte:

$$EC_{DC,CD,COP} = EC_{DC,CD,first\ WLTC} \times AF_{EC,AC,CD}$$

em que:

$EC_{DC,CD,COP}$ é o consumo de energia elétrica em perda de carga com base na perda do REESS do primeiro ciclo de ensaio WLTC aplicável no âmbito do ensaio do tipo 1 previsto para a verificação durante o procedimento de ensaio da conformidade da produção;

$EC_{DC,CD,first\ WLTC}$ é o consumo de energia elétrica em perda de carga com base na perda do REESS do primeiro ciclo de ensaio WLTC aplicável no âmbito do ensaio do tipo 1 em modo de perda de carga, em conformidade com o anexo XXI, subanexo 8, ponto 4.3, Wh/km;

$AF_{EC,AC,CD}$ é o fator de ajustamento para o consumo de energia elétrica em perda de carga que compensa a diferença entre o valor declarado, após ter sido realizado o procedimento de ensaio do tipo 1 durante a homologação e o resultado do ensaio medido, determinado durante o procedimento de conformidade da produção

▼ B

e

$$AF_{EC,AC,CD} = \frac{EC_{AC,CD,declared}}{EC_{AC,CD}}$$

em que

$EC_{AC,CD,declared}$ é o consumo de energia elétrica em perda de carga declarado do ensaio do tipo 1, em conformidade com o ► **M3** anexo XXI, subanexo 6, ponto 1.2.3 ◀.

$EC_{AC,CD}$ é o consumo de energia elétrica em perda de carga medido do ensaio do tipo 1, em conformidade com o anexo XXI, subanexo 8, ponto 4.3.1.

▼B*Apêndice 3***MODELO****FICHA DE INFORMAÇÕES N.º ...****RELATIVA À HOMOLOGAÇÃO CE DE UM MODELO DE VEÍCULO NO QUE RESPEITA ÀS EMISSÕES E AO ACESSO À INFORMAÇÃO RELATIVA À REPARAÇÃO E MANUTENÇÃO DOS VEÍCULOS**

As informações seguintes, se aplicáveis, devem ser fornecidas em triplicado e incluir um índice. Se houver desenhos, devem ser fornecidos a escala adequada e com pormenor suficiente, em formato A4 ou dobrados nesse formato. Se houver fotografias, devem ser suficientemente pormenorizadas.

No caso de os sistemas, componentes ou unidades técnicas possuírem controlos eletrónicos, devem ser fornecidas as informações pertinentes relacionadas com o seu desempenho.

0. GENERALIDADES
- 0.1. Marca (designação comercial do fabricante):
- 0.2. Tipo:
- 0.2.1. Designação(ões) comercial(is) (se disponíveis):

▼M3

- 0.2.2.1. Valores de parâmetros permitidos para homologação em várias etapas para usar os valores de emissão do veículo de base (inserir intervalo, se aplicável):
- Massa final do veículo em ordem de marcha (em kg):
- Área frontal do veículo final (em cm²):
- Resistência ao rolamento (kg/t):
- Secção transversal da entrada de ar da grelha dianteira (em cm²):
- 0.2.3. Identificadores:
- 0.2.3.1. Identificador da família de interpolação:
- 0.2.3.2. Identificador da família ATCT:
- 0.2.3.3. Identificador da família PEMS:
- 0.2.3.4. Identificador da família de resistência ao avanço em estrada
- 0.2.3.4.1. Família de resistência ao avanço em estrada do veículo alto (VH):
- 0.2.3.4.2. Família de resistência ao avanço em estrada do veículo baixo (VL):
- 0.2.3.4.3. Famílias de resistência ao avanço em estrada aplicáveis na família de interpolação:

▼ M3

- 0.2.3.5. Identificador da família de matrizes de resistência ao avanço em estrada:
- 0.2.3.6. Identificador da família de regeneração periódica:
- 0.2.3.7. Identificador da família do ensaio de emissões por evaporação:
- 0.2.3.8. Identificador da família OBD:
- 0.2.3.9. Identificador de outra família:

▼ B

- 0.4. Categoria do veículo ^(c):
- 0.8. Nome(s) e endereço(s) da(s) instalação(ões) de montagem: .
- 0.9. Nome e endereço do representante do fabricante (se aplicável):
1. CARACTERÍSTICAS GERAIS DE CONSTRUÇÃO
- 1.1. Fotografias e/ou desenhos de um veículo/componente/unidade técnica representativos ⁽¹⁾:
- 1.3.3. Eixos motores (número, posição, interligação):
2. MASSAS E DIMENSÕES ^(f) ^(g) ⁽⁷⁾
(em kg e mm) (fazer referência ao desenho se aplicável)
- 2.6. Massa em ordem de marcha ^(h)
a) Mínima e máxima para cada variante:
- **M3** ————— ◀

▼ M3

- 2.6.3. Massa em rotação: 3 % da soma da massa em ordem de marcha e 25 kg ou valor, por eixo (kg):

▼ B

- 2.8. Massa máxima em carga tecnicamente admissível declarada pelo fabricante ⁽ⁱ⁾ ⁽³⁾:
3. CONVERSOR DE ENERGIA DE PROPULSÃO ^(k)
- 3.1. Fabricante do(s) conversor(es) da energia de propulsão:
- 3.1.1. Código do fabricante (conforme marcado no conversor da energia de propulsão):
- 3.2. Motor de combustão interna
- 3.2.1.1. Princípio de funcionamento: ignição comandada/ignição por compressão/duplo combustível ⁽¹⁾
Ciclo: quatro tempos/dois tempos/rotativo ⁽¹⁾

▼ B

- 3.2.1.2. Número e disposição dos cilindros:
- 3.2.1.2.1. Diâmetro ⁽¹⁾: mm
- 3.2.1.2.2. Curso ⁽¹⁾: mm
- 3.2.1.2.3. Ordem de inflamação:
- 3.2.1.3. Cilindrada ^(m): cm³
- 3.2.1.4. Taxa de compressão volumétrica ⁽²⁾:
- 3.2.1.5. Desenhos da câmara de combustão, face superior do êmbolo e, no caso de motores de ignição comandada, segmentos:
- 3.2.1.6. Velocidade normal de marcha lenta sem carga ⁽²⁾: ... min⁻¹
- 3.2.1.6.1. Velocidade normal de marcha lenta sem carga ⁽²⁾: ... min⁻¹
- 3.2.1.8. Potência nominal do motor ⁽ⁿ⁾: KW a min⁻¹ (valor declarado pelo fabricante)
- 3.2.1.9. Velocidade máxima admitida do motor conforme prescrita pelo fabricante: min⁻¹
- 3.2.1.10. Binário útil máximo ⁽ⁿ⁾: Nm a min⁻¹ (valor declarado pelo fabricante)
- 3.2.2. Combustível

▼ M3

- 3.2.2.1. Gasóleo/gasolina/GPL/GN ou biometano/etanol (E 85)/bio-diesel/hidrogénio ⁽¹⁾, ⁽⁶⁾

▼ B

- 3.2.2.1.1. RON, sem chumbo:
- 3.2.2.4. Tipo de combustível do veículo: monocombustível, bicom-bustível, multicomcombustível ⁽¹⁾
- 3.2.2.5. Quantidade máxima de biocombustível aceitável no combus-tível (valor declarado pelo fabricante): % em volume
- 3.2.4. Alimentação de combustível
- 3.2.4.1. Por meio de carburador(es): sim/não ⁽¹⁾
- 3.2.4.2. Por injeção de combustível (ignição por compressão ou ape-nas com duplo combustível): sim/não ⁽¹⁾
- 3.2.4.2.1. Descrição do sistema (rampa comum / injetores de unidade / bomba de distribuição, etc.):.....
- 3.2.4.2.2. Princípio de funcionamento: injeção direta/pré-câmara/câ-mara de turbulência ⁽¹⁾
- 3.2.4.2.3. Bomba de débito/injeção
- 3.2.4.2.3.1. Marca(s):
- 3.2.4.2.3.2. Tipo(s):

▼ B

- 3.2.4.2.3.3. Débito máximo de combustível ⁽¹⁾ ⁽²⁾: mm³ /ciclo à velocidade do motor de: min⁻¹ ou, alternativamente, um diagrama característico: (Se a pressão puder ser controlada, indicar o débito de combustível e a pressão característicos em relação à velocidade do motor)
- 3.2.4.2.4. Controlo da limitação da velocidade do motor
- 3.2.4.2.4.2.1. Velocidade de início de corte em carga: min⁻¹
- 3.2.4.2.4.2.2. Velocidade máxima 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):
- 3.2.4.2.8. 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 ⁽¹⁾
- 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:
- 3.2.4.2.9.3.1. Marca e tipo da unidade de controlo (ECU):
- 3.2.4.2.9.3.1.1. Versão do suporte lógico do ECU:
- 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 fluxo 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 ou princípio de funcionamento do sensor da temperatura da água:
- 3.2.4.2.9.3.7. Marca e tipo ou princípio de funcionamento do sensor da temperatura da água:
- 3.2.4.2.9.3.8. Marca e tipo ou princípio de funcionamento do sensor da temperatura do ar:
- 3.2.4.3. Por injeção de combustível (ignição comandada apenas): sim/não ⁽¹⁾
- 3.2.4.3.1. Princípio de funcionamento: coletor de admissão [ponto único/multiponto/injeção direta ⁽¹⁾ /outro (especificar)]:.....

▼ B

- 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, comunicar informações equivalentes):
- 3.2.4.3.4.1. Marca e tipo da unidade de controlo (ECU):
- 3.2.4.3.4.1.1. Versão do suporte lógico do ECU:
- 3.2.4.3.4.3. Marca e tipo ou princípio de funcionamento do sensor do fluxo de ar:
- 3.2.4.3.4.8. Marca e tipo do alojamento da borboleta do acelerador:
- 3.2.4.3.4.9. Marca e tipo ou princípio de funcionamento do sensor da temperatura da água:
- 3.2.4.3.4.10. Marca e tipo ou princípio de funcionamento do sensor da temperatura da água:
- 3.2.4.3.4.11. Marca e tipo ou princípio de funcionamento do sensor da temperatura do ar:
- 3.2.4.3.5. Injetores
- 3.2.4.3.5.1. Marca:
- 3.2.4.3.5.2. Tipo:
- 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 ⁽¹⁾ ⁽²⁾:
- 3.2.4.4. Bomba de alimentação
- 3.2.4.4.1. Pressão ⁽²⁾: kPa ou diagrama característico ⁽²⁾:
- 3.2.4.4.2. Marca(s):
- 3.2.4.4.3. Tipo(s):
- 3.2.5. Sistema elétrico
- 3.2.5.1. Tensão nominal: V, terra positiva/negativa (¹)
- 3.2.5.2. Gerador
- 3.2.5.2.1. Tipo:
- 3.2.5.2.2. Saída nominal: VA
- 3.2.6. Sistema de ignição (unicamente motores de ignição comandada)
- 3.2.6.1. Marca(s):
- 3.2.6.2. Tipo(s):
- 3.2.6.3. Princípio de funcionamento:
- 3.2.6.6. Velas de ignição
- 3.2.6.6.1. Marca:
- 3.2.6.6.2. Tipo:

▼B

- 3.2.6.6.3. Regulação da folga: mm
- 3.2.6.7. Bobina(s) de ignição
- 3.2.6.7.1. Marca:
- 3.2.6.7.2. Tipo:
- 3.2.7. Sistema de arrefecimento: líquido/ar ⁽¹⁾
- 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 ⁽¹⁾
- 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. Ventoinha: sim/não ⁽¹⁾
- 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 ⁽¹⁾
- 3.2.8.1.1. Marca(s):
- 3.2.8.1.2. Tipo(s):
- 3.2.8.1.3. Descrição do sistema (por exemplo, pressão máxima de sobrealimentação: . kPa; válvula de descarga, se aplicável): .
- 3.2.8.2. Permutador intermédio de calor: sim/não ⁽¹⁾
- 3.2.8.2.1. Tipo: ar-ar / ar-água ⁽¹⁾
- 3.2.8.3. Depressão na admissão à velocidade nominal do motor e a 100 % de carga (apenas motores de ignição por compressão)
- 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):

▼ B

- 3.2.8.4.2. Filtro de ar, desenhos:
- 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
- 3.2.10. 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 pormenores 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 ⁽¹⁾:
- 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 (se não abrangidos por outra rubrica)
- 3.2.12.2.1. Catalisador
- 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, forma e volume do(s) catalisador(s):
- 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 distância de referência na linha de escape):
- 3.2.12.2.1.10. Blindagem térmica: sim/não ⁽¹⁾

▼ B

- 3.2.12.2.1.11. Gama de temperaturas de funcionamento normal:°C
- 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. Sensores
- 3.2.12.2.2.1. Sensor de oxigénio: sim/não ⁽¹⁾
- 3.2.12.2.2.1.1. Marca:
- 3.2.12.2.2.1.2. Localização:
- 3.2.12.2.2.1.3. Gama de controlo:
- 3.2.12.2.2.1.4. Tipo ou princípio de funcionamento:
- 3.2.12.2.2.1.5. Número de identificação da peça:
- 3.2.12.2.2.2. Sensor de NO_x: sim/não ⁽¹⁾
- 3.2.12.2.2.2.1. Marca:
- 3.2.12.2.2.2.2. Tipo:
- 3.2.12.2.2.2.3. Localização
- 3.2.12.2.2.3. sensores de partículas: sim/não ⁽¹⁾
- 3.2.12.2.2.3.1. Marca:
- 3.2.12.2.2.3.2. Tipo:
- 3.2.12.2.2.3.3. Localização:
- 3.2.12.2.3. Injeção de ar: sim/não ⁽¹⁾
- 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 ⁽¹⁾
- 3.2.12.2.4.1. Características (marca, tipo, escoamento, alta pressão/baixa pressão/pressão combinada, etc.):
- 3.2.12.2.4.2. Sistema de arrefecimento a água (a indicar para cada sistema EGR, por exemplo alta pressão/baixa pressão/pressão combinada: sim/não ⁽¹⁾)
- 3.2.12.2.5. Sistema de controlo das emissões por evaporação (apenas motores a gasolina e etanol): sim/não ⁽¹⁾
- 3.2.12.2.5.1. Descrição pormenorizada dos dispositivos:
- 3.2.12.2.5.2. Desenho do sistema de controlo da evaporação:
- 3.2.12.2.5.3. Desenho do coletor de vapores:
- 3.2.12.2.5.4. Massa de carvão seco: g

▼ M3

- 3.2.12.2.5.5. Desenho esquemático do reservatório de combustível (apenas motores a gasolina e etanol):
- 3.2.12.2.5.5.1. Capacidade, material e construção do sistema do reservatório de combustível:
- 3.2.12.2.5.5.2. Descrição do material do tubo de vapor, do material da linha de combustível e técnica de ligação do sistema de combustível:
- 3.2.12.2.5.5.3. Sistema de reservatório selado: sim/não
- 3.2.12.2.5.5.4. Descrição da regulação da válvula de descompressão do reservatório de combustível (admissão e escape de ar):

▼ M3

- 3.2.12.2.5.5.5. Descrição do sistema de controlo de purga:
- 3.2.12.2.5.6. Descrição e esquemas da blindagem térmica entre o reservatório e o sistema de escape:
- 3.2.12.2.5.7. Fator de permeabilidade:

▼ B

- 3.2.12.2.6. Coletor de partículas: sim/não ⁽¹⁾
- 3.2.12.2.6.1. Dimensões, forma e capacidade do coletor de partículas: ...
- 3.2.12.2.6.2. Conceção do coletor de partículas:
- 3.2.12.2.6.3. Localização (distância de referência na linha de escape):
- 3.2.12.2.6.4. Marca do coletor de partículas:
- 3.2.12.2.6.5. Número de identificação da peça:
- 3.2.12.2.7. Sistema de diagnóstico a bordo (OBD): sim/não ⁽¹⁾
- 3.2.12.2.7.1. Descrição escrita e/ou desenho do indicador de anomalias (MI, sigla inglesa):
- 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 controlados 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 filtro de partículas:
 - 3.2.12.2.7.3.2.3. Controlo do sistema eletrónico de alimentação de combustível:
 - 3.2.12.2.7.3.2.5. Outros componentes controlados pelo sistema OBD:
- 3.2.12.2.7.4. Critérios para o acionamento do MI (número fixo de ciclos de condução ou método estatístico):
- 3.2.12.2.7.5. Lista de todos os formatos e códigos de saída do OBD utilizados (com uma explicação de cada um deles):
- 3.2.12.2.7.6. O fabricante do veículo deve fornecer 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.
 - 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.

▼B

3.2.12.2.7.6.2. Descrição do tipo de ciclo de demonstração do OBD usado para a primeira homologação 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 monitorizados secundários pertinentes 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 usada para determinar a ativação do IA, incluindo em especial uma explicação exaustiva dos dados fornecidos no serviço \$05 (Test ID \$21 a FF) e os dados fornecidos no serviço \$06.

No caso de modelos de veículos que utilizem uma ligação de comunicação de acordo com a norma ISO 15765-4 «Road vehicles — Diagnostics on Controller Area Network (CAN) — Part 4: Requirements for emissions-related systems», deve apresentar-se uma explicação exaustiva dos dados fornecidos no serviço \$06 (Test ID \$00 a FF) no que diz respeito a cada ID de monitor OBD suportado.

3.2.12.2.7.6.4. A informação requerida acima pode ser definida mediante o preenchimento de um quadro como a seguir se descreve.

3.2.12.2.7.6.4.1. Veículos ligeiros

Componente	Código de anomalia	Estratégia de controlo	Crítérios para a deteção de anomalias	Crítérios de ativação do MI	Parâmetros secundários	Pré-condicionamento	Ensaio de demonstração
Catalisador	P0420	Sinais dos sensores de oxigénio 1 e 2	Diferença entre os sinais dos sensores 1 e 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:

3.2.12.2.8.2. Sistema de persuasão do condutor

3.2.12.2.8.2.3. Tipo de sistema de persuasão: sem arranque do motor após a contagem decrescente/sem arranque do motor após reabastecimento/ sistema de bloqueio do combustível / restrição do desempenho

3.2.12.2.8.2.4. Descrição do sistema de persuasão

▼ B

- 3.2.12.2.8.2.5. Equivalente à autonomia média do veículo com um reservatório de combustível cheio: km
- 3.2.12.2.10. Sistema de regeneração periódica (fornecer a informação indicada a seguir para cada uma das unidade)
- 3.2.12.2.10.1. Método ou sistema de regeneração, descrição e/ou desenho:
- 3.2.12.2.10.2. Número de ciclos de funcionamento de tipo 1, ou ciclos equivalentes no banco de ensaio de motores, entre dois ciclos em que ocorrem fases de regeneração nas condições equivalentes ao ensaio do tipo 1 (distância «D», ver figura A6. Ap1/1 do anexo XXI, subanexo 6, apêndice 1, do Regulamento (UE) 2017/1151 ou figura A13/1 do anexo 13 do Regulamento n.º 83 da UNECE (se aplicável):.....
- 3.2.12.2.10.2.1. Ciclo do tipo 1 aplicável (indicar o procedimento aplicável: anexo XXI, subanexo 4, ou Regulamento n.º 83 da UNECE):
- 3.2.12.2.10.3. Descrição do método utilizado para determinar o número de ciclos entre dois ciclos em que ocorrem fases de regeneração:
- 3.2.12.2.10.4. Parâmetros para determinar o nível de carga necessário para ocorrer a regeneração (temperatura, pressão, etc.):
- 3.2.12.2.10.5. Descrição do método utilizado para carregar o sistema no procedimento de ensaio descrito no anexo 13, ponto 3.1, do Regulamento n.º 83 da UNECE:
- 3.2.12.2.11. Sistemas de catalisadores à base de reagentes consumíveis (fornecer a informação indicada a seguir para cada uma das unidades): sim/não ⁽¹⁾
- 3.2.12.2.11.1. Tipo e concentração do reagente necessário:.....
- 3.2.12.2.11.2. Intervalo de temperaturas de funcionamento normal do reagente:
- 3.2.12.2.11.3. Normas internacionais:
- 3.2.12.2.11.4. Periodicidade de reabastecimento de reagente: contínua/manutenção (se aplicável):
- 3.2.12.2.11.5. Indicador do reagente: (descrição e localização)
- 3.2.12.2.11.6. Reservatório de reagente
- 3.2.12.2.11.6.1. Capacidade:
- 3.2.12.2.11.6.2. Sistemas de aquecimento: sim/não
- 3.2.12.2.11.6.2.1. Descrição ou desenho
- 3.2.12.2.11.7. Unidade de controlo do reagente: sim/não ⁽¹⁾
- 3.2.12.2.11.7.1. Marca:
- 3.2.12.2.11.7.2. Tipo:
- 3.2.12.2.11.8. Indicador do reagente (descrição e localização):

▼ M3

- 3.2.12.2.12. Injeção de água: sim/não ⁽¹⁾

▼B

- 3.2.13. Opacidade dos fumos
- 3.2.13.1. Localização do símbolo do coeficiente de absorção (motores de ignição por compressão apenas):
- 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 ⁽¹⁾
- 3.2.15.1. Número de homologação nos termos do Regulamento (CE) n.º 661/2009 (JO L 200 de 31.7.2009, p1):
- 3.2.15.2. Unidade de controlo eletrónico de gestão do motor para a alimentação a GPL:
- 3.2.15.2.1. Marca(s):
- 3.2.15.2.2. Tipo(s):
- 3.2.15.2.3. Possibilidades de regulação relacionadas com as emissões:
- 3.2.15.3. Outra documentação
- 3.2.15.3.1. Descrição do sistema de salvaguarda do catalisador na comutação da gasolina para GPL e vice-versa:.....
- 3.2.15.3.2. Configuração do sistema (ligações elétricas, ligações de vácuo, tubos de compensação, etc.):.....
- 3.2.15.3.3. Desenho do símbolo:
- 3.2.16. Sistema de alimentação a GN: sim/não ⁽¹⁾
- 3.2.16.1. Número de homologação nos termos do Regulamento (CE) n.º 661/2009 :
- 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 da gasolina para GN e vice-versa:.....
- 3.2.16.3.2. Configuração do sistema (ligações elétricas, ligações de vácuo, tubos de compensação, etc.):.....
- 3.2.16.3.3. Desenho do símbolo:
- 3.2.18. Sistema de alimentação a hidrogénio: sim/não ⁽¹⁾
- 3.2.18.1. Número de homologação CE em conformidade com o Regulamento (CE) n.º 79/2009:
- 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:

▼ B

- 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:
- 3.2.19.4. Outra documentação

▼ M3**▼ B**

- 3.2.19.4.2. Configuração do sistema (ligações elétricas, ligações de vácuo, tubos de compensação, etc.):
- 3.2.19.4.3. Desenho do símbolo:

▼ M3

- 3.2.20. Informações relativas ao armazenamento térmico

▼ B

- 3.2.20.1. Dispositivo de armazenamento térmico ativo: sim/não ⁽¹⁾
- 3.2.20.1.1. Entalpia: (J)

▼ M3

- 3.2.20.2. Materiais de isolamento: sim/não ⁽¹⁾

▼ B

- 3.2.20.2.1. Materiais de isolamento:
- 3.2.20.2.2. Volume do isolamento:
- 3.2.20.2.3. Peso do isolamento:
- 3.2.20.2.4. Localização do isolamento:

▼ M3

- 3.2.20.2.5. Arrefecimento do veículo na abordagem mais desfavorável: sim/não ⁽¹⁾
- 3.2.20.2.5.1. (não é a abordagem mais desfavorável) Tempo mínimo de impregnação, $t_{\text{soak_ATCT}}$ (horas):
- 3.2.20.2.5.2. (não a abordagem mais desfavorável) Localização da medição da temperatura do motor:
- 3.2.20.2.6. Família de interpolação única dentro da abordagem da família ATCT: sim/não ⁽¹⁾
- 3.3. Máquina elétrica
- 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 (a) kW
(valor declarado pelo fabricante)
- 3.3.1.1.2. Potência máxima durante 30 minutos (a) kW
(valor declarado pelo fabricante)
- 3.3.1.2. Tensão de funcionamento: V
- 3.3.2. REESS
- 3.3.2.1. Número de células:
- 3.3.2.2. Massa: kg
- 3.3.2.3. Capacidade: Ah (Ampere-hora)

▼ **M3**

3.3.2.4. Posição:

▼ **B**

- 3.4. Combinação de conversores de energia de propulsão
- 3.4.1. Veículo elétrico híbrido: sim/não ⁽¹⁾
- 3.4.2. Categoria de veículo híbrido elétrico: OVC (com carregamento do exterior) / NOVC (sem carregamento do exterior) ⁽¹⁾
- 3.4.3. Comutador do modo de funcionamento: com/sem ⁽¹⁾
- 3.4.3.1. Modos a seleccionar
- 3.4.3.1.1. Modo elétrico puro: sim/não ⁽¹⁾
- 3.4.3.1.2. Modo exclusivamente a combustível: sim/não ⁽¹⁾
- 3.4.3.1.3. Funcionamento híbrido: sim/não ⁽¹⁾
(em caso afirmativo, descrição sucinta):
- 3.4.4. Descrição do dispositivo de armazenamento de energia: (REESS, 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 o REESS: tensão e capacidade Ah em 2 h; para condensador: J
- 3.4.4.6. Carregador: de bordo/externo/sem carregador ⁽¹⁾
- 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 ⁽¹⁾
- 3.4.5.3.1. Quando utilizado como motor de tração: monomotor/multi-motor (número) ⁽¹⁾:
- 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/composto ⁽¹⁾
- 3.4.5.5.3. Síncrono/assíncrono ⁽¹⁾
- 3.4.6. Unidade de controlo
- 3.4.6.1. Marca(s):
- 3.4.6.2. Tipo(s):
- 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:
- 3.4.9. Recomendação do fabricante para o pré-condicionamento:

▼B

- 3.5. Valores declarados pelo fabricante para determinação das emissões de CO₂, do consumo de combustível, do consumo de energia elétrica e da autonomia elétrica, bem como informações pormenorizadas dasecoinovações (se aplicável) (°)
- 3.5.7. Valores declarados pelo fabricante)

▼M3

- 3.5.7.1. Parâmetros do veículo de ensaio

Veículo	Veículo baixo (VL) se aplicável	Veículo alto (VH)	VM se aplicável	V representativo (apenas para família de matrizes de resistência ao avanço em estrada (*))	Valores por defeito
Tipo de carroçaria do veículo			—		
Método de medição da resistência ao avanço em estrada (medição ou cálculo por família de resistência ao avanço em estrada)			—	—	
Informação sobre a resistência ao avanço em estrada:					
Marca e tipo de pneus, se existir uma medição			—		
Dimensões dos pneus (dianteiros/traseiros), se existir uma medição			—		
Resistência ao rolamento dos pneus (dianteiros/traseiros) (kg/t)					
Pressão dos pneus (dianteiros/traseiros) (kPa), se existir uma medição					
Delta C _D × A do veículo L comparado com o veículo H (IP_H menos IP_L)	—		—	—	
Delta C _D × A em comparação com o veículo da família de resistência ao avanço em estrada L (IP_H/L menos RL_L), em caso de cálculo por família de resistência ao avanço em estrada			—	—	
Massa de ensaio do veículo (kg)					
Coeficientes da resistência ao avanço em estrada					
f ₀ (N)					
f ₁ (N/(km/h))					
f ₂ (N/(km/h) ²)					
Superfície frontal m ² (0,000 m ²)	—	—	—		
Procura de energia durante o ciclo (J)					

(*) O veículo representativo é ensaiado para a família de matrizes de resistência ao avanço em estrada.

▼ M3

3.5.7.1.1. Combustível utilizado no ensaio de tipo 1 e selecionado para medir a potência útil em conformidade com o anexo XX do presente regulamento (apenas para veículos a GPL ou GN):

▼ B

3.5.7.2. Emissões mássicas de CO₂ combinadas

▼ M3

3.5.7.2.1. Emissões mássicas de CO₂ para veículos com motor de combustão interna puros e NOVC-HEV

3.5.7.2.1.0. Valores de CO₂ mínimo e máximo dentro da família de interpolação

3.5.7.2.1.1. Veículo alto: g/km

3.5.7.2.1.1.0. Veículo alto (NEDC): g/km

3.5.7.2.1.2. Veículo baixo (se aplicável): g/km

3.5.7.2.1.2.0. Veículo baixo (se aplicável) (NEDC): g/km

3.5.7.2.1.3. Veículo M (se aplicável): g/km

3.5.7.2.1.3.0. Veículo M (se aplicável) (NEDC): g/km

3.5.7.2.2. Emissões mássicas de CO₂ em conservação de carga no caso de OVC-HEV

3.5.7.2.2.1. Emissões mássicas de CO₂ em conservação de carga no caso de veículo alto: g/km

3.5.7.2.2.1.0. Emissões mássicas de CO₂ combinadas no caso de veículo alto (NEDC, Condição B): g/km

3.5.7.2.2.2. Emissões mássicas de CO₂ em conservação de carga no caso de veículo baixo (se aplicável): g/km

3.5.7.2.2.2.0. Emissões mássicas de CO₂ combinadas no caso de veículo baixo (se aplicável) (NEDC, Condição B): g/km

3.5.7.2.2.3. Emissões mássicas de CO₂ em conservação de carga no caso de veículo M (se aplicável): g/km

3.5.7.2.2.3.0. Emissões mássicas de CO₂ combinadas no caso de veículo M (se aplicável) (NEDC, Condição B): g/km

3.5.7.2.3. Emissão mássica de CO₂ em perda de carga e emissão mássica de CO₂ ponderada para OVC-HEV

▼ M3

- 3.5.7.2.3.1. Emissões mássicas de CO₂ em perda de carga no caso de veículo alto: g/km
- 3.5.7.2.3.1.0. Emissões mássicas de CO₂ em perda de carga no caso de veículo alto (NEDC, Condição A): g/km
- 3.5.7.2.3.2. Emissões mássicas de CO₂ em perda de carga no caso de veículo baixo (se aplicável): g/km
- 3.5.7.2.3.2.0. Emissões mássicas de CO₂ em perda de carga no caso de veículo baixo (se aplicável) (NEDC, Condição A): ... g/km
- 3.5.7.2.3.3. Emissões mássicas de CO₂ em perda de carga no caso de veículo M (se aplicável): g/km
- 3.5.7.2.3.3.0. Emissões mássicas de CO₂ em perda de carga no caso de veículo M (se aplicável) (NEDC, Condição A): g/km
- 3.5.7.2.3.4. Valores de CO₂ ponderado mínimo e máximo dentro da família de interpolação OVC

▼ B

- 3.5.7.3. Autonomia elétrica para veículos elétricos
- 3.5.7.3.1. Autonomia em modo elétrico puro (PER, sigla inglesa) para PEV
- 3.5.7.3.1.1. Veículo alto: g/km
- 3.5.7.3.1.2. Veículo baixo (se aplicável): g/km
- 3.5.7.3.2. Autonomia em modo elétrico total (AER, sigla inglesa) para OVC-HEV
- 3.5.7.3.2.1. Veículo alto: g/km
- 3.5.7.3.2.2. Veículo baixo (se aplicável): g/km
- 3.5.7.3.2.3. Veículo M (se aplicável): km
- 3.5.7.4. Consumo de combustível em conservação de carga (FC_{CS}) para FCHV
- 3.5.7.4.1. Veículo alto kg/100 km
- 3.5.7.4.2. Veículo baixo kg/100 km

▼ M3

▼ B

- 3.5.7.5. Consumo de energia elétrica para veículos elétricos
- 3.5.7.5.1. Consumo combinado de energia elétrica (EC_{WLTC}) para veículos elétricos puros
- 3.5.7.5.1.1. Veículo: Wh/km
- 3.5.7.5.1.2. Veículo baixo (se aplicável): Wh/km
- 3.5.7.5.2. Consumo de energia elétrica em perda de carga, ponderado pelo fator de utilização (UF, sigla inglesa) $EC_{AC,CD}$ (combinada)
- 3.5.7.5.2.1. Veículo alto: Wh/km
- 3.5.7.5.2.2. Veículo baixo (se aplicável): Wh/km
- 3.5.7.5.2.3. Veículo M (se aplicável): Wh/km
- 3.5.8. Veículo equipado com umaecoinovação, na aceção do artigo 12.º do Regulamento (CE) n.º 443/2009, no que diz respeito aos veículos da categoria M1, ou do artigo 12.º do Regulamento (UE) n.º 510/2011, no que diz respeito aos veículos da categoria N1: sim/não ⁽¹⁾
- 3.5.8.1. Modelo/variante/versão do veículo de referência, tal como referido no artigo 5.º do Regulamento de Execução (UE) n.º 725/2011, no que diz respeito à categoria de veículos M1, ou do artigo 5.º do Regulamento de Execução (UE) n.º 427/2014, no que diz respeito à categoria de veículos N1: (se aplicável):
- 3.5.8.2. Interações existentes entre diferentes ecoinovações: sim/não ⁽¹⁾

▼ M3

- 3.5.8.3. Dados de emissões relacionados com a utilização de ecoinovações (repetir o quadro para todos os combustíveis de referência ensaiados) (w¹)

Decisão que aprova a ecoinovação (w ²)	Código da ecoinovação (w ³)	1. Emissões de CO ₂ do veículo de referência (g/km)	2. Emissões de CO ₂ do veículo ecoinovador (g/km)	3. Emissões de CO ₂ do veículo de referência no ciclo de ensaio de tipo 1 (w ⁴)	4. Emissões de CO ₂ do veículo ecoinovador no ciclo de ensaio de tipo 1	5. Taxa de utilização (TU), ou seja, proporção de tempo de utilização da tecnologia em condições normais de funcionamento	Redução das emissões de CO ₂ $\frac{((1 - 2) - (3 - 4)) * 5}{100}$
xxxx/201x							
Total das reduções de emissões de CO ₂ NEDC (g/km) (w ⁵)							
Total das reduções de emissões de CO ₂ WLTP (g/km) (w ⁵)							

▼ B

- 3.6. Temperaturas admitidas pelo fabricante
- 3.6.1. Sistema de arrefecimento

▼B

- 3.6.1.1. Arrefecimento por líquido
Temperatura máxima à saída: K
- 3.6.1.2. Arrefecimento por ar
- 3.6.1.2.1. Ponto de referência:
- 3.6.1.2.2. Temperatura máxima no ponto de referência: K
- 3.6.2. Temperatura máxima à saída do permutador de calor do ar de sobrealimentação: K
- 3.6.3. Temperatura máxima de escape no(s) ponto(s) do(s) tubo(s) de escape adjacente(s) à(s) flange(s) exterior(es) do coletor de escape ou da turbina de sobrealimentação: K
- 3.6.4. Temperatura do combustível
Mínima: K — máxima: K
À entrada da bomba de injeção, no que diz respeito aos motores diesel, e no estágio final do regulador de pressão para os motores a gás
- 3.6.5. Temperatura do lubrificante
Mínima: K — máxima: K
- 3.8. Sistema de lubrificação
- 3.8.1. Descrição do sistema
- 3.8.1.1. Posição do reservatório do lubrificante:
- 3.8.1.2. Sistema de alimentação (por bomba/injeção para a admissão/mistura com combustível, etc.) ⁽¹⁾
- 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 ⁽¹⁾
- 3.8.4.1. Desenho(s): ou
- 3.8.4.1.1. Marca(s):
- 3.8.4.1.2. Tipo(s):

▼M3

- 3.8.5. Especificação do lubrificante:W.....

▼B

4. TRANSMISSÃO ^(P)
- 4.3. Momento de inércia do volante do motor:
- 4.3.1. Momento de inércia adicional não estando nenhuma velocidade engrenada:
- 4.4. Embraiagem(ens)
- 4.4.1. Tipo:
- 4.4.2. Conversão do binário máximo:
- 4.5. Caixa de velocidades
- 4.5.1. Tipo [manual/automática/CVT (transmissão continuamente variável)] ⁽¹⁾

▼M3

▼ B

- 4.5.1.4. Binário nominal:
- 4.5.1.5. Número de velocidades:
- 4.6. Relações de transmissão

Velocidade	Relações de transmissão interna (relações entre as rotações do motor e as rotações do veio de saída da caixa de velocidades)	Relação(ões) no diferencial (relação entre as rotações do veio de saída da caixa de velocidades e as rotações das rodas motrizes)	Relações finais
Máxima para CVT			
1			
2			
3			
.....			
Mínima para CVT			
► M3 ◀			

▼ M3

- 4.6.1. Mudança de velocidade
- 4.6.1.1. Mudança de velocidade 4.6.1.1. Velocidade 1 excluída: sim/não ⁽¹⁾
- 4.6.1.2. n_{95_high} para cada velocidade:min⁻¹
- 4.6.1.3. n_{min_drive}
- 4.6.1.3.1. 1.^a velocidade:min⁻¹
- 4.6.1.3.2. 1.^a velocidade para 2.^a:min⁻¹
- 4.6.1.3.3. 2.^a velocidade até à imobilização:min⁻¹
- 4.6.1.3.4. 2.^a velocidade:min⁻¹
- 4.6.1.3.5. 3.^a velocidade e acima:min⁻¹
- 4.6.1.4. $n_{min_drive_set}$ para fases de aceleração/velocidade constante ($n_{min_drive_up}$):min⁻¹
- 4.6.1.5. $n_{min_drive_set}$ para fases de desaceleração ($n_{min_drive_down}$):
- 4.6.1.6. período de tempo inicial
- 4.6.1.6.1. t_{start_phase} :s
- 4.6.1.6.2. $n_{min_drive_start}$:min⁻¹
- 4.6.1.6.3. $n_{min_drive_up_start}$:min⁻¹
- 4.6.1.7. utilização de ASM: sim/não ⁽¹⁾
- 4.6.1.7.1. Valores ASM:

▼ B

- 4.7. Velocidade máxima de projeto do veículo (em km/h) ⁽⁹⁾: ..

▼ M3

4.12. Lubrificante da caixa de velocidades:W.....

▼ B

6. SUSPENSÃO

6.6. Pneumáticos e rodas

6.6.1. Combinação(ões) pneus/rodas

6.6.1.1. Eixos

6.6.1.1.1. Eixo 1:

6.6.1.1.1.1. Designação da dimensão do pneu

6.6.1.1.2. Eixo 2:

6.6.1.1.2.1. Designação da dimensão do pneu

etc.

6.6.2. Limites superior e inferior dos raios de rolamento

6.6.2.1. Eixo 1:

6.6.2.2. Eixo 2:

6.6.3. Pressões dos pneus recomendadas pelo fabricante do veículo:
kPa

9. CARROÇARIA

9.1. Indicação do tipo de carroçaria com utilização dos códigos do anexo II, parte C, da Diretiva 2007/46/CE:

▼ M3

12.8. Dispositivos ou sistemas com modos a seleccionar pelo condutor que influenciam as emissões de CO₂ e/ou as emissões-critérios e não têm um modo predominante: sim/não ⁽¹⁾

12.8.1. Ensaio de conservação de carga (se aplicável) (indicar para cada dispositivo ou sistema)

12.8.1.1. Modo mais favorável:

12.8.1.2. Modo mais desfavorável:

12.8.2. Ensaio de perda de carga (se aplicável) (indicar para cada dispositivo ou sistema)

12.8.2.1. Modo mais favorável:

12.8.2.2. Modo mais desfavorável:

12.8.3. Ensaio do tipo 1 (se aplicável) (indicar para cada dispositivo ou sistema)

12.8.3.1. Modo mais favorável:

12.8.3.2. Modo mais desfavorável:

▼ B

16. ACESSO À INFORMAÇÃO RELATIVA À REPARAÇÃO E MANUTENÇÃO DE VEÍCULOS
- 16.1. Endereço do principal sítio de acesso à informação relativa à reparação e manutenção de veículos:
- 16.1.1. Data a partir da qual está disponível (o mais tardar, seis meses a contar da data de homologação):
- 16.2. Termos e condições de acesso ao sítio *web*:
- 16.3. Formato da informação relativa à reparação e manutenção de veículos acessível através desse sítio *web*:

▼ M2*Notas explicativas:*

- (¹) Riscar o que não interessa (há casos em que nada precisa de ser suprimido, quando for aplicável mais de uma entrada).
- (²) Especificar a tolerância.
- (³) Indicar aqui os valores mais altos e mais baixos para cada variante.
- (⁶) 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, serão considerados, para efeitos de ensaio, como veículos alimentados exclusivamente a combustível gasoso.
- (⁷) O equipamento facultativo que afeta as dimensões do veículo deve ser especificado.
- (⁸) Classificação de acordo com as definições constantes da parte A do anexo II.
- (^f) Quando existir uma versão com cabina normal e uma versão com cabina-cama, indicar as dimensões e massas para os dois casos.
- (^g) Norma ISO 612: 1978 — Veículos rodoviários — Dimensões dos veículos a motor e reboques — termos e definições.
- (^h) A massa do condutor é avaliada em 75 kg.
Os sistemas que contêm líquidos (exceto os destinados às águas usadas, que devem permanecer vazios) são encheidos a 100 % da capacidade especificada pelo fabricante.
A informação referida nos pontos 2.6 b) e 2.6.1 b) não tem de ser fornecida para os veículos das categorias N 2, N 3, M 2, M 3, O 3, e O 4.
- (ⁱ) 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.
- (^k) No caso de um veículo que possa ser alimentado quer a gasolina quer a gasóleo, etc., ou em caso de combinação com outro combustível, repetem-se os elementos.
No caso de motores e sistemas não convencionais, devem ser fornecidos pelo fabricante pormenores equivalentes aos aqui referidos.
- (^l) Este valor deve ser arredondado para o décimo de milímetro mais próximo.
- (^m) Este valor deve ser calculado ($\pi = 3,1416$) e arredondado para o cm³ mais próximo.
- (ⁿ) Determinado em conformidade com os requisitos do Regulamento (CE) n.º 715/2007 ou do Regulamento (CE) n.º 595/2009, conforme aplicável.
- (^o) Determinada de acordo com os requisitos da Diretiva 80/1268/CEE do Conselho (JO L 375 de 31.12.1980, p. 36).
- (^p) Fornecer as informações pedidas para todas as variantes eventualmente previstas.
- (^q) No que respeita aos reboques, velocidade máxima permitida pelo fabricante.
- (^w) Ecoinovações.
- (^{w1}) Se necessário, acrescentar ao quadro tantas linhas quantas as ecoinovações.
- (^{w2}) Número da decisão da Comissão que aprova a ecoinovação.
- (^{w3}) Código atribuído na decisão da Comissão que aprova a ecoinovação.
- (^{w4}) Se, com o acordo da entidade homologadora, for aplicado um método de modelização em vez do ciclo de ensaio do tipo 1, este valor deve ser o valor indicado pelo método de modelização.
- (^{w5}) Soma das reduções de emissões de CO₂ de cada ecoinovação.

▼ M1*Apêndice 3-A***Dossiê alargado**

O dossiê alargado deve incluir as seguintes informações sobre todas as AES:

- a) uma declaração do fabricante atestando que o veículo não contém qualquer dispositivo manipulador não abrangido por uma das exceções previstas no artigo 5.º, n.º 2, do Regulamento (CE) n.º 715/2007;
- b) uma descrição do motor e das estratégias de controlo das emissões e dos dispositivos utilizados, *software* ou *hardware*, e eventual(ais) condição(ões) em que as estratégias e os dispositivos não funcionem como durante o ensaio de AT;
- c) uma declaração das versões de *software* utilizadas para controlar as AES/BES, incluindo os valores de controlo dessas versões de *software* e instruções para a entidade homologadora sobre a leitura dos valores de controlo; a declaração deve ser atualizada e enviada para a entidade homologadora que conserva este dossiê alargado sempre que haja uma nova versão do *software* que tenha impacto nas AES/BES;

▼ M3

- d) fundamentação técnica detalhada de qualquer AES, incluindo uma avaliação dos riscos com uma estimativa do risco com e sem a AES e informações sobre o que se segue:
 - i) os motivos por que se aplicam quaisquer cláusulas de exceção à proibição do dispositivo manipulador estabelecidas no artigo 5.º, n.º 2, do Regulamento (CE) n.º 715/2007;
 - ii) equipamento informático que tem de ser protegido pela AES, se for caso disso;
 - iii) prova de danos súbitos e irreparáveis no motor que não possam ser evitados pela manutenção regular e que ocorreriam na ausência da AES, se aplicável;
 - iv) uma justificação fundamentada sobre os motivos por que é necessário utilizar uma AES após arranque do motor, se aplicável;

▼ M1

- e) uma descrição da lógica de comando do sistema de combustível, das estratégias de regulação da ignição/injeção e os pontos de comutação durante todos os modos de funcionamento;
- f) uma descrição das relações hierárquicas entre AES (ou seja, quando seja adotada mais de uma AES em simultâneo), indicando a AES que responde em primeiro lugar, o método pelo qual as estratégias interagem, incluindo fluxogramas de dados e a lógica de decisão, e de que modo a hierarquia assegura que as emissões de todas as AES são controladas ao nível mais baixo possível;
- g) uma lista de parâmetros que sejam medidos e/ou calculados pela AES, juntamente com a finalidade de cada parâmetro medido e/ou calculado e o modo como cada um destes parâmetros está correlacionado com danos do motor; incluindo o método de cálculo e a forma como esses parâmetros calculados estão correlacionados com o estado real do parâmetro que está a ser controlado e qualquer tolerância ou fator de segurança resultante incorporado na análise;
- h) uma lista de parâmetros do motor/sistema de controlo das emissões que são modulados em função do(s) parâmetro(s) medido(s) ou calculado(s) e a gama de modulação para cada parâmetro do motor/sistema de controlo das emissões; juntamente com a relação entre os parâmetros do motor/sistema de controlo das emissões e os parâmetros medidos ou calculados;
- i) uma avaliação do modo como as AES controlam as emissões em condições reais de condução ao nível mais baixo possível, incluindo uma análise pormenorizada do aumento previsto do total dos poluentes regulamentados e emissões de CO₂ mediante a utilização da AES, comparativamente com a BES.

▼ **M3**

O dossiê alargado deve ser limitado a 100 páginas e incluir todos os elementos principais para permitir que a entidade homologadora avalie a AES. O dossiê pode ser complementado com anexos e outros documentos apensos, contendo elementos adicionais e complementares, se necessário. O fabricante deve enviar uma nova versão do dossiê alargado à entidade homologadora sempre que forem inseridas alterações na AES. A nova versão deverá ser limitada às alterações e ao seu efeito. A nova versão da AES deverá ser avaliada e aprovada pela entidade homologadora.

O dossiê alargado deverá ser estruturado da seguinte forma:

Dossiê alargado para aplicação da AES n.º YYY/OEM em conformidade com o Regulamento (UE) 2017/1151

Partes	número	ponto	Explicação
Documentos introdutórios		Carta de apresentação para a entidade homologadora	Referência do documento com a versão, a data de emissão do documento, a assinatura da pessoa relevante na organização do fabricante
		Quadro de controlo de versões	Conteúdo das alterações de cada versão com a parte alterada
		Descrição dos tipos (de emissão) em causa	
		Quadro de documentos apensos	Lista de todos os documentos apensos
		Referências cruzadas	Ligação para as alíneas a) a i) do apêndice 3-A (onde encontrar cada requisito do regulamento)
		Declaração sobre a ausência de dispositivo manipulador	+ assinatura
Documento de base	0	Acrónimos/abreviaturas	
	1	DESCRICÃO GERAL	
	1.1	Apresentação geral do motor	Descrição das principais características: cilindrada, após tratamento,...
	1.2	Arquitetura geral do sistema	Diagrama de blocos do sistema: lista de sensores e atuadores, explicação das funções gerais do motor
	1.3	Leitura da versão de software e de calibração	Por exemplo, explicação do instrumento genérico de exploração
	2	Estratégias de base em matéria de emissões	
	2.x	BES x	Descrição da estratégia x
	2.y	BES y	Descrição da estratégia y
	3	Estratégias auxiliares em matéria de emissões	

▼ M3

Partes	número	ponto	Explicação
	3.0	Apresentação das AES	Relações hierárquicas entre as AES: descrição e justificação (por exemplo, segurança, fiabilidade, etc.)
	3.x	AES x	3.x.1 Justificação da AES 3.x.2 Parâmetros medidos e/ou modelizados para caracterização da AES 3.x.3 Modo de ação da AES – Parâmetros usados 3.x.4 Efeito da AES nos poluentes e CO ₂
	3.y	AES y	3.y.1 3.y.2 etc.
O limite de 100 páginas termina aqui			
	Anexo		Lista dos tipos abrangidos por esta BES-AES: incluindo referência da homologação, referência de software, número de calibração, valores de controlo de cada versão e de cada CU (motor e/ou pós-tratamento, se aplicável)
Documentos apensos		Nota técnica para a justificação da AES n.º xxx	Avaliação dos riscos ou justificação por ensaio ou exemplo de dano súbito, se aplicável
		Nota técnica para a justificação da AES n.º yyy	
		Relatório do ensaio para quantificação de impacto de uma AES específica	Relatório de ensaio de todos os ensaios específicos realizados para justificação da AES, detalhes das condições do ensaio, descrição do veículo / data dos ensaios impacto do CO ₂ /da emissão com/sem ativação da AES

▼ **M3***Apêndice 3-B***Metodologia para a avaliação da AES**

A avaliação da AES realizada pela entidade homologadora deve incluir, pelo menos, as verificações a seguir:

- 1) Deve manter-se o aumento das emissões induzidas pela AES no nível mais baixo possível:
 - (a) O aumento das emissões totais aquando da utilização de uma AES deve ser mantido ao nível mais baixo possível durante a utilização e a vida útil normal dos veículos;
 - (b) Sempre que uma tecnologia ou conceção que permita um melhor controlo das emissões esteja disponível no mercado aquando da avaliação preliminar da AES, deve ser utilizada sem modulação injustificada.
- 2) Quando utilizado para justificar uma AES, deve demonstrar-se e documentar de forma adequada o risco de danos súbitos e irreparáveis no «conversor de energia de propulsão e na transmissão», conforme definido na Resolução Mútua n.º 2 (MR2) dos acordos da UNECE, de 1958 e 1998, que contém Definições do Sistema de Propulsão do Veículo ⁽¹⁾, incluindo as informações a seguir:
 - (a) A prova de danos catastróficos do motor (ou seja, súbitos e irreparáveis) deve ser apresentada pelo fabricante, juntamente com uma avaliação de risco que inclua uma avaliação da probabilidade de ocorrência do risco e da gravidade das consequências possíveis, incluindo os resultados de ensaios realizados para esse efeito;
 - (b) Quando estiver disponível no mercado uma tecnologia ou conceção aquando da aplicação da AES que elimine ou reduza tal risco, esta deve ser utilizada tanto quanto tecnicamente possível (ou seja, sem modulação injustificada);
 - (c) A durabilidade e a proteção a longo prazo do motor ou dos componentes do sistema de controlo das emissões contra o desgaste e o funcionamento defeituoso não devem ser consideradas uma razão aceitável para conceder uma isenção da proibição de utilização de dispositivos manipuladores.
- 3) Uma descrição técnica adequada deve documentar as razões pelas quais é necessário utilizar uma AES para garantir uma utilização segura do veículo:
 - (a) A prova de um risco acrescido para o funcionamento seguro do veículo deve ser fornecida pelo fabricante, juntamente com uma avaliação de risco que inclua uma avaliação da probabilidade de ocorrência do risco e da gravidade das consequências possíveis, incluindo os resultados de ensaios realizados para esse efeito;
 - (b) Quando estiver disponível no mercado uma tecnologia ou conceção que permita um melhor controlo das emissões aquando da aplicação da AES que permita a redução do risco de segurança, esta deve ser utilizada tanto quanto tecnicamente possível (ou seja, sem modulação injustificada).
- 4) Uma descrição técnica adequada deve documentar as razões por que é necessário utilizar uma AES durante o arranque do motor:
 - (a) A prova da necessidade de utilizar uma AES durante o arranque do motor deve ser apresentada pelo fabricante, juntamente com uma avaliação de risco que inclua uma avaliação da probabilidade de ocorrência do risco e da gravidade das consequências possíveis, incluindo os resultados de ensaios realizados para esse efeito;

⁽¹⁾ Documento ECE/TRANS/WP.19/1121 que se encontra no sítio que se segue: <https://ec.europa.eu/docsroom/documents/31821>

▼ M3

- (b) Quando estiver disponível no mercado uma tecnologia ou conceção diferente aquando da aplicação da AES que permita um melhor controlo das emissões após o arranque do motor, deve ser utilizada tanto quanto tecnicamente possível.
-

▼B*Apêndice 4***MODELO DE CERTIFICADO DE HOMOLOGAÇÃO CE**

[Formato máximo: A4 (210 × 297 mm)]

CERTIFICADO DE HOMOLOGAÇÃO CE*Carimbo da entidade administrativa*

Comunicação relativa à:

- homologação CE ⁽¹⁾,
- Extensão da homologação CE ⁽¹⁾,
- Recusa da homologação CE ⁽¹⁾,
- Revogação da homologação CE ⁽¹⁾,
- de um tipo de sistema/modelo de veículo no que diz respeito a um sistema ⁽¹⁾ em conformidade com o Regulamento (CE) n.º 715/2007 ⁽²⁾ e do Regulamento (UE) 2017/1151 ⁽³⁾

Número de homologação CE: ...

Motivo da extensão: ...

SECÇÃO I

- 0.1. Marca (designação comercial do fabricante): ...
- 0.2. Tipo: ...
 - 0.2.1. Designação(ões) comercial(is) (se disponíveis): ...
- 0.3. Meios de identificação do modelo, se marcados no veículo ⁽⁴⁾
 - 0.3.1. Localização dessa marca: ...
- 0.4. Categoria do veículo ⁽⁵⁾

▼M3

- 0.4.2. Veículo de base ^(5a) ⁽¹⁾: sim/não ⁽¹⁾

▼B

- 0.5. Nome e endereço do fabricante: ...
- 0.8. Nome(s) e endereço(s) da(s) instalação(ões) de montagem: ...
- 0.9. Representante do fabricante: ...

SECÇÃO II — a repetir para cada família de interpolação, nos termos do ponto 5.6 do anexo XXI

0. Identificador da família de interpolação, tal como definido no ponto 5.0 do anexo XXI
 1. Informações adicionais (se aplicável): (ver adenda)
 2. Serviço técnico responsável pela realização dos ensaios: ...
 3. Data do relatório do ensaio do tipo 1:...
 4. Número do relatório de ensaio do tipo 1: ...
 5. Eventuais observações: (ver adenda)

▼B

- 6. Local: ...
- 7. Data: ...
- 8. Assinatura ...

Anexos: ...

Dossiê de homologação ⁽⁶⁾.

▼B

Adenda ao certificado de homologação CE n.º ...

relativo a um modelo de veículo no que respeita às emissões e ao acesso à informação relativa à reparação e manutenção dos veículos em conformidade com o Regulamento (CE) n.º 715/2007

Convém evitar referências à informação no relatório de ensaio ou na ficha de informações ao preencher o certificado de assistência técnica.

▼M3

- 0. IDENTIFICADOR DA FAMÍLIA DE INTERPOLAÇÃO, TAL COMO DEFINIDO NO ANEXO XXI, PONTO 5.0, DO REGULAMENTO (UE) 2017/1151
 - 0.1. Identificador: ...
 - 0.2. Identificador do veículo de base (^{5ª}) (¹):...

▼B

1. INFORMAÇÃO COMPLEMENTAR

▼M3

- 1.1. Massa do veículo em ordem de marcha:
 - VL (¹): ...
 - VH: ...
- 1.2. Massa máxima:
 - VL (¹): ...
 - VH: ...
- 1.3. Massa de referência:
 - VL (¹): ...
 - VH: ...

▼B

- 1.4. Número de lugares sentados: ...
- 1.6. Tipo de carroçaria:
 - 1.6.1. para M1, M2: berlina, porta traseira, carrinha, coupé, descapotável, veículo de uso múltiplo (¹)
 - 1.6.2. para N1, N2: camião, furgoneta (¹)
- 1.7. Rodas motrizes: dianteiras, traseiras, 4 × 4 (¹)
- 1.8. Veículo puramente elétrico: sim/não (¹)
- 1.9. Veículo elétrico híbrido: sim/não (¹)
 - 1.9.1. Categoria de veículo híbrido elétrico: Veículo com carregamento do exterior/sem carregamento do exterior/pilha de combustível (¹)
 - 1.9.2. Computador do modo de funcionamento: com/sem (¹)
- 1.10. Identificação do motor:
 - 1.10.1. Cilindrada do motor:
 - 1.10.2. Sistema de fornecimento de combustível: injeção direta/injeção indireta (¹)

▼ B

- 1.10.3. Combustível recomendado pelo fabricante:
- 1.10.4.1. Potência máxima: kW a min^{-1}
- 1.10.4.2. Binário máximo: Nm 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. Unidade de tração (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 de 30 minutos: ... kW
- 1.11.3. Binário útil máximo: ... Nm, a ... min^{-1}
- 1.12. Bateria de tração (para veículo puramente 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. Tipo de caixa de velocidades: manual / automática / variável ⁽¹⁾
- 1.13.2. Número de relações de transmissão:
- 1.13.3. Relações totais de transmissão (incluindo os perímetros de rolamento dos pneus em carga): [velocidade do veículo (km/h)] / [velocidade do motor (1 000 (min^{-1}))]

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: ..., ... , ...
- Tipo: radiais/diagonais/... ⁽⁷⁾
- Dimensões: ...
- Perímetro de rolamento em carga:
- Perímetro de rolamento dos pneus utilizados para o ensaio do tipo 1

2. RESULTADOS DOS ENSAIOS

▼ M3

- 2.1. Resultados do ensaio de emissões de escape
- Classificação das emissões: ...
- Resultados do ensaio de tipo 1, se aplicável

▼ **M3**

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

Ensaio 1

Resultados do ensaio de tipo 1	CO (mg/km)	THC (mg/km)	NMHC (mg/km)	NO _x (mg/km)	THC + NO _x (mg/km)	Partículas sólidas (mg/km)	Número de partículas (PN) (#.10 ¹¹ / /km)
Medido ⁽⁸⁾ ⁽⁹⁾							
Ki × ⁽⁸⁾ ⁽¹⁰⁾					⁽¹¹⁾		
Ki + ⁽⁸⁾ ⁽¹⁰⁾					⁽¹¹⁾		
Valor médio calculado com Ki (M×Ki ou M+Ki) ⁽⁹⁾					⁽¹²⁾		
DF (+) ⁽⁸⁾ ⁽¹⁰⁾							
DF (×) ⁽⁸⁾ ⁽¹⁰⁾							
Valor médio final calculado com Ki e DF ⁽¹³⁾							
Valor-limite							

Ensaio 2 (se aplicável)

Repetir o ensaio 1 com os resultados do segundo ensaio.

Ensaio 3 (se aplicável)

Repetir o ensaio 1 com os resultados do terceiro ensaio.

Repetir o ensaio 1, o ensaio 2 (se aplicável) e o ensaio 3 (se for caso disso) para veículos baixos (se aplicável) e VM (se aplicável)

Ensaio ATCT

Emissões de CO ₂ (g/km)	Combinados
ATCT (14 °C) M _{CO₂,Treg}	
Tipo 1 (23 °C) M _{CO₂,23.º}	
Fator de correção da família (FCF)	

Resultado do ensaio ATCT	CO (mg/km)	THC (mg/km)	NMHC (mg/km)	NO _x (mg/km)	THC + NO _x (mg/km)	Partículas sólidas (mg/km)	Número de partículas (PN) (#.10 ¹¹ /km)
Medido ⁽¹⁾ ⁽²⁾							
Valores-limite							

⁽¹⁾ Se aplicável.

⁽²⁾ Arredondar para duas casas decimais.

▼ M3

Diferença entre a temperatura final do fluido de arrefecimento do motor e a temperatura média da zona de impregnação das últimas 3 horas ΔT_{ATCT} (°C) para o veículo de referência: ...

Tempo mínimo de impregnação t_{soak_ATCT} (s): ...

Localização do sensor de temperatura: ...

Identificador da família ATCT:...

Tipo 2: (incluindo os dados exigidos para a inspeção técnica):

Ensaio	Valor CO (% vol)	Lambda ⁽¹⁾	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				

Tipo 3: ...

Tipo 4: ... g/ensaio;

procedimento de ensaio em conformidade com: Anexo 6 do Regulamento n.º 83 da UNECE [NEDC de 1 dia] / anexo do Regulamento (CE) 2017/1221 [NEDC de 2 dias] / anexo VI do Regulamento (UE) 2017/1151 [WLTP de 2 dias] ⁽¹⁾.

Tipo 5:

— 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: ...

— Ciclo do tipo 1 aplicável (anexo XXI, subanexo 4, do Regulamento (UE) 2017/1151 ou Regulamento n.º 83 da UNECE) ⁽¹⁴⁾: ...

Tipo 6	CO (g/km)	THC (g/km)
Valor medido		
Valor-limite		

▼ B

2.1.1.

Para os veículos bicompostível, o quadro relativo ao tipo 1 deve ser repetido para ambos os combustíveis. Para os veículos multi-compostíveis, se o ensaio do tipo 1 tiver de ser efetuado para ambos os combustíveis, em conformidade com a figura I.2.4 do anexo I, e para veículos a GPL ou GN/biometano, monocombustível ou bicompostível, há que repetir o quadro para os diferentes gases de

▼B

referência utilizados no ensaio, sendo necessário apresentar os piores resultados num quadro suplementar. Se aplicável, em conformidade com o anexo 12, ponto 3.1.4, do Regulamento n.º 83 da UNECE, deve indicar-se se os resultados são medidos ou calculados.

- 2.1.2. Descrição escrita e/ou desenho do indicador de anomalias (IA): ...
- 2.1.3. Lista e função de todos os componentes controlados pelo sistema OBD: ...
- 2.1.4. Descrição escrita (princípios gerais de funcionamento) de: ...
 - 2.1.4.1. Detecção de falhas de ignição ⁽¹⁵⁾: ...
 - 2.1.4.2. Monitorização do catalisador ⁽¹⁵⁾: ...
 - 2.1.4.3. Monitorização do sensor de oxigénio ⁽¹⁵⁾: ...
 - 2.1.4.4. Outros componentes controlados pelo sistema OBD ⁽¹⁵⁾: ...
 - 2.1.4.5. Monitorização do catalisador ⁽¹⁶⁾: ...
 - 2.1.4.6. Monitorização do coletor de partículas ⁽¹⁶⁾: ...
 - 2.1.4.7. Monitorização do atuador do sistema de abastecimento ⁽¹⁶⁾: ...
 - 2.1.4.8. Outros componentes controlados 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. Reservado
- 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⁾
- 2.4.1. A velocidades estabilizadas do motor: ver número do relatório de ensaio do serviço técnico: ...
- 2.4.2. Ensaio em aceleração livre

▼ B

- 2.4.2.1. Valor do coeficiente de absorção medido: ... 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: ...
- 2.5. Resultados do ensaio de emissões de CO₂ e consumo de combustível

▼ M3

- 2.5.1. Veículo MCI puro e veículo híbrido elétrico sem carregamento do exterior (NOVC)
- 2.5.1.0. Valores de CO₂ mínimo e máximo dentro da família de interpolação

▼ B

- 2.5.1.1. Veículo alto
- 2.5.1.1.1. Procura de energia durante o ciclo: ... J
- 2.5.1.1.2. Coeficiente da resistência ao avanço em estrada
- 2.5.1.1.2.1. f_0 , N: ...
- 2.5.1.1.2.2. f_1 , N/(km/h): ...
- 2.5.1.1.2.3. f_2 , N/(km/h)²: ...

▼ M3

- 2.5.1.1.3. Emissões mássicas de CO₂ (indicar valores para todos os combustíveis de referência ensaiados; para as fases: indicar os valores medidos; para valores combinados ver anexo XXI, subanexo 6, pontos 1.2.3.8 e 1.2.3.9, do Regulamento (UE) 2017/1151)

Emissões de CO ₂ (g/km)	Ensaio	Baixo	Médio	Alto	Muito alto	Combinados
$M_{CO_2,p,5} / M_{CO_2,c,5}$	1					
	2					
	3					
	média					
$M_{CO_2,p,H} / M_{CO_2,c,H}$ final						

- 2.5.1.1.4. Consumo de combustível (indicar valores para todos os combustíveis de referência ensaiados; para as fases: indicar os valores medidos; para valores combinados ver anexo XXI, subanexo 6, pontos 1.2.3.8 e 1.2.3.9)

Consumo de combustível(l/100 km ou m ³ /100 km ou kg/100 km ⁽¹⁾)	Baixo	Médio	Alto	Muito alto	Combinados
Valores finais $FC_{p,H} / FC_{c,H}$					

- 2.5.1.2. Veículo baixo (se aplicável)
- 2.5.1.2.1. Procura de energia durante o ciclo: ... J
- 2.5.1.2.2. Coeficientes da resistência ao avanço em estrada

▼ **M3**2.5.1.2.2.1. f_0 , N: ...2.5.1.2.2.2. f_1 , N/(km/h): ...2.5.1.2.2.3. f_2 , N/(km/h) (2): ...2.5.1.2.3. Emissões mássicas de CO₂ (indicar valores para todos os combustíveis de referência ensaiados; para as fases: indicar os valores medidos; para valores combinados ver anexo XXI, subanexo 6, pontos 1.2.3.8 e 1.2.3.9)

Emissões de CO ₂ (g/km)	Ensaio	Baixo	Médio	Alto	Muito alto	Combinados
$M_{CO_2,p,5} / M_{CO_2,c,5}$	1					
	2					
	3					
	média					
$M_{CO_2,p,L} / M_{CO_2,c,L}$ final						

2.5.1.2.4. Consumo de combustível (indicar valores para todos os combustíveis de referência ensaiados; para as fases: indicar os valores medidos; para valores combinados, ver anexo XXI, subanexo 6, pontos 1.2.3.8 e 1.2.3.9)

Consumo de combustível(l/100 km) ou m ³ /100 km ou kg/100 km (^l)	Baixo	Médio	Alto	Muito alto	Combinados
Valores finais $FC_{p,L} / FC_{c,L}$					

2.5.1.3. Veículo M para NOVC-HEV (se aplicável)

2.5.1.3.1. Procura de energia durante o ciclo: ... J

2.5.1.3.2. Coeficientes da resistência ao avanço em estrada

2.5.1.3.2.1. f_0 , N: ...2.5.1.3.2.2. f_1 , N/(km/h): ...2.5.1.3.2.3. f_2 , N/(km/h) (2): ...2.5.1.3.3. Emissões mássicas de CO₂ (indicar valores para todos os combustíveis de referência ensaiados; para as fases: indicar os valores medidos; para valores combinados ver anexo XXI, subanexo 6, pontos 1.2.3.8 e 1.2.3.9)

Emissões de CO ₂ (g/km)	Ensaio	Baixo	Médio	Alto	Muito alto	Combinados
$M_{CO_2,p,5} / M_{CO_2,c,5}$	1					
	2					
	3					
	média					
$M_{CO_2,p,L} / M_{CO_2,c,L}$ final						

▼ **M3**

- 2.5.1.3.4. Consumo de combustível (indicar valores para todos os combustíveis de referência ensaiados; para as fases: indicar os valores medidos; para valores combinados ver anexo XXI, subanexo 6, pontos 1.2.3.8 e 1.2.3.9)

Consumo de combustível(l/100 km) ou m ³ /100 km ou kg/100 km ⁽¹⁾	Baixo	Médio	Alto	Muito alto	Combinados
Valores finais FC _{p,L} / FC _{c,L}					

- 2.5.1.4. No caso de veículos movidos por motor de combustão interna equipados com sistemas de regeneração periódica, definidos no artigo 2.º, ponto 6, do presente regulamento, os resultados dos ensaios são corrigidos pelo fator Ki, conforme especificado no anexo XXI, subanexo 6, apêndice 1.

- 2.5.1.4.1. Informação acerca da estratégia de regeneração relativa às emissões de CO₂ e ao consumo de combustível

D — número de ciclos de funcionamento entre dois ciclos em que ocorrem fases de regeneração: ...

d — número de ciclos de funcionamento necessários para a regeneração: ...

Ciclo do tipo 1 aplicável (anexo XXI, subanexo 4, do Regulamento (UE) 2017/1151 ou Regulamento n.º 83 da UNECE) ⁽¹⁴⁾:
...

	Combinados
Ki (aditivo / multiplicativo) ⁽¹⁾	
Valores de CO ₂ e do consumo de combustível ⁽¹⁰⁾	

Repetir o ponto 2.5.1, no caso do veículo de base.

▼ **B**

- 2.5.2. Veículos elétricos puros ⁽¹⁾

▼ **M3**

- 2.5.2.1. Consumo de energia elétrica

- 2.5.2.1.1. Veículo alto

- 2.5.2.1.1.1. Procura de energia durante o ciclo: ... J

- 2.5.2.1.1.2. Coeficientes da resistência ao avanço em estrada

- 2.5.2.1.1.2.1. f_0 , N: ...

- 2.5.2.1.1.2.2. f_1 , N/(km/h): ...

- 2.5.2.1.1.2.3. f_2 , N/(km/h)²: ...

CE (Wh/km)	Ensaio	Cidade	Combinados
CE calculado	1		
	2		
	3		
	média		
Valor declarado		—	

- 2.5.2.1.1.3. Tempo total em que não foram respeitadas as tolerâncias para a realização do ciclo: ... s

▼ M3

- 2.5.2.1.2. Veículo baixo (se aplicável)
- 2.5.2.1.2.1. Procura de energia durante o ciclo: ... J
- 2.5.2.1.2.2. Coeficientes da resistência ao avanço em estrada
- 2.5.2.1.2.2.1. f_0 N: ...
- 2.5.2.1.2.2.2. f_1 , N/(km/h): ...
- 2.5.2.1.2.2.3. f_2 , N/(km/h)²: ...

CE (Wh/km)	Ensaio	Cidade	Combinados
CE calculado	1		
	2		
	3		
	média		
Valor declarado		—	

- 2.5.2.1.2.3. Tempo total em que não foram respeitadas as tolerâncias para a realização do ciclo: ... s

- 2.5.2.2. Autonomia em modo elétrico puro

- 2.5.2.2.1. Veículo alto

PER (km)	Ensaio	Cidade	Combinados
Autonomia em modo elétrico puro medida	1		
	2		
	3		
	média		
Valor declarado		—	

- 2.5.2.2.2. Veículo baixo (se aplicável)

PER (km)	Ensaio	Cidade	Combinados
Autonomia em modo elétrico puro medida	1		
	2		
	3		
	média		
Valor declarado		—	

▼ B

- 2.5.3. Veículo híbrido-elétrico com carregamento do exterior (OVC):

▼ **M3**2.5.3.1. Emissões mássicas de CO₂ em conservação de carga

2.5.3.1.1. Veículo alto

2.5.3.1.1.1. Procura de energia durante o ciclo: ... J

2.5.3.1.1.2. Coeficientes da resistência ao avanço em estrada

2.5.3.1.1.2.1. f_0 , N: ...2.5.3.1.1.2.2. f_1 , N/(km/h): ...2.5.3.1.1.2.3. f_2 , N/(km/h)²: ...

Emissões de CO ₂ (g/km)	Ensaio	Baixo	Médio	Alto	Muito alto	Combinados
$M_{CO_2,p,5} / M_{CO_2,e,5}$	1					
	2					
	3					
	Média					
$M_{CO_2,p,H} / M_{CO_2,e,H}$ final						

2.5.3.1.2. Veículo baixo (se aplicável)

2.5.3.1.2.1. Procura de energia durante o ciclo: ... J

2.5.3.1.2.2. Coeficientes da resistência ao avanço em estrada

2.5.3.1.2.2.1. f_0 , N: ...2.5.3.1.2.2.2. f_1 , N/(km/h): ...2.5.3.1.2.2.3. f_2 , N/(km/h)²: ...

Emissões de CO ₂ (g/km)	Ensaio	Baixo	Médio	Alto	Muito alto	Combinados
$M_{CO_2,p,5} / M_{CO_2,e,5}$	1					
	2					
	3					
	Média					
$M_{CO_2,p,L} / M_{CO_2,e,L}$ final						

2.5.3.1.3. Veículo M (se aplicável)

2.5.3.1.3.1. Procura de energia durante o ciclo: ... J

2.5.3.1.3.2. Coeficientes da resistência ao avanço em estrada

2.5.3.1.3.2.1. f_0 , N: ...2.5.3.1.3.2.2. f_1 , N/(km/h): ...

▼ **M3**2.5.3.1.3.2.3. f_2 , N/(km/h)²: ...

Emissões de CO ₂ (g/km)	Ensaio	Baixo	Médio	Alto	Muito alto	Combinados
$M_{CO_2,p,5} / M_{CO_2,e,5}$	1					
	2					
	3					
	Média					
$M_{CO_2,p,M} / M_{CO_2,e,M}$						

2.5.3.2. Emissões mássicas de CO₂ em perda de carga

Veículo alto

Emissões de CO ₂ (g/km)	Ensaio	Combinados
$M_{CO_2,CD}$	1	
	2	
	3	
	Média	
$M_{CO_2,CD,H}$ final		

Veículo baixo (se aplicável)

Emissões de CO ₂ (g/km)	Ensaio	Combinados
$M_{CO_2,CD}$	1	
	2	
	3	
	Média	
$M_{CO_2,CD,L}$ final		

Veículo M (se aplicável)

Emissões de CO ₂ (g/km)	Ensaio	Combinados
$M_{CO_2,CD}$	1	
	2	
	3	
	Média	
$M_{CO_2,CD,M}$ final		

▼ **B**2.5.3.3. Emissão mássica de CO₂ (ponderada, combinada) ⁽¹⁷⁾:Veículo alto: $M_{CO_2,weighted}$... g/kmVeículo baixo (se aplicável): $M_{CO_2,weighted}$... g/kmVeículo M (se aplicável): $M_{CO_2,weighted}$... g/km

▼ M3

- 2.5.3.3.1. Valores de CO₂ mínimo e máximo dentro da família de interpolação.

▼ B

- 2.5.3.4. Consumo de combustível em conservação de carga

Veículo alto

Consumo de combustível (l/100 km)	Baixo	Médio	Alto	Muito alto	Combinados
Valores finais FC _{p,H} / FC _{c,H}					

Veículo baixo (se aplicável)

Consumo de combustível (l/100 km)	Baixo	Médio	Alto	Muito alto	Combinados
Valores finais FC _{p,L} / FC _{c,L}					

Veículo M (se aplicável)

Consumo de combustível (l/100 km)	Baixo	Médio	Alto	Muito alto	Combinados
Valores finais FC _{p,M} / FC _{c,M}					

▼ M3

- 2.5.3.5. Consumo de combustível em perda de carga

Veículo alto

Consumo de combustível (l/100 km)	Combinados
Valores finais FC _{CD,H}	

Veículo baixo (se aplicável)

Consumo de combustível (l/100 km)	Combinados
Valores finais FC _{CD,L}	

Veículo M (se aplicável)

Consumo de combustível (l/100 km)	Combinados
Valores finais FC _{CD,M}	

▼ B

- 2.5.3.6. Consumo de combustível (ponderado, ciclo combinado) ⁽¹⁷⁾:

Veículo alto: FC_{weighted} ... l/100 km

Veículo baixo (se aplicável): FC_{weighted} ... l/100 km

Veículo baixo (se aplicável): FC_{weighted} ... l/100 km

- 2.5.3.7. Autonomias:

▼ M3

2.5.3.7.1. Autonomia em modo elétrico total (AER)

AER (km)	Ensaio	Cidade	Combinados
Valores AER	1		
	2		
	3		
	Média		
Valores finais AER			

▼ B

2.5.3.7.2. Autonomia equivalente em modo elétrico total (EAER, sigla inglesa)

EAER (km)	Cidade	Combinados
Valores EAER		

2.5.3.7.3. Autonomia de perda efetiva de carga, R_{CDA}

R_{CDA} (km)	Combinados
Valores R_{CDA}	

▼ M32.5.3.7.4. Autonomia do ciclo de perda de carga, R_{CDC}

R_{CDC} (km)	Ensaio	Combinados
Valores R_{CDC}	1	
	2	
	3	
	Média	
Valores finais R_{CDC}		

▼ B

2.5.3.8. Consumo de energia elétrica

2.5.3.8.1. Consumo de energia elétrica, CE

EC (Wh/km)	Baixo	Médio	Alto	Muito alto	Cidade	Combinados
Valores do consumo de energia elétrica						

▼ M32.5.3.8.2. Consumo de energia elétrica em perda de carga, ponderado pelo fator de utilização (UF) $CE_{AC,CD}$ (combinado)

$CE_{AC,CD}$ (Wh/km)	Ensaio	Combinados
Valores $CE_{AC,CD}$	1	
	2	
	3	
	Média	
Valores finais $CE_{AC,CD}$		

▼ **M3**

- 2.5.3.8.3. Consumo de energia elétrica ponderado pelo fator de utilização
 $CE_{AC, weighted}$ (combinado)

$CE_{AC, weighted}$ (Wh/km)	Ensaio	Combinados
Valores $CE_{AC, weighted}$	1	
	2	
	3	
	Média	
Valores finais $CE_{AC, weighted}$		

Repetir o ponto 2.5.3, no caso do veículo de base.

- 2.5.4. Veículos com pilha de combustível (FCV)

Consumo de combustível (kg/100 km)	Combinados
Valores finais FC_c	

Repetir o ponto 2.5.4, no caso do veículo de base.

- 2.5.5. Dispositivo para monitorização do consumo de combustível e/ou energia elétrica: sim/não aplicável

▼ **B**

- 2.6. **Resultados dos ensaios das ecoinovações** ⁽¹⁸⁾ ⁽¹⁹⁾

Decisão que aprova a ecoinovação ⁽²⁰⁾	Código da ecoinovação ⁽²¹⁾	Ciclo do tipo 1/1 ⁽²²⁾	1. Emissões de CO ₂ do veículo de referência (g/km)	2. Emissões de CO ₂ do veículo ecoinovador (g/km)	3. Emissões de CO ₂ do veículo de referência no ciclo de ensaio do tipo 1 ⁽²³⁾	4. Emissões de CO ₂ do veículo ecoinovador no ciclo de ensaio do tipo 1	5. Taxa de utilização (TU), ou seja, proporção de tempo de utilização da tecnologia em condições normais de funcionamento.	Redução das emissões de CO ₂ $((1 - 2) - (3 - 4)) * 5$
xxx/201x								
	Total da redução de emissões de CO ₂ em NEDC ⁽²⁴⁾							
	Total da redução de emissões de CO ₂ em NEDC ⁽²⁵⁾							

▼B

- 2.6.1. *Código geral das ecoinovações* ⁽²⁶⁾: ...
3. INFORMAÇÕES RELATIVAS À REPARAÇÃO DE VEÍCULOS
- 3.1. Endereço do sítio para acesso à informação relativa à reparação e manutenção de veículos:
- 3.1.1. Data a partir da qual está disponível (até seis meses a contar da data de homologação): ...
- 3.2. Termos e condições de acesso (ou seja, o período de acesso, o preço do acesso, à hora, ao dia, ao mês, ao ano, ou por transação) aos sítios *web* referidos no ponto 3.1): ...
- 3.3. Formato da informação relativa à reparação e manutenção de veículos acessível através do sítio referido no ponto 3.1: ...
- 3.4. Certificado do fabricante respeitante ao acesso à informação fornecida relativa à reparação e manutenção de veículos: ...
4. MEDIÇÃO DA POTÊNCIA
- Potência útil máxima de um motor de combustão interna, potência útil e potência máxima durante 30 minutos das unidades de tração elétricas
- 4.1. **Potência útil dos motores de combustão interna**
- 4.1.1. Velocidade do motor (min^{-1}) ...
- 4.1.2. Caudal do combustível medido (g/h)...
- 4.1.3. Binário medido (Nm)...
- 4.1.4. Potência medida (kW)...
- 4.1.5. Pressão barométrica (kPa)...
- 4.1.6. Pressão do vapor de água (kPa)...
- 4.1.7. Temperatura do ar de admissão (K)...
- 4.1.8. Fator de correção da potência quando aplicado...
- 4.1.9. Potência corrigida (kW)...
- 4.1.10. Potência auxiliar (kW)...
- 4.1.11. Potência útil (kW) ...
- 4.1.12. Binário útil (Nm)
- 4.1.13. Consumo específico de combustível corrigido (g/kWh)...
- 4.2. **Unidade(s) de tração elétrica(s):**
- 4.2.1. Valores declarados
- 4.2.2. Potência útil máxima ... kW a ... min^{-1}
- 4.2.3. Binário útil máximo: ... Nm , a ... min^{-1}
- 4.2.4. Binário útil máximo à velocidade zero: ... Nm
- 4.2.5. Potência máxima de 30 minutos: ... kW

▼B

- 4.2.6. Características essenciais da unidade de tração elétrica
- 4.2.7. Tensão DC de ensaio: ... V
- 4.2.8. Princípio de funcionamento: ...
- 4.2.9. Sistema de arrefecimento:
- 4.2.10. Motor: líquido/ar ⁽¹⁾
- 4.2.11. Variador: líquido/ar ⁽¹⁾
- 5. OBSERVAÇÕES: ...

Notas explicativas

- ⁽¹⁾ Riscar o que não interessa (há casos em que nada precisa de ser suprimido, quando for aplicável mais de uma entrada).
- ⁽²⁾ JO L 171 de 29.6.2007, p. 1.
- ⁽³⁾ JO L 175 de 7.7.2017, p. 1.
- ⁽⁴⁾ Se os meios de identificação do modelo ou tipo contiverem caracteres não pertinentes para a descrição do modelo de veículo ou do tipo de componente ou unidade técnica a que se refere o presente documento, esses caracteres devem ser indicados na documentação por meio do símbolo «?» (por exemplo, ABC??123??).
- ⁽⁵⁾ Conforme definida na parte A do anexo II.

▼M3

- ^(5a) Conforme definida no artigo 3.º, ponto 18, da Diretiva 2007/46/CE.

▼B

- ⁽⁶⁾ Conforme definida no artigo 3.º, ponto 39, da Diretiva 2007/46/CE.
- ⁽⁷⁾ Tipo de pneu nos termos do Regulamento n.º 117 da UNECE.
- ⁽⁸⁾ Se aplicável.
- ⁽⁹⁾ Arredondar para duas casas decimais.
- ⁽¹⁰⁾ Arredondar para quatro casas decimais.
- ⁽¹¹⁾ Não aplicável.
- ⁽¹²⁾ Valor médio calculado pela soma dos valores médios (M.Ki) calculados para THC e NOx.
- ⁽¹³⁾ Arredondar para 1 casa decimal acima do valor-limite.
- ⁽¹⁴⁾ Indicar o procedimento aplicável.
- ⁽¹⁵⁾ Para veículos com motor de ignição comandada.
- ⁽¹⁶⁾ Para veículos com motor de ignição por compressão.
- ⁽¹⁷⁾ Medido ao longo do ciclo combinado.
- ⁽¹⁸⁾ Repetir o quadro para cada combustível de referência ensaiado.
- ⁽¹⁹⁾ Se necessário, acrescentar ao quadro tantas linhas quantas as ecoinovações.
- ⁽²⁰⁾ Número da decisão da Comissão que aprova a ecoinovação.
- ⁽²¹⁾ Atribuído na Decisão da Comissão que aprova a ecoinovação.
- ⁽²²⁾ Ciclo do tipo 1 aplicável. Anexo XXI, subanexo 4, ou Regulamento n.º 83 da UNECE.
- ⁽²³⁾ Se for aplicado um método de modelização em vez do ciclo de ensaio do tipo 1, esse valor deve ser o valor indicado pelo método de modelização.
- ⁽²⁴⁾ Soma das reduções de emissões de cada ecoinovação no ensaio de tipo I em conformidade com o Regulamento n.º 83 da UNECE.
- ⁽²⁵⁾ Soma das reduções de emissões de cada ecoinovação no ensaio de tipo 1, em conformidade com o anexo XXI, subanexo 4, do presente regulamento.
- ⁽²⁶⁾ O código geral das ecoinovações deve consistir nos seguintes elementos separados por um espaço:
 - Código da entidade homologadora, em conformidade com o anexo VII da Diretiva 2007/46/CE;
 - Código individual de cada uma das ecoinovações instaladas no veículo, indicado por ordem cronológica das decisões de aprovação da Comissão.

(Por exemplo, o código geral de três ecoinovações instaladas num veículo certificado pela entidade homologadora alemã, aprovado por ordem cronológica enquanto 10, 15 e 16, deve ser: «e1 10 15 16».)

▼B*Apêndice da adenda ao certificado de homologação*

Período transitório (correlações)

(Disposição temporária):

▼M3

1. Emissões de CO₂ determinadas em conformidade com o anexo I, ponto 3.2, dos Regulamentos de Execução (UE) 2017/1152 e (UE) 2017/1153

▼B

- 1.1 Versão Co2mpas
 1.2 Veículo alto
 1.2.1. Emissões mássicas de CO₂ (para todos os combustíveis de referência ensaiados)

Emissões de CO ₂ (g/km)	Urbano	Extraurbanas	Combinados
M _{CO2,NEDC_H,co2mpas}			

- 1.3. Veículo baixo (se aplicável)
 1.3.1. Emissões mássicas de CO₂ (para todos os combustíveis de referência ensaiados)

Emissões de CO ₂ (g/km)	Urbano	Extraurbanas	Combinados
M _{CO2,NEDC_L,co2mpas}			

2. Resultados do ensaio de emissões de CO₂ (se aplicável)

- 2.1. Veículo alto

▼M3

- 2.1.1. Emissões mássicas de CO₂ (para todos os combustíveis de referência ensaiados) para veículos MCI puros e NOVC-HEV

Emissões de CO ₂ (g/km)	Urbanas	Extraurbanas	Combinados
M _{CO2,NEDC_H,test}			

- 2.1.2. Resultados dos ensaios OVC

- 2.1.2.1. Emissões mássicas de CO₂ para OVC-HEV

Emissões de CO ₂ (g/km)	Combinados
M _{CO2,NEDC_H,test,condition A}	
M _{CO2,NEDC_H,test,condition B}	
M _{CO2,NEDC_H,test,weighted}	

▼B

2.2. Veículo baixo (se aplicável)

▼M32.2.1. Emissões mássicas de CO₂ (para todos os combustíveis de referência ensaiados) para veículos MCI puros e NOVC-HEV

Emissões de CO ₂ (g/km)	Urbanas	Extraurbanas	Combinados
M _{CO2,NEDC_L,test}			

2.2.2. Resultados dos ensaios OVC

2.2.2.1. Emissões mássicas de CO₂ para OVC-HEV

Emissões de CO ₂ (g/km)	Combinados
M _{CO2,NEDC_L,test,condition A}	
M _{CO2,NEDC_L,test,condition B}	
M _{CO2,NEDC_L,test,weighted}	

3. Fatores de desvio e verificação [determinados em conformidade com o ponto 3.2.8 dos Regulamentos de Execução (UE) 2017/1152 e (UE) 2017/1153]

Fator de desvio (se aplicável)	
Fator de verificação (se aplicável)	«1» ou «0»
Código de identificação (<i>hash code</i>) do ficheiro de correlação completo (anexo I, ponto 3.1.1.2, dos Regulamentos de Execução (UE) 2017/1152 e (UE) 2017/1153)	

4. Valores de NEDC CO₂ e do consumo de combustível finais

4.1. Valores NEDC finais (para todos os combustíveis de referência ensaiados) para veículos MCI puros e NOVC-HEV

		Urbanas	Extraurbanas	Combinados
Emissões de CO ₂ (g/km)	M _{CO2,NEDC_L, final}			
	M _{CO2,NEDC_H, final}			
Consumo de combustível (l/100 km)	FC _{NEDC_L, final}			
	FC _{NEDC_H, final}			

4.2. Valores NEDC finais (para todos os combustíveis de referência ensaiados) para veículos OVC-HEV

▼M3

- 4.2.1. Emissões de CO₂ (g/km): ver pontos 2.1.2.1 e 2.2.2.1
- 4.2.2. Consumo de energia elétrica (Wh/km): ver pontos 2.1.2.2 e 2.2.2.2
- 4.2.3. Consumo de combustível (l/100 km)

Consumo de combustível (l/100 km)	Combinados
FC _{NEDC_L,test,condition A}	
FC _{NEDC_L,test,condition B}	
FC _{NEDC_L,test,weighted}	



Apêndice 5

Informações relativa ao sistema OBD do veículo

1. O fabricante do veículo deve fornecer as informações requeridas neste apêndice, 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.
2. As seguintes informações devem ser fornecidas, mediante pedido e sem discriminação, a qualquer fabricante de componentes, ferramentas de diagnóstico ou equipamentos de ensaio interessado.
 - 2.1. Uma descrição do tipo e número de ciclos de pré-condicionamento usados para a primeira homologação do veículo.
 - 2.2. Uma descrição do tipo de ciclo de demonstração do OBD usado para a primeira homologação do veículo relativa ao componente monitorizado pelo sistema OBD.
 - 2.3. 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 monitorizados secundários pertinentes 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 ISO 15765-4 «*Road vehicles — Diagnostics on Controller Area Network (CAN) — Part 4: Requirements for emissions-related systems*», deve apresentar-se uma explicação exaustiva dos dados fornecidos no serviço \$06 (Test ID \$00 a FF) no que diz respeito a cada ID de monitor OBD suportado.

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

Componente	Código de anomalia	Estratégia de controlo	Crítérios para a deteção de anomalias	Crítérios de ativação do MI	Parâmetros secundários	Pré-condicionamento	Ensaio de demonstração
Catalisador	P0420	Sinais do sensor de oxigénio 1 e 2	Diferença entre os sinais do sensor 1 e do sensor 2	3.º ciclo	Velocidade e carga do motor, modo A/ /F, temperatura do catalisador	Por exemplo, dois ciclos do tipo 1 [tal como descrito no anexo III do Regulamento (CE) n.º 692/2008 ou no anexo XXI do Regulamento (UE) 2017/1151]	Por exemplo, ensaio do tipo 1 [tal como descrito no anexo III do Regulamento (CE) n.º 692/2008 ou no anexo XXI do Regulamento (UE) 2017/1151]

3. INFORMAÇÃO NECESSÁRIA PARA O FABRICO DE FERRAMENTAS DE DIAGNÓSTICO

Para facilitar o fornecimento de ferramentas de diagnóstico genéricas às oficinas de reparação multimarcas, os fabricantes de veículos devem disponibilizar a informação a que se referem os pontos 3.1 a 3.3 nos respetivos sítios *web* de informação relativa às reparações. Essa informação deve

▼B

incluir todas as funções das ferramentas de diagnóstico e todas as ligações a informações relativas às reparações, bem como instruções para resolução de problemas. O acesso a essa informação pode ser sujeito ao pagamento de uma taxa razoável.

3.1. Informação sobre o Protocolo de Comunicação

É necessário fornecer as seguintes informações indexadas por marca, modelo e variante de veículo, ou outra definição utilizável, tal como NIV ou identificação do veículo e dos sistemas:

- a) Qualquer sistema de informação suplementar sobre o protocolo de comunicação, necessário para poder completar o diagnóstico, além das normas prescritas no ponto 4 do anexo XI, incluindo qualquer informação de protocolo suplementar sobre *hardware* ou *software*, identificação de parâmetros, funções de transferência, requisitos de «sobrevivência» ou condições de erro;
- b) Dados sobre o modo de obtenção e interpretação de todos os códigos de anomalia que não estejam de acordo com as normas prescritas no ponto 4 do anexo XI;
- c) Uma lista de todos os parâmetros dos dados reais disponíveis, incluindo informação sobre escalas e acesso;
- d) Uma lista de todos os ensaios funcionais disponíveis, incluindo ativação ou controlo de dispositivos e meios para os realizar;
- e) Dados sobre a forma de obtenção de toda a informação sobre componentes e estado, carimbos de tempo, DTC em espera e «tramas retidas»;
- f) Redefinição de parâmetros de aprendizagem adaptativos, codificação de variantes, regulação dos componentes de substituição e preferências dos clientes;
- g) Identificação de UCE e codificação de variantes;
- h) Dados sobre a forma de regulação das luzes de serviço;
- i) Localização do conector de diagnóstico e dados do conector;
- j) Identificação do código do motor.

3.2. Ensaio e diagnóstico dos componentes monitorizados pelo OBD

Devem ser fornecidas as seguintes informações:

- a) Uma descrição dos ensaios para confirmar a sua funcionalidade, no componente ou na cablagem;
- b) Método de ensaio, incluindo parâmetros de ensaio e informação sobre componentes;
- c) Dados sobre a conexão, incluindo valores de entrada e saída mínimos e máximos, e valores de condução e carga;

▼B

- d) Valores previstos em certas condições de condução incluindo marcha lenta sem carga;
- e) Valores elétricos para o componente nos seus estados estático e dinâmico;
- f) Valores do tipo de anomalia para cada um dos cenários acima;
- g) Sequências de diagnóstico de tipos de anomalia, incluindo árvores de anomalias e a eliminação por diagnósticos orientados.

3.3. Dados necessários para executar a reparação

Devem ser fornecidas as seguintes informações:

- a) Inicialização de unidades de controlo eletrónico (UCE) e de componentes (caso estejam instaladas peças de substituição);
- b) Inicialização da UCE nova ou de substituição, se necessário, com recurso a técnicas de (re)programação por transferência.

▼ **B***Apêndice 6***Sistema de numeração dos certificados de homologação CE**

1. O ponto 3 do número de homologação CE emitido nos termos do n.º 1 do artigo 6.º é constituído pelo número do ato regulamentar de execução ou do último ato regulamentar de alteração aplicável à homologação CE. Este número é seguido por um ou mais caracteres que indicam as diferentes categorias em conformidade com o quadro 1.

▼ **M2***Quadro 1*

Cará-ter	Norma de emissões	Norma OBD	Categoria e classe do veículo	Motor	Data de aplicação: novos modelos	Data de aplicação: veículos novos	Data do último registo
AA	Euro 6c	Euro 6-1	M, N1 classe I	PI, CI			31.8.2018
BA	Euro 6b	Euro 6-1	M, N1 classe I	PI, CI			31.8.2018
AB	Euro 6c	Euro 6-1	N1 classe II	PI, CI			31.8.2019
BB	Euro 6b	Euro 6-1	N1 classe II	PI, CI			31.8.2019
AC	Euro 6c	Euro 6-1	N1 classe III, N2	PI, CI			31.8.2019
BC	Euro 6b	Euro 6-1	N1 classe III, N2	PI, CI			31.8.2019
AD	Euro 6c	Euro 6-2	M, N1 classe I	PI, CI		1.9.2018	31.8.2019
AE	Euro 6c- -EVAP	Euro 6-2	N1 classe II	PI, CI		1.9.2019	31.8.2020
AF	Euro 6c- -EVAP	Euro 6-2	N1 classe III, N2	PI, CI		1.9.2019	31.8.2020
AG	Euro 6d- -TEMP	Euro 6-2	M, N1 classe I	PI, CI	1.9.2017 ⁽¹⁾		31.8.2019
BG	Euro 6d- -TEMP- -EVAP	Euro 6-2	M, N1 classe I	PI, CI			31.8.2019
CG	Euro 6d- -TEMP-ISC	Euro 6-2	M, N1 classe I	PI, CI	1.1.2019		31.8.2019
DG	Euro 6d- -TEMP- -EVAP-ISC	Euro 6-2	M, N1 classe I	PI, CI	1.9.2019	1.9.2019	31.12.2020
AH	Euro 6d- -TEMP	Euro 6-2	N1 classe II	PI, CI	1.9.2018 ⁽¹⁾		31.8.2019

▼ **M3**

▼ M3

Cará-ter	Norma de emissões	Norma OBD	Categoria e classe do veículo	Motor	Data de aplicação: novos modelos	Data de aplicação: veículos novos	Data do último registo
▼ <u>C3</u> BH	Euro 6d-TEMP-EVAP	Euro 6-2	N1 classe II	PI, CI			31.8.2020
▼ <u>M3</u> CH	Euro 6d-TEMP-EVAP-ISC	Euro 6-2	N1 classe II	PI, CI	1.9.2019	1.9.2020	31.12.2021
AI	Euro 6d-TEMP	Euro 6-2	N1 classe III, N2	PI, CI	1.9.2018 (1)		31.8.2019
▼ <u>C3</u> BI	Euro 6d-TEMP-EVAP	Euro 6-2	N1 classe III, N2	PI, CI			31.8.2020
▼ <u>M3</u> CI	Euro 6d-TEMP-EVAP-ISC	Euro 6-2	N1 classe III, N2	PI, CI	1.9.2019	1.9.2020	31.12.2021
AJ	Euro 6d	Euro 6-2	M, N1 classe I	PI, CI			31.8.2019
AK	Euro 6d	Euro 6-2	N1 classe II	PI, CI			31.8.2020
AL	Euro 6d	Euro 6-2	N1 classe III, N2	PI, CI			31.8.2020
AM	Euro 6d-ISC	Euro 6-2	M, N1 classe I	PI, CI			31.12.2020
AN	Euro 6d-ISC	Euro 6-2	N1 classe II	PI, CI			31.12.2021
AO	Euro 6d-ISC	Euro 6-2	N1 classe III, N2	PI, CI			31.12.2021
AP	Euro 6d-ISC-FCM	Euro 6-2	M, N1 classe I	PI, CI	1.1.2020	1.1.2021	
AQ	Euro 6d-ISC-FCM	Euro 6-2	N1 classe II	PI, CI	1.1.2021	1.1.2022	
AR	Euro 6d-ISC-FCM	Euro 6-2	N1 classe III, N2	PI, CI	1.1.2021	1.1.2022	
▼ <u>M2</u> AX	n.a.	n.a.	Todos os veículos	Bateria totalmente elétrica			
AY	n.a.	n.a.	Todos os veículos	Pilhas de combustível			

▼ **M2**

Cará-ter	Norma de emissões	Norma OBD	Categoria e classe do veículo	Motor	Data de aplicação: novos modelos	Data de aplicação: veículos novos	Data do último registo
AZ	n.a.	n.a.	Todos os veículos que utilizam certificados em conformidade com o ponto 2.1.1 do anexo I	PI, CI			

(¹) Esta limitação não se aplica se um veículo foi homologado em conformidade com os requisitos do Regulamento (CE) n.º 715/2007 e respetiva legislação de execução antes de 1 de setembro de 2017, no caso de veículos da categoria M e categoria N1, classe I, ou antes de 1 de setembro de 2018, no caso de veículos da categoria N1, classes II e III, e categoria N2, de acordo com o último parágrafo do artigo 15.º, n.º 4.

Legenda:

Norma OBD «Euro 6-1» = todos os requisitos relativos aos OBD de Euro 6, com valores-limite preliminares OBD em conformidade com o ponto 2.3.4 do anexo XI e um IUPR parcialmente menos estrito;

Norma OBD «Euro 6-2» = todos os requisitos relativos aos OBD de Euro 6, com valores-limite definitivos para os sistemas OBD em conformidade com o ponto 2.3.3 do anexo XI;

Normas de emissão «Euro 6b» = exigências de valores de emissão Euro 6, incluindo o procedimento revisto de medição da matéria particulada, as normas relativas ao número de partículas (valores preliminares para veículos PI com motores de injeção direta);

Normas de emissão «Euro 6c» = ensaios RDE NOx exclusivamente para efeitos de monitorização (não se aplicam limites NTE); caso contrário, aplicam-se todos os requisitos relativos a emissões Euro 6 (incluindo PN RDE);

Normas de emissão «Euro 6c-EVAP» = ensaios RDE NOx exclusivamente para efeitos de monitorização (não se aplicam limites NTE); caso contrário, aplicam-se todos os requisitos relativos a emissões Euro 6 (incluindo PN RDE), procedimento europeu revisto de ensaio das emissões por evaporação;

Normas de emissão «Euro 6d-TEMP» = ensaios RDE NOx exclusivamente para efeitos de fatores de conformidade temporários; caso contrário, aplicam-se todos os requisitos relativos a emissões Euro 6 (incluindo PN RDE);

▼ **M3**

Norma de emissões «Euro 6d-TEMP-ISC» = ensaios RDE com os fatores de conformidade temporários, todos os requisitos relativos a emissões de escape Euro 6 (incluindo PN RDE) e novo procedimento ISC;

Norma de emissões «Euro 6d-TEMP-EVAP-ISC» = ensaios RDE NOx com os fatores de conformidade temporários, todos os requisitos relativos a emissões de escape Euro 6 (incluindo PN RDE), procedimento de ensaio das emissões por evaporação em 48 h e novo procedimento ISC;

▼ **M2**

Normas de emissão «Euro 6d-TEMP-EVAP» = ensaios RDE NOx exclusivamente para efeitos de fatores de conformidade temporários; caso contrário, aplicam-se todos os requisitos relativos a emissões Euro 6 (incluindo PN RDE), procedimento europeu revisto de ensaio das emissões por evaporação; Normas de emissão «Euro 6d» = ensaios RDE NOx exclusivamente para efeitos de fatores de conformidade definitivos; caso contrário, aplicam-se todos os requisitos relativos a emissões Euro 6, procedimento europeu revisto de ensaio das emissões por evaporação;

▼ **M3**

«Euro 6d-ISC» = ensaios RDE com os fatores de conformidade definitivos, todos os requisitos relativos a emissões de escape Euro 6, procedimento de ensaio das emissões por evaporação em 48H e novo procedimento ISC;

«Euro 6d-ISC-FCM» = ensaios RDE com os fatores de conformidade definitivos, todos os requisitos relativos a emissões de escape Euro 6, procedimento de ensaio das emissões por evaporação em 48 h, dispositivos para monitorização do consumo de combustível e/ou energia elétrica e novo procedimento ISC.

▼ **B**

2. EXEMPLOS DE NÚMEROS DE CERTIFICAÇÃO DE HOMOLOGAÇÃO

2.1. Apresenta-se, de seguida, um exemplo de uma homologação de um veículo ligeiro de passageiros Euro 6 em conformidade com a norma de emissões «Euro 6d» e a norma OBD Euro 6-2, identificada pelos caracteres AJ de acordo com a tabela 1, emitida pelo Luxemburgo, identificado pelo código E13. A homologação foi concedida nos termos do Regulamento (CE) n.º 715/2007 e do seu regulamento de aplicação (CE) xxx/2016, sem quaisquer alterações. Trata-se da 17.^a homologação deste tipo sem qualquer prorrogação, pelo que o quarto e o quinto componentes do número de certificação são, respetivamente, 0017 e 00.

▼B

- 2.2. O segundo exemplo refere-se a uma homologação de um veículo ligeiro de passageiros N1, classe II, Euro 6 em conformidade com a norma de emissões «Euro 6d-TEMP» e a norma OBD «Euro 6-2», identificada pelos caracteres AH de acordo com a tabela 1, emitida pela Roménia, identificada pelo código e19. A homologação foi concedida nos termos do Regulamento (CE) n.º 715/2007 e da respetiva legislação de execução, com a última redação que lhe foi dada pelo Regulamento xyz/2018. Trata-se da primeira homologação deste tipo sem qualquer extensão, pelo que o quarto e o quinto componentes do número de certificação são, respetivamente, 0001 e 00.

e19 × 715/2007 × xyz/2018AH × 0001 × 00

▼ B*Apêndice 7*

Certificado de conformidade com os requisitos de comportamento em circulação do OBD, emitido pelo fabricante	
(Fabricante):	
(Endereço do fabricante):	
Certifica que	
<ul style="list-style-type: none"> — Os modelos de veículos enumerados em anexo ao presente certificado cumprem as disposições do anexo XI, apêndice 1, ponto 3, do Regulamento (UE) 2017/1151 da Comissão respeitantes ao comportamento em circulação do sistema OBD em todas as condições de condução razoavelmente previsíveis. — 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:	
<ul style="list-style-type: none"> — Lista de modelos de veículos a que se aplica o presente certificado — 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. 	

▼ **M3***Apêndice 8-A***Relatórios de ensaio**

O relatório de ensaio é um relatório emitido pelo serviço técnico responsável pela realização dos ensaios de acordo com o presente regulamento.

PARTE I

As seguintes informações, se aplicáveis, são os dados mínimos para o ensaio do tipo 1.

Número do relatório

REQUERENTE		
Fabricante		
OBJETO	...	
Identificador(es) da família de resistência ao avanço em estrada	:	
Identificador(es) da família de interposição	:	

Objeto submetido aos ensaios

	Marca	:	
	Identificador da IP	:	
CONCLUSÃO	O objeto submetido a ensaios é conforme aos requisitos mencionados em epígrafe.		

LOCAL,	DD/MM/AAAA
--------	------------

Aspetos gerais:

Se existirem várias opções (referências), a opção ensaiada deve ser descrita no relatório de ensaio.

Caso contrário, basta uma simples referência à ficha de informações no início do relatório de ensaio.

Cada serviço técnico é livre de incluir informações suplementares:

- a) Específicas para veículos com motor de ignição comandada
- b) Específicas para veículos com motor de ignição por compressão

1. DESCRIÇÃO DO(S) VEÍCULO(S) ENSAIADO(S): ALTO, BAIXO E M (SE APLICÁVEL)

▼ **M3**1.1. **Generalidades**

Números do veículo	:	Número do protótipo e NIV
Categoria	:	
Carroçaria	:	
Rodas motrizes	:	

1.1.1. *Arquitetura do grupo motopropulsor*

Arquitetura do grupo motopropulsor	:	MCI puro, híbrido, elétrico ou pilha de combustível
------------------------------------	---	---

1.1.2. *MOTOR DE COMBUSTÃO INTERNA (se aplicável)*

Para mais do que um motor de combustão interna, repetir o ponto

Marca	:	
Tipo	:	
Princípio de funcionamento	:	dois tempos/quatro tempos
Número e disposição dos cilindros	:	
Cilindrada (cm ³)	:	
Motor em marcha lenta sem carga (min ⁻¹)	:	+
Velocidade do motor acelerado sem carga (min ⁻¹) (a)	:	+
Potência nominal do motor	:	kW a rpm
Binário útil máximo	:	Nm a rpm
Lubrificante do motor	:	marca e tipo
Sistema de arrefecimento	:	Tipo: ar/água/óleo
Isolamento	:	material, quantidade, localização, volume e peso

1.1.3. *COMBUSTÍVEL DE ENSAIO para o ensaio de tipo 1 (se aplicável)*

Para mais do que um combustível de ensaio, repetir o ponto

Marca	:	
Tipo	:	Gasolina E10 — diesel B7 — GPL — GN — ...
Densidade a 15 °C	:	
Teor de enxofre	:	Apenas no que diz respeito aos motores diesel B7 e a gasolina E10
Número do lote	:	
Fatores de Willans (para MCI) para emissões de CO ₂ (gCO ₂ /MJ)	:	

▼ **M3**1.1.4. *SISTEMA DE ALIMENTAÇÃO DE COMBUSTÍVEL (se aplicável)*

Para mais do que um sistema de alimentação de combustível, repetir o ponto

Injeção direta	:	sim/não ou descrição
Tipo de combustível do veículo	:	monocombustível/bicombustível/multicombustível
Unidade de controlo		
Referência da peça	:	a mesma da ficha de informações
Software ensaiado	:	por exemplo, leitura efetuada através de um instrumento genérico de exploração
Medidor de caudais de ar	:	
Corpo do acelerador	:	
Sensor de pressão	:	
Bomba de injeção	:	
Injetor(es)	:	

1.1.5. *SISTEMA DE ADMISSÃO (se for caso disso)*

Para mais do que um sistema de admissão, repetir o ponto

Sobrealimentador	:	Sim/não marca e tipo (1)
Permutador intermédio de calor	:	sim/não tipo (ar/ar – ar/água) (1)
Filtro de ar (elemento) (1)	:	marca e tipo
Silencioso de admissão (1)	:	marca e tipo

1.1.6. *SISTEMA DE ESCAPE E SISTEMA ANTI-EVAPORAÇÃO (se aplicável)*

Para mais do que um, repetir o ponto

Primeiro catalisador	:	marca e referência (1) princípio: de três vias / oxidante / coletor de NOx / sistema de armazenamento de NOx / redução catalítica seletiva...
Segundo catalisador	:	marca e referência (1) princípio: de três vias / oxidante / coletor de NOx / sistema de armazenamento de NOx / redução catalítica seletiva...
Coletor de partículas	:	com/sem/não aplicável catalisado: sim/não marca e referência (1)
Referência e posicionamento do(s) sensor(es) de oxigénio	:	antes do catalisador/depois do catalisador
Injeção de ar	:	com/sem/não aplicável
Injeção de água	:	com/sem/não aplicável
EGR	:	com/sem/não aplicável com arrefecimento/sem arrefecimento HP/LP
Sistema de controlo das emissões por evaporação	:	com/sem/não aplicável
Referência e posicionamento do(s) sensor(es) de NOx	:	Antes / depois
Descrição geral (1)	:	

▼ **M3**1.1.7. *DISPOSITIVO DE ARMAZENAMENTO TÉRMICO (se aplicável)*

Para mais do que um dispositivo de armazenamento térmico, repetir o ponto

Dispositivo de armazenamento térmico	:	sim/não
Capacidade térmica (entalpia armazenada J)	:	
Tempo de libertação de calor (s)	:	

1.1.8. *TRANSMISSÃO (se aplicável)*

Para mais do que uma transmissão, repetir o ponto

Caixa de velocidades	:	manual / automática / variação contínua
Procedimento de mudança de velocidades		
Modo predominante (*)	:	sim/não normal / drive / eco/...
Modo mais favorável para as emissões de CO ₂ e o consumo de combustível (se aplicável)	:	
Modo mais desfavorável para as emissões de CO ₂ e o consumo de combustível (se aplicável)	:	
Modo de consumo de energia elétrica mais elevado (se aplicável)	:	
Unidade de controlo	:	
Lubrificante da caixa de velocidades	:	marca e tipo
Pneus		
Marca	:	
Tipo	:	
Dimensões dos pneus (dianteiros/traseiros)	:	
Circunferência dinâmica (m)	:	
Pressão dos pneus (kPa)	:	

(*) para OVC-HEV, especificar para condições de funcionamento de conservação de carga e de perda de carga.

Relações de transmissão (RT), relações primárias (RP) e [velocidade do veículo (km/h)] / (velocidade do motor (1 000 (min⁻¹)) (V₁₀₀₀)) para cada uma das relações da caixa de velocidades (RB).

RB	RP	RT	V _{1 000}
1. ^a	1/1		
2. ^a	1/1		
3. ^a	1/1		
4. ^a	1/1		
5. ^a	1/1		
...			

▼ **M3**1.1.9. *MÁQUINA ELÉTRICA (se aplicável)*

Para mais do que uma máquina elétrica, repetir o ponto

Marca	:	
Tipo	:	
Potência de pico (kW)	:	

1.1.10. *REESS DE TRACÇÃO (se aplicável)*

Para mais do que um REESS de tração, repetir o ponto

Marca	:	
Tipo	:	
Capacidade (Ah)	:	
Tensão nominal (V)	:	

1.1.11. *PILHA DE COMBUSTÍVEL (se aplicável)*

Para mais do que uma pilha de combustível, repetir o ponto

Marca	:	
Tipo	:	
Potência máxima (kW)	:	
Tensão nominal (V)	:	

1.1.12. *ELETRÓNICA DE POTÊNCIA (se for caso disso)*

Poderá haver mais do que uma eletrónica de potência, PE (conversor de propulsão, rede de baixa tensão ou carregador)

Marca	:	
Tipo	:	
Potência (kW)	:	

1.2. **Descrição do veículo alto**1.2.1. *MASSA*

Massa de ensaio do veículo alto (VH) (kg)	:	
---	---	--

1.2.2. *PARÂMETROS DA RESISTÊNCIA AO AVANÇO EM ESTRADA*

f_0 (N)	:	
f_1 (N/(km/h))	:	
f_2 (N/(km/h) ²)	:	
Procura de energia durante o ciclo (J):	:	
Referência do relatório de ensaio da resistência ao avanço em estrada	:	
Identificador da família de resistência ao avanço em estrada	:	

▼ **M3**1.2.3. *PARÂMETROS DE SELEÇÃO DO CICLO*

Ciclo (sem redução)	:	classe 1 / 2 / 3a / 3b
Razão entre a potência nominal e a massa em ordem de marcha (PMR, sigla inglesa) (W/kg)	:	(se aplicável)
Processo de limitação da velocidade utilizado durante a medição	:	sim/não
Velocidade máxima do veículo (km/h)	:	
Redução (se aplicável)	:	sim/não
Fator de redução fdsc	:	
Distância do ciclo (m)	:	
Velocidade constante (no caso de procedimento de ensaio simplificado)	:	se aplicável

1.2.4. *PONTO DE MUDANÇA DE VELOCIDADE (SE APLICÁVEL)*

Versão do cálculo de mudança de velocidade	:	(indicar a alteração aplicável ao Regulamento (UE) 2017/1151)
Mudança de velocidade	:	Velocidade média para $v \geq 1$ km/h, arredondado à quarta casa decimal

nmin drive

1. ^a velocidade	:	...min ⁻¹
1. ^a velocidade para 2. ^a	:	...min ⁻¹
2. ^a velocidade até à imobilização	:	...min ⁻¹
2. ^a velocidade	:	...min ⁻¹
3. ^a velocidade e acima	:	...min ⁻¹
Velocidade 1 excluída	:	sim/não
n_95_high para cada velocidade	:	...min ⁻¹
n_min_drive_set para fases de aceleração/velocidade constante (n_min_drive_up)	:	...min ⁻¹
n_min_drive_set para fases de desaceleração (nmin_drive_down)	:	...min ⁻¹
t_start_phase	:	...s
n_min_drive_start	:	...min ⁻¹
N_min_drive_up_start	:	...min ⁻¹
Utilização de ASM	:	sim/não
Valores ASM	:	

▼ **M3**1.3. **Descrição do veículo baixo (se aplicável)**1.3.1. *MASSA*

Massa de ensaio do veículo baixo (VL) (kg)	:	
--	---	--

1.3.2. *PARÂMETROS DA RESISTÊNCIA AO AVANÇO EM ESTRADA*

f_0 (N)	:	
f_1 (N/(km/h))	:	
f_2 (N/(km/h) ²)	:	
Procura de energia durante o ciclo (J):	:	
$\Delta(C_D \times A_f)_{LH}$ (m ²)	:	
Referência do relatório de ensaio da resistência ao avanço em estrada	:	
Identificador da família de resistência ao avanço em estrada	:	

1.3.3. *PARÂMETROS DE SELEÇÃO DO CICLO*

Ciclo (sem redução)	:	classe 1 / 2 / 3a / 3b
Razão entre a potência nominal e a massa em ordem de marcha (PMR) (W/kg)	:	(se aplicável)
Processo de limitação da velocidade utilizado durante a medição	:	sim/não
Velocidade máxima do veículo	:	
Redução (se aplicável)	:	sim/não
Fator de redução fdsc	:	
Distância do ciclo (m)	:	
Velocidade constante (no caso de procedimento de ensaio simplificado)	:	se aplicável

1.3.4. *PONTO DE MUDANÇA DE VELOCIDADE (SE APLICÁVEL)*

Mudança de velocidade	:	Velocidade média para $v \geq 1$ km/h, arredondado à quarta casa decimal
-----------------------	---	--

1.4. **Descrição do veículo m (se aplicável)**1.4.1. *MASSA*

Massa de ensaio do VL (kg)	:	
----------------------------	---	--

▼ **M3**1.4.2. *PARÂMETROS DA RESISTÊNCIA AO AVANÇO EM ESTRADA*

f_0 (N)	:	
f_1 (N/(km/h))	:	
f_2 (N/(km/h) ²)	:	
Procura de energia durante o ciclo (J):	:	
$\Delta(C_D \times A_f)_{LH}$ (m ²)	:	
Referência do relatório de ensaio da resistência ao avanço em estrada	:	
Identificador da família de resistência ao avanço em estrada	:	

1.4.3. *PARÂMETROS DE SELEÇÃO DO CICLO*

Ciclo (sem redução)	:	classe 1 / 2 / 3a / 3b
Razão entre a potência nominal e a massa em ordem de marcha (PMR) (W/kg)	:	(se aplicável)
Processo de limitação da velocidade utilizado durante a medição	:	sim/não
Velocidade máxima do veículo	:	
Redução (se aplicável)	:	sim/não
Fator de redução fdsc	:	
Distância do ciclo (m)	:	
Velocidade constante (no caso de procedimento de ensaio simplificado)	:	se aplicável

1.4.4. *PONTO DE MUDANÇA DE VELOCIDADE (SE APLICÁVEL)*

Mudança de velocidade	:	Velocidade média para $v \geq 1$ km/h, arredondado à quarta casa decimal
-----------------------	---	--

2. RESULTADOS DOS ENSAIOS

2.1. **Ensaio do tipo 1**

Método de regulação do dinamómetro	:	Percurso fixo/iterativo/alternativo, com o seu próprio ciclo de aquecimento
Dinamómetro em funcionamento de tração às duas/tração às quatro rodas	:	Tração às duas/tração às quatro rodas
Para o funcionamento de tração às duas rodas, o eixo não motriz estava em rotação?	:	sim/não/não aplicável
Modo de funcionamento do dinamómetro	:	sim/não
Modo de desaceleração livre	:	sim/não
Pré-condicionamento adicional	:	sim/não descrição
Fatores de deterioração	:	atribuído/ensaiado

▼ **M3**2.1.1. *Veículo alto*

Data dos ensaios	:	(dia/mês/ano)
Local do ensaio	:	Banco dinamométrico, localização, país
Altura da aresta inferior acima do solo da ventoinha de arrefecimento (cm)	:	
Posição lateral do centro da ventoinha (se alterada conforme pedido pelo fabricante)	:	no eixo do veículo/...
Distância a partir da parte da frente do veículo (cm)	:	
IWR: Índice de desaceleração livre (%)	:	x,x
RMSSE: Erro quadrático médio da velocidade (km/h)	:	x,xx
Descrição do desvio aceite do ciclo de condução	:	PEV antes dos critérios de desconexão automática ou Pedal de aceleração totalmente acionado

2.1.1.1. Emissões poluentes (se aplicável)

2.1.1.1.1. Emissões poluentes dos veículos com pelo menos um motor de combustão, dos NOVC-HEV e dos OVC-HEV no caso de um ensaio de tipo 1 em conservação de carga

É necessário repetir os pontos seguintes para cada modo ensaiado a selecionar pelo condutor (modo predominante, modo mais favorável ou modo mais desfavorável, se aplicável)

Ensaio 1

Poluentes	CO	THC (a)	NMHC (a)	NO _x	THC+NO _x (b)	Partículas	Número de partículas
	(mg/km)	(mg/km)	(mg/km)	(mg/km)	(mg/km)	(mg/km)	(#.10 ¹¹ /km)
Valores medidos							
Fatores de regeneração (Ki) (2) aditivo							
Fatores de regeneração (Ki) (2) multiplicativo							
Fatores de deterioração (DF) aditivo							
Fatores de deterioração (DF) multiplicativo							
Valores finais							
Valores-limite							

2) Ver relatório(s) da família Ki	:	
Tipo I/I para a determinação de Ki	:	anexo XXI, subanexo 4 ou Regulamento n.º 83 da UNECE ⁽²⁾
Identificador da família de regeneração	:	

⁽²⁾ Indicar, conforme aplicável

▼ **M3**

Ensaio 2 (se aplicável): por motivos ligados ao CO₂ ($d_{CO_2}^1$)/por motivos ligados aos poluentes (90 % dos limites)/por ambos os motivos

Registar os resultados do ensaio em conformidade com o quadro do Ensaio 1

Ensaio 3 (se aplicável): por motivos ligados ao CO₂ ($d_{CO_2}^2$)

Registar os resultados do ensaio em conformidade com o quadro do Ensaio 1

- 2.1.1.1.2. Emissões poluentes dos OVC-HEV no caso de um ensaio de tipo 1 em perda de carga

Ensaio 1

É necessário respeitar os limites das emissões poluentes e repetir as disposições do ponto seguinte para cada ciclo de ensaio executado.

Poluentes	CO	THC (a)	NMHC (a)	NO _x	THC+NO _x (b)	Partículas	Número de partículas
	(mg/km)	(mg/km)	(mg/km)	(mg/km)	(mg/km)	(mg/km)	(#.10 ¹¹ /km)
Valores medidos ciclo único							
Valores-limite ciclo único							

Ensaio 2 (se aplicável): por motivos ligados ao CO₂ ($d_{CO_2}^1$)/por motivos ligados aos poluentes (90 % dos limites)/por ambos os motivos

Registar os resultados do ensaio em conformidade com o quadro do Ensaio 1

Ensaio 3 (se aplicável): por motivos ligados ao CO₂ ($d_{CO_2}^2$)

Registar os resultados do ensaio em conformidade com o quadro do Ensaio 1

- 2.1.1.1.3. EMISSÕES DE POLUENTES DOS OVC-HEV PONDERADAS PELO FATOR DE UTILIZAÇÃO

Poluentes	CO	THC (a)	NMHC (a)	NO _x	THC+NO _x (b)	Partículas	Número de partículas
	(mg/km)	(mg/km)	(mg/km)	(mg/km)	(mg/km)	(mg/km)	(#.10 ¹¹ /km)
Valores calculados							

- 2.1.1.2. Emissões de CO₂ (*se aplicável*)

- 2.1.1.2.1. Emissões de CO₂ dos veículos com pelo menos um motor de combustão, dos NOVC-HEV e dos OVC-HEV no caso de um ensaio de tipo 1 em conservação de carga

É necessário repetir os pontos seguintes para cada modo ensaiado a seleccionar pelo condutor (modo predominante, modo mais favorável ou modo mais desfavorável, se aplicável)

▼ **M3****Ensaio 1**

Emissões de CO ₂	Baixo	Médio	Alto	Muito alto	Combinados
Valor medido $M_{CO_2,p,1}$					—
Valor corrigido de velocidade e distância $M_{CO_2,p,1b} / M_{CO_2,e,2}$					
Coefficiente de correção RCB: (5)					
$M_{CO_2,p,3} / M_{CO_2,e,3}$					
Fatores de regeneração (Ki) aditivos					
Fatores de regeneração (Ki) multiplicativos					
$M_{CO_2,e,4}$		—			
$AF_{Ki} = M_{CO_2,e,3} / M_{CO_2,e,4}$		—			
$M_{CO_2,p,4} / M_{CO_2,e,4}$					—
Correção ATCT (FCF) (4)					
Valores temporários $M_{CO_2,p,5} / M_{CO_2,e,5}$					
Valor declarado	—	—	—	—	
Valor declarado d_{CO_2} *	—	—	—	—	

(4) FCF: fator de correção da família para corrigir as condições de temperatura regionais representativas (ATCT)

Ver relatório(s) da família FCF	:	
Identificador da família ATCT	:	

(5) Correção tal como referida no anexo XXI, apêndice 2, subanexo 6, do Regulamento (UE) 2017/1151 para veículos MCI puros e no anexo XXI, apêndice 2, subanexo 8, do Regulamento (UE) 2017/1151 para HEV (K_{CO_2})

Ensaio 2 (se aplicável)

Registar os resultados do ensaio em conformidade com o quadro do Ensaio 1

Ensaio 3 (se aplicável)

Registar os resultados do ensaio em conformidade com o quadro do Ensaio 1

Conclusão

Emissões de CO ₂ (g/km)	Baixo	Médio	Alto	Muito alto	Combinados
Determinação das médias $M_{CO_2,p,6} / M_{CO_2,e,6}$					
Alinhamento $M_{CO_2,p,7} / M_{CO_2,e,7}$					
Valores finais $M_{CO_2,p,H} / M_{CO_2,e,H}$					

▼ **M3**

Informações relativas à conformidade da produção dos veículos OVC-HEV

	Combinados
Emissões de CO ₂ (g/km)	
$M_{CO_2,CS,COP}$	
$AF_{CO_2,CS}$	

- 2.1.1.2.2. Emissões mássicas de CO₂ dos OVC-HEV no caso de um ensaio de tipo 1 em perda de carga

Ensaio 1:

Emissões mássicas de CO ₂ (g/km)	Combinados
Valor calculado $M_{CO_2,CD}$	
Valor declarado	
$d_{CO_2}^1$	

Ensaio 2 (se aplicável)

Registar os resultados do ensaio em conformidade com o quadro do Ensaio 1

Ensaio 3 (se aplicável)

Registar os resultados do ensaio em conformidade com o quadro do Ensaio 1

Conclusão

Emissões mássicas de CO ₂ (g/km)	Combinados
Determinação das médias $M_{CO_2,CD}$	
Valor final $M_{CO_2,CD}$	

- 2.1.1.2.4. EMISSÕES MÁSSICAS DE CO₂ dos OVC-HEV ponderadas pelo fator de utilização

Emissões mássicas de CO ₂ (g/km)	Combinados
Valor calculado $M_{CO_2,weighted}$	

- 2.1.1.3 CONSUMO DE COMBUSTÍVEL (SE APLICÁVEL)

- 2.1.1.3.1. Consumo de combustível dos veículos com um só motor de combustão, dos NOVC-HEV e dos OVC-HEV no caso de um ensaio de tipo 1 em conservação de carga

É necessário repetir os pontos seguintes para cada modo ensaiado a selecionar pelo condutor (modo predominante ou modo mais favorável e modo mais desfavorável, se aplicável)

Consumo de combustível (l/100 km)	Baixo	Médio	Alto	Muito alto	Combinados
Valores finais $FC_{p,H} / FC_{c,H}$ (6)					

(6) Calculado a partir dos valores de CO₂ alinhados

▼ **M3**

A-Monitorização do consumo de combustível e/ou de energia a bordo dos veículos referidos no artigo 4.º-A

a. Acesso aos dados

Estão acessíveis os parâmetros enumerados no anexo XXII, ponto 3: sim/não aplicável

b. Exatidão (se aplicável)

Fuel_Consumed _{WLTP} (litros) ⁽⁸⁾	Veículo ALTO – Ensaio 1	x,xxx
	Veículo ALTO – Ensaio 2 (se aplicável)	x,xxx
	Veículo ALTO – Ensaio 3 (se aplicável)	x,xxx
	Veículo BAIXO – Ensaio 1 (se aplicável)	x,xxx
	Veículo BAIXO – Ensaio 2 (se aplicável)	x,xxx
	Veículo BAIXO – Ensaio 3 (se aplicável)	x,xxx
	Total	x,xxx
Fuel_Consumed _{OBFCM} (litros) ⁽⁸⁾	Veículo ALTO – Ensaio 1	x,xx
	Veículo ALTO – Ensaio 2 (se aplicável)	x,xx
	Veículo ALTO – Ensaio 3 (se aplicável)	x,xx
	Veículo BAIXO – Ensaio 1 (se aplicável)	x,xx
	Veículo BAIXO – Ensaio 2 (se aplicável)	x,xx
	Veículo BAIXO – Ensaio 3 (se aplicável)	x,xx
	Total	x,xx
Exatidão ⁽⁸⁾		x,xxx

⁽⁸⁾ Em conformidade com o anexo XXII.

2.1.1.3.2. Consumo de combustível dos OVC-HEV no caso de um ensaio de tipo 1 em perda de carga

Ensaio 1:

Consumo de combustível (l/100 km)	Combinados
Valor calculado FC _{CD}	

Ensaio 2 (se aplicável)

Registar os resultados do ensaio em conformidade com o quadro do Ensaio 1

Ensaio 3 (se aplicável)

Registar os resultados do ensaio em conformidade com o quadro do Ensaio 1

▼ **M3****Conclusão**

Consumo de combustível (l/100 km)	Combinados
Determinação das médias FC_{CD}	
Valor final FC_{CD}	

- 2.1.1.3.3. Consumo de combustível dos OVC-HEV ponderado pelo fator de utilização

Consumo de combustível (l/100 km)	Combinados
Valor calculado $FC_{weighted}$	

- 2.1.1.3.4. Consumo de combustível dos NOVC-FCHV no caso de um ensaio de tipo 1 em conservação de carga

É necessário repetir os pontos seguintes para cada modo ensaiado a selecionar pelo condutor (modo predominante ou modo mais favorável e modo mais desfavorável, se aplicável)

Consumo de combustível (kg/100 km)	Combinados
Valores medidos	
Coefficiente de correção RCB	
Valores finais FC_c	

- 2.1.1.4. AUTONOMIAS (SE APLICÁVEL)

- 2.1.1.4.1. Autonomias para os OVC-HEV (se aplicável)

- 2.1.1.4.1.1. Autonomia em modo elétrico total (AER)

Ensaio 1

AER (km)	Cidade	Combinados
Valores AER medidos/calculados		
Valor declarado	—	

Ensaio 2 (se aplicável)

Registar os resultados do ensaio em conformidade com o quadro do Ensaio 1

Ensaio 3 (se aplicável)

Registar os resultados do ensaio em conformidade com o quadro do Ensaio 1

Conclusão

AER (km)	Cidade	Combinados
Determinação das médias AER (se aplicável)		
Valores finais AER		

▼ **M3**

2.1.1.4.1.2. Autonomia equivalente em modo elétrico total (EAER)

EAER (km)	Baixo	Médio	Alto	Muito alto	Cidade	Combinados
Valores finais EAER						

2.1.1.4.1.3. Autonomia efetiva EM perda de carga

R _{CDA} (km)	Combinados
Valor final R _{CDA}	

2.1.1.4.1.4. Autonomia do ciclo em perda de carga

Ensaio 1

R _{CDC} (km)	Combinados
Valor final R_{CDC}	
Número de índice do ciclo de transição	
REEC do ciclo de confirmação (%)	

Ensaio 2 (se aplicável)

Registar os resultados do ensaio em conformidade com o quadro do Ensaio 1

Ensaio 3 (se aplicável)

Registar os resultados do ensaio em conformidade com o quadro do Ensaio 1

2.1.1.4.2. Autonomias para PEV — autonomia em modo elétrico puro (PER) (se aplicável)

Ensaio 1

PER (km)	Baixo	Médio	Alto	Muito alto	Cidade	Combinados
Valores PER calculados						
Valor declarado	—	—	—	—	—	

Ensaio 2 (se aplicável)

Registar os resultados do ensaio em conformidade com o quadro do Ensaio 1

Ensaio 3 (se aplicável)

Registar os resultados do ensaio em conformidade com o quadro do Ensaio 1

Conclusão

PER (km)	Cidade	Combinados
Determinação das médias PER		
Valores finais PER		

▼ **M3**

2.1.1.5. CONSUMO DE ENERGIA ELÉTRICA (SE APLICÁVEL)

2.1.1.5.1. Consumo de energia elétrica dos OVC-HEV (se aplicável)

2.1.1.5.1.1. Consumo de energia elétrica (CE)

CE (Wh/km)	Baixo	Médio	Alto	Muito alto	Cidade	Combinados
Valores CE finais						

2.1.1.5.1.2. Consumo elétrico em perda de carga, ponderado pelo fator de utilização

Ensaio 1

$CE_{AC,CD}$ (Wh/km)	Combinados
Valores $CE_{AC,CD}$ calculados	

Ensaio 2 (se aplicável)

Registrar os resultados do ensaio em conformidade com o quadro do Ensaio 1

Ensaio 3 (se aplicável)

Registrar os resultados do ensaio em conformidade com o quadro do Ensaio 1

Conclusão (se aplicável)

$CE_{AC,CD}$ (Wh/km)	Combinados
Determinação das médias $CE_{AC,CD}$	
Valor final	

2.1.1.5.1.3. Consumo de energia elétrica ponderado pelo fator de utilização

Ensaio 1

$CE_{AC,weighted}$ (Wh)	Combinados
Valores $CE_{AC,weighted}$ calculados	

Ensaio 2 (se aplicável)

Registrar os resultados do ensaio em conformidade com o quadro do Ensaio 1

Ensaio 3 (se aplicável)

Registrar os resultados do ensaio em conformidade com o quadro do Ensaio 1

Conclusão (se aplicável)

$CE_{AC,weighted}$ (Wh/km)	Combinados
Determinação das médias $CE_{AC,weighted}$	
Valor final	

▼ **M3**

2.1.1.5.1.4. Informações para a conformidade da produção

	Combinados
Consumo de energia elétrica (Wh/km) CE _{DC,CD,COP}	
AF _{EC,AC,CD}	

2.1.1.5.2. Consumo de energia elétrica dos PEV (se aplicável)

Ensaio 1

CE (Wh/km)	Cidade	Combinados
Valores CE calculados		
Valor declarado	—	

Ensaio 2 (se aplicável)

Registar os resultados do ensaio em conformidade com o quadro do Ensaio 1

Ensaio 3 (se aplicável)

Registar os resultados do ensaio em conformidade com o quadro do Ensaio 1

CE (Wh/km)	Baixo	Médio	Alto	Muito alto	Cidade	Combinados
Determinação das médias CE						
Valores finais CE						

Informações para a conformidade da produção

	Combinados
Consumo de energia elétrica (Wh/km) CE _{DC,COP}	
AF _{EC}	

2.1.2. *VEÍCULO BAIXO (SE APLICÁVEL)*

Repetir o ponto 2.1.1.

2.1.3. *VEÍCULO M (SE APLICÁVEL)*

Repetir o ponto 2.1.1.

2.1.4. *VALORES DE EMISSÕES-CRITÉRIOS FINAIS (SE APLICÁVEL)*

Poluentes	CO	THC (a)	NMHC (a)	NO _x	THC+NO _x (b)	Partículas sólidas	Número de partículas (PN)
	(mg/km)	(mg/km)	(mg/km)	(mg/km)	(mg/km)	(mg/km)	(#.10 ¹¹ /km)
Valores mais elevados ⁽³⁾							

⁽³⁾ Para cada poluente relativamente a todos os resultados dos ensaios de VH, VL (se aplicável) e VM (se aplicável)

▼ **M3****2.2. Ensaio do tipo 2 (a)**

Estão incluídos os dados de emissões necessários à realização dos ensaios relativos à inspeção técnica

Ensaio	CO (% vol)	Lambda (°)	Velocidade do motor (min ⁻¹)	Temperatura do óleo (°C)
Marcha lenta sem carga		—		
Velocidade elevada de marcha lenta sem carga				

(°) Riscar o que não interessa (há casos em que nada precisa de ser suprimido, quando for aplicável mais de uma entrada)

2.3. Ensaio do tipo 3 (a)

Controlo das emissões de gases do cárter para a atmosfera: nenhum

2.4. Ensaio do tipo 4 (a)

Identificador da família	:	
Ver relatório(s)	:	

2.5. Ensaio do tipo 5

Identificador da família	:	
Ver relatório(s) da família de durabilidade	:	
Ciclo do tipo 1/I para ensaios das emissões-critérios	:	anexo XXI, subanexo 4 ou Regulamento n.º 83 da UNE-CE ⁽³⁾

(³) Indicar conforme aplicável

2.6. Ensaio RDE

Número da família RDE	:	MSxxxx
Ver relatório(s) da família	:	

2.7. Ensaio do tipo 6 (a)

Identificador da família	:	
Data dos ensaios	:	(dia/mês/ano)
Local dos ensaios	:	
Método de regulação do banco dinamo-métrico	:	desaceleração em roda livre (referência da resistência ao avanço em estrada)
Massa de inércia (kg)	:	
Se houver desvio relativamente ao veículo do ensaio de tipo 1	:	
Pneus	:	
Marca	:	
Tipo	:	
Dimensões dos pneus (dianteiros/traseiros)	:	
Circunferência dinâmica (m)	:	
Pressão dos pneus (kPa)	:	

▼ **M3**

Poluentes		CO (g/km)	HC (g/km)
Ensaio	1		
	2		
	3		
Média			
Limite			

2.8. **Sistema de diagnóstico a bordo**

Identificador da família	:	
Ver relatório(s) da família	:	

2.9. **Ensaio de opacidade dos fumos (b)**2.9.1. *ENSAIO A VELOCIDADES ESTABILIZADAS*

Ver relatório(s) da família	:	
-----------------------------	---	--

2.9.2. *ENSAIO DE ACELERAÇÃO LIVRE*

Valor de absorção medido (m^{-1})	:	
Valor de absorção corrigido (m^{-1})	:	

2.10. **Potência do motor**

Ver relatório(s) ou número de homologação	:	
---	---	--

2.11. **INFORMAÇÕES RELATIVAS À TEMPERATURA DO VEÍCULO ALTO (VH)**

Arrefecimento do veículo na abordagem mais desfavorável	:	sim/não ⁽⁷⁾
Família ATCT composta por uma única família de interpolação	:	sim/não ⁽⁷⁾
Temperatura do líquido de arrefecimento do motor no final do tempo de impregnação (°C)	:	
Temperatura média da zona de impregnação das últimas três horas (°C)	:	
Diferença entre a temperatura final do fluido de arrefecimento do motor e a temperatura média da zona de impregnação das últimas 3 horas Δ_{T_ATCT} (°C)	:	
Tempo mínimo de impregnação t_{soak_ATCT} (s)	:	

▼ M3

Localização do sensor de temperatura	:	
Temperatura do motor medida	:	óleo/fluido de arrefecimento

(7) Se «sim», não se aplicam as seis últimas linhas.

▼ **M3***Anexos do relatório de ensaio*

(não aplicável ao ensaio ATCT e aos PEV),

1. Todos os dados da ferramenta de correlação enumerados no anexo I, ponto 2.4, dos Regulamentos (UE) 2017/1152 e (UE) 2017/1153 (Regulamentos de Correlação);

e

Referência do processo original: ...

2. Ficheiro de correlação completo mencionado no anexo I, ponto 3.1.1.2, dos Regulamentos de Execução (UE) 2017/1152 e (UE) 2017/1153;
3. MCI puros e NOVC-HEV

Resultados da correlação NEDC		Veículo alto	Veículo baixo
Valor declarado NEDC CO ₂		xxx,xx	xxx,xx
Resultado CO ₂ de CO ₂ MPAS (incluindo Ki)		xxx,xx	xxx,xx
Resultado CO ₂ de ensaio duplo ou ensaio de triagem (incluindo Ki)		xxx,xx	xxx,xx
Número de identificação (<i>hash code</i>)			
Decisão da triagem			
Fator de desvio (valor ou não aplicável)			
Fator de verificação (0/1/não aplicável)			
Valor declarado confirmado por (CO ₂ MPAS/ensaio duplo)			
Resultado CO ₂ de CO ₂ MPAS (excluindo Ki)	urbano		
	extraurbano		
	combinado		

Resultados das medições físicas

Data do(s) ensaio(s)	Ensaio 1	dd/mm/aaaa	dd/mm/aaaa	
	Ensaio 2			
	Ensaio 3			
Emissões mássicas de CO ₂ combinadas	Ensaio 1	urbano	xxx,xxx	xxx,xxx
		extraurbano	xxx,xxx	xxx,xxx
		combinado	xxx,xxx	xxx,xxx
	Ensaio 2	urbano		
		extraurbano		
		combinado		

▼ M3

Resultados da correlação NEDC			Veículo alto	Veículo baixo
	Ensaio 3	urbano		
		extraurbano		
		combinado		
Ki CO ₂			1,xxxx	
Emissões de CO ₂ combinadas, incluindo Ki	Média	combinado		
Comparação com o valor declarado (média declarada)/declarado %				
Valores de resistência ao avanço em estrada para ensaios				
f ₀ (N)			x,x	x,x
f ₁ (N/(km/h))			x,xxx	x,xxx
f ₂ (N/(km/h) ²)			x,xxxxx	x,xxxxx
classe de inércia (kg)				
Resultados finais				
NEDC CO ₂ [g/km]	urbano		xxx,xx	xxx,xx
	extraurbano		xxx,xx	xxx,xx
	combinado		xxx,xx	xxx,xx
NEDC FC [l/100 km]	urbano		x,xxx	x,xxx
	extraurbano		x,xxx	x,xxx
	combinado		x,xxx	x,xxx

4. Resultados do ensaio para OVC-HEV

4.1. Veículo alto

4.1.1. Emissões mássicas de CO₂ para OVC-HEV

Emissões de CO ₂ (g/km)	Combinado (incluindo Ki)
Ki CO ₂	1,xxxx
$M_{CO_2,NEDC_H,test,condition A}$	
$M_{CO_2,NEDC_H,test,condition B}$	
$M_{CO_2,NEDC_H,test,weighted}$	

4.1.2. Consumo de energia elétrica para OVC-HEV

Consumo de energia elétrica (Wh/km)	Combinado
$CE_{NEDC_H,test,condition A}$	
$CE_{NEDC_H,test,condition B}$	
$CE_{NEDC_H,test,weighted}$	

▼ **M3**

4.1.3. Consumo de combustível (l/100 km)

Consumo de combustível (FC) (l/100 km)	Combinado
$FC_{NEDC_L,test,condition\ A}$	
$FC_{NEDC_L,test,condition\ B}$	
$FC_{NEDC_L,test,weighted}$	

4.2. Veículo baixo (se aplicável)

4.2.1. Emissões mássicas de CO₂ para OVC-HEV

Emissões de CO ₂ (g/km)	Combinado (incluindo Ki)
Ki CO ₂	1,xxxx
$M_{CO_2,NEDC_L,test,condition\ A}$	
$M_{CO_2,NEDC_L,test,condition\ B}$	
$M_{CO_2,NEDC_L,test,weighted}$	

4.2.2. Consumo de energia elétrica para OVC-HEV

Consumo de energia elétrica (Wh/km)	Combinado
$CE_{NEDC_L,test,condition\ A}$	
$CE_{NEDC_L,test,condition\ B}$	
$CE_{NEDC_L,test,weighted}$	

4.2.3. Consumo de combustível (l/100 km)

Consumo de combustível (l/100 km)	Combinado
$FC_{NEDC_L,test,condition\ A}$	
$FC_{NEDC_L,test,condition\ B}$	
$FC_{NEDC_L,test,weighted}$	

▼ **M3****PARTE II**

As seguintes informações, se aplicáveis, são os dados mínimos para o ensaio ATCT.

Número do relatório

REQUERENTE			
Fabricante			
OBJETO	...		
Identificador(es) da família de resistência ao avanço em estrada	:		
Identificador(es) da família de interpolação	:		
Identificador(es) ATCT	:		
Objeto submetido aos ensaios			
	Marca	:	
	Identificador da IP	:	
CONCLUSÃO	O objeto submetido a ensaios é conforme aos requisitos mencionados em epígrafe.		

LOCAL,	DD/MM/AAAA
--------	------------

Aspetos gerais:

Se existirem várias opções (referências), a opção ensaiada deve ser descrita no relatório de ensaio.

Caso contrário, basta uma simples referência à ficha de informações no início do relatório de ensaio.

Cada serviço técnico é livre de incluir informações suplementares:

- a) Específicas para veículos com motor de ignição comandada;
- b) Específicas para veículos com motor de ignição por compressão.

1. DESCRIÇÃO DO VEÍCULO ENSAIADO**1.1. GENERALIDADES**

Números dos veículos	:	Número do protótipo e NIV
Categoria	:	
Número de lugares sentados, incluindo o do condutor	:	
Carroçaria	:	
Rodas motrizes	:	

▼ **M3**

1.1.1. Arquitetura do grupo motopropulsor

Arquitetura do grupo motopropulsor	:	MCI puro, híbrido, elétrico ou pilha de combustível
------------------------------------	---	---

1.1.2. MOTOR DE COMBUSTÃO INTERNA (se aplicável)

Para mais do que um motor de combustão interna, repetir o ponto

Marca	:						
Tipo	:						
Princípio de funcionamento	:	dois tempos/quatro tempos					
Número e disposição dos cilindros	:	...					
Cilindrada (cm ³)	:						
Velocidade do motor em marcha lenta sem carga (min ⁻¹)	:	±					
Velocidade do motor acelerado sem carga (min ⁻¹) (a)	:	±					
Potência nominal do motor	:	<table border="1"> <tr> <td></td> <td>kW</td> <td>a</td> <td></td> <td>rpm</td> </tr> </table>		kW	a		rpm
	kW	a		rpm			
Binário útil máximo	:	<table border="1"> <tr> <td></td> <td>Nm</td> <td>a</td> <td></td> <td>rpm</td> </tr> </table>		Nm	a		rpm
	Nm	a		rpm			
Lubrificante do motor	:	marca e tipo					
Sistema de arrefecimento	:	Tipo: ar/água/óleo					
Isolamento	:	material, quantidade, localização, volume e peso					

1.1.3. COMBUSTÍVEL DE ENSAIO para o ensaio de tipo 1 (se aplicável)

Para mais do que um combustível de ensaio, repetir o ponto

Marca	:	
Tipo	:	Gasolina E10 — diesel B7 — GPL — GN — ...
Densidade a 15 °C	:	
Teor de enxofre	:	Apenas no que diz respeito aos motores diesel B7 e a gasolina E10
Anexo IX	:	
Número do lote	:	
Fatores de Willans (para MCI) para emissões de CO ₂ (gCO ₂ /MJ)	:	

▼ **M3**

1.1.4. SISTEMA DE ALIMENTAÇÃO DE COMBUSTÍVEL (se aplicável)

Para mais do que um sistema de alimentação de combustível, repetir o ponto

Injeção direta	:	sim/não ou descrição
Tipo de combustível do veículo	:	monocombustível/bicombustível/multicombustível
Unidade de controlo		
Referência da peça	:	a mesma da ficha de informações
Software ensaiado	:	por exemplo, leitura efetuada através de um instrumento genérico de exploração
Medidor de caudais de ar	:	
Corpo do acelerador	:	
Sensor de pressão	:	
Bomba de injeção	:	
Injetor(es)	:	

1.1.5. SISTEMA DE ADMISSÃO (se for caso disso)

Para mais do que um sistema de admissão, repetir o ponto

Sobrealimentador	:	Sim/não marca e tipo (1)
Permutador intermédio de calor	:	sim/não tipo (ar/ar – ar/água) (1)
Filtro de ar (elemento) (1)	:	marca e tipo
Silencioso de admissão (1)	:	marca e tipo

1.1.6. SISTEMA DE ESCAPE E SISTEMA ANTI-EVAPORAÇÃO (se aplicável)

Para mais do que um, repetir o ponto

Primeiro catalisador	:	marca e referência (1) princípio: de três vias / oxidante / coletor de NOx / sistema de armazenamento de NOx / redução catalítica seletiva...
Segundo catalisador	:	marca e referência (1) princípio: de três vias / oxidante / coletor de NOx / sistema de armazenamento de NOx / redução catalítica seletiva...
Coletor de partículas	:	com/sem/não aplicável catalisado: sim/não marca e referência (1)
Referência e posicionamento do(s) sensor(es) de oxigénio	:	antes do catalisador/depois do catalisador
Injeção de ar	:	com/sem/não aplicável

▼ M3

EGR	:	com/sem/não aplicável com arrefecimento/sem arrefecimento HP/LP
Sistema de controlo das emissões por evaporação	:	com/sem/não aplicável
Referência e posicionamento do(s) sensor(es) de NOx	:	Antes / depois
Descrição geral (1)	:	

1.1.7. DISPOSITIVO DE ARMAZENAMENTO TÉRMICO (se aplicável)

Para mais do que um dispositivo de armazenamento térmico, repetir o ponto

Dispositivo de armazenamento térmico	:	sim/não
Capacidade térmica (entalpia armazenada J)	:	
Tempo de libertação de calor (s)	:	

1.1.8. TRANSMISSÃO (se aplicável)

Para mais do que uma transmissão, repetir o ponto

Caixa de velocidades	:	manual / automática / variação contínua
Procedimentos de mudança de velocidades		
Modo predominante	:	sim/não normal / <i>drive</i> / <i>eco</i> /...
Modo mais favorável para as emissões de CO ₂ e o consumo de combustível (se aplicável)	:	
Modo mais desfavorável para as emissões de CO ₂ e o consumo de combustível (se aplicável)	:	
Unidade de controlo	:	
Lubrificante da caixa de velocidades	:	marca e tipo
Pneus		
Marca	:	
Tipo	:	
Dimensões dos pneus (dianteiros/traseiros)	:	
Circunferência dinâmica (m)	:	
Pressão dos pneus (kPa)	:	

Relações de transmissão (RT), relações primárias (RP) e [velocidade do veículo (km/h)] / (velocidade do motor (1 000 (min⁻¹)) (V₁₀₀₀)) para cada uma das relações da caixa de velocidades (RB).

▼ **M3**

RB	RP	RT	V ₁₀₀₀
1. ^a	1/1		
2. ^a	1/1		
3. ^a	1/1		
4. ^a	1/1		
5. ^a	1/1		
...			

1.1.9. MÁQUINA ELÉTRICA (se aplicável)

Para mais do que uma máquina elétrica, repetir o ponto

Marca	:	
Tipo	:	
Potência de pico (kW)	:	

1.1.10. REESS DE TRACÇÃO (se aplicável)

Para mais do que um REESS de tração, repetir o ponto

Marca	:	
Tipo	:	
Capacidade (Ah)	:	
Tensão nominal (V)	:	

1.1.11. ELETRÓNICA DE POTÊNCIA (se for caso disso)

Poderá haver mais do que uma eletrónica de potência, PE (conversor de propulsão, rede de baixa tensão ou carregador)

Marca	:	
Tipo	:	
Potência (kW)	:	

1.2. DESCRIÇÃO DO VEÍCULO

1.2.1. MASSA

Massa de ensaio do veículo alto (VH) (kg)	:	
---	---	--

▼ **M3**

1.2.2. PARÂMETROS DA RESISTÊNCIA AO AVANÇO EM ESTRADA

f_0 (N)	:	
f_1 (N/(km/h))	:	
f_2 (N/(km/h) ²)	:	
f_{2_TReg} (N/(km/h) ²)	:	
Procura de energia durante o ciclo (J):	:	
Referência do relatório de ensaio da resistência ao avanço em estrada	:	
Identificador da família de resistência ao avanço em estrada	:	

1.2.3. PARÂMETROS DE SELEÇÃO DO CICLO

Ciclo (sem redução)	:	classe 1 / 2 / 3a / 3b
Razão entre a potência nominal e a massa em ordem de marcha (PMR) (W/kg)	:	(se aplicável)
Processo de limitação da velocidade utilizado durante a medição	:	sim/não
Velocidade máxima do veículo (km/h)	:	
Redução (se aplicável)	:	sim/não
Fator de redução fdsc	:	
Distância do ciclo (m)	:	
Velocidade constante (no caso de procedimento de ensaio simplificado)	:	se aplicável

1.2.4. PONTO DE MUDANÇA DE VELOCIDADE (SE APLICÁVEL)

Versão do cálculo de mudança de velocidade	:	(Indicar a alteração aplicável ao Regulamento (UE) 2017/1151)
Mudança de velocidade	:	Velocidade média para $v \geq 1$ km/h, arredondado à quarta casa decimal
n _{min} drive		
1. ^a velocidade	:	...min ⁻¹
1. ^a velocidade para 2. ^a	:	...min ⁻¹
2. ^a velocidade até à imobilização	:	...min ⁻¹
2. ^a velocidade	:	...min ⁻¹
3. ^a velocidade e acima	:	...min ⁻¹
Velocidade 1 excluída	:	sim/não
n _{95_high} para cada velocidade	:	...min ⁻¹
n _{min_drive_set} para fases de aceleração/ /velocidade constante (n _{min_drive_up})	:	...min ⁻¹

▼ M3

n_min_drive_set para fases de desaceleração (nmin_drive_down)	:	...min ⁻¹
t_start_phase	:	...s
n_min_drive_start	:	...min ⁻¹
n_min_drive_up_start	:	...min ⁻¹
Utilização de ASM	:	sim/não
Valores ASM	:	

2. RESULTADOS DOS ENSAIOS

Método de regulação do dinamómetro	:	Percurso fixo/iterativo/alternativo, com o seu próprio ciclo de aquecimento
Dinamómetro em funcionamento de tração às duas/tração às quatro rodas	:	Tração às duas/tração às quatro rodas
Para o funcionamento de tração às duas rodas, o eixo não motriz estava em rotação?	:	sim/não/não aplicável
Modo de funcionamento do dinamómetro	:	sim/não
Modo de desaceleração livre	:	sim/não

2.1 ENSAIO A 14 °C

Data do ensaio	:	(dia/mês/ano)
Local do ensaio	:	
Altura da aresta inferior acima do solo da ventoinha de arrefecimento (cm)	:	
Posição lateral do centro da ventoinha (se alterada conforme pedido pelo fabricante)	:	no eixo do veículo/...
Distância a partir da parte da frente do veículo (cm)	:	
IWR: Índice de desaceleração livre (%)	:	x,x
RMSSE: Erro quadrático médio da velocidade (km/h)	:	x,xx
Descrição do desvio aceite do ciclo de condução	:	Pedal de aceleração totalmente acionado

2.1.1. Emissões poluentes dos veículos com pelo menos um motor de combustão, dos NOVC-HEV e dos OVC-HEV no caso de conservação de carga

Poluentes	CO	THC (a)	NMHC (a)	NO _x	THC+NO _x (b)	Partículas sólidas	Número de partículas
	(mg/km)	(mg/km)	(mg/km)	(mg/km)	(mg/km)	(mg/km)	(#.10 ¹¹ /km)
Valores medidos							
Valores-limite							

2.1.2. Emissões de CO₂ dos veículos com pelo menos um motor de combustão, dos NOVC-HEV e dos OVC-HEV no caso de um ensaio em conservação de carga

▼ M3

Emissões de CO ₂ (g/km)	Baixo	Médio	Alto	Muito alto	Combinados
Valor medido $M_{CO_2,p,1}$					—
Valor medido corrigido de velocidade e distância $M_{CO_2,p,1b} / M_{CO_2,e,2}$					
Coefficiente de correção RCB ⁽²⁾					
$M_{CO_2,p,3} / M_{CO_2,e,3}$					

⁽²⁾ Correção tal como referida no anexo XXI, apêndice 2, subanexo 6, do presente regulamento para veículos com MCI, K_{CO_2} para HEV

2.2 ENSAIO A 23 °C

Forneça informações ou consulte o relatório de ensaio de tipo 1

Data do ensaio	:	(dia/mês/ano)
Local do ensaio	:	
Altura da aresta inferior acima do solo da ventoinha de arrefecimento (cm)	:	
Posição lateral do centro da ventoinha (se alterada conforme pedido pelo fabricante)	:	no eixo do veículo/...
Distância a partir da parte da frente do veículo (cm)	:	
IWR: Índice de desaceleração livre (%)	:	x,x
RMSSE: Erro quadrático médio da velocidade (km/h)	:	x,xx
Descrição do desvio aceite do ciclo de condução	:	Pedal de aceleração totalmente acionado

2.2.1. Emissões poluentes dos veículos com pelo menos um motor de combustão, dos NOVC-HEV e dos OVC-HEV no caso de conservação de carga

Poluentes	CO	THC (a)	NMHC (a)	NO _x	THC+NO _x (b)	Partículas	Número de partículas
	(mg/km)	(mg/km)	(mg/km)	(mg/km)	(mg/km)	(mg/km)	(#.10 ¹¹ /km)
Valores finais							
Valores-limite							

2.2.2. Emissões de CO₂ dos veículos com pelo menos um motor de combustão, dos NOVC-HEV e dos OVC-HEV no caso de um ensaio em conservação de carga

Emissões de CO ₂ (g/km)	Baixo	Médio	Alto	Muito alto	Combinados
Valor medido $M_{CO_2,p,1}$					—
Valor medido corrigido de velocidade e distância $M_{CO_2,p,1b} / M_{CO_2,e,2}$					
Coefficiente de correção RCB ⁽²⁾					
$M_{CO_2,p,3} / M_{CO_2,e,3}$					

⁽²⁾ Correção tal como referida no anexo XXI, apêndice 2, subanexo 6, do presente regulamento para veículos MCI e no anexo XXI, apêndice 2, subanexo 8, do Regulamento (UE) 2017/1151 para HEV (K_{CO_2})

▼ **M3**

2.3 CONCLUSÃO

Emissões de CO ₂ (g/km)	Combinados
ATCT (14 °C) M _{CO2,Treg}	
Tipo 1 (23 °C) M _{CO2,23,°}	
Fator de correção da família (FCF)	

2.4. INFORMAÇÕES RELATIVAS À TEMPERATURA DO VEÍCULO DE REFERÊNCIA APÓS UM ENSAIO A 23 °C

Arrefecimento do veículo na abordagem mais desfavorável	:	sim/não ⁽³⁾
Família ATCT composta por uma única família de interpolação	:	sim/não ⁽³⁾
Temperatura do líquido de arrefecimento do motor no final do tempo de impregnação (°C)	:	
Temperatura média da zona de impregnação das últimas três horas (°C)	:	
Diferença entre a temperatura final do fluido de arrefecimento do motor e a temperatura média da zona de impregnação das últimas 3 horas Δ_{T_ATCT} (°C)	:	
Tempo mínimo de impregnação t_{soak_ATCT} (s)	:	
Localização do sensor de temperatura	:	
Temperatura do motor medida	:	óleo/fluido de arrefecimento

⁽³⁾ se «sim», não se aplicam as seis últimas linhas.

▼ **M3***Apêndice 8-B***Relatório do ensaio da resistência ao avanço em estrada**

As seguintes informações, se aplicáveis, são os dados mínimos exigidos para o ensaio de determinação da resistência ao avanço em estrada são as seguintes.

Número do relatório

REQUERENTE		
Fabricante		
OBJETO	Determinação da resistência ao avanço do veículo em estrada / ...	
Identificador(es) da família de resistência ao avanço em estrada	:	

Objeto submetido aos ensaios

	Marca	:	
	Tipo	:	
CONCLUSÃO	O objeto submetido a ensaios é conforme aos requisitos mencionados em epígrafe.		

LOCAL,	DD/MM/AAAA
--------	------------

1. VEÍCULO(S) EM CAUSA

Marca(s) em causa	:	
Tipo(s) em causa	:	
Designação comercial	:	
Velocidade máxima (km/h)	:	
Eixo(s) motriz(es)	:	

2. DESCRIÇÃO DOS VEÍCULOS ENSAIADOS

Na ausência de interpolação: descrever o veículo correspondente à hipótese mais desfavorável (no que diz respeito à procura de energia)

2.1. Método do túnel aerodinâmico

Combinação com	:	Banco de correias/banco dinâmométrico
----------------	---	---------------------------------------

▼ **M3**

2.1.1 Generalidades

	Túnel aerodinâmico		Dinamómetro	
	H _R	L _R	H _R	L _R
Marca				
Tipo				
Versão				
Procura de energia durante um ciclo WLTC completo da classe 3 (kJ)				
Desvio da série de produção	—	—		
Quilometragem (km)	—	—		

Ou (no caso da família de matrizes de resistência ao avanço em estrada):

Marca	:	
Tipo	:	
Versão	:	
Procura de energia durante um ciclo WLTC completo (kJ)	:	
Desvio da série de produção	:	
Quilometragem (km)	:	

2.1.2 Massas

	Dinamómetro	
	H _R	L _R
Massa de ensaio (kg)		
Massa média m_{av} (kg)		
Valor de m_r (kg por eixo)		
Veículo da categoria M: proporção da massa do veículo em ordem de marcha no eixo dianteiro (%)		
Veículo da categoria N: distribuição de peso (kg ou %)		

Ou (no caso da família de matrizes de resistência ao avanço em estrada):

Massa de ensaio (kg)	:	
Massa média m_{av} (kg)	:	(média antes e depois do ensaio)

▼ **M3**

Massa máxima em carga tecnicamente admissível	:	
Média aritmética estimada da massa do equipamento opcional	:	
Veículo da categoria M: proporção da massa do veículo em ordem de marcha no eixo dianteiro (%)	:	
Veículo da categoria N: distribuição de peso (kg ou %)	:	

2.1.3 Pneus

	Túnel aerodinâmico		Dinamómetro	
	H _R	L _R	H _R	L _R
Designação da dimensão				
Marca				
Tipo				
Resistência ao rolamento				
Dianteiros (kg/t)	—	—		
Traseiros (kg/t)	—	—		
Pressão dos pneus				
Dianteiros (kPa)	—	—		
Traseiros (kPa)	—	—		

Ou (no caso da família de matrizes de resistência ao avanço em estrada):

Designação da dimensão	
Marca	:
Tipo	:
Resistência ao rolamento	
Dianteiros (kg/t)	:
Traseiros (kg/t)	:
Pressão dos pneus	
Dianteiros (kPa)	:
Traseiros (kPa)	:

▼ **M3**

2.1.4. Carroçaria

	Túnel aerodinâmico	
	H _R	L _R
Tipo	AA/AB/AC/ /AD/AE/AF BA/BB/BC/ /BD	
Versão		
Dispositivos aerodinâmicos		
Peças aerodinâmicas móveis da carroçaria	s/n e lista, se for caso disso	
Lista das opções aerodinâmicas instaladas		
Delta ($C_D \times A_f$) _{LH} em comparação com H _R (m ²)	—	

Ou (no caso da família de matrizes de resistência ao avanço em estrada):

Descrição da forma da carroçaria	:	Caixa quadrada (se não puder ser determinada uma forma representativa da carroçaria de um veículo completo)
Superfície frontal Afr (m ²)	:	

2.2 EM ESTRADA

2.2.1. Generalidades

	H _R	L _R
Marca		
Tipo		
Versão		
Procura de energia durante um ciclo WLTC completo da classe 3 (kJ)		
Desvio da série de produção		
Quilometragem		

Ou (no caso da família de matrizes de resistência ao avanço em estrada):

Marca	:	
Tipo	:	
Versão	:	
Procura de energia durante um ciclo WLTC completo (kJ)	:	
Desvio da série de produção	:	
Quilometragem (km)	:	

▼ **M3**

2.2.2 Massas

	H _R	L _R
Massa de ensaio (kg)		
Massa média m_{av} (kg)		
Valor de m_r (kg por eixo)		
Veículo da categoria M: proporção da massa do veículo em ordem de marcha no eixo dianteiro (%)		
Veículo da categoria N: distribuição de peso (kg ou %)		

Ou (no caso da família de matrizes de resistência ao avanço em estrada):

Massa de ensaio (kg)	:	
Massa média m_{av} (kg)	:	(média antes e depois do ensaio)
Massa máxima em carga técnica- mente admissível	:	
Média aritmética estimada da massa do equipamento opcional	:	
Veículo da categoria M: proporção da massa do veículo em ordem de marcha no eixo dianteiro (%)		
Veículo da categoria N: distribuição de peso (kg ou %)		

2.2.3 Pneus

	H _R	L _R
Designação da dimensão		
Marca		
Tipo		
Resistência ao rolamento		
Dianteiros (kg/t)		
Traseiros (kg/t)		
Pressão dos pneus		
Dianteiros (kPa)		
Traseiros (kPa)		

▼ **M3**

Ou (no caso da família de matrizes de resistência ao avanço em estrada):

Designação da dimensão	:	
Marca	:	
Tipo	:	
Resistência ao rolamento		
Dianteiros (kg/t)	:	
Traseiros (kg/t)	:	
Pressão dos pneus		
Dianteiros (kPa)	:	
Traseiros (kPa)	:	

2.2.4. Carroçaria

	H _R	L _R
Tipo	AA/AB/AC/ /AD/AE/AF BA/BB/BC/ /BD	
Versão		
Dispositivos aerodinâmicos		
Peças aerodinâmicas móveis da carroçaria	s/n e lista, se for caso disso	
Lista das opções aerodinâmicas instaladas		
Delta (C _D × A _f) _{LH} em comparação com H _R (m ²)	—	

Ou (no caso da família de matrizes de resistência ao avanço em estrada):

Descrição da forma da carroçaria	:	Caixa quadrada (se não puder ser determinada uma forma representativa da carroçaria de um veículo completo)
Superfície frontal A _{fr} (m ²)	:	

2.3. GRUPO MOTOPROPULSOR

2.3.1. Veículo alto

Código do motor	:	
Tipo de transmissão	:	manual, automática, CVT
Modelo de transmissão (códigos do fabricante)	:	(binário nominal e número de embraiagens à para inclusão na ficha de informação)

▼ M3

Modelos de transmissão abrangidos (códigos do fabricante)	:																												
Velocidade de rotação do motor dividida pela velocidade do veículo	:	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Velocidade</th> <th>Relação de transmissão</th> <th>Relação N/V</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1.^a</td> <td>1/..</td> <td></td> </tr> <tr> <td>2.^a</td> <td>1..</td> <td></td> </tr> <tr> <td>3.^a</td> <td>1/..</td> <td></td> </tr> <tr> <td>4.^a</td> <td>1/..</td> <td></td> </tr> <tr> <td>5.^a</td> <td>1/..</td> <td></td> </tr> <tr> <td>6.^a</td> <td>1/..</td> <td></td> </tr> <tr> <td>..</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>..</td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	Velocidade	Relação de transmissão	Relação N/V	1. ^a	1/..		2. ^a	1..		3. ^a	1/..		4. ^a	1/..		5. ^a	1/..		6. ^a	1/..			
	Velocidade	Relação de transmissão	Relação N/V																										
	1. ^a	1/..																											
	2. ^a	1..																											
	3. ^a	1/..																											
	4. ^a	1/..																											
	5. ^a	1/..																											
	6. ^a	1/..																											
	..																												
..																													
Máquina(s) elétrica(s) acoplada(s) em posição N	:	sem efeito (ausência de máquina elétrica ou de modo de desaceleração livre)																											
Tipo e número de máquinas elétricas	:	tipo de construção: assíncrono/síncrono...																											
Tipo de líquido de arrefecimento	:	ar, líquido, etc.																											

2.3.2. Veículo baixo

Repetir o ponto 2.3.1 com dados VL.

2.4. RESULTADOS DOS ENSAIOS

2.4.1. Veículo alto

Datas dos ensaios	:	dd/mm/aaaa (túnel aerodinâmico) dd/mm/aaaa (dinamómetro) ou dd/mm/aaaa (em estrada)
-------------------	---	--

EM ESTRADA

Método de ensaio	:	desaceleração livre ou método do medidor de binário
Instalação (designação / localização / referência da pista)	:	
Modo de desaceleração livre	:	sim/não
Alinhamento das rodas	:	Valores de convergência e sôpé
Velocidade máxima de referência (km/h)	:	
Medições anemométricas	:	estacionárias ou a bordo: influência das medições anemométricas ($C_D \times A$) e sua eventual correção
Número de fragmentações	:	
Vento	:	média, picos e sentido em conjugação com a direção da pista de ensaio

▼ **M3**

Pressão de ar	:	
Temperatura (valor médio)	:	
Correção do vento	:	sim/não
Regulação da pressão dos pneus	:	sim/não
Resultados brutos	:	Método do binário: $c_0 =$ $c_1 =$ $c_2 =$ Método de desaceleração livre: f_0 f_1 f_2
Resultados finais	:	Método do binário: $c_0 =$ $c_1 =$ $c_2 =$ e $f_0 =$ $f_1 =$ $f_2 =$ Método de desaceleração livre: $f_0 =$ $f_1 =$ $f_2 =$

Ou

MÉTODO DO TÚNEL AERODINÂMICO

Instalação (designação/localização/ referência do dinamómetro)	:		
Qualificação das instalações	:	Referência e data do relatório	
Dinamómetro			
Tipo de dinamómetro	:	banco de correias ou banco dinamométrico	
Método	:	método de desaceleração ou velocidades estabilizadas	
Aquecimento	:	aquecimento através do dinamómetro ou da condução do veículo	
Correção da curva de rolos	:	(para o banco dinamométrico, se aplicável)	
Método de regulação do banco dinamométrico	:	Percurso fixo/iterativo/alternativo, com o seu próprio ciclo de aqueci- mento	
Coeficiente da resistência aerodinâ- mica ao avanço medido, multipli- cado pela superfície frontal	:	Velocidade (km/h)	$C_D \times A$ (m ²)
	:
	:
Resultado	:	$f_0 =$ $f_1 =$ $f_2 =$	

▼ M3

Ou

MATRIZ DE RESISTÊNCIA AO AVANÇO EM ESTRADA

Método de ensaio	:	desaceleração livre ou método do medidor de binário
Instalação (designação/localização/ referência da pista)	:	
Modo de desaceleração livre	:	sim/não
Alinhamento das rodas	:	Valores de convergência e sopé
Velocidade máxima de referência (km/h)	:	
Medições anemométricas	:	estacionárias ou a bordo: influência das medições anemométricas ($C_D \times A$) e sua eventual correção.
Número de fragmentações	:	
Vento	:	média, picos e sentido em conjugação com a direção da pista de ensaio
Pressão de ar	:	
Temperatura (valor médio)	:	
Correção do vento	:	sim/não
Regulação da pressão dos pneus	:	sim/não
Resultados brutos	:	Método do binário: $c_{0r} =$ $c_{1r} =$ $c_{2r} =$ Método de desaceleração livre: $f_{0r} =$ $f_{1r} =$ $f_{2r} =$
Resultados finais	:	Método do binário: $c_{0r} =$ $c_{1r} =$ $c_{2r} =$ e f_{0r} (veículo calculado H_M) = f_{2r} (veículo calculado H_M) = f_{0r} (veículo calculado L_M) = f_{2r} (veículo calculado L_M) = Método de desaceleração livre: f_{0r} (veículo calculado H_M) = f_{2r} (veículo calculado H_M) = f_{0r} (veículo calculado L_M) = f_{2r} (veículo calculado L_M) =

▼ **M3**

Ou

MÉTODO DO TÚNEL AERODINÂMICO DA MATRIZ DE RESISTÊNCIA AO AVANÇO EM ESTRADA

Instalação (designação/localização/ /referência do dinamómetro)	:	
Qualificação das instalações	:	Referência e data do relatório
Dinamómetro		
Tipo de dinamómetro	:	banco de correias ou banco dinamométrico
Método	:	método de desaceleração ou velocidades estabilizadas
Aquecimento	:	aquecimento através do dinamómetro ou da condução do veículo
Correção da curva de rolos	:	(para o banco dinamométrico, se aplicável)
Método de regulação do banco dinamométrico	:	Percurso fixo/iterativo/alternativo, com o seu próprio ciclo de aquecimento
Coeficiente da resistência aerodinâmica ao avanço medido, multiplicado pela superfície frontal	:	Velocidade (km/h)
		$C_D \times A$ (m ²)
		...
		...
Resultado	:	$f_{0r} =$ $f_{1r} =$ $f_{2r} =$ f_{0r} (veículo calculado H_M) = f_{2r} (veículo calculado H_M) = f_{0r} (veículo calculado L_M) = f_{2r} (veículo calculado L_M) =

2.4.2. Veículo baixo

Repetir o ponto 2.4.1 com dados VL.

▼ **M3***Apêndice 8-C***Modelo da ficha de ensaio**

A «ficha de ensaio» deve incluir os dados do ensaio que são registados, mas não incluídos em nenhum relatório de ensaio.

A(s) ficha(s) de ensaio devem ser conservadas pelo serviço técnico ou pelo fabricante durante pelo menos 10 anos.

As seguintes informações, se aplicáveis, são os dados mínimos exigidos para as fichas de ensaio.

Informações do anexo XXI, subanexo 4, do Regulamento (UE) 2017/1151

Parâmetros reguláveis do alinhamento das rodas	:		
Coefficientes c_0 , c_1 e c_2	:	$c_0 =$ $c_1 =$ $c_2 =$	
Tempos de desaceleração livre medidos no banco dinamométrico	:	Velocidade de referência (km/h)	Tempo(s) de desaceleração livre
		130	
		120	
		110	
		100	
		90	
		80	
		70	
		60	
		50	
		40	
		30	
	20		
Pode ser colocado peso adicional no interior do veículo, ou sobre o mesmo, a fim de eliminar a derrapagem dos pneus	:	peso (kg) sobre o veículo/no interior do veículo	

▼ M3

Tempos de desaceleração livre depois de ter sido efetuado o procedimento de desaceleração em roda livre do veículo	:	Velocidade de referência (km/h)	Tempo(s) de desaceleração livre
		130	
		120	
		110	
		100	
		90	
		80	
		70	
		60	
		50	
		40	
		30	
		20	

Informações do anexo XXI, subanexo 5, do Regulamento (UE) 2017/1151

<u>Eficiência do conversor de NOx</u>	:	a) =
Concentrações indicadas a), b), c), d), e concentração quando o analisador de NOx está em modo NO para que o gás de calibração não passe através do conversor		b) =
		c) =
		d) =
		Concentração em modo NO =

Informações do anexo XXI, subanexo 6, do Regulamento (UE) 2017/1151

Distância efetivamente percorrida pelo veículo	:	
Para veículos com caixa de velocidades manual, veículo MT que não pode acompanhar o traçado do ciclo: Desvios do ciclo de condução	:	
<u>Índices do traçado de condução:</u>		
Devem ser calculados os seguintes índices nos termos da norma SAE J2951 (revisão de janeiro de 2014):	:	
IWR: Índice de desaceleração livre	:	
RMSSE: Erro quadrático médio da velocidade	:	
	:	
	:	
<u>Pesagem do filtro de recolha de amostras de partículas</u>		
Filtro antes do ensaio	:	
Filtro depois do ensaio	:	
Filtro de referência	:	
Teor de cada um dos compostos medido após a estabilização do dispositivo de medição	:	

▼ **M3**

<u>Determinação do fator de regeneração</u>	:	
Número de ciclos D entre dois WLTC em que ocorrem fases de regeneração	:	
Número de ciclos em que são efetuadas medições das emissões n	:	
Medição das emissões mássicas M'_{sij} para cada composto i ao longo de cada ciclo j	:	
<u>Determinação do fator de regeneração</u>	:	
Número de ciclos de ensaios aplicáveis d medidos para regeneração completa	:	
<u>Determinação do fator de regeneração</u>	:	
Msi	:	
Mpi	:	
Ki	:	

Informações do anexo XXI, subanexo 6-A do Regulamento (UE) 2017/1151

<u>ATCT</u>	:	Ponto de regulação de temperatura = T_{reg}
Temperatura e humidade da câmara de ensaio medidas à saída da ventoinha de arrefecimento do veículo a uma frequência mínima de 0,1 Hz.	:	Valor da temperatura efetiva ±3 °C no início do ensaio ±5 °C durante o ensaio
Temperatura da zona de impregnação medida continuamente a uma frequência mínima de 0,033 Hz.	:	Ponto de regulação de temperatura = T_{reg} Valor da temperatura efetiva ±3 °C no início do ensaio ±5 °C durante o ensaio
Momento da transferência do pré-condicionamento para a zona de impregnação	:	≤ 10 minutos
Período que medeia entre o fim do ensaio de tipo 1 e o procedimento de arrefecimento	:	≤ 10 minutos
Tempo de impregnação medido, a registar em todas as fichas de ensaio pertinentes.	:	período entre a medição da temperatura final e o fim do ensaio de tipo 1 a 23 °C

Informações do anexo VI do Regulamento (UE) 2017/1151

<u>Ensaio diurno</u>	:	
Temperatura ambiente durante os dois ciclos diurnos (registada, no mínimo, a cada minuto)	:	
<u>Carga do coletor de vapor com perdas por evaporação</u>	:	
Temperatura ambiente durante o primeiro perfil de 11 horas (registada, no mínimo, a cada 10 minutos)	:	

▼ **M3**

Apêndice 8-D

Relatório do ensaio das emissões por evaporação

As seguintes informações, se aplicáveis, são os dados mínimos exigidos para o ensaio das emissões por evaporação.

Número do relatório

REQUERENTE		
Fabricante		
OBJETO	...	
Identificador de família de emissões por evaporação	:	
Objeto submetido aos ensaios		
	Marca	:
CONCLUSÃO	O objeto submetido a ensaios é conforme aos requisitos mencionados em epígrafe.	

LOCAL,	DD/MM/AAAA
--------	------------

Cada serviço técnico é livre de incluir informações suplementares

1. DESCRIÇÃO DO VEÍCULO ALTO ENSAIADO

Números dos veículos	:	Número do protótipo e NIV
Categoria	:	

1.1. Arquitetura do grupo motopropulsor

Arquitetura do grupo motopropulsor	:	combustão interna, elétrico, híbrido ou de pilha de combustível
------------------------------------	---	---

1.2. Motor de combustão interna**Para mais do que um MCI, repetir o ponto**

Marca	:	
Tipo	:	
Princípio de funcionamento	:	dois tempos/quatro tempos
Número e disposição dos cilindros	:	
Cilindrada (cm ³)	:	
Sobrealimentação	:	sim/não
Injeção direta	:	sim/não ou descrição
Tipo de combustível do veículo	:	monocombustível/bicombustível/multicombustível
Lubrificante do motor	:	Marca e tipo
Sistema de arrefecimento	:	Tipo: ar/água/óleo

▼ **M3**1.4. **Sistema de combustível**

Bomba de injeção	:	
Injetor(es)	:	
Reservatório de combustível		
Camada(s)	:	monocamada / multicamada
Material do reservatório de combustível	:	metal / ...
Material de outras partes do sistema de combustível	:	...
Selado	:	sim/não
Capacidade nominal do reservatório (l)	:	
Coletor de vapor		
Marca e tipo	:	
Tipo de carvão ativado	:	
Volume do carvão (l)	:	
Massa do carvão (g)	:	
BWC declarada (g)	:	xx,x

2. RESULTADOS DOS ENSAIOS

2.1. **Envelhecimento do coletor em banco de ensaio**

Data do ensaio	:	(dia/mês/ano)
Local do ensaio	:	
Relatório do ensaio de envelhecimento do coletor	:	
Taxa de carga	:	
Especificações do combustível		
Marca	:	
Densidade a 15 °C (kg/m ³)	:	
Teor de etanol (%)	:	
Número do lote	:	

2.2. **Determinação do fator de permeabilidade (FP)**

Data do ensaio	:	(dia/mês/ano)
Local do ensaio	:	
Relatório do ensaio do fator de permeabilidade	:	
Medição de HC na semana 3, HC _{3w} (mg/24 h)	:	xxx
Medição de HC na semana 20, HC _{20w} (mg/24 h)	:	xxx
Fator de permeabilidade, FP (mg/24 h)	:	xxx

▼ **M3**

No caso de reservatórios multicamadas ou reservatórios metálicos

Fator de permeabilidade alternativo, FP (mg/24 h)	:	sim/não
---	---	---------

2.3. Ensaio de emissões por evaporação

Data do ensaio	:	(dia/mês/ano)
Local do ensaio	:	
Método de regulação do dinamómetro	:	Percurso fixo/iterativo/alternativo, com o seu próprio ciclo de aquecimento
Modo de funcionamento do dinamómetro	:	sim/não
Modo de desaceleração livre	:	sim/não

2.3.1. Massa

Massa de ensaio do veículo alto (VH) (kg)	:	
---	---	--

2.3.2. Parâmetros da resistência ao avanço em estrada

f_0 (N)	:	
f_1 (N/(km/h))	:	
f_2 (N/(km/h) ²)	:	

2.3.3. Ciclo e ponto de mudança de velocidade (se aplicável)

Ciclo (sem redução)	:	Classe 1 / 2 / 3
Mudança de velocidade	:	Velocidade média para $v \geq 1$ km/h, arredondado à quarta casa decimal

2.3.4. Veículo

Veículo ensaiado	:	VH ou descrição
Quilometragem (km)	:	
Idade (semanas)	:	

2.3.5. Procedimento de ensaio e resultados

Procedimento de ensaio	:	Contínuo (sistemas de reservatório de combustível selados) / Contínuo (sistemas de reservatório de combustível não selados)/Individual (sistemas de reservatório de combustível selados)
Descrição dos períodos de impregnação (tempo e temperatura)	:	
Valor da carga com perdas por evaporação (g)	:	xx,x (se aplicável)

Ensaio de emissões por evaporação	Impregnação a quente, M_{HS}	Diurno 1.º dia, M_{D1}	Diurno 2.º dia, M_{D2}
Temperatura média (°C)		—	—
Emissões por evaporação (g/ensaio)	x,xxx	x,xxx	x,xxx
Resultado final, $M_{HS}+M_{D1}+M_{D2}+(2 \times FP)$ (g/ensaio)		x,xx	
Limite (g/ensaio)		2,0	

▼B*ANEXO II***▼M3**

PARTE A

▼B**CONFORMIDADE EM CIRCULAÇÃO**

1. INTRODUÇÃO

▼M3

- 1.1. A presente parte é aplicável aos veículos das categorias M e N1, classe I, com base nos modelos homologados até 31 de dezembro de 2018 e matriculados até 31 de agosto de 2019 e aos veículos das categorias N1, classes II e III, e N2 com base nos modelos homologados até 31 de agosto de 2019 e matriculados até 31 de agosto de 2020.

▼B

2. REQUISITOS

Os requisitos relativos à conformidade em circulação devem ser os descritos no ponto 9 e nos apêndices 3, 4 e 5 do Regulamento n.º 83 da UNECE, com as exceções descritas nos seguintes pontos.

- 2.1. O ponto 9.2.1 do Regulamento n.º 83 da UNECE deve ser entendido do seguinte modo:

O controlo da conformidade em circulação pela entidade homologadora efetua-se com base em quaisquer informações pertinentes na posse do fabricante, segundo procedimentos semelhantes aos definidos para a conformidade da produção no artigo 12.º, n.ºs 1 e 2, da Diretiva 2007/46/CE e no anexo X, pontos 1 e 2, dessa mesma diretiva. Os relatórios de procedimentos de monitorização em circulação fornecidos pelo fabricante poderão ser complementados com informações dos ensaios de controlo realizados pela entidade homologadora ou pelo Estado-Membro.

- 2.2. Ao ponto 9.3.5.2 do Regulamento n.º 83 da UNECE é aditado o seguinte parágrafo:

«...»

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.»

- 2.3. As referências às «partes contratantes» devem ser entendidas como referências aos «Estados-Membros».

- 2.4. O apêndice 3, ponto 2.6, do Regulamento n.º 83 da UNECE passa a ter a seguinte redação:

O veículo deve ser de um modelo homologado de acordo com o presente regulamento e ser objeto de um certificado de conformidade de acordo com a Diretiva 2007/46/CE. Deve estar registado e ter sido utilizado na União.

- 2.5. A referência ao apêndice 3, ponto 2.2. do Regulamento n.º 83 da UNECE, ao «Acordo de 1958» deve ser entendida como uma referência à Diretiva 2007/46/CE.

- 2.6. O apêndice 3, ponto 2.6, do Regulamento n.º 83 da UNECE passa a ter a seguinte redação:

Os teores de chumbo e de enxofre de uma amostra de combustível recolhida no reservatório de combustível do veículo devem cumprir as normas estabelecidas na Diretiva 2009/30/CE do Parlamento Europeu e do Conselho⁽¹⁾ e não deve haver qualquer indício da utilização de combustíveis inadequados. Para o efeito, poder-se-á examinar o tubo de escape.

- 2.7. A referência no apêndice 3, ponto 4.1, do Regulamento n.º 83 da UNECE aos «ensaios das emissões em conformidade com o anexo 4-A» deve ser entendida como uma referência aos «ensaios de emissões realizados em conformidade com o anexo XXI do presente regulamento».

⁽¹⁾ JO L 140 de 5.6.2009, p. 88.

▼ B

- 2.8. A referência do apêndice 3, ponto 4.1, do Regulamento n.º 83 da UNECE ao «ponto 6.3 do anexo 4-A» deve ser entendida como uma referência ao «subanexo 6, ponto 1.2.6, do anexo XXI do presente regulamento».
- 2.9. A referência do apêndice 3, ponto 4.4. do Regulamento n.º 83 da UNECE, ao «Acordo de 1958» deve ser entendida como uma referência ao «artigo 13, n.ºs 1 e 2, da Diretiva 2007/46/CE».

▼ M3

- 2.10. No apêndice 4, pontos 3.2.1 e 4.2 e notas de rodapé 1 e 2, do Regulamento n.º 83 da UNECE, a referência aos valores-limite apresentados no quadro 1 do ponto 5.3.1.4 deve ser entendida como uma referência ao anexo I, quadro 2, do Regulamento (CE) n.º 715/2007.

PARTE B

NOVA METODOLOGIA DE CONFORMIDADE EM CIRCULAÇÃO

1. Introdução

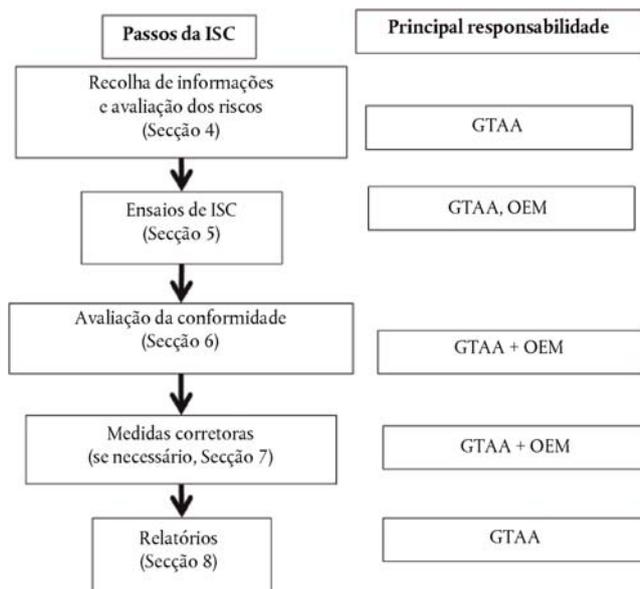
A presente parte é aplicável aos veículos das categorias M e N1, classe I, com base nos modelos homologados após 1 de janeiro de 2019 e a todos os veículos matriculados após 1 de setembro de 2019, bem como aos veículos das categorias N1, classes II e III, e N2 com base nos modelos homologados após 1 de setembro de 2019 e matriculados após 1 de setembro de 2020.

Estabelece os requisitos de conformidade em circulação (ISC) para a verificação do cumprimento dos limites de emissões de escape (incluindo temperatura baixa) e emissões por evaporação durante toda a vida útil normal do veículo até cinco anos ou 100 000 km, consoante o que ocorrer primeiro.

2. Descrição do processo

Figura B.1

Ilustração do processo de conformidade em circulação (em que GTAA diz respeito à entidade que concede a homologação e OEM diz respeito ao fabricante)



▼ M3

3. Definição da família de ISC

Uma família de ISC deve ser composta pelos seguintes veículos:

(a) No que respeita às emissões de escape (ensaios do tipo 1 e do tipo 6), os veículos abrangidos pela família de ensaios PEMS, descritos no anexo III-A, apêndice 7,

(b) No que diz respeito às emissões por evaporação (ensaio de tipo 4), os veículos incluídos na família de emissões por evaporação, conforme descritos no anexo VI, ponto 5.5.

4. Recolha de informações e avaliação inicial dos riscos

A entidade que concede a homologação deve reunir todas as informações relevantes quanto a possíveis não conformidades de emissões relevantes para decidir que famílias de ISC devem ser verificadas num determinado ano. A entidade que concede a homologação deve ter em especial consideração informações que indiquem modelos de veículos com emissões elevadas em condições reais de condução. Tal informação deve ser obtida através de métodos adequados, que podem incluir deteção remota, sistemas simplificados de monitorização das emissões a bordo (SEMS) e ensaios com PEMS. O número e a importância das excedências observadas durante tais ensaios podem ser utilizados para dar prioridade aos ensaios de ISC.

Como parte da informação fornecida para as verificações de ISC, cada fabricante deve comunicar à entidade que concede a homologação as reclamações dentro da garantia relacionadas com as emissões, quaisquer trabalhos de reparação dentro da garantia relacionados com as emissões executados ou registados durante a manutenção, de acordo com um formato acordado entre a entidade que concede a homologação e o fabricante na homologação. Devem facultar-se informações pormenorizadas sobre a frequência e o teor das anomalias de componentes e sistemas que estejam relacionadas com as emissões por cada família de ISC. Os relatórios devem ser apresentados pelo menos uma vez por ano para cada família de ISC de veículos durante o período em que as verificações de conformidade em circulação devam ser efetuadas em conformidade com o artigo 9.º, n.º 3.

Com base nas informações referidas nos primeiro e segundo parágrafos, a entidade que concede a homologação deve efetuar uma avaliação inicial dos riscos de uma família de ISC não cumprir as normas de conformidade em circulação e, nessa base, tomar uma decisão quanto às famílias a ensaiar e aos tipos de ensaios que devem ser realizados de acordo com as disposições da ISC. Além disso, a entidade que concede a homologação pode escolher aleatoriamente famílias de ISC para ensaiar.

5. Ensaios de ISC

O fabricante deve realizar os ensaios de ISC para emissões de escape, incluindo, pelo menos, o ensaio de tipo 1 para todas as famílias de ISC. O fabricante pode igualmente realizar ensaios RDE, do tipo 4 e do tipo 6, para todas ou parte das famílias de ISC. O fabricante deve comunicar à entidade que concede a homologação todos os resultados dos ensaios de ISC através da plataforma eletrónica para a conformidade em circulação descrita no ponto 5.9.

A entidade que concede a homologação deve verificar anualmente um número adequado de famílias de ISC, conforme disposto no ponto 5.4. A entidade que concede a homologação deve incluir todos os resultados dos ensaios de ISC na plataforma eletrónica para a conformidade em circulação descrita no ponto 5.9.

▼ M3

Todos os anos, os laboratórios acreditados ou serviços técnicos podem realizar verificações em qualquer número de famílias de ISC. Os laboratórios acreditados ou serviços técnicos devem comunicar à entidade que concede a homologação todos os resultados dos ensaios de ISC através da plataforma eletrónica para a conformidade em circulação descrita no ponto 5.9.

5.1. Garantia de qualidade dos ensaios

Os organismos de inspeção e os laboratórios que realizam as verificações de ISC, que não sejam serviços técnicos designados, devem estar acreditados em conformidade com a norma EN ISO IEC 17020:2012 para o procedimento de ISC. Os laboratórios que realizam ensaios de ISC e que não sejam serviços técnicos designados na aceção do artigo 41.º da Diretiva 2007/46/CE, apenas podem realizar ensaios de ISC se estiverem acreditados de acordo com a norma EN ISO IEC 17025:2017.

A entidade que concede a homologação deve auditar anualmente as verificações de ISC realizadas pelo fabricante. A entidade que concede a homologação pode igualmente auditar as verificações de ISC realizadas por laboratórios acreditados e serviços técnicos. A auditoria deve ter como base as informações disponibilizadas pelos fabricantes, pelo laboratório acreditado ou pelo serviço técnico, as quais devem incluir, pelo menos, o relatório detalhado de ISC, de acordo com o apêndice 3. A entidade que concede a homologação pode exigir que os fabricantes, laboratórios acreditados ou serviços técnicos disponibilizem informações adicionais.

5.2. Divulgação dos resultados dos ensaios por laboratórios acreditados e serviços técnicos

A entidade que concede a homologação deve comunicar, assim que ficarem disponíveis, os resultados da avaliação da conformidade e as medidas corretoras relativas a uma determinada família de ISC aos laboratórios acreditados ou aos serviços técnicos que disponibilizaram os resultados dos ensaios para essa família.

Os resultados dos ensaios, incluindo os dados detalhados relativos a todos os veículos ensaiados, apenas podem ser divulgados ao público após a entidade que concede a homologação publicar o relatório anual ou os resultados de um procedimento de ISC individual ou após o encerramento do procedimento estatístico (ver ponto 5.10) sem resultado. Se os resultados dos ensaios de ISC forem publicados, a entidade que concede a homologação deve fazer referência ao relatório anual que incluiu esses resultados.

5.3. Tipos de ensaios

Os ensaios de ISC apenas devem ser realizados em veículos selecionados em conformidade com o apêndice 1.

Os ensaios de ISC com o ensaio de tipo 1 devem ser realizados em conformidade com o anexo XXI.

Os ensaios de ISC com os ensaios RDE devem ser realizados em conformidade com o anexo III-A, os ensaios do tipo 4 devem ser realizados em conformidade com o apêndice 2 do presente anexo e os ensaios do tipo 6 devem ser realizados em conformidade com o anexo VIII.

5.4. Frequência e âmbito dos ensaios de ISC

O período que medeia entre o início das duas verificações da conformidade em circulação pelo fabricante para uma determinada família de ISC não deve ser superior a 24 meses.

▼ M3

A frequência dos ensaios de ISC realizados pela entidade que concede a homologação deve basear-se numa metodologia de avaliação dos riscos consistente com a norma internacional ISO 31000:2018 — Gestão de Riscos — Princípios e orientações, que deve incluir os resultados da avaliação inicial efetuada em conformidade com o ponto 4.

A partir de 1 de janeiro de 2020, as entidades que concedem a homologação devem realizar os ensaios do tipo 1 e RDE num mínimo de 5 % das famílias de ISC por fabricante por ano ou, pelo menos, duas famílias de ISC por fabricante por ano, quando disponíveis. O requisito para ensaiar um mínimo de 5 % ou pelo menos duas famílias de ISC por fabricante por ano não se aplica a pequenos fabricantes. A entidade que concede a homologação deve assegurar a cobertura mais ampla possível das famílias de ISC e de idades dos veículos numa determinada família de ISC a fim de assegurar o cumprimento do disposto no artigo 8.º, n.º 3. A entidade que concede a homologação deve completar o procedimento estatístico para cada família de ISC que tenha iniciado num prazo de 12 meses.

Os ensaios de ISC do tipo 4 ou 6 não têm qualquer requisito de frequência mínima.

5.5. Financiamento para ensaios de ISC pelas entidades que concedem a homologação

A entidade que concede a homologação deve assegurar que estão disponíveis recursos suficientes para cobrir os custos para os ensaios de conformidade em circulação. Sem prejuízo do disposto na legislação nacional, tais custos serão recuperados por taxas que podem ser cobradas ao fabricante pela entidade que concede a homologação. Tais taxas devem cobrir ensaios de ISC de até 5 % das famílias de conformidade em circulação por fabricante por ano ou pelo menos duas famílias de ISC por fabricante por ano.

5.6. Plano dos ensaios

Quando da realização dos ensaios de RDE para ISC, a entidade que concede a homologação deve elaborar um plano dos ensaios. Tal plano inclui ensaios para verificar a conformidade da ISC sob uma grande diversidade de condições, em conformidade com o anexo III-A.

5.7. Seleção de veículos para ensaios de ISC

As informações reunidas devem ser suficientemente abrangentes para assegurar que se pode avaliar o comportamento em circulação de veículos adequadamente mantidos e utilizados. Os quadros do apêndice 1 devem ser utilizados para decidir se o veículo pode ser selecionado para fins de ensaio de ISC. Durante a verificação relativamente aos quadros do apêndice 1, alguns veículos podem ser declarados defeituosos e não serem ensaiados durante a ISC, quando houver provas de que partes do sistema de controlo das emissões se encontram danificadas.

O mesmo veículo pode ser usado para realizar e estabelecer relatórios de mais do que um tipo de ensaios (Tipo 1, RDE, Tipo 4, Tipo 6), mas apenas se deve considerar o primeiro ensaio válido de cada tipo para o procedimento estatístico.

▼ M3

5.7.1. Requisitos gerais

Os veículos devem pertencer a uma família de ISC, tal como descrito no ponto 3, e devem cumprir as verificações estabelecidas no quadro do apêndice 1. Deve estar matriculado na União e ter estado em utilização na União durante pelo menos 90 % do tempo de condução. Os ensaios de emissões podem ser realizados numa região geográfica diferente daquela onde se selecionaram os veículos.

Os veículos selecionados devem ser acompanhados de um registo de manutenção que demonstre que a manutenção do veículo foi corretamente efetuada e ter sido sujeito às revisões previstas nas recomendações do fabricante, utilizando apenas peças originais para substituir peças relacionadas com as emissões.

Os veículos que apresentem sinais de má utilização, utilização incorreta que possa afetar o seu desempenho em termos de emissões, intervenção abusiva ou condições que possam levar a um funcionamento inseguro devem ser excluídos da ISC.

Os veículos não devem ter sofrido alterações aerodinâmicas que não possam ser removidas antes do ensaio.

Deve excluir-se um veículo do ensaio de ISC se a informação armazenada no computador de bordo indicar que o veículo foi utilizado após a apresentação de um código de anomalia e que não foi realizada uma reparação de acordo com as especificações do fabricante.

Deve excluir-se um veículo do ensaio de ISC se o combustível do reservatório do veículo não cumprir as normas aplicáveis estabelecidas na Diretiva 98/70/CE do Parlamento Europeu e do Conselho⁽¹⁾ ou se existirem provas ou registos de abastecimento com um tipo de combustível impróprio.

5.7.2. Exame e manutenção de veículos

Antes ou depois da realização dos ensaios de ISC, os veículos aceites para ensaio devem ser objeto de um diagnóstico de anomalias e de qualquer operação de manutenção normal que seja necessária em conformidade com o apêndice 1.

Devem ser realizadas as seguintes verificações: verificações OBD (realizadas antes ou após o ensaio), verificações visuais de luzes indicadoras de avarias acesas, verificações da integridade do filtro de ar, de todas as correias de transmissão, todos os níveis de fluidos, radiador e tampa do reservatório de combustível, todos os tubos de vácuo e do sistema de combustível e cabos elétricos relacionados com o sistema de pós-tratamento; verificação da ignição, do indicador de consumo de combustível e dos componentes do dispositivo de controlo da poluição para ver se estão mal regulados e/ou se houve transformação abusiva.

Se o veículo se encontrar a menos de 800 km de um serviço de manutenção programado, deve proceder-se à manutenção prevista.

Antes do ensaio de tipo 4, deve retirar-se o líquido de lavagem dos vidros e substituí-lo por água quente.

Deve recolher-se uma amostra de combustível e conservá-la em conformidade com os requisitos do anexo III-A para análise posterior em caso de anomalia.

⁽¹⁾ Diretiva 98/70/CE do Parlamento Europeu e do Conselho, de 13 de outubro de 1998, relativa à qualidade da gasolina e do combustível para motores diesel e que altera a Diretiva 93/12/CEE do Conselho (JO L 350, p. 58).

▼ **M3**

Todas as anomalias devem ser anotadas. Em caso de anomalia nos dispositivos de controlo da poluição, o veículo deve ser comunicado como defeituoso e deve deixar de ser utilizado para ensaio, mas deve ter-se em conta a anomalia para efeitos da avaliação de conformidade realizada em conformidade com o ponto 6.1.

5.8. Dimensão da amostra

Quando os fabricantes aplicam o procedimento estatístico estabelecido no ponto 5.10 para o ensaio de tipo 1, o número de lotes de amostras é determinado com base no volume anual de vendas de uma família de veículos em circulação na União, conforme descrito no quadro seguinte:

*Quadro B.1***Número de lotes de amostras para ensaios de ISC com ensaios do tipo 1**

Matrículas na UE por ano civil de veículos no período de amostragem	Número de lotes de amostras (para ensaios do tipo 1)
Até 100 000	1
100 001 a 200 000	2
acima de 200 000	3

Cada lote de amostras deve incluir modelos de veículos suficientes de forma a garantir uma cobertura de, pelo menos, 20 % do total das vendas da família. Se for necessário, para uma família, ensaiar mais de um lote de amostras, os veículos dos segundo e terceiro lotes de amostras devem refletir condições de utilização dos veículos que sejam diferentes das selecionadas para a primeira amostra.

5.9. Utilização da Plataforma Eletrónica para a conformidade em circulação e acesso aos dados necessários para os ensaios

A Comissão deve criar uma plataforma eletrónica de forma a facilitar o intercâmbio de dados entre, por um lado, os fabricantes, laboratórios acreditados ou serviços técnicos e, por outro, a entidade que concede a homologação e a tomada de decisão quanto à aprovação ou rejeição da amostra.

O fabricante deve preencher o dossiê sobre a transparência dos ensaios mencionado no artigo 5.º, n.º 12, no formato especificado nos quadros 1 e 2 do apêndice 5 e no quadro do presente ponto e enviá-lo à entidade que concede a homologação das emissões. Utiliza-se o quadro 2 do apêndice 5 para permitir a seleção de veículos da mesma família para ensaios e, juntamente com o quadro 1, disponibilizar informações suficientes para os veículos a ensaiar.

Quando a plataforma eletrónica mencionada no primeiro parágrafo ficar disponível, a entidade que concede a homologação das emissões deve carregar as informações dos quadros 1 e 2 do apêndice 5 para a plataforma no prazo de cinco dias úteis após a sua receção.

Todas as informações dos quadros 1 e 2 do apêndice 5 devem estar acessíveis ao público de forma eletrónica gratuita.

As informações a seguir farão igualmente parte do dossiê sobre a transparência dos ensaios e serão disponibilizadas pelo fabricante gratuitamente no prazo de cinco dias úteis após um laboratório acreditado ou serviço técnico ter efetuado o pedido.

▼ M3

ID	Entrada	Descrição
1.	Procedimento especial para converter veículos (tração às quatro rodas para tração às duas rodas) para ensaios dinamométricos, se disponíveis	Conforme definida no anexo XXI, subanexo 6, ponto 2.4.2.4.
2.	Instruções do modo dinamométrico, se disponíveis	Como ativar o modo dinamométrico, tal como se faz também durante os ensaios de homologação
3.	Modo de desaceleração livre utilizado durante os ensaios de homologação	Se o veículo tiver instruções sobre como ativar o modo de desaceleração livre
4.	Procedimento de descarga da bateria (OVC-HEV, PEV)	Procedimento OEM para esgotar a bateria para preparar o OVC-HEV para ensaios de conservação de carga e PEV para carregar a bateria
5.	Procedimento para desativar todos os equipamentos auxiliares	Se utilizado durante a homologação

5.10. Procedimento estatístico

5.10.1. Generalidades

A verificação da conformidade em circulação deve basear-se num método estatístico que siga os princípios gerais da amostragem sequencial para inspeção por atributos. A dimensão da amostra para um resultado de aprovação é de três veículos e o número cumulativo máximo de unidades da amostra é de dez veículos para os ensaios do tipo 1 e RDE.

Para os ensaios dos tipos 4 e 6, pode ser utilizado um método simplificado em que a amostra consistirá em três veículos e será considerada reprovada se os três veículos não obtiverem aprovação no ensaio e aprovada se os três veículos obtiverem aprovação no ensaio. Nos casos em que dois de um total de três foram aprovados ou reprovados, a entidade homologadora pode decidir realizar novos ensaios ou avançar para a obtenção da conformidade de acordo com o ponto 6.1.

Os resultados dos ensaios não devem ser multiplicados por fatores de deterioração.

Para os veículos com valores máximos declarados em condições RDE indicados no ponto 48.2 do Certificado de Conformidade, conforme descrito no anexo IX da Diretiva 2007/46/CE, inferiores aos limites de emissões estabelecidos no anexo I do Regulamento (CE) n.º 715/2007, verificar-se-á a conformidade relativamente ao valor máximo declarado em condições RDE aumentado pela margem estabelecida no anexo III-A, ponto 2.1.1, e ao limite a não ultrapassar estabelecido no ponto 2.1. desse anexo. Se se demonstrar que a amostra não está em conformidade com os valores máximos declarados em condições RDE acrescidos da margem de incerteza de medição aplicável, mas obtiver aprovação com o limite a não ultrapassar, a entidade que concede a homologação deve exigir que o fabricante tome ações corretoras.

▼ M3

Antes da realização do primeiro ensaio de ISC, o fabricante, laboratório acreditado ou serviço técnico («parte») deve notificar à entidade que concede a homologação a intenção de realizar ensaios de conformidade em circulação de uma determinada família de veículos. Após esta notificação, a entidade que concede a homologação abre uma nova pasta estatística para processar os resultados de cada combinação relevante dos seguintes parâmetros para essa parte específica/ou esse agrupamento de partes: família de veículos, tipo de ensaio de emissões e poluente. Devem abrir-se procedimentos estatísticos separados para cada combinação relevante desses parâmetros.

A entidade que concede a homologação deve incluir em cada pasta estatística apenas os resultados fornecidos pela parte relevante. A entidade que concede a homologação deve registar o número de ensaios realizados, o número de ensaios reprovados e aprovados e outros dados necessários de apoio ao procedimento estatístico.

Embora seja possível abrir mais do que um procedimento estatístico ao mesmo tempo para uma determinada combinação de tipo de ensaio e família de veículos, uma parte só deve estar autorizada a fornecer resultados dos ensaios para um procedimento estatístico aberto para uma determinada combinação de tipo de ensaio e família de veículos. Cada ensaio só pode ser comunicado uma vez e todos os ensaios (válidos, inválidos, reprovados ou aprovados, etc.) têm de ser comunicados.

Cada procedimento estatístico de ISC deve permanecer aberto até se alcançar um resultado, quando o procedimento estatístico chegar a uma decisão de aprovação ou reprovação para a amostra, em conformidade com o ponto 5.10.5. No entanto, se não se obtiver um resultado num prazo de 12 meses após a abertura de uma pasta estatística, a entidade que concede a homologação deve encerrar a pasta estatística, a menos que decida completar o ensaio dessa pasta estatística nos seis meses seguintes.

5.10.2. Agrupamento dos resultados de ISC

Os resultados dos ensaios de dois ou mais laboratórios acreditados ou serviços técnicos podem ser agrupados para efeitos de um procedimento estatístico comum. O agrupamento dos resultados dos ensaios requer o consentimento por escrito de todas as partes interessadas que disponibilizam resultados de ensaios para um agrupamento de resultados, bem como uma notificação à entidade que concede a homologação antes do início do ensaio. Uma das partes que agrupa os resultados dos ensaios deve ser designada como líder do agrupamento e é responsável pela notificação de dados e pela comunicação com a entidade que concede a homologação.

5.10.3. Resultado aprovado/reprovado/inválido para um único ensaio

Um ensaio de ISC relativo a emissões deve ser considerado «aprovado» para um ou mais poluentes quando o resultado das emissões for igual ou inferior ao limite de emissão definido no anexo I do Regulamento (CE) n.º 715/2007 para esse tipo de ensaio.

Considera-se que um ensaio de emissões foi «reprovado» para um ou mais poluentes quando o resultado das emissões for superior ao limite de emissões correspondente para esse tipo de ensaio. Cada resultado do ensaio reprovado aumentará a contagem «f» (ver ponto 5.10.5) num ponto para essa instância estatística.

Um ensaio de ISC relativo a emissões deve ser considerado inválido se não respeitar os requisitos de ensaio referidos no ponto 5.3. Os resultados dos ensaios inválidos devem ser excluídos do procedimento estatístico.

▼ M3

Os resultados de todos os ensaios de ISC devem ser enviados à entidade que concede a homologação no prazo de dez dias úteis após a realização de cada ensaio. Após a conclusão dos ensaios, os resultados devem ser acompanhados de um relatório detalhado dos ensaios. Os resultados devem ser incorporados na amostra por ordem cronológica de execução.

A entidade que concede a homologação deve incorporar todos os resultados dos ensaios de emissões válidos no procedimento estatístico aberto relevante até que se obtenha um resultado de «amostra reprovada» ou «amostra aprovada», em conformidade com o ponto 5.10.5.

5.10.4. Tratamento de valores anómalos

A presença de resultados com valores anómalos no procedimento estatístico da amostra pode levar a um resultado de «reprovação» de acordo com o processo a seguir indicado:

Os valores anómalos devem ser classificados como intermédios ou extremos.

Deve considerar-se um resultado do ensaio de emissões como valor anómalo intermédio se este for igual ou superior a 1,3 vezes o limite de emissões aplicável. A presença de dois valores anómalos deste tipo numa amostra deverá dar origem à reprovação da amostra.

Deve considerar-se um resultado de emissões como valor anómalo extremo se este for igual ou superior a 2,5 vezes o limite de emissões aplicável. A presença de um valor anómalo deste tipo numa amostra deverá dar origem à reprovação da amostra. Neste caso, o número de identificação do veículo deve ser comunicado ao fabricante e à entidade que concede a homologação. Esta possibilidade deve ser comunicada aos proprietários do veículo antes dos ensaios.

5.10.5. Decisão de aprovação/reprovação de uma amostra

Para decidir se a amostra é aprovada ou reprovada, «p» é a contagem de resultados aprovados e «f» a contagem de resultados reprovados. Cada resultado do ensaio aprovado aumenta a contagem de «p» num ponto e cada resultado do ensaio reprovado aumenta a contagem de «f» num ponto para o procedimento estatístico aberto relevante.

Após a incorporação de resultados válidos dos ensaios de emissões numa instância aberta do procedimento estatístico, a entidade homologadora deve executar as ações a seguir:

- atualizar o número cumulativo de unidades da amostra «n» para essa instância refletir o número total de ensaios de emissões válidos incorporados no procedimento estatístico;
- após uma avaliação dos resultados, atualizar a contagem dos resultados aprovados «p» e a contagem dos resultados reprovados «f»;
- calcular o número de valores anómalos extremos e intermédios na amostra, em conformidade com o ponto 5.10.4.
- verificar se se alcançou uma decisão com o procedimento a seguir descrito.

A decisão depende do número cumulativo de unidades da amostra «n», das contagens de resultados aprovados e reprovados «p» e «f», bem como do número de valores anómalos intermédios e/ou extremos na amostra. Para a decisão quanto à aprovação/reprovação de uma amostra de ISC, a entidade que concede a homologação deve utilizar o gráfico de

▼ **M3**

decisão da figura B.2 para veículos baseados nos modelos homologados a partir de 1 de janeiro de 2020 e o gráfico de decisão na figura B.2.a para veículos baseados em modelos homologados até 31 de dezembro de 2019. Os gráficos indicam a decisão a tomar para um determinado número cumulativo de unidades de amostra «n» e resultado da contagem de reprovações «f».

São possíveis duas decisões para um procedimento estatístico para uma determinada combinação de família de veículos, tipo de ensaio de emissões e poluente:

Chega-se ao resultado «Amostra aprovada» quando o gráfico de decisão aplicável da figura B.2 ou da figura B.2.a apresentar um resultado «APROVAÇÃO» para o número cumulativo de unidades da amostra «n» e a contagem de resultados reprovados «f».

Chegar-se à decisão «Amostra reprovada» quando, para um determinado número cumulativo de unidades da amostra «n», se mostrar cumprida pelo menos uma das seguintes condições:

- A decisão aplicável da figura B.2 ou da figura B.2.a apresentar uma decisão de «REPROVAÇÃO» para o número cumulativo de unidades da amostra «n» e a contagem de resultados reprovados «f»;
- Existem dois valores anómalos intermédios;
- Existe um valor anómalo extremo.

Se não for alcançada nenhuma decisão, o procedimento estatístico permanecerá aberto e serão incorporados resultados adicionais até que se chegue a uma decisão ou até que o procedimento seja encerrado em conformidade com o ponto 5.10.1.

Figura B.2

Quadro de decisão para o procedimento estatístico para veículos baseados em modelos homologados a partir de 1 de janeiro de 2020 (em que «IND» significa «indeciso»).

contagem de resultados reprovados (f)	10							REP
	9						REP	REP
	8					REP	REP	REP
	7				REP	REP	REP	REP
	6			REP	REP	REP	REP	REP
	5		REP	REP	REP	IND	IND	APR
	4	REP	REP	IND	IND	IND	IND	APR
	3	REP	REP	IND	IND	IND	IND	APR
	2	IND	IND	IND	IND	APR	APR	APR
	1	IND	APR	APR	APR	APR	APR	APR
	0	APR	APR	APR	APR	APR	APR	APR
	3	4	5	6	7	8	9	10
Número cumulativo de unidades da amostra (n)								

▼ M3

Figura B.2.a

Quadro de decisão para o procedimento estatístico para modelos veículos homologados até 31 de dezembro de 2019 (em que «IND» significa «indeciso»).

contagem de resultados reprovados (f)	10							REP
	9						REP	REP
	8					REP	REP	REP
	7				REP	REP	REP	REP
	6			REP	REP	REP	REP	REP
	5		REP	IND	IND	IND	IND	APR
	4	IND	IND	IND	IND	IND	APR	APR
	3	IND	IND	IND	IND	APR	APR	APR
	2	IND	IND	IND	APR	APR	APR	APR
	1	IND	APR	APR	APR	APR	APR	APR
	0	APR	APR	APR	APR	APR	APR	APR
	3	4	5	6	7	8	9	10

Número cumulativo de unidades da amostra (n)

5.10.6. ISC para veículos completados e veículos para fins especiais

O fabricante do veículo de base deve determinar os valores permitidos para os parâmetros listados no quadro B.3. Os Valores dos Parâmetros permitidos para cada família serão registados no documento informativo da homologação de emissões (ver anexo I, apêndice 3) e na Lista de transparência 1 do apêndice 5 (linhas 45 a 48). O fabricante de segunda etapa apenas poderá utilizar os valores de emissões do veículo de base se o veículo completado permanecer dentro dos Valores dos Parâmetros permitidos. Os valores dos parâmetros para cada veículo completado devem ser registados no seu Certificado de Conformidade.

Quadro B.3

Valores dos Parâmetros permitidos para que os veículos completados em várias fases e os veículos para fins especiais utilizem a homologação de emissões do veículo de base

Valores dos Parâmetros:	Valores permitidos de - até:
Massa final do veículo em ordem de marcha (em kg)	
Área frontal do veículo final (em cm ²)	
Resistência ao rolamento (kg/t)	
Área frontal projetada da entrada de ar da grelha dianteira (em cm ²)	

Se um veículo completado ou para fins especiais for ensaiado e o resultado do ensaio estiver abaixo do limite de emissões aplicável, o veículo será considerado como aprovado para a família de ISC para efeitos do ponto 5.10.3.

▼ M3

Se o resultado do ensaio num veículo completado ou para fins especiais ultrapassar os limites de emissões aplicáveis, mas não for superior a 1,3 vezes os limites de emissões aplicáveis, o ensaiador verificará se esse veículo está em conformidade com os valores indicados no quadro B.3. Qualquer incumprimento destes valores deve ser comunicado à entidade que concede a homologação. Se o veículo não cumprir estes valores, a entidade que concede a homologação deve investigar os motivos da não conformidade e tomar as medidas adequadas relativamente ao fabricante do veículo completado ou para fins especiais para repor a conformidade, incluindo a revogação da homologação. Se o veículo cumprir os valores do quadro B.3, será considerado um veículo marcado para a família de conformidade em circulação para efeitos do ponto 6.1.

Se o resultado do ensaio ultrapassar 1,3 vezes os limites de emissões aplicáveis, será considerado reprovado para a família de conformidade em circulação para efeitos do ponto 6.1., mas não um valor anómalo para a família de ISC relevante. Se o veículo completado ou para fins especiais não cumprir os valores do quadro B.3, tal será comunicado à entidade que concede a homologação, a qual deve investigar os motivos da não conformidade e tomar as medidas adequadas relativamente ao fabricante do veículo completado ou para fins especiais para repor a conformidade, incluindo a revogação da homologação.

6. Avaliação da conformidade
 - 6.1. No prazo de 10 dias após o final dos ensaios de ISC para a amostra, tal como mencionado no ponto 5.10.5, a entidade que concede a homologação deve dar início a investigações exaustivas junto do fabricante, de forma a decidir se a família de ISC, ou parte da mesma, cumpre as normas da ISC e se necessita de medidas corretoras. No caso dos veículos completados em várias fases ou dos veículos para fins especiais, a entidade que concede a homologação deve igualmente realizar investigações exaustivas quando existirem pelo menos três veículos defeituosos com a mesma anomalia ou cinco veículos marcados na mesma família de ISC, conforme estabelecido no ponto 5.10.6.
 - 6.2. A entidade que concede a homologação deve assegurar que estão disponíveis recursos suficientes para cobrir os custos para a avaliação da conformidade. Sem prejuízo do disposto na legislação nacional, tais custos serão recuperados por taxas que podem ser cobradas ao fabricante pela entidade que concede a homologação. Tais taxas devem cobrir todos os ensaios ou auditorias necessários para se conseguir a avaliação da conformidade.
 - 6.3. A pedido do fabricante, a entidade que concede a homologação pode prorrogar as investigações a veículos em circulação do mesmo fabricante pertencentes a outras famílias de ISC que possam estar afetadas pelos mesmos defeitos.
 - 6.4. A investigação exaustiva deve demorar, no máximo, 60 dias úteis após o início da investigação por parte da entidade que concede a homologação. A entidade que concede a homologação pode realizar ensaios de ISC adicionais concebidos para determinar por que razão os veículos não foram aprovados durante os ensaios originais de ISC. Os ensaios adicionais devem ser realizados em condições semelhantes às dos ensaios originais de ISC em que não obtiveram aprovação.

▼ M3

A pedido da entidade que concede a homologação, o fabricante deve disponibilizar informações adicionais que mencionem, nomeadamente, a possível causa das anomalias, as partes da família que poderão estar afetadas, se outras famílias poderão estar afetadas ou por que razão o problema que deu origem à reprovação nos ensaios de ISC não está relacionado com a conformidade em circulação, se aplicável. Deve ser dada ao fabricante a oportunidade de provar que se cumpriram as disposições relativas à conformidade em circulação.

- 6.5. No prazo previsto no ponto 6.3, a entidade que concede a homologação deverá tomar uma decisão quanto à conformidade e à necessidade de aplicar medidas corretoras à família de ISC abrangida pelas investigações exaustivas e deve notificar o fabricante desse facto.

7. Medidas corretoras

- 7.1. O fabricante deve elaborar um plano de medidas corretoras e apresentá-lo à entidade que concede a homologação no prazo de 45 dias úteis após a notificação referida no ponto 6.4. Este período pode ser prorrogado por um período adicional de 30 dias úteis quando o fabricante demonstrar à entidade que concede a homologação que necessita de mais tempo para investigar a não conformidade.

- 7.2. As medidas corretoras exigidas pela entidade que concede a homologação devem incluir ensaios necessários e concebidos razoavelmente dos componentes e veículos de forma a demonstrar a eficácia e a durabilidade das medidas corretoras.

- 7.3. O fabricante deve atribuir um nome ou número de identificação único ao plano de medidas corretoras. O plano de medidas corretoras deve incluir pelo menos o seguinte:

- a. Uma descrição de cada modelo de veículo no que respeita às emissões incluído no plano de medidas corretoras;
- b. 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 corretoras específicas a tomar;
- c. Uma descrição do método que o fabricante utilizará para informar os proprietários dos veículos acerca das medidas corretoras planeadas;
- d. 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 corretoras, acompanhada de uma explicação da necessidade de tal condição;
- e. Uma descrição do procedimento a seguir pelos proprietários dos veículos para a correção da não conformidade; esta descrição deve indicar a partir de que data é possível tomar as medidas corretoras, o tempo previsto para a reparação em oficina e o lugar onde essa reparação pode ser efetuada;
- f. Um exemplo das informações transmitidas ao proprietário do veículo;
- g. Uma descrição sucinta do sistema que o fabricante utiliza para assegurar um fornecimento adequado dos componentes ou sistemas necessários à ação corretora, incluindo informações sobre quando estaria disponível um fornecimento adequado dos componentes, do software ou dos sistemas necessários para iniciar a aplicação de medidas corretoras;

▼ **M3**

- h. Um exemplo de todas as instruções a enviar às oficinas que realizarão a reparação;
- i. Uma descrição dos efeitos da correção proposta nas emissões, no consumo de combustível, na dirigibilidade e na segurança de cada um dos modelos de veículos no que respeita às emissões abrangidos pelo plano de medidas corretoras, acompanhada de dados e estudos técnicos comprovativos;
- j. Se o plano de medidas corretoras incluir uma convocação dos veículos, deve ser apresentada à entidade que concede a homologação uma descrição do método que será utilizado para registar a reparação. Se se pretender utilizar um dístico, deve ser igualmente fornecido um exemplo do mesmo.

Para efeitos da alínea d), o fabricante não pode impor condições de manutenção ou utilização que não estejam comprovadamente relacionadas com a não conformidade e com as medidas corretoras.

- 7.4. A reparação deve ser executada de modo expedito e num prazo razoável após o fabricante receber o veículo para reparação. No prazo de 15 dias úteis após a receção do plano proposto de medidas corretoras, a entidade que concede a homologação deve aprová-la ou pedir um novo plano em conformidade com o ponto 7.5.
- 7.5. Se a entidade que concede a homologação não aprovar o plano das medidas corretoras, o fabricante deve elaborar um novo plano e apresentá-lo à entidade que concede a homologação no prazo de 20 dias úteis após a notificação da decisão desta entidade.
- 7.6. Se a entidade que concede a homologação não aprovar o segundo plano apresentado pelo fabricante, deve tomar todas as medidas adequadas, em conformidade com o artigo 30.º da Diretiva 2007/46/CE, para repor a conformidade, incluindo a revogação da homologação, se necessário.
- 7.7. A entidade que concede a homologação deve notificar a sua decisão a todos os Estados-Membros e à Comissão no prazo de cinco dias úteis.
- 7.8. As medidas corretoras aplicam-se a todos os veículos da família de ISC (ou outras famílias relevantes identificadas pelo fabricante em conformidade com o ponto 6.2) que possam ser afetados pelo mesmo defeito. A entidade que concede a homologação deve decidir se é necessário alterar a homologação.
- 7.9. O fabricante é responsável pela execução do plano aprovado de medidas corretoras em todos os Estados-Membros e pelo registo de todos os veículos retirados do mercado ou recolhidos e reparados e da oficina que realizou a reparação.
- 7.10. O fabricante deve conservar uma cópia de todas as comunicações com os clientes com veículos afetados relacionadas com o plano de medidas corretoras. O fabricante deve igualmente manter registos da campanha de recolha, incluindo o número total de veículos afetados por Estado-Membro e o número total de veículos já recolhidos por Estado-Membro, juntamente com uma explicação de eventuais atrasos na aplicação das medidas corretoras. O fabricante deve entregar esse registo da campanha de recolha à entidade que concede a homologação, às entidades homologadoras de cada Estado-Membro e à Comissão, de dois em dois meses.
- 7.11. Os Estados-Membros devem tomar medidas para garantir a aplicação do plano aprovado de medidas corretoras no prazo de dois anos em, pelo menos, 90 % dos veículos afetados matriculados no seu território.

▼ M3

7.12. As reparações, modificações ou a introdução de novos equipamentos devem ser registadas num certificado passado ao proprietário do veículo, que incluirá o número da campanha de correção.

8. Relatório anual da entidade que concede a homologação

Num sítio Web de acesso público, gratuitamente e sem necessidade de o utilizador revelar a sua identidade ou inscrever-se, a entidade que concede a homologação deve disponibilizar um relatório com os resultados de todas as investigações de ISC do ano anterior finalizadas, o mais tardar até 31 de março de cada ano. Caso algumas investigações de ISC do ano anterior ainda se encontrem abertas até essa data, devem ser comunicadas assim que a investigação terminar. O relatório deve conter, pelo menos, os itens enumerados no apêndice 4.

▼ **M3**

Appendix 1

Criteria for vehicle selection and failed vehicles decision

Seleção de veículos para os ensaios de conformidade em circulação no que respeita às emissões

Confidencial

Data:			x
Nome do investigador:			x
Local do ensaio:			x
País de matrícula (apenas na UE):		x	

Características do veículo

x = Critérios de exclusão X = Verificado e comunicado

Número da chapa de matrícula:		x	x
Quilometragem: <i>O veículo deve ter entre 15 000 km (ou 30 000 km para os ensaios de emissões por evaporação) e 100 000 km</i>	x		
Data da primeira matrícula: <i>O veículo deve ter entre 6 meses (ou 12 meses para os ensaios de emissões por evaporação) e 5 anos</i>	x		
VIN:		x	
Classe de emissão e carácter:		x	
País de matrícula: <i>O veículo deve estar matriculado na UE</i>	x	x	
Modelo:		x	
Código do motor:		x	
Volume do motor (l):		x	
Potência do motor (kW):		x	
Tipo de caixa de velocidades (automática/manual):		x	
Eixo motriz (FWD/AWD/RWD):		x	
Dimensão dos pneus (dianteiros e traseiros, se diferentes):		x	
O veículo está envolvido numa campanha de recolhas ou revisões? Em caso afirmativo: Qual? Já foram efetuadas as reparações da campanha? <i>As reparações devem ter sido efetuadas</i>	x	x	

▼ M3

Entrevista com o proprietário do veículo

(apenas se devem colocar as questões principais ao proprietário e este não deve ter conhecimento das implicações das respostas)

Nome do proprietário (disponível apenas para o organismo de controlo ou laboratório/serviço técnico acreditado)			X
Contacto (endereço/telefone) disponível apenas para o organismo de controlo ou laboratório/serviço técnico acreditado)			X
Quantos proprietários teve o veículo?		X	
O conta-quilómetros não funcionou? <i>Em caso afirmativo, não é possível seleccionar o veículo.</i>	X		
O veículo foi utilizado para um dos fins que se segue?			
Como carro utilizado em salões de exposições?		X	
Como um táxi?		X	
Como veículo de entregas?		X	
Para automobilismo/desporto automóvel?	X		
Como um carro de aluguer?		X	
O veículo transportou cargas pesadas acima das especificações do fabricante? <i>Em caso afirmativo, não é possível seleccionar o veículo.</i>	X		
Sofreu grandes reparações no motor ou no veículo?		X	
Sofreu grandes reparações no motor ou no veículo não autorizadas? <i>Em caso afirmativo, não é possível seleccionar o veículo.</i>	X		
Foi aplicado um aumento de potência/tuning? <i>Em caso afirmativo, não é possível seleccionar o veículo.</i>	X		
Substituiu-se alguma parte do sistema de pós-tratamento de emissões e/ou de combustível? Utilizaram-se peças originais? <i>Se não tiverem sido utilizadas peças originais, não é possível seleccionar o veículo.</i>	X	X	
Removeu-se permanentemente alguma parte do sistema de pós-tratamento de emissões? <i>Em caso afirmativo, não é possível seleccionar o veículo.</i>	X		
Existia algum dispositivo não autorizado instalado (produto de dissolução de ureia, emulador, etc.)? <i>Em caso afirmativo, não é possível seleccionar o veículo.</i>	X		

▼ M3

O veículo esteve envolvido num acidente grave? Disponibilize uma lista dos danos e reparações realizados posteriormente		X	
O carro foi alguma vez utilizado com um tipo de combustível errado (ou seja, gasolina em vez de gasóleo)? O carro foi utilizado com combustível de qualidade UE não disponível comercialmente (mercado negro ou mistura de combustível)? <i>Em caso afirmativo, não é possível selecionar o veículo.</i>	X		
Utilizou ambientador, spray para tablier, produto de limpeza para travões ou outra fonte de emissões elevadas de hidrocarbonetos ao redor do veículo durante o último mês? <i>Em caso afirmativo, não é possível selecionar o veículo para ensaio de emissões por evaporação.</i>	X		
Ocorreu algum derramamento de gasolina no interior ou no exterior do veículo durante os últimos três meses? <i>Em caso afirmativo, não é possível selecionar o veículo para ensaio de emissões por evaporação.</i>	X		
Alguém fumou dentro do carro durante os últimos 12 meses? <i>Em caso afirmativo, não é possível selecionar o veículo para ensaio de emissões por evaporação.</i>	X		
Aplicou no carro proteção contra corrosão, autocolantes, proteção do chassi e outras potenciais fontes de compostos voláteis? <i>Em caso afirmativo, não é possível selecionar o veículo para ensaio de emissões por evaporação.</i>	X		
O carro foi novamente pintado? <i>Em caso afirmativo, não é possível selecionar o veículo para ensaio de emissões por evaporação.</i>	X		
Onde utiliza o veículo mais frequentemente?			
% autoestrada		X	
% rural		X	
% urbano		X	
Conduziu o veículo num Estado não-membro da União Europeia durante mais de 10 % do tempo de condução? <i>Em caso afirmativo, não é possível selecionar o veículo.</i>	X	—	
Em que país reabasteceu o veículo nas duas últimas vezes? <i>Se o veículo foi reabastecido nas duas últimas vezes fora de um Estado que tenha em vigor as Normas para Combustíveis da UE, não é possível selecionar o veículo.</i>	X		
Utilizou-se um aditivo de combustível não aprovado pelo fabricante? <i>Em caso afirmativo, não é possível selecionar o veículo.</i>	X		
A manutenção do veículo e a sua utilização foram feitas de acordo com as instruções do fabricante? <i>Caso contrário, não é possível selecionar o veículo.</i>	X		

▼ M3

Histórico completo das assistências e reparações, incluindo grandes modificações <i>Se não for possível entregar a documentação completa, não é possível selecionar o veículo.</i>	x		
--	---	--	--

Exame e manutenção do veículo		X = Critérios de exclusão / F = Veículo defeituoso	X = Verificado e comunicado
1	Nível do reservatório de combustível (cheio/vazio) A luz de reserva de combustível está acesa? <i>Em caso afirmativo, reabasteça antes do ensaio.</i>		x
2	Existe alguma luz de advertência no painel de instrumentos ativada que indique uma anomalia do veículo ou do sistema de pós-tratamento dos gases de escape que não pode ser resolvida através da manutenção normal? (Luz indicadora de anomalias, luz de manutenção do motor, etc.) <i>Em caso afirmativo, não é possível selecionar o veículo.</i>	x	
3	A luz SCR acende após ligar o motor? <i>Em caso afirmativo, deve abastecer de AdBlue ou realizar a reparação antes de o veículo ser utilizado para ensaios.</i>	x	
4	Inspecção visual do sistema de escape Verifique se existem fugas entre o coletor de escape e a extremidade do tubo de escape. Verifique e documente (com fotografias) <i>Se existirem danos ou fugas, o veículo será declarado defeituoso.</i>	F	
5	Componentes relevantes dos gases de escape Verifique e documente (com fotografias) todos os componentes relevantes para as emissões quanto a danos. <i>Se existirem danos, o veículo será declarado defeituoso.</i>	F	
6	Sistema de gases de evaporação Pressurize o sistema de combustível (do lado do coletor), verificando se existem fugas num ambiente de temperatura ambiente constante, ensaio de aspiração com detetor de ionização de chama (FID) à volta e dentro do veículo. <i>Se o ensaio de aspiração FID não for positivo, o veículo será declarado defeituoso.</i>	F	
7	Amostra de combustível Recolha a amostra de combustível a partir do reservatório de combustível.		x

▼ **M3**

8	<p>Filtro de ar e filtro de óleo</p> <p>Verifique se existe contaminação ou danos e substitua se estiver danificado ou muito contaminado ou menos de 800 km antes da substituição seguinte recomendada.</p>		x
9	<p>Líquido limpa-vidros (apenas para ensaios de emissões por evaporação)</p> <p>Retire o líquido limpa-vidros e encha o depósito com água quente.</p>		x
10	<p>Rodas (dianteiras e traseiras)</p> <p>Verifique se as rodas se movem livremente ou se estão bloqueadas pelo travão.</p> <p><i>Caso contrário, não é possível selecionar o veículo.</i></p>	x	
11	<p>Pneus (apenas para ensaios de emissões por evaporação)</p> <p>Retire o pneu sobresselente, mude para pneus estabilizados se os pneus tiverem sido mudados há menos de 15 000 km. Utilize apenas pneus de verão e para todas as estações.</p>		x
12	<p>Correias de transmissão e cobertura do radiador</p> <p><i>Se existirem danos, o veículo será declarado defeituoso. Documente com fotografias</i></p>	F	
13	<p>Verifique os níveis dos líquidos</p> <p>Verifique os níveis máx. e mín. (óleo do motor, líquido de arrefecimento) / ateste se estiverem abaixo do mínimo</p>		x
14	<p>Tampa do reservatório (apenas para ensaios de emissões por evaporação)</p> <p>Verifique se a linha de transbordamento na tampa do reservatório está completamente livre de resíduos ou lave a mangueira com água quente.</p>		x
15	<p>Tubos de vácuo e cabos elétricos</p> <p>Verifique a integridade de todos os elementos. <i>Se existirem danos, o veículo será declarado defeituoso. Documente com fotografias</i></p>	F	
16	<p>Válvulas / cabos de injeção</p> <p>Verifique todos os cabos e linhas de combustível. <i>Se existirem danos, o veículo será declarado defeituoso. Documente com fotografias</i></p>	F	
17	<p>Cabo de ignição (gasolina)</p> <p>Verifique as velas de ignição, os cabos, etc. Caso existam danos, substitua-os.</p>		x

▼ M3

18	<p>EGR e catalisador, filtro de partículas Verifique todos os cabos, fios e sensores. <i>Em caso de adulteração, não é possível selecionar o veículo.</i> <i>Se existirem danos, o veículo será declarado defeituoso. Documente com fotografias</i></p>	x/F	
19	<p>Condição de segurança Verifique se os pneus, a carroçaria do veículo, o estado do sistema elétrico e de travagem estão seguros para realizar o ensaio e se respeitam as regras de trânsito. <i>Caso contrário, não é possível selecionar o veículo.</i></p>	x	
20	<p>Semirreboque Existem cabos elétricos para a ligação de semirreboques, quando necessário?</p>		x
21	<p>Modificações aerodinâmicas Verifique se não foi realizada qualquer modificação aerodinâmica no pós-venda que não possa ser removida antes do ensaios (caixas de tejadilho, grelhas de carga, spoilers, etc.) e que não está em falta nenhum componente aerodinâmico padrão (defletores dianteiros, difusores, divisores, etc.). <i>Em caso afirmativo, não é possível selecionar o veículo. Documente com fotografias.</i></p>	x	
22	<p>Verifique se faltam menos de 800 km para a próxima revisão agendada e, em caso afirmativo, realize-a.</p>		x
23	<p>Todas as verificações que exigem ligações OBD a realizar antes e/ou após terminar o ensaio</p>		
24	<p>Número de peça, número de calibração e valor de controlo do Módulo de Controlo do Grupo Motopropulsor</p>		x
25	<p>Diagnóstico OBD (antes ou depois do ensaio de emissões) Leia os códigos de problemas de diagnóstico e imprima o registo de erros</p>		x
26	<p>Consulta do Modo de Serviço 09 do sistema OBD (antes ou depois do ensaio de emissões) Leia o Modo de Serviço 09. Registe as informações.</p>		x
27	<p>Modo OBD 7 (antes ou depois do ensaio de emissões) Leia o Modo de Serviço 07. Registe as informações</p>		

Observações para: Reparação / substituição de componentes / números das peças

▼ M3*Apêndice 2***Regras para a realização de ensaios do tipo 4 durante a verificação da conformidade em circulação**

Os ensaios do tipo 4 para a conformidade em circulação devem ser realizados em conformidade com o anexo VI (ou o anexo VI do Regulamento (CE) n.º 692/2008, se aplicável), com as seguintes exceções:

- Os veículos ensaiados através do ensaio de tipo 4 devem ter, no mínimo, 12 meses.
- O coletor deve ser considerado envelhecido e, por conseguinte, não se deve seguir o procedimento de envelhecimento do coletor em banco de ensaio.
- O coletor deve ser carregado no exterior do veículo, seguindo o procedimento descrito para o efeito no anexo VI e deve ser retirado e montado no veículo seguindo as instruções de reparação do fabricante. Deve realizar-se um ensaio de aspiração FID (com resultados inferiores a 100 ppm a 20 °C) o mais próximo possível do coletor antes e após o carregamento para confirmar que o mesmo está corretamente instalado.
- O reservatório será considerado envelhecido e, portanto, não deve adicionar-se nenhum Fator de Permeabilidade no cálculo do resultado do ensaio de tipo 4.

▼ **M3***Apêndice 3***Relatório detalhado de ISC**

Do relatório detalhado de ISC devem constar as seguintes informações:

1. Nome e o endereço do fabricante;
2. Nome, endereço, números de telefone e fax e endereço de correio eletrónico do laboratório de ensaios responsável;
3. Nome(s) do(s) modelo(s) dos veículos incluído(s) no plano de ensaio;
4. Quando adequado, a lista dos modelos dos veículos abrangidos pelas informações do fabricante; isto é, para emissões de escape, o grupo da família em circulação;
5. Números das homologações aplicáveis a esses modelos de veículos da família, incluindo, quando aplicável, os números de todas as extensões e correções locais/convocações (grandes modificações);
6. Pormenores de extensões das homologações e correções locais/convocações dos veículos abrangidos pelas informações do fabricante (se solicitado pela entidade homologadora);
7. Período abrangido para recolha de informações;
8. Período de construção de veículos abrangido (por exemplo, «veículos fabricados durante o ano civil de 2017»);
9. O procedimento de verificação de ISC, incluindo:
 - i) Método de angariação de veículos;
 - ii) Critérios de seleção e rejeição do veículo (incluindo as respostas ao quadro no apêndice 1, incluindo fotografias);
 - iii) Tipos e métodos de ensaio utilizados no programa;
 - iv) Os critérios de aceitação/rejeição para o grupo da família;
 - v) Zona(s) geográfica(s) na(s) qual(is) o fabricante recolheu informações;
 - vi) Dimensão da amostra e plano de amostragem utilizado;
10. Os resultados do procedimento de ISC, incluindo:
 - i) Identificação dos veículos incluídos no programa (submetidos a ensaio ou não). A identificação deve incluir o quadro do apêndice 1.
 - ii) Dados do ensaio para as emissões de escape:
 - especificações do combustível de ensaio (por exemplo, combustível de referência para os ensaios ou combustível de mercado),

▼ M3

- condições de ensaio (temperatura, humidade, massa de inércia do dinamómetro),
 - regulações do dinamómetro (por exemplo, resistência ao avanço em estrada, regulação da potência),
 - resultados do ensaio e cálculo de aprovação/reprovação;
- iii) Dados do ensaio de emissões por evaporação:
- especificações do combustível de ensaio (por exemplo, combustível de referência para os ensaios ou combustível de mercado),
 - condições de ensaio (temperatura, humidade, massa de inércia do dinamómetro),
 - regulações do dinamómetro (por exemplo, resistência ao avanço em estrada, regulação da potência),
 - resultados do ensaio e cálculo de aprovação/reprovação.

▼ M3*Apêndice 4***Formato do relatório anual de ISC da entidade que concede a homologação**

TÍTULO

- A. Breve panorâmica e principais conclusões
- B. Atividades de ISC realizadas pelo fabricante no ano anterior:
 - 1) Recolha de informações pelo fabricante
 - 2) Ensaio de ISC (incluindo planeamento e seleção de famílias ensaiadas e resultados finais dos ensaios)
- C. Atividades de ISC realizadas por laboratórios ou serviços técnicos acreditados no ano anterior:
 - 3) Recolha de informações e avaliação dos riscos
 - 4) Ensaio de ISC (incluindo planeamento e seleção de famílias ensaiadas e resultados finais dos ensaios)
- D. Atividades de ISC realizadas pela entidade que concede a homologação no ano anterior:
 - 5) Recolha de informações e avaliação dos riscos
 - 6) Ensaio de ISC (incluindo planeamento e seleção de famílias ensaiadas e resultados finais dos ensaios)
 - 7) Investigações exaustivas
 - 8) Medidas corretoras
- E. Avaliação da redução de emissões anual esperada devido a medidas corretoras de ISC
- F. Ensinamento adquiridos (incluindo no tocante ao desempenho dos instrumentos utilizados)
- G. Comunicação de outros ensaios inválidos.

▼ **M3***Apêndice 5***Transparência***Quadro 1***Lista de transparência 1**

ID	Entrada	Tipo de dados	Unidade	Descrição
1	Número de homologação 2017/ /1151	Texto	—	Conforme definida no anexo I/apêndice 4
2	ID da família de interpolação	Texto	—	Conforme definida no anexo XXI, ponto 5.6 nos req. gerais
3	ID da família PEMS	Texto	—	Conforme definida no anexo III-A, apêndice 7, ponto 5.2
4	ID da família Ki	Texto	—	Conforme definida no anexo XXI, ponto 5.9
5	ID da família ATCT	Texto	—	Conforme definida no subanexo 6-A do anexo XXI
6	ID da família de gases de evaporação	Texto	—	Conforme definida no anexo VI
7	ID da família RL do veículo H	Texto	—	Conforme definida no anexo XXI, ponto 5.7
7a	ID da família RL do veículo L (se relevante)	Texto	—	Conforme definida no anexo XXI, ponto 5.7
8	Massa de ensaio do veículo H	Número	kg	Massa de ensaio WLTP conforme definida no ponto 3.2.25, definições, do anexo XXI
8a	Massa de ensaio do veículo L (se relevante)	Número	kg	Massa de ensaio WLTP conforme definida no ponto 3.2.25, definições, do anexo XXI
9	F0 do veículo H	Número	N	Coefficiente da resistência ao avanço em estrada, conforme definido no anexo XXI, subanexo 4
9a	F0 do veículo L (se relevante)	Número	N	Coefficiente da resistência ao avanço em estrada, conforme definido no anexo XXI, subanexo 4
10	F1 do veículo H	Número	N/km/h	Coefficiente da resistência ao avanço em estrada, conforme definido no anexo XXI, subanexo 4

▼ M3

ID	Entrada	Tipo de dados	Unidade	Descrição
10a	F1 do veículo L (se relevante)	Número	N/km/h	Coefficiente da resistência ao avanço em estrada, conforme definido no anexo XXI, subanexo 4
11	F2 do veículo H	Número	N/(km/h) ²	Coefficiente da resistência ao avanço em estrada, conforme definido no anexo XXI, subanexo 4
11a	F2 do veículo L (se relevante)	Número	N/(km/h) ²	Coefficiente da resistência ao avanço em estrada, conforme definido no anexo XXI, subanexo 4
12a	Emissões mássicas de CO ₂ para veículos MCI e NOVC do veículo H	Números	g/km	WLTP para emissões de CO ₂ (Baixas, Médias, Altas, Muito altas, Combinadas), conforme calculadas através do: — Passo 9, quadro A7/1 do subanexo 7, anexo XXI, para veículos MCI, ou — Passo 8 do quadro A8/5 do subanexo 8, anexo XXI, para veículos NOVC
12aa	Emissões mássicas de CO ₂ para veículos ICE e NOVC do veículo L (se relevante)	Números	g/km	WLTP para emissões de CO ₂ (Baixas, Médias, Altas, Muito altas, Combinadas), conforme calculadas através do: — Passo 9, quadro A7/1 do subanexo 7, anexo XXI, para veículos MCI, ou — Passo 8 do quadro A8/5 do subanexo 8, anexo XXI, para veículos NOVC
12b	Emissões mássicas de CO ₂ para veículos OVC do veículo H	Números	g/km	WLTP em conservação de carga para emissões de CO ₂ (Baixas, Médias, Altas, Muito altas, Combinadas), conforme calculadas a partir do Passo 8 do quadro A8/5 do subanexo 8, anexo XXI, WLTP em perda de carga para emissões de CO ₂ (Combinadas) e WLTP para emissões de CO ₂ (ponderadas, combinadas), conforme calculadas a partir do Passo 10 do quadro A8/8 do subanexo 8, anexo XXI.
12ba	Emissões mássicas de CO ₂ para veículos OVC do veículo L (se relevante)	Números	g/km	WLTP em conservação de carga para emissões de CO ₂ (Baixas, Médias, Altas, Muito altas, Combinadas), conforme calculadas a partir do Passo 8 do quadro A8/5 do subanexo 8, anexo XXI, WLTP em perda de carga para emissões de CO ₂ (Combinadas) e WLTP para emissões de CO ₂ (ponderadas, combinadas), conforme calculadas a partir do Passo 10 do quadro A8/8 do subanexo 8, anexo XXI.
13	Rodas motrizes do veículo na família	Texto	diantesiras, tra-seiras, 4x4	Anexo I, apêndice 4, adenda 1.7

▼ M3

ID	Entrada	Tipo de dados	Unidade	Descrição
14	Configuração do dinamómetro durante o ensaio de homologação	Texto	único ou de eixo duplo	Conforme definida no anexo XXI, subanexo 6; pontos 2.4.2.4. e 2.4.2.5.
15	Vmax declarado do veículo H	Número	km/h	Velocidade máxima do veículo conforme definida no ponto 3.7.2, definições, do anexo XXI
15a	Vmax declarado do veículo L (se relevante)	Número	km/h	Velocidade máxima do veículo conforme definida no ponto 3.7.2, definições, do anexo XXI
16	Potência útil máxima à velocidade do motor	Número	...kW/...min	Conforme definida no anexo XXI, subanexo 2
17	Massa em ordem de marcha do veículo H	Número	kg	MRO conforme definido em 3.2.5. definições do anexo XXI
17a	Massa em ordem de marcha do veículo L (se relevante)	Número	kg	MRO conforme definido em 3.2.5. definições do anexo XXI
18	Modo(s) que o condutor pode seleccionar utilizado(s) durante os ensaios de homologação (MCI puro) ou para o ensaio de conservação de carga (NOVC-HEV, OVC-HEV, NOVC-FCHV)	Diferentes formatos possíveis (texto, imagens, etc.)	—	Caso não existam modos predominantes que o condutor possa seleccionar, o texto deverá descrever todos os modos utilizados durante os ensaios
19	Modo(s) que o condutor pode seleccionar utilizado(s) durante os ensaios de homologação para o ensaio de perda de carga (OVC-HEV)	Diferentes formatos possíveis (texto, imagens, etc.)	—	Caso não existam modos predominantes que o condutor possa seleccionar, o texto deverá descrever todos os modos utilizados durante os ensaios
20	Velocidade do motor em marcha lenta sem carga	Número	rpm	Conforme definida no anexo XXI, subanexo 2
21	N.º de velocidades	Número	—	Conforme definida no anexo XXI, subanexo 2
22	Relações de transmissão	Valores de tabela	—	Relações de transmissão internas; relação(ões) de transmissão final(is); relações de transmissão totais

▼ M3

ID	Entrada	Tipo de dados	Unidade	Descrição
23	Dimensões dos pneus do veículo de ensaio dianteiros/traseiros	Letras/Número	—	Utilizado na homologação
24	Curva de potência a plena carga para ICEV	Valores de tabela	rpm vs. kW	A curva de potência a plena carga na gama de velocidades do motor de n_{idle} para n_{rated} ou n_{max} , ou $n_{dv}(n_{gvmax}) \times v_{max}$, conforme o que for maior.
25	Coefficiente de segurança adicional	Vetor	%	Conforme definido no anexo XXI, subanexo 2
26	n_{min_drive} específico	Número Tabela (desde a imobilização até à 1. ^a , da 2. ^a para a 3. ^a , etc.)	rpm	Conforme definido no anexo XXI, subanexo 2
27	Valor de controlo do ciclo dos veículos L e H	Número	—	Diferente para os veículos L e H. Para verificar a exatidão do ciclo usado. A introduzir apenas em caso de um ciclo diferente de 3b
28	Velocidade média de mudanças de velocidade do veículo H	Número	—	Para validar diferentes cálculos de mudança de velocidade.
29	FCF(fator de correção da família) de ATCT	Número	—	Conforme definido no anexo XXI, subanexo 6-A, ponto 3.8.1. Um valor por cada combustível no caso de veículos a múltiplos combustíveis.
30a	Fator(es) Ki aditivo(s)	Valores de tabela	—	Quadro que define o valor por cada poluente e para CO ₂ (g/km, mg/km, etc.). Vazio se se fornecerem os fatores Ki multiplicativos.
30b	Fator(es) Ki multiplicativo(s)	Valores de tabela	—	Quadro que define o valor por cada poluente e para CO ₂ . Vazio se forem fornecidos os fatores Ki aditivos
31a	Fatores de deterioração (DF) aditivos	Valores de tabela	—	Quadro que define o valor por cada poluente (g/km, mg/km, etc.). Vazio se se fornecerem os fatores DF multiplicativos.
31b	Fatores de deterioração (DF) multiplicativos	Valores de tabela	—	Quadro que define o valor por cada poluente. Vazio se forem fornecidos os fatores DF aditivos

▼ M3

ID	Entrada	Tipo de dados	Unidade	Descrição
32	Tensão da bateria para todos os REESS	Números	V	Tal como definida no anexo XXI, subanexo 6, apêndice 2, para a correção RCB, no caso de MCI, e no anexo XXI, subanexo 8, apêndice 2, para os HEV, PEV e FCHV (DIN EN 60050-482)
33	Coefficiente de correção K	Número	(g/km)/(Wh/km)	Para correção das emissões de CO ₂ em conservação de carga para NOVC e OVC-HEV, conforme definido no anexo XXI, subanexo 8; específico da fase ou combinado.
34a	Consumo de energia elétrica do veículo H	Número	Wh/km	Para OVC-HEV, é CE _{AC,weighted} (combinado) e, para PEV, é o consumo de energia elétrica (combinado) conforme definido no anexo XXI, subanexo 8
34b	Consumo de energia elétrica do veículo L (se relevante)	Número	Wh/km	Para OVC-HEV, é CE _{AC,weighted} (combinado) e, para PEV, é o consumo de energia elétrica (combinado) conforme definido no anexo XXI, subanexo 8
35a	Autonomia elétrica do veículo H	Número	km	Para OVC-HEV, é EAER (combinada) e, para PEV, é a autonomia em modo elétrico puro (combinada) conforme definida no anexo XXI, subanexo 8
35b	Autonomia elétrica do veículo L (se relevante)	Número	km	Para OVC-HEV, é EAER (combinada) e, para PEV, é a autonomia em modo elétrico puro (combinada), conforme definida no anexo XXI, subanexo 8
36a	Autonomia elétrica (cidade) do veículo H	Número	km	Para OVC-HEV, é EAER _{city} e, para PEV, é a autonomia em modo elétrico puro (cidade), conforme definida no anexo XXI, subanexo 8
36b	Autonomia elétrica (cidade) do veículo L (se relevante)	Número	km	Para OVC-HEV, é EAER _{city} e, para PEV, é a autonomia em modo elétrico puro (cidade), conforme definida no anexo XXI, subanexo 8
37a	Classe do ciclo de condução do veículo H	Texto	—	Para saber o ciclo (classe 1/2/3a/3b) que foi utilizado para calcular a procura de energia durante o ciclo para veículos individuais

▼ M3

ID	Entrada	Tipo de dados	Unidade	Descrição
37b	Classe do ciclo de condução do veículo L (se relevante)	Texto	—	Para saber o ciclo (classe 1/2/3a/3b) que foi utilizado para calcular a procura de energia durante o ciclo para veículos individuais
38a	Redução f_dsc do veículo H	Número	—	Para saber se é necessária uma redução e se foi utilizada para calcular a procura de energia durante o ciclo para veículos individuais
38b	Redução f_dsc do veículo L, se relevante	Número	—	Para saber se é necessária uma redução e se foi utilizada para calcular a procura de energia durante o ciclo para veículos individuais
39a	Limitação da velocidade do veículo H	sim/não	km/h	Para saber se é necessário o procedimento de limitação de velocidade e se tem de ser utilizada para calcular a procura de energia durante o ciclo para veículos individuais
39b	Limitação de velocidade do veículo L (se relevante)	sim/não	km/h	Para saber se é necessário o procedimento de limitação de velocidade e se tem de ser utilizada para calcular a procura de energia durante o ciclo para veículos individuais
40a	Massa máxima em carga tecnicamente admissível do veículo H	Número	kg	
40b	Massa máxima em carga tecnicamente admissível do veículo L (se relevante)	Número	kg	
41	Injeção direta	sim/não	—	
42	Reconhecimento de regeneração	Texto	—	Descrição do fabricante do veículo sobre como reconhecer que ocorreu uma regeneração durante um ensaio
43	Conclusão da regeneração	Texto	—	Descrição do procedimento para completar a regeneração
44	Distribuição do peso	Vetor	—	Percentagem de peso do veículo aplicada a cada eixo

Para veículos de várias fases ou para fins especiais

45	Massa em ordem de marcha permitida do veículo final		kg	De-até
46	Área frontal permitida do veículo final		cm ²	De-até
47	Resistência ao rolamento permitida		kg/t	De-até
48	Área frontal projetada permitida da entrada de ar da grelha dianteira		cm ²	De-até

▼ **M3***Quadro 2***Lista de transparência 2**

A Lista de transparência 2 é composta por dois conjuntos de dados caracterizados pelos campos indicados no quadro 3 e no quadro 4.

*Quadro 3***Conjunto de dados 1 da Lista de transparência 2**

Campo	Tipo de dados	Descrição
ID1	Número	Identificador único de linha do conjunto de dados 1 na Lista de transparência 2
MVV	Texto	Identificador único do modelo, da variante, da versão do veículo (campo-chave no conjunto de dados 1)
ID da IF	Texto	Identificador da família de interpolação
ID da RL	Texto	Identificador da família da resistência ao avanço em estrada
Marca	Texto	Designação comercial do fabricante
Designação comercial	Texto	Designação comercial do MVV
Categoria	Texto	Categoria do veículo
Carroçaria	Texto	Tipo de carroçaria

*Quadro 4***Conjunto de dados 2 da Lista de transparência 2**

Campo	Tipo de dados	Descrição
ID2	Número	Identificador único de linha do conjunto de dados 2 na Lista de transparência 2
ID da IF	Texto	Identificador único da família de interpolação (campo-chave no conjunto de dados 2)
Número WVTA	Texto	Identificador da homologação de veículos completos
Número da homologação de emissões	Texto	Identificador da homologação de emissões
ID de PEMS	Texto	Identificador da família PEMS
ID de EF	Texto	Identificador da família de gases de evaporação
ID de ATCT	Texto	Identificador da família ATCT
ID de Ki	Texto	Identificador da família Ki
ID de durabilidade	Texto	Identificador da família de durabilidade
Combustível	Texto	Tipo de combustível do veículo

▼ **M3**

Campo	Tipo de dados	Descrição
Duplo combustível	Sim/não	Se o veículo pode utilizar mais do que um combustível
Cilindrada	Número	Cilindrada em cm ³
Potência nominal do motor	Número	Potência nominal do motor (kW a min ⁻¹)
Tipo de transmissão	Texto	Tipo de transmissão do veículo
Eixos motrizes	Texto	Número e posição dos eixos motrizes
Máquina elétrica	Texto	Número e tipo de máquina(s) elétrica(s)
Potência útil máxima	Número	Potência útil máxima da máquina elétrica
Categoria de HEV	Texto	Categoria do veículo híbrido elétrico

▼B

ANEXO III

Reservado

▼ B

ANEXO III-A

VERIFICAÇÃO DAS EMISSÕES EM CONDIÇÕES REAIS DE CONDUÇÃO

1. INTRODUÇÃO, DEFINIÇÕES E ABREVIATURAS

1.1. **Introdução**

O presente anexo descreve o procedimento de verificação do comportamento em matéria de emissões em condições reais de condução (RDE) dos veículos ligeiros de passageiros e comerciais.

1.2. **Definições**

1.2.1. «*Exatidão*», a diferença entre um valor medido ou calculado e um valor de referência rastreável.

1.2.2. «*Analisador*», qualquer dispositivo de medição que não faça parte do veículo, instalado para determinar a concentração ou a quantidade de gases ou partículas poluentes.

1.2.3. «*Ponto de interceção*» de uma regressão linear (aa_0),

$$a_0 = \bar{y} - (a_1 \times \bar{x})$$

em que:

a_1 é o declive da reta de regressão

\bar{x} é o valor médio do parâmetro de referência

\bar{y} é o valor médio do parâmetro a verificar

1.2.4. «*Calibração*», o processo de configuração da resposta de um analisador, de um medidor de caudais, de um sensor ou de um sinal de modo que os resultados concordem com um ou vários sinais de referência.

1.2.5. «*Coefficiente de determinação*» (r^2):

$$r^2 = 1 - \frac{\sum_{i=1}^n [y_i - a_0 - (a_1 \times x_i)]^2}{\sum_{i=1}^n (y_i - \bar{y})^2}$$

em que:

a_0 é o ponto de interceção da reta de regressão linear

a_1 é o declive da reta de regressão

x_i é o valor de referência medido

y_i é o valor medido do parâmetro a verificar

\bar{y} é o valor médio do parâmetro a verificar

n é o número de valores

▼ B

- 1.2.6. «*Coefficiente correlação cruzada*» (r):

$$r = \frac{\sum_{i=1}^{n-1} (x_i - \bar{x}) \times (y_i - \bar{y})}{\sqrt{\sum_{i=1}^{n-1} (x_i - \bar{x})^2} \times \sqrt{\sum_{i=1}^{n-1} (y_i - \bar{y})^2}}$$

em que:

x_i é o valor de referência medido

y_i é o valor medido do parâmetro a verificar

\bar{x} é o valor de referência medido

\bar{y} é o valor médio do parâmetro a verificar

n é o número de valores

- 1.2.7. «*Tempo de reação*», o lapso de tempo entre a permuta do fluxo de gás (t_0) e a obtenção de uma resposta de 10 % (t_{10}) da leitura final.

- 1.2.8. «*Sinais ou dados da unidade de controlo do motor (ECU)*», quaisquer informações sobre o veículo e sinais registados a partir da rede do veículo mediante a utilização dos protocolos especificados no ponto 3.4.5 do apêndice 1.

- 1.2.9. «*Unidade de controlo do motor*», a unidade eletrónica que controla vários atuadores para garantir o desempenho ótimo do grupo moto-propulsor.

- 1.2.10. «*Emissões*», igualmente referidas como «*componentes*», «*componentes poluentes*» ou «*emissões poluentes*», os componentes gasosos regulados ou as partículas dos gases de escape.

- 1.2.11. «*Escape*», igualmente referido como gás de escape, o conjunto de todos os componentes gasosos e das partículas emitidos à saída do escape ou pelo tubo de escape como resultado da queima de combustíveis no interior do motor de combustão interna do veículo.

▼ M1

- 1.2.12. «*Emissões do tubo de escape*», as emissões de componentes gasosos, sólidos e líquidos provenientes do tubo de escape.

▼ B

- 1.2.13. «*Escala completa*» significa a gama completa de um analisador, de um medidor de caudais ou de um sensor conforme especificado pelo fabricante do aparelho. Se, para efetuar as medições, for utilizada uma subescala do analisador, do medidor de caudais ou do sensor, entende-se que a escala completa corresponde à leitura máxima.

- 1.2.14. «*Fator de resposta aos hidrocarbonetos*» de uma determinada espécie de hidrocarboneto é a razão entre a leitura do FID e a concentração da espécie de hidrocarboneto em causa no cilindro de gás de referência, expressa em ppmC₁.

- 1.2.15. «*Grandes operações de manutenção*», a regulação, a reparação ou a substituição de um analisador, de um medidor de caudais ou de um sensor suscetíveis de afetar a exatidão das medidas.

▼ M3

- 1.2.16. «*Ruído*», duas vezes o valor quadrático médio de dez desvios-padrão, calculado a partir das respostas ao zero medidas a uma frequência constante múltipla de 1,0 Hz durante um período de 30 segundos.

▼ B

- 1.2.17. «*Hidrocarbonetos não metânicos*» (NMHC), o total de hidrocarbonetos (THC) com exceção do (CH₄).

▼ M1

- 1.2.18. «Número de partículas emitidas» (PN), número total de partículas sólidas emitidas pelo tubo de escape do veículo, quantificado de acordo com os métodos de diluição, amostragem e medição, como especificado no anexo XXI.

▼ B

- 1.2.19. «Precisão», 2,5 vezes o desvio-padrão de 10 respostas consecutivas a um determinado valor-padrão rastreável.
- 1.2.20. «Leitura», o valor numérico exibido por um analisador, um medidor de caudais, um sensor ou qualquer outro dispositivo de medição utilizado no contexto da medição de emissões.
- 1.2.21. «Tempo de resposta» (t_{90}), a soma do tempo de reação e o tempo de subida.
- 1.2.22. «Tempo de subida», o lapso de tempo entre a resposta correspondente a 10 % e a resposta correspondente a 90 % ($t_{90} - t_{10}$) da leitura final.
- 1.2.23. «Raiz quadrada média» (x_{rms}), a raiz quadrada da média aritmética dos quadrados dos valores, definida como segue:

$$x_{\text{rms}} = \sqrt{\frac{1}{n}(x_1^2 + x_2^2 + \dots + x_n^2)}$$

em que:

x é o valor medido ou calculado

n é o número de valores

- 1.2.24. «Sensor» designa qualquer dispositivo de medição que, não fazendo parte do veículo propriamente dito, tenha sido instalado para determinar parâmetros distintos da concentração de gases e partículas poluentes e o caudal mássico dos gases de escape.

▼ M1

- 1.2.25. «Regulação da sensibilidade», a regulação de um instrumento para que dê uma resposta adequada a um padrão de calibração que represente entre 75 % e 100 % do valor máximo da gama do instrumento ou da gama de utilização prevista.

▼ B

- 1.2.26. «Resposta à regulação da sensibilidade», definida como a resposta média a um sinal de calibração durante um período mínimo de 30 segundos.
- 1.2.27. «Deriva da resposta à regulação da sensibilidade», a diferença entre a resposta média a um sinal de calibração e o próprio sinal de calibração medida num período definido depois de o analisador, o medidor de caudais ou o sensor terem sido devidamente calibrados.
- 1.2.28. «Ponto de interceção» de uma regressão linear (a_1),

$$a_1 = \frac{\sum_{i=1}^n (y_i - \bar{y}) \times (x_i - \bar{x})}{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}$$

em que:

\bar{x} é o valor médio do parâmetro de referência

\bar{y} é o valor médio do parâmetro a verificar

x_i é o valor real do parâmetro de referência

▼ B

y_i é o valor real do parâmetro a verificar

n é o número de valores

1.2.29. «*Erro-padrão da estimativa*» (*SEE*):

$$SEE = \frac{1}{x_{\max}} \times \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (y_i - \hat{y})^2}{(n - 2)}}$$

em que:

\hat{y} é o valor estimado do parâmetro a verificar

y_i é o valor real do parâmetro a verificar

x_{\max} é o valor real máximo do parâmetro de referência

n é o número de valores

1.2.30. «*Total de hidrocarbonetos*» (THC), a soma de todos os compostos voláteis mensuráveis através de um detetor de ionização por chama (FID).

1.2.31. «*Rastreável*», a capacidade de relacionar uma medição ou leitura, através de uma cadeia ininterrupta de comparações, com uma norma conhecida e consensual.

1.2.32. «*Tempo de transformação*», o lapso de tempo entre a mudança de concentração ou de caudal (t_0) no ponto de referência e uma resposta do sistema a 50 % da leitura final (t_{50}).

1.2.33. «*Tipo de analisador*», um grupo de analisadores fabricados pelo mesmo fabricante que aplicam um princípio idêntico para determinar a concentração de um componente gasoso específico e o número de partículas.

1.2.34. «*Tipo de medidor do caudal mássico dos gases de escape*», um grupo de medidores do caudal mássico dos gases de escape produzidos pelo mesmo fabricante, que são dotados de um tubo cujo diâmetro interno é o mesmo e aplicam um princípio idêntico para determinar a concentração do caudal mássico dos gases de escape.

1.2.35. «*Validação*», o processo de avaliação a boa instalação e a funcionalidade de um sistema portátil de medição das emissões e a correção das medições do caudal mássico dos gases de escape obtidas a partir de um ou de vários medidores do caudal mássico dos gases de escape não rastreáveis ou calculados com base em sensores ou em sinais ECU.

1.2.36. «*Verificação*», o processo de avaliação da conformidade dos resultados medidos ou calculados de um analisador, medidor de caudais, sensor ou sinal com um sinal de referência relativamente a um ou mais limiares de aceitação predeterminados.

1.2.37. «*Zero*», a calibração de um analisador, medidor de caudais ou sensor para que dê uma resposta exata a um sinal de zero.

1.2.38. «*Resposta à regulação da sensibilidade*», definida como a resposta média a um sinal de calibração durante um período mínimo de 30 segundos.

1.2.39. «*Deriva da resposta ao zero*», a diferença entre a resposta média a um sinal de zero e o próprio sinal de zero, medida num período definido depois de o analisador, o medidor de caudais ou o sensor terem sido devidamente calibrados.

▼ M1

- 1.2.40. «Veículo híbrido elétrico com carregamento exterior» (OVC-HEV), um veículo híbrido elétrico que pode ser carregado a partir de uma fonte exterior.
- 1.2.41. «Veículo híbrido elétrico sem carregamento exterior (NOVC-HEV)», um veículo com, pelo menos, dois conversores de energia diferentes e dois sistemas diferentes de armazenamento de energia que são utilizados para a propulsão do veículo, que não pode ser carregado a partir de uma fonte exterior.

▼ B1.3. **Abreviaturas**

As abreviaturas remetem genericamente tanto para o singular como para o plural dos termos abreviados.

CH ₄	— Metano
CLD	— Detetor de quimioluminescência
CO	— Monóxido de carbono
CO ₂	— Dióxido de carbono
CVS	— Amostrador a volume constante
DCT	— Transmissão com embraiagem dupla
ECU	— Unidade de controlo do motor
EFM	— Medidor de caudal mássico dos gases de escape
FID	— Detetor de ionização por chama
FS	— Escala completa
GPS	— Sistema de posicionamento global
H ₂ O	— Água
HC	— Hidrocarbonetos
HCLD	— Detetor de quimioluminescência aquecido
HEV	— Veículo híbrido-elétrico
ICE	— Motor de combustão interna
ID	— Número ou código de identificação
GPL	— Gás de petróleo liquefeito
MAW	— Janelas de cálculo de médias móveis
max	— valor máximo
N ₂	— Azoto
NDIR	— Analisador não dispersivo de ultravioletas
NDUV	— Analisador não dispersivo de ultravioletas
NEDC	— Novo ciclo de condução europeu
NG	— Gás natural

▼ B

NMC	— Separador de hidrocarbonetos não-metânicos
NMC-FID-	— Separador de hidrocarbonetos não-metânicos combinado com um detetor de ionização por chama Detetor
NMHC	— Hidrocarbonetos não metânicos
NÃO	— Monóxido de azoto
N.º	— Número
NO ₂	— Dióxido de azoto
NO _x	— Óxidos de azoto
NTE	— Não exceder
O ₂	— Oxigénio
OBD	— Diagnóstico a bordo
PEMS	— Sistema de medição de emissões portátil
PHEV	— Veículo híbrido com alimentação através da rede elétrica
(PN)	— Número de partículas
RDE	— Emissões em condições reais de condução
RPA	— Aceleração Positiva Relativa
SCR	— Redução catalítica seletiva
SEE	— Erro-padrão da estimativa
THC	— Hidrocarbonetos totais
UNECE	— Comissão Económica para a Europa das Nações Unidas
VIN	— Número de identificação do veículo
WLTC	— Ciclo de ensaios de veículos ligeiros harmonizado a nível mundial
WWH-OBD	— Diagnóstico a bordo harmonizado a nível mundial

2. REQUISITOS GERAIS

2.1. **Limites de emissões a não ultrapassar**

Ao longo da vida útil de um modelo de veículo homologado em aplicação do Regulamento (CE) n.º 715/2007, as suas emissões determinadas em conformidade com os requisitos do presente anexo e emitidas em qualquer potencial ensaio RDE realizado em conformidade com os requisitos do presente anexo não devem ser superiores aos seguintes valores a não ultrapassar para poluentes específicos (NTE):

▼ M3

$$NTE_{\text{poluente}} = CF_{\text{poluente}} \times \text{EURO} - 6$$

▼ B

em que Euro-6 é o limite de emissão Euro 6 aplicável constante do quadro 2 do anexo I do Regulamento (CE) n.º 715/2007.

2.1.1. Fatores de conformidade definitivos

O fator de conformidade $CF_{poluente}$ para o respetivo poluente é especificado do seguinte modo:

Poluente	Massa de óxidos de azoto (NO _x)	Número de partículas (PN)	Massa de monóxido de carbono (CO) ⁽¹⁾	Massa total de hidrocarbonetos (THC)	Massa combinada do total de hidrocarbonetos e óxidos de azoto (THC + NO _x)
$CF_{poluente}$	► M3 1 + <i>margem</i> NO _x com <i>margem</i> NO _x = 0,43 ◀	► M1 1 + <i>margem</i> PN com <i>margem</i> PN = 0,5 ◀	—	—	—

⁽¹⁾ As emissões de CO devem ser medidas e registadas nos ensaios RDE.

Margem é um parâmetro que tem em conta as incertezas de medição adicionais introduzidas pelo equipamento PEMS, as quais estão sujeitas a um exame anual e são revistas na sequência da melhoria da qualidade do procedimento PEMS ou do progresso técnico.

► **M1** «margem PN» é um parâmetro que tem em conta as incertezas de medição adicionais introduzidas pelo equipamento PEMS PN, as quais estão sujeitas a um exame anual e são revistas na sequência da melhoria da qualidade do procedimento PEMS PN ou do progresso técnico. ◀

2.1.2. Fatores de conformidade temporários

Em derrogação do disposto no ponto 2.1.1, durante um período de 5 anos e 4 meses a contar das datas indicadas no artigo 10.º, n.ºs 4 e 5, do Regulamento (CE) n.º 715/2007 e a pedido do fabricante, podem aplicar-se os seguintes fatores de conformidade temporários:

Poluente	Massa de óxidos de azoto (NO _x)	Número de partículas (PN)	Massa de monóxido de carbono (CO) ⁽¹⁾	Massa total de hidrocarbonetos (THC)	Massa combinada do total de hidrocarbonetos e óxidos de azoto (THC + NO _x)
$CF_{poluente}$	2,1	► M1 1 + <i>margem</i> PN com <i>margem</i> PN = 0,5 ◀	—	—	—

⁽¹⁾ As emissões de CO devem ser medidas e registadas nos ensaios RDE.

► **M1** «margem PN» é um parâmetro que tem em conta as incertezas de medição adicionais introduzidas pelo equipamento PEMS PN, as quais estão sujeitas a um exame anual e são revistas na sequência da melhoria da qualidade do procedimento PEMS PN ou do progresso técnico. ◀

A aplicação de fatores de conformidade temporária deve ser registada no certificado de conformidade do veículo.

▼ M3

Para homologações ao abrigo desta exceção, não deve existir um valor RDE máximo declarado.

2.1.3. O fabricante deve confirmar o cumprimento do ponto 2.1, mediante preenchimento do certificado estabelecido no apêndice 9. A verificação do cumprimento deve ser feita de acordo com as regras de conformidade em circulação.

▼ B

- 2.2. Os ensaios de emissões em condições reais de condução (RDE) exigidos pelo presente anexo aquando da homologação e durante o período de vida útil de um veículo conferem uma presunção de conformidade com os requisitos estabelecidos no ponto 2.1. A presunção de conformidade pode ser reavaliada através de outros ensaios RDE.
- 2.3. Os Estados-Membros devem fazer com que os veículos possam ser ensaiados com o PEMS na via pública em conformidade com os procedimentos previstos na legislação nacional, no respeito do tráfego rodoviário local da legislação e dos requisitos de segurança.
- 2.4. Os fabricantes devem garantir que os veículos podem ser ensaiados com PEMS por um terceiro independente, na via pública, por exemplo através da disponibilização de ligações de tubos de escape adequadas, da concessão de acesso a sinais da UCE e da realização dos necessários acordos administrativos. ► **M1** ► **C1** Se o ensaio PEMS não for exigido pelo presente regulamento, o fabricante pode exigir o pagamento de um montante razoável, tal como estabelecido no artigo 7.º, n.º 1, do Regulamento (CE) n.º 715/2007. ◀ ◀

3. ENSAIO RDE

▼ M2

- 3.1. Aplicam-se aos ensaios PEMS os seguintes requisitos referidos no artigo 3.º, n.º 11, segundo parágrafo.

▼ M3

- 3.1.0. Os requisitos do ponto 2.1 devem ser cumpridos para o percurso PEMS completo e urbano, em que as emissões do veículo ensaiado devem ser calculadas em conformidade com os apêndices 4 e 6 e devem permanecer sempre iguais ou inferiores ao valor NTE ($M_{RDE, k} \leq NTE_{poluente}$).

▼ B

- 3.1.1. Para efeitos de homologação, o caudal mássico dos gases de escape deve ser determinado através de aparelhos de medição que funcionem independentemente do veículo, não devendo ser utilizados dados da ECU do veículo para efeitos de homologação a este respeito. Noutros contextos, podem ser utilizados métodos alternativos para determinar o caudal mássico de gases de escape, de acordo com o apêndice 2, ponto 7.2.

▼ M3

- 3.1.2. Durante os ensaios de homologação, caso não fique satisfeita com o controlo de qualidade dos dados e os resultados da validação de um ensaio PEMS efetuado de acordo com os apêndices 1 a 4, a entidade homologadora pode declarar nulo o ensaio. Nesse caso, os dados de ensaio e as razões da anulação do mesmo devem ser registados pela entidade homologadora.

▼ M3

3.1.3. Comunicação e divulgação de informações relativas ao ensaio de homologação RDE

▼ B

3.1.3.1. Deve ser enviado à entidade homologadora um relatório técnico elaborado pelo fabricante, em conformidade com o apêndice 8.

▼ M1

3.1.3.2. O fabricante deve assegurar que as informações referidas no ponto 3.1.3.2.1 são disponibilizadas gratuitamente num sítio web, sem custos e sem necessidade de o utilizador revelar a sua identidade ou registar-se. O fabricante deve manter a Comissão e as entidades homologadoras informadas da localização do referido sítio web.

▼ M3

3.1.3.2.1. O sítio Web deve permitir uma pesquisa genérica da sua base de dados, a partir de um ou vários dos seguintes elementos:

Marca, modelo, variante e versão, denominação comercial, ou número de homologação, tal como referido no certificado de conformidade, nos termos do anexo IX da Diretiva 2007/46/CE.

As informações a seguir descritas devem ser disponibilizadas para cada veículo numa pesquisa:

— O ID da família PEMS a que esse veículo pertence, de acordo com o elemento número 3 da Lista de transparência 1 definida no anexo II, apêndice 5, quadro 1;

— os valores RDE máximos declarados, tal como indicados no ponto 48.2 do certificado de conformidade, como descrito no anexo IX da Diretiva 2007/46/CE.

▼ M1**▼ B**

3.1.3.3. O fabricante deve disponibilizar o relatório técnico referido no ponto 3.1.3.1 gratuitamente e no prazo de 30 dias a qualquer parte interessada que o solicite.

3.1.3.4. A pedido, a entidade homologadora deve facultar as informações enumeradas nos pontos 3.1.3.1 e 3.1.3.2 no prazo de 30 dias a contar da receção do pedido. A entidade homologadora pode exigir o pagamento de uma taxa razoável e proporcionada, que não desincentive as partes cujo interesse seja justificado de solicitar essa informação, nem exceda os custos internos para disponibilizar os dados solicitados.

4. REQUISITOS GERAIS

4.1. O desempenho RDE deve ser demonstrado através da realização de ensaios dos veículos em estrada que obedeçam aos padrões de condução, às condições e com as cargas úteis normais. O ensaio RDE deve ser representativo dos veículos em funcionamento nas respetivas rotas reais de condução e com a sua carga normal.

▼ M3

- 4.2. Para a homologação, o fabricante deve demonstrar à entidade homologadora que o veículo, os padrões de condução, as condições e as cargas úteis selecionados são representativos da família de ensaio PEMS. Os requisitos em matéria de carga útil e de condições ambientais, conforme especificados nos pontos 5.1 e 5.2, devem ser aplicados *ex ante* para determinar se as condições são aceitáveis para efeitos dos ensaios RDE.

▼ M1

- 4.3. A entidade homologadora deve propor um percurso de ensaio em estradas urbanas e rurais, bem como em autoestrada, que cumpra os requisitos do ponto 6. Para determinar o percurso, as partes urbanas, rurais e de autoestrada devem ser selecionadas com base numa carta topográfica. A parte urbana do percurso deve ser realizada em estradas urbanas com um limite de velocidade de 60 km/h ou menos. Caso seja necessário fazer parte do percurso por um período limitado de tempo em estradas com limite de velocidade superior a 60 km/h, o veículo deve ser conduzido a uma velocidade até 60 km/h.

▼ B

- 4.4. Se a recolha de dados da ECU influenciar as emissões ou o desempenho de um veículo, é considerada não-conforme toda a família de ensaios PEMS a que o veículo pertence em conformidade com o apêndice 7. Essa funcionalidade deve ser considerada como um «dispositivo manipulador», tal como definido no artigo 3.º, n.º 10, do Regulamento (CE) n.º 715/2007.

▼ M3

- 4.5. A fim de também avaliar as emissões em percursos com arranque do motor a quente, um certo número de veículos por família de ensaio PEMS, especificado no ponto 4.2.8 do apêndice 7, deve ser ensaiado sem condicionamento do veículo como descrito no ponto 5.3, mas com arranque do motor a quente, com temperatura do líquido de arrefecimento do motor e/ou temperatura do óleo do motor acima de 70 °C.

- 4.6. Para ensaios de RDE realizados durante a homologação, a entidade homologadora pode verificar se a configuração e o equipamento do ensaio cumprem os requisitos dos apêndices 1 e 2, através de uma inspeção direta ou uma análise dos documentos justificativos (por exemplo, fotografias, registos).

- 4.7. A conformidade da ferramenta de software utilizada para verificar a validade do percurso e para calcular as emissões em conformidade com as disposições estabelecidas nos apêndices 4, 5, 6, 7-A e 7-B deve ser validada pelo fornecedor da ferramenta ou uma entidade homologadora. Quando tal ferramenta de software é incorporada no instrumento PEMS, o instrumento deve ser acompanhado do comprovativo da validação.

▼ B**5. CONDIÇÕES-LIMITE**

- 5.1. Carga útil do veículo e massa de ensaio

- 5.1.1. A carga útil básica do veículo deve incluir o condutor, uma testemunha do ensaio (se aplicável) e o equipamento de ensaio, incluindo a montagem e a alimentação dos dispositivos.

▼B

- 5.1.2. Para efeitos de ensaio, pode ser adicionada alguma carga útil artificial desde que a massa total da carga básica e artificial não exceda 90 % da soma das «massa dos passageiros» e a «carga útil» definidas nos n.ºs 19 e 21 do artigo 2.º do Regulamento (UE) n.º 1230/2012 da Comissão (*).

(*) Regulamento (UE) n.º 1230/2012 da Comissão, de 12 de dezembro de 2012, que dá execução ao Regulamento (CE) n.º 661/2009 do Parlamento Europeu e do Conselho no que respeita aos requisitos de homologação para massas e dimensões dos veículos a motor e seus reboques e altera a Diretiva 2007/46/CE do Parlamento Europeu e do Conselho (JO L 353 de 21.12.2012, p. 31).

- 5.2. Condições ambientes

▼M1

- 5.2.1. O ensaio deve realizar-se nas condições ambientes estabelecidas nesta secção. As condições ambientes tornam-se «alargadas» quando, pelo menos, uma das condições de temperatura e altitude é alargada. O fator de correção de condições alargadas de temperatura e altitude só deve ser aplicado uma única vez. Se uma parte do ensaio ou todo o ensaio for efetuado fora das condições normais ou alargadas, o ensaio é considerado inválido.

▼B

- 5.2.2. Condições de altitude moderadas: altitude igual ou inferior a 700 metros acima do nível do mar.
- 5.2.3. Condições de altitude alargadas: altitude superior a 700 metros acima do nível do mar e inferior ou igual a 1300 metros acima do nível do mar.

▼M1

- 5.2.4. Condições de temperatura moderadas: superior ou igual a 273,15 K (0 °C) e inferior ou igual a 303,15 K (30 °C).
- 5.2.5. Condições de temperatura alargadas: igual ou superior ou a 266,15 K (-7 °C) e inferior a 273,15 K (0 °C) ou superior a 303,15 K (30 °C) e igual ou inferior a 308,15 K (35 °C).
- 5.2.6. Em derrogação do disposto nos pontos 5.2.4 e 5.2.5, a temperatura mais baixa no âmbito das condições moderadas deve ser igual ou superior a 276,15 K (3 °C) e a temperatura mais baixa das condições alargadas deve ser igual ou superior a 271,15 K (-2 °C), entre o início da aplicação dos limites de emissões NTE vinculativos, conforme definido no ponto 2.1, e até cinco anos a contar das datas indicadas no artigo 10.º, n.ºs 4 e 5, do Regulamento (CE) n.º 715/2007.

- 5.3. Condicionamento do veículo para ensaio com arranque do motor a frio

Antes do ensaio RDE, o veículo deve ser condicionado do seguinte modo:

Ser conduzido durante, pelo menos, 30 minutos, estacionado com as portas e a tampa do compartimento do motor fechadas e mantido com o motor desligado a altitude e temperaturas moderadas ou alargadas de acordo com os pontos 5.2.2 a 5.2.6 entre 6 e 56 horas. A exposição a condições atmosféricas extremas (fortes quedas de neve, tempestade, granizo) e quantidades excessivas de poeira deve ser evitada. Antes do início do ensaio, devem ser verificados eventuais danos no veículo e no equipamento, bem como a ausência de sinais de aviso de anomalia.

▼ B

5.4. Condições dinâmicas

As condições dinâmicas abrangem o efeito do declive da estrada, do vento frontal, da dinâmica de condução (acelerações e desacelerações) e dos sistemas auxiliares no consumo de energia e nas emissões do veículo de ensaio. Verifica-se a normalidade das condições dinâmicas uma vez concluído o ensaio mediante a utilização dos dados do PEMS registados. Esta verificação é efetuada em duas etapas:

▼ M3

5.4.1. O excesso ou a insuficiência da dinâmica de condução durante o percurso devem ser verificados usando os métodos descritos no apêndice 7-A.

5.4.2. Se os resultados do percurso forem considerados válidos na sequência das verificações efetuadas em conformidade com o ponto 5.4.1, devem ser aplicados os métodos para verificar a normalidade das condições de ensaio previstos nos apêndices 5, 7-A e 7-B.

▼ B

5.5. Estado e funcionamento do veículo

▼ M3

5.5.1. O sistema de ar condicionado ou outros dispositivos auxiliares devem funcionar de uma forma que corresponda ao seu uso pretendido em condições reais de condução em estrada. Qualquer utilização deve ser documentada. As janelas do veículo devem estar fechadas quando o ar condicionado ou o aquecimento estiverem ligados.

▼ M1

5.5.2. Veículos com sistemas de regeneração periódica

5.5.2.1. «Sistemas de regeneração periódica» são sistemas na aceção do ponto 3.8.1 do anexo XXI.

▼ M3

5.5.2.2. Todos os resultados devem ser corrigidos com os fatores K_i ou as compensações K_i , desenvolvidos pelos procedimentos previstos no anexo XXI, subanexo 6, apêndice 1, para homologação de um modelo de veículo com um sistema de regeneração periódica. Deve aplicar-se o fator K_i ou a compensação K_i aos resultados finais após avaliação em conformidade com o apêndice 6.

5.5.2.3. Caso as emissões não satisfaçam os requisitos do ponto 3.1.0, a ocorrência da regeneração deve ser verificada. A verificação de uma regeneração pode basear-se nos pareceres de peritos, por correlação cruzada de vários sinais, que podem incluir medições da temperatura de gases de escape, PN, CO₂, e O₂, em combinação com a velocidade e a aceleração do veículo. Se o veículo possuir uma característica de reconhecimento de regeneração declarada na Lista de transparência 1 estabelecida no quadro 1 do apêndice 5 do anexo II, a mesma deve ser utilizada para determinar a ocorrência de regeneração. Na Lista de transparência 1 do anexo II, apêndice 5, quadro 1, o fabricante deve igualmente declarar o procedimento necessário para concluir a regeneração. O fabricante pode aconselhar sobre a forma de reconhecer se a regeneração ocorreu, caso tal sinal não esteja disponível.

Se a regeneração ocorreu durante o ensaio, os resultados sem aplicação nem do fator K_i nem da compensação K_i devem ser verificados de acordo com os requisitos do ponto 3.1.0. Se as emissões resultantes não cumprirem os requisitos, o ensaio é anulado e repetido uma única vez. Antes do início do segundo ensaio, é necessário assegurar a conclusão da regeneração e estabilização durante pelo menos uma hora de condução. O segundo ensaio é considerado válido mesmo que a regeneração ocorra durante o mesmo.

▼ M3

5.5.2.4. Mesmo que o veículo cumpra os requisitos do ponto 3.1.0, a ocorrência de regeneração pode ser verificada como no ponto 5.5.2.3. Caso a presença de regeneração possa ser comprovada e com o acordo da entidade homologadora, os resultados finais serão calculados sem aplicação nem do fator K_i nem da compensação K_i .

5.5.3. Os veículos OVC-HEV podem ser ensaiados em qualquer modo selecionável, incluindo o modo de carregamento de bateria.

5.5.4. Não são permitidas modificações que afetem a aerodinâmica do veículo, com exceção da instalação do PEMS.

5.5.5. Os veículos de ensaio não devem ser conduzidos com a intenção de gerar um ensaio aprovado ou reprovado devido a padrões de condução extremos que não representam condições normais de utilização. Caso seja necessário, a verificação da condução normal pode basear-se em juízos de peritos feitos por ou em nome da entidade que concede a homologação através da correlação cruzada de vários sinais, que podem incluir o medidor do caudal dos gases de escape, temperatura de escape, CO_2 , O_2 , etc., em combinação com a velocidade do veículo, a aceleração e os dados GPS e, possivelmente, outros parâmetros de dados do veículo, como a velocidade do motor, a velocidade, as mudanças ou a posição do pedal do acelerador, etc.

5.5.6. O veículo deve estar em bom estado mecânico, ter feito a rodagem e percorrido pelo menos 3 000 km antes do ensaio. É necessário registar a quilometragem e a idade do veículo utilizado para o ensaio RDE.

▼ B

6. Requisitos do percurso

6.1. As partes de condução em zona urbana, rural e em autoestrada, classificadas por velocidade instantânea em conformidade com os pontos 6.3 a 6.5, devem ser expressas em percentagem da duração total do percurso.

▼ M3

6.2. O percurso deve ter sempre início com condução em zona urbana, seguida de condução em zona rural e condução em autoestrada, de acordo com as partes especificadas no ponto 6.6. A condução em zona urbana, zona rural e em autoestrada deve ser levada a cabo sem interrupção em conformidade com o ponto 6.12, mas pode também incluir um percurso que comece e termine no mesmo ponto. A condução em zona rural pode ser interrompida por períodos curtos de condução em zona urbana ao atravessar localidades. A condução em autoestrada pode ser interrompida por períodos curtos de condução em zona urbana ou rural, por exemplo, ao passar postos de portagem ou troços em obras.

▼ B

6.3. A condução em zona urbana caracteriza-se por velocidades do veículo até 60 km/h.

▼ M1

- 6.4. A condução em zona rural caracteriza-se por velocidades do veículo superiores a 60 km/h e inferiores ou iguais a 90 km/h. Para os veículos da categoria N2 que estejam equipados em conformidade com a Diretiva 92/6/CEE, com um dispositivo de limitação da velocidade do veículo a 90 km/h, a condução em zona rural caracteriza-se por velocidades do veículo superiores a 60 km/h e inferiores ou iguais a 80 km/h.
- 6.5. A condução em autoestrada caracteriza-se por velocidades do veículo superiores a 90 km/h. Para veículos da categoria N2 equipados, em conformidade com a Diretiva 92/6/CEE, com um dispositivo de limitação da velocidade do veículo a 90 km/h, a condução em autoestrada caracteriza-se por velocidades superiores a 80 km/h.

▼ B

- 6.6. O percurso deve consistir em, aproximadamente, 34 % de condução em zona urbana, 33 % de condução em zona rural e 33 % de condução em autoestrada classificados por velocidade, conforme descrito nos pontos 6.3 a 6.5 acima. «Aproximadamente» significa o intervalo de ± 10 pontos percentuais em torno das referidas percentagens. A condução em zona urbana, no entanto, nunca deve ser inferior a 29 % da distância total do percurso.
- 6.7. Em condições normais, a velocidade do veículo não deve exceder 145 km/h. Esta velocidade máxima pode ser excedida em 15 km/h durante 3 % no máximo da duração da condução em autoestrada. Os limites de velocidade locais mantêm-se em vigor durante um ensaio PEMS, sem prejuízo de outras consequências jurídicas. As infrações aos limites de velocidade locais, por si só, não invalidam os resultados de um ensaio PEMS.

▼ M1

- 6.8. A velocidade média (incluindo paragens) da parte urbana do percurso deve estar compreendida entre 15 e 40 km/h. Os períodos de paragem, definidos como períodos de velocidade do veículo inferior a 1 km/h, devem representar 6-30 % do tempo de condução em zona urbana. A condução em zona urbana deve incluir vários períodos de paragem de 10 s ou mais. No entanto, cada período de paragem não pode exceder 300 segundos consecutivos; caso contrário, o percurso será considerado inválido.

- 6.9. A gama de velocidades da condução em autoestrada deve cobrir adequadamente uma gama entre 90 km/h e 110 km/h, pelo menos. A velocidade do veículo deve exceder 100 km/h durante, pelo menos, 5 minutos.

Para veículos da categoria M2 equipados em conformidade com a Diretiva 92/6/CEE, com um dispositivo de limitação da velocidade do veículo a 100 km/h, a gama de velocidades da condução em autoestrada deve cobrir adequadamente uma gama compreendida entre 90 e 100 km/h. A velocidade do veículo deve exceder 90 km/h durante, pelo menos, 5 minutos.

Para veículos da categoria N2 equipados em conformidade com a Diretiva 92/6/CEE, com um dispositivo de limitação da velocidade do veículo a 90 km/h, a gama de velocidades da condução em autoestrada deve cobrir adequadamente uma gama compreendida entre 80 e 90 km/h. A velocidade do veículo deve exceder 80 km/h durante, pelo menos, 5 minutos.

▼ B

- 6.10. O percurso tem uma duração de 90 a 120 minutos.

▼ M1

- 6.11. Os pontos inicial e final do percurso não podem ter uma elevação de mais de 100 m acima do nível do mar. Além disso, o ganho de altitude positivo proporcional acumulado durante todo o percurso e na parte urbana do percurso como determinada no ponto 4.3 deve ser inferior a 1 200 m/100 km e ser determinado em conformidade com o apêndice 7-B.

▼ B

- 6.12. A distância mínima de cada uma das conduções urbana, rural e em autoestrada é de 16 km.

▼ M1

- 6.13. A velocidade média (incluindo paragens) em períodos de arranque a frio, como definido no apêndice 4, ponto 4, deve estar compreendida entre 15 e 40 km/h. A velocidade máxima durante o período de arranque a frio não deve exceder 60 km/h.

▼ B

7. REQUISITOS OPERACIONAIS

- 7.1. O percurso deve ser selecionado de forma que o ensaio não seja interrompido e os dados sejam continuamente registados, a fim de alcançar a duração de ensaio mínima definida no ponto 6.10.

- 7.2. A energia elétrica fornecida ao PEMS deve provir de uma unidade de alimentação externa e não de uma fonte que vá buscar a sua energia, direta ou indiretamente, ao motor do veículo sujeito a ensaio.

- 7.3. A instalação do equipamento do PEMS não deve influenciar as emissões nem o desempenho do veículo, nem ambos, ou fazê-lo o mínimo possível. Deve ter-se o cuidado de minimizar a massa do equipamento instalado, bem como as potenciais alterações aerodinâmicas do veículo de ensaio. A carga útil do veículo deve estar em conformidade com o ponto 5.1.

- 7.4. Os ensaios RDE devem ser realizados em dias úteis, tal como definido para a União no Regulamento (CEE, Euratom) n.º 1182/71 (*).

(*) Regulamento (CEE, Euratom) n.º 1182/71 do Conselho, de 3 de junho de 1971, relativo à determinação das regras aplicáveis aos prazos, às datas e aos termos (JO L 124 de 8.6.1971, p. 1).

- 7.5. Os ensaios RDE devem ser realizados em estradas e ruas pavimentadas (por exemplo, a condução fora da estrada não é permitida).

▼ M3

- 7.6. No início do ensaio, conforme definido no ponto 5.1 do apêndice 1, o veículo deve deslocar-se no prazo de 15 segundos. A paragem do veículo durante todo o período de arranque a frio, como definido no ponto 4 do apêndice 4, deve ser reduzida ao mínimo possível e não deve ultrapassar 90 segundos, no total. Em caso de paragem do motor durante o ensaio, pode proceder-se a novo arranque, mas não deve interromper-se a recolha de amostras. Em caso de paragem do motor durante o ensaio, não deve interromper-se a recolha de amostras.

▼ B

8. ÓLEO LUBRIFICANTE, COMBUSTÍVEL E REAGENTE

- 8.1. O combustível, o lubrificante e o reagente (se aplicável) utilizados para os ensaios RDE devem obedecer às especificações emitidas pelo fabricante para efeitos da utilização do veículo pelo cliente.

▼ M3

- 8.2. No caso de um ensaio RDE com um resultado negativo, as amostras de combustível, lubrificante e reagente (se aplicável) devem ser recolhidas e guardadas durante um mínimo de um ano em condições que garantam a integridade da amostra. Uma vez analisadas, as amostras podem ser descartadas.

▼ B

9. AVALIAÇÃO DO PERCURSO E DAS EMISSÕES
- 9.1. O ensaio deve ser efetuado em conformidade com o apêndice 1 do presente anexo.

▼ M3

- 9.2. É necessário verificar a validade do percurso através de um procedimento em três passos, da seguinte maneira:

PASSO A: Conformidade do percurso com os requisitos gerais, as condições-limite, os requisitos de percurso e de funcionamento, e as especificações do óleo lubrificante, combustível e reagentes, definidas nos pontos 4 a 8;

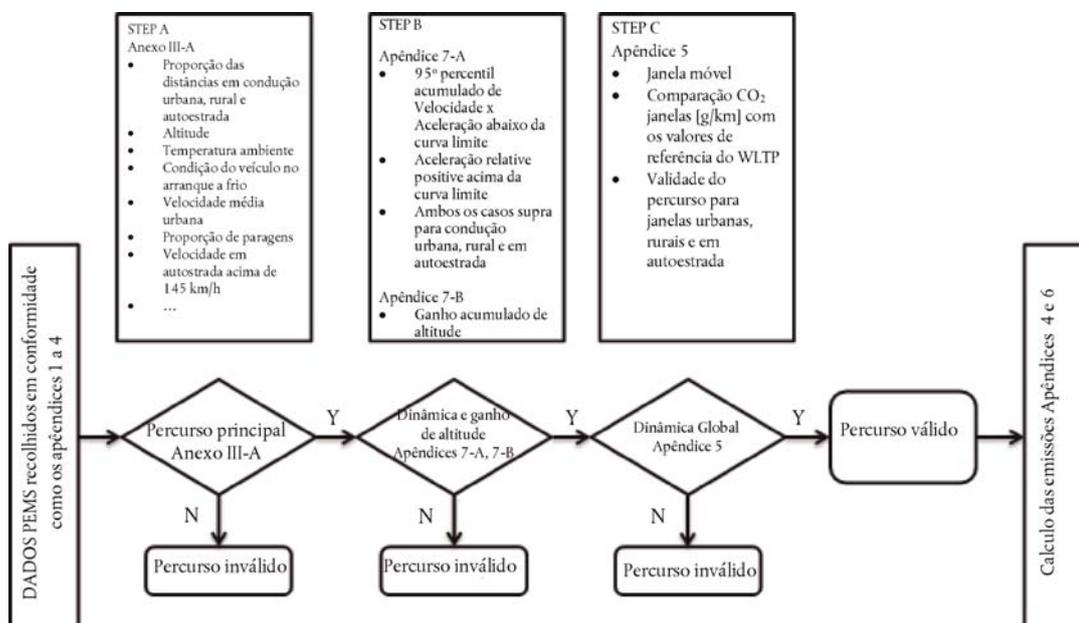
PASSO B: O percurso preenche os requisitos enunciados nos apêndices 7-A e 7-B.

PASSO C: O percurso preenche os requisitos enunciados no apêndice 5.

Os passos do procedimento estão detalhados na figura 1.

Figura 1

Verificação da validade do percurso



Se uma destas condições não estiver preenchida, o percurso deve ser considerado inválido.

▼ B

- 9.3. Não é permitido combinar dados de percursos diferentes, nem alterar ou retirar dados de um percurso, com exceção das disposições relativas a paragens prolongadas previstas no ponto 6.8.

▼ M3

- 9.4. Depois de estabelecer a validade de um percurso em conformidade com o ponto 9.2, os resultados das emissões devem ser calculados com base nos métodos previstos nos apêndices 4 e 6. Devem efetuar-se os cálculos das emissões entre o início e o final do ensaio, conforme definido no apêndice 1, pontos 5.1 e 5.3, respetivamente.

▼ B

- 9.5. Se, durante um determinado intervalo de tempo, as condições ambientais forem alargadas em conformidade com o ponto 5.2, as emissões poluentes durante esse intervalo de tempo, calculadas em conformidade com o apêndice 4, devem ser divididas por um valor de 1,6 antes de serem avaliadas para efeitos de conformidade com os requisitos do presente anexo. Esta disposição não é aplicável às emissões de dióxido de carbono.

▼ M3

- 9.6. Os poluentes gasosos e o número de partículas emitidas durante o arranque a frio, conforme definido no apêndice 4, ponto 4, devem ser considerados na avaliação normal em conformidade com os apêndices 4, 5 e 6. Se o veículo foi submetido durante as últimas três horas antes do ensaio a uma temperatura média que não exceda os valores alargados, em conformidade com o ponto 5.2, o disposto no ponto 9.5 aplica-se aos dados recolhidos durante o período de arranque a frio, mesmo que as condições de funcionamento não estejam dentro da gama alargada de temperaturas.

▼B*Apêndice 1***Método de ensaio de emissões de veículos com sistemas portáteis de medição das emissões (PEMS)**

1. INTRODUÇÃO

O presente apêndice descreve o método de ensaio para determinar as emissões de escape dos veículos ligeiros de passageiros e comerciais através de um sistema portátil de medição das emissões.

2. SÍMBOLOS, PARÂMETROS E UNIDADES

≤	— menor ou igual
#	— Número
#/m ³	— número por metro cúbico
%	— %
°C	— graus centígrados
g	— grama
g/s	— gramas por segundo
h	— hora
Hz	— hertz
K	— kelvin
kg	— quilograma
kg/s	— quilograma por segundo
km	— quilómetro
km/h	— quilómetros por hora
kPa	— quilopascal
kPa/min	— quilopascals por minuto
l	— litro
l/min	— litros por minuto
m	— metro
m ³	— metro cúbico
mg	— miligrama
min	— minuto
p_e	— pressão evacuada [kPa]
q_{vs}	— caudal volúmico do sistema [l/min]
ppm	— partes por milhão

▼ B

ppmC ₁	— partes por milhão de carbono equivalente
rpm	— número de rotações por minuto
s	— segundo
V _s	— volume do sistema [l]

3. REQUISITOS GERAIS**3.1. PEMS**

Os ensaios devem ser efetuados com um PEMS constituído pelos componentes especificados nos pontos 3.1.1 a 3.1.5. Se for caso disso, pode estabelecer-se uma ligação com a ECU do veículo para determinar os parâmetros pertinentes do motor e do veículo, conforme especificado no ponto 3.2.

- 3.1.1. Analisadores de gás para medir as concentrações dos poluentes gasosos nos gases de escape.
- 3.1.2. Um ou vários instrumentos ou sensores para medir ou determinar o caudal mássico dos gases de escape.
- 3.1.3. Um sistema de posicionamento global para determinar a localização, a altitude e a velocidade do veículo.
- 3.1.4. Se for caso disso, os sensores e outros dispositivos que não façam parte do veículo, por exemplo, para medir a temperatura ambiente, a humidade relativa do ar, a pressão atmosférica e a velocidade do veículo.
- 3.1.5. Uma fonte de energia independente do veículo destinada a abastecer o PEMS.

3.2. Parâmetros de ensaio**▼ M3**

Os parâmetros de ensaio conforme especificados no quadro 1 do presente apêndice devem ser medidos a uma frequência constante de 1,0 Hz ou superior e registados e notificados de acordo com os requisitos do apêndice 8 a uma frequência de 1,0 Hz. Se os parâmetros da ECU estiverem disponíveis, é possível obtê-los a uma frequência substancialmente superior, mas a taxa de registo deve ser de 1,0 Hz. Os analisadores, medidores de caudais e sensores do PEMS devem ser conformes aos requisitos previstos nos apêndices 2 e 3.

▼ B*Quadro 1***Parâmetros de ensaio**

Parâmetro	Unidade recomendada	Fonte ⁽⁸⁾
Concentração de THC ^{(1), (4)}	ppm C ₁	Analisador
Concentração de CH ₄ ^{(1), (4)}	ppm C ₁	Analisador
Concentração de NMHC ^{(1), (4)}	ppm C ₁	Analisador ⁽⁶⁾
Concentração de CO ^{(1), (4)}	ppm	Analisador
Concentração de CO ₂ ⁽¹⁾	ppm	Analisador

▼ M1**▼ B**

▼B

Parâmetro	Unidade recomendada	Fonte ⁽⁸⁾
Concentração de NO _x ^{(1), (4)}	ppm	Analisador ⁽⁷⁾
Concentração de PN ⁽⁴⁾	#/m ³	Analisador
Medidor do caudal mássico dos gases de escape	kg/s	EFM, quaisquer métodos descritos no ponto 7 do apêndice 2
Humidade ambiente	%	Sensor
Temperatura ambiente	K	Sensor
Pressão ambiente	kPa	Sensor
Velocidade do veículo	km/h	Sensor, GPS, ECU ⁽³⁾
Latitude do veículo	Graus	GPS
Longitude do veículo	Graus	GPS
Altitude do veículo ^{(5), (9)}	M	GPS ou sensor
Temperatura dos gases de escape ⁽⁵⁾	K	Sensor
Temperatura do líquido de arrefecimento do motor ⁽⁵⁾	K	Sensor ou ECU
Velocidade do motor ⁽⁵⁾	rpm	Sensor ou ECU
Binário do motor ⁽⁵⁾	Nm	Sensor ou ECU
Binário no eixo motor ⁽⁵⁾	Nm	Chaves dinamométricas para as jantes
Posição do pedal ⁽⁵⁾	%	Sensor ou ECU
Caudal de combustível do motor ⁽²⁾	g/s	Sensor ou ECU
Fluxo de ar de admissão do motor ⁽²⁾	g/s	Sensor ou ECU
Estatuto de anomalias ⁽⁵⁾	—	ECU
Temperatura do fluxo de ar de admissão	K	Sensor ou ECU
Estatuto de regeneração ⁽⁵⁾	—	ECU
Temperatura do líquido de arrefecimento do motor ⁽⁵⁾	K	Sensor ou ECU
Velocidade real ⁽⁵⁾	#	ECU
Velocidade visada (por exemplo, indicadores de mudanças de velocidade) ⁽⁵⁾	#	ECU
Outros dados do veículo ⁽⁵⁾	indeterminado	ECU

⁽¹⁾ A medir em base húmida ou a corrigir, conforme descrito no ponto 8.1 do apêndice 4

⁽²⁾ A determinar apenas se forem utilizados métodos indiretos para calcular o caudal mássico dos gases de escape, tal como descrito nos pontos 10.2 e 10.3 do apêndice 4

⁽³⁾ O método escolhido em conformidade com o ponto 4.7

⁽⁴⁾ Este parâmetro só é obrigatório no caso das medições exigidas pelo anexo III-A, ponto 2.1

⁽⁵⁾ Apenas se necessário para verificar o estado e as condições de funcionamento do veículo

⁽⁶⁾ Pode ser calculado a partir as concentrações de THC e CH₄ de acordo com o ponto 9.2 do apêndice 4

⁽⁷⁾ Pode ser calculado a partir das concentrações medidas de NO e NO₂

⁽⁸⁾ O parâmetro pode ser determinado a partir de fontes múltiplas.

⁽⁹⁾ A melhor fonte é o sensor da pressão ambiente.

3.3. Preparação do veículo

A preparação do veículo deve incluir uma verificação geral do correto funcionamento técnico do veículo de ensaio.

▼ B**3.4. Instalação do PEMS****▼ M1****3.4.1. *Em geral:***

A instalação do PEMS deve obedecer às instruções do fabricante do PEMS e à regulamentação local em matéria de saúde e segurança. O PEMS deve ser montado de forma a minimizar as interferências eletromagnéticas e a exposição a choques, vibrações, poeiras e variações de temperatura durante o ensaio. A instalação e o funcionamento do PEMS devem ser estanques e minimizar as perdas de calor. A instalação e o funcionamento do PEMS não devem modificar a natureza dos gases de escape nem aumentar indevidamente o comprimento do tubo de escape. Para evitar a formação de partículas, os conectores devem ser estáveis do ponto de vista térmico às temperaturas dos gases de escape previstas durante o ensaio. Recomenda-se que não sejam utilizados elastómeros para ligar a saída do escape do veículo ao tubo de ligação. Quaisquer elastómeros utilizados como elementos de ligação não devem ser expostos aos gases do tubo de escape para que não haja artefactos a uma carga elevada do motor.

▼ M3**3.4.2. *Contrapressão admissível***

A instalação e o funcionamento das sondas de recolha de amostras do PEMS não devem aumentar indevidamente a pressão à saída do escape de um modo que possa influenciar a representatividade das medições. Em consequência, recomenda-se que seja instalada uma única sonda de recolha de amostras no mesmo plano. Se for tecnicamente viável, qualquer extensão destinada a facilitar a recolha de amostras ou a ligação com o medidor do caudal mássico dos gases de escape deve possuir uma secção transversal igual ou maior do que a do tubo de escape.

3.4.3. *Medidor de caudal mássico dos gases de escape*

Sempre que utilizado, o medidor do caudal mássico dos gases de escape (EFM) deve ser ligado ao(s) tubo(s) de escape do veículo, de acordo com as recomendações do fabricante do EFM. A gama de medição do EFM deve corresponder à gama do caudal mássico dos gases de escape esperada durante o ensaio. Recomenda-se seleccionar o EFM para que o caudal máximo esperado durante o ensaio abranja, pelo menos, 75 % da gama completa do EFM. A instalação do EFM e quaisquer junções ou adaptadores do tubo de escape não devem prejudicar o funcionamento do motor ou do sistema de pós-tratamento dos gases de escape. Colocam-se de cada lado dos elementos sensores de caudais um mínimo de quatro diâmetros da conduta ou um tubo retilíneo de 150 mm, consoante o que for maior. Ao ensaiar-se um motor multicilíndrico com um coletor de escape ramificado, recomenda-se que o medidor do caudal mássico dos gases de escape seja posicionado a jusante do local em que os coletores se juntam e aumentar a secção transversal das condutas de modo a ter uma secção transversal equivalente, ou superior, para recolher as amostras. Caso tal não seja possível, é possível realizar as medições de caudais de escape com vários medidores de caudal mássico dos gases de escape. A grande variedade de configurações e dimensões dos tubos de escape e dos caudais mássicos dos gases de escape pode exigir compromissos, pautados pelas boas práticas de engenharia, aquando da seleção e da instalação do(s) EFM. Admite-se a instalação de um EFM com um diâmetro inferior ao da saída do escape ou do total das secções projetadas, no caso de saídas múltiplas, se a exatidão da medição for superior e desde que não prejudique o funcionamento ou o sistema de pós-tratamento dos gases de escape, conforme especificado no ponto 3.4.2. Recomenda-se que a instalação do EFM seja documentada por meio de fotografias.

▼B3.4.4. *Sistema de posicionamento global (GPS).*

A antena do GPS deve estar montada à maior altura possível, a fim de assegurar a boa receção do sinal de satélite. Quando montada, a antena do GPS deve interferir o mínimo possível com a utilização do veículo.

3.4.5. *Ligação com a unidade de controlo do motor (ECU)*

Se pretendido, os parâmetros relevantes do veículo e do motor, referidos no quadro 1, podem ser registados por um registor de dados ligado à ECU ou à rede do veículo em conformidade com normas, nomeadamente as normas ISO 15031-5 ou SAE J1979, OBD-II, EOBD ou WWH-OBD. Se for caso disso, os fabricantes devem divulgar rótulos para permitir a identificação dos parâmetros requeridos.

3.4.6. *Sensores e equipamento auxiliar*

Os sensores de velocidade do veículo, os sensores de temperatura do fluido de arrefecimento termopares ou qualquer outro dispositivo que não façam parte do veículo devem ser instalados para medir o parâmetro em causa de uma forma exata, fiável e representativa, sem no entanto interferir com o funcionamento do veículo e o funcionamento de outros analisadores, medidores de caudais, sensores e sinais. Os sensores e equipamento auxiliar devem ser alimentados independentemente do veículo. É permitido alimentar com a bateria do veículo qualquer tipo de iluminação de segurança das instalações de componentes PEMS fora da cabina do veículo.

▼M13.5. **Recolha de amostras das emissões**

A recolha de amostras das emissões deve ser representativa e realizada em pontos com uma boa mistura de gases de escape nos quais a influência do ar ambiente a jusante do ponto de recolha seja mínimo. Se for caso disso, devem ser recolhidas amostras de emissões a jusante do medidor do caudal mássico dos gases de escape, respeitando uma distância de, pelo menos, 150 mm relativamente ao elemento sensor do caudal. As sondas de recolha de amostras devem estar instaladas pelo menos a 200 mm ou três vezes o diâmetro interno do tubo de escape, conforme o que for maior, a jusante do ponto em que os gases de escape deixam a instalação de recolha de amostras PEMS para se lançarem no ambiente. Se o PEMS reinjetar um caudal no tubo de escape, tal deve verificar-se a jusante da sonda de recolha de amostras de forma a não afetar a natureza dos gases de escape no(s) ponto(s) de recolha durante o funcionamento do motor. Se o comprimento da conduta de recolha de amostras for alterado, há que verificar e, se necessário, corrigir os tempos de transporte do sistema.

Se o motor estiver equipado com um sistema de pós-tratamento dos gases de escape, a amostra de gases de escape deve ser tomada a jusante desse sistema. No caso de um motor com um coletor de escape ramificado, a entrada da sonda deve estar suficientemente distante, a jusante, para assegurar que a amostra é representativa das emissões médias de escape de todos os cilindros. Nos motores multicilíndricos com grupos distintos de coletores, por exemplo nos motores em «V», recomenda-se que as sondas de recolha sejam posicionadas a jusante do ponto de combinação dos coletores. Se tal não for exequível do ponto de vista técnico, pode ser utilizada a recolha de amostras multiponto em pontos com uma boa mistura dos gases de escape, se aprovado pela entidade homologadora. Nesse caso, o número e a localização das sondas de recolha de amostras devem corresponder, se possível, aos dos medidores do caudal mássico dos gases de escape. Em caso de desigualdade de caudais de gases de escape, deve ser considerada a recolha de amostras proporcional ou com vários analisadores.

▼ M3

Se o motor estiver equipado com um sistema de pós-tratamento de gases de escape, a amostra de gases de escape deve ser colhida a jusante desse sistema. No caso de um motor com um coletor de escape ramificado, a entrada da sonda de recolha de amostras deve estar suficientemente distante, a jusante, para assegurar que a amostra é representativa das emissões médias de escape de todos os cilindros. Nos motores multicilíndricos com grupos distintos de coletores, por exemplo nos motores em «V», recomenda-se que as sondas de recolha de amostras sejam posicionadas a jusante do ponto de junção dos coletores. Se tal não for exequível do ponto de vista técnico, pode ser utilizada a recolha de amostras multi-ponto em pontos com uma boa mistura dos gases de escape. Nesse caso, o número e a localização das sondas de recolha de amostras devem corresponder, se possível, aos dos medidores do caudal mássico dos gases de escape. Em caso de desigualdade de caudais de gases de escape, deve ser considerada a recolha de amostras proporcional ou com vários analisadores.

▼ M1

Se os hidrocarbonetos forem medidos, a conduta de recolha de amostras deve ser aquecida a 463 ± 10 K (190 ± 10 °C). Para a medição de outros componentes gasosos com ou sem refrigeração, a conduta de recolha de amostras deve ser mantida a uma temperatura mínima de 333 K (60 °C), a fim de evitar a condensação e garantir eficiências de penetração adequadas dos vários gases. Para os sistemas de recolha de baixa pressão, pode reduzir-se a temperatura em função da diminuição da pressão, desde que o sistema de recolha de amostras assegure uma eficiência de penetração de 95 % para todos os poluentes gasosos regulamentados. Se as partículas forem recolhidas e não diluídas no tubo de escape, a conduta de recolha a partir do ponto de amostragem dos gases de escape brutos até ao ponto de diluição ou detetor de partículas deve ser aquecida a uma temperatura mínima de 373 K (100 °C). O tempo de permanência da amostra na conduta de recolha de amostras de partículas deve ser inferior a 3 s até se atingir a primeira diluição ou o detetor de partículas.

Todas as peças do sistema de recolha de amostras, desde o tubo de escape até ao detetor de partículas, 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 material antiestático para impedir efeitos eletrostáticos.

▼ B

4. PROCEDIMENTOS PRÉVIOS AO ENSAIO

4.1. Verificação da estanquidade

Concluída a instalação do PEMS, procede-se a pelo menos uma verificação da estanquidade de cada instalação do PEMS no veículo em conformidade com as indicações do fabricante do PEMS ou do seguinte modo. Para o efeito, desliga-se a sonda do sistema de escape e obtura-se a sua extremidade. Liga-se a bomba do analisador. Após um período inicial de estabilização, todos os medidores de caudais devem indicar aproximadamente zero caso não haja fugas. Se tal não acontecer, as condutas de recolha de amostras devem ser verificadas e a anomalia corrigida.

A taxa de fugas máxima no lado do vácuo não deve exceder 0,5 % do caudal em utilização para a parte do sistema que está a ser verificada. Os fluxos do analisador e do sistema de derivação podem ser utilizados para estimar o caudal em utilização.

Em alternativa, o sistema pode ser evacuado até uma pressão mínima de 20 kPa de vácuo (80 kPa absolutos). Após um período de estabilização inicial, o aumento de pressão Δp (kPa/min) no sistema não deve exceder:

$$\Delta p = \frac{P_e}{V_s} \times q_{vs} \times 0.005$$

▼ B

Em alternativa, altera-se o patamar de concentração no início da conduta de recolha de amostras, passando do gás de colocação no zero para o gás de regulação da sensibilidade, mantendo simultaneamente as condições de pressão idênticas às condições normais de funcionamento do sistema. Se, no caso de um analisador calibrado corretamente, e após um lapso de tempo adequado, a leitura for $\leq 99\%$ da concentração aplicada, há que corrigir o problema de estanquidade.

▼ M1**4.2. Ativação e estabilização do PEMS**

O PEMS deve ser ativado, aquecido e estabilizado, de acordo com as especificações do fabricante, até que os principais parâmetros operacionais, como as pressões, as temperaturas e os caudais atinjam os seus pontos de funcionamento normal antes do início do ensaio. A fim de assegurar o seu correto funcionamento, o PEMS pode ser mantido ligado ou ser aquecido e estabilizado durante o condicionamento do veículo. O sistema não pode apresentar erros nem sinais de aviso críticos.

4.3. Preparação do sistema de recolha de amostras

O sistema de recolha de amostras, composto por uma sonda de recolha de amostras e condutas de recolha de amostras, deve ser preparado para os ensaios em conformidade com as indicações do fabricante do PEMS. O sistema de recolha de amostras deve estar limpo e isento de humidade condensada.

▼ B**4.4. Preparação do medidor do caudal mássico dos gases de escape (EFM)**

Se for utilizado para a medição do caudal mássico dos gases de escape, o EFM deve ser purgado e preparado para entrar em funcionamento em conformidade com as especificações do fabricante. Se for caso disso, este procedimento deve permitir remover a condensação e os depósitos da conduta e dos pontos de medição associados.

4.5. Verificação e calibração dos analisadores para a medição das emissões gasosas

A regulação da calibração e do zero dos analisadores devem ser efetuadas com gases de calibração que cumpram os requisitos do ponto 5 do apêndice 2. Os gases de calibração devem ser selecionados de modo a corresponder à gama de concentrações de poluentes prevista durante o ensaio RDE. Para minimizar a deriva do analisador, deve realizar-se a calibração do zero e da sensibilidade dos analisadores a uma temperatura ambiente que se assemelhe, tanto quanto possível, à temperatura a que os equipamentos de ensaio estarão submetidos durante o percurso.

▼ M3**4.6. Verificação do analisador para a medição das emissões de partículas**

O nível do zero do analisador deve ser registado através da recolha de amostras do ar ambiente com um filtro HEPA, num ponto de amostragem adequado, geralmente à entrada da conduta de recolha de amostras. Regista-se o sinal a uma frequência constante múltipla de 1,0 Hz, em média, durante um período de 2 minutos; a concentração final deve situar-se dentro das especificações do fabricante, mas não pode exceder 5 000 partículas por centímetro cúbico.

▼ B**4.7. Determinação da velocidade do veículo**

A velocidade do veículo deve ser determinada por pelo menos um dos seguintes métodos:

- a) Um GPS; se a velocidade do veículo for determinada por meio de um GPS, a distância total do percurso deve ser verificada relativamente a medições efetuadas com outro método, em conformidade com o ponto 7 do apêndice 4.

▼ B

- b) Um sensor (por exemplo, sensores óticos ou micro-ondas); se a velocidade do veículo for determinada por meio de um sensor, as medições da velocidade devem cumprir os requisitos do ponto 8 do apêndice 2 ou, em alternativa, compara-se a distância total do percurso determinado pelo sensor com uma distância de referência obtida a partir de uma rede rodoviária digital ou de um mapa topográfico. A distância total do percurso determinado pelo sensor não deve apresentar um desvio superior a 4 % relativamente à distância de referência.
- c) A ECU; se a velocidade do veículo for determinada pela ECU, valida-se a distância total do percurso de acordo com o ponto 3 do apêndice 3 e regula-se o sinal de velocidade da ECU, se necessário, para cumprir os requisitos do ponto 3.3 do apêndice 3. Em alternativa, a distância total do percurso, conforme determinada pela ECU, pode ser comparada com uma distância de referência obtida a partir de uma rede rodoviária digital ou um mapa topográfico. A distância total do percurso determinado pela ECU não deve apresentar um desvio superior a 4 % relativamente à distância de referência.

4.8. Controlo da instalação do PEMS

É necessário verificar que as ligações com todos os sensores e, se for caso disso, com a ECU estão corretamente estabelecidas. Se se obtiverem os parâmetros do motor, deve assegurar-se que a ECU indica os valores corretamente (por exemplo, velocidade do motor igual a zero [rpm] enquanto o motor de combustão está no modo chave na ignição, motor desligado). ► **M1** O PEMS não pode apresentar erros nem sinais de aviso críticos. ◀

5. ENSAIO DE MEDIÇÃO DAS EMISSÕES**▼ M3****5.1. Início do ensaio**

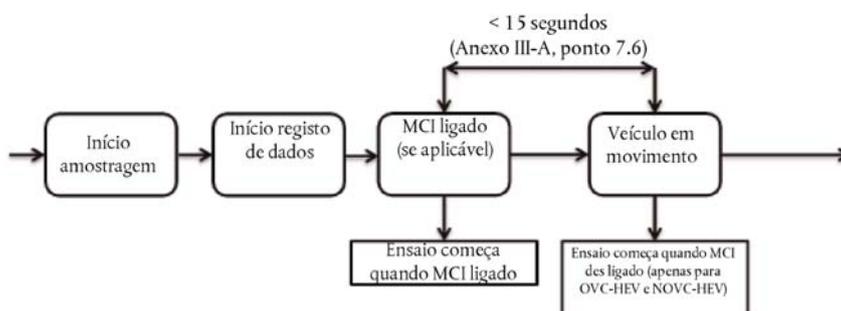
O início do ensaio (ver figura App.1.1) é definido por uma das seguintes opções:

- a primeira ignição do motor de combustão interna;
- ou o primeiro movimento do veículo com uma velocidade superior a 1 km/h para OVC-HEV e NOVC-HEV, com o motor de combustão interna desligado.

A recolha de amostras, a medição e o registo de parâmetros devem começar antes do início do ensaio. Antes do início do ensaio, é necessário confirmar que todos os parâmetros necessários são registados pelo registor de dados.

Para facilitar o alinhamento temporal, recomenda-se que o registo dos parâmetros sujeitos a alinhamento temporal seja efetuado através de um único dispositivo de registo de dados ou com um carimbo temporal sincronizado.

Figura App.1.1

Sequência de início do ensaio

▼ **M1**5.2. **Ensaio**

A recolha de amostras, a medição e o registo de parâmetros devem ser prosseguidos durante todo o ensaio em estrada do veículo. Embora seja possível parar o motor e fazê-lo arrancar novamente, a recolha de amostras das emissões e o registo dos parâmetros devem continuar sem interrupção. Os eventuais sinais de aviso, sugerindo um funcionamento defeituoso do PEMS, devem ser documentados e verificados. Em caso de sinal de erro durante o ensaio, o ensaio deve ser anulado. O registo dos parâmetros deve atingir um nível de exaustividade dos dados superior a 99 %. A medição e o registo de dados podem ser interrompidos por um período inferior a 1 % da duração total do percurso, mas nunca por mais de um período de 30 s consecutivos, unicamente no caso de perda de sinal não intencional ou para fins de manutenção do sistema PEMS. As interrupções podem ser registadas diretamente no PEMS, mas não é admitida a introdução de interrupções no parâmetro registado através do pré-tratamento, intercâmbio ou pós-tratamento dos dados. Se utilizada, a reposição a zero automática deve ser efetuada com referência a um padrão de zero rastreável semelhante ao utilizado para colocar o analisador no zero. Recomenda-se vivamente que a manutenção do PEMS seja iniciada durante os períodos de velocidade zero do veículo.

▼ **M3**5.3. **Fim do ensaio**

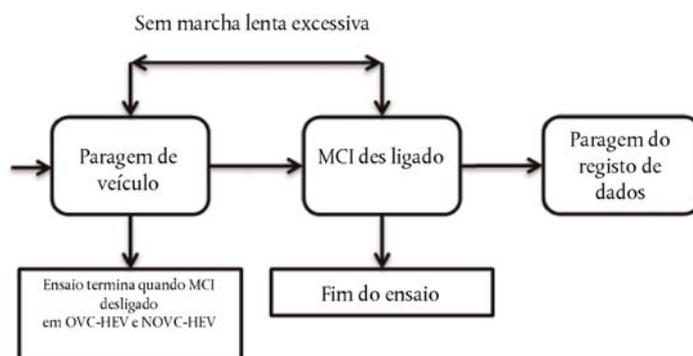
O ensaio termina (ver figura App.1.2) quando o veículo tiver concluído o percurso e quando ocorrer uma das seguintes situações:

- o motor de combustão interna é desligado;
- ou:
- para OVC-HEV e NOVC-HEV que chegam ao fim do ensaio com o motor de combustão interna desligado, o veículo para e a velocidade é inferior ou igual a 1 km/h.

Uma vez concluído o percurso, o motor não deve ser sujeito a um período prolongado de marcha lenta sem carga. O registo de dados deve continuar até ser esgotado o tempo de resposta dos sistemas de recolha de amostras. Para os veículos com um sinal que deteta a regeneração (ver linha 42 da Lista de transparência 1 do apêndice 5, anexo II), é necessário realizar e documentar a verificação OBD imediatamente após o registo dos dados e antes de se percorrer qualquer distância.

Figura App.1.2

Sequência de fim do ensaio

▼ **B**

6. PROCEDIMENTOS PÓS-ENSAIO

6.1. **Verificação dos analisadores para a medição das emissões gasosas**

A verificação da regulação da sensibilidade e do zero dos analisadores dos componentes gasosos deve ser efetuada com gases de calibração idênticos aos utilizados no âmbito do ponto 4.5 para avaliar o zero e a deriva da resposta do analisador em comparação com a calibração pré-ensaio. Admite-se colocar o analisador no zero antes de se verificar a

▼ B

deriva da regulação da sensibilidade, se a deriva do zero tiver sido determinada para se situar na gama admissível. A verificação da deriva pós-ensaio deve ser concluída o mais rapidamente possível após o ensaio e antes de o PEMS ou os analisadores ou sensores independentes serem desligados ou colocados em modo de não-funcionamento. A diferença entre os resultados pré-ensaio e pós-ensaio deve estar em conformidade com os requisitos especificados no quadro 2.

Quadro 2

Deriva do analisador admissível durante um ensaio PEMS**▼ M1**

Poluente	Deriva absoluta da resposta ao zero	Deriva absoluta da resposta à regulação da sensibilidade ⁽¹⁾
CO ₂	≤ 2 000 ppm/ensaio	≤ 2 % da leitura ou ≤ 2 000 ppm/ensaio, consoante o que for maior
CO	≤ 75 ppm/ensaio	≤ 2 % da leitura ou ≤ 75 ppm/ensaio, consoante o que for maior
NO _x	≤ 5 ppm/ensaio	≤ 2 % da leitura ou ≤ 5 ppm/ensaio, consoante o que for maior
CH ₄	≤ 10 ppm C ₁ /ensaio	≤ 2 % da leitura ou ≤ 10 ppm C ₁ /ensaio, consoante o que for maior
THC	≤ 10 ppm C ₁ /ensaio	≤ 2 % da leitura ou ≤ 10 ppm C ₁ /ensaio, consoante o que for maior

(1) Se a deriva do zero se situar na gama admissível, é admitida a colocação do analisador no zero antes de se verificar a deriva da regulação da sensibilidade.

▼ B

Se a diferença entre os resultados pré-ensaio e pós-ensaio para a deriva do zero e da calibração for maior do que o permitido, anulam-se todos os resultados do ensaio e procede-se à sua repetição.

▼ M1**6.2. Verificação do analisador para a medição das emissões de partículas**

O nível zero do analisador deve ser registado em conformidade com o ponto 4.6.

▼ M3**6.3. Verificação da medição das emissões na estrada**

A concentração do gás de regulação da sensibilidade utilizado para calibrar os analisadores em conformidade com o ponto 4.5 no início do ensaio deve abranger pelo menos 90 % dos valores de concentração obtidos em 99 % das medições das partes válidas do ensaio de emissões. Admite-se que 1 % do número total de medições utilizadas para a avaliação ultrapasse os gases de regulação da sensibilidade até um fator de dois. Caso estas condições não sejam preenchidas, o ensaio é anulado.

▼B*Apêndice 2***Especificações e calibração dos componentes e sinais do PEMS**

1. INTRODUÇÃO

O presente apêndice estabelece as especificações e calibração dos componentes e sinais do PEMS.

2. SÍMBOLOS, PARÂMETROS E UNIDADES

>	— maior do que
≥	— maior do que ou igual a
%	— %
≤	— menor do que ou igual a
A	— concentração de CO ₂ não diluído (%)
a_0	— ordenada da reta de regressão com origem no ponto y
a_1	— declive da reta de regressão linear
B	— concentração de CO ₂ não diluído (%)
C	— concentração de NO diluído (ppm)
c	— resposta do analisador no ensaio de verificação da interferência do oxigénio
$c_{FS,b}$	— concentração HC à escala completa no passo b) (ppmC ₁)
$c_{FS,b}$	— concentração HC à escala completa no passo b) (ppmC ₁)
$c_{HC(w/NMC)}$	— concentração de HC com o CH ₄ ou C ₂ H ₆ a passar através do NMC (ppmC ₁)
$c_{HC(w/o\ NMC)}$	— concentração de HC com o CH ₄ ou C ₂ H ₆ sem passagem através do NMC [ppmC ₁]
$c_{m,b}$	— concentração HC medida no passo b) (ppmC ₁)
$c_{m,d}$	— concentração HC medida no passo d) (ppmC ₁)
$c_{ref,b}$	— concentração HC de referência no passo b) (ppmC ₁)
$c_{ref,d}$	— concentração HC de referência no passo d) (ppmC ₁)
°C	— graus centígrados
D	— concentração de NO não diluído (ppm)
D_e	— concentração prevista de NO diluído (ppm)
E	— pressão de funcionamento absoluta (kPA)

▼B

E_{CO_2} — efeito de atenuação de CO_2 , %

▼M1

$E(d_p)$ — Eficiência do analisador PEMS-PN

▼B

E_E — eficiência do etano

E_{H_2O} — efeito de atenuação, %

E_M — eficiência do metano

E_{O_2} — interferência de oxigénio

F — temperatura da água (K)

G — pressão do vapor de saturação (kPa)

g — grama

gH₂O/kg — grama de água por quilograma

h — hora

H — concentração do vapor de água (%)

H_m — concentração máxima do vapor de água (%)

Hz — hertz

K — kelvin

kg — quilograma

km/h — quilómetros por hora

kPa — kilopascal

max — valor máximo

$NO_{X,dry}$ — concentração média dos registos de NO_X corrigida quanto à humidade

$NO_{X,m}$ — concentração média dos registos de NO_X estabilizado

$NO_{X,ref}$ — concentração média dos registos de NO_X estabilizado

ppm — partes por milhão

ppmC₁ — partes por milhão de carbono equivalente

r^2 — coeficiente de determinação

s — segundo

t_0 — ponto temporal correspondente à permuta do fluxo de gás

t_{10} — ponto temporal correspondente a 10 % da leitura final

t_{50} — ponto temporal correspondente a 50 % da leitura final

▼ B

t_{90}	— ponto temporal correspondente a 90 % da leitura final
a determinar	— a determinar
x	— variável independente ou valor de referência
χ_{\min}	— valor mínimo
y	— variável dependente ou valor medido

3. VERIFICAÇÃO DA LINEARIDADE**3.1. Generalidades**

► **M1** A exatidão e a linearidade dos analisadores, medidores de caudais, sensores e sinais devem ser rastreáveis relativamente a normas internacionais ou nacionais. ◀ Em alternativa, os sensores ou sinais que não sejam rastreáveis, tais como medidores de caudais simplificados, devem ser calibrados por equipamentos de laboratório de banco dinamométricos que tenham sido calibrados com referência a normas nacionais ou internacionais.

3.2. Requisitos de linearidade

Todos os analisadores, medidores de caudais, sensores e sinais devem cumprir os requisitos de linearidade indicados no quadro 1. Se o fluxo de ar, a razão ar/combustível ou o caudal mássico dos gases de escape forem obtidos a partir da ECU, o caudal mássico dos gases de escape calculado deve cumprir os requisitos de linearidade indicados no quadro 1.

*Quadro 1***Requisitos de linearidade dos sistemas e parâmetros de medição****▼ M1**

Parâmetro/instrumento de medição	$|\chi_{\min} \times (a_1 - 1) + a_0|$	Declive a_1	Erro-padrão SEE	Coefficiente de determinação r^2
Caudal de combustível ⁽¹⁾	$\leq 1\%$ máx.	0,98 - 1,02	$\leq 2\%$	$\geq 0,990$
Caudal de ar ⁽¹⁾	$\leq 1\%$ máx.	0,98 - 1,02	$\leq 2\%$	$\geq 0,990$
Caudal mássico dos gases de escape	$\leq 2\%$ máx.	0,97 - 1,03	$\leq 3\%$	$\geq 0,990$
Analisadores de gases	$\leq 0,5\%$ máx.	0,99 - 1,01	$\leq 1\%$	$\geq 0,998$
Binário ⁽²⁾	$\leq 1\%$ máx.	0,98 - 1,02	$\leq 2\%$	$\geq 0,990$
Analisadores de PN ⁽³⁾	$\leq 5\%$ máx.	0,85 - 1,15 ⁽⁴⁾	$\leq 10\%$	$\geq 0,950$

⁽¹⁾ Facultativo para a determinação do caudal mássico dos gases de escape

⁽²⁾ Parâmetro facultativo

⁽³⁾ A verificação da linearidade deve ser analisada com partículas de tipo fuligem, como definidas no ponto 6.2

⁽⁴⁾ A atualizar com base na propagação dos erros e gráficos de rastreabilidade.

3.3. Frequência da verificação da linearidade

Os requisitos de linearidade previstos no ponto 3.2 devem ser verificados:

- para cada analisador de gases, pelo menos anualmente ou sempre que se proceda a uma reparação ou alteração ou modificação de componente que possa influenciar a calibração;
- para outros instrumentos relevantes, tais como analisadores de PN, medidores do caudal mássico dos gases de escape e sensores calibrados de forma rastreável, sempre que se observem danos, de acordo com os procedimentos de auditoria interna, ou com o fabricante dos instrumentos, mas até um ano antes do ensaio propriamente dito.

▼ M1

Os requisitos de linearidade em conformidade com o ponto 3.2, para os sensores ou os sinais da ECU que não são diretamente rastreáveis devem ser executados uma vez por cada instalação do PEMS com um dispositivo de medição calibrado de forma rastreável no banco dinamométrico.

▼ B**3.4. Procedimento de verificação da linearidade****3.4.1. Requisitos gerais**

Os analisadores, medidores de caudais e sensores devem ser postos nas suas condições de funcionamento normais de acordo com as recomendações do fabricante. Os analisadores, instrumentos e sensores devem ser utilizados com os valores de temperatura, pressão e caudais especificados para cada um deles.

3.4.2. Procedimento geral

Para verificar a linearidade para cada gama de funcionamento normal utilizada executam-se os passos seguintes:

- a) O analisador, medidor de caudais ou sensor é zerado mediante a introdução de um sinal de zero. No caso dos analisadores de gás, introduz-se ar sintético purificado (ou azoto) na entrada do analisador, cujo percurso deve ser tão curto e direto quanto possível.
- b) O analisador, medidor de caudais ou sensor deve ser calibrado mediante a introdução de um sinal de calibração. No caso dos analisadores de gás, introduz-se um gás de regulação da sensibilidade adequado na entrada do analisador, cujo percurso deve ser tão curto e direto quanto possível.
- c) Repete-se o procedimento de colocação no zero enunciado na alínea a).
- d) Verifica-se a linearidade mediante a introdução de pelo menos 10 valores de referência, espaçados de forma aproximadamente igual e válida (incluindo o zero). Os valores de referência no que diz respeito à concentração dos componentes, o caudal mássico dos gases de escape ou qualquer outro parâmetro relevante devem ser escolhidos de modo a corresponder à gama de valores prevista durante o ensaio de emissões. Para a medição do caudal mássico dos gases de escape, os pontos de referência inferiores a 5 % do valor de calibração máximo podem ser excluídos da verificação da linearidade.
- e) No caso dos analisadores de gás, aplicam-se concentrações de gases conhecidas, em conformidade com o ponto 5, na entrada do analisador. Deve ser previsto tempo suficiente para a estabilização dos sinais.

▼ M3

- f) Os valores em avaliação e, se necessário, os valores de referência devem ser registados a uma frequência constante múltipla de 1,0 Hz por um período de 30 segundos.

▼ B

- g) Os valores da média aritmética durante o período de 30 s são utilizados para calcular os parâmetros de regressão linear dos mínimos quadrados, aplicando-se a melhor equação seguinte:

$$y = a_1x + a_0$$

em que:

y é o valor real do sistema de medição

a_1 é o declive da reta de regressão

x é do valor de referência

a_0 é a ordenada da reta de regressão com origem no ponto y

▼ B

Calculam-se, para cada sistema e parâmetro de regressão, o erro-padrão da estimativa (SEE) de y em relação a x e o coeficiente de determinação (r^2).

- h) Os parâmetros de regressão linear devem cumprir os requisitos especificados no quadro 1.

3.4.3. *Requisitos para a verificação da linearidade num banco dinamométrico*

Os medidores de caudais, sensores ou sinais ECU que não possam ser diretamente calibrados de acordo com padrões rastreáveis, devem ser calibrados no banco dinamométrico. O procedimento observará, tanto quanto possível, os requisitos do anexo 4-A do Regulamento n.º 83 da UNECE. Se necessário, o instrumento ou sensor a calibrar devem ser instalados no veículo de ensaio e postos em funcionamento de acordo com os requisitos do apêndice 1. O procedimento de calibração deve cumprir, sempre que possível, os requisitos do ponto 3.4.2; devem ser selecionados pelo menos 10 valores de referência adequados de modo a assegurar a cobertura de pelo menos 90 % do valor máximo previsto durante o ensaio RDE.

Se for necessário calibrar um medidor de caudais, sensor ou sinal da ECU não diretamente rastreável destinado a determinar o caudal de escape, há que ligar ao tubo de escape do veículo um medidor de referência do caudal mássico dos gases de escape referência ou o CVS. Deve garantir-se que a medição de amostras dos gases de escape do veículo seja corretamente efetuada pelo medidor do caudal mássico dos gases de escape, em conformidade com o ponto 3.4.3 do apêndice 1. O veículo deve funcionar mediante a aplicação de aceleração constante, a uma velocidade e carga do banco dinamométrico constantes.

4. ANALISADORES PARA A MEDIÇÃO DE COMPONENTES GASOSOS

4.1. **Verificação dos analisadores**

4.1.1. *Analisadores-padrão*

Os componentes gasosos devem ser medidos com analisadores especificados nos pontos 1.3.1 a 1.3.5 do anexo 4-A, apêndice 3, do Regulamento n.º 83 da UNECE, série 07 de alterações. Se o analisador NDUV medir tanto o NO como o NO₂, um conversor NO₂/NO não é necessário.

4.1.2. *Analisadores alternativos*

Os analisadores que não satisfaçam as especificações de conceção do ponto 4.1.1 são autorizados, desde que cumpram os requisitos do ponto 4.2. O fabricante deve garantir que o analisador alternativo atinge um nível de desempenho equivalente ou superior ao de um analisador-padrão para toda a gama de concentrações de poluentes e de gases coexistentes esperados de veículos a funcionar com combustíveis autorizados em condições de ensaio moderadas e alargadas em ensaios RDE válidos, conforme especificado nos pontos 5, 6 e 7 do presente anexo. Mediante pedido, o fabricante do analisador deve apresentar por escrito informações suplementares de modo a comprovar que a medição do desempenho do analisador alternativo é coerente e fiável, de acordo com o desempenho de medição dos analisadores-padrão. A referida informação inclui:

- a) Uma descrição da base teórica e dos componentes técnicos do analisador alternativo;

▼ M3

- b) Uma demonstração da equivalência com o analisador-padrão correspondente especificado no ponto 4.1.1 para a gama de concentrações de poluentes e condições ambiente esperadas no ensaio de homologação definido no anexo XXI do presente regulamento, bem como um ensaio de validação, conforme descrito no ponto 3 do apêndice 3, para um veículo equipado com um motor de ignição por compressão e de ignição comandada; O fabricante do analisador deve demonstrar a significância da equivalência dentro das tolerâncias admissíveis indicadas no ponto 3.3 do apêndice 3.

▼ B

- c) A demonstração da equivalência com o analisador-padrão correspondente, especificado no ponto 4.1.1 relativamente à influência da pressão atmosférica no desempenho de medição do analisador; o ensaio de demonstração deve determinar a resposta ao gás de regulação da sensibilidade com uma concentração na gama do analisador a fim de verificar a influência da pressão atmosférica em condições de altitude moderadas e alargadas definidas no ponto 5.2 do presente anexo. Este ensaio pode ser efetuado numa câmara de ensaio que reproduza as condições ambientes em matéria de altitude.
- d) Uma demonstração da equivalência com o analisador-padrão correspondente, especificado no ponto 4.1.1 durante pelo menos três ensaios na estrada que cumpram os requisitos do presente anexo.

▼ M3

- e) A demonstração de que a influência de vibrações, de acelerações e da temperatura ambiente na leitura do analisador não excede os requisitos em matéria de ruído para os analisadores indicados no ponto 4.2.4.

▼ B

A entidade homologadora pode solicitar informações adicionais a fim de documentar a equivalência ou recusar a homologação se as medições demonstrarem que o analisador alternativo não é equivalente a um analisador normalizado.

4.2. Especificações do analisador**4.2.1. Generalidades**

Para além dos requisitos de linearidade definidos para cada analisador no ponto 3, o fabricante deve demonstrar que os tipos de analisadores estão em conformidade com as especificações estabelecidas nos pontos 4.2.2 a 4.2.8. Os analisadores devem ter uma gama de medição e um tempo de resposta adequados para medir com a exatidão necessária as concentrações dos componentes dos gases de escape com base na norma de emissões aplicável e em condições transitórias e estacionárias. A sensibilidade dos analisadores aos choques, vibrações, envelhecimento, variação da temperatura e da pressão atmosférica, interferências eletromagnéticas e outros impactos relacionados com o veículo e o funcionamento do analisador deve ser limitada tanto quanto possível.

4.2.2. Exatidão

A exatidão, definida como o desvio entre a leitura do analisador e o valor de referência, não deve exceder 2 % da leitura ou 0,3 % da escala completa, consoante o que for maior.

4.2.3. Precisão

A precisão, definida como duas vezes e meia o desvio-padrão de 10 respostas consecutivas a um determinado gás de calibração ou de regulação da sensibilidade, não deve ser superior a 1 % da concentração máxima para uma gama de medição igual ou superior a 155 ppm (ppmC₁) ou a 2 % da concentração máxima para uma gama de medição abaixo de 155 ppm (ou ppmC₁).

▼ M3**4.2.4. Ruído**

O ruído não deve ser superior a 2 % da escala completa. Cada um dos 10 períodos de medição deve ser intercalado com um intervalo de 30 segundos em que o analisador está exposto a um gás de regulação da sensibilidade adequado. Antes de cada período de recolha de amostras e de cada período de regulação da sensibilidade deve ser previsto um período de tempo suficiente para purgar o analisador e as linhas de recolha de amostras.

▼ B**4.2.5. Deriva da resposta ao zero**

A deriva da resposta ao zero, definida como a resposta média a um gás de colocação no zero durante um período mínimo de 30 segundos, deve ser conforme às especificações do quadro 2.

▼ B4.2.6. *Deriva da resposta à regulação da sensibilidade*

A deriva da resposta à regulação da sensibilidade, definida como a resposta média a um gás de regulação da sensibilidade durante um período mínimo de 30 segundos, deve ser conforme às especificações do quadro 2.

*Quadro 2***Deriva admissível da resposta ao zero e à calibração dos analisadores com vista à medição de componentes gasosos em condições laboratoriais****▼ M1**

Poluente	Deriva absoluta da resposta ao zero	Deriva absoluta da resposta à regulação da sensibilidade
CO ₂	≤ 1 000 ppm durante 4 h	≤ 2 % da leitura ou ≤ 1 000 ppm durante 4 h, consoante o que for maior
CO	≤ 50 ppm durante 4 h	≤ 2 % da leitura ou ≤ 50 ppm durante 4 h, consoante o que for maior
PN	5 000 partículas por centímetro cúbico durante 4h	De acordo com as especificações do fabricante
NO _x	≤ 5 ppm durante 4 h	≤ 2 % da leitura ou ≤ 5 ppm durante 4 h, consoante o que for maior
CH ₄	≤ 10 ppm C ₁	≤ 2 % da leitura ou ≤ 10 ppm C ₁ durante 4 h, consoante o que for maior
THC	≤ 10 ppm C ₁	≤ 2 % da leitura ou ≤ 10 ppm C ₁ durante 4 h, consoante o que for maior

▼ B4.2.7. *Tempo de subida*

O tempo de subida é definido como o tempo que decorre entre uma resposta de 10 % e de 90 % da leitura final ($t_{90} - t_{10}$; ver ponto 4.4), não deve exceder 3 segundos.

4.2.8. *Secagem dos gases*

Os gases de escape podem ser medidos em base seca ou húmida. O dispositivo de secagem do gás, caso seja utilizado, deve ter um efeito mínimo na composição dos gases medidos. Os excipientes químicos não são autorizados.

4.3. **Requisitos adicionais**4.3.1. *Generalidades*

As disposições dos pontos 4.3.2 a 4.3.5 definem requisitos de desempenho adicionais para tipos de analisadores específicos e aplicam-se apenas aos casos em que o analisador em causa é utilizado para medir emissões RDE.

4.3.2. *Ensaio de eficiência do conversor de NO_x*

Se for aplicado um conversor de NO_x, por exemplo com vista à conversão de NO₂ em NO para ser analisado com um analisador de quimioluminescência, a sua eficiência deve ser ensaiada de acordo com os requisitos do anexo 4-A, apêndice 3, ponto 2.4, do Regulamento n.º 83 da UNECE, série 07 de alterações. A eficiência do conversor de NO_x deve ser verificada, o mais tardar um mês antes do ensaio de emissões.

4.3.3. *Regulação do detetor de ionização por chama aquecido (FID)*

a) a) Otimização da resposta do detetor

Se os hidrocarbonetos forem medidos, o FID deve ser regulado periodicamente de acordo com as instruções do fabricante em conformidade com o anexo 4-A, apêndice 3, ponto 2.3.1, do Regulamento n.º 83 da

▼B

UNECE, série 07 de alterações. Deve utilizar-se um gás de regulação da sensibilidade propano/ar ou propano/azoto para otimizar a resposta na gama de funcionamento mais comum.

b) Fatores de resposta aos hidrocarbonetos

Se os hidrocarbonetos forem medidos, o fator de resposta do FID aos hidrocarbonetos deve ser verificado de acordo com as disposições do anexo 4-A, apêndice 3, ponto 2.3.3, do Regulamento n.º 83 da UNECE, série 07 de alterações, utilizando propano/ar ou propano/azoto como gases de regulação da sensibilidade e ar sintético purificado ou azoto como gases de colocação no zero.

c) Verificação da interferência do oxigénio

A verificação da interferência do oxigénio deve ser executada ao colocar um FID em serviço e após grandes períodos de manutenção. Escolhe-se uma gama de medição para que os gases de verificação da interferência do oxigénio se situem nos 50 % superiores. Realiza-se o ensaio com a temperatura do forno regulada conforme exigido. As especificações dos gases de verificação da interferência do oxigénio são descritas no ponto 5.3.

Aplica-se o seguinte procedimento:

- i) Coloca-se o analisador a zero;
- ii) Regula-se o analisador com uma mistura de oxigénio a 0 % para motores de ignição comandada e uma mistura de oxigénio a 21 % para os motores de ignição por compressão;
- iii) Verifica-se novamente a resposta ao zero. Se se modificou em mais de 0,5 % da escala completa, repetem-se as etapas das alíneas i) e ii) anteriores;
- iv) Aplicam-se os gases de verificação da interferência do oxigénio a 5 % e a 10 %;
- v) Verifica-se novamente a resposta ao zero. Se tiver mudado mais de ± 1 % da escala completa, o ensaio deve ser repetido;
- vi) Calcula-se a interferência do oxigénio E_{O_2} para cada gás de verificação da interferência de oxigénio descrita na alínea iv) conforme a seguir indicado:

$$E_{O_2} = \frac{(c_{ref,d} - c)}{c_{ref,d}} \times 100$$

Sendo a resposta do analisador:

$$c = \frac{(c_{ref,d} \times c_{FS,b})}{c_{m,b}} \times \frac{c_{m,b}}{c_{FS,d}}$$

em que:

$c_{ref,b}$ concentração HC de referência no passo ii) (ppmC₁)

▼ B

- $c_{\text{ref,d}}$ concentração HC de referência no passo iv) (ppmC₁)
- $c_{\text{FS,b}}$ concentração HC à escala completa no passo ii) (ppmC₁)
- $c_{\text{FS,b}}$ concentração HC à escala completa no passo iv) (ppmC₁)
- $c_{\text{m,b}}$ concentração HC medida no passo ii) (ppmC₁)
- $c_{\text{m,d}}$ concentração HC medida no passo iv) (ppmC₁)

- vii) A interferência do oxigénio E_{O_2} deve ser inferior a $\pm 1,5\%$ relativamente a todos os gases de verificação da interferência do oxigénio necessários.
- viii) Se a interferência do oxigénio E_{O_2} for superior a $1,5\%$, podem ser tomadas medidas corretivas regulando progressivamente o caudal de ar (acima e abaixo das recomendações do fabricante), o caudal do combustível e o caudal da amostra.
- ix) Repete-se a verificação da interferência do oxigénio a cada nova regulação.

4.3.4. Eficiência de conversão do separador de hidrocarbonetos não metânicos (NMC)

Se os hidrocarbonetos forem analisados, pode ser utilizado um NMC para remover os hidrocarbonetos não metânicos da amostra de gás através da oxidação de todos os hidrocarbonetos com exceção do metano. Em termos ideais, a conversão para o metano é de 0% , e para os outros hidrocarbonetos, representados pelo etano, de 100% . Para a medição exata dos NMHC, determinam-se as duas eficiências e utilizam-se os valores obtidos para o cálculo do caudal mássico das emissões de NMHC (ver ponto 9.2 do apêndice 4). Não é necessário determinar a eficiência de conversão do metano no caso de o NMC-FID ser calibrado de acordo com o método b) previsto no ponto 9.2 do apêndice 4, mediante a passagem do gás de calibração metano/ar através do NMC.

a) Eficiência da conversão do metano

Deve fazer-se passar um gás de calibração do metano através do FID, com ou sem passagem pelos NMC; ambas as concentrações devem ser registadas. A eficiência do metano é determinada do seguinte modo:

$$E_M = 1 - \frac{c_{\text{HC(w/NMC)}}}{c_{\text{HC(w/oNMC)}}$$

em que:

$c_{\text{HC(w/NMC)}}$ é a concentração de HC com CH₄ que passa através dos NMC (ppmC₁)

$c_{\text{HC(w/o NMC)}}$ é a concentração de HC com CH₄ sem passagem pelos NMC (ppmC₁)

b) Eficiência da conversão do etano

Passa-se um gás de calibração do etano através do FID, com ou sem passagem dos NMC; ambas as concentrações devem ser registadas. A eficiência do etano é determinada do seguinte modo:

$$E_E = 1 - \frac{c_{\text{HC(w/NMC)}}}{c_{\text{HC(w/oNMC)}}$$

em que:

$c_{\text{HC(w/NMC)}}$ é a concentração de HC com C₂H₆ a passar através dos NMC (ppmC₁)

▼ B

$c_{\text{HC(w/o NMC)}}$ é a concentração de HC com C_2H_6 sem passagem através dos NMC (ppmC_1)

4.3.5. *Efeitos de interferência*

a) Generalidades

Para além dos gases em análise, outros gases podem afetar a leitura do analisador. A verificação dos efeitos de interferência e do funcionamento correto dos analisadores deve ser efetuada pelo fabricante antes da introdução no mercado, pelo menos uma vez para cada tipo de analisador ou dispositivo referido nas alíneas b) a f).

b) Verificação das interferências no analisador de CO

A água e o CO_2 podem interferir nas medições efetuadas pelo analisador de CO. Assim, borbulha-se em água à temperatura ambiente um gás de calibração que contenha CO_2 com uma concentração de 80 % a 100 % da escala completa da gama de funcionamento máxima do analisador de CO utilizada durante o ensaio, registando-se a resposta do analisador. A resposta do analisador não deve ser superior a 2 % da concentração média de CO prevista durante um ensaio normal na estrada ou ± 50 ppm, consoante o que for maior. A verificação da interferência do H_2O e do CO_2 pode ser levada a cabo com procedimentos distintos. Se os níveis de H_2O e CO_2 utilizados forem superiores aos níveis máximos previstos durante o ensaio, cada valor de interferência observado deve ser reduzido proporcionalmente multiplicando a interferência observada pela razão entre o valor máximo da concentração previsto durante o ensaio e o valor real utilizado durante esta verificação. Podem ser executados procedimentos de interferência separados de concentrações de H_2O que são inferiores aos níveis máximos previstos durante o ensaio e o valor da interferência com H_2O observado deve ser corrigido em alta, mediante a multiplicação da interferência observada pela razão do valor de concentração de H_2O máximo previsto durante o ensaio e pelo valor real utilizado durante esta verificação. A soma destes dois valores de interferência assim corrigidos deve respeitar os limites de tolerância especificados neste ponto.

c) Verificações do efeito de atenuação no analisador de NO_x

Os dois gases a considerar para os analisadores CLD (e HCLD) são o CO_2 e o vapor de água. A resposta do efeito de atenuação desses gases é proporcional às concentrações gasosas. O efeito de atenuação às concentrações mais elevadas esperadas durante o ensaio deve ser determinado através de um ensaio. Se os analisadores CLD e HCLD usarem algoritmos de compensação do efeito de atenuação que utilizem instrumentos de medição de H_2O ou CO_2 , avalia-se o efeito de atenuação com estes analisadores em funcionamento e aplicando os algoritmos de compensação.

i) Verificação do efeito de atenuação do CO_2

Assim, faz-se passar pelo analisador NDIR um gás de regulação da sensibilidade ao CO_2 com uma concentração de 80 % a 100 % da gama de funcionamento máxima; regista-se o valor de CO_2 como A. O gás de regulação da sensibilidade ao CO_2 deve então ser diluído aproximadamente a 50 % com o gás de regulação da sensibilidade NO e passa-se através dos analisadores NDIR e CLD ou HCLD; os valores de CO_2 e NO devem ser registados como B e C, respetivamente. Desliga-se então o fluxo de CO_2 e faz-se passar apenas o gás de regulação da sensibilidade ao NO através do analisador CLD ou HCLD; regista-se o valor de NO como D. O coeficiente de atenuação é calculado do seguinte modo:

$$E_{\text{CO}_2} = \left[1 - \left(\frac{C \times A}{(D \times A) - (D \times B)} \right) \right] \times 100$$

▼ B

em que:

A concentração do CO₂ não diluído medida com o NDIR (%),

B concentração do CO₂ diluído medida com o NDIR (%),

C concentração do NO diluído medida com o analisador CLD ou HCLD (ppm)

D concentração do NO não diluído medida com o analisador CLD ou HCLD (ppm)

Podem utilizar-se métodos alternativos de diluição e de quantificação dos valores dos gases de regulação da sensibilidade CO₂ e NO, tais como a mistura/homogeneização dinâmica, mediante autorização da entidade homologadora.

ii) Verificação do efeito de atenuação da água

Esta verificação aplica-se apenas às medições das concentrações de gases em base húmida. O cálculo do efeito de atenuação da água deve tomar em consideração a diluição do gás de regulação da sensibilidade ao NO no vapor de água e o estabelecimento de uma relação entre a concentração de vapor de água na mistura de gases e os níveis de concentração previstos durante um ensaio de emissões. Deve fazer-se passar um gás de regulação da sensibilidade ao NO com uma concentração de 80 % a 100 % da escala completa da gama de funcionamento normal através do analisador CLD ou HCLD; o valor de NO deve ser registado como *D*. O valor de NO deve ser registado como *D*. Deve deixar-se borbulhar o gás de regulação da sensibilidade ao NO através de água à temperatura ambiente, fazendo-se passar esse gás através do analisador CLD ou HCLD; o valor de NO deve ser registado como *C*. Determina-se a pressão absoluta de funcionamento do analisador e a temperatura da água, registando-se os valores como *E* e *F*, respetivamente. Deve determinar-se a pressão do vapor de saturação da mistura que corresponde à temperatura da água do borbulhador *F*, sendo o seu valor registado como *G*. Calcula-se a concentração do vapor de água *H* (em %) da mistura gasosa do seguinte modo:

▼ C2

$$H = \frac{G}{E} \times 100$$

▼ B

A concentração prevista do gás de regulação da sensibilidade ao NO/vapor de água diluído deve ser registada como *D_e* depois de calculada do seguinte modo:

$$D_e = D \times \left(1 - \frac{H}{100}\right)$$

. Para os gases de escape dos motores diesel, a concentração máxima de vapor de água nos gases de escape (em %) esperada durante o ensaio deve ser registada como *H_m* na hipótese de uma razão H/C do combustível de 1,8/1, a partir da concentração máxima de CO₂ nos gases de escape *A* do seguinte modo:

$$H_m = 0,9 \times A$$

. O coeficiente de atenuação da água deve ser calculado do seguinte modo:

$$E_{H_2O} = \left(\left(\frac{D_e - C}{D_e} \right) \times \left(\frac{H_m}{H} \right) \right) \times 100$$

em que:

D_e concentração esperada de NO diluído (ppm)

▼B

C concentração medida de NO diluído (ppm)

H_m H_m é a concentração máxima de vapor de água (%)

H H_m é a concentração máxima de vapor de água (%)

iii) Coeficiente de atenuação máximo autorizado

O coeficiente combinado para o CO_2 e a água não deve ser superior a 2 % da escala completa.

d) Verificação da atenuação para analisadores NDUV

Os hidrocarbonetos e a água podem interferir positivamente com os analisadores NDUV, ao causar uma resposta semelhante ao NO_x . O fabricante do analisador NDUV deve adotar o seguinte procedimento para verificar o caráter limitado dos efeitos de atenuação:

- i) O analisador e o refrigerador devem ser instalados de acordo com as instruções do fabricante; é necessário regulá-los por forma a otimizar o seu desempenho.
- ii) Proceda-se à calibração do zero e à calibração da regulação da sensibilidade do analisador aos valores de concentração previstos durante o ensaio de emissões.
- iii) Deve ser selecionado um gás de calibração do NO_2 que corresponda, tanto quanto possível, à concentração máxima de NO_2 prevista durante os ensaios das emissões.
- iv) O gás de calibração do NO_2 deve transbordar da sonda do sistema de recolha de amostras de gás até que a resposta aos NO_x do analisador se estabilize.
- v) A concentração média dos registos de NO_x estabilizado durante um período de 30 s deve ser calculada e registada como $NO_{x,ref}$.
- vi) Interrompe-se o fluxo do gás de calibração do NO_2 e satura-se o sistema de recolha de amostras utilizado, fazendo-o transbordar com a produção do gerador do ponto de orvalho regulado para um ponto de orvalho de 50 °C. Faz-se passar a produção do gerador do ponto de orvalho através do sistema de recolha de amostras e do refrigerador durante pelo menos 10 minutos até ao momento em que se preveja que o refrigerador elimine água a um débito constante.
- vii) Uma vez concluído o passo iv), faz-se transbordar mais uma vez o sistema de recolha de amostras utilizando o gás de calibração do NO_2 utilizado para determinar os $NO_{x,ref}$ até a resposta aos NO_x totais se estabilizar.
- viii) A concentração média dos registos de NO_x estabilizado durante um período de 30 s deve ser calculada e registada como $NO_{x,m}$.
- ix) Corrige-se $NO_{x,m}$ para $NO_{x,dry}$ com base no vapor de água residual que passou através do refrigerador à temperatura e pressão à saída do refrigerador.

O cálculo de $NO_{x,dry}$ é, pelo menos, igual a 95 % de $NO_{x,ref}$.

▼B

e) Secador de amostras

Um secador de amostras deve remover a água, que, de outro modo, poderia interferir com a medição dos NO_x . No caso de analisadores CLD em base seca, deve demonstrar-se que, para a mais elevada concentração de vapor de água H_m esperada, o secador de amostras mantém a humidade do CLD a ≤ 5 g de água/kg de ar seco (ou cerca de 0,8 % de H_2O), o que corresponde a 100 % de humidade relativa a 3,9 °C e 101,3 kPa ou cerca de 25 % de humidade relativa a 25 °C e 101,3 kPa. A conformidade pode ser demonstrada através da medição da temperatura à saída de um secador de amostras térmico, ou mediante a medição da humidade imediatamente a montante do CLD. Pode ainda medir-se a humidade à saída do CLD, desde que o único caudal a atravessar o CLD seja o do secador de amostras.

f) Penetração de NO_2 no secador de amostras

A água que fica num secador de amostras mal concebido pode remover o NO_2 da amostra. Se um secador de amostras for utilizado em combinação com um analisador NDUV sem um conversor NO_2/NO a montante, a água poderá remover o NO_2 da amostra antes da medição dos NO_x . O secador de amostras deve permitir a medição de, pelo menos, 95 % do NO_2 contido num gás que esteja saturado com vapor de água e possua a concentração máxima de NO_2 prevista durante um ensaio de emissões.

4.4. Verificação do tempo de resposta do sistema de análise

Para a verificação do tempo de resposta, as regulações do sistema analítico devem ser exatamente as mesmas que durante o ensaio de emissões (isto é, pressão, caudais, regulações dos filtros nos analisadores e todos os demais parâmetros suscetíveis de influenciar o tempo de resposta). A determinação do tempo de resposta é feita com a permuta dos gases diretamente à entrada da sonda de recolha de amostras. A mudança do gás deve ser feita em menos de 0,1 segundos. Os gases utilizados para o ensaio devem causar uma alteração da concentração de, pelo menos, 60 % da escala completa do analisador.

Regista-se a curva da concentração de cada componente dos gases. O tempo de reação é definido como o tempo que decorre entre a permuta dos gases (t_0) e a obtenção de uma resposta de 10 % da leitura final (t_{10}). O tempo de subida é definido como o tempo que decorre entre uma resposta de 10 % e de 90 % da leitura final ($t_{90} - t_{10}$). O tempo de resposta do sistema (t_{90}) consiste no tempo de reação do detetor de medição e no tempo de subida do detetor.

Para o alinhamento temporal do analisador e dos sinais do caudal de escape, o tempo de transformação é definido como o tempo que decorre entre a alteração (t_0) e a obtenção da resposta correspondente a 50 % da leitura final (t_{50}).

O tempo de resposta do sistema deve ser ≤ 12 s com um tempo de subida ≤ 3 para todos os componentes limitados e todas as gamas utilizadas. Ao utilizar um NMC para a medição dos NMHC, o tempo de resposta do sistema pode exceder 12 s.

5. GASES

▼M3

5.1. Gases de calibração e de regulação da sensibilidade para ensaios RDE

5.1.1. Generalidades

O prazo de validade de todos os gases de calibração e de regulação da sensibilidade deve ser respeitado. Os gases de calibração e os de regulação da sensibilidade puros e mistos devem cumprir as especificações do anexo XXI, subanexo 5, do presente regulamento.

▼ M35.1.2. *Gás de calibração NO₂*

Além disso, admite-se o gás de calibração NO₂. A concentração do gás de calibração NO₂ deve ser o valor declarado da concentração com uma tolerância de $\pm 2\%$. A proporção de NO contida no gás de calibração NO₂ não deve exceder 5 % do teor em NO₂.

5.1.3. *Misturas com múltiplos componentes*

Apenas devem utilizar-se misturas com múltiplos componentes que preencham os requisitos do ponto 5.1.1. Tais misturas podem conter dois ou mais dos componentes. As misturas com múltiplos componentes que contêm NO e NO₂ estão isentas do requisito relativo às impurezas de NO₂ estabelecido nos pontos 5.1.1 e 5.1.2.

▼ B5.2. **Misturadores-doseadores de gases**

Os misturadores-doseadores de gases, ou seja, dispositivos homogeneizadores de gases de grande precisão que diluem com N₂ purificado ou ar de síntese, podem ser utilizados para obter gases de calibração e de regulação da sensibilidade. A exatidão do misturador-doseador deve ser tal que a concentração da mistura de gases de calibração possa ser determinada com uma exatidão de $\pm 2\%$. A verificação deve ser efetuada a uma percentagem compreendida entre 15 % e 50 % da escala completa relativamente a cada calibração que inclua um misturador-doseador. Pode efetuar-se uma verificação adicional utilizando outro gás de calibração, se a primeira verificação tiver falhado.

Em alternativa, o misturador-doseador pode ser verificado com um instrumento que, por natureza, seja linear, p. ex., utilizando gás NO com um CLD. O valor de regulação da sensibilidade do instrumento deve ser regulado com o gás de regulação da sensibilidade diretamente ligado ao instrumento. Deve verificar-se o misturador-doseador com as regulações normalmente utilizadas e compara-se o valor nominal com a concentração medida pelo instrumento. Esta diferença deve, em cada ponto, situar-se a $\pm 1\%$ do valor nominal.

5.3. **Gases de verificação da interferência do oxigénio**

Os gases de verificação da interferência do oxigénio consistem numa mistura de propano, oxigénio e azoto e devem conter propano a uma concentração de 350 ± 75 ppmC₁. A concentração deve ser determinada por métodos gravimétricos, homogeneização dinâmica ou a análise cromatográfica dos hidrocarbonetos totais acrescidos de impurezas. As concentrações de oxigénio dos gases de verificação da interferência do oxigénio devem cumprir os requisitos constantes do quadro 3; a parte restante do gás de verificação da interferência de oxigénio deve ser constituída por azoto purificado.

*Quadro 3***Gases de verificação da interferência do oxigénio**

	Tipo de motor	
	ignição por compressão	ignição comandada
Concentração de O ₂	$21 \pm 1\%$	$10 \pm 1\%$
	$10 \pm 1\%$	$5 \pm 1\%$
	$5 \pm 1\%$	$0,5 \pm 0,5\%$

▼ M1

6. ANALISADORES PARA A MEDIÇÃO DAS EMISSÕES DE PARTÍCULAS (SÓLIDAS)

▼ B

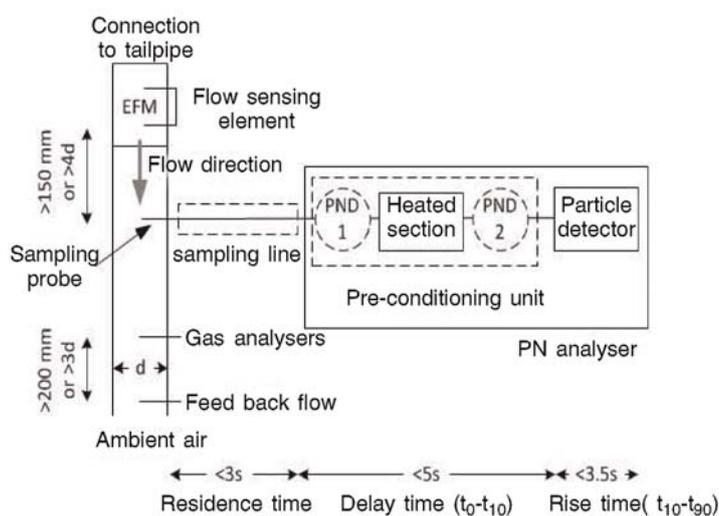
Serão definidos aqui os futuros requisitos relativos aos analisadores destinados a medir emissões de partículas, quando tais medições se tornarem obrigatórias.

▼ **M1**6.1. **Generalidades**

O analisador PN deve ser constituído por uma unidade de pré-condicionamento e um detetor de partículas com uma eficiência de 50 % a partir de cerca de 23 nm. É admissível que o detetor de partículas também precondicione o aerossol. A sensibilidade dos analisadores aos choques, vibrações, envelhecimento, variações da temperatura e da pressão atmosférica, interferências eletromagnéticas e outros impactos relacionados com o veículo e o funcionamento do analisador deve ser limitada tanto quanto possível e ser indicada claramente pelo fabricante do equipamento no seu material de apoio. O analisador PN deve apenas ser utilizado dentro dos parâmetros de funcionamento declarados pelo fabricante.

Figura 1

Exemplo de instalação de um analisador PN: as linhas ponteadas descrevem os elementos facultativos. EFM = medidor do caudal mássico dos gases de escape, d = diâmetro interior, PND = diluidor do número de partículas.



O analisador PN deve ser ligado ao ponto de amostragem por meio de uma sonda de recolha de amostras que extrai uma amostra do eixo do tubo de escape. Como especificado no ponto 3.5 do apêndice 1, se as partículas não forem diluídas no tubo de escape, a conduta de recolha de amostras deve ser aquecida a uma temperatura mínima de 373 K (100 °C) até ao ponto de primeira diluição do analisador PN ou do detetor de partículas do analisador. O tempo de permanência na conduta de recolha de amostras deve ser inferior a 3 s.

Todas as partes em contacto com a amostra de gases de escape devem ser sempre mantidas a uma temperatura que permita evitar a condensação de qualquer composto no dispositivo. Tal pode ser feito, por exemplo, por aquecimento a uma temperatura superior e diluição da amostra ou oxidação das espécies (semi)voláteis.

O analisador PN deve incluir uma secção aquecida a uma temperatura de parede de $\geq 573\text{K}$. A unidade deve controlar as etapas aquecidas a temperaturas nominais de funcionamento constantes, com uma tolerância de $\pm 10\text{K}$, e fornecer indicações que permitam saber se as etapas aquecidas estão à temperatura correta de funcionamento. Temperaturas inferiores são aceitáveis, desde que a eficiência de remoção de partículas voláteis cumpra as especificações do ponto 6.4.

▼ M1

Os sensores de pressão, temperatura e de outros parâmetros devem monitorizar o bom funcionamento do instrumento durante o funcionamento e desencadear um aviso ou uma mensagem em caso de anomalia.

O tempo de reação do analisador PN deve ser ≤ 5 s.

O analisador PN (e/ou o detetor de partículas) deve ter um tempo de subida $\leq 3,5$ s.

As medições da concentração de partículas devem corresponder aos valores normalizados a 273 K e 101,3 kPa. Se necessário, a pressão e/ou a temperatura à entrada do detetor serão medidas e indicadas, a fim de normalizar a concentração de partículas.

Os sistemas PN que satisfaçam os requisitos de calibração dos Regulamentos 83 ou 49 da UNECE ou GTR 15 cumprem automaticamente os requisitos de calibração do presente anexo.

6.2. Requisitos de eficiência

O sistema completo do analisador PN, incluindo a conduta de recolha de amostras, deve cumprir os requisitos de eficiência do quadro 3-A.

Quadro 3-A

Requisitos de eficiência do sistema do analisador PN (incluindo a conduta de recolha de amostras)

d_p [nm]	Sub-23	23	30	50	70	100	200
E(d_p) PN analyser	A determinar	0,- 0,6	0,3-1,2	0,6-1,3	0,7-1,3	0,7-1,3	0,5-2,0

A eficiência E(d_p) é a razão entre as leituras do sistema do analisador PN e do contador de partículas por condensação (CPC) ($d_{50} \% = 10$ nm ou menos, com linearidade verificada e calibrada com eletrómetro) ou a medição paralela mediante eletrómetro da concentração de partículas num aerossol monodisperso, com um diâmetro de mobilidade d_p e normalizado nas mesmas condições de temperatura e de pressão.

Os requisitos de eficiência têm de ser adaptados, a fim de garantir que a eficiência dos analisadores PN permanece coerente com a margem PN. O material deve ser constituído por partículas tipo fuligem termicamente estáveis (p. ex., descargas de faíscas de grafite ou fuligem da chama de difusão com pré-tratamento térmico). Se a curva da eficiência for medida com um aerossol diferente (p. ex., NaCl), a correlação com a curva das partículas tipo fuligem tem de ser apresentada sob a forma de gráfico, comparando os resultados de eficiência obtidos ao utilizar ambos os aerossóis de ensaio. As diferenças nas eficiências de contagem devem ser tidas em conta ajustando as eficiências medidas com base no gráfico apresentado para mostrar as eficiências com os aerossóis de tipo fuligem. O fator de correção de partículas com carga múltipla deve ser aplicado e documentado, mas não pode ser superior a 10 %. Estas eficiências respeitam aos analisadores PN com conduta de recolha de amostras. O analisador PN também pode ser calibrado em partes (ou seja, a unidade de pré-condicionamento separadamente do detetor de partículas), desde que se prove que o analisador PN e a conduta de recolha de amostras satisfazem em conjunto os requisitos estabelecidos no quadro 3-A. O sinal medido a partir do detetor deve ser superior a 2 vezes o limite de deteção (aqui definido como o nível zero mais 3 desvios-padrão).

▼ M1**6.3. Requisitos de linearidade**

O analisador PN, incluindo a conduta de recolha de amostras, deve cumprir os requisitos de linearidade do ponto 3.2 do apêndice 2 utilizando partículas tipo fuligem monodispersas ou polidispersas. A dimensão das partículas (diâmetro de mobilidade ou diâmetro médio de contagem) deve ser superior a 45 nm. O instrumento de referência é um eletrómetro ou um contador de partículas por condensação (CPC) com $d_{50} = 10$ nm ou menos, verificado para efeitos de linearidade. Em alternativa, pode ser utilizado um sistema de contagem de partículas conforme ao Regulamento n.º 83 da UNECE.

Além disso, as diferenças entre o analisador PN e o instrumento de referência em todos os pontos controlados (com exceção do ponto zero) devem situar-se na margem de ± 15 % do seu valor médio. Devem ser verificados, pelo menos, 5 pontos uniformemente distribuídos (incluindo o zero). A concentração máxima controlada deve ser a concentração máxima permitida do analisador PN.

Se o analisador PN for calibrado por partes, então a linearidade só pode ser verificada para o detetor PN, mas a eficiência das restantes partes e da conduta de recolha de amostras deve ser considerada no cálculo do declive.

6.4. Eficiência da remoção de partículas voláteis

O sistema deve atingir > 99 % de remoção de ≥ 30 nm tetracontano ($\text{CH}_3(\text{CH}_2)_{38}\text{CH}_3$) de partículas, com uma concentração à entrada $\geq 10\,000$ partículas por cm^3 na diluição mínima.

O sistema deve também atingir uma eficiência > 99 % de remoção de alcano polidisperso (decano ou superior) ou «emery oil» com um diâmetro médio de contagem > 50 nm e uma massa > 1 mg/m^3 .

A eficiência de remoção de partículas voláteis com tetracontano e/ou alcano polidisperso ou óleo tem de ser provada apenas uma única vez para a família de instrumentos. No entanto, o fabricante do instrumento tem de apresentar informações sobre o intervalo da manutenção ou substituição que assegurem que a eficiência da remoção não é inferior aos requisitos técnicos. Se esta informação não for fornecida, a eficiência da remoção de partículas voláteis deve ser verificada anualmente para cada instrumento.

▼ B**7. MEDIDORES DO CAUDAL MÁSSICO DOS GASES DE ESCAPE****7.1. Generalidades**

Os instrumentos, sensores ou sinais de medição do caudal mássico dos gases de escape devem ter uma gama de medição e um tempo de resposta adequados à exatidão necessária para medir o caudal mássico dos gases de escape em condições transitórias e estacionárias. A sensibilidade dos instrumentos, sensores e sinais aos choques, vibrações, envelhecimento, variação da temperatura e da pressão atmosférica ambiente, interferências eletromagnéticas e outros impactos relacionados com o veículo e o funcionamento dos instrumentos deve permitir minimizar erros adicionais.

7.2. Especificações dos instrumentos

O caudal mássico dos gases de escape deve ser determinado por um método de medição direta aplicada mediante um dos seguintes instrumentos:

- a) Medidores de caudais com base no tubo de Pitot;
- b) Dispositivos de diferencial de pressão, tal como tubeiras de caudal (ver norma ISO 5167);
- c) Medidor de caudais ultrassónico;
- d) Medidor de caudais por vórtices.

▼ B

Os medidores do caudal mássico dos gases de escape devem cumprir os requisitos de linearidade previstos no ponto 3. Além disso, o fabricante deve demonstrar a conformidade de cada tipo de medidor do caudal mássico dos gases de escape com as especificações dos pontos 7.2.3 a 7.2.9.

É permitido calcular o caudal mássico dos gases de escape com base nas medições do fluxo de ar e do fluxo de combustível obtidas a partir de sensores calibrados de forma rastreável, se estes cumprirem os requisitos de linearidade do ponto 3, e os requisitos de exatidão do ponto 8 e se o caudal mássico dos gases de escape resultante for validado de acordo com o ponto 4 do apêndice 3.

Além disso, admitem-se outros métodos de determinação do caudal mássico dos gases de escape baseados em instrumentos e sinais não diretamente rastreáveis, tais como medidores do caudal mássico dos gases de escape simplificados ou sinais ECU, se o caudal mássico dos gases de escape cumprir os requisitos de linearidade do ponto 3 e for validado de acordo com o ponto 4 do apêndice 3.

7.2.1. Normas de calibração e verificação

O desempenho de medição dos medidores de caudal mássico dos gases de escape deve ser verificado com ar ou gases de escape, com referência a uma norma rastreável, por exemplo, um medidor do caudal mássico dos gases de escape calibrado ou um túnel de diluição de caudal completo.

7.2.2. Frequência da verificação

A conformidade dos medidores do caudal mássico dos gases de escape com os pontos 7.2.3 e 7.2.9 deve ser verificada o mais tardar um ano antes do ensaio.

▼ M3**7.2.3. Exatidão**

A exatidão do medidor dos gases de escape, definida como o desvio entre a leitura do medidor dos gases de escape e o valor do caudal de referência, não deve exceder $\pm 3\%$ da leitura, $0,5\%$ da escala completa ou $\pm 1,0$ do caudal máximo ao qual o medidor do caudal de gases de escape tenha sido calibrado, consoante o que for maior.

▼ B**7.2.4. Precisão**

A precisão, definida como duas vezes e meia o desvio-padrão de 10 respostas consecutivas a um determinado caudal nominal, aproximadamente a meio da gama de calibração, não deve exceder $\pm 1\%$ do caudal máximo ao qual o medidor do caudal de gases de escape foi calibrado.

▼ M3**7.2.5. Ruído**

O ruído não deve ser superior a 2% do valor máximo do caudal calibrado. Cada um dos 10 períodos de medição deve ser intercalado com um intervalo de 30 segundos em que o medidor do caudal de escape está exposto ao caudal máximo calibrado.

▼ B**7.2.6. Deriva da resposta ao zero**

A deriva da resposta ao zero é definida como a resposta média a um gás de colocação no zero durante um período mínimo de 30 segundos. A deriva da resposta ao zero pode ser verificada com base em sinais primários comunicados, por exemplo, a pressão. A deriva dos sinais primários durante um período de quatro horas deve ser inferior a $\pm 2\%$ do valor máximo do sinal primário registado ao caudal a que o medidor do caudal de escape foi calibrado.

▼B**7.2.7. Deriva da resposta à regulação da sensibilidade**

A deriva da resposta à regulação da sensibilidade é definida como a resposta média a um gás de regulação da sensibilidade durante um período mínimo de 30 segundos. A deriva da resposta à regulação da sensibilidade pode ser verificada com base em sinais primários comunicados, por exemplo, a pressão. A deriva dos sinais primários durante um período de quatro horas deve ser inferior a $\pm 2\%$ do valor máximo do sinal primário registado ao caudal a que o medidor do caudal de escape foi calibrado.

7.2.8. Tempo de subida

O tempo de subida do fluxo dos gases de escape, instrumentos e métodos deve corresponder tanto quanto possível ao tempo de subida dos analisadores de gás conforme especificado no ponto 4.2.7, mas não deve ultrapassar 1 s.

7.2.9. Verificação do tempo de resposta

O tempo de resposta dos medidores do caudal mássico dos gases de escape deve ser determinado pela aplicação de parâmetros semelhantes aos aplicados para o ensaio de emissões (isto é, pressão, caudais, regulações dos filtros e todos os outros fatores suscetíveis de influenciar o tempo de resposta). A determinação do tempo de resposta é feita com a permuta dos gases diretamente à entrada do medidor do caudal mássico dos gases de escape. A permuta dos fluxos de gás deve ser feita o mais rapidamente possível, recomendando-se que seja efetuada em menos de 0,1 s. O caudal dos gases utilizado para o ensaio deve provocar uma variação do caudal de pelo menos 60 % da escala completa do medidor do caudal mássico dos gases de escape. Regista-se o fluxo de gás. O tempo de reação é o lapso de tempo entre o fluxo de gás (t_0) e a obtenção de uma resposta de 10 % (t_{10}) da leitura final. O tempo de subida é o lapso de tempo entre a resposta correspondente a 10 % e a resposta correspondente a 90 % ($t_{90} - t_{10}$) da leitura final. O tempo de resposta (t_{90}) é a soma do tempo de reação e do tempo de subida. O tempo de resposta do medidor do caudal mássico dos gases de escape (t_{90}) deve ser ≤ 3 segundos, com um tempo de subida ($t_{90} - t_{10}$) de ≤ 1 segundos, em conformidade com o ponto 7.2.8.

8. SENSORES E EQUIPAMENTO AUXILIAR

Os sensores e o equipamento auxiliar utilizados para determinar, por exemplo, temperatura, pressão atmosférica, humidade ambiente, velocidade do veículo, caudal de combustível e fluxo de ar de admissão não devem alterar ou afetar indevidamente o desempenho do motor do veículo e do sistema de pós-tratamento dos gases de escape. A exatidão dos sensores e do equipamento auxiliar deve cumprir os requisitos do quadro 4. A conformidade com os requisitos do quadro 4 deve ser demonstrada com a frequência indicada pelo fabricante, em conformidade com procedimentos de auditoria interna ou com a norma ISO 9 000.

*Quadro 4***Requisitos de exatidão dos parâmetros de medição**

Parâmetros de medição	Exatidão
Caudal de combustível ⁽¹⁾	$\pm 1\%$ da leitura ⁽³⁾
Caudal de ar ⁽¹⁾	$\pm 2\%$ da leitura
Velocidade do veículo ⁽²⁾	$\pm 1,0$ km/h em valores absolutos
Temperaturas ≤ 600 K	± 2 K em valores absolutos

▼ B

Parâmetros de medição	Exatidão
Temperaturas > 600 K	± 0,4 % da leitura em Kelvin
Pressão ambiente	± 0,2 kPa em valores absolutos
Humidade relativa	± 5 % em valores absolutos
Humidade absoluta	± 10 % da leitura ou 1 gH ₂ O/kg de ar seco, consoante o que for maior

- (¹) Facultativo para a determinação do caudal mássico dos gases de escape.
- (²) O requisito só é aplicável ao sensor de velocidade; se a velocidade do veículo for utilizada para determinar parâmetros como a aceleração, o produto da velocidade pela aceleração positiva, ou RPA, o sinal da velocidade deve ter uma exatidão de 0,1 % acima de 3 km/h e a uma frequência de recolha de amostras de 1 Hz. Este requisito de exatidão pode ser cumprido utilizando o sinal de um sensor de velocidade de rotação das rodas.
- (³) A exatidão deve ser de 0,02 % da leitura se for utilizada para calcular o caudal de ar e o caudal mássico dos gases de escape a partir do caudal de combustível, em conformidade com o ponto 10 do apêndice 4.

▼ B*Apêndice 3***Validação do PEMS e do caudal mássico dos gases de escape não rastreável**

1. INTRODUÇÃO

O presente apêndice descreve os requisitos para validar, em condições transientes, a funcionalidade do PEMS instalado, bem como a correção do caudal mássico dos gases de escape obtido a partir de medidores do caudal mássico dos gases de escape não rastreáveis ou calculado a partir de sinais ECU.

2. SÍMBOLOS, PARÂMETROS E UNIDADES

%	—	%
#/km	—	número por quilómetro
a_0	—	ordenada da reta de regressão com origem no ponto y
a_1	—	declive da reta de regressão
g/km	—	gramas por quilómetro
Hz	—	hertz
km	—	quilómetro
m	—	metro
mg/km	—	miligramas por quilómetro
r^2	—	coeficiente de determinação
x	—	valor médio do sinal de referência
y	—	valor real do sinal a validar

3. PROCEDIMENTO DE VALIDAÇÃO DO PEMS

3.1. **Frequência de validação do PEMS**

Recomenda-se que se proceda à validação do PEMS instalado uma vez para cada combinação PEMS-veículo quer antes do ensaio RDE quer após a conclusão de um ensaio em estrada.

3.2. **Método de validação do PEMS**3.2.1. *Instalação do PEMS*

O equipamento do PEMS deve ser instalado de acordo com os requisitos do apêndice 1. A instalação do PEMS deve manter-se inalterada no período que medeia entre a validação e o ensaio RDE.

▼ M33.2.2. *Condições de realização dos ensaios*

O ensaio de validação deve ser efetuado num banco dinamométrico, na medida do possível, em condições de homologação de acordo com os requisitos do anexo XXI do presente regulamento. Recomenda-se que o caudal de escape extraído pelo PEMS durante o ensaio de validação seja novamente injetado no sistema CVS. Se tal não for possível, os resultados do CVS devem ser corrigidos quanto à massa de gases de escape extraídos. Se o caudal mássico dos gases de escape for validado com um medidor do caudal mássico dos gases de escape, recomenda-se a verificação cruzada entre as medições do caudal mássico e os dados obtidos através de um sensor ou da ECU.

▼ M33.2.3. *Análise dos dados*

As emissões totais específicas da distância [g/km] medidas com equipamento de laboratório devem ser calculadas em conformidade com o anexo XXI, subanexo 7. As emissões medidas com o PEMS devem ser calculadas de acordo com o ponto 9 do apêndice 4, somadas para se obter a massa total das emissões poluentes [g] e, em seguida, divididas pela distância de ensaio [km] obtida a partir do banco dinamométrico. A massa total dos poluentes específica da distância [g/km], conforme determinada pelo PEMS e pelo sistema do laboratório de referência, deve ser avaliada em função dos requisitos especificados no ponto 3.3. Para validar a medição de emissões de NO_x, aplica-se a correção da humidade em conformidade com o anexo XXI, subanexo 7, do presente regulamento.

▼ B3.3. **Tolerâncias admissíveis para efeitos da validação do PEMS**

Os resultados da validação do PEMS devem cumprir os requisitos indicados no quadro 1. Se nenhuma das tolerâncias admissíveis for cumprida, há que tomar medidas corretivas e repetir a validação do PEMS.

▼ M1*Quadro 1***Tolerâncias admissíveis**

Parâmetro [unidade]	Tolerância absoluta admissível
Distância [km] ⁽¹⁾	250 m da referência de laboratório
THC ⁽²⁾ [mg/km]	15 mg/km ou 15 % da referência de laboratório, consoante o que for maior
CH ₄ ⁽²⁾ [mg/km]	15 mg/km ou 15 % da referência de laboratório, consoante o que for maior
NMHC ⁽²⁾ [mg/km]	20 mg/km ou 20 % da referência de laboratório, consoante o que for maior
PN ⁽²⁾ [# /km]	1·10 ¹¹ p/km ou 50 % da referência de laboratório** consoante o que for maior ⁽³⁾
CO ⁽²⁾ [mg/km]	150 mg/km ou 15 % da referência de laboratório, consoante o que for maior
CO ₍₂₎ [g/km]	10 g/km ou 10 % da referência de laboratório, consoante o que for maior
NO _x ⁽²⁾ [mg/km]	15 mg/km ou 15 % da referência de laboratório, consoante o que for maior

⁽¹⁾ Só se aplica caso a velocidade do veículo seja determinada pela ECU; para cumprir a tolerância admissível, admite-se regular as medições da velocidade do veículo efetuadas pela ECU com base nos resultados do ensaio de validação

⁽²⁾ Este parâmetro só é obrigatório no caso das medições exigidas pelo ponto 2.1 do presente anexo.

⁽³⁾ Sistema PMP.

▼B

4. PROCEDIMENTO DE VALIDAÇÃO DO CAUDAL MÁSSICO DOS GASES DE ESCAPE DETERMINADO POR INSTRUMENTOS E SENSORES NÃO RASTREÁVEIS

▼M34.1. **Frequência da validação**

Além de cumprir os requisitos de linearidade do ponto 3 do apêndice 2 em estado estacionário, a linearidade dos medidores de caudal mássico dos gases de escape não rastreáveis ou o caudal mássico dos gases de escape calculado mediante sensores ou sinais ECU devem ser validados em condições transientes para cada veículo de ensaio com referência a um medidor do caudal mássico dos gases de escape calibrado ou ao CVS.

4.2. **Procedimento de validação**

A validação deve ser realizada, tanto quanto possível, num banco dinamométrico sob condições de homologação. Como referência utiliza-se um medidor de caudais calibrado de modo rastreável. A temperatura ambiente pode assumir qualquer valor dentro do intervalo prescrito no ponto 5.2 do presente anexo. A instalação do medidor do caudal mássico dos gases de escape e a realização do ensaio devem cumprir os requisitos do ponto 3.4.3 do apêndice 1 do presente anexo.

▼B4.3. **Requisitos**

Devem ser cumpridos os requisitos de linearidade indicados no quadro 2. Se nenhuma das tolerâncias admissíveis for cumprida, há que tomar medidas corretivas e repetir a validação do PEMS.

*Quadro 2***Requisitos de linearidade dos caudais mássicos dos gases de escape medidos e calculados**

Sistema/parâmetro de medição	a_0	Declive a_1	Erro-padrão SEE	Coefficiente de determinação r^2
Caudal mássico dos gases de escape	$0,0 \pm 3,0$ kg/h	$1,00 \pm 0,075$	≤ 10 % max	$\geq 0,90$

▼B*Apêndice 4***Determinação das emissões****▼M3**

1. INTRODUÇÃO

O presente apêndice descreve o procedimento para determinar as emissões mássicas instantâneas e o número de partículas emitidas [g/s; #/s] a utilizar para a avaliação ulterior de um percurso RDE e para o cálculo do resultado final das emissões, conforme descrito no apêndice 6.

▼B

2. SÍMBOLOS, PARÂMETROS E UNIDADES

%	— %
<	— menor que
#/s	— número por segundo
α	— razão molar do hidrogénio (H/C)
β	— quociente molar do carbono (C/C)
γ	— razão molar do enxofre (S/C)
δ	— razão molar do azoto (N/C)
$\Delta t_{t,i}$	— tempo de transformação t do analisador (s)
$\Delta t_{t,m}$	— tempo de transformação t do medidor de caudais mássicos dos gases de escape (s)
ϵ	— razão molar do oxigénio (O/C)
ρ_{de}	— densidade dos gases de escape
ρ_{gas}	— densidade da componente «gás» dos gases de escape
λ	— fator de ar
λ_i	— λ = fator de ar instantâneo
A/F_{st}	— razão estequiométrica ar/combustível (kg/kg)
°C	— graus centígrados
c_{CH_4}	— concentração de metano
c_{CO}	— concentração do CO em base seca (%)
c_{CO_2}	— concentração de CO ₂ em base seca (%)
c_{dry}	— concentração em base seca de um poluente, em ppm ou % volume
$c_{gas,i}$	— concentração instantânea da componente «gás» nos gases de escape (ppm)
c_{HCw}	— concentração de HC em base húmida [ppm]
$c_{HC(w/NMC)}$	— concentração de HC com o CH ₄ ou C ₂ H ₆ a passar dos NMC (ppmC ₁)

▼ B

$c_{\text{HC(w/oNMC)}}$	— - concentração de HC com o CH_4 ou C_2H_6 sem passagem os NMC (ppmC_1)
$c_{i,c}$	— concentração da componente i (ppm) corrigida em função do tempo
$c_{i,r}$	— concentração da componente i (ppm) no escape
c_{NMHC}	— concentração de hidrocarbonetos não metânicos
c_{wet}	— concentração em base húmida de um poluente, em ppm ou % volume
E_E	— eficiência do etano
E_M	— eficiência do metano
g	— grama
g/s	— gramas por segundo
H_a	— humidade do ar de admissão (g de água por kg de ar seco)
i	— número da medição
kg	— quilograma
kg/h	— quilograma por hora
kg/s	— quilograma por segundo
k_w	— fator de correção relativa à passagem de base seca a base húmida
m	— metro
$m_{\text{gas},i}$	— massa da componente «gás» dos gases de escape [g/s]
$q_{\text{maw},i}$	— caudal mássico instantâneo do ar de admissão (kg/s)
$q_{\text{m},c}$	— caudal mássico dos gases de escape corrigido em função do tempo [kg/s]
$q_{\text{mew},i}$	— caudal mássico instantâneo dos gases de escape [kg/s]
$q_{\text{mf},i}$	— caudal mássico instantâneo do combustível [kg/s]
$q_{\text{m},r}$	— caudal mássico dos gases de escape brutos [kg/s]
r	— coeficiente de correlação cruzada
r^2	— coeficiente de determinação
r_h	— fator de resposta aos hidrocarbonetos
rpm	— número de rotações por minuto
s	— segundo
u_{gas}	— <i>valor</i> u da componente «gás» nos gases de escape

▼ B

3. CORREÇÃO TEMPORAL DE PARÂMETROS

Para garantir o cálculo correto das emissões específicas da distância, os vestígios registados da concentração de componentes, o caudal mássico dos gases de escape, a velocidade do veículo e outros dados do veículo devem ser corrigidos em função do tempo. A fim de facilitar a correção, os dados que são objeto de alinhamento temporal devem ser inscritos num único dispositivo de registo de dados ou marcados com um carimbo temporal sincronizado de acordo com o ponto 5.1 do apêndice 1. A correção temporal e o alinhamento dos parâmetros devem ser efetuados de acordo com a sequência descrita nos pontos 3.1 a 3.3.

3.1. Correção temporal de concentrações de componentes

Corrigem-se as curvas registadas das concentrações de todos os componentes mediante a aplicação de um desfasamento temporal inverso de acordo com os tempos de transformação dos analisadores. O tempo de transformação dos analisadores deve ser determinado de acordo com o ponto 4.4 do apêndice 2:

$$c_{i,c}(t - \Delta t_{t,i}) = c_{i,r}(t)$$

em que:

$c_{i,c}$ é a concentração da componente i corrigida temporalmente enquanto função do tempo t

$c_{i,r}$ é a concentração bruta da componente i corrigida temporalmente enquanto função do tempo t

$\Delta t_{t,i}$ é o tempo de transformação t do analisador que mede o componente i

3.2. Tempo de correção do caudal mássico dos gases de escape

▼ M3

O caudal mássico dos gases de escape medido com um medidor de caudais de escape deve sofrer uma correção temporal mediante a aplicação de um desfasamento inverso, de acordo com o tempo de transformação do medidor do caudal mássico dos gases de escape. O tempo de transformação do medidor do caudal mássico deve ser determinado de acordo com o apêndice 2, ponto 4.4:

▼ B

$$q_{m,c}(t - \Delta t_{t,m}) = q_{m,r}(t)$$

em que:

$q_{m,c}$ é o caudal mássico dos gases de escape corrigido temporalmente enquanto função do tempo t

$q_{m,r}$ é o caudal mássico dos gases de escape brutos corrigido temporalmente enquanto função do tempo t

$\Delta t_{t,m}$ é o tempo de transformação t do medidor do caudal mássico dos gases de escape

Caso o caudal mássico dos gases de escape seja determinado pelos dados da ECU ou por um sensor, há que considerar um tempo de transformação adicional e calcular a correlação cruzada entre o caudal mássico dos gases de escape calculado e o caudal mássico dos gases de escape medido de acordo com o ponto 4 do apêndice 3.

3.3. Alinhamento temporal dos dados do veículo

Outros dados provenientes de um sensor ou da ECU devem ser sujeitos a um alinhamento temporal por correlação cruzada com dados de emissão adequados (por exemplo, concentrações de componentes).

▼ B3.3.1. *Velocidade do veículo a partir de fontes diferentes*

A fim de proceder ao alinhamento temporal da velocidade do veículo com o caudal mássico dos gases de escape, é necessário, em primeiro lugar, determinar um perfil de velocidade válido. No caso de a velocidade do veículo ser obtida a partir de fontes múltiplas (por exemplo, GPS, sensor ou ECU), os valores da velocidade devem ser alinhados por correlação cruzada.

3.3.2. *Velocidade do veículo com caudal mássico dos gases de escape*

A velocidade do veículo deve ser alinhada temporalmente com o caudal mássico dos gases de escape por correlação cruzada entre o caudal mássico dos gases de escape e o produto da velocidade do veículo e da aceleração positiva.

3.3.3. *Outros sinais*

Pode omitir-se o alinhamento temporal de sinais cujos valores variam lentamente e numa gama de pequena amplitude, por exemplo, a temperatura ambiente.

▼ M3

4. ARRANQUE A FRIO

O arranque a frio para efeitos do RDE é o período desde o início do ensaio até ao ponto em que o veículo tiver trabalhado durante cinco minutos. Se a temperatura do fluido de arrefecimento puder ser determinada, o período de arranque a frio termina depois de o fluido de arrefecimento ter atingido, pelo menos, 70 °C pela primeira vez, mas o mais tardar 5 minutos depois do início do ensaio.

▼ M1

5. MEDIÇÃO DAS EMISSÕES DURANTE A PARAGEM DO MOTOR DE COMBUSTÃO

Registam-se as medições de quaisquer emissões instantâneas ou caudais dos gases de escape obtidos enquanto o motor de combustão está desativado. Posteriormente, os valores registados devem ser repostos a zero numa etapa distinta no âmbito do pós-tratamento dos dados. Considera-se que o motor de combustão está desativado se se aplicarem dois dos seguintes critérios: a velocidade de rotação do motor é < 50 rpm; o caudal mássico dos gases de escape é medido a < 3 kg/h; o caudal mássico dos gases de escape medidos cai para < 15 % do caudal mássico dos gases de escape em condições estacionárias e marcha lenta sem carga.

▼ B

6. VERIFICAÇÃO DA COERÊNCIA DA ALTITUDE DO VEÍCULO

Caso haja suspeitas fundamentadas de que a viagem tenha sido efetuada acima da altitude admissível, conforme especificado no ponto 5.2 do presente anexo e no caso de a altitude ter sido medida apenas com GPS, é necessário verificar a coerência dos dados de altitude do GPS e, se necessário, corrigi-los. A coerência dos dados deve ser verificada comparando os dados de latitude, longitude e altitude provenientes do GPS com a altitude indicada por um modelo digital do terreno ou um mapa topográfico à escala adequada. As medições que se afastem mais de 40 m da altitude representada no mapa topográfico são corrigidas e marcadas manualmente.

7. VERIFICAÇÃO DA COERÊNCIA DOS DADOS DO GPS RELATIVOS À VELOCIDADE DO VEÍCULO

A velocidade do veículo determinada pelo GPS deve ser verificada quanto à coerência através do cálculo e da comparação da distância total do percurso com medições de referência efetuadas por um sensor, uma ECU validada ou, em alternativa, calculadas com base numa rede rodoviária digital ou num mapa topográfico. É obrigatório corrigir os erros óbvios nos dados do GPS, nomeadamente através da utilização de um sensor da posição estimada, antes da verificação de coerência. Conserva-se o ficheiro de dados originais e não corrigidos; os dados corrigidos

▼ B

devem ser assinalados. Os dados corrigidos não devem exceder um período ininterrupto de 120 s ou um total de 300 s. A distância total do percurso, calculada ou corrigida a partir dos dados de GPS, não deve apresentar um desvio superior a 4 % relativamente à referência. Se os dados do GPS não cumprirem estes requisitos e não estiver disponível nenhuma outra fonte fiável de dados relativos à velocidade, o ensaio deve ser anulado.

8. CORREÇÃO DAS EMISSÕES

8.1. Correção relativa à passagem de base seca a base húmida

Se as emissões forem medidas em base seca, as concentrações medidas devem ser convertidas em base húmida, de acordo com a fórmula seguinte:

em que:

$$c_{\text{wet}} = k_w \times c_{\text{dry}}$$

c_{wet} é a concentração em base húmida de um poluente, em ppm ou % volume

c_{dry} é a concentração em base seca de um poluente, em ppm ou % volume

k_w é o fator de correção relativa à passagem de base seca a base húmida

Calcula-se k_w através da seguinte equação:

$$k_w = \left(\frac{1}{1 + \alpha \times 0,005 \times (c_{\text{CO}_2} + c_{\text{CO}})} - k_{w1} \right) \times 1,008$$

em que:

$$k_{w1} = \frac{1,608 \times H_a}{1\,000 + (1,608 \times H_a)}$$

em que:

H_a é a humidade do ar de admissão (em g de água por kg de ar seco)

c_{CO_2} é a concentração de CO₂ em base seca (%)

c_{CO} é a concentração de CO em base seca (%)

α é a razão molar de hidrogénio

8.2. Correção dos NO_x quanto à humidade e temperatura

As emissões de NO_x não devem ser corrigidas quanto à temperatura ambiente e humidade.

▼ M3

8.3. Correção dos resultados negativos das emissões

Os resultados intermédios negativos não devem ser corrigidos. Os resultados finais negativos devem ser fixados em zero.

8.4. Correção para condições alargadas

É possível dividir as emissões segundo a segundo, calculadas em conformidade com o presente apêndice, por um valor de 1,6 apenas para os casos indicados nos pontos 9.5 e 9.6.

O fator de correção de 1,6 é aplicado uma única vez. O fator de correção de 1,6 aplica-se às emissões poluentes, mas não ao CO₂.

▼ B

9. DETERMINAÇÃO DOS COMPONENTES GASOSOS INSTANTÂNEOS DOS GASES DE ESCAPE

9.1. Introdução

Os componentes dos gases de escape brutos devem ser medidos com os sistemas de medição e recolha de amostras descritos no apêndice 2. As concentrações brutas dos componentes relevantes devem ser medidas em conformidade com o apêndice 1. Os dados devem ser corrigidos e alinhados temporalmente em conformidade com o ponto 3.

▼ B**9.2. Cálculo das concentrações de NMHC e de CH₄**

Para medir o metano com um NMC-FID, o cálculo de NMHC depende do gás de calibração/método utilizado para a colocação a zero e regulação da sensibilidade. Se for utilizado um detetor FID para a medição de THC sem NMC, este deve ser calibrado com propano/ar ou propano/N₂ segundo os procedimentos normais. Para a calibração do FID em série com um NMC, são admitidos os seguintes métodos:

- o gás de calibração constituído por propano/ar contorna o NMC;
- o gás de calibração constituído por metano/ar passa através do NMC.

Recomenda-se vivamente que o FID seja calibrado com metano/ar passados através do NMC.

Para o método a), as concentrações de CH₄ e NMHC são calculadas do seguinte modo:

$$c_{CH_4} = \frac{c_{HC(w/oNMC)} \times (I - E_M) - c_{HC(w/NMC)}}{(E_E - E_M)}$$

$$c_{NMHC} = \frac{c_{HC(w/NMC)} - c_{HC(w/oNMC)} \times (1 - E_E)}{r_h \times (E_E - E_M)}$$

Para o método b), as concentrações de CH₄ e NMHC são calculadas do seguinte modo:

$$c_{CH_4} = \frac{c_{HC(w/NMC)} \times r_h \times (1 - E_M) - c_{HC(w/oNMC)} \times (1 - E_E)}{r_h \times (E_E - E_M)}$$

$$c_{NMHC} = \frac{c_{HC(w/oNMC)} \times (1 - E_M) - c_{HC(w/NMC)} \times r_h \times (1 - E_M)}{(E_E - E_M)}$$

em que:

$c_{HC(w/oNMC)}$	concentração de HC com o CH ₄ ou C ₂ H ₆ sem passagem através dos NMC (ppmC ₁)
$c_{HC(w/NMC)}$	concentração de HC com o CH ₄ ou C ₂ H ₆ sem passagem através dos NMC (ppmC ₁)
r_h	é o fator de resposta aos hidrocarbonetos nos termos do ponto 4.3.3, alínea b), do apêndice 2
E_M	é a eficiência do metano nos termos do ponto 4.3.4, alínea a) do apêndice 2
E_E	é a eficiência do etano nos termos do ponto 4.3.4, alínea b) do apêndice 2

Se o FID do metano for calibrado através do separador [método b)], a eficiência de conversão do metano, nos termos do ponto 4.3.4, alínea a), do apêndice 2, é igual a zero. A densidade utilizada para calcular a massa de NMHC é igual à massa do total de hidrocarbonetos a 273,15 K e 101,325 kPa, sendo dependente do combustível.

10. DETERMINAÇÃO DO CAUDAL MÁSSICO DOS GASES DE ESCAPE**10.1. Introdução**

O cálculo das emissões mássicas instantâneas nos termos dos pontos 11 e 12 exige a determinação do caudal mássico dos gases de escape. O caudal mássico dos gases de escape deve ser determinado por um dos métodos

▼ B

de medição direta previstos no ponto 7.2. do apêndice 2. Em alternativa, o cálculo do caudal mássico dos gases de escape pode ser efetuado nos termos dos pontos 10.2 a 10.4.

10.2. Modo de cálculo com base no caudal mássico do ar e no caudal mássico do combustível

O caudal mássico instantâneo dos gases de escape pode ser calculado a partir do caudal mássico do ar e do caudal mássico do combustível do seguinte modo:

$$q_{mew,i} = q_{maw,i} + q_{mf,i}$$

em que:

$q_{mew,i}$ é o caudal mássico instantâneo dos gases de escape (kg/s)

$q_{maw,i}$ é o caudal mássico instantâneo do ar de admissão (kg/s)

$q_{mf,i}$ é o caudal mássico instantâneo do combustível (kg/s)

Se o caudal mássico do ar e o caudal mássico do combustível ou o caudal mássico dos gases de escape forem determinados com base em registos da ECU, o caudal mássico instantâneo dos gases de escape calculado deve cumprir os requisitos de linearidade indicados para o caudal mássico dos gases de escape no ponto 3 do apêndice 2, bem como os requisitos de validação especificados no ponto 4.3 do apêndice 3.

10.3. Modo de cálculo com base no caudal mássico do ar e na razão ar/combustível

O caudal mássico instantâneo dos gases de escape pode ser calculado a partir do caudal mássico do ar e da razão ar/combustível do seguinte modo:

$$q_{mew,i} = q_{maw,i} \times \left(1 + \frac{1}{A/F_{st} \cdot \lambda_i} \right)$$

em que:

$$A/F_{st} = \frac{138,0 \times \left(1 + \frac{\alpha}{4} - \frac{\varepsilon}{2} + \gamma \right)}{12,011 + 1,008 \times \alpha + 15,9994 \times \varepsilon + 14,0067 \times \delta + 32,0675 \times \gamma}$$

$$\lambda_i = \frac{\left(100 - \frac{c_{CO} \times 10^{-4}}{2} - c_{HCw} \times 10^{-4} \right) + \left(\frac{\alpha}{4} \times \frac{1 - \frac{2 \times c_{CO} \times 10^{-4}}{3,5 \times c_{CO_2}}}{1 + \frac{c_{CO} \times 10^{-4}}{3,5 \times c_{CO_2}}} - \frac{\varepsilon}{2} - \frac{\delta}{2} \right) \times (c_{CO_2} + c_{CO} \times 10^{-4})}{4,764 \times \left(1 + \frac{\alpha}{4} - \frac{\varepsilon}{2} + \gamma \right) \times (c_{CO_2} + c_{CO} \times 10^{-4} + c_{HCw} \times 10^{-4})}$$

em que:

$q_{maw,i}$ é o caudal mássico instantâneo do ar de admissão (kg/s)

A/F_{st} é a razão estequiométrica ar/combustível (kg/kg)

λ_i é o fator de ar instantâneo

c_{CO_2} é a concentração de CO₂ em base seca (%)

c_{CO} é a concentração de CO em base seca (%)

c_{HCw} é a concentração de HC em base húmida (ppm)

α é a razão molar do hidrogénio (H/C)

▼ B

β é a razão molar do carbono (C/C)

γ é a razão molar do enxofre (S/C)

δ é a razão molar do azoto (N/C)

ϵ é a razão molar do oxigénio (O/C)

No caso de combustíveis baseados em carbono, os coeficientes referem-se a um combustível $C_\beta H_\alpha O_\epsilon N_\delta S_\gamma$ com $\beta = 1$. A concentração de emissões de HC é geralmente baixa e pode ser omitida no cálculo de λ_i .

Se o caudal mássico do ar e a razão ar/combustível forem determinados com base em registos da ECU, o caudal mássico instantâneo dos gases de escape calculado deve cumprir os requisitos de linearidade indicados para o caudal mássico dos gases de escape no ponto 3 do apêndice 2, bem como os requisitos de validação especificados no ponto 4.3 do apêndice 3.

10.4. Modo de cálculo com base no caudal mássico do ar e na razão ar/combustível

O caudal mássico instantâneo dos gases de escape pode ser calculado a partir do caudal do combustível e da razão ar/combustível (calculado com A/F_{st} e λ_i , nos termos do ponto 10.3, do seguinte modo:

$$q_{mew,i} = q_{mf,i} \times (1 + A/F_{st} \times \lambda_i)$$

O caudal mássico instantâneo dos gases de escape calculado deve cumprir os requisitos de linearidade indicados para o caudal mássico dos gases de escape no ponto 3 do apêndice 2, bem como os requisitos de validação especificados no ponto 4.3 do apêndice 3.

11. CÁLCULO DAS EMISSÕES MÁSSICAS INSTANTÂNEAS DOS COMPONENTES GASOSOS

As emissões mássicas instantâneas (g/s), devem ser determinadas multiplicando a concentração instantânea do poluente em causa (ppm) pelo caudal mássico instantâneo dos gases de escape (kg/s), ambos corrigidos e alinhados quanto ao tempo de transformação, e o respetivo valor u do quadro 1. Se forem medidas em base seca, deve aplicar-se a correção base seca/base húmida, descrita no ponto 8.1, aos valores das concentrações instantâneas antes de se fazerem outros cálculos. Se ocorrerem, os valores negativos de emissões instantâneas são integrados em todas as avaliações de dados posteriores. Os valores dos parâmetros devem entrar no cálculo das emissões instantâneas (g/s) indicadas pelo analisador, medidor de caudais, sensor ou ECU. Deve aplicar-se a seguinte equação:

em que:

$$m_{gas,i} = u_{gas} \cdot c_{gas,i} \cdot q_{mew,i}$$

$m_{gas,i}$ é a massa da componente «gás» dos gases de escape (g/s)

u_{gas} é a razão entre a densidade da componente «gás» nos gases de escape e a densidade total dos gases de escape, tal como indicado no quadro 1

$c_{gas,i}$ é a concentração medida da componente «gás» nos gases de escape (ppm)

$q_{mew,i}$ é o caudal mássico dos gases de escape medido (kg/s)

gas é a respetiva componente

i número da medição

▼B

Quadro 1

Valores u dos gases de escape brutos que descrevem a razão entre as densidade da componente dos gases de escape ou do poluente i (kg/m^3) e a densidade dos gases de escape (kg/m^3) ⁽⁶⁾

Combustível	ρ_e [kg/m^3]	Componente ou poluente i					
		NO _x	CO	HC	CO ₂	O ₂	CH ₄
		ρ_{gas} [kg/m^3]					
		2,053	1,250	(¹)	1,9636	1,4277	0,716
u_{gas} (²), (⁶)							
Gasóleo (B7)	1,2943	0,001586	0,000966	0,000482	0,001517	0,001103	0,000553
Etanol (ED95)	1,2768	0,001609	0,000980	0,000780	0,001539	0,001119	0,000561
CNG (³)	1,2661	0,001621	0,000987	0,000528 (⁴)	0,001551	0,001128	0,000565
Propano	1,2805	0,001603	0,000976	0,000512	0,001533	0,001115	0,000559
Butano	1,2832	0,001600	0,000974	0,000505	0,001530	0,001113	0,000558
LPG (⁵)	1,2811	0,001602	0,000976	0,000510	0,001533	0,001115	0,000559
Gasolina (E10)	1,2931	0,001587	0,000966	0,000499	0,001518	0,001104	0,000553
Etanol (E85)	1,2797	0,001604	0,000977	0,000730	0,001534	0,001116	0,000559

(¹) Consoante o combustível.

(²) com $\lambda = 2$, ar seco, 273 K, 101,3 kPa.

(³) valores u com uma precisão de 0,2 % para a composição mássica de: C=66-76 %; H=22-25 %; N=0-12 %.

(⁴) NMHC com base em CH_{2,93} (para THC, deve usar-se o coeficiente u_{gas} de CH₄).

(⁵) valores u com uma precisão de 0,2 % para a composição mássica de: C₃=70-90 %; C₄=10-30 %.

(⁶) u_{gas} é, por convenção, um parâmetro sem unidade; os valores de u_{gas} incluem as conversões de unidades para assegurar que as emissões instantâneas são obtidas na unidade física especificada, isto é, g/s.

▼M1

12. CÁLCULO DAS EMISSÕES INSTANTÂNEAS EM NÚMERO DE PARTÍCULAS

As emissões instantâneas em número de partículas [partículas/s], devem ser determinadas multiplicando a concentração instantânea do poluente em causa [partículas/cm³] pelo caudal mássico instantâneo dos gases de escape [kg/s], ambos corrigidos e alinhados quanto ao tempo de transformação. Se for caso disso, os valores negativos de emissões instantâneas são integrados em todas as avaliações de dados posteriores. O cálculo das emissões instantâneas deve considerar todos os números significativos dos resultados intermédios. É aplicável a seguinte equação:

$$PN, i = c_{PN, i} q_{mew, i} / \rho_e$$

em que:

PN, i é o fluxo em número de partículas [partículas/s]

$c_{PN, i}$ é a concentração medida em número de partículas [$\#/m^3$] normalizada a 0 °C

$q_{mew, i}$ é o caudal mássico dos gases de escape medido [kg/s]

ρ_e é a densidade dos gases de escape [kg/m^3] em 0 °C (quadro 1)

▼B

13. NOTIFICAÇÃO E INTERCÂMBIO DE DADOS

O intercâmbio de dados entre os sistemas de medição e o *software* de avaliação dos dados é feito através de um ficheiro de notificação normalizado, conforme especificado no ponto 2 do apêndice 8. O pré-tratamento de dados (por exemplo, correção temporal nos termos do ponto 3 ou do sinal do GPS relativo à velocidade do veículo nos termos do ponto 7), deve ser feito com o *software* de controlo dos sistemas de medição e concluído antes do ficheiro de notificação dos dados ser gerado. Se os dados forem corrigidos ou tratados antes de serem inseridos no ficheiro de notificação dos dados, o ficheiro dos dados brutos originais deve ser conservado para efeitos de garantia e controlo da qualidade. Não é permitido arredondar valores intermédios.

▼ **M3***Apêndice 5***Verificação da dinâmica global do percurso utilizando o método da janela móvel de cálculo de médias****1. Introdução**

Utiliza-se o método janela móvel de cálculo de médias para verificar a dinâmica global do percurso. O ensaio é dividido em subsecções (janelas) e a análise subsequente tem como objetivo determinar se o percurso é válido para fins de RDE. A «normalidade» das janelas é realizada através da comparação das suas emissões de CO₂ específicas da distância com uma curva de referência obtida a partir das emissões de CO₂ do veículo medidas de acordo com o procedimento WLTP.

2. Símbolos, parâmetros e unidades

O índice (i) refere-se ao intervalo de tempo

O índice (j) refere-se à janela

O índice (k) refere-se à categoria (t=total, u=urbana, r=rural, m=autoestrada) ou à curva característica de CO₂ (cc)

Δ — diferença

\geq — maior ou igual

— número

% — por cento

\leq — menor ou igual

a_1, b_1 — coeficientes da curva característica de CO₂

a_2, b_2 — coeficientes da curva característica de CO₂

M_{CO_2} — massa de CO₂, [g]

$M_{CO_2,j}$ — massa de CO₂ na janela j, [g]

t_i — tempo total no intervalo i, [s]

t_t — duração do ensaio, [s]

v_i — velocidade real do veículo no intervalo de tempo i, [km/h]

\bar{v}_j — velocidade média do veículo na janela j, [km/h]

tol_{1H} — tolerância superior para a curva característica de CO₂ do veículo [%]

tol_{1L} — tolerância inferior para a curva característica de CO₂ do veículo [%]

3. Janelas móvel de cálculo de médias**3.1. Definição de janela de cálculo de médias**

As emissões instantâneas calculadas de acordo com o apêndice 4 devem ser integradas mediante a aplicação do método da janela móvel de cálculo de médias, com base na massa de referência de CO₂.

▼ **M3**

O princípio do cálculo é o seguinte: Não se calculam as emissões mássicas de CO₂ específicas da distância de RDE para todo o conjunto de dados, mas para subconjuntos do conjunto completo de dados, sendo a dimensão destes subconjuntos determinada de forma a coincidir sempre com a mesma fração da massa de CO₂ emitida pelo veículo durante o ciclo WLTP. Os cálculos da janela móvel são efetuados com um incremento de tempo Δt correspondente à frequência de recolha de dados. Estes subconjuntos utilizados para calcular as emissões de CO₂ em estrada e a sua velocidade média são referidos como «janelas de cálculo de médias» nas secções que se seguem.

O cálculo descrito no presente ponto deve ser efetuado a partir do primeiro ponto de dados (para a frente).

Os dados seguintes não devem ser considerados para o cálculo da massa de CO₂, a distância e a velocidade média do veículo nas janelas de cálculo das médias:

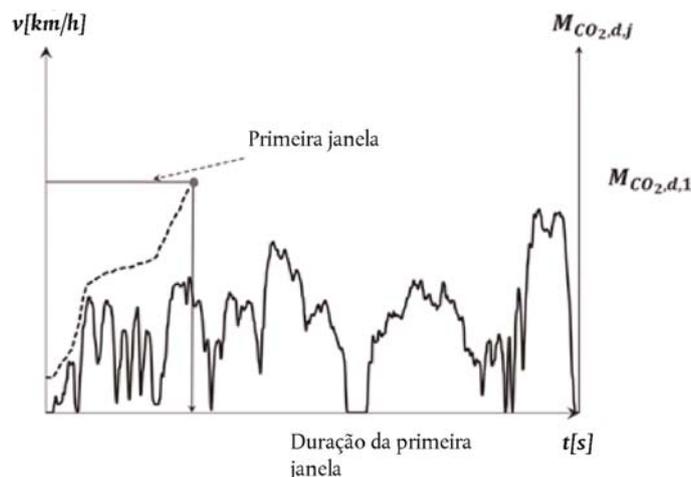
- a verificação periódica do instrumento e/ou após as verificações da deriva do zero,
- a velocidade do veículo no solo é inferior a 1 km/h.

O cálculo começa quando a velocidade do veículo no solo for superior ou igual a 1 km/h e inclui os eventos de condução em que não é emitido qualquer CO₂ e em que a velocidade do veículo no solo é superior ou igual a 1 km/h.

As emissões mássicas $M_{CO_2,j}$ devem ser determinadas através da integração das emissões instantâneas em g/s conforme especificado no apêndice 4 do presente anexo.

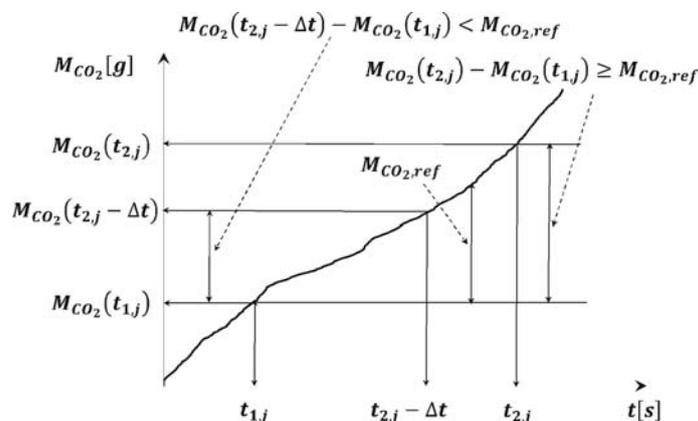
Figura 1

Velocidade do veículo versus tempo — emissões médias do veículo versus tempo, começando na primeira janela de cálculo das médias.



▼ M3

Figura 2

Definição das janelas de cálculo das médias com base na massa de CO₂

A duração ($t_{2,j} - t_{1,j}$) da $j^{\text{ésima}}$ janela de cálculo das médias é determinada por:

$$M_{CO_2}(t_{2,j}) - M_{CO_2}(t_{1,j}) \geq M_{CO_2,ref}$$

Em que:

$M_{CO_2}(t_{i,j})$ é a massa de CO₂ medida entre o início do ensaio e o tempo $t_{i,j}$, [g];

$M_{CO_2,ref}$ é metade da massa de CO₂ emitida pelo veículo ao longo do ensaio WLTP realizado em conformidade com o anexo XXI, subanexo 6, do presente regulamento.

Durante a homologação, o valor de referência de CO₂ deve ser retirado do WLTP realizado durante o ensaio de homologação do veículo individual.

Para efeitos de ensaios de ISC, a massa de referência de CO₂ é obtida a partir do ponto 12 da Lista de transparência 1 do apêndice 5 do anexo II, com interpolação entre o veículo H e o veículo L (se relevante), conforme definido no anexo XXI, subanexo 7, utilizando a massa de ensaio e os coeficientes da resistência ao avanço em estrada (f_0 , f_1 e f_2) obtidos do Certificado de Conformidade para o veículo individual, conforme definido no anexo IX. O valor para veículos OVC-HEV deve ser obtido a partir do ensaio WLTP realizado utilizando o modo de conservação de carga.

$t_{2,j}$ deve ser selecionado de forma a que:

$$M_{CO_2}(t_{2,j} - \Delta t) - M_{CO_2}(t_{1,j}) < M_{CO_2,ref} \leq M_{CO_2}(t_{2,j}) - M_{CO_2}(t_{1,j})$$

Sendo Δt o período de recolha de dados.

As massas de CO₂ $M_{CO_2,j}$ nas janelas são calculadas integrando-se as emissões instantâneas calculadas conforme especificado no apêndice 4 do presente anexo.

3.2. Cálculo dos parâmetros da janela

Deve proceder-se aos cálculos seguintes para todas as janelas determinadas em conformidade com o ponto 3.1:

▼ **M3**

- Emissões de CO₂ específicas da distância $M_{CO_2,d,j}$;
- Velocidade média do veículo \bar{v}_j .

4. Avaliação das janelas**4.1. Introdução**

As condições dinâmicas de referência do veículo de ensaio são definidas com base nas emissões de CO₂ do veículo, em função da velocidade média medida aquando da homologação no ensaio de tipo 1 e referidas como «curva característica de CO₂ do veículo». Para obter as emissões de CO₂ específicas da distância, o veículo deve ser ensaiado no ciclo WLTP em conformidade com o anexo XXI do presente regulamento.

4.2. Pontos de referência da curva característica de CO₂

As emissões de CO₂ específicas de distância a considerar no presente ponto para a definição da curva de referência devem ser obtidas a partir do ponto 12 da Lista de transparência 1 do apêndice 5 do anexo II, com interpolação entre o veículo H e o veículo L (se relevante), conforme definido no anexo XXI, subanexo 7, utilizando a massa de ensaio e os coeficientes da resistência ao avanço em estrada (f_0 , f_1 e f_2) obtidos do Certificado de Conformidade para o veículo individual, conforme definido no anexo IX. O valor para veículos OVC-HEV deve ser obtido a partir do ensaio WLTP realizado utilizando o modo de conservação de carga.

Durante a homologação, os valores são retirados do WLTP realizado durante o ensaio de homologação do veículo individual.

Os pontos de referência P_1 , P_2 e P_3 necessários para definir a curva característica de CO₂ são estabelecidos do seguinte modo:

4.2.1. Ponto P_1

$\bar{v}_{P_1} = 18.882 \text{ km/h}$ (velocidade média da fase de velocidade baixa do ciclo WLTP)

M_{CO_2,d,P_1} = Emissões de CO₂ do veículo durante a fase de velocidade baixa do ciclo WLTP [g/km]

4.2.2. Ponto P_2

$\bar{v}_{P_2} = 56.664 \text{ km/h}$ (velocidade média da fase de velocidade alta do ciclo WLTP)

M_{CO_2,d,P_2} = Emissões de CO₂ do veículo durante a fase de velocidade alta do ciclo WLTP [g/km]

4.2.3. Ponto P_3

$\bar{v}_{P_3} = 91.997 \text{ km/h}$ (velocidade média da fase de velocidade extra-alta do ciclo WLTP)

M_{CO_2,d,P_3} = Emissões de CO₂ do veículo durante a fase de velocidade extra-alta do ciclo WLTP [g/km]

4.3. Definição da curva característica de CO₂

Tomam-se os pontos de referência definidos no ponto 4.2 e calcula-se a curva característica das emissões de CO₂ enquanto função da velocidade média, utilizando duas secções lineares (P_1 , P_2) e (P_2 , P_3). A secção (P_2 , P_3) limita-se a 145 km/h no eixo da velocidade do veículo. A curva característica é definida pelas equações seguintes:

▼ **M3**

Para a secção (P_1, P_2):

$$M_{CO_2,d,CC}(\bar{v}) = a_1\bar{v} + b_1$$

$$\text{com: } a_1 = (M_{CO_2,d,P_2} - M_{CO_2,d,P_1}) / (\bar{v}_{P_2} - \bar{v}_{P_1})$$

$$\text{e: } b_1 = M_{CO_2,d,P_1} - a_1\bar{v}_{P_1}$$

Para a secção (P_2, P_3):

$$M_{CO_2,d,CC}(\bar{v}) = a_2\bar{v} + b_2$$

$$\text{com: } a_2 = (M_{CO_2,d,P_3} - M_{CO_2,d,P_2}) / (\bar{v}_{P_3} - \bar{v}_{P_2})$$

$$\text{e: } b_2 = M_{CO_2,d,P_2} - a_2\bar{v}_{P_2}$$

Figura 3

Curva característica de CO₂ do veículo e tolerâncias para veículos MCI e NOVC-HEV

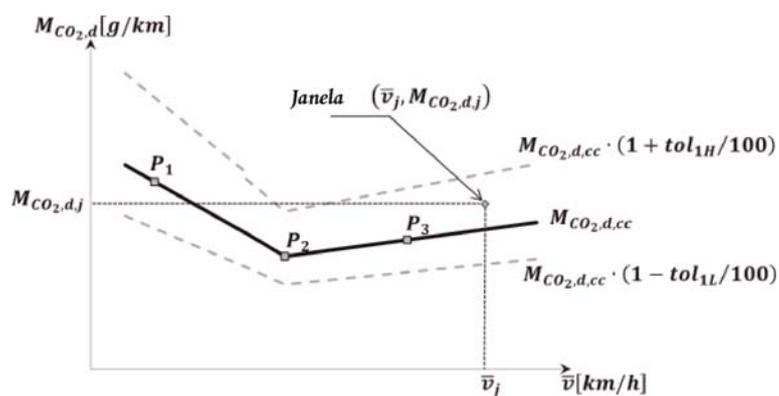
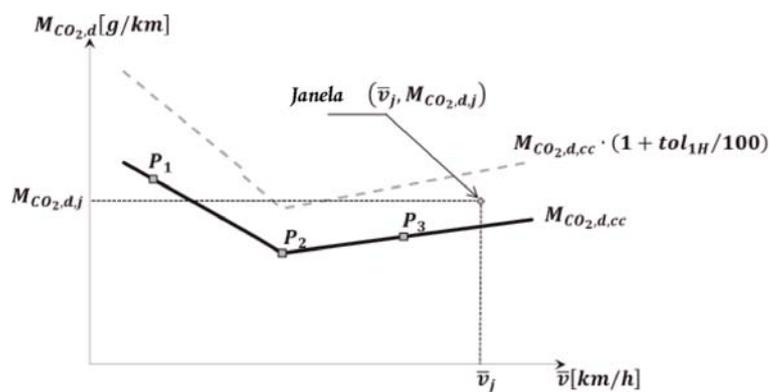


Figura 4

Curva característica de CO₂ do veículo e tolerâncias para veículos NOVC-HEV



▼ **M3**4.4. *Janelas urbanas, rurais e em autoestrada*4.4.1. **Janelas urbanas**

As janelas da parte urbana caracterizam-se por velocidades médias do veículo \bar{v}_j inferiores a 45 km/h.

4.4.2. **Janelas rurais**

As janelas da parte rural caracterizam-se por velocidades médias do veículo \bar{v}_j iguais ou superiores a 45 km/h e inferiores a 80 km/h.

Para veículos da categoria N2 equipados, em conformidade com a Diretiva 92/6/CEE, com um dispositivo de limitação da velocidade do veículo a 90 km/h, as janelas rurais caracterizam-se por velocidades médias do veículo \bar{v}_j inferiores a 70 km/h.

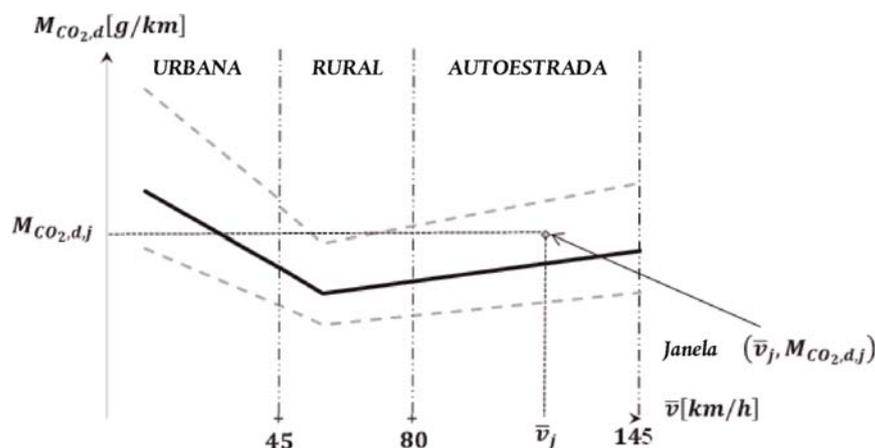
4.4.3. **Janelas da parte em autoestrada**

As janelas da parte em autoestrada caracterizam-se por velocidades médias do veículo \bar{v}_j iguais ou superiores a 80 km/h e inferiores a 145 km/h.

Para veículos da categoria N2 equipados, em conformidade com a Diretiva 92/6/CEE, com um dispositivo de limitação da velocidade do veículo a 90 km/h, as janelas da parte em autoestrada caracterizam-se por velocidades médias do veículo \bar{v}_j iguais ou superiores a 70 km/h e inferiores a 90 km/h.

Figura 5

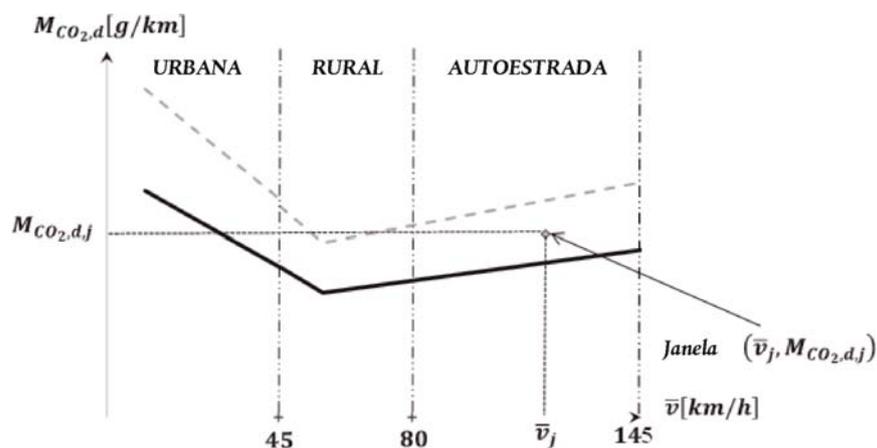
Curva característica de CO₂ do veículo: definições de condução em zona urbana, rural e em autoestrada (ilustradas para veículos MCI e NOVC-HEV) exceto para veículos da categoria N2 equipados, em conformidade com a Diretiva 92/6/CEE, com um dispositivo de limitação da velocidade do veículo a 90 km/h



▼ M3

Figura 6

Curva característica de CO₂ do veículo: definições de condução em zona urbana, rural e em autoestrada (ilustradas para veículos OVC-HEV) exceto para veículos da categoria N2 equipados, em conformidade com a Diretiva 92/6/CEE, com um dispositivo de limitação da velocidade do veículo a 90 km/h



4.5. Verificação da validade do percurso

4.5.1. Tolerâncias em redor da curva característica de CO₂ do veículo

A tolerância superior da curva característica de CO₂ do veículo é $tol_{1H} = 45\%$ para condução urbana e $tol_{1H} = 40\%$ para condução rural e em autoestrada.

A tolerância inferior da curva característica de CO₂ do veículo é $tol_{1L} = 25\%$ para veículos MCI e NOVC-HEV e $tol_{1L} = 100\%$ para veículos OVC-HEV.

4.5.2. Verificação da validade do ensaio

O ensaio deve ser considerado válido quando incluir pelo menos 50 % das janelas urbanas, rurais e em autoestrada situadas no intervalo de tolerância definido para a curva característica de CO₂.

Para veículos NOVC-HEV e OVC-HEV, se o requisito mínimo de 50 % entre tol_{1H} e tol_{1L} não for cumprido, o limite superior da tolerância positiva tol_{1H} pode ser aumentado por patamares de 1 % até se alcançar o objetivo de 50 %. Ao utilizar este mecanismo, o valor de tol_{1H} nunca deve ultrapassar 50 %.

▼ **M3**

Apêndice 6

CÁLCULO DOS RESULTADOS FINAIS DAS EMISSÕES RDE**1. Símbolos, parâmetros e unidades**

O índice (k) refere-se à categoria (t=total, u=urbano, 1-2=primeiras duas fases do ciclo WLTP)

IC_k é a proporção de distância em que é utilizado o motor de combustão interna para um OVC-HEV durante o percurso RDE

$d_{ICE,k}$ é a distância percorrida [km] com o motor de combustão interna ligado para um OVC-HEV durante o percurso RDE

$d_{EV,k}$ é a distância percorrida [km] com o motor de combustão interna desligado para um OVC-HEV durante o percurso RDE

$M_{RDE,k}$ é a massa de poluentes gasosos [mg/km] ou o número de partículas [#km] RDE finais específicos da distância

$m_{RDE,k}$ é a massa das emissões de poluentes gasosos [mg/km] ou o número de partículas [#km] específicos da distância emitidos durante o percurso completo RDE e antes de qualquer correção de acordo com o presente apêndice

$M_{CO_2RDE,k}$ é a massa de CO₂ específica da distância [g/km] emitida durante o percurso RDE

$M_{CO_2WLTC,k}$ é a massa de CO₂ específica da distância [g/km] emitida durante o ciclo WLTC

$M_{CO_2WLTCcS,k}$ é a massa de CO₂ específica da distância [g/km] emitida durante o ciclo WLTC para um veículo OVC-HEV ensaiado no modo de conservação de carga

r_k razão entre as emissões de CO₂ medidas durante o ensaio RDE e o ensaio WLTP

RF_k é o fator de avaliação do resultado calculado para o percurso RDE

RF_{L1} é o primeiro parâmetro da função utilizada para calcular o fator de avaliação do resultado

RF_{L2} é o segundo parâmetro da função utilizada para calcular o fator de avaliação do resultado

▼ **M3****2. Cálculo dos resultados finais das emissões RDE****2.1. Introdução**

A validade do percurso deve ser verificada em conformidade com o ponto 9.2 do anexo III-A. Para os percursos válidos, os resultados finais de RDE são calculados da seguinte forma para veículos MCI, NOVC-HEV e OVC-HEV.

Para o percurso RDE completo e para a parte urbana do percurso RDE (k=t=total, k =u=urbano):

$$M_{RDE,k} = m_{RDE,k} \cdot RF_k$$

Os valores dos parâmetros RF_{L1} e RF_{L2} da função utilizada para calcular o fator de avaliação do resultado são os seguintes:

— A pedido do fabricante e apenas para homologações concedidas antes de 1 de janeiro de 2020,

$$RF_{L1} = 1,20 \text{ e } RF_{L2} = 1,25;$$

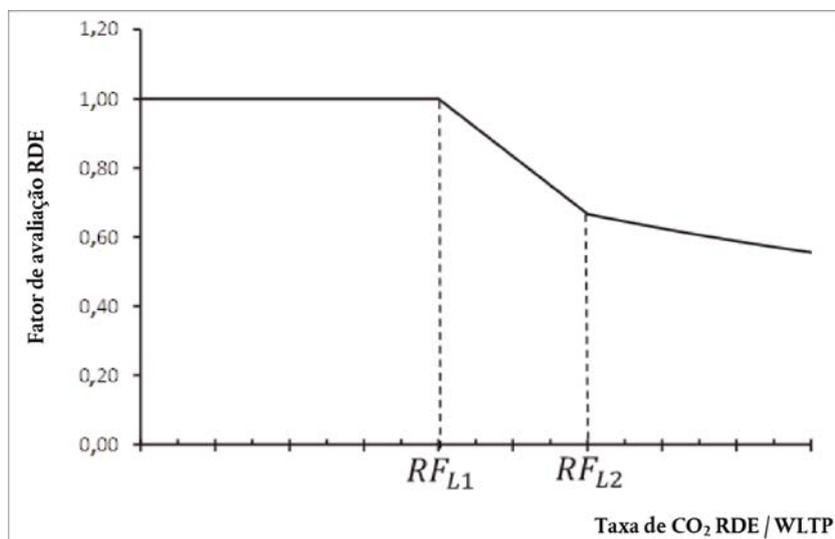
em todos os outros casos:

$$RF_{L1} = 1,30 \text{ e } RF_{L2} = 1,50;$$

Os fatores de avaliação dos resultados RDE RF_k (k=t=total, k=u=urbano) devem ser obtidos através das funções estabelecidas no ponto 2.2 para veículos MCI e NOVC-HEV, e no ponto 2.3 para OVC-HEV. Estes fatores de avaliação devem ser sujeitos a uma análise realizada pela Comissão e serão revistos atendendo ao progresso técnico. Na figura App 6.1 abaixo encontra-se uma ilustração gráfica do método e no quadro App 6.1 encontram-se as fórmulas matemáticas:

Figura App 6.1

Função para calcular o fator de avaliação do resultado



▼ M3

Quadro App 6.1

Cálculo dos fatores de avaliação dos resultados

Quando:	Então o fator de avaliação dos resultados RF_k é:	Em que:
$r_k \leq RF_{L1}$	$RF_k = 1$	
$RF_{L1} < r_k \leq RF_{L2}$	$RF_k = a_1 r_k + b_1$	$a_1 = \frac{RF_{L2} - 1}{[RF_{L2}(RF_{L1} - RF_{L2})]}$ $b_1 = 1 - a_1 RF_{L1}$
$r_k > RF_{L2}$	$RF_k = \frac{1}{r_k}$	

2.2. Fator de avaliação do resultado RDE para veículos MCI e NOVC-HEV

O valor do fator de avaliação do resultado RDE depende da razão r_k entre as emissões de CO₂ específicas de distância medidas durante o ensaio RDE e o CO₂ específico da distância emitido pelo veículo no ensaio WLTP realizado em conformidade com o anexo XXI, subanexo 6, do presente regulamento, obtido do ponto 12 da Lista de transparência 1 do apêndice 5 do anexo II, com interpolação entre o veículo H e o veículo L (se aplicável), conforme definido no anexo XXI, subanexo 7, utilizando a massa do ensaio e os coeficientes da resistência ao avanço em estrada (f_0 , f_1 e f_2) obtidos do Certificado de Conformidade para o veículo individual, conforme definido no anexo IX. Para as emissões urbanas, as fases relevantes do ciclo de condução WLTP são:

- Para veículos MCI, as primeiras duas fases do WLTP, isto é, as fases de velocidade baixa e média;
- Para NOVC-HEV, a totalidade do ciclo de condução WLTP.

$$r_k = \frac{M_{CO_2,RDE,k}}{M_{CO_2,WLTP,k}}$$

2.3. Fator de avaliação do resultado RDE para OVC-HEV

O valor do fator de avaliação do resultado RDE depende da razão r_k entre as emissões de CO₂ específicas da distância medidas durante o ensaio RDE e o CO₂ específico da distância emitido pelo veículo no ensaio WLTP realizado utilizando o modo de conservação de carga em conformidade com o anexo XXI, subanexo 6, do presente regulamento, obtido do ponto 12 da Lista de transparência 1 do apêndice 5 do anexo II, com interpolação entre o veículo H e o veículo L (se aplicável), conforme definido no anexo XXI, subanexo 7, utilizando a massa de ensaio e os coeficientes da resistência ao avanço em estrada (f_0 , f_1 e f_2) obtidos do Certificado de Conformidade para o veículo individual, conforme definido no anexo IX. A razão r_k é corrigida por uma razão que reflita a respetiva utilização do motor de combustão interna durante o percurso RDE e no ensaio WLTP, a realizar utilizando o modo de conservação de carga. A fórmula a seguir será sujeita a uma análise realizada pela Comissão e será revista atendendo ao progresso técnico.

▼ M3

Para a condução urbana ou total:

$$r_k = \frac{M_{CO_2,RDE,k}}{M_{CO_2,WLTP,k-CS,t}} \cdot \frac{0,85}{IC_k}$$

em que IC_k é a razão da distância percorrida no percurso total ou urbano com o motor de combustão ligado dividida pela distância total do percurso total ou urbano:

$$IC_k = \frac{d_{ICE,k}}{d_{ICE,k} + d_{EV,k}}$$

Com a determinação do funcionamento do motor de combustão em conformidade com o apêndice 4, ponto 5.

▼ B*Apêndice 7***Seleção de veículos para ensaio PEMS aquando da homologação inicial****▼ M3**

1. INTRODUÇÃO

Devido às suas características específicas, não são exigidos ensaios PEMS para cada modelo de veículo no que respeita às emissões e à informação relativa à reparação e manutenção, tal como definido no artigo 2.º, n.º 1, doravante «modelo de veículo no que respeita às emissões». O fabricante do veículo pode agrupar vários modelos de veículos no que respeita às emissões e vários veículos com diferentes valores de RDE máximos declarados, em conformidade com a parte I do anexo IX da Diretiva 2007/46/CE, para formar uma família de ensaios PEMS em conformidade com os requisitos do ponto 3, que devem ser validados em conformidade com os requisitos do ponto 4.

▼ B

2. SÍMBOLOS, PARÂMETROS E UNIDADES

N	— Número de modelos de veículos no que respeita às emissões
NT	— Número mínimo de modelos de veículos no que respeita às emissões
PMR _H	— Razão potência/massa mais alta de todos os veículos da família de ensaio PEMS
PMR _L	— Razão potência/massa mais baixa de todos os veículos da família de ensaio PEMS
V_eng_max	— Volume máximo do motor de todos os veículos da família de ensaio PEMS da família de ensaio PEMS

▼ M1

3. CONSTITUIÇÃO DE UMA FAMÍLIA DE ENSAIO PEMS

Uma família de ensaio PEMS abrange veículos acabados com características semelhantes em matéria de emissões. Uma família de ensaio PEMS só pode incluir modelos de veículos no que respeita às emissões desde que sejam veículos completados e que sejam idênticos quanto às características referidas nos pontos 3.1 e 3.2.

3.1. Critérios administrativos

- 3.1.1. Entidade homologadora que concede a homologação no que respeita às emissões em conformidade com o Regulamento (CE) n.º 715/2007 («autoridade»)
- 3.1.2. Fabricante que recebeu a homologação no que respeita às emissões em conformidade com o Regulamento (CE) n.º 715/2007.

▼ B

3.2. Critérios técnicos

- 3.2.1. Tipo de propulsão (por exemplo, combustão interna, híbridos elétricos ou híbridos recarregáveis)
- 3.2.2. Tipo (s) de combustível (por exemplo, gasolina, gasóleo, GN, GPL, etc.). Os veículos bicomcombustíveis ou multicomcombustíveis podem ser agrupados com outros veículos se um dos combustíveis for comum.
- 3.2.3. Processo de combustão (por exemplo, dois tempos, quatro tempos)

▼ B

- 3.2.4. Número de cilindros:
- 3.2.5. Configuração do bloco de cilindros (por exemplo, em linha, V, radial, horizontalmente opostos).
- 3.2.6. Volume do motor
O fabricante do veículo deve especificar um valor V_{eng_max} (= volume máximo do motor de todos os veículos da família de ensaio PEMS). Os volumes máximos dos motores de todos os veículos da família de ensaio PEMS não devem desviar-se mais de – 22 % de V_{eng_max} se $V_{eng_max} \geq 1\,500$ ccm e – 32 % de V_{eng_max} se $V_{eng_max} < 1\,500$ ccm.
- 3.2.7. Método de alimentação do motor (por exemplo, injeção indireta, direta ou combinada)
- 3.2.8. Tipo de sistema de arrefecimento (por exemplo, ar, água ou óleo)
- 3.2.9. Método de aspiração (por exemplo, atmosférico ou sobrealimentado) tipo de sobrealimentador (por exemplo, externo, de turbo simples ou múltiplo ou de geometrias variáveis, etc.)
- 3.2.10. Tipos e sequência de componentes de pós-tratamento dos gases de escape (por exemplo, catalisador de três vias, catalisador de oxidação, coletor de NOx de mistura pobre, SCR, catalisador de NOx de mistura pobre, coletor de partículas).
- 3.2.11. Recirculação dos gases de escape (com ou sem, interna/externa, arrefecidos/não arrefecidos, baixa/alta pressão)
- 3.3. **Alargamento da família de ensaio PEMS**
Uma família de ensaio PEMS pode ser alargada mediante a inclusão de novos modelos de veículos no que respeita às emissões. A família de ensaio PEMS alargada e sua validação devem por seu turno satisfazer os requisitos dos pontos 3 e 4. Em especial, poderá ser necessário sujeitar veículos suplementares ao ensaio PEMS a fim de validar a família de ensaio PEMS alargada, em conformidade com o ponto 4.
- 3.4. **Família de ensaio PEMS alternativa**
Em alternativa às disposições dos pontos 3.1 a 3.2, o fabricante do veículo pode definir uma família de ensaio PEMS que seja idêntica a um único modelo de veículo no que respeita às emissões. Neste caso não se aplica o requisito do ponto 4.1.2 para efeitos de validação da família de ensaio PEMS.
4. **VALIDAÇÃO DE UMA FAMÍLIA DE ENSAIO PEMS**
- 4.1. **Requisitos gerais para o alargamento da família de ensaio PEMS**
- 4.1.1. O fabricante do veículo apresenta um veículo representativo da família de ensaio PEMS à entidade homologadora. O veículo deve ser sujeito a um ensaio PEMS realizado por um serviço técnico para demonstrar que o veículo representativo cumpre os requisitos do presente anexo.
- 4.1.2. A entidade homologadora seleciona veículos adicionais de acordo com os requisitos do ponto 4.2 do presente apêndice para os ensaios PEMS a realizar por um serviço técnico a fim de demonstrar a conformidade dos veículos selecionados com os requisitos do presente anexo. Registam-se os critérios técnicos para selecionar um veículo adicional em conformidade com o ponto 4.2 do presente apêndice juntamente com os resultados do ensaio.

▼B

4.1.3. Com o acordo da entidade homologadora, o ensaio PEMS pode também ser efetuado por um outro operador na presença de um serviço técnico, desde que pelo menos os ensaios dos veículos exigidos nos pontos 4.2.2 e 4.2.6 do presente apêndice e, no total, pelo menos 50 % dos ensaios PEMS requeridos pelo presente apêndice para validar a família de ensaio PEMS sejam efetuados por um serviço técnico. Nesse caso, o serviço técnico continua a ser responsável pela correta execução de todos os ensaios PEMS em conformidade com os requisitos do presente anexo.

4.1.4. O resultado do ensaio PEMS de um veículo específico pode ser utilizado para validar famílias de ensaio PEMS distintas de acordo com os requisitos do presente apêndice, nas seguintes condições:

— os veículos incluídos em todas as famílias de ensaio PEMS a validar são homologados por uma autoridade única, em conformidade com os requisitos do Regulamento (CE) n.º 715/2007, que concorda em utilizar os resultados do ensaio PEMS do veículo específico para a validação de famílias de ensaio PEMS distintas;

— cada família de ensaio PEMS a validar inclui um modelo de veículo no que respeita às emissões, que inclui o veículo específico;

Para cada validação, considera-se que o fabricante dos veículos da família em questão assume as responsabilidades aplicáveis, independentemente de este fabricante ter participado no ensaio PEMS do modelo de veículo específico no que respeita às emissões.

4.2. **Seleção dos veículos para o ensaio PEMS aquando da validação de uma família de ensaio PEMS**

Ao selecionar os veículos de uma família de ensaio PEMS deve garantir-se que um dos ensaios PEMS inclua as seguintes características técnicas pertinentes para as emissões de poluentes. Um veículo selecionado para ensaio pode ser representativo de distintas características técnicas. Para a validação de uma família de ensaio PEMS, os veículos para o ensaio PEMS são selecionados do seguinte modo:

4.2.1. Para cada combinação de combustíveis (por exemplo, gasolina-GPL, gasolina-GN, unicamente gasolina) com que alguns veículos da família de ensaio PEMS podem funcionar, sujeita-se ao ensaio PEMS pelo menos um veículo capaz de funcionar com esta combinação.

4.2.2. O fabricante deve especificar o valor PMR_H (r = razão potência/massa mais alta de todos os veículos da família de ensaio PEMS) e um valor PMR_L (= razão potência/massa mais baixa de todos os veículos da família de ensaio PEMS). Neste caso, a «razão potência/massa» corresponde à relação entre a potência útil máxima do motor de combustão interna conforme indicado no ponto 3.2.1.8 do apêndice 3 do anexo I do presente regulamento e da massa de referência, em conformidade com o artigo 3.º, n.º 3, do Regulamento (CE) n.º 715/2007. Seleciona-se para ensaio pelo menos uma configuração do veículo representativo da PMR_H especificada e uma configuração do veículo representativo da PMR_L especificada de uma família de ensaio PEMS. Se a relação potência/massa de um veículo não se desviar mais de 5 % do valor especificado para PMR_H ou PMR_L , o veículo deve ser considerado representativo para este valor.

4.2.3. Seleciona-se para ensaio pelo menos um veículo para cada tipo de transmissão (por exemplo, manual, automática, DCT) instalado em veículos de uma família de ensaio PEMS.

▼ B

- 4.2.4. Seleciona-se para ensaio pelo menos um veículo de tração às quatro rodas (4x4), se esses veículos fizerem parte da família de ensaio PEMS.
- 4.2.5. Para cada volume de motor presente num veículo pertencente à família de ensaio PEMS, sujeita-se a ensaio pelo menos um veículo representativo.

▼ M3**▼ M1**

- 4.2.7. Pelo menos um veículo da família de ensaio PEMS tem de ser ensaiado com arranque a quente.
- 4.2.8. Não obstante o disposto nos pontos 4.2.1 a 4.2.6, seleciona-se pelo menos o seguinte número de modelos de veículos no que respeita às emissões de uma determinada família de ensaio PEMS:

Número N de modelos de veículos no que respeita às emissões numa família de ensaio PEMS	Número mínimo NT de modelos de veículos no que respeita às emissões selecionados para o ensaio PEMS com arranque a frio	Número mínimo NT de modelos de veículos no que respeita às emissões selecionados para o ensaio PEMS com arranque a quente
1	1	1 ⁽²⁾
de 2 a 4	2	1
de 5 a 7	3	1
de 8 a 10	4	1
de 11 a 49	$NT = 3 + 0,1 \times N$ ⁽¹⁾	2
mais de 49	$NT = 0,15 \times N$ ⁽¹⁾	3

⁽¹⁾ NT deve ser arredondado ao número inteiro imediatamente superior.

⁽²⁾ ► **M3** Quando existe apenas um modelo de veículo no que respeita às emissões numa família de ensaios PEMS, a entidade homologadora deve decidir se o veículo deve ser ensaiado em condições de arranque a quente ou a frio. ◀

▼ B

5. RELATÓRIOS

- 5.1. O fabricante do veículo fornece uma descrição completa da família de ensaio PEMS, incluindo, nomeadamente, os critérios técnicos descritos no ponto 3.2 e apresenta-o à entidade homologadora.
- 5.2. O fabricante atribui um número de identificação único no formato *MS-OEM-X-Y* à família de ensaio PEMS e comunica-o à entidade homologadora. Neste contexto, *MS* é o número distintivo do Estado Membro que concede a homologação CE ⁽¹⁾, *OEM* é o fabricante de 3 caracteres, *X* é um número sequencial que identifica a família de ensaio PEMS original e *Y* é um contador do seu alargamento (a começar em 0 para uma família de ensaio PEMS ainda não alargada).

▼ M3

- 5.3. A entidade homologadora e o fabricante do veículo devem conservar uma lista dos modelos de veículos no que respeita às emissões que façam parte de uma determinada família de ensaio PEMS com base nos números de homologação no que respeita às emissões. Para cada modelo no que respeita às emissões, há que fornecer também todas as combinações correspondentes de números de homologação, modelos, variantes e versões do veículo, como definido no ponto 0.2 do certificado de conformidade CE do veículo.

⁽¹⁾ 1 para a Alemanha; 2 para a França; 3 para a Itália; 4 para os Países Baixos; 5 para a Suécia; 6 para a Bélgica; 7 para a Hungria; 8 para a República Checa; 9 para a Espanha; 11 para o Reino Unido; 12 para a Áustria; 13 para o Luxemburgo; 17 para a Finlândia; 18 para a Dinamarca; 19 para a Roménia, 20 para a Polónia; 21 para Portugal; 23 para a Grécia; 24 para a Irlanda; 25 para a Croácia; 26 para a Eslovénia; 27 para a Eslováquia; 29 para a Estónia; 32 para a Letónia; 34 para a Bulgária; 36 para a Lituânia; 49 para Chipre; 50 para Malta

▼B

- 5.4. A entidade homologadora e o fabricante do veículo devem conservar uma lista dos modelos de veículos no que respeita às emissões selecionados para o ensaio PEMS a fim de validar uma família de ensaio PEMS em conformidade com o ponto 4, que inclui também as informações necessárias sobre a forma como os critérios de seleção do ponto 4.2 foram tidos em conta. Essa lista deve igualmente indicar se os requisitos do ponto 4.1.3 foram aplicados para efeitos de um determinado ensaio PEMS.

▼ **M3**

Apêndice 7-A

Verificação da dinâmica do percurso

1. INTRODUÇÃO

O presente apêndice descreve os métodos de cálculo para verificar a dinâmica do percurso através da determinação do excesso ou da falta de dinâmica durante a condução urbana, rural e em autoestrada.

▼ **B**

2. SÍMBOLOS, PARÂMETROS E UNIDADES

RPA Aceleração Positiva Relativa

Δ	— diferença
$>$	— maior
\geq	— maior ou igual
$\%$	— %
$<$	— menor
\leq	— menor ou igual
A	— aceleração (m/s^2)
a_i	— aceleração no intervalo de tempo i [m/s^2]
a_{pos}	— aceleração positiva superior a $0,1 \text{ m/s}^2$ (m/s^2)
$a_{pos,i,k}$	— aceleração positiva superior a $0,1 \text{ m/s}^2$ no intervalo de tempo i considerando as quotas urbana, rural e em autoestrada [m/s^2]
a_{res}	— aceleração [m/s^2]
d_i	— distância percorrida no intervalo de tempo i (m)
$d_{i,k}$	— distância percorrida no intervalo de tempo i considerando as quotas de condução urbana, rural e de autoestrada (m)
Índice (i)	— Intervalo de tempo discreto
Índice (j)	— intervalo de tempo discreto dos conjuntos de dados com aceleração positiva
Índice (k)	— categoria respetiva (t=total, u=urbana, r=rural, m = autoestrada)
M_k	— número de amostras correspondentes às quotas de condução urbana, rural e em autoestrada com aceleração positiva superior a $0,1 \text{ m/s}^2$
N_k	— número total de amostras correspondentes às quotas de condução urbana, rural e em autoestrada e ao percurso completo

▼ B

RPA_k	— aceleração positiva relativa para as quotas de condução urbana, rural e em autoestrada [m/s^2 ou $kWs/(kg \cdot km)$]
t_k	— duração das quotas de condução urbana, rural e em autoestrada e do percurso completo (s)
T4253H	— Alisador de dados composto
v	— velocidade do veículo (km/h)
v_i	— velocidade real do veículo no intervalo de tempo i (km/h)
$v_{i,k}$	— velocidade real do veículo no intervalo de tempo i considerando as quotas de condução urbana, rural e em autoestrada (km/h)
$(v \cdot a)_i$	— velocidade real do veículo por aceleração no intervalo de tempo i [m^2/s^3 ou W/kg]
$(v \cdot a_{pos})_{j,k}$	— velocidade real do veículo por aceleração positiva superior a $0,1 m/s^2$ no intervalo de tempo j considerando as quotas de condução urbana, rural e em autoestrada (m^2/s^3 ou W/kg).
$(v \cdot a_{pos})_{k-95}$	— percentil 95 do produto da velocidade do veículo pela aceleração positiva superior a $0,1 m/s^2$ para as quotas de condução urbana, rural e em autoestrada (m^2/s^3 ou W/kg)
\bar{v}_k	— velocidade média do veículo nas quotas de condução urbana, rural e em autoestrada (km/h)

3. INDICADORES DO PERCURSO

3.1. Cálculos

▼ M33.1.1. *Pré-processamento dos dados*

Os parâmetros dinâmicos, como a aceleração, $(v \times a_{pos})$ ou RPA, determinam-se com um sinal de velocidade com uma exatidão de 0,1 % acima de 3 km/h e a uma frequência de recolha de amostras de 1 Hz. Este requisito de exatidão é, de um modo geral, preenchido pelos sinais calibrados de distância emitidos por um sensor de velocidade (de rotação) das rodas. Caso contrário, a aceleração deve ser determinada com uma exatidão de 0,01 m/s^2 e uma frequência de recolha de amostras de 1 Hz. Neste caso, o sinal de velocidade separado, em $(v \times a_{pos})_i$, deve ter uma exatidão de, pelo menos, 0,1 km/h.

O perfil de velocidade corrigido constitui a base para os cálculos e a discretização seguintes, tal como descrito nos pontos 3.1.2 e 3.1.3.

▼ B3.1.2. *Cálculo da distância, da aceleração e de $v \cdot a$*

Os cálculos que se seguem devem ser realizados ao longo de todo o perfil de velocidade em função do tempo (resolução de 1 Hz) do segundo 1 ao segundo t_r (último segundo).

O incremento de distância por amostra de dados calcula-se do seguinte modo:

▼ C2

$$d_i = \frac{v_i}{3,6}, i = 1 \text{ to } N_t$$

▼ B

em que:

d_i é a distância percorrida no intervalo de tempo i (m)

v_i é a velocidade real do veículo no intervalo de tempo i (km/h)

N_t é o número total de amostras

A aceleração é calculada do seguinte modo:

$$a_i = (v_{i+1} - v_{i-1}) / (2 \cdot 3,6), \quad i = 1 \text{ to } N_t$$

em que:

a_i é a aceleração no intervalo de tempo i [m/s^2]. Para $i = 1$: $v_{i-1} = 0$, para $i = N_t$: $v_{i+1} = 0$.

O produto da velocidade do veículo pela aceleração é calculado do seguinte modo:

$$(v \cdot a)_i = v_i \cdot a_i / 3,6, \quad i = 1 \text{ to } N_t$$

em que:

$(v \cdot a)_i$ é o produto da velocidade real do veículo pela aceleração no intervalo de tempo i (m^2/s^3 ou W/kg).

▼ M33.1.3. *Discretização dos resultados*

Após o cálculo de a_i e de $(v \cdot a)_i$, ordenam-se os valores v_i , d_i , a_i e $(v \cdot a)_i$ por ordem ascendente da velocidade do veículo.

Todos os conjuntos de dados com $v_i \leq 60$ km/h pertencem à classe de velocidade «urbana», todos os conjuntos de dados com $60 \text{ km/h} < v_i \leq 90$ km/h pertencem à classe de velocidade «rural» e todos os conjuntos de dados com $v_i > 90$ km/h pertencem à classe de velocidade «em autoestrada».

Para os veículos da categoria N2 equipados com um dispositivo que limita a velocidade do veículo a 90 km/h, todos os conjuntos de dados com $v_i \leq 60$ km/h pertencem à classe de velocidade «urbana», todos os conjuntos de dados com $60 \text{ km/h} < v_i \leq 80$ km/h pertencem à classe de velocidade «rural» e todos os conjuntos de dados com $v_i > 80$ km/h pertencem à classe de velocidade «em autoestrada».

O número de conjuntos de dados com valores de aceleração $a_i > 0,1 \text{ m/s}^2$ devem ser maiores ou iguais a 100 em cada classe de velocidade.

Para cada classe de velocidade, a velocidade média do veículo \bar{v}_k deve ser calculada do seguinte modo:

$$\bar{v}_k = (\sum_i v_{i,k}) / N_k, i = 1 \text{ to } N_k, k = u, r, m$$

Em que:

N_k é o número total de amostras das quotas de condução urbana, rural e em autoestrada.

▼ B3.1.4. *Cálculo de $v \cdot a_{pos-95}$ r classe de velocidade*

O percentil 95 dos valores $v \cdot a_{pos}$ calcula-se do seguinte modo:

Os valores $(v \cdot a)_{i,k}$ em cada classe de velocidade ordenam-se por ordem ascendente em todos os conjuntos de dados com $a_{i,k} > 0,1 \text{ m/s}^2$ $a_{i,k} \geq 0,1 \text{ m/s}^2$ e determina-se o número total destas amostras M_k .

▼ B

Atribuem-se, em seguida, os valores dos percentis aos valores $(v \cdot a_{pos})_{i,k}$ com $a_{i,k} \geq 0,1 \text{ m/s}^2$ do seguinte modo:

O valor $v \cdot a_{pos}$ mais baixo recebe o percentil $1/M_k$, o segundo valor mais baixo $2/M_k$, o terceiro valor mais baixo $3/M_k$ e o valor mais elevado $M_k/M_k = 100\%$.

$(v \cdot a_{pos})_{k-}[95]$ é o valor $(v \cdot a_{pos})_{j,k}$, com $j/M_k = 95\%$. Se não for possível atingir $j/M_k = 95\%$, calcula-se $(v \cdot a_{pos})_{k-}[95]$ por interpolação linear entre amostras consecutivas j e $j+1$ com $j/M_k < 95\%$ e $(j+1)/M_k > 95\%$.

A aceleração positiva relativa por classe de velocidade calcula-se do seguinte modo:

$$RPA_k = \sum_j (\Delta t \cdot (v \cdot a_{pos})_{j,k}) / \sum_i d_{i,k}, \quad j = 1 \text{ to } M_k, \quad i = 1 \text{ to } N_k, \quad k = u, r, m$$

em que:

RPA_k é a aceleração positiva relativa para as quotas urbana, rural e em autoestrada em $[\text{m/s}^2 \text{ ou } \text{kWs}/(\text{kg} \cdot \text{km})]$

Δt é a diferença de tempo igual a 1 segundo

M_k é o número de amostras das quotas de condução urbana, rural e em autoestrada com aceleração positiva

N_k é o número total de amostras das quotas de condução urbana, rural e em autoestrada.

4. VERIFICAÇÃO DA VALIDADE DO PERCURSO

4.1.1. Verificação de $v \times a_{pos-}[95]$ por classe de velocidade [com v em (km/h)]

Se forem observadas $\bar{v}_k \leq 74,6 \text{ km/h}$

e

$$(v \cdot a_{pos})_{k-}[95] > (0,136 \cdot \bar{v}_k + 14,44)$$

o percurso é inválido.

Se forem observadas $\bar{v}_k > 74,6 \text{ km/h}$ e $(v \cdot a_{pos})_{k-}[95] > (0,0742 \cdot \bar{v}_k + 18,966)$, o percurso é inválido.

▼ M3

A pedido do fabricante, e apenas para os veículos N1 ou N2 em que a razão potência/massa do veículo é inferior ou igual a 44 W/kg:

Se as condições $\bar{v}_k \leq 74,6 \text{ km/h}$

e

$$(v \cdot a_{pos})_{k-}[95] > (0,136 \cdot \bar{v}_k + 14,44)$$

forem observadas, o percurso é inválido.

Se as condições $\bar{v}_k > 74,6 \text{ km/h}$

▼ M3

e

$$(v \cdot a_{\text{pos}})_{k-}[95] > (-0,097 \cdot \bar{v}_k + 31,635)$$

forem observadas, o percurso é inválido.

Para calcular a razão potência/massa, é necessário utilizar os seguintes valores:

- a massa que corresponde à massa real de ensaio do veículo, incluindo os condutores e o equipamento PEMS (kg);
- a potência nominal máxima do motor declarada pelo fabricante (W).

4.1.2. Verificação da RPA por classe de velocidade

Verificando-se $\bar{v}_k \leq 94,05$ km/h e $RPA_k < (-0,0016 \cdot \bar{v}_k + 0,1755)$, o percurso é inválido.

Verificando-se $\bar{v}_k > 94,05$ km/h e $RPA_k < 0,025$, o percurso é inválido.

▼ B*Apêndice 7-B***Procedimento para determinar o ganho de cota positivo acumulado de um percurso PEMS**

1. INTRODUÇÃO

O presente apêndice descreve o procedimento para determinar o ganho de cota positivo acumulado de um percurso PEMS.

2. SÍMBOLOS, PARÂMETROS E UNIDADES

$d(0)$	— distância no início de um percurso (m)
d	— distância acumulada percorrida no ponto intermédio discreto considerado (m)
d_0	— distância acumulada percorrida até à medição imediatamente anterior ao respetivo ponto intermédio d (m)
d_1	— distância acumulada percorrida até à medição imediatamente posterior ao respetivo ponto intermédio d (m)
d_a	— ponto intermédio de referência em $d(0)$ (m)
d_e	— distância acumulada percorrida até ao último ponto intermédio discreto (m)
d_i	— distância instantânea (m)
d_{tot}	— distância total do ensaio (m)
$h(0)$	— altitude do veículo após a verificação preliminar e a verificação dos princípios de qualidade dos dados no início de um percurso [m acima do nível do mar]
$h(t)$	— altitude do veículo após a verificação preliminar e a verificação dos princípios de qualidade dos dados no ponto t (m acima do nível do mar)
$h(d)$	— altitude do veículo no ponto intermédio d (m acima do nível do mar)
$h(t-1)$	— altitude do veículo após a verificação preliminar e a verificação dos princípios de qualidade dos dados no ponto $t-1$ (m acima do nível do mar)
$h_{\text{corr}}(0)$	— altitude corrigida imediatamente antes do respetivo ponto intermédio d (m acima do nível do mar)
$h_{\text{corr}}(1)$	— altitude corrigida imediatamente após o respetivo ponto intermédio d (m acima do nível do mar)
$h_{\text{corr}}(t)$	— altitude instantânea corrigida do veículo no ponto de recolha de dados t (m acima do nível do mar)

▼ B

$h_{corr}(t-1)$	— altitude instantânea corrigida do veículo no ponto de recolha de dados $t-1$ (m acima do nível do mar)
$h_{GPS,i}$	— altitude instantânea do veículo medida com GPS (m acima do nível do mar)
$h_{GPS}(t)$	— altitude do veículo medida com GPS no ponto de recolha de dados t (m acima do nível do mar)
$h_{int}(d)$	— altitude interpolada no ponto intermédio discreto considerado d (m acima do nível do mar)
$h_{int,sm,1}(d)$	— altitude interpolada e alisada após o primeiro alisamento no ponto intermédio discreto considerado d (m acima do nível do mar)
$h_{map}(t)$	— altitude do veículo baseada em carta topográfica no ponto de recolha de dados t (m acima do nível do mar)
Hz	— hertz
km/h	— quilómetros por hora
m	— medidor
$road_{grade,1}(d)$	— declive da estrada alisado no ponto intermédio discreto considerado d após o primeiro alisamento (m/m)
$road_{grade,2}(d)$	— declive da estrada alisado no ponto intermédio discreto considerado d após o segundo (m/m)
\sin	— função trigonométrica seno
t	— tempo decorrido desde o início do ensaio (s)
t_0	— tempo decorrido no momento da medição situada imediatamente antes do respetivo ponto intermédio d (s)
v_i	— velocidade instantânea do veículo (km/h)
$v(t)$	— velocidade do veículo no ponto de recolha de dados t (km/h)

3. REQUISITOS GERAIS

O ganho de cota positivo acumulado de um percurso RDE determina-se com base em três parâmetros: a altitude instantânea do veículo $h_{GPS,i}$ (m acima do nível do mar), medida com o GPS, a velocidade instantânea do veículo v_i (km/h), registada com uma frequência de 1 Hz, e o tempo correspondente t (s) decorrido desde o início.

4. CÁLCULO DO GANHO DE COTA POSITIVO ACUMULADO

4.1. Generalidades

O ganho de cota positivo acumulado de um percurso RDE calcula-se num procedimento de três etapas, a saber i) a verificação preliminar e a verificação dos princípios da qualidade dos dados, ii) a correção dos dados de altitude instantânea do veículo, e iii) o cálculo do ganho de cota positivo acumulado.

▼ B**4.2. Verificação preliminar e verificação dos princípios da qualidade dos dados**

Verifica-se a exaustividade dos dados da velocidade instantânea do veículo. A correção dos dados omissos é admissível se as lacunas se mantiverem dentro dos requisitos especificados no ponto 7 do apêndice 4; caso contrário, anulam-se os resultados do ensaio. Verifica-se a exaustividade dos dados da altitude instantânea. As lacunas nos dados devem ser completadas mediante interpolação de dados. Verifica-se a correção dos dados interpolados com uma carta topográfica. Recomenda-se a correção dos dados interpolados se forem aplicáveis as seguintes condições:

$$|h_{GPS}(t) - h_{map}(t)| > 40m$$

Aplica-se correção da altitude de modo a que:

$$h(t) = h_{map}(t)$$

em que:

$h(t)$ — altitude do veículo após a verificação preliminar e a verificação dos princípios de qualidade dos dados no ponto t de recolha de dados [m acima do nível do mar]

$h_{GPS}(t)$ — altitude do veículo medida com GPS no ponto de recolha de dados t (m acima do nível do mar)

$h_{map}(t)$ — altitude do veículo baseada em carta topográfica no ponto de recolha de dados t (m acima do nível do mar)

4.3. Correção dos dados da altitude instantânea do veículo

Obtém-se com GPS a altitude $h(0)$ no início de um percurso em $d(0)$ e verifica-se a correção com informação de uma carta topográfica. O desvio não pode ser superior a 40 m. Corrigem-se os dados da altitude instantânea $h(t)$ se for aplicável a condição seguinte:

$$|h(t) - h(t-1)| > (v(t)/3,6 \times \sin 45^\circ)$$

Aplica-se correção da altitude de modo a que:

$$h_{corr}(t) = h_{corr}(t-1)$$

em que:

$h(t)$ — altitude do veículo após a verificação preliminar e a verificação dos princípios de qualidade dos dados no ponto t de recolha de dados [m acima do nível do mar]

$h(t-1)$ — altitude do veículo após a verificação preliminar e a verificação dos princípios de qualidade dos dados no ponto $t-1$ de recolha de dados [m acima do nível do mar]

$v(t)$ — velocidade do veículo no ponto de recolha de dados t [km/h]

$h_{corr}(t)$ — altitude instantânea corrigida do veículo no ponto de recolha de dados t (m acima do nível do mar)

$h_{corr}(t-1)$ — altitude instantânea corrigida do veículo no ponto de recolha de dados $t-1$ (m acima do nível do mar)

▼ B

Após a conclusão do processo de correção, estabelece-se um conjunto de dados de altitude válido. Usa-se este conjunto de dados para o cálculo final do ganho de cota positivo acumulado, tal como descrito no ponto 13.4.

4.4. Cálculo final do ganho de cota positivo acumulado

4.4.1. Determinação de uma resolução espacial uniforme

A distância total $d_{tot}(m)$ e um percurso determina-se somando as distâncias instantâneas d_i . Determina-se a distância instantânea d_i do seguinte modo:

$$d_i = \frac{v_i}{3,6}$$

Em que:

d_i — distância instantânea (m)

v_i — velocidade instantânea do veículo (km/h)

O ganho de cota positivo acumulado calcula-se a partir dos dados de uma resolução espacial constante de 1 m com início na primeira medição no início de um percurso $d(0)$. Os pontos de dados discretos com uma resolução de 1 m são referidos como pontos intermédios que se caracterizam por um determinado valor de distância d (e. g., 0, 1, 2, 3 m...) e a altitude que lhes corresponde $h(d)$ (m acima do nível do mar).

A altitude de cada ponto intermédio discreto d calcula-se através da interpolação da altitude instantânea $h_{corr}(t)$ como:

$$h_{int}(d) = h_{corr}(0) + \frac{h_{corr}(1) - h_{corr}(0)}{d_1 - d_0} \times (d - d_0)$$

Em que:

$h_{int}(d)$ — altitude interpolada no ponto intermédio discreto considerado d (m acima do nível do mar)

$h_{corr}(0)$ — altitude corrigida imediatamente antes do respetivo ponto intermédio d (m acima do nível do mar)

$h_{corr}(1)$ — altitude corrigida imediatamente após o respetivo ponto intermédio d (m acima do nível do mar)

d — distância acumulada percorrida até ao ponto intermédio discreto considerado d (m)

d_0 — distância acumulada percorrida até à medição efetuada imediatamente antes do respetivo ponto intermédio d (m)

d_1 — distância acumulada percorrida até à medição efetuada imediatamente após o respetivo ponto intermédio d (m)

4.4.2. Alisamento adicional dos dados

Alisam-se os dados da altitude obtidos para cada ponto intermédio discreto mediante a aplicação de um procedimento em duas etapas; d_a e d_e denotam o primeiro e o último ponto de dados, respetivamente (figura 1). O primeiro alisamento é aplicado do seguinte modo:

$$road_{grade,1}(d) = \frac{h_{int}(d + 200m) - h_{int}(d_a)}{(d + 200m)} \quad \text{for } d \leq 200m$$

▼ B

$$road_{grade,1}(d) = \frac{h_{int}(d+200m) - h_{int}(d-200m)}{(d+200m) - (d-200m)} \quad \text{for } 200m < d < (d_e - 200m)$$

$$road_{grade,1}(d) = \frac{h_{int}(d_e) - h_{int}(d-200m)}{d_e - (d-200m)} \quad \text{for } d \geq (d_e - 200m)$$

$$h_{int,sm,1}(d) = h_{int,sm,1}(d-1m) + road_{grade,1}(d), \quad d = d_a + 1 \text{ to } d_e$$

$$h_{int,sm,1}(d_a) = h_{int}(d_a) + road_{grade,1}(d_a)$$

Em que:

$road_{grade,1}(d)$ — declive da estrada alisado no ponto intermédio discreto considerado após o primeiro alisamento (m/m)

$h_{int}(d)$ — altitude interpolada no ponto intermédio discreto considerado d (m acima do nível do mar)

$h_{int,sm,1}(d)$ — altitude interpolada alisada após o primeiro alisamento no ponto intermédio discreto considerado d (m acima do nível do mar)

d — distância acumulada percorrida no ponto intermédio discreto considerado (m)

d_a — ponto intermédio de referência a uma distância de zero metros (m)

d_e — distância acumulada percorrida até ao último ponto intermédio discreto (m)

O segundo alisamento é aplicado do seguinte modo:

$$road_{grade,2}(d) = \frac{h_{int,sm,1}(d+200m) - h_{int,sm,1}(d_a)}{(d+200m)} \quad \text{for } d \leq 200m$$

$$road_{grade,2}(d) = \frac{h_{int,sm,1}(d+200m) - h_{int,sm,1}(d-200m)}{(d+200m) - (d-200m)} \quad \text{for } 200m < d < (d_e - 200m)$$

$$road_{grade,2}(d) = \frac{h_{int,sm,1}(d_e) - h_{int,sm,1}(d-200m)}{d_e - (d-200m)} \quad \text{for } d \geq (d_e - 200m)$$

Em que:

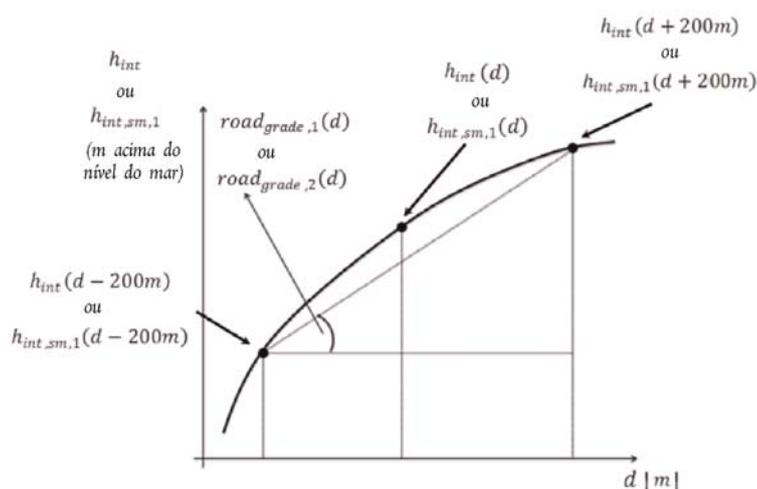
$road_{grade,2}(d)$ — declive da estrada alisado no ponto intermédio discreto considerado após o segundo alisamento (m/m)

$h_{int,sm,1}(d)$ — altitude interpolada alisada após o primeiro alisamento no ponto intermédio discreto considerado d (m acima do nível do mar)

▼ **B**

- d — distância acumulada percorrida no ponto intermédio discreto considerado (m)
- d_a — ponto intermédio de referência a uma distância de zero metros (m)
- d_e — distância acumulada percorrida até ao último ponto intermédio discreto (m)

Figura 1

Ilustração do procedimento para alisar os sinais de altitude interpolados▼ **M3**

4.4.3. Cálculo do resultado final

O ganho de cota positivo acumulado de um percurso total calcula-se através da integração de todos os declives positivos da estrada interpolados e alisados, ou seja, $road_{grade,2}(d)$. O resultado deve ser normalizado para a distância total do ensaio d_{tot} e expresso em metros de ganho de cota acumulado por cem quilómetros de distância.

O ganho de cota positivo acumulado da parte urbana de um percurso calcula-se então com base na velocidade do veículo ao longo de cada ponto intermédio discreto:

$$v_w = 1 / (t_{w,i} - t_{w,i-1}) \cdot 60^2 / 1000$$

Em que:

v_w - é a velocidade do veículo no ponto intermédio [km/h]

Todos os conjuntos de dados com $v_w \leq 60$ km/h pertencem à parte urbana do percurso.

Integrar todos os declives positivos da estrada interpolados e alisados que correspondem a conjuntos de dados urbanos.

Integrar o número de pontos intermédios de 1 m que correspondem a conjuntos de dados urbanos e dividir por 1000 para calcular a distância do ensaio urbano d_{urban} [km].

▼ **M3**

O ganho de cota positivo acumulado da parte urbana de um percurso calcula-se então dividindo o ganho de cota urbana pela distância do ensaio urbano e expresso em metros de ganho de cota acumulado por cem quilómetros de distância.

▼ **B**

5. EXEMPLO NUMÉRICO

Os quadros 1 e 2 ilustram o modo de cálculo do ganho de cota positivo com base nos dados registados durante um ensaio realizado em estrada com PEMS. Por uma questão de concisão apresenta-se um extrato de 800 m e 160 s.

5.1. **Verificação preliminar e verificação dos princípios da qualidade dos dados**

A verificação preliminar e a verificação dos princípios da qualidade dos dados efetuam-se em duas etapas. Em primeiro lugar, verifica-se a exaustividade dos dados da velocidade do veículo. Não se detetam lacunas nos dados da velocidade do veículo na presente amostra de dados (ver quadro 1). Em segundo lugar, verifica-se a exaustividade dos dados da altitude; na amostra de dados, faltam os dados de altitude relativos aos segundos 2 e 3. Colmatam-se as lacunas interpolando o sinal GPS. Além disso, verifica-se a altitude GPS com uma carta topográfica; esta verificação inclui a altitude $h(0)$ no início do percurso. Os dados de altitude relativos aos segundos 112-114 corrigem-se com base na carta topográfica para satisfazer a seguinte condição:

$$h_{GPS}(t) - h_{map}(t) < -40m$$

Na sequência da verificação dos dados aplicada, obtêm-se os dados da quinta coluna $h(t)$.

5.2. **Correção dos dados da altitude instantânea do veículo**

Na etapa seguinte, corrigem-se os dados de altitude $h(t)$ dos segundos 1 a 4, 111 a 112 e 159 a 160 pressupondo-se os valores de altitude dos segundos 0, 110 e 158, respetivamente, pois que aos dados de altitude destes intervalos de tempos se aplica a seguinte condição:

$$|h(t) - h(t - 1)| > (v(t)/3,6 \times \sin 45^\circ)$$

Na sequência da correção aplicada aos dados, obtêm-se os dados da sexta coluna $h_{corr}(t)$. O efeito das etapas de verificação e de correção dos dados da altitude é ilustrado na figura 2.

5.3. **Cálculo do ganho de cota positivo acumulado**5.3.1. *Determinação de uma resolução espacial uniforme*

Calcula-se a distância instantânea d_i dividindo a velocidade instantânea do veículo medida em km/h por 3,6 (coluna 7 do quadro 1). Voltando a calcular os dados da altitude para obter uma resolução espacial uniforme de 1 m obtêm-se os pontos intermédios discretos d (coluna 1 do quadro 2) e os valores de altitude correspondentes $h_{int}(d)$ (coluna 7 do quadro 2). A altitude de cada ponto intermédio discreto d calcula-se através da interpolação da altitude instantânea medida h_{corr} como:

$$h_{int}(0) = 120,3 + \frac{120,3 - 120,3}{0,1 - 0,0} \times (0 - 0) = 120,3000$$

$$h_{int}(520) = 132,5 + \frac{132,6 - 132,5}{523,6 - 519,9} \times (520 - 519,9) = 132,5027$$

▼ B5.3.2. *Alisamento adicional dos dados*

No quadro 2, o primeiro e o último pontos intermédios discretos são: $d_a=0m$ e $d_e=799m$, respetivamente. Alisam-se os dados da altitude de cada ponto intermédio discreto aplicando um procedimento em duas etapas. O primeiro alisamento consiste em:

$$road_{grade,1}(0) = \frac{h_{int}(200m) - h_{int}(0)}{(0 + 200m)} = \frac{120,9682 - 120,3000}{200} = 0,0033$$

escolhido para demonstrar o alisamento de $d \leq 200m$

$$road_{grade,1}(320) = \frac{h_{int}(520) - h_{int}(120)}{(520) - (120)} = \frac{132,5027 - 121,0}{400} = 0,0288$$

escolhido para demonstrar o alisamento de $200m < d < (599m)$

$$road_{grade,1}(720) = \frac{h_{int}(799) - h_{int}(520)}{799 - (520)} = \frac{121,2000 - 132,5027}{279} = -0,0405$$

escolhido para demonstrar o alisamento de $d \geq (599m)$

A altitude alisada e interpolada calcula-se do seguinte modo:

$$h_{int,sm,1}(0) = h_{int}(0) + road_{grade,1}(0) = 120,3 + 0,0033 \approx 120,3033m$$

$$h_{int,sm,1}(799) = h_{int,sm,1}(798) + road_{grade,1}(799) = 121,2550 - 0,0220 = 121,2330m$$

Segundo alisamento:

$$road_{grade,2}(0) = \frac{h_{int,sm,1}(200) - h_{int,sm,1}(0)}{(200)} = \frac{119,9618 - 120,3033}{(200)} = -0,0017$$

escolhido para demonstrar o alisamento de $d \leq 200m$

$$road_{grade,2}(320) = \frac{h_{int,sm,1}(520) - h_{int,sm,1}(120)}{(520) - (120)} = \frac{123,6809 - 120,1843}{400} = 0,0087$$

escolhido para demonstrar o alisamento de $200m < d < (599)$

$$road_{grade,2}(720) = \frac{h_{int,sm,1}(799) - h_{int,sm,1}(520)}{799 - (520)} = \frac{121,2330 - 123,6809}{279} = -0,0088$$

escolhido para demonstrar o alisamento de $d \geq (599m)$

▼B

5.3.3. Cálculo do resultado final

O ganho de cota positivo acumulado de um percurso calcula-se através da integração de todos os declives positivos da estrada interpolados, ou seja, os valores da coluna $road_{grade,2}(d)$ no quadro 2. No caso do exemplo apresentado, a distância total percorrida foi $d_{tot} = 139,7$ km e todos os declives positivos da estrada interpolados e alisados foram de 516 m. Obteve-se, por conseguinte, um ganho de cota positivo acumulado de $516 * 100 / 139,7 = 370$ m/100 km.

Quadro 1

Correção dos dados da altitude instantânea do veículo

Tempo t (s)	v(t) (km/h)	$h_{GPS}(t)$ [m]	$h_{map}(t)$ [m]	$h(t)$ [m]	$h_{corr}(t)$ [m]	d_i (m)	Cum. d (m)
0	0,00	122,7	129,0	122,7	122,7	0,0	0,0
1	0,00	122,8	129,0	122,8	122,7	0,0	0,0
2	0,00	—	129,1	123,6	122,7	0,0	0,0
3	0,00	—	129,2	124,3	122,7	0,0	0,0
4	0,00	125,1	129,0	125,1	122,7	0,0	0,0
...
18	0,00	120,2	129,4	120,2	120,2	0,0	0,0
19	0,32	120,2	129,4	120,2	120,2	0,1	0,1
...
37	24,31	120,9	132,7	120,9	120,9	6,8	117,9
38	28,18	121,2	133,0	121,2	121,2	7,8	125,7
...
46	13,52	121,4	131,9	121,4	121,4	3,8	193,4
47	38,48	120,7	131,5	120,7	120,7	10,7	204,1
...
56	42,67	119,8	125,2	119,8	119,8	11,9	308,4
57	41,70	119,7	124,8	119,7	119,7	11,6	320,0
...
110	10,95	125,2	132,2	125,2	125,2	3,0	509,0
111	11,75	100,8	132,3	100,8	125,2	33	512,2
112	13,52	0,0	132,4	132,4	125,2	3,8	516,0
113	14,01	0,0	132,5	132,5	132,5	3,9	519,9
114	13,36	24,30	132,6	132,6	132,6	3,7	523,6
...
149	39,93	123,6	129,6	123,6	123,6	11,1	719,2
150	39,61	123,4	129,5	123,4	123,4	11,0	730,2
...
157	14,81	121,3	126,1	121,3	121,3	4,1	792,1
158	14,19	121,2	126,2	121,2	121,2	3,9	796,1
159	10,00	128,5	126,1	128,5	121,2	2,8	798,8
160	4,10	130,6	126,0	130,6	121,2	1,2	800,0

— indica lacunas nos dados

▼B

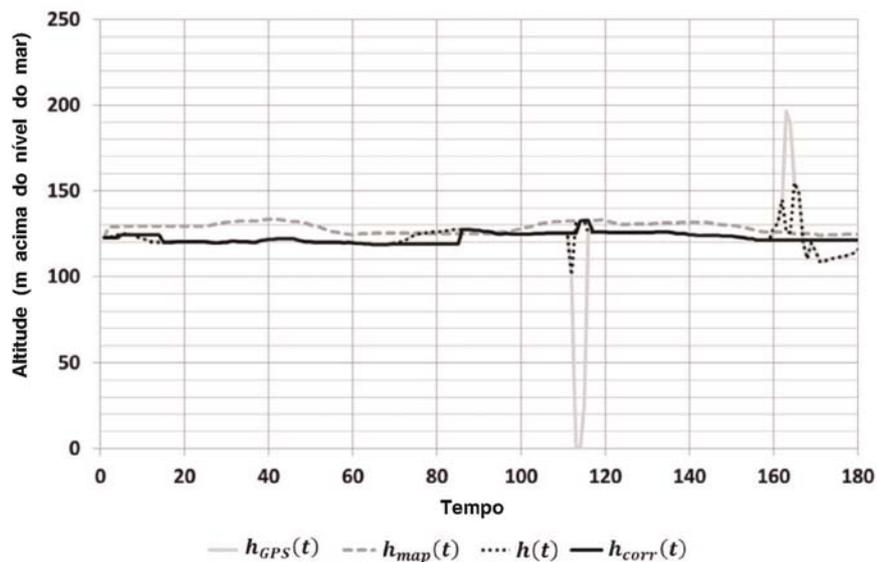
Quadro 2

Cálculo do declive da estrada

d (m)	t_0 (s)	d_0 (m)	d_1 (m)	h_0 (m)	h_1 (m)	$h_{int}(d)$ [m]	$road_{grade,1}(d)$ [m/m]	$h_{int.sm,1}(d)$ [m]	$road_{grade,2}(d)$ [m/m]
0	18	0,0	0,1	120,3	120,4	120,3	0,0035	120,3	- 0,0015
...
120	37	117,9	125,7	120,9	121,2	121,0	- 0,0019	120,2	0,0035
...
200	46	193,4	204,1	121,4	120,7	121,0	- 0,0040	120,0	0,0051
...
320	56	308,4	320,0	119,8	119,7	119,7	0,0288	121,4	0,0088
...
520	113	519,9	523,6	132,5	132,6	132,5	0,0097	123,7	0,0037
...
720	149	719,2	730,2	123,6	123,4	123,6	- 0,0405	122,9	- 0,0086
...
798	158	796,1	798,8	121,2	121,2	121,2	- 0,0219	121,3	- 0,0151
799	159	798,8	800,0	121,2	121,2	121,2	- 0,0220	121,3	- 0,0152

Figura 2

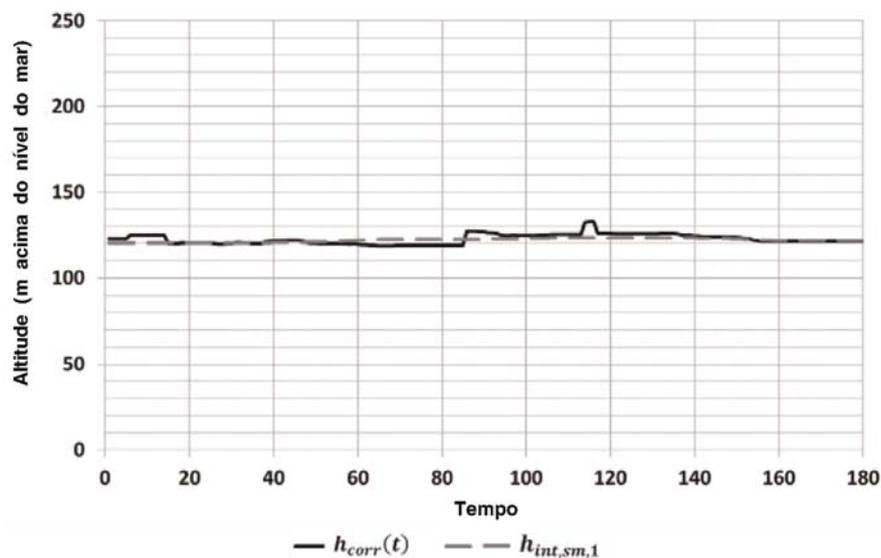
O efeito da verificação e da correção dos dados - O perfil de altitude medido por GPS $h_{GPS}(t)$, o perfil de altitude perfil fornecido pela carta topográfica $h_{map}(t)$, o perfil de altitude obtido após a verificação preliminar e a verificação dos princípios da qualidade dos dados $h(t)$ e a correção $h_{corr}(t)$ dos dados enumerados no quadro 1



▼B

Figura 3

Comparação entre o valor corrigido do perfil de altitude $h_{corr}(t)$ ae a altitude alisada e interpolada $h_{int,sm,1}$



Quadro 2

Cálculo do ganho de cota positivo

d (m)	t_0 (s)	d_0 (m)	d_1 (m)	h_0 (m)	h_1 (m)	$h_{int}(d)$ [m]	$road_{grade,1}(d)$ [m/m]	$h_{int,sm,1}(d)$ [m]	$road_{grade,2}(d)$ [m/m]
0	18	0,0	0,1	120,3	120,4	120,3	0,0035	120,3	- 0,0015
...
120	37	117,9	125,7	120,9	121,2	121,0	- 0,0019	120,2	0,0035
...
200	46	193,4	204,1	121,4	120,7	121,0	- 0,0040	120,0	0,0051
...
320	56	308,4	320,0	119,8	119,7	119,7	0,0288	121,4	0,0088
...
520	113	519,9	523,6	132,5	132,6	132,5	0,0097	123,7	0,0037
...
720	149	719,2	730,2	123,6	123,4	123,6	- 0,0405	122,9	- 0,0086
...
798	158	796,1	798,8	121,2	121,2	121,2	- 0,0219	121,3	- 0,0151
799	159	798,8	800,0	121,2	121,2	121,2	- 0,0220	121,3	- 0,0152

▼ **M3**▼ **B***Apêndice 8***Requisitos em matéria de intercâmbio e notificação de dados**▼ **M3**

1. INTRODUÇÃO

O presente apêndice descreve os requisitos em matéria de intercâmbio de dados entre os sistemas de medição e o software de avaliação dos mesmos, e de notificação e intercâmbio dos resultados RDE intermédios e finais uma vez concluída a avaliação dos dados.

O intercâmbio e a notificação de parâmetros obrigatórios e facultativos devem cumprir os requisitos do ponto 3.2 do apêndice 1. O relatório técnico é composto por 5 itens:

- i) O ficheiro de Intercâmbio de Dados, conforme descrito no ponto 4.1;
- ii) O ficheiro de Comunicação de Dados n.º 1, conforme descrito no ponto 4.2.1;
- iii) O ficheiro de Comunicação de Dados n.º 2, conforme descrito no ponto 4.2.2;
- iv) A descrição do motor e do veículo, conforme descrito no ponto 4.3;
- v) O material de suporte visual da instalação do PEMS, conforme descrito no ponto 4.4.

2. SÍMBOLOS, PARÂMETROS E UNIDADES

a_1 —	coeficiente da curva característica de CO ₂
b_1 —	coeficiente da curva característica de CO ₂
a_2 —	coeficiente da curva característica de CO ₂
b_2 —	coeficiente da curva característica de CO ₂
tol_{1-} —	tolerância primária inferior
tol_{1+} —	tolerância primária superior
$(v_{a_{pos}})_{95_k}$ —	percentil 95 do produto da velocidade do veículo pela aceleração positiva superior a 0,1 m/s ² para a condução urbana, rural e em autoestrada (m ² /s ³ ou W/kg)
RPA_k —	aceleração positiva relativa para a condução urbana, rural e em autoestrada [m/s ³ ou kW/(kg*km)]
IC_k	é a proporção de distância da utilização do motor de combustão interna para um OVC-HEV durante o percurso RDE
$d_{ICE,k}$	é a distância percorrida [km] com o motor de combustão interna ligado para um OVC-HEV durante o percurso RDE
$d_{EV,k}$	é a distância percorrida [km] com o motor de combustão interna desligado para um OVC-HEV durante o percurso RDE

▼ M3

$M_{CO_2,RDE,k}$	é a massa de CO ₂ específica da distância [g/km], emitida durante o percurso RDE
$M_{CO_2,WLTP,k}$	é a massa de CO ₂ específica da distância [g/km], emitida durante o WLTP
$M_{CO_2,WLTPcS,k}$	é a massa de CO ₂ específica da distância [g/km], emitida durante o WLTP para um veículo OVC-HEV ensaiado no seu modo de conservação de carga
r_k	razão entre as emissões de CO ₂ medidas durante o ensaio RDE e o ensaio WLTP
RF_k	é o fator de avaliação do resultado calculado para o percurso RDE
RF_{L1}	é o primeiro parâmetro da função utilizada para calcular o fator de avaliação do resultado
RF_{L2}	é o segundo parâmetro da função utilizada para calcular o fator de avaliação do resultado

▼ B

3. REQUISITOS EM MATÉRIA DE NOTIFICAÇÃO E INTERCÂMBIO DE DADOS

▼ M3

3.1. Generalidades

Os valores das emissões, bem como quaisquer outros parâmetros relevantes, devem ser comunicados e trocados como ficheiro de dados em formato CSV. Os valores dos parâmetros devem ser separados por uma vírgula, código ASCII #h2C. Os valores dos subparâmetros devem ser separados por dois pontos, código ASCII #h3B. O indicador decimal de valores numéricos deve ser um ponto, código ASCII #h2E. As linhas devem terminar com «Carriage Return - Line Feed», código ASCII #h0D #h0A. Não devem ser utilizados separadores para os milhares.

▼ B

3.2. Intercâmbio de dados

O intercâmbio de dados entre os sistemas de medição e o *software* de avaliação dos dados é feito através de um ficheiro de notificação normalizado contendo um conjunto mínimo de parâmetros obrigatórios e facultativos. O ficheiro de intercâmbio de dados deve ser estruturado do seguinte modo: as primeiras 195 linhas devem ser reservadas para um cabeçalho que fornece informações específicas sobre, por exemplo, as condições de ensaio, a identidade e a calibração do equipamento PEMS (quadro 1). As linhas 198 a 200 devem conter os rótulos e as unidades dos parâmetros. As rubricas 201 e todas as linhas de dados consecutivas devem incluir o corpo do ficheiro de intercâmbio de dados e os valores dos parâmetros de notificação (quadro 2). O corpo do ficheiro de intercâmbio de dados deve incluir, no mínimo, um número de linhas de dados equivalente à duração do ensaio, em segundos, multiplicado pela frequência de registo em Hertz.

▼ M3

3.3. Resultados intermédios e finais

A síntese dos parâmetros dos resultados intermédios deve ser registada e estruturada de acordo com o quadro 3. É necessário obter as informações do quadro 3 antes da aplicação dos métodos de avaliação dos dados e cálculo das emissões estabelecidos nos apêndices 5 e 6.

▼ **M3**

O fabricante do veículo deve registar os resultados disponíveis dos métodos de avaliação dos dados em ficheiros separados. Os resultados da avaliação dos dados com o método descrito no apêndice 5 e o cálculo das emissões descrito no apêndice 6 devem ser comunicados de acordo com os quadros 4, 5 e 6. O cabeçalho do ficheiro de intercâmbio de dados é composto por três partes. As primeiras 95 linhas estão reservadas para informações específicas sobre os parâmetros do método de avaliação dos dados. As linhas 101 a 195 devem indicar os resultados do método de avaliação dos dados. As linhas 201 a 490 estão reservadas para comunicar os resultados finais das emissões. A linha 501 e todas as linhas de dados subsequentes incluem o corpo do ficheiro de comunicação de dados e contêm os resultados pormenorizados da avaliação dos dados.

▼ **B**

4. QUADROS DE INFORMAÇÃO TÉCNICA

▼ **M3**

4.1. Intercâmbio de dados:

A coluna esquerda do quadro 1 corresponde ao parâmetro a registar (formato e conteúdo fixos). A coluna central do quadro 1 corresponde à descrição e/ou unidade (formato e conteúdo fixos). Se for possível descrever um parâmetro com um elemento de uma lista predefinida da coluna central, o parâmetro deve ser descrito utilizando a nomenclatura previamente definida (por exemplo, na linha 19 do ficheiro de Intercâmbio de Dados, um veículo de transmissão manual deve ser descrito como manual e não MT ou Man, nem qualquer outra nomenclatura). Os dados reais devem ser inseridos na coluna direita do quadro 1. Nos quadros, foram inseridos dados de simulação para mostrar a forma correta de preencher o conteúdo comunicado. Deve ser respeitada a ordem das colunas e das linhas (incluindo as que se encontram em branco).

Quadro 1

Cabeçalho do ficheiro de intercâmbio de dados

IDENTIFICAÇÃO DO ENSAIO	[código]	TEST_01_Veh01
Data do ensaio	[dd.mm.aaaa]	13.10.2016
Organização que supervisiona o ensaio	[nome da organização]	Simulação
Local do ensaio	[Cidade (país)]	Ispra (Itália)
Organização que encomendou o ensaio	[nome da organização]	Manequim
Condutor do veículo	[TS/Lab/OEM]	Laboratório VELA
Modelo de veículo	[designação comercial do veículo]	Designação comercial
Fabricante do veículo	[nome]	Simulação
Ano do modelo de veículo	[ano]	2017
Identificação do veículo	[Código VIN, conforme definido na norma ISO 3779:2009]	ZA1JRC2U912345678

▼ M3

IDENTIFICAÇÃO DO ENSAIO	[código]	TEST_01_Veh01
Quilometragem indicada no início do ensaio	[km]	5 252
Quilometragem indicada no fim do ensaio	[km]	5 341
Categoria do veículo	[categoria, tal como definida no anexo II da Diretiva 70/156/CEE]	M1
Limite de emissões da homologação	[Euro X]	Euro 6c
Tipo de ignição	[PI/CI]	PI
Potência nominal do motor	[kW]	85
Binário máximo	[Nm]	190
Cilindrada do motor	[ccm]	1 197
Transmissão	[manual/automática/CVT]	CVT
Número de velocidades de marcha para a frente	[#]	6
Tipo de combustível. Se multicomcombustível, indicar o combustível utilizado no ensaio	[gasolina/gasóleo/GPL/GN/biometano/etanol/biodiesel]	Gasóleo
Lubrificante	[nome do produto]	5W30
Dimensão dos pneus dianteiros e traseiros	[largura.altura.diâmetro da jante/ largura.altura.diâmetro da jante]	195.55.20/195.55.20
Pressão dos pneus dos eixos da frente e da retaguarda	[bar/bar]	2.5/2.6
Parâmetros da resistência ao avanço em estrada	[F ₀ /F ₁ /F ₂]	60.1/0.704/0.03122
Ciclo de ensaio de homologação	[NEDC/WLTC]	WLTC
Emissões de CO ₂ de homologação	[g/km]	139.1
Emissões de CO ₂ no WLTC, modo Baixo	[g/km]	155.1
Emissões de CO ₂ no WLTC, modo Médio	[g/km]	124.5
Emissões de CO ₂ no WLTC, modo Alto	[g/km]	133.8
Emissões de CO ₂ no WLTC, modo Extra-alto	[g/km]	146.2

▼ M3

IDENTIFICAÇÃO DO ENSAIO	[código]	TEST_01_Veh01
Massa de ensaio do veículo ⁽¹⁾	[kg]	1743.1
Fabricante do PEMS	[nome]	MANUF 01
Tipo de PEMS	[designação comercial do PEMS]	PEMS X56
Número de série do PEMS	[número]	C9658
Alimentação elétrica do PEMS	[tipo de bateria de iões de lítio/níquel-ferro/ /iões de magnésio]	Iões de lítio
Fabricante do analisador de gases	[nome]	MANUF 22
Tipo de analisador de gases	[tipo]	IR
Número de série do analisador de gases	[número]	556
Tipo de propulsão	[MCI/NOVC-HEV/ OVC-HEV]	MCI
Potência do motor elétrico	[kW. 0 se o veículo só tiver MCI]	0
Estado do motor no início do ensaio	[frio/quente]	Frio
Modo de tração às rodas	[Tração às duas rodas/tração às quatro rodas]	Tração às duas rodas
Carga útil artificial	[% de desvio da carga útil]	28
Combustível utilizado	[referência/mercado/EN228]	mercado
Profundidade do piso do pneu	[mm]	5
Idade do veículo	[meses]	26
Sistema de fornecimento de combustível	[Injeção direta/Injeção indireta/Injeção direta e indireta]	Injeção direta
Tipo de carroçaria	[berlina/berlina bicorpo/carrinha/coupé/descapotável/camião/furgoneta]	berlina
Emissões de CO ₂ em conservação de carga (OVC-HEV)	[g/km]	—
Fabricante do EFM ⁽²⁾	[nome]	EFMman 2
Tipo de sensor do EFM ⁽²⁾	[princípio de funcionamento]	Pitot
Número de série do EFM ⁽²⁾	[número]	556
Fonte do caudal mássico dos gases de escape	[EFM/ECU/sensor]	EFM

▼ M3

IDENTIFICAÇÃO DO ENSAIO	[código]	TEST_01_Veh01
Sensor da pressão do ar	[tipo/fabricante]	Piezorresistência/AAA
Data do ensaio	[dd.mm.aaaa]	13.10.2016
Hora de início do procedimento pré-ensaio	[h:min]	15:25
Hora de início do percurso	[h:min]	15:42
Hora de início do procedimento pós-ensaio	[h:min]	17:28
Hora de fim do procedimento pré-ensaio	[h:min]	15:32
Hora de fim do percurso	[h:min]	17:25
Hora de fim do procedimento pós-ensaio	[h:min]	17:38
Temperatura máxima de impregnação	[K]	291.2
Temperatura mínima de impregnação	[K]	290.7
Impregnação concluída total ou parcialmente em condições alargadas de temperatura ambiente	[sim/não]	Não
Modo de tração para MCI, se aplicável	[normal/desportivo/ecológico]	Ecológico
Modo de tração para PHEV	[conservação de carga/perda de carga/carga de bateria/funcionamento moderado]	
Existe algum sistema de segurança ativa desativado durante o ensaio?	[Não/ESP/ABS/AEB]	Não
Sistema de arranque-paragem (SS) ativo	[sim/não/sem SS]	sem SS
Ar condicionado	[desligado/ligado]	desligado
Correção temporal: Transferência de THC	[s]	
Correção temporal: Transferência de CH ₄	[s]	
Correção temporal: Transferência de NMHC	[s]	
Correção temporal: Transferência de O ₂	[s]	-2

▼ **M3**

IDENTIFICAÇÃO DO ENSAIO	[código]	TEST_01_Veh01
Correção temporal: Transferência de PN	[s]	3.1
Correção temporal: Transferência de CO	[s]	2.1
Correção temporal: Transferência de CO ₂	[s]	2.1
Correção temporal: Transferência de NO	[s]	-1.1
Correção temporal: Transferência de NO ₂	[s]	-1.1
Correção temporal: Transferência do caudal mássico dos gases de escape	[s]	3.2
Valor de referência da regulação da sensibilidade a THC	[ppm]	
Valor de referência da regulação da sensibilidade a CH ₄	[ppm]	
Valor de referência da regulação da sensibilidade a NMHC	[ppm]	
Valor de referência da regulação da sensibilidade a O ₂	[%]	
Valor de referência da regulação da sensibilidade a PN	[#]	
Valor de referência da regulação da sensibilidade a CO	[ppm]	18 000
Valor de referência da regulação da sensibilidade a CO ₂	[%]	15
Valor de referência da regulação da sensibilidade a NO	[ppm]	4 000
Valor de referência da regulação da sensibilidade a NO ₂	[ppm]	550
(⁴)		
Resposta ao zero prévia ao ensaio para THC	[ppm]	

▼ M3

IDENTIFICAÇÃO DO ENSAIO	[código]	TEST_01_Veh01
Resposta ao zero prévia ao ensaio para CH ₄	[ppm]	
Resposta ao zero prévia ao ensaio para NMHC	[ppm]	
Resposta ao zero prévia ao ensaio para O ₂	[%]	
Resposta ao zero prévia ao ensaio para PN	[#]	
Resposta ao zero prévia ao ensaio para CO	[ppm]	0
Resposta ao zero prévia ao ensaio para CO ₂	[%]	0
Resposta ao zero prévia ao ensaio para NO	[ppm]	0.03
Resposta ao zero prévia ao ensaio para NO ₂	[ppm]	-0.06
Resposta à regulação da sensibilidade prévia ao ensaio para THC	[ppm]	
Resposta à regulação da sensibilidade prévia ao ensaio para CH ₄	[ppm]	
Resposta à regulação da sensibilidade prévia ao ensaio para NMHC	[ppm]	
Resposta à regulação da sensibilidade prévia ao ensaio para O ₂	[%]	
Resposta à regulação da sensibilidade prévia ao ensaio para PN	[#]	
Resposta à regulação da sensibilidade prévia ao ensaio para CO	[ppm]	18 008
Resposta à regulação da sensibilidade prévia ao ensaio para CO ₂	[%]	14.8
Resposta à regulação da sensibilidade prévia ao ensaio para NO	[ppm]	4 000
Resposta à regulação da sensibilidade prévia ao ensaio para NO ₂	[ppm]	549

▼ M3

IDENTIFICAÇÃO DO ENSAIO	[código]	TEST_01_Veh01
Resposta ao zero posterior ao ensaio para THC	[ppm]	
Resposta ao zero posterior ao ensaio para CH ₄	[ppm]	
Resposta ao zero posterior ao ensaio para NMHC	[ppm]	
Resposta ao zero posterior ao ensaio para O ₂	[%]	
Resposta ao zero posterior ao ensaio para PN	[#]	
Resposta ao zero posterior ao ensaio para CO	[ppm]	0
Resposta ao zero posterior ao ensaio para CO ₂	[%]	0
Resposta ao zero posterior ao ensaio para NO	[ppm]	0.11
Resposta ao zero posterior ao ensaio para NO ₂	[ppm]	0.12
Resposta à regulação da sensibilidade posterior ao ensaio para THC	[ppm]	
Resposta à regulação da sensibilidade posterior ao ensaio para CH ₄	[ppm]	
Resposta à regulação da sensibilidade posterior ao ensaio para NMHC	[ppm]	
Resposta à regulação da sensibilidade posterior ao ensaio para O ₂	[%]	
Resposta à regulação da sensibilidade posterior ao ensaio para PN	[#]	
Resposta à regulação da sensibilidade posterior ao ensaio para CO	[ppm]	18 010
Resposta à regulação da sensibilidade posterior ao ensaio para CO ₂	[%]	14.55
Resposta à regulação da sensibilidade posterior ao ensaio para NO	[ppm]	4 505
Resposta à regulação da sensibilidade posterior ao ensaio para NO ₂	[ppm]	544

▼ M3

IDENTIFICAÇÃO DO ENSAIO	[código]	TEST_01_Veh01
Validação do PEMS — resultados THC	[mg/km]	
Validação do PEMS — resultados CH ₄	[mg/km]	
Validação do PEMS — resultados NMHC	[mg/km]	
Validação do PEMS — resultados PN	[#/km]	
Validação do PEMS — resultados CO	[mg/km]	56.0
Validação do PEMS — resultados CO ₂	[g/km]	2.2
Validação do PEMS — resultados NO _x	[mg/km]	11.5
Validação do PEMS — resultados THC	[% da referência de laboratório]	
Validação do PEMS — resultados CH ₄	[% da referência de laboratório]	
Validação do PEMS — resultados NMHC	[% da referência de laboratório]	
Validação do PEMS — resultados PN	[% do sistema PMP]	
Validação do PEMS — resultados CO	[% da referência de laboratório]	2.0
Validação do PEMS — resultados CO ₂	[% da referência de laboratório]	3.5
Validação do PEMS — resultados NO _x	[% da referência de laboratório]	4.2
Validação do PEMS — resultados NO	[mg/km]	
Validação do PEMS — resultados NO ₂	[mg/km]	
Validação do PEMS — resultados NO	[% da referência de laboratório]	
Validação do PEMS — resultados NO ₂	[% da referência de laboratório]	
Margem NO _x	[valor]	0.43
Margem PN	[valor]	0.5

▼ M3

IDENTIFICAÇÃO DO ENSAIO	[código]	TEST_01_Veh01
Margem CO	[valor]	
K _i utilizado	[nenhum/aditivo/multiplicativo]	nenhum
Fator K _i / compensação K _i	[valor]	
(⁵)		

(¹) Massa do veículo no ensaio em estrada, incluindo a massa do condutor e de todas as componentes do PEMS, inclusive qualquer carga útil artificial.

(²) Espaços reservados para informações adicionais sobre o fabricante do analisador e o número de série, caso sejam utilizados analisadores múltiplos.

(³) Obrigatório se o caudal mássico dos gases de escape for determinado por um EFM.

(⁴) Se necessário, podem ser acrescentadas aqui informações adicionais.

(⁵) Podem ser acrescentados parâmetros adicionais para caracterizar e designar o ensaio.

O corpo do ficheiro de intercâmbio de dados é composto por um cabeçalho de três linhas correspondente às linhas 198, 199 e 200 (quadro 2, transposto) e os valores reais registados durante o percurso a incluir a partir da linha 201 até ao fim dos dados. A coluna esquerda do quadro 2 corresponde à linha 198 do ficheiro de intercâmbio de dados (formato fixo). A coluna central do quadro 2 corresponde à linha 199 do ficheiro de intercâmbio de dados (formato fixo). A coluna direita do quadro 2 corresponde à linha 200 do ficheiro de intercâmbio de dados (formato fixo).

Quadro 2

Corpo do ficheiro de intercâmbio de dados; as linhas e as colunas do presente quadro devem ser transpostas para o corpo do ficheiro de intercâmbio de dados

Tempo	percurso	[s]
Velocidade do veículo (¹)	Sensor	[km/h]
Velocidade do veículo (¹)	GPS	[km/h]
Velocidade do veículo (¹)	ECU	[km/h]
Latitude	GPS	[graus:min:s]
Longitude	GPS	[graus:min:s]
Altitude (¹)	GPS	[m]
Altitude (¹)	Sensor	[m]
Pressão ambiente	Sensor	[kPa]
Temperatura ambiente	Sensor	[K]
Humidade ambiente	Sensor	[g/kg]
Concentração de THC	Analisador	[ppm]
Concentração de CH ₄	Analisador	[ppm]
Concentração de NMHC	Analisador	[ppm]
Concentração de CO	Analisador	[ppm]

▼ M3

Concentração de CO ₂	Analisador	[ppm]
Concentração de NO _x	Analisador	[ppm]
Concentração de NO	Analisador	[ppm]
Concentração de NO ₂	Analisador	[ppm]
Concentração de O ₂	Analisador	[ppm]
Concentração de PN	Analisador	[#/m ³]
Medidor do caudal mássico dos gases de escape	EFM	[kg/s]
Temperatura dos gases de escape no EFM	EFM	[K]
Caudal mássico dos gases de escape	Sensor	[kg/s]
Caudal mássico dos gases de escape	ECU	[kg/s]
Massa de THC	Analisador	[g/s]
Massa de CH ₄	Analisador	[g/s]
Massa de NMHC	Analisador	[g/s]
Massa de CO	Analisador	[g/s]
Massa de CO ₂	Analisador	[g/s]
Massa de NO _x	Analisador	[g/s]
Massa de NO	Analisador	[g/s]
Massa de NO ₂	Analisador	[g/s]
Massa de O ₂	Analisador	[g/s]
Número de partículas (PN)	Analisador	[#/s]
Medição ativa dos gases	PEMS	[ativa (1); inativa (0); erro (>1)]
Velocidade do motor	ECU	[rpm]
Binário do motor	ECU	[Nm]
Binário no eixo motriz	Sensor	[Nm]
Velocidade de rotação das rodas	Sensor	[rad/s]
Caudal do combustível	ECU	[g/s]
Caudal de combustível do motor	ECU	[g/s]
Caudal de ar de admissão do motor	ECU	[g/s]
Temperatura do líquido de arrefecimento do motor	ECU	[K]

▼ **M3**

Temperatura do óleo do motor	ECU	[K]
Estatuto de regeneração	ECU	—
Posição do pedal	ECU	[%]
Estado do veículo	ECU	[erro (1); normal (0)]
% binário	ECU	[%]
% binário de fricção	ECU	[%]
Estado de carga	ECU	[%]
Humidade ambiente relativa	Sensor	[%]
(²)		

(¹) A determinar por pelo menos um método

(²) Podem ser acrescentados parâmetros adicionais para caracterizar o veículo e as condições de ensaio.

A coluna esquerda do quadro 3 corresponde ao parâmetro a registar (formato fixo). A coluna central do quadro 3 corresponde à descrição e/ou unidade (formato fixo). Se for possível descrever um parâmetro com um elemento de uma lista predefinida da coluna central, o parâmetro deve ser descrito utilizando a nomenclatura previamente definida. Os dados reais devem ser inseridos na coluna direita do quadro 3. No quadro, foram inseridos dados de simulação para mostrar a forma correta de preencher o conteúdo comunicado. Deve ser respeitada a ordem das colunas e das linhas.

4.2. Resultados intermédios e finais

4.2.1. Resultados intermédios

Quadro 3

Ficheiro de comunicação de dados n.º 1 — Resumo dos parâmetros dos resultados intermédios

Distância total do percurso	[km]	90.9
Duração total do percurso	[h:min:s]	01:37:03
Tempo de paragem total	[min:s]	09:02
Velocidade média do percurso	[km/h]	56.2
Velocidade máxima do percurso	[km/h]	142.8
Emissões médias de THC	[ppm]	
Emissões médias de CH ₄	[ppm]	
Emissões médias de NMHC	[ppm]	
Emissões médias de CO	[ppm]	15.6
Emissões médias de CO ₂	[ppm]	119969.1
Emissões médias de NO _x	[ppm]	6.3

▼ M3

Emissões médias de PN	[#/m ³]	
Caudal mássico médio dos gases de escape	[kg/s]	0.010
Temperatura média dos gases de escape	[K]	368.6
Temperatura máxima dos gases de escape	[K]	486.7
Massa cumulada de THC	[g]	
Massa cumulada de CH ₄	[g]	
Massa cumulada de NMHC	[g]	
Massa cumulada de CO	[g]	0.69
Massa cumulada de CO ₂	[g]	12029.53
Massa cumulada de NO _x	[g]	0.71
PN cumulado	[#]	
Emissões de THC do percurso total	[mg/km]	
Emissões de CH ₄ do percurso total	[mg/km]	
Emissões de NMHC do percurso total	[mg/km]	
Emissões de CO do percurso total	[mg/km]	7.68
Emissões de CO ₂ do percurso total	[g/km]	132.39
Emissões de NO _x do percurso total	[mg/km]	7.98
Emissões de PN do percurso total	[#/km]	
Distância da parte urbana	[km]	34.7
Duração da parte urbana	[h:min:s]	01:01:42
Tempo de paragem da parte urbana	[min:s]	09:02
Velocidade média da parte urbana	[km/h]	33.8
Velocidade máxima da parte urbana	[km/h]	59.9
Concentração média de THC da parte urbana	[ppm]	
Concentração média de CH ₄ da parte urbana	[ppm]	

▼ M3

Concentração média de NMHC da parte urbana	[ppm]	
Concentração média de CO da parte urbana	[ppm]	23.8
Concentração média de CO ₂ da parte urbana	[ppm]	115968.4
Concentração média de NO _x da parte urbana	[ppm]	7.5
Concentração média de PN da parte urbana	[#/m ³]	
Caudal mássico médio dos gases de escape da parte urbana	[kg/s]	0.007
Temperatura média dos gases de escape da parte urbana	[K]	348.6
Temperatura máxima dos gases de escape da parte urbana	[K]	435.4
Massa cumulada de THC da parte urbana	[g]	
Massa cumulada de CH ₄ da parte urbana	[g]	
Massa cumulada de NMHC da parte urbana	[g]	
Massa cumulada de CO da parte urbana	[g]	0.64
Massa cumulada de CO ₂ da parte urbana	[g]	5241.29
Massa cumulada de NO _x da parte urbana	[g]	0.45
PN cumulado da parte urbana	[#]	
Emissões de THC da parte urbana	[mg/km]	
Emissões de CH ₄ da parte urbana	[mg/km]	
Emissões de NMHC da parte urbana	[mg/km]	
Emissões de CO da parte urbana	[mg/km]	18.54
Emissões de CO ₂ da parte urbana	[g/km]	150.64
Emissões de NO _x da parte urbana	[mg/km]	13.18
Emissões de PN da parte urbana	[#/km]	
Distância da parte rural	[km]	30.0

▼ M3

Duração da parte rural	[h:min:s]	00:22:28
Tempo de paragem da parte rural	[min:s]	00:00
Velocidade média da parte rural	[km/h]	80.2
Velocidade máxima da parte rural	[km/h]	89.8
Concentração média de THC da parte rural	[ppm]	
Concentração média de CH ₄ da parte rural	[ppm]	
Concentração média de NMHC da parte rural	[ppm]	
Concentração média de CO da parte rural	[ppm]	0.8
Concentração média de CO ₂ da parte rural	[ppm]	126868.9
Concentração média de NO _x da parte rural	[ppm]	4.8
Concentração média de PN da parte rural	[#/m ³]	
Caudal mássico médio dos gases de escape da parte rural	[kg/s]	0.013
Temperatura média dos gases de escape da parte rural	[K]	383.8
Temperatura máxima dos gases de escape da parte rural	[K]	450.2
Massa cumulada de THC da parte rural	[g]	
Massa cumulada de CH ₄ da parte rural	[g]	
Massa cumulada de NMHC da parte rural	[g]	
Massa cumulada de CO da parte rural	[g]	0.01
Massa cumulada de CO ₂ da parte rural	[g]	3500.77
Massa cumulada de NO _x da parte rural	[g]	0.17

▼ M3

PN cumulado da parte rural	[#]	
Emissões de THC da parte rural	[mg/km]	
Emissões de CH ₄ da parte rural	[mg/km]	
Emissões de NMHC da parte rural	[mg/km]	
Emissões de CO da parte rural	[mg/km]	0.25
Emissões de CO ₂ da parte rural	[g/km]	116.44
Emissões de NO _x da parte rural	[mg/km]	5.78
Emissões de PN da parte rural	[#/km]	
Distância da parte em autoestrada	[km]	26.1
Duração da parte em autoestrada	[h:min:s]	00:12:53
Tempo de paragem da parte em autoestrada	[min:s]	00:00
Velocidade média da parte em autoestrada	[km/h]	121.3
Velocidade máxima da parte em autoestrada	[km/h]	142.8
Concentração média de THC da parte em autoestrada	[ppm]	
Concentração média de CH ₄ da parte em autoestrada	[ppm]	
Concentração média de NMHC da parte em autoestrada	[ppm]	
Concentração média de CO da parte em autoestrada	[ppm]	2.45
Concentração média de CO ₂ da parte em autoestrada	[ppm]	127096.5
Concentração média de NO _x da parte em autoestrada	[ppm]	2.48
Concentração média de PN da parte em autoestrada	[#/m ³]	
Caudal mássico médio dos gases de escape da parte em autoestrada	[kg/s]	0.022
Temperatura média dos gases de escape da parte em autoestrada	[K]	437.9
Temperatura máxima dos gases de escape da parte em autoestrada	[K]	486.7

▼ M3

Massa cumulada de THC da parte em autoestrada	[g]	
Massa cumulada de CH ₄ da parte em autoestrada	[g]	
Massa cumulada de NMHC da parte em autoestrada	[g]	
Massa cumulada de CO da parte em autoestrada	[g]	0.04
Massa cumulada de CO ₂ da parte em autoestrada	[g]	3287.47
Massa cumulada de NO _x da parte em autoestrada	[g]	0.09
PN cumulado da parte em autoestrada	[#]	
Emissões de THC da parte em autoestrada	[mg/km]	
Emissões de CH ₄ da parte em autoestrada	[mg/km]	
Emissões de NMHC da parte em autoestrada	[mg/km]	
Emissões de CO da parte em autoestrada	[mg/km]	1.76
Emissões de CO ₂ da parte em autoestrada	[g/km]	126.20
Emissões de NO _x da parte em autoestrada	[mg/km]	3.29
Emissões de PN da parte em autoestrada	[#/km]	
Altitude no ponto inicial do percurso	[m acima do nível do mar]	123.0
Altitude no ponto final do percurso	[m acima do nível do mar]	154.1
Ganho cumulado de cota durante o percurso	[m/100 km]	834.1
Ganho cumulado de cota urbana	[m/100 km]	760.9
Conjuntos de dados urbanos com valores de aceleração > 0,1 m/s ²	[número]	845
(v.a _{pos}) ⁹⁵ urban	[m ² /s ³]	9.03
RPA _{urban}	[m/s ²]	0.18
Conjuntos de dados rurais com valores de aceleração > 0,1 m/s ²	[número]	543

▼ **M3**

(v.a _{pos})95rural	[m ² /s ³]	9.60
RPArural	[m/s ²]	0.07
Conjuntos de dados da parte em autoestrada com valores de aceleração > 0,1 m/s ²	[número]	268
(v.a _{pos})95motorway	[m ² /s ³]	5.32
RPAmotorway	[m/s ²]	0.03
Distância do arranque a frio	[km]	2.3
Duração do arranque a frio	[h:min:s]	00:05:00
Tempo de paragem no arranque a frio	[min:s]	60
Velocidade média do arranque a frio	[km/h]	28.5
Velocidade máxima do arranque a frio	[km/h]	55.0
Distância urbana percorrida com MCI ligado	[km]	34.8
Sinal de velocidade utilizado	[GPS/ECU/sensor]	GPS
Filtro T4253H utilizado	[sim/não]	não
Duração do período de paragem mais longo	[s]	54
paragens urbanas > 10 segundos	[número]	12
Tempo de marcha lenta após primeira ignição	[s]	7
Proporção de velocidade em autoestrada > 145 km/h	[%]	0.1
Altitude máxima durante o percurso	[m]	215
Temperatura ambiente máxima	[K]	293.2
Temperatura ambiente mínima	[K]	285.7
Percurso concluído total ou parcialmente em condições de altitude alargadas	[sim/não]	não
Percurso concluído total ou parcialmente em condições de temperatura ambiente alargadas	[sim/não]	não
Emissões médias de NO	[ppm]	3.2
Emissões médias de NO ₂	[ppm]	2.1
Massa cumulada de NO	[g]	0.23
Massa cumulada de NO ₂	[g]	0.09
Emissões de NO do percurso total	[mg/km]	5.90
Emissões de NO ₂ do percurso total	[mg/km]	2.01
Concentração média de NO da parte urbana	[ppm]	7.6

▼ M3

Concentração média de NO ₂ da parte urbana	[ppm]	1.2
Massa cumulada de NO da parte urbana	[g]	0.33
Massa cumulada de NO ₂ da parte urbana	[g]	0.12
Emissões de NO da parte urbana	[mg/km]	11.12
Emissões de NO ₂ da parte urbana	[mg/km]	2.12
Concentração média de NO da parte rural	[ppm]	3.8
Concentração média de NO ₂ da parte rural	[ppm]	1.8
Massa cumulada de NO da parte rural	[g]	0.33
Massa cumulada de NO ₂ da parte rural	[g]	0.12
Emissões de NO da parte rural	[mg/km]	11.12
Emissões de NO ₂ da parte rural	[mg/km]	2.12
Concentração média de NO da parte em autoestrada	[ppm]	2.2
Concentração média de NO ₂ da parte em autoestrada	[ppm]	0.4
Massa cumulada de NO da parte em autoestrada	[g]	0.33
Massa cumulada de NO ₂ da parte em autoestrada	[g]	0.12
Emissões de NO da parte em autoestrada	[mg/km]	11.12
Emissões de NO ₂ da parte em autoestrada	[mg/km]	2.21
IDENTIFICAÇÃO DO ENSAIO	[código]	TEST_01_Veh01
Data do ensaio	[dd.mm.aaaa]	13.10.2016
Organização que supervisiona o ensaio	[nome da organização]	Simulação
(¹)		

(¹) Podem ser adicionados parâmetros para caracterizar elementos complementares do percurso.

4.2.2. *Resultados da avaliação dos dados*

No quadro 4, nas linhas 1 a 497, a coluna esquerda corresponde ao parâmetro a registar (formato fixo), a coluna central corresponde à descrição e/ou unidade (formato fixo) e a na coluna direita devem ser inseridos os dados reais. No quadro, foram inseridos dados de simulação para mostrar a forma correta de preencher o conteúdo comunicado. Deve ser respeitada a ordem das colunas e das linhas.

▼ M3

Quadro 4

Cabeçalho do ficheiro de comunicação de dados n.º 2 — Configuração do cálculo do método de avaliação dos dados em conformidade com o apêndice 5 e o apêndice 6

Massa de referência de CO ₂	[g]	1529.48
Coefficiente a ₁ da curva característica de CO ₂	—	-1.99
Coefficiente b ₁ da curva característica de CO ₂	—	238.07
Coefficiente a ₂ da curva característica de CO ₂	—	0.49
Coefficiente b ₂ da curva característica de CO ₂	—	97.02
[reservado]	—	
Software de cálculo e versão	—	EMROAD V.5.90 B5
Tolerância primária superior tol ₁₊	[%][% URB/ % RUR/ % MOT]	45/40/40
Tolerância primária inferior tol ₁₋	[%]	25
IC(t)	[relação de utilização do MCI no percurso total]	1
dICE(t)	[quilometragem com MCI no percurso total]	88
dEV(t)	[quilometragem com motor elétrico no percurso total]	0
mCO ₂ _WLTP_CS(t)	[quilos de CO ₂ emitidos no WLTP para ensaios de OVC-HEV no modo de conservação de carga]	
MCO ₂ _WLTP(t)	[emissões de CO ₂ específicas da distância (g/km) durante o WLTP]	154
MCO ₂ _WLTP_CS(t)	[emissões de CO ₂ específicas da distância (g/km) para ensaios de OVC-HEV durante o WLTP no modo de conservação de carga]	
MCO ₂ _RDE(t)	[massa de CO ₂ específica da distância [g/km], emitida durante o percurso RDE total]	122.4

▼ M3

MCO2_RDE(u)	[massa de CO ₂ específica da distância [g/km], emitida durante o percurso RDE urbano]	135.8
r(t)	[relação entre as emissões de CO ₂ medidas durante o ensaio RDE e o ensaio WLTP]	1.15
r _{OVC-HEV} (t)	[razão entre as emissões de CO ₂ medidas durante o ensaio RDE total e o WLTP total para um OVC-HEV]	
RF(t)	[fator de avaliação do resultado calculado para o percurso RDE total]	1
RFL1	[primeiro parâmetro da função utilizada para calcular o fator de avaliação do resultado]	1.2
RFL2	[segundo parâmetro da função utilizada para calcular o fator de avaliação do resultado]	1.25
IC(u)	[razão da utilização do MCI no percurso urbano]	1
dICE(u)	[quilometragem com MCI no percurso urbano]	25
dEV(u)	[quilometragem com motor elétrico no percurso urbano]	0
r(u)	[razão entre as emissões de CO ₂ medidas durante a parte urbana do ensaio RDE e as fases 1+2 do ensaio WLTP]	1.26
r _{OVC-HEV} (u)	[relação entre as emissões de CO ₂ medidas durante a parte urbana do ensaio RDE e o WLTP total para um OVC-HEV]	
RF(u)	[fator de avaliação do resultado calculado para o percurso urbano RDE]	0.793651
IDENTIFICAÇÃO DO ENSAIO	[código]	TEST_01_Veh01
Data do ensaio	[dd.mm.aaaa]	13.10.2016
Organização que supervisiona o ensaio	[nome da organização]	Manequim
(¹)		

(¹) Podem ser acrescentados parâmetros adicionais até à linha 95 para caracterizar configurações de cálculos adicionais.

O quadro 5-A começa na linha 101 do ficheiro de comunicação de dados n.º 2. A coluna esquerda corresponde ao parâmetro a registar (formato fixo), a coluna central corresponde à descrição e/ou unidade (formato fixo) e a na coluna direita devem ser inseridos os dados reais. No quadro, foram inseridos dados de simulação para mostrar a forma correta de preencher o conteúdo comunicado. Deve ser respeitada a ordem das colunas e das linhas.

▼ M3

Quadro 5-A

Cabeçalho do ficheiro de comunicação de dados n.º 2 — Resultados do método de avaliação dos dados em conformidade com o apêndice 5

Número de janelas	—	4 265
Número de janelas da parte urbana	—	1 551
Número de janelas da parte rural	—	1 803
Número de janelas da parte em autoestrada	—	910
[reservado]	—	—
Número de janelas com toll	—	4 219
Número de janelas da parte urbana com toll	—	1 535
Número de janelas da parte rural com toll	—	1 774
Número de janelas da parte em autoestrada com toll	—	910
[reservado]	—	—
Percentagem de janelas da parte urbana com tol ₁	[%]	99,0
Percentagem de janelas da parte rural com tol ₁	[%]	98,4
Percentagem de janelas da parte em autoestrada com tol ₁	[%]	100,0
Proporção de janelas da parte urbana com tol ₁ superior a 50 %	[1=Sim; 0=Não]	1
Proporção de janelas da parte rural com tol ₁ superior a 50 %	[1=Sim; 0=Não]	1
Proporção de janelas da parte em autoestrada com tol ₁ superior a 50 %	[1=Sim; 0=Não]	1

▼ **M3***Quadro 5-B***Cabeçalho do ficheiro de notificação de dados n.º 2 — Resultados finais das emissões em conformidade com o apêndice 6**

Emissões de THC do percurso total	[mg/km]	
Emissões de CH ₄ do percurso total	[mg/km]	
Emissões de NMHC do percurso total	[mg/km]	
Emissões de CO do percurso total	[mg/km]	
Emissões de NO _x do percurso total	[mg/km]	6.73
Emissões de PN do percurso total	[#/km]	1.15*10 ¹¹
Emissões de CO ₂ do percurso total	[g/km]	
Emissões de NO do percurso total	[mg/km]	4.73
Emissões de NO ₂ do percurso total	[mg/km]	2
Emissões de THC do percurso urbano	[mg/km]	
Emissões de CH ₄ do percurso urbano	[mg/km]	
Emissões de NMHC do percurso urbano	[mg/km]	
Emissões de CO do percurso urbano	[mg/km]	
Emissões de NO _x do percurso urbano	[mg/km]	8.13
Emissões de PN do percurso urbano	[#/km]	0.85*10 ¹¹
Emissões de CO ₂ do percurso urbano	[g/km]	
Emissões de NO do percurso urbano	[mg/km]	6.41
Emissões de NO ₂ do percurso urbano	[mg/km]	2.5
(¹)		

(¹) Podem ser acrescentados parâmetros adicionais.

O corpo do ficheiro de comunicação de dados n.º 2 é composto por um cabeçalho de três linhas correspondente às linhas 498, 499 e 500 (quadro 6, transposto) e os valores reais que descrevem as janelas móveis de cálculo de médias calculadas de acordo com o apêndice 5 devem ser incluídos a partir da linha 501 até ao fim dos dados. A coluna esquerda do quadro 6 corresponde à linha 498 do ficheiro de comunicação da dados n.º 2 (formato fixo). A coluna central do quadro 6 corresponde à linha 499 do ficheiro de comunicação da dados n.º 2 (formato fixo). A coluna direita do quadro 6 corresponde à linha 500 do ficheiro de comunicação da dados n.º 2 (formato fixo).

*Quadro 6***Corpo do ficheiro de comunicação de dados n.º 2 — Resultados pormenorizados do método de avaliação dos dados em conformidade com o apêndice 5; as linhas e as colunas do presente quadro devem ser transpostas para o corpo do ficheiro de comunicação de dados**

Tempo de início da janela		[s]
Tempo de fim da janela		[s]
Duração da janela		[s]
Distância da janela	Fonte (1=GPS; 2=EUC; 3=Sensor)	[km]
[reservado]	—	—
[reservado]	—	—

▼ **M3**

[reservado]	—	—
[reservado]	—	—
Emissões de CO ₂ da janela		[g]
[reservado]	—	—
Emissões de CO ₂ da janela		[g/km]
[reservado]	—	—
Distância da janela à curva característica de CO ₂ , h _j		[%]
[reservado]		[-]
Velocidade média do veículo na janela	Fonte (1=GPS; 2=ECU; 3=Sensor)	[km/h]
(¹)		

(¹) Podem ser acrescentados parâmetros adicionais para caracterizar a janela

▼ **B**4.3. **Descrição de motores e veículos**

O fabricante deve fornecer a descrição do veículo e do motor, em conformidade com o apêndice 4 do anexo I.

▼ **M3**4.4. **Material de suporte visual da instalação do PEMS**

É necessário documentar com material visual (fotografias e/ou vídeos) a instalação do PEMS em cada veículo submetido a ensaio. Devem ser captadas imagens em quantidade e qualidade suficiente para identificar o veículo e avaliar se a instalação da unidade principal do PEMS, o EFM, a antena de GPS e a estação meteorológica cumprem as recomendações dos fabricantes do instrumento e as boas práticas gerais do ensaio do PEMS.

▼ **M3***Apêndice 9***Certificado de conformidade do fabricante****Certificado de conformidade do fabricante com os requisitos de emissões em condições reais de condução**

(Fabricante):

(Endereço do fabricante):

Certifica que os modelos de veículos enumerados em anexo ao presente certificado cumprem os requisitos estabelecidos no anexo III-A, ponto 2.1, do Regulamento (UE) n.º 2017/1151, relativo às emissões em condições reais de condução para todos os ensaios RDE possíveis, que sejam conformes aos requisitos daquele anexo.

Feito em [..... (Local)]

Em [..... (Data)]

.....

.....

(Carimbo e assinatura do representante do fabricante)

Anexo:

- Lista de modelos de veículos a que se aplica o presente certificado
- Lista dos valores RDE máximos declarados para cada modelo de veículo, expressos em mg/km ou número de partículas/km, conforme apropriado, sem a inclusão da margem especificada no anexo III-A, ponto 2.1.1.

▼B

ANEXO IV

**DADOS RELATIVOS ÀS EMISSÕES NECESSÁRIOS NA
HOMOLOGAÇÃO PARA FINS DE INSPEÇÃO TÉCNICA**

▼B*Apêndice 1***MEDIÇÃO DAS EMISSÕES DE MONÓXIDO DE CARBONO DO MOTOR EM REGIME DE MARCHA LENTA SEM CARGA****(ENSAIO DO TIPO 2)****1. INTRODUÇÃO**

- 1.1. Este apêndice descreve o procedimento a seguir para o ensaio de tipo 2, medição das emissões de monóxido de carbono do motor em regime de marcha lenta sem carga (normal e com o motor acelerado).

2. REQUISITOS GERAIS

- 2.1. Os requisitos gerais são os especificados nos pontos 5.3.2 e 5.3.7.1 a 5.3.7.6 do Regulamento n.º 83 da UNECE, com as exceções descritas no ponto 2.2.
- 2.2. O quadro referido no ponto 5.3.7.5 do Regulamento n.º 83 da UNECE deve ser entendido como o quadro para o ensaio do tipo 2 previsto no anexo I, apêndice 4, adenda, ponto 2.1, do presente regulamento.

3. REQUISITOS TÉCNICOS

- 3.1. Os requisitos técnicos devem ser os descritos no anexo 5 do Regulamento n.º 83 da UNECE, com as exceções descritas nos pontos 3.2 e 3.3.
- 3.2. As especificações dos combustíveis de referência mencionadas no ponto 2.1 do anexo 5 do Regulamento n.º 83 da UNECE devem ser entendidas como uma referência às especificações apropriadas do combustível de referência do anexo IX do presente regulamento.
- 3.3. A referência ao ensaio de tipo I mencionada no anexo 5, ponto 2.2.1, do Regulamento n.º 83 da UNECE deve ser entendida como uma referência ao ensaio de tipo 1 mencionado no anexo XXI do presente regulamento.

▼B*Apêndice 2***MEDIÇÃO DA OPACIDADE DOS FUMOS****1. INTRODUÇÃO**

1.1. Este apêndice descreve os requisitos para medir a opacidade das emissões de escape.

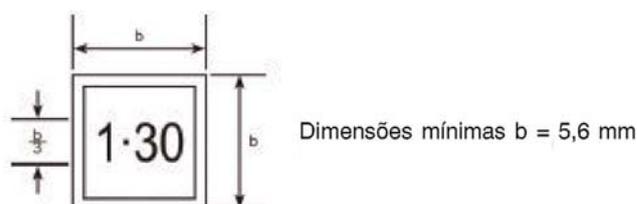
2. SÍMBOLO DO VALOR CORRIGIDO DO COEFICIENTE DE ABSORÇÃO

2.1. Em cada veículo conforme ao modelo de veículo ao qual este ensaio se aplique deve ser afixado um símbolo do coeficiente de absorção corrigido. O símbolo deve representar um retângulo, no interior do qual figura o coeficiente de absorção corrigido, obtido, aquando da homologação, durante o ensaio em aceleração livre, expresso em m^{-1} . O método de ensaio é descrito no ponto 4.

2.2. O símbolo deve ser bem legível e indelével. Deve ser afixado de maneira visível, num local facilmente acessível, cuja localização é especificada na adenda ao certificado de homologação ilustrado no apêndice 4 do anexo I.

2.3. A figura IV.2.1 dá um exemplo do esquema deste símbolo.

Figura IV.2.1



O símbolo acima indica que o valor corrigido do coeficiente de absorção é de $1,30 \text{ m}^{-1}$.

3. ESPECIFICAÇÕES E ENSAIOS

3.1. As especificações e os ensaios devem ser os descritos na parte III, ponto 24, do Regulamento n.º 24 da UNECE⁽¹⁾, com a exceção a esses procedimentos descrita no ponto 3.2.

3.2. No ponto 24.1 do Regulamento n.º 24 da UNECE, a referência ao anexo 2 deve ser entendida como uma referência ao apêndice 4 do anexo I do presente regulamento.

4. REQUISITOS TÉCNICOS

4.1. Os requisitos técnicos devem ser os descritos nos anexos 4, 5, 7, 8, 9 e 10 do Regulamento n.º 24 da UNECE, com as exceções descritas nos pontos 4.2, 4.3 e 4.4.

4.2. Ensaio a regimes estabilizados do motor na curva de plena carga

4.2.1. No ponto 3.1 do anexo 4 do Regulamento n.º 24 da UNECE, as referências ao anexo 1 devem ser entendidas como referências ao apêndice 3 do anexo I do presente regulamento.

4.2.2. A menção do combustível de referência especificado no ponto 3.2 do anexo 4 do Regulamento n.º 24 da UNECE deve ser entendida como uma remissão para o combustível de referência do anexo IX do presente regulamento e que é adequado aos limites de emissão que servem de base para a homologação do veículo em causa.

⁽¹⁾ JO L 326 de 24.11.2006

▼B**4.3. Ensaio em aceleração livre**

4.3.1. No ponto 2.2 do anexo 5 do Regulamento n.º 24 da UNECE, as referências ao quadro 2 do anexo 2 devem ser entendidas como referências ao quadro do ponto 2.4.2.1 do apêndice 4 do anexo I do presente regulamento.

4.3.2. No ponto 2.3 do anexo 5 do Regulamento n.º 24 da UNECE, as referências ao ponto 7.3 do anexo 1 devem ser entendidas como referências ao anexo I, apêndice 3, do presente regulamento.

4.4. Método «ECE» de medição da potência útil dos motores de ignição por compressão

4.4.1. No ponto 7 do anexo 10 do Regulamento n.º 24 da UNECE, as referências ao «apêndice ao presente anexo», e, nos pontos 7 e 8 do anexo 10 do Regulamento n.º 24 da UNECE, as referências ao «anexo 1» devem ser entendidas como referências ao anexo I, apêndice 3, do presente regulamento.

▼B*ANEXO V***CONTROLO DAS EMISSÕES DE GASES DO CÁRTER
(ENSAIO DO TIPO 3)**

1. INTRODUÇÃO

1.1. O presente anexo descreve o procedimento a seguir para o ensaio do tipo 3 que verifica as emissões de gases do cárter, conforme descrito no ponto 5.3.3 do Regulamento n.º 83 da UNECE.

2. REQUISITOS GERAIS

2.1. Os requisitos gerais para a realização do ensaio de tipo 3 devem ser os descritos no anexo 6, pontos 1 e 2, do Regulamento n.º 83 da UNECE, com as exceções descritas nos pontos 2.2 e 2.3.

2.2. A referência ao ensaio de tipo I mencionada no anexo 6, ponto 2.1, do Regulamento n.º 83 da UNECE deve ser entendida como uma referência ao ensaio de tipo 1 mencionado no anexo XXI do presente regulamento.

▼M3

2.3. Os coeficientes da resistência ao avanço em estrada a utilizar são os do veículo baixo (VL). Se não houver VL, aplica-se a resistência ao avanço em estrada do veículo alto (VH). Os veículos VL e VH estão definidos no anexo XXI, subanexo 4, ponto 4.2.1.1.2. Em alternativa, o fabricante pode optar por utilizar resistências ao avanço em estrada que tenham sido determinadas em conformidade com o disposto no apêndice 7 do anexo 4-A do Regulamento n.º 83 da UNECE, para um veículo incluído na família de interpolação.

▼B

3. REQUISITOS TÉCNICOS

3.1. Os requisitos técnicos são os descritos no anexo 6, pontos 3 a 6, do Regulamento n.º 83 da UNECE, com as exceções descritas nos pontos 3.2. abaixo.

3.2. As referências ao ensaio de tipo I mencionadas no anexo 6, ponto 3.2, do Regulamento n.º 83 da UNECE devem ser entendidas como uma referência ao ensaio de tipo 1 mencionado no anexo XXI do presente regulamento.

▼ **M3**

ANEXO VI

DETERMINAÇÃO DAS EMISSÕES POR EVAPORAÇÃO

(ENSAIO DO TIPO 4)

1. Introdução

O presente anexo estabelece o método para determinar os níveis das emissões por evaporação dos veículos ligeiros, de forma reprodutível e repetível, concebido para ser representativo do funcionamento do veículo em condições reais.

2. Reservado**3. Definições**

Para efeitos do presente anexo, entende-se por:

3.1. Equipamento de ensaio

3.1.1. «*Exatidão*», a diferença entre um valor medido e um valor de referência, conforme a uma norma nacional e que exprime a correção de um resultado.

3.1.2. «*Calibração*», o processo de configurar a resposta de um sistema de medição de modo que os resultados estejam de acordo com uma série de sinais de referência.

3.2. Veículos híbridos elétricos

3.2.1. «*Condições de funcionamento em modo de perda de carga*», as condições de funcionamento em que a energia armazenada no sistema recarregável de armazenamento de energia elétrica (REESS) pode variar, mas tende a diminuir durante o percurso efetuado pelo veículo até à transição para o modo de conservação de carga.

3.2.2. «*Condições de funcionamento em modo de conservação de carga*», as condições de funcionamento em que a energia armazenada no REESS pode variar, sendo, em média, mantida a um nível de carga estável durante a condução do veículo.

3.2.3. «*Veículo híbrido elétrico sem carregamento do exterior*» (NOVC-HEV), um veículo híbrido elétrico que não pode ser carregado a partir de uma fonte exterior.

3.2.4. «*Veículo híbrido elétrico com carregamento do exterior*» (OVC-HEV), um veículo híbrido elétrico que pode ser carregado a partir de uma fonte exterior.

3.2.5. «*Veículo híbrido elétrico*» (HEV), um veículo híbrido em que um dos conversores de energia de propulsão é uma máquina elétrica.

3.2.6. «*Veículo híbrido*» (HV), um veículo cujo grupo motopropulsor contém pelo menos duas categorias distintas de conversores de energia de propulsão e pelo menos duas categorias distintas de sistemas de armazenamento de energia de propulsão.

▼ M3

- 3.3. Emissões por evaporação
- 3.3.1. «*Sistema de reservatório de combustível*», os dispositivos que permitem armazenar o combustível, que incluem o reservatório, o orifício de enchimento, o tampão do reservatório e a bomba de combustível quando instalada dentro ou sobre o reservatório de combustível.
- 3.3.2. «*Sistema de combustível*», os componentes que armazenam ou transportam combustível a bordo do veículo e que compreendem o sistema de reservatório de combustível, as tubagens de combustível e de vapor, qualquer bomba de combustível não montada no reservatório e o coletor de carvão ativado.
- 3.3.3. «*Capacidade útil em butano*» (BWC), a massa de butano que pode ser adsorvida pelo coletor de vapor.
- 3.3.4. «*BWC300*», a capacidade útil em butano após ensaios de 300 ciclos de envelhecimento de combustível.
- 3.3.5. «*Fator de permeabilidade*» (FP), o fator determinado com base nas perdas de hidrocarbonetos durante um período de tempo e utilizado para determinar as emissões finais por evaporação.
- 3.3.6. «*Reservatório monocamada não metálico*», um reservatório de combustível construído com uma única camada de material não metálico, incluindo materiais fluorados/sulfonados.
- 3.3.7. «*Reservatório multicamadas*», um reservatório de combustível construído com pelo menos duas camadas de material, uma das quais impermeável aos hidrocarbonetos.
- 3.3.8. «*Sistema de reservatório de combustível selado*», um sistema de reservatório de combustível em que os vapores de combustível não são libertados durante o estacionamento num ciclo diurno de 24 horas, conforme definido no anexo 7, apêndice 2, do Regulamento n.º 83 da UNECE, quando realizado com um combustível de referência definido no anexo IX, ponto A.1, do presente regulamento.
- 3.3.9. «*Emissões por evaporação*», no contexto do presente regulamento, os vapores de hidrocarbonetos libertados pelo sistema de combustível de um veículo a motor durante o estacionamento e imediatamente antes de reabastecer um reservatório de combustível selado.
- 3.3.10. «*Veículo monocombustível a gás*», um veículo monocombustível que funciona essencialmente com gás de petróleo liquefeito, gás natural/biometano ou hidrogénio, mas que também pode ter um sistema a gasolina para emergências ou arranque apenas, não podendo o seu reservatório de gasolina conter mais de 15 litros.
- 3.3.11. «*Perdas por evaporação de despressurização*», a libertação de hidrocarbonetos por uma descompressão de um sistema de reservatório de combustível selado, exclusivamente através da unidade de armazenamento de vapores permitida pelo sistema.
- 3.3.12. «*Excesso de perdas por evaporação de despressurização*», os hidrocarbonetos das perdas por evaporação de despressurização que atravessam a unidade de armazenamento de vapores durante a despressurização.

▼ **M3**

- 3.3.13. «*Descompressão do reservatório de combustíveis*», o valor mínimo de pressão a que o sistema de reservatório de combustível selado inicia a ventilação em resposta apenas à pressão no interior do reservatório.
- 3.3.14. «*Coletor de vapor auxiliar*», o coletor de vapor utilizado para medir o excesso de perdas por evaporação de despressurização.
- 3.3.15. «*Sobressaturação de 2 gramas*», o ponto em que a quantidade acumulada de hidrocarbonetos emitidos pelo coletor de vapor de carvão ativado é igual a 2 gramas.

4. Abreviaturas

Abreviaturas gerais

BWC	Capacidade útil em butano
FP	Fator de permeabilidade
FPA	Fator de permeabilidade atribuído
OVC-HEV	Veículo híbrido elétrico com carregamento do exterior
NOVC-HEV	Veículo híbrido elétrico sem carregamento do exterior
WLTC	Ciclo de ensaio internacional de veículos ligeiros
REESS	Sistema recarregável de armazenamento de energia elétrica

5. Requisitos gerais

- 5.1. O veículo e os componentes suscetíveis de afetar as emissões por evaporação devem ser concebidos, construídos e montados de modo a permitir que o veículo, em utilização normal e em condições normais de utilização, tais como humidade, chuva, neve, calor, frio, areia, sujidade, vibrações, desgaste, etc., cumpra as disposições do presente regulamento durante a sua vida útil.
- 5.1.1. Tal inclui a segurança de todos os tubos, juntas e ligações utilizados nos sistemas de controlo das emissões por evaporação.
- 5.1.2. No caso dos veículos com um sistema de reservatório de combustível selado, o mesmo deve incluir também um sistema que, imediatamente antes do reabastecimento, liberta a pressão do reservatório exclusivamente através de uma unidade de armazenamento de vapores cuja única função é a de armazenar vapores de combustível. Esta via de ventilação deve ser utilizada apenas quando a pressão do reservatório ultrapassar a pressão de trabalho em segurança.
- 5.2. O veículo de ensaio deve ser selecionado de acordo com o ponto 5.5.2.
- 5.3. Condições de ensaio do veículo
- 5.3.1. Os tipos e as quantidades de lubrificantes e líquido de arrefecimento para o ensaio das emissões são os especificados pelo fabricante para funcionamento normal do veículo.
- 5.3.2. O tipo de combustível para o ensaio é o especificado no anexo IX, ponto A.1.

▼ **M3**

5.3.3. Todos os sistemas de controlo de emissões por evaporação devem estar em condições de funcionamento.

5.3.4. É proibida utilização de dispositivos manipuladores, em conformidade com as disposições do artigo 5.º, n.º 2, do Regulamento (CE) n.º 715/2007.

5.4. Disposições para a segurança do sistema eletrónico

5.4.1. As disposições relativas à segurança do sistema eletrónico são as especificadas no anexo I, ponto 2.3.

5.5. Família de emissões por evaporação

5.5.1. Apenas veículos idênticos em relação às características enumeradas nas alíneas a), c) e d), tecnicamente equivalentes no que diz respeito às características enumeradas na alínea b) e similares ou, se aplicável, dentro da tolerância declarada em relação às características enumeradas nas alíneas e) e f) podem fazer parte da mesma família de emissões por evaporação:

- a) Material e construção do sistema de reservatório de combustível;
- b) Material do tubo de vapor, da linha de combustível e técnica de ligação;
- c) Reservatório selado ou sistema de reservatório não selado;
- d) Configuração da válvula de escape do reservatório de combustível (admissão e escape de ar);
- e) Capacidade útil em butano (BWC300) do coletor de vapor num intervalo de 10 % do valor mais elevado (no caso de coletores de vapor com o mesmo tipo de carvão, o volume de carvão não deve diferir mais de 10 % daquele para o qual a BWC300 foi determinada);
- f) Sistema de controlo de purga (por exemplo, tipo de válvula, estratégia de controlo de purga).

5.5.2. O veículo que se considera que produz os resultados mais desfavoráveis em termos de emissões por evaporação, e que deve ser utilizado nos ensaios, é o que apresentar a maior razão entre a capacidade do reservatório de combustível e a capacidade útil em butano do coletor, dentro da família em causa. A seleção do veículo deve ser previamente acordada com a entidade homologadora.

5.5.3. A utilização de qualquer sistema inovador de calibração, configuração ou hardware relacionado com o sistema de controlo de evaporação deve colocar o modelo de veículo numa família diferente.

5.5.4. Identificador da família de emissões por evaporação

A cada uma das famílias de emissões por evaporação definidas no ponto 5.5.1 deve ser atribuído um identificador único com o seguinte formato:

EV-nnnnnnnnnnnnnnn-WMI-x

Em que:

nnnnnnnnnnnnnn é uma sequência com um máximo de 15 caracteres, restringidos à utilização dos caracteres 0-9, A-Z e do carácter traço inferior «_».

▼ M3

WMI (World Manufacturer Identifier) é um código de identificação único do fabricante definido na norma ISO 3780:2009.

x deve ser definido como «1» ou «0» de acordo com as seguintes disposições:

- a) Mediante o consentimento da entidade homologadora e do proprietário do WMI, o número deve ser definido como «1», na medida em que uma família de veículos é definida com o objetivo de classificar veículos de:
 - i) um único fabricante com um único código WMI,
 - ii) um fabricante com vários códigos WMI, mas apenas nos casos em que vai ser utilizado um código WMI,
 - iii) mais do que um fabricante, mas apenas nos casos em que vai ser utilizado um código WMI.

Nos casos i), ii) e iii), o código identificador da família consiste numa única cadeia de n caracteres e um único código WMI seguido de «1».

- b) Mediante o consentimento da entidade homologadora, o número deve ser definido como «0» no caso de uma família de veículos ser definida com base nos mesmos critérios da família de veículos correspondente definida em conformidade com a alínea a), mas o fabricante optar por utilizar um WMI diferente. Neste caso, o código identificador da família deve consistir na mesma cadeia de n caracteres que a determinada para a família de veículos definida em conformidade com a alínea a) e com um código WMI único diferente de qualquer um dos códigos WMI utilizados no caso a), seguido de «0».

- 5.6. A entidade homologadora não deve conceder a homologação se a informação fornecida não for suficiente para demonstrar que as emissões por evaporação são efetivamente limitadas durante a utilização normal do veículo.

6. Requisitos de desempenho

6.1. Valores-limite

O valor-limite deve ser o limite especificado no anexo I, quadro 3, do Regulamento (CE) n.º 715/2007.

▼ **M3***Apêndice 1***Procedimentos e condições do ensaio de tipo 4****1. Introdução**

O presente anexo descreve o procedimento de ensaio de tipo 4 que determina as emissões por evaporação dos veículos.

2. Requisitos técnicos

2.1. O procedimento inclui o ensaio de emissões por evaporação e mais dois ensaios, um para o envelhecimento dos coletores de vapor, descrito no ponto 5.1 do presente apêndice, e um para a permeabilidade do sistema de reservatório de combustível, descrito no ponto 5.2 do presente apêndice. O ensaio de emissões por evaporação (figura VI.4) determina as emissões por evaporação de hidrocarbonetos provocadas pelas flutuações de temperatura diurnas e pelas impregnações a quente durante o estacionamento.

2.2. No caso de o sistema de combustível incluir mais do que um coletor de vapor, todas as referências ao termo «coletor de vapor» no presente anexo são aplicáveis a cada coletor de vapor.

3. Veículo

O veículo deve estar em bom estado mecânico, ter feito a rodagem e percorrido pelo menos 3 000 km antes do ensaio. Para efeitos da determinação das emissões por evaporação, deve incluir-se a quilometragem e a idade do veículo usado para a certificação em todos os relatórios de ensaio relevantes. O sistema de controlo das emissões por evaporação deve estar ligado e a funcionar corretamente durante o período de rodagem. Deve ser utilizado um coletor de vapor envelhecido de acordo com o procedimento descrito no ponto 5.1 do presente apêndice.

4. Equipamento de ensaio**4.1. Banco dinamométrico**

O banco dinamométrico deve cumprir os requisitos do anexo XXI, subanexo 5, ponto 2.

4.2. Recinto de medição das emissões por evaporação

O recinto de medição das emissões por evaporação deve cumprir os requisitos do anexo 7, ponto 4.2, do Regulamento n.º 83 da UNECE.

4.3. Sistemas de análise

Os sistemas de análise devem cumprir os requisitos do anexo 7, ponto 4.3, do Regulamento n.º 83 da UNECE. A medição contínua de hidrocarbonetos não é obrigatória, a menos que seja utilizado o tipo de recinto com volume fixo.

4.4. Registo da temperatura

O registo da temperatura deve cumprir os requisitos do anexo 7, ponto 4.5, do Regulamento n.º 83 da UNECE.

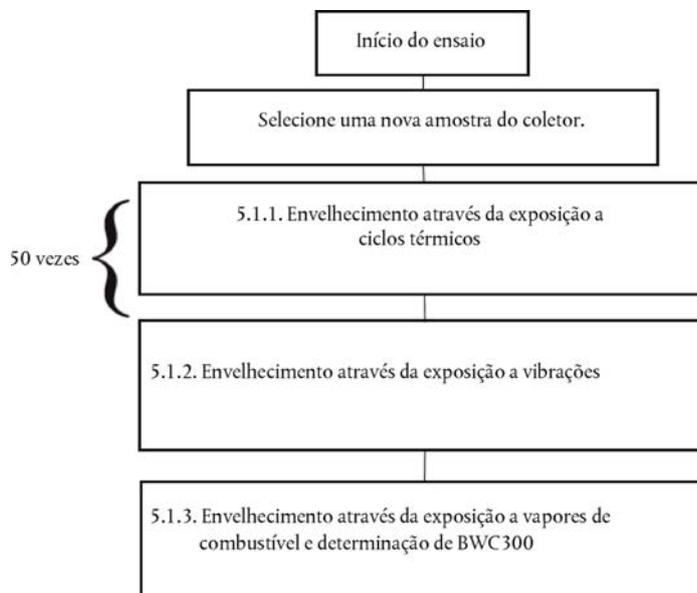
▼ M3

- 4.5. Sistema de registo da pressão
- O registo da pressão deve cumprir os requisitos do anexo 7, ponto 4.6, do Regulamento n.º 83 da UNECE, com exceção da exatidão e resolução do sistema de registo da pressão definidas no anexo 7, ponto 4.6.2, do Regulamento n.º 83 da UNECE, que passam a adotar os seguintes valores:
- a) Exatidão: $\pm 0,3$ kPa
- b) Resolução: 0,025 kPa
- 4.6. Ventoinhas
- As ventoinhas devem cumprir os requisitos do anexo 7, ponto 4.7, do Regulamento n.º 83 da UNECE, exceto que a capacidade dos ventiladores deve situar-se entre 0,1 e 0,5 m³/s, em vez de 0,1 a 0,5 m³/min.
- 4.7. Gases de calibração
- Os gases devem cumprir os requisitos do anexo 7, ponto 4.8, do Regulamento n.º 83 da UNECE.
- 4.8. Equipamento complementar
- O equipamento complementar deve cumprir os requisitos do anexo 7, ponto 4.9, do Regulamento n.º 83 da UNECE.
- 4.9. Coletor de vapor auxiliar
- O coletor de vapor auxiliar deve ser idêntico ao coletor de vapor principal, mas sem a obrigatoriedade de ser envelhecido. O tubo de ligação ao coletor de vapor do veículo deve ser o mais curto possível. O coletor de vapor auxiliar deve ser completamente purgado com ar seco antes de ser carregado.
- 4.10. Balança do coletor de vapor
- A balança do coletor de vapor deve ter uma exatidão de $\pm 0,02$ g.
5. **Procedimento de envelhecimento do coletor em banco de ensaio e a determinação do FP**
- 5.1. Envelhecimento do coletor de vapor em banco de ensaio
- Antes de proceder às sequências de perdas por impregnação a quente e perdas diurnas, o coletor tem de ser envelhecido de acordo com o procedimento descrito na figura VI.1.

▼ M3

Figura VI.1

Procedimento de envelhecimento do coletor em banco de ensaio



5.1.1. Envelhecimento através da exposição a ciclos térmicos

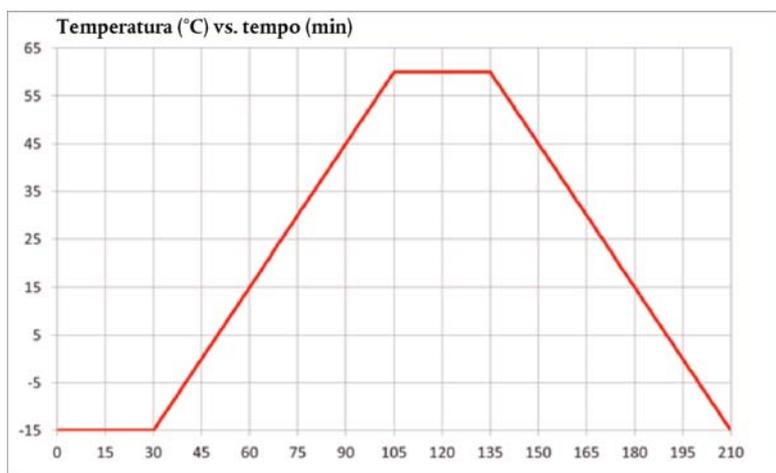
O coletor de vapor deve ser sujeito a ciclos entre -15 °C e 60 °C num recinto térmico específico com 30 minutos de estabilização a -15 °C e 60 °C . Cada ciclo deve ter a duração de 210 minutos (ver figura VI.2).

O gradiente de temperatura deve ser tão próximo quanto possível de 1 °C/min . Não deve passar ar forçado através do coletor.

O ciclo deve ser repetido 50 vezes consecutivas. No total, este procedimento tem a duração de 175 horas.

Figura VI.2

Ciclo de condicionamento térmico



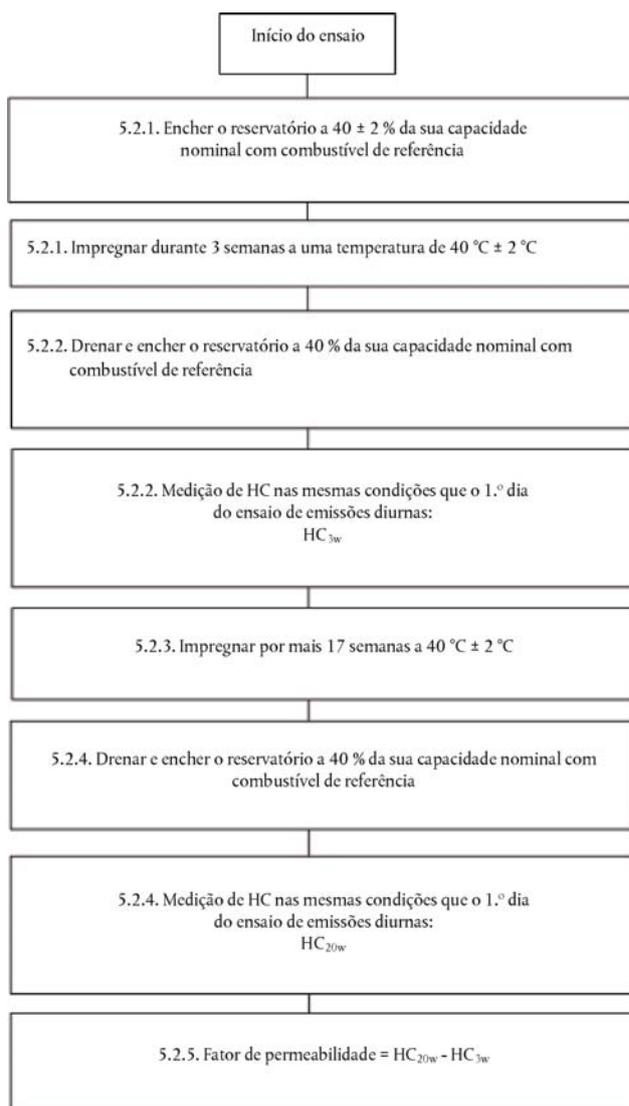
▼ M3

- 5.1.2. Envelhecimento através da exposição a vibrações
- Após o procedimento de envelhecimento por via térmica, o coletor deve ser agitado ao longo do seu eixo vertical, estando montado de acordo com a sua orientação no veículo, com o valor global de Grms > 1,5 m/s² com uma frequência de 30 ± 10 Hz. A duração do ensaio é de 12 horas.
- 5.1.3. Envelhecimento através da exposição a vapores de combustível e determinação de BWC300
- 5.1.3.1. O envelhecimento consiste em carregar com vapores de combustível e purgar com ar do laboratório, repetidas vezes.
- 5.1.3.1.1. Após o envelhecimento por via térmica e vibrações, o coletor deve ser envelhecido com uma mistura de combustível comercial especificado no ponto 5.1.3.1.1.1 do presente apêndice e azoto ou ar com 50 ± 15 % de vapor de combustível, em volume. A taxa de enchimento do vapor de combustível deve situar-se na ordem dos 60 ± 20 g/h.
- O coletor de vapor deve ser carregado a uma sobressaturação de 2 gramas. Em alternativa, considera-se a carga completa quando o nível de concentração de hidrocarbonetos na saída de ventilação atinge os 3 000 ppm.
- 5.1.3.1.1.1. O combustível comercial usado neste ensaio deve preencher os mesmos requisitos que um combustível de referência no que toca aos seguintes pontos:
- Densidade a 15 °C;
 - Pressão de vapor;
 - Destilação (70 °C, 100 °C, 150 °C);
 - Análise de hidrocarbonetos (unicamente olefinas, aromáticos e benzeno);
 - Teor de oxigénio;
 - Teor de etanol.
- 5.1.3.1.2. O coletor de vapor deve ser purgado entre 5 e 60 minutos após o carregamento com 25 ± 5 litros por minuto com ar do laboratório até atingir 300 trocas volúmicas.
- 5.1.3.1.3. Os procedimentos estabelecidos nos pontos 5.1.3.1.1 e 5.1.3.1.2 do presente apêndice devem ser repetidos 300 vezes. Após a sua conclusão, o coletor de vapor considera-se estabilizado.
- 5.1.3.1.4. O procedimento para medir a capacidade útil em butano (BWC) em relação à família de emissões por evaporação do ponto 5.5 deve consistir no seguinte:
- O coletor de vapor estabilizado deve ser carregado a uma sobressaturação de 2 gramas e, subsequentemente, purgado no mínimo cinco vezes. Carregar o coletor de vapor com uma mistura composta de 50 % de butano e 50 % de azoto em volume, a uma taxa de 40 gramas de butano por hora.
 - A purga deve ser efetuada de acordo com o disposto no ponto 5.1.3.1.2 do presente apêndice.
 - A BWC deve ser incluída em todos os relatórios de ensaio pertinentes após cada carregamento.

▼ **M3**

- d) A BWC300 deve ser calculada como a média das últimas cinco BWC.
- 5.1.3.2. Se o coletor de vapor envelhecido for disponibilizado por um fornecedor, o fabricante deve informar antecipadamente a entidade homologadora desse processo de envelhecimento, a fim de que esta possa presenciar qualquer parte desse processo nas instalações do fornecedor.
- 5.1.3.3. O fabricante deve facultar à entidade homologadora um relatório de ensaio que inclua pelo menos os seguintes elementos:
- Tipo de carvão ativado;
 - Taxa de carga;
 - Especificações do combustível.
- 5.2. Determinação do FP do sistema de reservatório de combustível (ver figura VI.3)

Figura VI.3

Determinação do FP

▼ **M3**

5.2.1. O sistema de reservatório de combustível representativo de uma família deve ser selecionado e montado numa plataforma com orientação semelhante à do veículo. O reservatório deve ser enchido a $40 \pm 2\%$ da sua capacidade nominal com combustível de referência a uma temperatura de $18 \text{ °C} \pm 2 \text{ °C}$. A plataforma com o sistema de reservatório de combustível deve ser colocada numa sala com uma temperatura controlada de $40 \text{ °C} \pm 2 \text{ °C}$ durante três semanas.

5.2.2. Decorridas as três semanas, o reservatório deve ser esvaziado e enchido de novo com combustível de referência a uma temperatura de $18 \text{ °C} \pm 2 \text{ °C}$ e a $40 \pm 2\%$ da sua capacidade nominal.

No prazo de 6 a 36 horas, a plataforma com o sistema de reservatório de combustível deve ser colocada num recinto. Nas últimas 6 horas deste período deve ser aplicada uma temperatura ambiente de $20 \text{ °C} \pm 2 \text{ °C}$. No recinto, deve ser realizado um procedimento diurno no primeiro período de 24 horas do procedimento descrito no ponto 6.5.9 do presente apêndice. Os vapores de combustível no reservatório devem ser ventilados para o exterior do recinto, a fim de eliminar a possibilidade de as emissões de ventilação do reservatório serem contabilizadas como permeação. As emissões de HC devem ser medidas e o valor incluído em todos os relatórios de ensaio relevantes como $\text{HC}_{3\text{W}}$.

5.2.3. Coloca-se novamente a plataforma com o sistema de reservatório de combustível numa sala a uma temperatura controlada de $40 \text{ °C} \pm 2 \text{ °C}$ durante as restantes 17 semanas.

5.2.4. Decorridas as 17 semanas, o reservatório deve ser esvaziado e enchido de novo com combustível de referência a uma temperatura de $18 \text{ °C} \pm 2 \text{ °C}$ e a $40 \pm 2\%$ da sua capacidade nominal.

No prazo de 6 a 36 horas, a plataforma com o sistema de reservatório de combustível deve ser colocada num recinto. Nas últimas 6 horas deste período deve ser aplicada uma temperatura ambiente de $20 \text{ °C} \pm 2 \text{ °C}$. No recinto, deve ser realizado um procedimento diurno num primeiro período de 24 horas do processo descrito no ponto 6.5.9 do presente apêndice. O sistema de reservatório de combustível deve ser ventilado para o exterior do recinto, a fim de eliminar a possibilidade de as emissões de ventilação do reservatório serem contabilizadas como permeação. As emissões de HC devem ser medidas e o valor incluído em todos os relatórios de ensaio relevantes como $\text{HC}_{20\text{W}}$, neste caso.

5.2.5. O FP é a diferença entre $\text{HC}_{20\text{W}}$ e $\text{HC}_{3\text{W}}$ em g/24 h calculado com três algarismos significativos pela seguinte equação:

$$\text{FP} = \text{HC}_{20\text{W}} - \text{HC}_{3\text{W}}$$

5.2.6. Se o FP for determinado por um fornecedor, o fabricante do veículo deve informar antecipadamente a entidade homologadora dessa determinação, a fim de que esta possa presenciar a verificação nas instalações do fornecedor.

5.2.7. O fabricante deve facultar à entidade homologadora um relatório de ensaio que inclua pelo menos os seguintes elementos:

a) Uma descrição completa do sistema de reservatório de combustível ensaiado, incluindo informações sobre o tipo de reservatório submetido a ensaio, se se trata de um reservatório de metal, monocamada não metálico ou multicamadas e que tipos de materiais foram usados no seu fabrico e no de outras partes do sistema de reservatório de combustível;

▼ M3

- b) A temperatura semanal média a que se realizou o envelhecimento;
- c) A medição de HC na semana 3 (HC_{3w});
- d) A medição de HC na semana 20 (HC_{20w});
- e) O fator de permeabilidade (FP) resultante.

5.2.8. Em alternativa do disposto nos pontos 5.2.1 a 5.2.7 do presente apêndice, um fabricante que utilize reservatórios multicamadas ou metálicos pode optar por utilizar um fator de permeabilidade atribuído (FPA) em vez do procedimento completo de medição supra-mencionado:

$$\text{FPA reservatório multicamadas/metálico} = 120 \text{ mg/24 h}$$

Se o fabricante optar por utilizar o fator de permeabilidade atribuído, deve facultar à entidade homologadora uma declaração que especifique claramente o tipo de reservatório, bem como uma declaração do tipo de materiais utilizado.

6. Procedimento de ensaio para as medições de perdas por impregnação a quente e perdas diurnas

6.1. Preparação do veículo

O veículo deve ser preparado de acordo com o anexo 7, pontos 5.1.1 e 5.1.2, do Regulamento n.º 83 da UNECE. A pedido do fabricante e mediante autorização da entidade homologadora, fontes de emissão de fundo sem origem no combustível (por exemplo, tintas, adesivos, plásticos, tubagem de alimentação do combustível e de vapor, pneus e outros componentes de polímeros ou borracha) podem ser reduzidas antes do ensaio para níveis típicos de fundo do veículo (por exemplo, o cozimento dos pneus a uma temperatura de 50 °C ou superior em períodos adequados, o cozimento do veículo ou a drenagem do líquido de lavagem dos vidros).

No caso de um sistema de reservatório de combustível selado, os coletores de vapor do veículo devem ser instalados de maneira a permitir um acesso aos coletores e à conexão/desconexão dos mesmos sem dificuldades.

6.2. Prescrições relativas à seleção dos modos e à mudança de velocidade

6.2.1. No caso de veículos com transmissão manual, são aplicáveis as prescrições de mudança de velocidade especificadas no anexo XXI, subanexo 2.

6.2.2. No caso de veículos MCI puros, o modo deve ser selecionado de acordo com o anexo XXI, subanexo 6.

6.2.3. No caso de NOVC-HEV e OVC-HEV, o modo deve ser selecionado de acordo com o anexo XXI, subanexo 8, apêndice 6.

6.2.4. Mediante pedido da entidade homologadora, o modo selecionado pode diferir daquele descrito nos pontos 6.2.2. e 6.2.3 do presente apêndice.

▼ M3

6.3. Condições de realização dos ensaios

Os ensaios incluídos neste anexo devem ser realizados nas condições de ensaio específicas ao veículo H da família de interpolação com a mais elevada procura de energia durante o ciclo de todas as famílias de interpolação abrangidas pela família de emissões por evaporação a considerar.

Alternativamente, mediante pedido da entidade homologadora, pode utilizar-se no ensaio qualquer procura de energia durante o ciclo que seja representativa de um veículo da família.

6.4. Fluxo do procedimento de ensaio

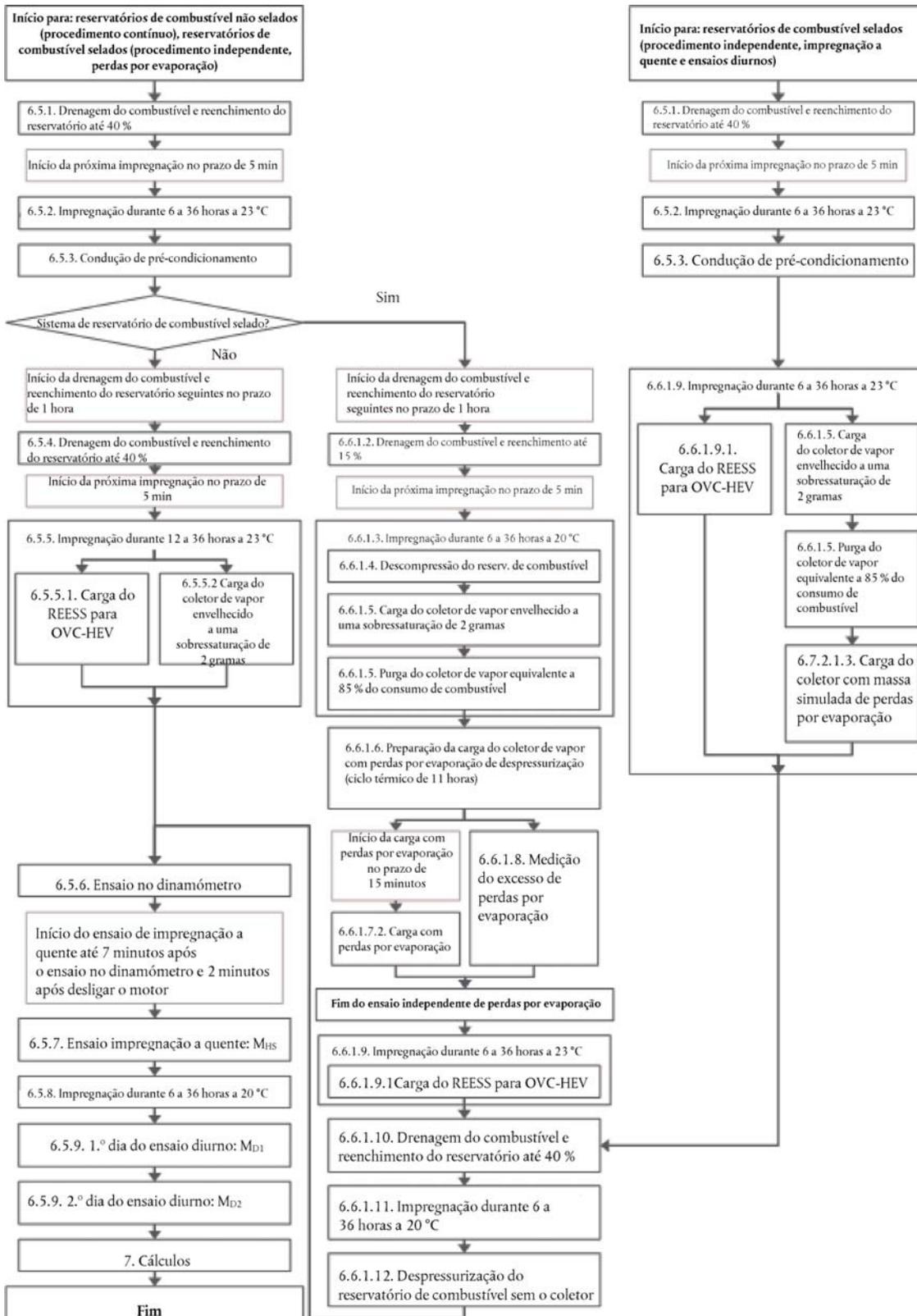
O procedimento de ensaio para sistemas de reservatório de combustível selados e não selados deve ser seguido em conformidade com o diagrama de fluxo descrito na figura VI.4.

Os sistemas de reservatório de combustível selados devem ser ensaiados com uma das duas opções. Uma opção consiste em ensaiar o veículo com um procedimento contínuo. Outra opção, designada procedimento independente, passa por ensaiar o veículo com dois procedimentos autónomos que permitem repetir o ensaio no dinamómetro e os ensaios diurnos sem repetir o ensaio do excesso das perdas ligadas à despressurização do reservatório e a medição das perdas ligadas à despressurização.

▼ M3

Figura VI.4

Diagramas de fluxo do procedimento de ensaio



▼ M3

6.5. Procedimento de ensaio contínuo para sistemas de reservatório de combustível não selados

6.5.1. Drenagem do combustível e reenchimento do reservatório

O reservatório de combustível do veículo deve ser esvaziado. Deve procurar-se não purgar nem sobrecarregar anormalmente os dispositivos de controlo das emissões por evaporação montados no veículo. A remoção do tampão do reservatório é normalmente suficiente para o conseguir. O reservatório deve ser enchido de novo com combustível de referência a uma temperatura de $18\text{ °C} \pm 2\text{ °C}$ e a $40 \pm 2\%$ da sua capacidade nominal.

6.5.2. Impregnação

Nos cinco minutos após concluir a drenagem e o reenchimento, o veículo deve ser impregnado durante um período mínimo de 6 horas e um período máximo de 36 horas a uma temperatura de $23\text{ °C} \pm 3\text{ °C}$.

6.5.3. Condução de pré-condicionamento

O veículo deve ser colocado num banco dinamométrico e conduzido nas seguintes fases do ciclo descrito no anexo XXI, subanexo 1:

a) No caso de veículos de classe 1: baixa, média, baixa, baixa, média, baixa

b) Para veículos de classe 2 e 3: baixa, média, alta, média.

No caso de OVC-HEV, a condução de pré-condicionamento deve ser realizada nas condições de funcionamento de conservação de carga conforme definido no anexo XXI, ponto 3.3.6. Mediante pedido da entidade homologadora, é possível utilizar qualquer outro modo.

6.5.4. Drenagem do combustível e reenchimento do reservatório

No prazo de uma hora após a condução de pré-condicionamento, o reservatório de combustível do veículo deve ser esvaziado. Deve procurar-se não purgar nem sobrecarregar anormalmente os dispositivos de controlo das emissões por evaporação montados no veículo. A remoção do tampão do reservatório é normalmente suficiente para o conseguir. O reservatório deve ser enchido de novo com combustível de ensaio a uma temperatura de $18\text{ °C} \pm 2\text{ °C}$ e a $40 \pm 2\%$ da sua capacidade nominal.

6.5.5. Impregnação

Cinco minutos após concluir a drenagem e o reenchimento, o veículo deve ser estacionado durante um período mínimo de 12 horas e um período máximo de 36 horas a uma temperatura de $23\text{ °C} \pm 3\text{ °C}$.

Durante a impregnação, os procedimentos descritos nos pontos 6.5.5.1 e 6.5.5.2 podem ser realizados tanto na ordem do primeiro ponto 6.5.5.1, seguido do ponto 6.5.5.2, ou na ordem do ponto 6.5.5.2, seguido do ponto 6.5.5.1. Os procedimentos descritos nos pontos 6.5.5.1 e 6.5.5.2 podem ser realizados simultaneamente.

6.5.5.1. Carga do REESS

Para OVC-HEV, o REESS deve ser totalmente carregado de acordo com os requisitos de carregamento descritos no anexo XXI, subanexo 8, apêndice 4, ponto 2.2.3.

▼ M3

- 6.5.5.2. Carga do coletor de vapor
- O coletor de vapor envelhecido de acordo com a sequência descrita no ponto 5.1 do presente apêndice deve ser carregado a uma sobresaturação de 2 gramas em conformidade com o procedimento descrito no anexo 7, ponto 5.1.4, do Regulamento n.º 83 da UNECE.
- 6.5.6. Ensaio no dinamómetro
- O veículo de ensaio deve ser empurrado para um banco dinamométrico e conduzido ao longo dos ciclos descritos no ponto 6.5.3, alínea a), ou no ponto 6.5.3, alínea b), do presente apêndice. Os OVC-HEV devem ser operados em condições de funcionamento de perda de carga. Posteriormente, o motor deve ser desligado. As emissões de escape podem ser recolhidas como amostra durante esta operação e os resultados usados para efeitos de homologação das emissões de escape e do consumo de combustível caso esta operação cumpra o requisito descrito no anexo XXI, subanexo 6 ou subanexo 8.
- 6.5.7. Ensaio das emissões por evaporação após impregnação a quente
- No espaço de sete minutos após o ensaio no dinamómetro e de dois minutos após o motor ter sido desligado, o ensaio das emissões por evaporação após impregnação a quente deve ser realizado de acordo com o anexo 7, ponto 5.5, do Regulamento n.º 83 da UNECE. As perdas após impregnação a quente devem ser calculadas de acordo com o ponto 7.1 do presente apêndice e incluídas em todos os relatórios de ensaio relevantes como M_{HS} .
- 6.5.8. Impregnação
- Após o ensaio das emissões por evaporação após impregnação a quente, o veículo de ensaio deve ser impregnado por um período não inferior a 6 horas e não superior a 36 horas entre o fim do ensaio de impregnação a quente e o início do ensaio diurno de emissões. Durante, pelo menos, as últimas 6 horas deste período, o veículo deve ser impregnado a uma temperatura de $20\text{ °C} \pm 2\text{ °C}$.
- 6.5.9. Ensaio diurno
- 6.5.9.1. O veículo de ensaio deve ser exposto a dois ciclos de temperatura ambiente de acordo com o perfil especificado para o ensaio diurno de emissões no anexo 7, apêndice 2, do Regulamento n.º 83 da UNECE com um desvio máximo de $\pm 2\text{ °C}$ em qualquer momento. O desvio médio da temperatura em relação ao perfil, calculado utilizando o valor absoluto de cada desvio medido, não deve exceder $\pm 1\text{ °C}$. A temperatura ambiente deve ser medida, pelo menos, a cada minuto e incluída em todas as fichas de ensaio relevantes. O ciclo de temperatura deve começar no momento $T_{\text{start}} = 0$, conforme especificado no ponto 6.5.9.6 do presente apêndice.
- 6.5.9.2. O recinto deve ser purgado 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.
- 6.5.9.3. O veículo de ensaio deve ser levado para a câmara de medição com o grupo motopropulsor 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.

▼ **M3**

- 6.5.9.4. O analisador de hidrocarbonetos deve ser repostado a zero e calibrado imediatamente antes do ensaio.
- 6.5.9.5. As portas do recinto devem ser fechadas e vedadas à prova de gás.
- 6.5.9.6. No prazo de 10 minutos após o fecho e a vedação das portas, deve medir-se a concentração de hidrocarbonetos, a temperatura e a pressão barométrica para obter as leituras iniciais da concentração de hidrocarbonetos no recinto, C_{HCl} , a pressão barométrica, P_i , e a temperatura ambiente da câmara, T_i , para o ensaio diurno. $T_{\text{start}} = 0$ inicia neste momento.
- 6.5.9.7. O analisador de hidrocarbonetos deve ser repostado a zero e calibrado imediatamente antes do final de cada período de recolha de amostras de emissões.
- 6.5.9.8. O primeiro e segundo períodos de recolha de amostras de emissões devem terminar decorridas 24 horas \pm 6 minutos e 48 horas \pm 6 minutos, respetivamente, após o começo da recolha de amostras inicial, conforme especificado no ponto 6.5.9.6 do presente apêndice. O tempo decorrido deve ser incluído em todos os relatórios de ensaio pertinentes.

No final de cada período de recolha de amostras de emissões, a concentração de hidrocarbonetos, a temperatura e a pressão barométrica devem ser medidas e usadas para calcular os resultados do ensaio diurno através da equação que consta do ponto 7.1 do presente apêndice. O resultado obtido das primeiras 24 horas deve ser incluído em todos os relatórios de ensaio como M_{D1} . O resultado obtido das segundas 24 horas deve ser incluído em todos os relatórios de ensaio como M_{D2} .

- 6.6. Procedimento de ensaio contínuo para sistemas de reservatório de combustível selados
- 6.6.1. Caso a pressão de descompressão do reservatório de combustível seja superior ou igual a 30 kPa.
- 6.6.1.1. O ensaio realiza-se em conformidade com os pontos 6.5.1 a 6.5.3 do presente apêndice.
- 6.6.1.2. Drenagem do combustível e reenchimento do reservatório
- No prazo de uma hora após a condução de pré-condicionamento, o reservatório de combustível do veículo deve ser esvaziado. Deve procurar-se não purgar nem sobrecarregar anormalmente os dispositivos de controlo das emissões por evaporação montados no veículo. Remover o tampão do reservatório costuma ser suficiente para o conseguir. Caso contrário, retira-se o coletor de vapor. O reservatório deve ser enchido de novo com combustível de referência a uma temperatura de $18\text{ °C} \pm 2\text{ °C}$ e a $15 \pm 2\%$ da sua capacidade nominal.
- 6.6.1.3. Impregnação
- Cinco minutos após concluir a drenagem do combustível e o reenchimento, o veículo deve ser impregnado para estabilização durante 6 a 36 horas a uma temperatura ambiente de $20\text{ °C} \pm 2\text{ °C}$.
- 6.6.1.4. Despressurização do reservatório de combustível
- A pressão do reservatório deve, então, ser libertada de forma a não fazer subir a pressão interna do reservatório de combustível de forma anormal. É possível consegui-lo abrindo o tampão do reservatório do veículo. Independentemente do método de despressurização, o veículo deve voltar ao seu estado original após um minuto.

▼ **M3**

6.6.1.5. Carga e purga do coletor de vapor

O coletor de vapor envelhecido de acordo com a sequência descrita no ponto 5.1 do presente apêndice deve ser carregado a uma sobresaturação de 2 gramas em conformidade com o procedimento descrito no anexo 7, ponto 5.1.6, do Regulamento n.º 83 da UNECE, devendo ser purgado com 25 ± 5 litros por minuto com ar do laboratório. O volume de ar de purga não deve exceder o volume determinado no ponto 6.6.1.5.1. A carga e a purga podem ser efetuadas a) através da utilização de um coletor de vapor a bordo a uma temperatura de 20 °C ou, opcionalmente, a 23 °C ou b) retirando o coletor. Em ambos os casos, não é permitida uma descompressão adicional do reservatório.

6.6.1.5.1. Determinação do volume máximo de purga

A quantidade máxima de ar purgado Vol_{max} deve ser determinada através da seguinte equação. No caso de OVC-HEV, o veículo deve ser operado em condições de funcionamento de conservação de carga. Esta determinação pode também ser realizada num ensaio em separado ou durante a condução de pré-condicionamento.

$$Vol_{max} = Vol_{Pcycle} \times \frac{Vol_{tank} \times 0,85 \times \frac{100}{FC_{Pcycle}}}{Dist_{Pcycle}}$$

em que:

Vol_{Pcycle} é o volume de purga cumulativo arredondado para o 0,1 litro mais próximo, medido utilizando um dispositivo adequado (por exemplo, um medidor de caudais ligado à ventilação do coletor de carvão ou equivalente) ao longo da condução de pré-condicionamento de arranque a frio descrita no ponto 6.5.3 do presente apêndice, em l;

Vol_{tank} é a capacidade nominal do reservatório indicada pelo fabricante, em l;

FC_{Pcycle} é o consumo de combustível com base no ciclo de purga único descrito no ponto 6.5.3 do presente apêndice, que pode ser medido tanto em condições de arranque a quente como de arranque a frio (l/100 km). No caso de OVC-HEV e NOVC-HEV, o consumo de combustível deve ser calculado de acordo com o anexo XXI, subanexo 8, ponto 4.2.1;

$Dist_{Pcycle}$ é a distância teórica ao 0,1 km mais próximo de um ciclo de purga único descrito no ponto 6.5.3 do presente apêndice, em km.

6.6.1.6. Preparação da carga do coletor de vapor com perdas por evaporação de despressurização

Após concluir a carga e a purga do coletor de vapor, o veículo de ensaio deve ser deslocado até um recinto, seja ele um SHED ou uma câmara climática apropriada. Deve demonstrar-se que o sistema está isento de fugas e que a pressurização é realizada de um modo normal durante o ensaio ou através de um ensaio separado (por exemplo, por meio de um sensor de pressão no veículo). O veículo de ensaio deve ser posteriormente exposto às primeiras 11 horas do perfil de temperatura ambiente especificado para o ensaio diurno de emissões no

▼ M3

anexo 7, apêndice 2, do Regulamento n.º 83 da UNECE com um desvio máximo de ± 2 °C em qualquer momento. O desvio médio da temperatura em relação ao perfil, calculado utilizando o valor absoluto de cada desvio medido, não deve exceder ± 1 °C. A temperatura ambiente deve ser medida, pelo menos, a cada 10 minutos e incluída em todas as fichas de ensaio relevantes.

6.6.1.7. Carga do coletor de vapor com perdas por evaporação

6.6.1.7.1. Despressurização do reservatório de combustível antes do reabastecimento

O fabricante deve garantir que o reabastecimento não pode ser iniciado antes de o sistema de reservatório de combustível selado estar completamente despressurizado a uma pressão inferior a 2,5 kPa acima da pressão atmosférica, para uma utilização e funcionamento normais do veículo. Mediante pedido da entidade homologadora, o fabricante deve fornecer informações detalhadas ou apresentar provas do funcionamento deste sistema (por exemplo, por meio de um sensor de pressão no veículo). É permitida qualquer outra solução técnica desde que se assegure uma operação segura de reabastecimento e não se liberte qualquer emissão excessiva para a atmosfera antes de fazer a ligação do veículo ao dispositivo de reabastecimento.

6.6.1.7.2. No espaço de 15 minutos após a temperatura ambiente ter alcançado os 35 °C, a válvula de descompressão deve ser aberta para carregar o coletor de vapor. É possível executar este procedimento de carga no interior ou no exterior de um recinto. O coletor de vapor carregado de acordo com o presente ponto deve ser retirado e mantido na área de impregnação. É necessário instalar no veículo um coletor fictício ao executar o procedimento especificado nos pontos 6.6.1.9 a 6.6.1.12 do presente apêndice.

6.6.1.8. Medição do excesso de perdas por evaporação de despressurização

6.6.1.8.1. Qualquer excesso de perdas por evaporação de despressurização do coletor do veículo deve ser medido usando um coletor de carvão auxiliar ligado diretamente à saída da unidade de armazenamento de vapores do veículo. Deve proceder-se à sua pesagem antes e após o procedimento descrito no ponto 6.6.1.7 do presente apêndice.

6.6.1.8.2. Alternativamente, pode medir-se o excesso de perdas por evaporação de despressurização do coletor do veículo utilizando um SHED, durante a respetiva despressurização.

No prazo de quinze minutos após a temperatura ambiente ter alcançado os 35 °C conforme especificado no ponto 6.6.1.6 do presente apêndice, sela-se a câmara e inicia-se o procedimento de medição.

O analisador de hidrocarbonetos deve ser reposto a zero e calibrado. Em seguida, a concentração de hidrocarbonetos, a temperatura e a pressão barométrica devem ser medidas para dar as leituras iniciais de C_{HCl} , P_i e T_i para a determinação de excesso de perdas por evaporação de despressurização do reservatório selado.

A temperatura ambiente T do recinto não deve ser inferior a 25°C durante o procedimento de medição.

▼ M3

No final do procedimento descrito no ponto 6.6.1.7.2 do presente apêndice, mede-se a concentração de hidrocarbonetos na câmara após 60 ± 5 segundos. Mede-se igualmente a temperatura e a pressão barométrica. Estas são as leituras finais de C_{HCF} , P_f e T_f para o excesso de perdas por evaporação de despressurização do reservatório selado.

O resultado do excesso de perdas por evaporação do reservatório selado deve ser calculado de acordo com o ponto 7.1 do presente apêndice e incluído em todos os relatórios de ensaio relevantes.

6.6.1.8.3. Não deve haver alterações no peso do coletor de vapor auxiliar ou no resultado da medição do SHED, dentro da tolerância de $\pm 0,5$ gramas.

6.6.1.9. Impregnação

Após concluir a carga com perdas por evaporação, o veículo deve ser impregnado a 23 ± 2 °C durante 6 a 36 horas para estabilizar a temperatura do veículo.

6.6.1.9.1. Carga do REESS

Para OVC-HEV, o REESS deve ser totalmente carregado de acordo com os requisitos de carregamento descritos no anexo XXI, anexo 8, apêndice 4, ponto 2.2.3, durante a impregnação descrita no ponto 6.6.1.9 do presente apêndice.

6.6.1.10. Drenagem do combustível e reenchimento do reservatório

O reservatório de combustível do veículo deve ser esvaziado e cheio até 40 ± 2 % da capacidade nominal do reservatório com combustível de referência a uma temperatura de 18 °C ± 2 °C.

6.6.1.11. Impregnação

O veículo deve, então, ser estacionado durante, pelo menos, 6 horas até um máximo de 36 horas na área de impregnação a 20 °C ± 2 °C para estabilizar a temperatura do combustível.

6.6.1.12. Despressurização do reservatório de combustível

A pressão do reservatório deve, então, ser libertada de forma a não fazer subir a pressão interna do reservatório de combustível de forma anormal. É possível consegui-lo abrindo o tampão do reservatório do veículo. Independentemente do método de despressurização, o veículo deve voltar ao seu estado original após um minuto. Após esta ação, deve ligar-se novamente a unidade de armazenamento de vapor.

6.6.1.13. Devem seguir-se os procedimentos dos pontos 6.5.6 a 6.5.9.8 do presente apêndice.

6.6.2. Caso a pressão de descompressão do reservatório de combustível seja inferior a 30 kPa

O ensaio realiza-se em conformidade com os pontos 6.6.1.1 a 6.6.1.13 do presente apêndice. No entanto, neste caso, é necessário substituir a temperatura ambiente descrita no ponto 6.5.9.1 do presente apêndice pelo perfil especificado no quadro VI.1 do presente apêndice para o ensaio de emissões diurno.

▼ **M3***Quadro VI.1***Perfil da temperatura ambiente da sequência alternativa para o sistema de reservatório de combustível selado**

Tempo (horas)	Temperatura (°C)
0/24	20,0
1	20,4
2	20,8
3	21,7
4	23,9
5	26,1
6	28,5
7	31,4
8	33,8
9	35,6
10	37,1
11	38,0
12	37,7
13	36,4
14	34,2
15	31,9
16	29,9
17	28,2
18	26,2
19	24,7
20	23,5
21	22,3
22	21,0
23	20,2

- 6.7. Procedimento de ensaio independente para sistemas de reservatório de combustível selados
- 6.7.1 Medição da massa de carga das perdas por evaporação de despressurização
- 6.7.1.1 Devem seguir-se os procedimentos dos pontos 6.6.1.1 a 6.6.1.7.2 do presente apêndice. A massa de carga das perdas por evaporação de despressurização é definida como a diferença em peso do coletor de vapor do veículo antes da aplicação do ponto 6.6.1.6 e após a aplicação do ponto 6.6.1.7.2 do presente apêndice.
- 6.7.1.2 O excesso de perdas por evaporação de despressurização do coletor de vapor do veículo é medido de acordo com os pontos 6.6.1.8.1 e 6.6.1.8.2 do presente apêndice e estar de acordo com os requisitos do ponto 6.6.1.8.3 no presente apêndice.

▼ **M3**

- 6.7.2. Ensaio de emissões por impregnação a quente, diurno e por evaporação e respiração
- 6.7.2.1. Caso a pressão de descompressão do reservatório de combustível seja superior ou igual a 30 kPa
- 6.7.2.1.1. O ensaio realiza-se em conformidade com os pontos 6.5.1 a 6.5.3 e os pontos 6.6.1.9 a 6.6.1.9.1 do presente apêndice.
- 6.7.2.1.2. O coletor de vapor deve ser envelhecido de acordo com a sequência descrita no ponto 5.1 do presente apêndice e carregado e purgado em conformidade com o ponto 6.6.1.5 do presente apêndice.
- 6.7.2.1.3. O coletor de vapor envelhecido deve, então, ser carregado de acordo com o procedimento descrito no anexo 7, ponto 5.1.6, do Regulamento n.º 83 da UNECE, exceto a massa de carga. A massa de carga total deve ser determinada em conformidade com o ponto 6.7.1.1 do presente apêndice. A pedido do fabricante, é possível utilizar o combustível de referência como alternativa ao butano. O coletor de vapor deve ser desligado.
- 6.7.2.1.4. Devem seguir-se os procedimentos dos pontos 6.6.1.10 a 6.6.1.13 do presente apêndice.
- 6.7.2.2. Caso a pressão de descompressão do reservatório de combustível seja inferior a 30 kPa
- O ensaio deve realizar-se em conformidade com o ponto 6.7.2.1.1 a 6.7.2.1.4 do presente apêndice. No entanto, neste caso, é necessário alterar a temperatura ambiente descrita no ponto 6.5.9.1 do presente apêndice em conformidade com o perfil especificado no quadro VI.1 do presente apêndice para o ensaio de emissões diurno.

7. **Cálculo dos resultados dos ensaios por evaporação**

- 7.1. Os ensaios de emissões por evaporação descritos no presente anexo permitem calcular as emissões de hidrocarbonetos durante os ensaios de excesso de perdas por evaporação, diurnos e de impregnação a quente. As perdas por evaporação de cada um desses ensaios são calculadas com base nos valores iniciais e finais das concentrações de hidrocarbonetos, temperaturas, pressões e volume líquido do recinto.

Deve aplicar-se a seguinte equação:

$$M_{\text{HC}} = k \times V \times \left(\frac{C_{\text{HCf}} \times P_{\text{f}}}{T_{\text{f}}} - \frac{C_{\text{HCi}} \times P_{\text{i}}}{T_{\text{i}}} \right) + M_{\text{HC,out}} - M_{\text{HC,in}}$$

em que:

M_{HC} é a massa de hidrocarbonetos, em gramas;

$M_{\text{HC,out}}$ é a massa de hidrocarbonetos que sai do recinto, quando é utilizado um recinto de volume fixo para os ensaios de emissões diurnas, em gramas;

$M_{\text{HC,in}}$ é a massa de hidrocarbonetos que entra no recinto, quando é utilizado um recinto de volume fixo para os ensaios de emissões diurnas, em gramas;

▼ **M3**

C_{HC}	é a concentração de hidrocarbonetos medida no recinto, em ppm (volume) de equivalentes de C_1 ;
V	é o volume líquido do recinto corrigido tendo em conta o volume do veículo, com as janelas e o compartimento de bagagens abertos, em m^3 . Se o volume do veículo não for conhecido, deduz-se um volume de $1,42 m^3$;
T	é a temperatura ambiente da câmara, em K;
P	é a pressão barométrica, em kPa;
H/C	é a razão hidrogénio/carbono em que: H/C é considerada igual a 2,33 para a medição do excesso de perdas por evaporação em SHED e as perdas de ensaios diurnos; H/C é considerada igual a 2,20 para as perdas após impregnação a quente;
k	é $1,2 \times 10^{-4} \times (12 + H/C)$, em $(g \times K)/(m^3 \times kPa)$;
i	é a leitura inicial;
f	a leitura final;

7.2. O resultado de $(M_{HS} + M_{D1} + M_{D2} + (2 \times FP))$ deve situar-se abaixo do limite definido no ponto 6.1.

8. **Relatório de ensaio**

O relatório de ensaio conterá, no mínimo:

- Descrição dos períodos de impregnação, incluindo o tempo e as temperaturas médias;
- Descrição do coletor envelhecido utilizado e remissão para o relatório de envelhecimento exato;
- Temperatura média durante o ensaio de impregnação a quente;
- Medição durante o ensaio de impregnação a quente, PIQ (perdas por impregnação a quente);
- Medição do primeiro ensaio diurno, PD 1.º dia (perdas diurnas);
- Medição do segundo ensaio diurno, PD 2.º dia (perdas diurnas);
- Resultado final do ensaio por evaporação, calculado em conformidade com o ponto 7 do presente apêndice;
- Pressão de descompressão declarada do reservatório de combustível do sistema (para sistemas com reservatório selado);
- Valor da carga com perdas por evaporação (no caso da utilização do ensaio independente descrito no ponto 6.7 do presente apêndice).



ANEXO VII

**VERIFICAÇÃO DA DURABILIDADE DOS DISPOSITIVOS DE
CONTROLO DA POLUIÇÃO
(ENSAIO DO TIPO 5)**

1. INTRODUÇÃO

1.1. O presente anexo descreve os ensaios para verificar a durabilidade dos dispositivos de controlo da poluição.

2. REQUISITOS GERAIS

2.1. Os requisitos gerais para a realização do ensaio de tipo 5 devem ser os descritos no ponto 5.3.6 do Regulamento n.º 83 da UNECE, com as exceções descritas nos pontos 2.2 e 2.3 abaixo.

2.2. O quadro no ponto 5.3.6.2 e o texto do ponto 5.3.6.4 do Regulamento n.º 83 da UNECE deve ser entendido do seguinte modo:

Categoria de motor	Fatores de deterioração atribuídos						
	CO	THC	NMHC	NO _x	HC + NO _x	Partículas sólidas	►M3 PN◀
Ignição comandada	1,5	1,3	1,3	1,6	—	1,0	1,0
Ignição por compressão	Não havendo 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.						

2.3. A referência aos requisitos dos pontos 5.3.1 e 8.2 no ponto 5.3.6.5 do Regulamento n.º 83 da UNECE deve ser entendida como uma referência aos requisitos do anexo XXI e ao anexo I, ponto 4.2, do presente regulamento durante o período de vida útil do veículo.

2.4. Até se aplicarem os limites de emissões estabelecidos no anexo I, quadro 2, do Regulamento (CE) n.º 715/2007 para avaliar a conformidade com os requisitos referidos no ponto 5.3.6.5 do Regulamento n.º 83 da UNECE, os fatores de deterioração devem ser calculados e aplicados conforme descrito no subanexo 7, quadro A7/1, e no subanexo 8, quadro A8/5 do anexo XXI.

3. REQUISITOS TÉCNICOS

3.1. Os requisitos e especificações técnicas são os descritos no anexo 9, pontos 1a 7, e apêndices 1, 2 e 3, do Regulamento n.º 83 da UNECE, com as exceções descritas nos pontos 3.2 a 3.10.

3.2. No anexo 9, ponto 1.5, do Regulamento n.º 83 da UNECE, as referências ao anexo 2 devem ser entendidas como referências ao anexo I, apêndice 4, do presente regulamento.

3.3. A referência aos limites de emissões estabelecidos no anexo 9, ponto 1.6, quadro 1, do Regulamento n.º 83 da UNECE deve ser entendida como uma referência aos limites de emissões estabelecidos no anexo I, quadro 2, do Regulamento (CE) n.º 715/2007.

3.4. As referências ao ensaio de tipo I mencionadas no anexo 9, ponto 2.3.1.7, do Regulamento n.º 83 da UNECE devem ser entendidas como uma referência ao ensaio de tipo 1 mencionado no anexo XXI do presente regulamento.

▼B

- 3.5. As referências ao ensaio de tipo I mencionadas no anexo 9, ponto 2.3.2.6, do Regulamento n.º 83 da UNECE devem ser entendidas como uma referência ao ensaio de tipo 1 mencionado no anexo XXI do presente regulamento.
- 3.6. As referências ao ensaio de tipo I mencionadas no anexo 9, ponto 3.1 do Regulamento n.º 83 da UNECE devem ser entendidas como uma referência ao ensaio de tipo 1 mencionado no anexo XXI do presente regulamento.
- 3.7. No anexo 9, ponto 7, primeiro parágrafo, do Regulamento n.º 83 da UNECE, a referência ao ponto 5.3.1.4 deve ser entendida como uma referência ao anexo I, quadro 2, do Regulamento (CE) n.º 715/2007.
- 3.8. A referência no anexo 9, ponto 6.3.1.2, do Regulamento n.º 83 da UNECE aos métodos descritos no anexo 4-A, apêndice 7, deve ser entendida como uma referência ao anexo XXI, subanexo 4, do presente regulamento.
- 3.9. A referência no anexo 9, ponto 6.3.1.4, do Regulamento n.º 83 da UNECE aos métodos descritos no anexo 4-A deve ser entendida como uma referência ao anexo XXI, subanexo 4, do presente regulamento.

▼M3

- 3.10. Os coeficientes da resistência ao avanço em estrada a utilizar são os do veículo baixo (VL). Se não houver VL ou a carga total do veículo (VH) a 80 km/h for mais elevada do que a carga total do VL a 80 km/h + 5 %, aplica-se a resistência ao avanço em estrada do VH. Os veículos VL e VH estão definidos no anexo XXI, subanexo 4, ponto 4.2.1.1.2.

▼B*ANEXO VIII***ENSAIO DE EMISSÕES MÉDIAS A BAIXAS TEMPERATURAS AMBIENTES****(ENSAIO DO TIPO 6)****1. INTRODUÇÃO**

1.1. O presente anexo descreve o equipamento necessário e o método para o ensaio do tipo 6 no intuito de verificar as emissões de escape a baixas temperaturas.

2. REQUISITOS GERAIS

2.1. Os requisitos gerais para o ensaio do tipo 6 são os descritos no ponto 5.3.5 do Regulamento n.º 83 da UNECE, com a exceção especificada no ponto 2.2. abaixo.

2.2. Os valores-limite a que se refere o ponto 5.3.5.2 do Regulamento n.º 83 da UNECE referem-se aos valores-limite estabelecidos no anexo 1, quadro 4, do Regulamento (CE) n.º 715/2007.

3. REQUISITOS TÉCNICOS

3.1. Os requisitos e especificações técnicas são os descritos no anexo 8, pontos 2 a 6, do Regulamento n.º 83 da UNECE, com a exceção especificada no ponto 3.2. abaixo.

3.2. No ponto 3.4.1 do anexo 8 do Regulamento n.º 83 da UNECE, a referência ao anexo 10, ponto 2, deve ser entendida como uma referência ao anexo IX, secção B, do presente regulamento.

▼M3

3.3. Os coeficientes da resistência ao avanço em estrada a utilizar são os do veículo baixo (VL). Se não houver VL, aplica-se a resistência ao avanço em estrada do veículo alto (VH). Os veículos VL e VH estão definidos no anexo XXI, subanexo 4, ponto 4.2.1.1.2. Em alternativa, o fabricante pode optar por utilizar resistências ao avanço em estrada que tenham sido determinadas em conformidade com o disposto no apêndice 7 do anexo 4-A do Regulamento n.º 83 da UNECE, para um veículo incluído na família de interpolação. Em ambos os casos, é necessário ajustar o dinamómetro de forma a simular o funcionamento de um veículo em estrada a - 7 °C. Essa regulação pode basear-se na determinação de um perfil de resistência ao avanço em estrada a - 7 °C. Em alternativa, pode adaptar-se a resistência ao avanço determinada mediante uma redução de 10 % do tempo de desaceleração em roda livre. O serviço técnico pode autorizar a utilização de outros métodos para a determinação da resistência ao avanço.



ANEXO IX

ESPECIFICAÇÕES DOS COMBUSTÍVEIS DE REFERÊNCIA

A. COMBUSTÍVEIS DE REFERÊNCIA

1. Características técnicas dos combustíveis a utilizar para o ensaio dos veículos equipados com motor de ignição comandada

Tipo: Gasolina (E10):

Parâmetro	Unidade	Limites ⁽¹⁾		Método de ensaio
		Mínimo	Máximo	
Índice de octano teórico, RON (sigla inglesa) ⁽²⁾		95,0	98,0	EN ISO 5164
Índice de octano motor, MON (sigla inglesa) ⁽³⁾		85,0	89,0	EN ISO 5163
Densidade a 15 °C	kg/m ³	743,0	756,0	EN ISO 12185
Pressão de vapor (DVPE)	kPa	56,0	60,0	EN 13016-1
Teor de água	% v/v		0,05	EN 12937
Aspeto a -7 °C		Claro e brilhante		
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
Relação carbono/hidrogénio		valor a indicar		
Relação carbono/oxigénio		valor a indicar		
Período de indução ⁽⁴⁾	minutos	480	—	EN ISO 7536
Teor de oxigénio ⁽⁵⁾	% m/m	3,3	3,7	EN 22854
Goma lavada com solvente (Teor de goma atual)	mg/100 ml	—	4	EN ISO 6246

▼B

Parâmetro	Unidade	Limites ⁽¹⁾		Método de ensaio
		Mínimo	Máximo	
Teor de enxofre ⁽⁶⁾	mg/kg	—	10	EN ISO 20846 / EN ISO 20884
Corrosão em cobre 3 horas, 50 °C		—	classe 1	EN ISO 2160
Teor de chumbo	mg/l	—	5	EN 237
Teor de fósforo ⁽⁷⁾	mg/l	—	1,3	ASTM D 3231
Etanol ⁽⁸⁾	% 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 de um valor 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 o MON e o RON, em conformidade com a norma EN 228:2008.

⁽³⁾ Para o cálculo do resultado final, deve ser subtraído um fator de correção de 0,2 para o MON e o RON, em conformidade com a norma EN 228:2008.

⁽⁴⁾ O combustível pode conter antioxidantes e desativadores de metais normalmente utilizados para a estabilização da circulação da gasolina nas refinarias, mas não deve comportar nenhum aditivo detergente/dispersante ou óleos solventes.

⁽⁵⁾ 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.

⁽⁶⁾ Deve ser indicado o teor real de enxofre do combustível utilizado no ensaio do tipo 1.

⁽⁷⁾ Não deve haver adição intencional de compostos que contenham fósforo, ferro, manganês ou chumbo a este combustível de referência.

⁽⁸⁾ 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.

⁽²⁾ Serão adotados métodos EN/ISO equivalentes quando forem publicados para as propriedades acima enumeradas.

Tipo: Etanol (E85)

Parâmetro	Unidade	Limites ⁽¹⁾		Método de ensaio ⁽²⁾
		Mínimo	Máximo	
Índice de octano teórico, RON (sigla inglesa)		95	—	EN ISO 5164
Índice de octano motor, MON (sigla inglesa)		85	—	EN ISO 5163
Densidade a 15 °C	kg/m ³	Valor a indicar		ISO 3675
Pressão do vapor	kPa	40	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	—	5	EN-ISO 6246
Aspetto — 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 ⁽⁵⁾	% (V/V)	83	85	EN 1601 EN 13132 EN 14517

▼ B

Parâmetro	Unidade	Limites ⁽¹⁾		Método de ensaio ⁽²⁾
		Mínimo	Máximo	
Álcoois superiores (C ₃ -C ₈)	% (V/V)	—	2	
Metanol	% (V/V)		0,5	
Gasolina ⁽⁶⁾	% (V/V)	Restante		EN 228
Fósforo	mg/l	0,3 ⁽⁷⁾		ASTM D 3231
Teor de água	% (V/V)		0,3	ASTM E 1064
Teor de cloreto inorgânico	mg/l		1	ISO 6227
pHe		6,5	9	ASTM D 6423
Corrosão em lâmina de cobre (3h a 50 °C)	Classificação	Classe 1		EN ISO 2160
Acidez, (como ácido acético CH ₃ COOH)	% (m/m)	—	0,005	ASTM D 1613
	(mg/l)	—	40	
Relação carbono/hidrogénio		valor a indicar		
Relação carbono/oxigénio		valor a indicar		

⁽¹⁾ Os valores indicados nas especificações são «valores reais». Para fixar os valores-limite, aplicaram-se os termos da norma ISO 4259, «Petroleum products — Determination and application of precision data in relation to methods of test» e, para fixar um valor mínimo, tomou-se em consideração uma diferença mínima de 2R acima de zero; na fixação de um valor máximo e mínimo, a diferença mínima é de 4R (R = reprodutibilidade). 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 ser indicado o teor real de enxofre do combustível utilizado no ensaio do tipo 1.

⁽⁵⁾ O etanol que cumpre as especificações da norma EN 15376 é o único composto oxigenado que deve ser intencionalmente adicionado a este combustível de referência.

⁽⁶⁾ O teor de gasolina sem chumbo pode ser determinado subtraindo a 100 a soma da percentagem do teor de água e de álcoois.

⁽⁷⁾ Não deve haver adição intencional de compostos que contenham fósforo, ferro, manganês ou chumbo a este combustível de referência.

Tipo: GPL

Parâmetro	Unidade	Combustível A	Combustível B	Método de ensaio
Composição:				ISO 7941
Teor de C ₃	% volume	30 ± 2	85 ± 2	
Teor de C ₄	% volume	Restante	Restante	
< C ₃ , > C ₄	% volume	Máximo 2	Máximo 2	
Olefinas	% volume	Máximo 12	Máximo 15	
Resíduo de evaporação	mg/kg	Máximo 50	Máximo 50	prEN 15470
Água a 0 °C		Sem	Sem	prEN 15469
Teor total de enxofre	mg/kg	Máximo 10	Máximo 10	ASTM 6667

▼B

Parâmetro	Unidade	Combustível A	Combustível B	Método de ensaio
Sulfureto de hidrogénio		Nenhum	Nenhum	ISO 8819
Corrosão à lâmina de cobre	Classificação	Classe 1	Classe 1	ISO 6251 ⁽¹⁾
Odor		Característico	Característico	
Índice de octano motor		Mínimo 89	Mínimo 89	EN 589 anexo B

⁽¹⁾ Este método pode não determinar, com precisão, a presença de materiais corrosivos se a amostra contiver inibidores de corrosão ou outros produtos químicos que diminuam a agressividade da amostra à lâmina de cobre. Assim sendo, é proibida a adição de tais compostos com a única finalidade de influenciar o método de ensaio.

Tipo: GN/biometano

Características	Unidades	Base	Limites		Método de ensaio
			Mínimo	Máximo	
<i>Combustível de referência G20</i>					
Composição:					
Metano	% mol	100	99	100	ISO 6974
Restante ⁽¹⁾	% mol	—	—	1	ISO 6974
N ₂	% mol				ISO 6974
Teor de enxofre	mg/m ³ ⁽²⁾	—	—	10	ISO 6326-5
Índice de Wobbe (líquido)	MJ/m ³ ⁽³⁾	48,2	47,2	49,2	
<i>Combustível de referência G25</i>					
Composição:					
Metano	% mol	86	84	88	ISO 6974
Restante ⁽⁴⁾	% mol	—	—	1	ISO 6974
N ₂	% mol	14	12	16	ISO 6974
Teor de enxofre	mg/m ³ ⁽⁵⁾	—	—	10	ISO 6326-5
Índice de Wobbe (líquido)	MJ/m ³ ⁽⁶⁾	39,4	38,2	40,6	

⁽¹⁾ Inertes (diferente de N₂) + C₂ + C₂₊.

⁽²⁾ Valor a determinar a 293,2K (20 °C) e 101,3 kPa.

⁽³⁾ Valor a determinar a 273,2 K (0 °C) e 101,3 kPa.

⁽⁴⁾ Inertes (diferente de N₂) + C₂ + C₂₊.

⁽⁵⁾ Valor a determinar a 293,2K (20 °C) e 101,3 kPa.

⁽⁶⁾ Valor a determinar a 273,2 K (0 °C) e 101,3 kPa.

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
Total de hidrocarbonetos	µmol/mol	0	100	ISO 14687-1

▼B

Características	Unidades	Limites		Método de ensaio
		Mínimo	Máximo	
Água ⁽¹⁾	µmol/mol	0	⁽²⁾	ISO 14687-1
Oxigénio	µmol/mol	0	⁽³⁾	ISO 14687-1
Árgon	µmol/mol	0	⁽⁴⁾	ISO 14687-1
Azoto	µmol/mol	0	⁽⁵⁾	ISO 14687-1
CO	µmol/mol	0	1	ISO 14687-1
Enxofre	µmol/mol	0	2	ISO 14687-1
Partículas permanentes ⁽⁶⁾				ISO 14687-1

⁽¹⁾ Não condensar.

⁽²⁾ Combinação de água, oxigénio, azoto e árgon: 1,900 µmol/mol.

⁽³⁾ Combinação de água, oxigénio, azoto e árgon: 1,900 µmol/mol.

⁽⁴⁾ Combinação de água, oxigénio, azoto e árgon: 1,900 µmol/mol.

⁽⁵⁾ Combinação de água, oxigénio, azoto e árgon: 1,900 µmol/mol.

⁽⁶⁾ 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.

2. Características técnicas dos combustíveis a utilizar para o ensaio dos veículos equipados com motor de ignição por compressão

Tipo: Gasóleo (B7)

Parâmetro	Unidade	Limites ⁽¹⁾		Método de ensaio
		Mínimo	Máximo	
Índice de cetano		46,0		EN ISO 4264
Índice de cetano ⁽²⁾		52,0	56,0	EN ISO 5165
Densidade a 15 °C	kg/m ³	833,0	837,0	EN ISO 12185
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 em cobre 3 horas, 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

▼B

Parâmetro	Unidade	Limites ⁽¹⁾		Método de ensaio
		Mínimo	Máximo	
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 o ensaio HFRR a 60 °C)	µm	—	400	EN ISO 12156
Estabilidade à oxidação a 110 °C ⁽²⁾	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 de um valor 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.

▼M3

3. Características técnicas dos combustíveis a utilizar para o ensaio de veículos a pilha de combustível

Tipo: Hidrogénio para veículos a pilha de combustível

Características	Unidades	Limites		Método de ensaio
		mínimo	máximo	
Índice de combustível hidrogénio ^(a)	% mol	99,97		
Total de gases além do hidrogénio	µmol/mol		300	
Concentração máxima de contaminantes individuais				
Água (H ₂ O)	µmol/mol		5	^(e)
Hidrocarbonetos totais ^(b) (base metano)	µmol/mol		2	^(e)
Oxigénio (O ₂)	µmol/mol		5	^(e)
Hélio (He)	µmol/mol		300	^(e)
Azoto total (N ₂) e Árgon (Ar) ^(b)	µmol/mol		100	^(e)
Dióxido de carbono (CO ₂)	µmol/mol		2	^(e)
Monóxido de carbono (CO)	µmol/mol		0,2	^(e)
Compostos de enxofre totais ^(c) (base H ₂ S)	µmol/mol		0,004	^(e)
Formaldeído (HCHO)	µmol/mol		0,01	^(e)
Ácido fórmico (HCOOH)	µmol/mol		0,2	^(e)

▼M3

Características	Unidades	Limites		Método de ensaio
		mínimo	máximo	
Amoníaco (NH ₃)	μmol/mol		0,1	(e)
Compostos halogenados totais (d) (Base iões halogenados)	μmol/mol		0,05	(e)

Para os constituintes que são aditivos como os hidrocarbonetos totais e os compostos de enxofre totais, a soma dos constituintes deve ser inferior ou igual ao limite aceitável.

(a) No presente quadro, o índice de combustível hidrogénio é determinado pela subtração do «total de gases além do hidrogénio», expresso em mol por cento, de 100 mol por cento.

(b) Os hidrocarbonetos totais incluem espécies orgânicas oxigenadas. Os hidrocarbonetos totais devem ser medidos com base no carbono (μmolC/mol). Os hidrocarbonetos totais podem exceder 2 μmol/mol devido apenas à presença de metano, caso em que a soma de metano, azoto e árgon não deve exceder 100 μmol/mol.

(c) No mínimo, os compostos de enxofre totais incluem H₂S, COS, CS₂ e mercaptanos, que se encontram normalmente no gás natural.

(d) Os compostos halogenados totais incluem, por exemplo, brometo de hidrogénio (HBr), cloreto de hidrogénio (HCl), cloro (Cl₂) e compostos orgânicos halogenados (R-X).

(e) O método de ensaio deve ser documentado.

▼B

B. COMBUSTÍVEIS DE REFERÊNCIA PARA O ENSAIO DE EMISSÕES A BAIXAS TEMPERATURAS AMBIENTES — ENSAIO DO TIPO 6

Tipo: Gasolina (E10):

Parâmetro	Unidade	Limites (1)		Método de ensaio
		Mínimo	Máximo	
Índice de octano teórico, RON (sigla inglesa) (2)		95,0	98,0	EN ISO 5164
Índice de octano motor, MON (sigla inglesa) (3)		85,0	89,0	EN ISO 5163
Densidade a 15 °C	kg/m ³	743,0	756,0	EN ISO 12185
Pressão de vapor (DVPE)	kPa	56,0	95,0	EN 13016-1
Teor de água		máximo 0,05 % v/v 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
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
Relação carbono/hidrogénio		valor a indicar		
Relação carbono/oxigénio		valor a indicar		
Período de indução (4)	minutos	480	—	EN ISO 7536
Teor de oxigénio (5)	% m/m	3,3	3,7	EN 22854



Parâmetro	Unidade	Limites ⁽¹⁾		Método de ensaio
		Mínimo	Máximo	
Goma lavada com solvente (Teor de goma atual)	mg/100 ml	—	4	EN ISO 6246
Teor de enxofre ⁽⁶⁾	mg/kg	—	10	EN ISO 20846 /EN ISO 20884
Corrosão em cobre 3 horas, 50 °C		—	classe 1	EN ISO 2160
Teor de chumbo	mg/l	—	5	EN 237
Teor de fósforo ⁽⁷⁾	mg/l	—	1,3	ASTM D 3231
Etanol ⁽⁸⁾	% 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 de um valor 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 o MON e o RON, em conformidade com a norma EN 228:2008.

(3) Para o cálculo do resultado final, deve ser subtraído um fator de correção de 0,2 para o MON e o RON, em conformidade com a norma EN 228:2008.

(4) O combustível pode conter antioxidantes e desativadores de metais normalmente utilizados para a estabilização da circulação da gasolina nas refinarias, mas não deve comportar nenhum aditivo detergente/dispersante ou óleos solventes.

(5) 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.

(6) Deve ser indicado o teor real de enxofre do combustível utilizado no ensaio de tipo 6.

(7) Não deve haver adição intencional de compostos que contenham fósforo, ferro, manganês ou chumbo a este combustível de referência.

(8) 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.

(2) Serão adotados métodos EN/ISO equivalentes quando forem publicados para as propriedades acima enumeradas.

Tipo: Etanol (E75)

Parâmetro	Unidade	Limites ⁽¹⁾		Método de ensaio ⁽²⁾
		Mínimo	Máximo	
Índice de octano teórico, RON (sigla inglesa)		95	—	EN ISO 5164
Índice de octano motor, MON (sigla inglesa)		85	—	EN ISO 5163
Densidade a 15 °C	kg/m ³	valor a indicar		EN ISO 12185
Pressão do 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

▼B

Parâmetro	Unidade	Limites ⁽¹⁾		Método de ensaio ⁽²⁾
		Mínimo	Máximo	
Aspetto — 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 ⁽⁵⁾	% (V/V)	70	80	EN 1601 EN 13132 EN 14517
Álcoois superiores (C ₃ – C ₈)	% (V/V)	—	2	
Metanol		—	0,5	
Gasolina ⁽⁶⁾	% (V/V)	Restante		EN 228
Fósforo	mg/l	0,30 ⁽⁷⁾		EN 15487 ASTM D 3231
Teor de água	% (V/V)	—	0,3	ASTM E 1064 EN 15489
Teor de cloreto inorgânico	mg/l	—	1	ISO 6227 — EN 15492
pHe		6,50	9	ASTM D 6423 EN 15490
Corrosão em lâmina de cobre (3h a 50 °C)	Classificação	Classe 1		EN ISO 2160
Acidez, (como ácido acético CH ₃ COOH)	% (m/m)		0,005	ASTM D1613 EN 15491
	mg/l		40	
Relação carbono/hidrogénio		valor a indicar		
Relação 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. Na fixação de um valor máximo e mínimo, a diferença mínima é de 4R (R = reprodutibilidade). Não obstante esta medida, que é necessária por razões técnicas, o fabricante de combustíveis deve 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 ser indicado o teor real de enxofre do combustível utilizado no ensaio de tipo 6.

⁽⁵⁾ O etanol que cumpra as especificações da norma EN 15376 é o único composto oxigenado que deve ser intencionalmente adicionado a este combustível de referência.

⁽⁶⁾ O teor de gasolina sem chumbo pode ser determinado subtraindo a 100 a soma da percentagem do teor de água e de álcoois.

⁽⁷⁾ Não deve haver adição intencional de compostos que contenham fósforo, ferro, manganês ou chumbo a este combustível de referência.

▼B

ANEXO X

Reservado

▼ **M3**

ANEXO XI

SISTEMAS DE DIAGNÓSTICO A BORDO (OBD) DE VEÍCULOS A MOTOR

1. INTRODUÇÃO

- 1.1. O presente anexo estabelece os aspetos funcionais dos sistemas de diagnóstico a bordo (OBD) utilizados no controlo das emissões dos veículos a motor.

2. DEFINIÇÕES, REQUISITOS E ENSAIOS

- 2.1. As definições, os requisitos e os ensaios para os sistemas OBD estabelecidos nas secções 2 e 3 do anexo 11 do Regulamento n.º 83 da UNECE aplicam-se para efeitos do presente anexo, com as exceções estabelecidas no mesmo.

- 2.1.1. O texto introdutório do anexo 11, ponto 2, do Regulamento n.º 83 da UNECE deve ser entendido do seguinte modo:

«Apenas para efeitos do presente anexo, entende-se por:»

- 2.1.2. O anexo 11, ponto 2.10, do Regulamento n.º 83 da UNECE deve ser entendido do seguinte modo:

«“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.»

- 2.1.3. Para além dos requisitos do anexo 11, ponto 3.2.2, do Regulamento n.º 83 da UNECE, a identificação da deterioração ou das anomalias pode também ser efetuada fora de um ciclo de condução (por exemplo, após a paragem do motor).

- 2.1.4. O anexo 11, ponto 3.3.3.1, do Regulamento n.º 83 da UNECE deve ser entendido do seguinte modo:

«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 catalisador da frente ou em combinação com o(s) catalisador(es) seguinte(s) a jusante. Cada catalisador ou combinação de catalisadores monitorizados são considerados como não funcionando em condições se as emissões excederem os limites dados para os NMHC ou NO_x no ponto 3.3.2 do presente anexo.»

- 2.1.5. As referências aos «valores-limite» no anexo 11, ponto 3.3.3.1, do Regulamento n.º 83 da UNECE devem ser entendidas como referências aos valores-limite fixados no ponto 2.3 do presente anexo.

- 2.1.6. Reservado.

- 2.1.7. No anexo 11 do Regulamento n.º 83 da UNECE não se aplicam os pontos 3.3.4.9 e 3.3.4.10.

- 2.1.8. O anexo 11, pontos 3.3.5 a 3.3.5.2, do Regulamento n.º 83 da UNECE deve ser entendido do seguinte modo:

«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 sistema OBD previstos no ponto 3.3.2 do presente anexo 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 monitorizadas em caso de anomalia generalizada ou de remoção total (se desta tiver resultado a ultrapassagem dos limites de emissões previstos no ponto 5.3.1.4 do presente regulamento):

▼ **M3**

- 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 do presente anexo devem também ser monitorizados para deteção de qualquer avaria de que resulte a ultrapassagem dos valores-limite OBD aplicáveis.»

2.1.9. O ponto 3.8.1 do anexo 11 do Regulamento n.º 83 da UNECE deve ser entendido do seguinte modo:

«O sistema OBD pode apagar um código de anomalia, bem como 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.»

2.1.10. A referência à norma ISO DIS 15031 5 no anexo 11, ponto 3.9.3.1, do Regulamento n.º 83 da UNECE deve ser entendido do seguinte modo:

«... a norma enunciada no anexo 11, apêndice 1, ponto 6.5.3.2, alínea a), do presente regulamento.»

2.1.11. Além dos requisitos do anexo 11, ponto 3, do Regulamento n.º 83 da UNECE, é aplicável o seguinte:

«Disposições adicionais para veículos que apliquem estratégias de paragem do motor

Ciclo de condução

Os arranques do motor autónomos comandados pelo sistema de comando do motor após uma paragem inopinada do motor pode ser considerado um novo ciclo de condução ou uma continuação do ciclo de condução em curso.»

2.2. As referências à 'distância superior à prevista para o ensaio de durabilidade de tipo V' e ao 'ensaio de durabilidade de tipo V' constantes do anexo 11, pontos 3.1 e 3.3.1, do Regulamento n.º 83 da UNECE, devem ser entendidas como referências aos requisitos do anexo VII do presente regulamento.

2.3. As referências aos 'valores-limite OBD' especificados no anexo 11, ponto 3.3.2, do Regulamento n.º 83 da UNECE devem ser entendidas como referências aos requisitos especificados nos pontos 2.3.1 e 2.3.2 abaixo:

2.3.1. Os valores-limite OBD para os veículos que sejam homologados segundo os limites de emissões Euro 6 indicados no quadro 2 do anexo I do Regulamento (CE) n.º 715/2007 a partir de três anos a contar das datas indicadas no artigo 10.º, n.ºs 4 e 5, do mesmo regulamento são indicados no seguinte quadro:

▼M3

Valores-limite definitivos do sistema OBD Euro 6

Catego- ria	Classe	Massa de refe- rência (RM) (em kg)	Massa de monó- xido de carbono		Massa de hidrocar- bonetos não metá- nicos		Massa de óxidos de azoto		Massa de parti- culas (1)		Número de partículas (2)	
			(CO) (mg/km)		(NMHC) (mg/km)		(NO _x) (mg/km)		(PM) (mg/km)		(PN) (#/km)	
			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.

(2) Podem ser introduzidos limites do número de partículas numa data posterior.

2.3.2. Até três anos a contar das datas especificadas no artigo 10.º, n.ºs 4 e 5, do Regulamento (CE) n.º 715/2007, para novas homologações e veículos novos, respetivamente, os seguintes valores-limite do sistema OBD devem ser aplicados aos veículos que sejam homologados segundo os limites de emissão Euro 6, apresentados no quadro 2 do anexo I do Regulamento (CE) n.º 715/2007, ao critério do fabricante:

Valores-limite preliminares aplicáveis ao sistema OBD ao abrigo da norma Euro 6

Catego- ria	Classe	Massa de refe- rência (RM) (em kg)	Massa de monó- xido de carbono		Massa de hidrocar- bonetos não metá- nicos		Massa de óxidos de azoto		Massa de parti- culas (1)	
			(CO) (mg/km)		(NMHC) (mg/km)		(NO _x) (mg/km)		(PM) (mg/km)	
			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
N ₂	—	Todas	4 300	2 500	270	350	210	280	30	30

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

(1) Os limites relativos à massa de partículas para a ignição comandada aplicam-se apenas aos veículos com motores de injeção direta.

2.4.

2.5. Reservado.

▼ **M3**

- 2.6. O «ciclo de ensaio de tipo I» referido no anexo 11, ponto 3.3.3.2, do Regulamento n.º 83 da UNECE deve ser entendido como sendo igual ao ciclo do tipo 1 utilizado durante, pelo menos, dois ciclos consecutivos após a introdução das falhas por erro da ignição em conformidade com o anexo 11, apêndice 1, ponto 6.3.1.2, do Regulamento n.º 83 da UNECE.
- 2.7. No anexo 11, ponto 3.3.3.7, do Regulamento n.º 83 da UNECE, as referências aos 'valores-limite para as partículas previstos no ponto 3.3.2', devem ser entendidas como referências aos valores-limite de partículas fixados no ponto 2.3 do presente anexo.
- 2.8. O anexo 11, ponto 3.3.3.4, do Regulamento n.º 83 da UNECE deve ser entendido do seguinte modo:
- «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-límites OBD previstos no ponto 3.3.2 do presente anexo.»
- 2.9. O anexo 11, ponto 3.3.4.4, do Regulamento n.º 83 da UNECE deve ser entendido do seguinte modo:
- «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-límites OBD previstos no ponto 3.3.2 do presente anexo. Exemplos desses sistemas ou componentes são os de monitorização e controlo do fluxo de massa de ar, fluxo volumétrico de ar (e temperatura), sobrepressão e pressão do coletor de admissão (e sensores relevantes para permitir a execução dessas funções).»
3. DISPOSIÇÕES ADMINISTRATIVAS RELATIVAS ÀS DEFICIÊNCIAS DOS SISTEMAS OBD
- 3.1. As disposições administrativas relativas às deficiências dos sistemas OBD, tal como referidas no artigo 6.º, n.º 2, são as especificadas no anexo 11, ponto 4, do Regulamento n.º 83 da UNECE, com as seguintes exceções.
- 3.2. As referências aos «valores-limite OBD» no anexo 11, ponto 4.2.2, do Regulamento n.º 83 da UNECE devem ser entendidas como referências aos valores-limite OBD fixados no ponto 2.3 do presente anexo.
- 3.3. O anexo 11, ponto 4.6, do Regulamento n.º 83 da UNECE deve ser entendido do seguinte modo:
- «A entidade homologadora deve notificar a sua decisão de deferimento de um pedido relativo a uma deficiência nos termos do artigo 6.º, n.º 2.»
4. ACESSO ÀS INFORMAÇÕES RELATIVAS AO OBD
- 4.1. Os requisitos de acesso às informações relativas ao sistema OBD são especificados no anexo 11, ponto 5, do Regulamento n.º 83 da UNECE. As exceções a estes requisitos são descritas nos pontos que se seguem.
- 4.2. As referências ao anexo 2, apêndice 1, do Regulamento n.º 83 da UNECE devem ser entendidas como referências ao anexo I, apêndice 5, do presente regulamento.

▼M3

- 4.3. As referências ao anexo 1, ponto 3.2.12.2.7.6, do Regulamento n.º 83 da UNECE devem ser entendidas como referências ao anexo I, apêndice 3, ponto 3.2.12.2.7.6 do presente regulamento.
- 4.4. As referências às 'partes contratantes' devem ser entendidas como referências aos 'Estados-Membros'.
- 4.5. As referências à «homologação concedida nos termos do Regulamento n.º 83 da UNECE» devem ser entendidas como referências à homologação concedida nos termos do presente regulamento e do Regulamento (CE) n.º 715/2007.
- 4.6. A homologação UNECE deve ser entendida como homologação CE.

▼ **M3***Apêndice 1***ASPETOS FUNCIONAIS DOS SISTEMAS DE DIAGNÓSTICO A BORDO (OBD)**

1. INTRODUÇÃO

- 1.1. O presente apêndice descreve a metodologia a seguir nos ensaios previstos no ponto 2 do presente anexo.

2. REQUISITOS TÉCNICOS

- 2.1. Os requisitos e especificações técnicas são os descritos no anexo 11, apêndice 1, do Regulamento n.º 83 da UNECE, com as exceções e os requisitos suplementares descritos nos seguintes pontos.

- 2.2. As referências no apêndice 1 do anexo 11 do Regulamento n.º 83 da UNECE aos valores-limite OBD indicados no anexo 11, ponto 3.3.2, do Regulamento n.º 83 da UNECE devem ser entendidas como referências aos valores-limite OBD fixados no ponto 2.3 do presente anexo.

- 2.3. A referência ao 'ciclo de ensaio de tipo I' descrito no anexo 11, apêndice 1, ponto 2.1.3, do Regulamento n.º 83 da UNECE deve ser entendida como uma referência ao ensaio de tipo 1, em conformidade com o Regulamento (CE) n.º 692/2008 ou com o anexo XXI do presente regulamento, à escolha do fabricante, para cada anomalia a demonstrada.

- 2.4. A menção dos combustíveis de referência especificados no anexo 11, apêndice 1, ponto 3.2, do Regulamento n.º 83 da UNECE deve ser entendida como uma remissão para os combustíveis de referência adequados especificados no anexo IX do presente regulamento.

- 2.5. O ponto 6.4.1.1 do anexo 11, apêndice 1, do Regulamento n.º 83 da UNECE deve ser entendido do seguinte modo:

«6.4.1.1. Depois de pré-condicionado conforme previsto no ponto 6.2 do presente apêndice, submete-se o veículo a um ensaio de tipo I (partes um e dois).

O indicador de anomalias deve ser ativado antes do final do ensaio em qualquer das condições previstas nos pontos 6.4.1.2 a 6.4.1.5 do presente apêndice. O indicador de anomalias 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 do presente apêndice. Contudo, para efeitos de homologação, o número total de anomalias simuladas não deve ser superior a quatro.

No caso de um ensaio de um veículo bicombustível funcionando a gás, devem ser utilizados os dois tipos de combustível, com um máximo de quatro anomalias simuladas à discrição da entidade homologadora.»

- 2.6. No anexo 11, apêndice 1, ponto 6.5.1.4, do Regulamento n.º 83 da UNECE, a referência ao «anexo 11» deve ser entendida como uma referência ao anexo XI do presente regulamento.

- 2.7. Além dos requisitos do anexo 11, apêndice 1, ponto 1, segundo parágrafo, do Regulamento n.º 83 da UNECE, é aplicável o seguinte:

«No tocante a anomalias elétricas (curto-circuito/circuito aberto), as emissões podem exceder os limites previstos no ponto 3.3.2 em mais de 20 %.»

- 2.8. O ponto 6.5.3 do anexo 11, apêndice 1, do Regulamento n.º 83 da UNECE deve ser entendido do seguinte modo:

▼ M3

«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 se qualquer uma das normas a seguir tiver sido revogada e substituída pela organização de normalização relevante.

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”, com data de abril de 2016.

6.5.3.2. Normas aplicadas à transmissão de informações pertinentes relativas ao sistema OBD:

a) Norma ISO 15031-5 “Road vehicles — communication between vehicles and external test equipment for emissions-related diagnostics – Part 5: Emissions-related diagnostic services”, de agosto de 2015, ou SAE J1979, de fevereiro de 2017;

b) Norma ISO 15031-4 “Road vehicles — Communication between vehicles and external test equipment for emissions related diagnostics – Part 4: External test equipment”, de fevereiro de 2014, ou SAE J1978, de 30 de abril de 2002;

c) Norma ISO 15031-3 “Road vehicles — Communication between vehicles and external test equipment for emissions related diagnostics – Part 3: Diagnostic connector and related electrical circuits: specification and use”, de abril de 2016, ou SAE J1962, de 26 de julho de 2012;

d) Norma ISO 15031-6 “Road vehicles — Communication between vehicles and external test equipment for emissions related diagnostics – Part 6: Diagnostic trouble code definitions”, de agosto de 2015, ou 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 a título facultativo em vez da norma da alínea a) a partir de 1 de janeiro de 2019.

▼ **M3**

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), do presente apêndice.

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), do presente apêndice, e ser acessíveis através de uma ferramenta de diagnóstico que cumpra os requisitos da norma enunciada no ponto 6.5.3.2, alínea b), do presente apêndice.

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), do presente regulamento, que, no entanto, estejam relacionados com o presente regulamento.

6.5.3.5. Ao registar-se 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), do presente apêndice, 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 ser integralmente acessíveis através de um equipamento de diagnóstico normalizado que cumpra o disposto no ponto 6.5.3.3 do presente apêndice.

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), do presente apêndice, que, no entanto, estejam relacionados com o presente regulamento.

6.5.3.6. A interface 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), do presente apêndice. A posição de montagem, que depende do acordo do serviço administrativo, deve ser facilmente acessível ao pessoal técnico e estar protegida contra a transformação abusiva por pessoas não qualificadas.

6.5.3.7. 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 recusadas de modo abusivo.

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.»

2.9. Além dos requisitos do anexo 11, apêndice 1, ponto 6.1, do Regulamento n.º 83 da UNECE, é aplicável o seguinte:

▼ **M3**

«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 à componente e nas quais se verifiquem as condições de monitorização. Tais condições devem estar documentadas no dossiê de homologação.»

- 2.10. O anexo 11, apêndice 1, ponto 6.2.2, do Regulamento n.º 83 da UNECE deve ser entendido do seguinte modo:

«A pedido do fabricante, podem ser utilizados métodos de pré-condicionamento alternativos e/ou adicionais.»

- 2.11. Além dos requisitos do anexo 11, apêndice 1, ponto 6.2, do Regulamento n.º 83 da UNECE, é aplicável o seguinte:

«A utilização de ciclos de pré-condicionamento adicional ou outros métodos de pré-condicionamento deve ser documentada no dossiê de homologação.»

- 2.12. O anexo 11, apêndice 1, ponto 6.3.1.5, do Regulamento n.º 83 da UNECE deve ser entendido do seguinte modo:

«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).»

- 2.13. Reservado.

- 2.14. O anexo 11, apêndice 1, ponto 6.4.2.1, do Regulamento n.º 83 da UNECE deve ser entendido do seguinte modo:

«Depois de pré-condicionado conforme previsto no ponto 6.2 do presente apêndice, submete-se o veículo a um ensaio de tipo I (partes um e dois).

O indicador de anomalias deve ser ativado antes do final do ensaio em qualquer das condições previstas nos pontos 6.4.2.2 a 6.4.2.5. O indicador de anomalias 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 do presente apêndice. Contudo, para efeitos de homologação, o número total de anomalias simuladas não deve ser superior a quatro.»

- 2.15. As informações enumeradas no anexo XXII, ponto 3, devem ser disponibilizadas como sinais através do conector da porta-série referido no anexo 11, apêndice 1, ponto 6.5.3.2, alínea c), do Regulamento n.º 83 da UNECE, entendido como estabelecido no apêndice 1, ponto 2.8, do presente anexo.

3. COMPORTAMENTO EM CIRCULAÇÃO

3.1. Requisitos gerais

Os requisitos e especificações técnicos devem ser os descritos no anexo 11, apêndice 1, do Regulamento n.º 83 da UNECE, com as exceções e os requisitos suplementares descritos nos seguintes pontos.

- 3.1.1. Os requisitos do anexo 11, apêndice 1, ponto 7.1.5, do Regulamento n.º 83 da UNECE devem ser entendidos do seguinte modo:

Para novas homologações e veículos novos, o monitor requerido no anexo 11, ponto 3.3.4.7, do Regulamento n.º 83 da UNECE deve ter um IUPR superior ou igual a 0,1 durante um período de três anos a contar das datas especificadas no artigo 10.º, n.ºs 4 e 5, do Regulamento (CE) n.º 715/2007, respetivamente.

- 3.1.2. Os requisitos do anexo 11, apêndice 1, ponto 7.1.7, do Regulamento n.º 83 da UNECE devem ser entendidos do seguinte modo:

▼ M3

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 anexo 11, apêndice 1, ponto 7.6, do Regulamento n.º 83, no prazo de 18 meses após a entrada no mercado do primeiro veículo que disponha de um IUPR numa família de OBD e, daí em diante, de 18 em 18 meses. Para esse efeito, para famílias de OBD que contam com mais de 1 000 matrículas na UE e sejam objeto de uma recolha de amostras no âmbito do período de recolha de amostras, deve ser utilizado o processo descrito no anexo II, sem prejuízo das disposições do anexo 11, apêndice 1, ponto 7.1.9, do Regulamento n.º 83 da UNECE.

Além das exigências enunciadas no anexo II, e independentemente do resultado da verificação descrita no anexo II, ponto 2, a entidade que concedeu a homologação deve aplicar a verificação da conformidade em circulação para o IUPR descrita no apêndice 1 do anexo II, 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 3 do presente anexo 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 OBD, desde que esses acordos não comprometam o efeito dissuasivo da verificação da conformidade em circulação feita pela própria entidade sobre o não cumprimento dos requisitos do ponto 3 do presente anexo. Os dados recolhidos no âmbito dos programas de ensaio de controlo dos Estados-Membros 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 efetuadas, incluindo a metodologia utilizada para identificar os casos que são objeto da verificação aleatória da conformidade em circulação.

3.1.3. A não-conformidade com os requisitos do anexo 11, apêndice 1, ponto 7.1.6, do Regulamento n.º 83 da UNECE, determinada pelos ensaios descritos no ponto 3.1.2 do presente apêndice, e no anexo 11, apêndice 1, ponto 7.1.9, do Regulamento n.º 83, deve ser considerada como uma infração sujeita às sanções estabelecidas no artigo 13.º do Regulamento (CE) n.º 715/2007. Esta referência não limita a aplicação de tais sanções no caso de infrações a outras disposições do Regulamento (CE) n.º 715/2007 ou do presente regulamento que não remetem explicitamente para o artigo 13.º do Regulamento (CE) n.º 715/2007.

3.1.4. O anexo 11, apêndice 1, ponto 7.6.1, do Regulamento n.º 83 da UNECE passa a ter a seguinte redação:

«7.6.1. O sistema OBD deve transmitir, em conformidade com a norma indicada no ponto 6.5.3.2, alínea a), do presente apêndice, 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 registado separadamente);

▼ **M3**

- c) Sistema de evaporação;
 - d) Sistema EGR;
 - e) Sistema VVT;
 - f) Sistema de ar secundário;
 - g) Filtro/coletor de partículas;
 - h) Sistema de pós-tratamento de NOx (por exemplo, absorvente de NOx, sistema de reagente/catalisador de NOx);
 - i) Sistema de controlo da sobrepressão do turbocompressor.»
- 3.1.5. O anexo 11, apêndice 1, ponto 7.6.2, do Regulamento n.º 83 da UNECE deve ser entendido do seguinte modo:
- «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 resposta do sensor ou para outras características do sensor), o sistema OBD deve identificar separadamente os numeradores e os denominadores para cada um dos monitores específicos e comunicar apenas o numerador e o denominador correspondentes para o monitor específico que apresente a menor relação. Se dois ou mais monitores específicos apresentarem relações idênticas, devem ser comunicados o numerador e o denominador correspondentes para o monitor específico que tiver o denominador mais elevado para o componente específico.»
- 3.1.6. Além dos requisitos do anexo 11, apêndice 1, ponto 7.6.2, do Regulamento n.º 83 da UNECE, é aplicável o seguinte:
- «Os numeradores e denominadores de monitores de componentes ou sistemas específicos, 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 incluído na amostra 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 uma componente/sistema de saída exclusivamente para efeitos da respetiva monitorização.»

▼ **M3**

Apêndice 2

CARACTERÍSTICAS ESSENCIAIS DA FAMÍLIA DE VEÍCULOS

As características essenciais da família de veículos são as indicadas no anexo 11, apêndice 2, do Regulamento n.º 83 da UNECE.

▼B*ANEXO XII***▼M3****HOMOLOGAÇÃO DE VEÍCULOS EQUIPADOS COM ECOINOVAÇÕES E DETERMINAÇÃO DAS EMISSÕES DE CO₂ E DO CONSUMO DE COMBUSTÍVEL DE VEÍCULOS SUBMETIDOS A HOMOLOGAÇÃO EM VÁRIAS FASES OU HOMOLOGAÇÃO INDIVIDUAL DE VEÍCULOS****▼B****1. HOMOLOGAÇÃO DE VEÍCULOS EQUIPADOS COM ECOINOVAÇÕES**

- 1.1. Em conformidade com o artigo 11.º, n.º 1, do Regulamento de Execução (UE) n.º 725/2011, no que diz respeito aos veículos da categoria M1, e do artigo 11.º, n.º 1, do Regulamento de Execução (UE) n.º 427/2014, no que diz respeito aos veículos da categoria N1, um fabricante que pretenda beneficiar de uma redução das suas emissões médias específicas de CO₂, em razão de economias devidas uma ou mais ecoinovações instaladas num veículo, deve solicitar a uma entidade homologadora um certificado de homologação CE do veículo equipado com as ecoinovações.
- 1.2. Para efeitos de homologação, a redução de emissões de CO₂ do veículo equipado com ecoinovações deve ser determinada mediante o procedimento e a metodologia de ensaio especificados na decisão da Comissão que aprova a ecoinovação, em conformidade com o artigo 10.º do Regulamento de Execução (UE) n.º 725/2011, no que diz respeito aos veículos da categoria M1, ou com o artigo 10.º do Regulamento de Execução (UE) n.º 427/2014, no que diz respeito aos veículos da categoria N1.
- 1.3. Se aplicável, o desempenho dos ensaios necessários à determinação da redução das emissões de CO₂ obtida através das ecoinovações deve ser entendido sem prejuízo da demonstração da conformidade das ecoinovações com as prescrições técnicas estabelecidas na Diretiva 2007/46/CE.

▼M3**2. DETERMINAÇÃO DAS EMISSÕES DE CO₂ E DO CONSUMO DE COMBUSTÍVEL DE VEÍCULOS SUBMETIDOS A HOMOLOGAÇÃO EM VÁRIAS FASES OU HOMOLOGAÇÃO INDIVIDUAL DE VEÍCULOS**

- 2.1. Para fins de determinação das emissões de CO₂ e do consumo de combustível de um veículo submetido a homologação em várias fases, tal como definida no artigo 3.º, n.º 7, da Diretiva 2007/46/CE, aplicam-se os procedimentos do anexo XXI. Contudo, mediante escolha do fabricante e independentemente da massa máxima em carga tecnicamente permitida, é possível utilizar a alternativa descrita nos pontos 2.2 a 2.6 quando o veículo de base estiver incompleto.
- 2.2. Deve ser estabelecida uma família de matrizes de resistência ao avanço em estrada, conforme definida no anexo XXI, ponto 5.8, com base nos parâmetros de um veículo representativo em várias fases, em conformidade com o anexo XXI, subanexo 4, ponto 4.2.1.4.
- 2.3. O fabricante do veículo de base deve calcular os coeficientes da resistência ao avanço em estrada dos veículos H_M e L_M de uma família de matrizes de resistência ao avanço em estrada, tal como referido no anexo XXI, subanexo 4, ponto 5, e determinar o valor das emissões de CO₂ e o consumo de combustível dos veículos num ensaio de tipo 1. O fabricante do veículo de base deve disponibilizar uma ferramenta de cálculo para estabelecer, com base nos parâmetros dos veículos completados, os valores finais do consumo de combustível e das emissões de CO₂, como especificado no anexo XXI, subanexo 7.

▼ M3

- 2.4. O cálculo da resistência ao avanço em estrada e da resistência ao avanço de um veículo individual de várias fases deve realizar-se em conformidade com o anexo XXI, subanexo 4, ponto 5.1.
- 2.5. Os valores de CO₂ e do consumo de combustível finais são calculados pelo fabricante da fase final com base nos parâmetros do veículo completado, tal como referido no anexo XXI, subanexo 7, ponto 3.2.4, e utilizando a ferramenta fornecida pelo fabricante do veículo de base.
- 2.6. O fabricante do veículo completado deve incluir no certificado de conformidade as informações dos veículos completados e adicionar as informações dos veículos de base, em conformidade com o anexo IX da Diretiva 2007/46/CE.
- 2.7. No caso de veículos em várias fases submetidos a homologação individual, o certificado de homologação individual deve conter as seguintes informações:
 - a) As emissões de CO₂ medidas segundo a metodologia enunciada nos pontos 2.1 a 2.6;
 - b) A massa do veículo completado em ordem de marcha;
 - c) O código de identificação correspondente ao modelo, à variante e à versão do veículo de base;
 - d) O número de homologação do veículo de base, incluindo o número de extensão;
 - e) O nome e a morada do fabricante do veículo de base;
 - f) A massa do veículo de base em ordem de marcha.
- 2.8. No caso de homologações de várias fases ou de homologação de um veículo individual, quando o veículo de base é um veículo completo com um certificado de conformidade válido, o fabricante da fase final deve consultar o fabricante do veículo de base para estipular o novo valor de CO₂ em conformidade com a interpolação para o CO₂ utilizando os dados adequados do veículo completado ou calcular o novo valor de CO₂ com base nos parâmetros do veículo completado, como especificado no anexo XXI, subanexo 7, ponto 3.2.4, e utilizando a ferramenta fornecida pelo fabricante do veículo de base mencionada no ponto 2.3 supra. Se a ferramenta não estiver disponível ou a interpolação para o CO₂ não for possível, utiliza-se o valor de CO₂ do Veículo Alto do veículo de base, com o acordo da entidade homologadora.

*ANEXO XIII***HOMOLOGAÇÃO CE DE DISPOSITIVOS DE SUBSTITUIÇÃO PARA CONTROLO DA POLUIÇÃO ENQUANTO UNIDADES TÉCNICAS****1. INTRODUÇÃO**

- 1.1. O presente anexo apresenta requisitos suplementares para a homologação de dispositivos de controlo da poluição enquanto unidades técnicas.

2. REQUISITOS GERAIS**2.1. Marcação**

Os dispositivos de substituição para controlo da poluição de origem devem incluir, pelo menos, as seguintes indicações:

- a) Denominação ou marca comercial do fabricante do veículo;
- b) A marca e o número de identificação de peça do dispositivo de substituição para controlo da poluição de origem, tal como registado na informação indicada no ponto 2.3.

2.2. Documentação

Os dispositivos de substituição para controlo da poluição de origem devem ser acompanhados pelas seguintes informações:

- a) Denominação ou marca comercial do fabricante do veículo;
- b) A marca e o número de identificação de peça do dispositivo de substituição para controlo da poluição de origem, tal como registado na informação indicada no ponto 2.3;
- c) Os veículos para os quais o dispositivo de substituição para controlo da poluição de origem é do tipo abrangido pelo ponto 2.3 da adenda ao apêndice 4 do anexo I, incluindo, sempre que for adequado, uma marcação para identificar se o dispositivo de substituição para controlo da poluição de origem é adequado para instalação num veículo que esteja equipado com um sistema de diagnóstico a bordo (OBD).
- d) Instruções de instalação, sempre que necessário.

Esta informação deve estar disponível no catálogo do produto distribuído aos pontos de venda pelo fabricante do veículo.

- 2.3. O fabricante do veículo deve fornecer ao serviço técnico e/ou à entidade homologadora toda a informação necessária, em formato eletrónico, para estabelecer uma ligação entre os números das peças relevantes e os documentos de homologação.

Estas informações deverão conter os elementos seguintes:

- a) Marca(s) e modelo(s) do veículo;
- b) Marca(s) e tipo(s) do dispositivo de substituição para controlo da poluição de origem;
- c) Marca(s) e tipo(s) do dispositivo de substituição para controlo da poluição de origem;

▼B

d) Número de homologação do(s) modelo(s) de veículos pertinente(s).

3. MARCA DE HOMOLOGAÇÃO CE COMO UNIDADE TÉCNICA

3.1. Os dispositivos de substituição para controlo da poluição conformes a um tipo homologado enquanto unidade técnica nos termos do presente regulamento devem ostentar uma marca de homologação CE.

3.2. Essa marca deve ser constituída por um retângulo envolvendo a letra minúscula «e», seguida do número distintivo do Estado-Membro que concedeu a homologação CE em conformidade com o sistema de numeração estabelecido no anexo VII da Diretiva 2007/46/CE.

A marca de homologação CE deve também incluir, na proximidade do retângulo, o «número de homologação de base», que constitui a secção 4 do número de homologação referido no anexo VII da Diretiva 2007/46/CEE, precedido do número sequencial de dois algarismos atribuído à mais recente alteração técnica significativa do Regulamento (CE) n.º 715/2007 ou do presente regulamento à data da concessão da homologação CE para a unidade técnica. O número sequencial correspondente ao presente regulamento é 00.

3.3. A marca de homologação CE deve ser afixada ao dispositivo de substituição para controlo da poluição de forma claramente legível e indelével. Deve, sempre que possível, ser visível quando o dispositivo de substituição para controlo da poluição estiver instalado no veículo.

3.4. O apêndice 3 do presente anexo apresenta um exemplo da marca de homologação CE.

4. REQUISITOS TÉCNICOS

4.1. Os requisitos para a homologação dos dispositivos de substituição para controlo da poluição são os descritos no ponto 5 do Regulamento n.º 103 da UNECE, com as exceções descritas nos pontos 4.1.1 a 4.1.5.

4.1.1. A referência ao «ciclo de ensaios» no ponto 5 do Regulamento n.º 103 da UNECE deve ser entendida como uma referência ao mesmo ciclo de ensaio do tipo I / do tipo 1 e do tipo I / do tipo 1, utilizado para a homologação inicial do veículo.

4.1.2. Os termos «catalisador» e «conversor» utilizados no ponto 5 do Regulamento n.º 103 da UNECE devem ser entendidos como «dispositivo de controlo da poluição».

4.1.3. Os poluentes regulamentados referidos no ponto 5.2.3 do Regulamento n.º 103 da UNECE são substituídos por todos os poluentes especificados no anexo 1, quadro 2, do Regulamento (CE) n.º 715/2007 no que diz respeito aos dispositivos de substituição para controlo da poluição destinados a serem instalados em veículos homologados nos termos do Regulamento (CE) n.º 715/2007.

4.1.4. Quanto às normas aplicáveis aos dispositivos de substituição para controlo da poluição destinados a serem instalados em veículos homologados nos termos do Regulamento (CE) n.º 715/2007, os requisitos de durabilidade e os fatores de deterioração associados especificados no ponto 5 do Regulamento n.º 103 da UNECE referem-se aos que são especificados no anexo VII do presente regulamento.

▼B

- 4.1.5. A referência ao apêndice 1 do certificado de homologação, no ponto 5.5.3 do Regulamento n.º 103 da UNECE deve ser entendida como uma referência à adenda ao certificado de homologação CE relativa à informação OBD do veículo (apêndice 5 do anexo I).
- 4.2. Relativamente aos veículos com motores de ignição comandada, se as emissões de NMHC medidas no ensaio de demonstração de um novo catalisador de origem, nos termos do ponto 5.2.1 do Regulamento n.º 103 da UNECE forem superiores aos valores medidos durante a homologação do veículo, a diferença deve ser acrescentada aos valores-limite do OBD. Os valores-limite OBD são os especificados no ponto 2.3 do anexo XI do presente regulamento.
- 4.3. Os valores-limite revistos do OBD aplicam-se durante os ensaios de compatibilidade do OBD estabelecidos nos pontos 5.5 a 5.5.5 do Regulamento n.º 103 da UNECE. Em particular, quando o aumento permitido no anexo 11, apêndice 1, ponto 1, do Regulamento n.º 83 da UNECE for aplicado.
- 4.4. **Requisitos para os sistemas de regeneração periódica de substituição**
- 4.4.1. *Requisitos relativos às emissões*
- 4.4.1.1. Os veículos indicados no artigo 11.º, n.º 3, equipados com um sistema de regeneração periódica de substituição do tipo a homologar, devem ser sujeitos aos ensaios descritos no anexo 13, ponto 3, do Regulamento n.º 83 da UNECE de modo a comparar o seu comportamento funcional com o do mesmo veículo equipado com o sistema de regeneração periódica de origem.
- 4.4.1.2. As referências ao «ciclo de ensaios» no anexo 13, ponto 3, do Regulamento n.º 83 da UNECE e ao «ciclo de ensaios» no ponto 5 do Regulamento n.º 103 da UNECE devem ser entendidas como uma referência ao mesmo ciclo de ensaio do tipo I / do tipo I e do tipo I / do tipo 1, utilizado para a homologação inicial do veículo.
- 4.4.2. *Determinação da base de comparação*
- 4.4.2.1. O veículo deve ser equipado com um sistema de regeneração periódica de origem novo. O comportamento funcional em termos de emissões deste sistema deve ser determinado utilizando o procedimento de ensaio descrito no anexo 13, ponto 3, do Regulamento n.º 83 da UNECE.
- 4.4.2.1.1. As referências ao «ciclo de ensaios» no anexo 13, ponto 3, do Regulamento n.º 83 da UNECE e ao «ciclo de ensaios» no ponto 5 do Regulamento n.º 103 da UNECE devem ser entendidas como uma referência ao mesmo ciclo de ensaio do tipo I / do tipo I e do tipo I / do tipo 1, utilizado para a homologação inicial do veículo.
- 4.4.2.2. A pedido do requerente da homologação do componente de substituição, a entidade homologadora disponibilizará, de forma não discriminatória e relativamente a todos os veículos submetidos a ensaio, as informações a que se referem os pontos 3.2.12.2.1.11.1 e 3.2.12.2.6.4.1 da ficha de informações que consta do apêndice 3 do anexo I do presente regulamento.
- 4.4.3. *Ensaio de gases de escape com um sistema de regeneração periódica de substituição.*
- 4.4.3.1. O sistema de regeneração periódica de origem do(s) veículo(s) de ensaio deve ser substituído pelo sistema de regeneração periódica de substituição. O comportamento funcional em termos de emissões deste sistema deve ser determinado utilizando o procedimento de ensaio descrito no anexo 13, ponto 3, do Regulamento n.º 83 da UNECE.

▼B

4.4.3.1.1. As referências ao «ciclo de ensaios» no anexo 13, ponto 3, do Regulamento n.º 83 da UNECE e ao «ciclo de ensaios» no ponto 5 do Regulamento n.º 103 da UNECE devem ser entendidas como uma referência ao mesmo ciclo de ensaio do tipo I / do tipo 1 e do tipo I / do tipo 1, utilizado para a homologação inicial do veículo.

4.4.3.2. Para determinar o fator D do sistema de regeneração periódica de substituição, pode ser usado qualquer dos métodos utilizados no banco de ensaio para motores descritos no anexo 13, ponto 3, do Regulamento n.º 83 da UNECE

4.4.4. *Outros requisitos*

Os requisitos dos pontos 5.2.3, 5.3, 5.4 e 5.5 do Regulamento n.º 103 da UNECE aplicam-se aos sistemas de regeneração periódica de substituição. Nestes pontos, o termo «catalisador» deve entender-se como «sistema de regeneração periódica». Além disso, outro lado, as exceções feitas a estes pontos no ponto 4.1 do presente anexo aplicam-se igualmente aos sistemas de regeneração periódica.

5. DOCUMENTAÇÃO

5.1. Cada dispositivo de substituição para controlo da poluição deve ser clara e indelevelmente marcado com a firma ou marca do fabricante e acompanhado pelas seguintes informações:

a) Os veículos (incluindo o ano de fabrico) para os quais o dispositivo de substituição para controlo da poluição foi homologado, incluindo, sempre que for adequado, uma marcação para identificar se o dispositivo de substituição para controlo da poluição é adequado para instalação num veículo equipado com um sistema de diagnóstico a bordo (OBD);

b) Instruções de instalação, sempre que necessário.

A informação deve estar disponível no catálogo do produto, que é distribuído aos pontos de venda pelo fabricante dos dispositivos de substituição para controlo da poluição.

6. CONFORMIDADE DA PRODUÇÃO

6.1. As medidas destinadas a garantir a conformidade da produção devem ser tomadas nos termos do disposto no artigo 12.º da Diretiva 2007/46/CE.

6.2. **Disposições especiais**

6.2.1. As verificações referidas no anexo X, ponto 2.2, da Diretiva 2007/46/CE devem incluir a conformidade com as características definidas no artigo 2.º, n.º 8, do presente regulamento.

6.2.2. No que diz respeito à aplicação do artigo 12.º, n.º 2, da Diretiva 2007/46/CE, podem ser efetuados os ensaios descritos no ponto 4.4.1 do presente anexo e no ponto 5.2 do Regulamento n.º 103 da UNECE (requisitos relativos às emissões). Neste caso, o titular da homologação pode solicitar, como alternativa, utilizar como base de comparação, não o dispositivo de controlo da poluição de origem, mas o dispositivo de substituição para controlo da poluição que foi utilizado durante os ensaios de homologação (ou outra amostra que esteja comprovadamente em conformidade com o tipo homologado). Os valores das emissões medidos na amostra sob análise não devem, em média, exceder em mais de 15 % os valores médios medidos com a amostra utilizada como referência.

▼B*Apêndice 1***MODELO****Ficha de informações n.º ...****relativa à homologação CE de dispositivos de substituição para controlo da poluição**

As informações seguintes, se aplicáveis, devem ser fornecidas em triplicado e incluir um índice. Se houver desenhos, devem ser fornecidos à escala adequada e com pormenor suficiente, em formato A4 ou dobrados nesse formato. Se houver fotografias, devem ser suficientemente pormenorizadas.

No caso de os sistemas, componentes ou unidades técnicas possuírem controlos eletrónicos, devem ser fornecidas as informações pertinentes relacionadas com o seu desempenho.

0. GENERALIDADES

- 0.1. Marca (designação comercial do fabricante): ...
- 0.2. Tipo: ...
 - 0.2.1. Designação(ões) comercial(is), caso exista(m): ...
- 0.5. Nome e endereço do fabricante: ...
Nome e endereço do eventual representante autorizado: ...
- 0.7. No caso de componentes e unidades técnicas, localização e método de aposição da marca de homologação CE: ...
- 0.8. Endereço(s) da(s) instalação(ões) de montagem:...

1. DESCRIÇÃO DO DISPOSITIVO

- 1.1. Marca e tipo do dispositivo de substituição para controlo da poluição: ...
- 1.2. Desenhos do dispositivo de substituição para controlo da poluição, identificando, em particular, todas as características a que se refere o artigo 2.º, n.º 8, do presente regulamento: ...
- 1.3. Descrição do(s) modelo(s) de veículo a que se destina o dispositivo de substituição para controlo da poluição: ...
 - 1.3.1. Número(s) e/ou símbolo(s) que caracterizam o(s) tipo(s) de motor(es) e o(s) modelo(s) de veículo(s): ...
 - 1.3.2. Destina-se o dispositivo de substituição para controlo da poluição a ser compatível com os requisitos do OBD (sim/não) ⁽¹⁾
- 1.4. Descrição e desenhos mostrando a posição do dispositivo de substituição para controlo da poluição em relação ao(s) coletor(es) de escape do motor: ...

⁽¹⁾ Riscar o que não interessar.



Apêndice 2

MODELO DA FICHA DE HOMOLOGAÇÃO CE

[Formato máximo: A4 (210 × 297 mm)]

CERTIFICADO DE HOMOLOGAÇÃO CE

Carimbo da entidade administrativa

Comunicação relativa à:

- Homologação CE ⁽¹⁾...
- Extensão da homologação CE ⁽²⁾, ...
- Recusa da homologação CE ⁽³⁾, ...
- Revogação da homologação CE ⁽⁴⁾, ...

de um tipo de componente/unidade técnica ⁽⁵⁾

nos termos do Regulamento (CE) n.º 715/2007, em aplicação do Regulamento (UE) 2017/1151.

Regulamento (CE) n.º 715/2007 ou Regulamento (UE) 2017/1151, alterado por ...

Número de homologação CE: ...

Motivo da extensão: ...

SECÇÃO I

- 0.1. Marca (designação comercial do fabricante): ...
- 0.2. Tipo: ...
- 0.3. Meios de identificação do tipo, se marcado no componente/unidade técnica ⁽⁶⁾: ...
 - 0.3.1. Localização dessa marca: ...
- 0.5. Nome e endereço do fabricante: ...
- 0.7. No caso de componentes e unidades técnicas, localização e método de aposição da marca de homologação CE: ...
- 0.8. Nome e endereço(s) da(s) linha(s) de montagem: ...
- 0.9. Nome e morada do eventual mandatário: ...

⁽¹⁾ Riscar o que não interessar.

⁽²⁾ Riscar o que não interessar.

⁽³⁾ Riscar o que não interessar.

⁽⁴⁾ Riscar o que não interessar.

⁽⁵⁾ Riscar o que não interessar.

⁽⁶⁾ Se os meios de identificação do modelo/tipo contiverem caracteres não relevantes para a descrição dos modelos/tipos de veículo, componente ou unidade técnica abrangidos por este certificado de homologação, tais caracteres devem ser representados no documento por meio do símbolo «?» (por exemplo, ABC??123??).

▼B*SECÇÃO II*

1. Informação complementar
 - 1.1. Marca e tipo do dispositivo de substituição para controlo da poluição: ...
 - 1.2. Modelo(s) de veículo(s) para o(s) qual(is) o tipo de dispositivo de controlo da poluição é uma peça de substituição:
 - 1.3. Modelo(s) de veículo(s) em que foi ensaiado o dispositivo de substituição para controlo da poluição: ...
 - 1.3.1. Foi demonstrada a compatibilidade do dispositivo de substituição para controlo da poluição com os requisitos do OBD (sim/não) ⁽¹⁾: ...
2. Serviço técnico responsável pela realização dos ensaios: ...
3. Data do relatório do ensaio: ...
4. Número do relatório de ensaio: ...
5. Observações: ...
6. Local: ...
7. Data: ...
8. Assinatura ...

<i>Anexos:</i>	Dossiê de homologação.
----------------	------------------------

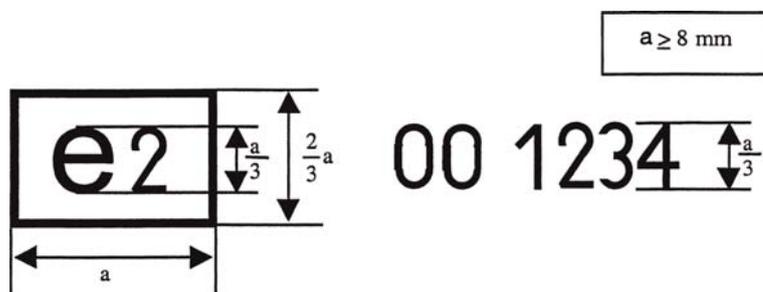
⁽¹⁾ Riscar o que não interessar.

▼B

Apêndice 3

Exemplo de marca de homologação CE

(ver ponto 5.2 do presente anexo)



A marca de homologação acima afixada num componente de um dispositivo de substituição para controlo da poluição indica que o tipo em questão foi homologado em França (e 2), nos termos do presente regulamento. Os dois primeiros algarismos do número de homologação (00) indicam que esta peça foi homologada em conformidade com o presente regulamento. Os quatro algarismos seguintes (1234) são os algarismos atribuídos pelas entidades homologadoras ao dispositivo de substituição para controlo da poluição como número de homologação de base.



ANEXO XIV

Acesso à informação relativa ao sistema OBD e à reparação e manutenção dos veículos

1. INTRODUÇÃO

1.1. O presente anexo estabelece requisitos técnicos para a acessibilidade da informação relativa ao sistema OBD e à reparação e manutenção dos veículos.

2. REQUISITOS

2.1. A informação relativa ao sistema OBD e à reparação e manutenção de veículos disponível através de sítios *web* segue as especificações técnicas do Documento OASIS SC2-D5, «*Format of Automotive Repair Information*», versão 1.0, de 28 de maio de 2003 ⁽¹⁾ e dos pontos 3.2, 3.5 (exceto 3.5.2), 3.6, 3.7 e 3.8 do Documento OASIS SC1-D2, «*Autorepair Requirements Specification*», versão 6.1, de 10.1.2003 ⁽²⁾, utilizando-se apenas texto aberto e formatos gráficos ou formatos suscetíveis de visualização e impressão utilizando apenas módulos de extensão (plug-ins) de *software* normalizado de acesso livre e de fácil instalação e que funcionem em sistemas operativos de utilização corrente. Sempre que possível, as palavras-chave dos metadados devem ser conformes à ISO 15031-2. Essa informação deve estar permanentemente disponível, salvo se necessário para efeitos de manutenção do sítio. Quem solicitar o direito de reprodução ou republicação da informação deve negociar diretamente com o fabricante em causa. Deve igualmente ser disponibilizada documentação em matéria de formação, embora possa ser facultada através de outros meios e não apenas de sítios *web*.

Informações sobre todas as peças do veículo com as quais o veículo em questão, tal como identificado pelo número de identificação do veículo (VIN), assim como por outros critérios como a distância entre eixos, a potência do motor, o nível de acabamento, é equipado pelo fabricante e que podem ser substituídas por peças sobresselentes propostas pelo fabricante às suas oficinas de reparação ou representantes autorizados ou a terceiros por meio de referência ao número do equipamento de origem, devem ser disponibilizadas numa base de dados de fácil acesso para os operadores independentes.

Esta base de dados deve incluir o VIN, os números das peças de origem, a denominação das peças de origem, indicações de validade (datas de início e de fim de validade), indicações de montagem e, eventualmente, características de estrutura.

A informação contida na base de dados deve ser atualizada regularmente. As atualizações devem incluir, em particular, todas as alterações introduzidas em cada veículo após a sua produção, se esta informação estiver disponível para os representantes autorizados.

2.2. O acesso às características de segurança do veículo utilizados pelos representantes autorizados e pelas oficinas de reparação autorizadas é facultado aos operadores independentes sob a proteção de uma tecnologia de segurança em conformidade com os seguintes requisitos:

i) As trocas de dados devem fazer-se sob garantia de confidencialidade, de integridade e de proteção contra a reprodução;

ii) É aplicada a norma <https://ssl-tls> (RFC4346);

⁽¹⁾ Disponível em: <http://www.oasis-open.org/committees/download.php/2412/Draft%20Committee%20Specification.pdf>

⁽²⁾ Disponível em: <http://lists.oasis-open.org/archives/autorepair/200302/pdf00005.pdf>

▼B

- iii) Os certificados de segurança conformes com a norma ISO 20828 são utilizados para autenticação mútua dos operadores independentes e dos fabricantes;
- iv) A chave privada dos operadores independentes deve ser protegida por dispositivo informático seguro.

O Fórum de Acesso à Informação sobre Veículos previsto no artigo 13.º, n.º 9, especifica os parâmetros para o cumprimento desses requisitos segundo as técnicas mais desenvolvidas.

O operador independente deve ser aprovado e autorizado para esse fim com base em documentos comprovativos de que realiza uma atividade económica legítima e que não foi condenado por atividade ilegal grave.

- 2.3. A reprogramação das unidades de controlo é realizada em conformidade com as normas ISO 22900 ou SAE J2534, independentemente da data de homologação. A fim de validar a compatibilidade da aplicação própria do fabricante e das interfaces de comunicação do veículo (VCI) que cumpram a norma ISO 22900 ou a SAE J2534, o fabricante deve propor quer uma validação das VCI desenvolvidas de forma independente, quer a informação e o empréstimo do *hardware* especial de que um fabricante de VCI necessita para realizar ele próprio tal validação. As tarifas aplicadas a essa validação estão sujeitas às condições previstas no artigo 7.º, n.º 1, do Regulamento (CE) n.º 715/2007.
- 2.4. Todos os códigos de anomalia relacionados com as emissões devem ser compatíveis com o apêndice 1 do presente anexo XI.
- 2.5. Para o acesso a qualquer informação relativa ao sistema OBD e à reparação e manutenção de veículos, com exceção da que diz respeito às áreas protegidas do veículo, os requisitos de registo para utilização do sítio do fabricante por um operador independente devem exigir apenas as informações que forem necessárias para confirmar o modo de pagamento da informação. Para a informação referente ao acesso às áreas protegidas do veículo, o operador independente deve apresentar um certificado em conformidade com a norma ISO 20828, a fim de se identificar a si e à organização a que pertence, e o fabricante deve responder com o seu próprio certificado, em conformidade com a norma ISO 20828, para confirmar ao operador independente que está a aceder a um sítio legítimo do fabricante em questão. Ambas as partes devem manter um registo de todas as transações, indicando os veículos e as alterações neles feitas nos termos desta disposição.
- 2.6. Se a informação relativa ao sistema OBD e à reparação e manutenção de veículos disponível no sítio de um fabricante não apresentar a informação pertinente específica que permita a conceção e o fabrico adequado dos sistemas de adaptação a combustíveis alternativos, qualquer fabricante desse tipo de sistemas deverá ter acesso à informação referida nos pontos 0, 2 e 3 do apêndice 3 do anexo I, contactando diretamente o fabricante para esse efeito. Os contactos para esse efeito devem ser claramente indicados no sítio do fabricante, devendo a informação ser facultada no prazo de 30 dias. Essa informação deve apenas ser facultada para os sistemas de adaptação a combustíveis alternativos abrangidos pelo Regulamento n.º 115⁽¹⁾ da UNECE ou para os componentes de sistemas de adaptação a combustíveis alternativos que fazem parte dos sistemas abrangidos pelo Regulamento

⁽¹⁾ JO L 323 de 7.11.2014, p. 91

▼B

n.º 115 da UNECE, devendo apenas ser fornecida em resposta a um pedido que indique claramente a especificação exata do modelo de veículo para o qual a informação é solicitada e que confirme explicitamente que a informação é solicitada para o desenvolvimento de sistemas ou componentes de adaptação a combustíveis alternativos abrangidos pelo Regulamento n.º 115 da UNECE.

- 2.7. Os fabricantes devem indicar, nos seus sítios *web* de informação relativa à reparação de veículos, o número de homologação por modelo.
- 2.8. Os fabricantes devem estabelecer tarifas de acesso à hora, ao dia, ao mês, ao ano ou por transação aos seus sítios *web* de informação sobre reparação e manutenção que sejam razoáveis e proporcionadas.



Apêndice 1

Certificado do fabricante respeitante ao acesso à informação relativa ao sistema OBD do veículo e à informação relativa à reparação e manutenção de veículos

(Fabricante):

(Endereço do fabricante):

Certifica que

faculta o acesso à informação relativa ao sistema OBD do veículo e à informação relativa à reparação e manutenção do veículo em cumprimento das disposições:

- Artigo 6.º do Regulamento (CE) n.º 715/2007;
- Artigo 4.º, n.º 6, e artigo 13.º do Regulamento (UE) 2017/1151;
- ►⁽¹⁾ Anexo I, pontos 2.3.1 e 2.3.4 do Regulamento (UE) 2017/1151◄;
- Anexo I, apêndice 3, ponto 16 do Regulamento (UE) 2017/1151;
- Anexo I, apêndice 5, do Regulamento (UE) 2017/1151;
- Anexo I, ponto 4, do Regulamento (UE) 2017/1151; e
- Anexo XIV do Regulamento (UE) 2017/1151,

no que respeita aos modelos de veículos enumerados em anexo ao presente certificado.

O endereço principal do sítio em que a informação pertinente pode ser obtida, e que pelo presente se certifica estar em conformidade com as disposições acima, consta de um anexo ao presente certificado, juntamente com os contactos do representante do fabricante responsável abaixo-assinado.

Se aplicável: Pela presente, o fabricante certifica ainda que cumpriu a obrigação prevista no artigo 13.º, n.º 5, do presente regulamento de facultar a informação pertinente, no prazo de seis meses a contar da data de homologação, relativamente a homologações anteriores destes modelos de veículos.

Feito em [..... Local]

Em [..... Data]

[Assinatura do representante do fabricante]

Anexos: Endereços dos sítios *web*

Dados de contacto

► ⁽¹⁾ **M3**

▼B

Anexo I

do

Certificado do fabricante respeitante ao acesso à informação relativa ao sistema OBD do veículo e à informação relativa à reparação e manutenção de veículos

Sítios *web* a que se refere o presente certificado

.....

.....

.....

.....

Anexo II

do

Certificado do fabricante respeitante ao acesso à informação relativa ao sistema OBD do veículo e à informação relativa à reparação e manutenção de veículos

Contactos do representante do fabricante a que se refere o presente certificado:

.....

.....

.....

.....

▼B

ANEXO XV

Reservado

▼ **M3***ANEXO XVI***REQUISITOS NO CASO DOS VEÍCULOS QUE USAM UM REAGENTE PARA O SISTEMA DE PÓS-TRATAMENTO DOS GASES DE ESCAPE**

1. Introdução

O presente anexo determina os requisitos para os veículos que utilizam um reagente para o sistema de pós-tratamento, a fim de reduzir as emissões. Qualquer referência no presente anexo ao «reservatório de reagente» aplica-se também a outros recipientes onde são armazenados reagentes.

1.1. A capacidade do reservatório de reagente deve ser suficiente para não ser necessário reabastecê-lo num período médio de condução de cinco reservatórios de combustível cheios, desde que o reservatório de reagente possa ser facilmente reabastecido (por exemplo, sem utilizar ferramentas e sem remover a guarnição interior do veículo. Abrir uma aba interior para conseguir realizar o reabastecimento de reagente não é o mesmo que remover a guarnição interior). Se não for simples reabastecer o reservatório de reagente conforme descrito acima, a capacidade mínima do reservatório de reagente deverá ser, pelo menos, equivalente a uma distância média de condução de 15 reservatórios de combustível cheios. Contudo, no caso da opção prevista no ponto 3.5, em que o fabricante opta por iniciar o sistema de aviso a uma distância não inferior a 2 400 km antes de o reservatório de reagente ficar vazio, não se aplicam as restrições supramencionadas relativas à capacidade mínima do reservatório de reagente.

1.2. No âmbito do presente anexo, considera-se que a «distância de condução média» deriva do consumo de combustível ou de reagente durante um ensaio de tipo 1 para a distância de condução de um reservatório de combustível e a distância de condução de um reservatório de reagente, respetivamente.

2. Indicador de reagente

2.1. O veículo deve incluir um indicador específico no painel de instrumentos que informe o condutor quando os níveis de reagente estiverem abaixo dos valores-limite especificados no ponto 3.5.

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 se detetar uma anomalia no doseamento do reagente, por exemplo, quando as emissões forem demasiado elevadas, o nível de reagente estiver baixo, o doseamento do reagente estiver interrompido ou 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 o reagente não for reabastecido.

3.3. O aviso ótico deve exibir uma mensagem que indique um baixo nível 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 a que se torne contínuo à medida que o nível do reagente se aproxima do ponto

▼ M3

em que o sistema de persuasão do condutor (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 ou, à escolha do fabricante, o mais tardar, quando o nível de reagente no reservatório atingir um dos valores seguintes níveis:

a) Um nível esperado como suficiente para conduzir 150 % da autonomia média do veículo com um reservatório de combustível cheio; ou

b) 10 % da capacidade do reservatório de reagente,

consoante o que ocorrer primeiro.

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 I, apêndice 3.

4.2. Se o reagente existente no reservatório de armazenamento não corresponder aos requisitos mínimos declarados pelo fabricante, o sistema de aviso do condutor (ponto 3) é ativado, afixando 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 (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 consumo.

5.2. O consumo médio de reagente e o consumo médio de reagente exigido pelo sistema do motor devem ser indicados na porta-série do conector de diagnóstico normalizado. Devem estar disponíveis os dados relativos ao período anterior completo de 2 400 km de funcionamento do veículo.

5.3. Para monitorizar o consumo de reagente, é necessário monitorizar, pelo menos, os seguintes parâmetros no veículo:

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

b) O caudal de reagente ou injeção de reagente tão próximo quanto tecnicamente possível do ponto de injeção num sistema de pós-tratamento dos gases de escape.

5.4. Um desvio superior a 50 % entre o consumo médio de reagente e o consumo médio de reagente exigido pelo sistema do motor, durante um período de 30 minutos de funcionamento do veículo, deve resultar na ativação do sistema de aviso do condutor (ponto 3), 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.

▼ M3

- 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 é ativado, apresentando uma mensagem com a advertência apropriada. Quando a interrupção é iniciada pelo sistema do motor, em virtude de as condições de funcionamento do veículo serem de natureza tal que o comportamento funcional do veículo relativamente às emissões não requer dosagem de reagente, é possível omitir a ativação do sistema de aviso do condutor referido no ponto 3, 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 dos pontos 4 e 5, 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 a ativação do 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.

Para efeitos do presente ponto, presume-se que estas situações ocorrem se for ultrapassado o valor-limite OBD aplicável a NO_x dos quadros indicados no anexo XI, ponto 2.3.

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

7. Armazenamento de informações de anomalia
- 7.1. Quando for feita referência a este ponto, devem ser armazenados identificadores de parâmetro (Parameter Identifier — PI) indelévels, 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 anexo XI, apêndice 1, ponto 2.3. As informações armazenadas nos PI devem ficar associadas ao período de funcionamento cumulativo do veículo durante o qual a ativação ocorreu, com uma precisão 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 ficam sujeitas aos requisitos do OBD do anexo XI.
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 em permanência com um sistema operacional de controlo das emissões. O sistema de persuasão deve ser concebido de forma a assegurar que o veículo não pode funcionar com um reservatório de reagente vazio.
- 8.2. O sistema de persuasão deve ativar-se, o mais tardar, quando o nível de reagente no reservatório atingir:
- a) Um nível considerado suficiente para conduzir durante a autonomia média do veículo com um reservatório de combustível cheio, no caso de o sistema de aviso ter sido ativado pelo menos 2 400 km antes de se esperar que o reservatório de reagente fique vazio;

▼ M3

- b) Um nível considerado suficiente para conduzir durante 75 % da autonomia média do veículo com um reservatório de combustível cheio, no caso de o sistema de aviso ter sido ativado no nível descrito no ponto 3.5, alínea a); ou
- c) 5 % da capacidade do reservatório de reagente, no caso de o sistema de aviso ter sido ativado no nível descrito no ponto 3.5, alínea b);
- d) O nível descrito na alínea b) ou c) deste ponto que ocorrer primeiro, no caso de o sistema de aviso ter sido ativado antes dos níveis descritos no ponto 3.5, alínea a), e no ponto 3.5, alínea b), mas inferior a 2 400 km antes de o reservatório de reagente ficar vazio.

Quando for utilizada a alternativa descrita no ponto 6.1, o sistema deve ser ativado quando ocorrerem as irregularidades descritas nos pontos 4 ou 5 ou os níveis de NOx descritos no ponto 6.2.

A deteção de um reservatório de reagente vazio e das irregularidades mencionadas nos pontos 4, 5 ou 6 deve conduzir à aplicação dos requisitos de armazenagem de informações sobre anomalias constantes do ponto 7.

- 8.3. O fabricante deve seleccionar o tipo de sistema de persuasão a instalar. As opções relativas aos sistemas são descritas nos pontos 8.3.1, 8.3.2, 8.3.3 e 8.3.4.
 - 8.3.1. Um «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.
 - 8.3.1.1. Caso o sistema de aviso tenha sido ativado pelo menos 2 400 km antes de se esperar que o reservatório de reagente fique vazio ou se tiverem ocorrido as irregularidades descritas nos pontos 4 ou 5 ou os níveis de NOx descritos no ponto 6.2, devem impedir-se os arranques do motor imediatamente após o veículo ter percorrido uma distância considerada suficiente correspondente à autonomia média do veículo com um reservatório de combustível cheio desde a ativação do sistema de persuasão.
 - 8.3.1.2. Caso o sistema de persuasão tenha sido ativado no nível descrito no ponto 8.2, alínea b), devem impedir-se os arranques do motor imediatamente após o veículo ter percorrido uma distância considerada suficiente correspondente a 75 % da autonomia média do veículo com um reservatório de combustível cheio desde a ativação do sistema de persuasão.
 - 8.3.1.3. Caso o sistema de persuasão tenha sido ativado no nível descrito no ponto 8.2, alínea c), devem impedir-se os arranques do motor imediatamente após o veículo ter percorrido uma distância considerada suficiente correspondente à autonomia média do veículo com 5 % da capacidade do reservatório de reagente desde a ativação do sistema de persuasão.
 - 8.3.1.4. Além disso, devem impedir-se os arranques do motor imediatamente após o reservatório de reagente ficar vazio, se esta situação ocorrer antes das situações especificadas nos pontos 8.3.1.1, 8.3.1.2 ou 8.3.1.3.
 - 8.3.2. Um «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.

▼ M3

- 8.3.3. «Um sistema de bloqueio do combustível» impede o veículo de ser reabastecido, bloqueando o sistema de alimentação do reservatório de combustível quando o sistema de persuasão for ativado. O sistema de bloqueio deve ser robusto para impedir intervenções abusivas.
- 8.3.4. Um «sistema de restrição do rendimento» restringe a velocidade do veículo após o sistema de persuasão ter sido ativado. O nível de limitação da velocidade deve ser perceptível para o condutor e reduzir significativamente a velocidade máxima do veículo. Essa limitação deve entrar em funcionamento gradualmente ou após um arranque do motor. Pouco antes de os novos arranques do motor serem impedidos, a velocidade do veículo não deve ultrapassar os 50 km/h.
- 8.3.4.1. Caso o sistema de aviso tenha sido ativado pelo menos 2 400 km antes de se esperar que o reservatório de reagente fique vazio ou se tiverem ocorrido as irregularidades descritas nos pontos 4 ou 5 ou os níveis de NOx descritos no ponto 6.2, devem impedir-se os arranques do motor imediatamente após o veículo ter percorrido uma distância considerada suficiente correspondente à autonomia média do veículo com um reservatório de combustível cheio desde a ativação do sistema de persuasão.
- 8.3.4.2. Caso o sistema de persuasão tenha sido ativado no nível descrito no ponto 8.2, alínea b), devem impedir-se os arranques do motor imediatamente após o veículo ter percorrido uma distância considerada suficiente correspondente a 75 % da autonomia média do veículo com um reservatório de combustível cheio desde a ativação do sistema de persuasão.
- 8.3.4.3. Caso o sistema de persuasão tenha sido ativado no nível descrito no ponto 8.2, alínea c), devem impedir-se os arranques do motor imediatamente após o veículo ter percorrido uma distância considerada suficiente correspondente à autonomia média do veículo com 5 % da capacidade do reservatório de reagente desde a ativação do sistema de persuasão.
- 8.3.4.4. Além disso, devem impedir-se os arranques do motor imediatamente após o reservatório de reagente ficar vazio, se esta situação ocorrer antes das situações especificadas nos pontos 8.3.4.1, 8.3.4.2 ou 8.3.4.3.
- 8.4. Quando o sistema de persuasão tiver impedido o arranque do motor, apenas será desativado se as irregularidades especificadas nos pontos 4, 5 ou 6 tiverem sido corrigidas ou se a quantidade de reagente adicionada ao veículo cumprir pelo menos um dos critérios a seguir:
- a) Esperado como suficiente para conduzir 150 % da autonomia média do veículo com um reservatório de combustível cheio; ou
- b) Pelo menos 10 % da capacidade do reservatório de reagente.
- 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 a 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

▼ M3

- 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 clara sobre o sistema de controlo de emissões. Desta informação deve constar que se o sistema de controlo de emissões do veículo não funcionar corretamente, o condutor será informado da existência de um problema pelo sistema de aviso do condutor; a ativação do sistema de persuasão do condutor impedirá, conseqüentemente, o veículo arrancar.
- 9.2. As instruções devem indicar os requisitos para a utilização e a manutenção corretas dos veículos, incluindo a utilização de reagentes consumíveis.
- 9.3. As instruções devem indicar se o condutor tem de proceder ao reabastecimento dos reagentes consumíveis entre os intervalos normais de manutenção. Devem também indicar o modo como o condutor do veículo deve reabastecer o reservatório de reagente. A informação deve indicar ainda uma taxa provável de consumo de reagente correspondente a esse modelo de veículo e a frequência com que 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 modelo de veículo em causa.
- 9.5. As instruções devem referir que a utilização de um veículo que não consuma qualquer reagente, se o mesmo for exigido para a redução das emissões, pode ser considerada uma infração penal.
- 9.6. As instruções devem explicar o modo como o sistema de persuasão e o sistema de aviso do condutor funcionam. Além disso, devem ser explicadas quais as consequências de se ignorar o sistema de aviso e de 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 ambientes, incluindo a adoção de medidas para impedir a congelação completa do reagente durante períodos de estacionamento até 7 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 liquefaz e está disponível para ser utilizado no prazo de 20 minutos após o arranque do veículo a 258 K (– 15 °C), medidos dentro do reservatório de reagente.



ANEXO XVII

ALTERAÇÃO DO REGULAMENTO (CE) N.º 692/2008

1. O anexo I, apêndice 3, do Regulamento (CE) n.º 692/2008 é alterado do seguinte modo:
- a) Os pontos 3 a 3.1.1 são alterados do seguinte modo:
- «3. CONVERSOR DE ENERGIA DE PROPULSÃO (k)
- 3.1. Fabricante do(s) conversor(es) da energia de propulsão:
- 3.1.1. Código do fabricante (conforme marcado no conversor da energia de propulsão):
- b) O ponto 3.2.1.8 é alterado do seguinte modo:
- «3.2.1.8. Potência nominal do motor (n): kW a min⁻¹ (valor declarado pelo fabricante)»
- c) O ponto 3.2.2.2 passa a ponto 3.2.2.1.1 com a seguinte redação:
- «3.2.2.1.1. RON, sem chumbo:
- d) O ponto 3.2.4.2.1 é alterado do seguinte modo:
- «3.2.4.2.1. Descrição do sistema (rampa comum / injetores de unidade / bomba de distribuição, etc.):
- e) O ponto 3.2.4.2.3 é alterado do seguinte modo:
- «3.2.4.2.3. Bomba de débito/injeção»
- f) O ponto 3.2.4.2.4 é alterado do seguinte modo:
- «3.2.4.2.4. Controlo da limitação da velocidade do motor»
- g) O ponto 3.2.4.2.9.3 é alterado do seguinte modo:
- «3.2.4.2.9.3. Descrição do sistema»
- h) Os pontos 3.2.4.2.9.3.6 a 3.2.4.2.9.3.8 são alterados do seguinte modo:
- «3.2.4.2.9.3.6. Marca e tipo ou princípio de funcionamento do sensor da temperatura da água:
- 3.2.4.2.9.3.7. Marca e tipo ou princípio de funcionamento do sensor da temperatura da água:
- 3.2.4.2.9.3.8. Marca e tipo ou princípio de funcionamento do sensor da temperatura do ar:
- i) O ponto 3.2.4.3.4.3 é alterado do seguinte modo:
- «3.2.4.3.4.3. Marca e tipo ou princípio de funcionamento do sensor do fluxo de ar:
- j) Os pontos 3.2.4.3.4.9 to 3.2.4.3.4.11 são alterados do seguinte modo:
- «3.2.4.3.4.9. Marca e tipo ou princípio de funcionamento do sensor da temperatura da água:

▼B

- 3.2.4.3.4.10. Marca e tipo ou princípio de funcionamento do sensor da temperatura da água:
- 3.2.4.3.4.11. Marca e tipo ou princípio de funcionamento do sensor da temperatura do ar:
- k) O ponto 3.2.4.3.5 é alterado do seguinte modo:
- «3.2.4.3.5. Injetores»
- l) Os pontos 3.2.12.2 a 3.2.12.2.1 são alterados do seguinte modo:
- «3.2.12.2. Dispositivos de controlo da poluição (se não abrangidos por outra rubrica)
- 3.2.12.2.1. Catalisador»
- m) Os pontos 3.2.12.2.1.11 a 3.2.12.2.1.11.10 são suprimidos.
- n) Os pontos 3.2.12.2.2 a 3.2.12.2.2.5 são suprimidos e passam a ter a seguinte redação:
- «3.2.12.2.2. Sensores
- 3.2.12.2.2.1. Sensor de oxigénio: sim/não ⁽¹⁾
- 3.2.12.2.2.1.1. Marca:
- 3.2.12.2.2.1.2. Localização:
- 3.2.12.2.2.1.3. Gama de controlo:
- 3.2.12.2.2.1.4. Tipo ou princípio de funcionamento:
- 3.2.12.2.2.1.5. Número de identificação da peça:
- o) Os pontos 3.2.12.2.4.1 a 3.2.12.2.4.2. são alterados do seguinte modo:
- «3.2.12.2.4.1. Características (marca, tipo, caudal, alta pressão/baixa pressão/pressão combinada, etc.):
- 3.2.12.2.4.2. Sistema de arrefecimento a água (a indicar para cada sistema EGR, por exemplo alta pressão / baixa pressão / pressão combinada: sim/não ⁽¹⁾)»
- p) Os pontos 3.2.12.2.5 a 3.2.12.2.5.6 são alterados do seguinte modo:
- «3.2.12.2.5. Sistema de controlo das emissões por evaporação (apenas motores a gasolina e etanol): sim/não ⁽¹⁾
- 3.2.12.2.5.1. Descrição pormenorizada dos dispositivos:
- 3.2.12.2.5.2. Desenho do sistema de controlo de 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 (apenas para motores a gasolina e etanol):
- 3.2.12.2.5.6. Descrição e esquemas da blindagem térmica entre o reservatório e o sistema de escape:

▼B

- q) Os pontos 3.2.12.2.6.4 a 3.2.12.2.6.4.4 são suprimidos.
- r) Os pontos 3.2.12.2.6.5 e 3.2.12.2.6.6 são alterados do seguinte modo:
- «3.2.12.2.6.4. Marca do coletor de partículas:
3.2.12.2.6.5. Número de identificação da peça:»
- s) O ponto 3.2.12.2.8 é alterado do seguinte modo:
- «3.2.12.2.8. Outros sistemas:»
- t) São aditados os seguintes pontos 3.2.12.2.10 a 3.2.12.2.11.8:
- «3.2.12.2.10. Sistema de regeneração periódica (fornecer a informação indicada a seguir para cada uma das unidade)
- 3.2.12.2.10.1. Método ou sistema de regeneração, descrição e/ou desenho:
- 3.2.12.2.10.2. Número de ciclos de funcionamento de tipo 1, ou ciclos equivalentes no banco de ensaio de motores, entre dois ciclos em que ocorrem fases de regeneração nas condições equivalentes ao ensaio do tipo 1 (distância “D”, ver figura A6. Apl/1 do anexo XXI, subanexo 6, apêndice 1, do Regulamento (UE) 2017/1151 ou figura A13/1 do anexo 13 do Regulamento n.º 83 da UNECE (se aplicável):
- 3.2.12.2.10.2.1. Ciclo do tipo 1 aplicável (indicar o procedimento aplicável: anexo XXI, subanexo 4, ou Regulamento n.º 83 da UNECE):
- 3.2.12.2.10.3. Descrição do método utilizado para determinar o número de ciclos entre dois ciclos em que ocorrem fases de regeneração:
- 3.2.12.2.10.4. Parâmetros para determinar o nível de carga necessário para ocorrer a regeneração (temperatura, pressão, etc.):
- 3.2.12.2.10.5. Descrição do método utilizado para carregar o sistema no procedimento de ensaio descrito no anexo 13, ponto 3.1, do Regulamento n.º 83 da UNECE:
- 3.2.12.2.11. Sistemas de catalisadores à base de reagentes consumíveis (fornecer a informação indicada a seguir para cada uma das unidades): sim/não ⁽¹⁾
- 3.2.12.2.11.1. Tipo e concentração do reagente necessário:
- 3.2.12.2.11.2. Intervalo de temperaturas de funcionamento normal do reagente: ...
- 3.2.12.2.11.3. Normas internacionais: ...
- 3.2.12.2.11.4. Periodicidade de reabastecimento de reagente: contínua/manutenção (se aplicável):

▼B

- 3.2.12.2.11.5. Indicador do reagente: (descrição e localização)
- 3.2.12.2.11.6. Reservatório de reagente
- 3.2.12.2.11.6.1. Capacidade: ...
- 3.2.12.2.11.6.2. Sistemas de aquecimento: sim/não ⁽¹⁾
- 3.2.12.2.11.6.2.1. Descrição ou desenho
- 3.2.12.2.11.7. Unidade de controlo do reagente: sim/não ⁽¹⁾
- 3.2.12.2.11.7.1. Marca: ...
- 3.2.12.2.11.7.2. Tipo: ...
- 3.2.12.2.11.8. Indicador do reagente (descrição e localização): ...»
- u) O ponto 3.2.15.1 é alterado do seguinte modo:
- «3.2.15.1. Número de homologação nos termos do Regulamento (CE) n.º 661/2009 (JO L 200 de 31.7.2009, p. 1)»
- v) O ponto 3.2.16.1 é alterado do seguinte modo:
- «3.2.16.1. Número de homologação nos termos do Regulamento (CE) n.º 661/2009 (JO L 200 de 31.7.2009, p. 1)»
- w) O ponto 3.3 é alterado do seguinte modo:
- «3.3. Máquina elétrica»
- x) O ponto 3.3.2 é alterado do seguinte modo:
- «3.3.2. SRAEE»
- y) O ponto 3.4 é alterado do seguinte modo:
- «3.4. Combinação de conversores de energia de propulsão»
- z) O ponto 3.4.4 é alterado do seguinte modo:
- «3.4.4. Descrição do dispositivo de armazenamento de energia: (REESS, condensador, volante de inércia/gerador)»
- aa) O ponto 3.4.4.5 é alterado do seguinte modo:
- «3.4.4.5. Energia: (para o REESS: tensão e capacidade Ah em 2 h; para condensador: J)»
- bb) O ponto 3.4.5 é alterado do seguinte modo:
- «3.4.5. Máquinas elétricas (descrever cada tipo de máquina elétrica separadamente)»
- cc) O ponto 3.5 é alterado do seguinte modo:
- «3.5. Valores declarados pelo fabricante para determinação das emissões de CO₂, do consumo de combustível, do consumo de energia elétrica e da autonomia elétrica, bem como informações pormenorizadas dasecoinovações (se aplicável) ^(o)»
- dd) O ponto 4.4 é alterado do seguinte modo:
- «4.4. Embraiagem(ens)»

▼B

ee) O ponto 4.6 é alterado do seguinte modo:

«4.6. Relações de transmissão

Velocidade	Relações de transmissão interna (relações entre as rotações do motor e as rotações do veio de saída da caixa de velocidades)	Relação(ões) no diferencial (relação entre as rotações do veio de saída da caixa de velocidades e as rotações das rodas motrizes)	Relações finais
Máxima para CVT			
1			
2			
3			
...			
Mínima para CVT»			

ff) Os pontos 6.6 a 6.6.3 passam a ter a seguinte redação:

- «6.6. Pneumáticos e rodas
- 6.6.1. Combinação(ões) pneus/rodas
- 6.6.1.1. Eixos
- 6.6.1.1.1. Eixo 1:
- 6.6.1.1.1.1. Designação da dimensão do pneu
- 6.6.1.1.2. Eixo 2:
- 6.6.1.1.2.1. Designação da dimensão do pneu
- etc.
- 6.6.2. Limites superior e inferior dos raios de rolamento
- 6.6.2.1. Eixo 1:
- 6.6.2.2. Eixo 2:
- etc.
- 6.6.3. Pressões dos pneus recomendadas pelo fabricante do veículo: kPa»

gg) O ponto 9.1 é alterado do seguinte modo:

«9.1. Indicação do tipo de carroçaria com utilização dos códigos do anexo II, parte C, da Diretiva 2007/46/CE:»

2. No anexo I, apêndice 6, quadro 1, do Regulamento (CE) n.º 692/2008, as linhas ZD a ZL, ZX e ZY são alteradas do seguinte modo:

«ZD	Euro 6c	Euro 6-2	M, N1 classe I	PI, CI			31.8.2018
ZE	Euro 6c	Euro 6-2	N1 classe II	PI, CI			31.8.2019

▼B

ZF	Euro 6c	Euro 6-2	N1 classe III, N2	PI, CI			31.8.2019
ZG	Euro 6d-TEMP	Euro 6-2	M, N1 classe I	PI, CI			31.8.2018
ZH	Euro 6d-TEMP	Euro 6-2	N1 classe II	PI, CI			31.8.2019
ZI	Euro 6d-TEMP	Euro 6-2	N1 classe III, N2	PI, CI			31.8.2019
ZJ	Euro 6d	Euro 6-2	M, N1 classe I	PI, CI			31.8.2018
ZK	Euro 6d	Euro 6-2	N1 classe II	PI, CI			31.8.2019
ZL	Euro 6d	Euro 6-2	N1 classe III, N2	PI, CI			31.8.2019
ZX	Não aplicável.	Não aplicável.	Todos os veículos	Bateria totalmente elétrica	1.9.2009	1.1.2011	31.8.2019
ZY	Não aplicável.	Não aplicável.	Todos os veículos	Bateria totalmente elétrica	1.9.2009	1.1.2011	31.8.2019
ZZ	Não aplicável.	Não aplicável.	Todos os veículos que utilizam certificados em conformidade com o ponto 2.1.1 do anexo I	PI, CI	1.9.2009	1.1.2011	31.8.2019»



ANEXO XVIII

DISPOSIÇÕES ESPECIAIS RELATIVAS AOS ANEXOS I, II, III, VIII E IX DA DIRETIVA 2007/46/CE

Alterações do anexo I da Diretiva 2007/46/CE

- 1) O anexo I da Diretiva 2007/46/CE é alterado do seguinte modo:
- a) O ponto 2.6.1 é alterado do seguinte modo:
- «2.6.1. Distribuição dessa massa pelos eixos e, no caso de um semirreboque, um reboque de eixo central ou um reboque de lança rígida, a massa no ponto de engate:
- a) Mínima e máxima para cada variante:
- b) Massa de cada versão (deve ser fornecida uma matriz): ..»
- b) Os pontos 3 a 3.1.1 são alterados do seguinte modo:
- «3. CONVERSOR DE ENERGIA DE PROPULSÃO (k)
- 3.1. Fabricante do(s) conversor(es) da energia de propulsão:
- 3.1.1. Código do fabricante (conforme marcado no conversor da energia de propulsão):
- c) O ponto 3.2.1.8 é alterado do seguinte modo:
- «3.2.1.8. Potência nominal do motor (n): kW a min⁻¹ (valor declarado pelo fabricante)»
- d) É aditado o seguinte ponto 3.2.2.1.1:
- «3.2.2.1.1. RON, sem chumbo:
- e) O ponto 3.2.4.2.1 é alterado do seguinte modo:
- «3.2.4.2.1. Descrição do sistema (rampa comum / injetores de unidade / bomba de distribuição, etc.):
- f) O ponto 3.2.4.2.3 é alterado do seguinte modo:
- «3.2.4.2.3. Bomba de débito/injeção»
- g) O ponto 3.2.4.2.4 é alterado do seguinte modo:
- «3.2.4.2.4. Controlo da limitação da velocidade do motor»
- h) O ponto 3.2.4.2.9.3 é alterado do seguinte modo:
- «3.2.4.2.9.3. Descrição do sistema»
- i) É aditado o seguinte ponto 3.2.4.2.9.3.1.1:
- «3.2.4.2.9.3.1.1. Versão do suporte lógico do ECU:
- j) Os pontos 3.2.4.2.9.3.6 a 3.2.4.2.9.3.8 são alterados do seguinte modo:

▼B

- «3.2.4.2.9.3.6. Marca e tipo ou princípio de funcionamento do sensor da temperatura da água:»
- 3.2.4.2.9.3.7. Marca e tipo ou princípio de funcionamento do sensor da temperatura da água:»
- 3.2.4.2.9.3.8. Marca e tipo ou princípio de funcionamento do sensor da temperatura do ar:»
- k) É aditado o seguinte ponto 3.2.4.3.4.1.1:
- «3.2.4.3.4.1.1. Versão do suporte lógico do ECU:»
- l) O ponto 3.2.4.3.4.3 é alterado do seguinte modo:
- «3.2.4.3.4.3. Marca e tipo ou princípio de funcionamento do sensor do fluxo de ar:»
- m) Os pontos 3.2.4.3.4.9 to 3.2.4.3.4.11 são alterados do seguinte modo:
- «3.2.4.3.4.9. Marca e tipo ou princípio de funcionamento do sensor da temperatura da água:»
- 3.2.4.3.4.10. Marca e tipo ou princípio de funcionamento do sensor da temperatura da água:»
- 3.2.4.3.4.11. Marca e tipo ou princípio de funcionamento do sensor da temperatura do ar:»
- n) O ponto 3.2.4.3.5 é alterado do seguinte modo:
- «3.2.4.3.5. Injetores»
- o) São aditados os seguintes pontos 3.2.4.4.2 e 3.2.4.4.3:
- «3.2.4.4.2. Marca(s):»
- 3.2.4.4.3. Tipo(s):»
- p) Os pontos 3.2.12.2 a 3.2.12.2.1 são alterados do seguinte modo:
- «3.2.12.2. Dispositivos de controlo da poluição (se não abrangidos por outra rubrica)
- 3.2.12.2.1. Catalisador»
- q) Os pontos 3.2.12.2.1.11. a 3.2.12.2.1.11.10 passam a ter a seguinte redação:
- «3.2.12.2.1.11. Gama de temperaturas de funcionamento normal: °C»
- r) Os pontos 3.2.12.2.2 a 3.2.12.2.2.5 são suprimidos e passam a ter a seguinte redação:
- «3.2.12.2.2. Sensores
- 3.2.12.2.2.1. Sensor de oxigénio: sim/não ⁽¹⁾
- 3.2.12.2.2.1.1. Marca:»
- 3.2.12.2.2.1.2. Localização:»
- 3.2.12.2.2.1.3. Gama de controlo:»

▼B

- 3.2.12.2.2.1.4. Tipo ou princípio de funcionamento:
- 3.2.12.2.2.1.5. Número de identificação da peça:
- 3.2.12.2.2.2. Sensor de NOx: sim/não ⁽¹⁾
- 3.2.12.2.2.2.1. Marca:
- 3.2.12.2.2.2.2. Tipo:
- 3.2.12.2.2.2.3. Localização:
- 3.2.12.2.2.3. sensores de partículas: sim/não ⁽¹⁾
- 3.2.12.2.2.3.1. Marca:
- 3.2.12.2.2.3.2. Tipo:
- 3.2.12.2.2.3.3. Localização:»
- s) Os pontos 3.2.12.2.4.1 a 3.2.12.2.4.2. são alterados do seguinte modo:
- «3.2.12.2.4.1. Características (marca, tipo, caudal, alta pressão/baixa pressão/pressão combinada, etc.):
- 3.2.12.2.4.2. Sistema de arrefecimento a água (a indicar para cada sistema EGR, por exemplo alta pressão / baixa pressão / pressão combinada: sim/não ⁽¹⁾)»
- t) Os pontos 3.2.12.2.5 a 3.2.12.2.5.6 são alterados do seguinte modo:
- «3.2.12.2.5. Sistema de controlo das emissões por evaporação (apenas motores a gasolina e etanol): sim/não ⁽¹⁾
- 3.2.12.2.5.1. Descrição pormenorizada dos dispositivos:
- 3.2.12.2.5.2. Desenho do sistema de controlo da 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 (apenas para motores a gasolina e etanol):
- 3.2.12.2.5.6. Descrição e esquemas da blindagem térmica entre o reservatório e o sistema de escape:»
- u) Os pontos 3.2.12.2.6.4 a 3.2.12.2.6.4.4 são suprimidos.
- v) Os pontos 3.2.12.2.6.5 e 3.2.12.2.6.6 são alterados do seguinte modo:
- «3.2.12.2.6.4. Marca do coletor de partículas:
- 3.2.12.2.6.5. Número de identificação da peça:»
- w) Os pontos 3.2.12.2.7 a 3.2.12.2.7.0.6 são alterados do seguinte modo:
- «3.2.12.2.7. Sistema de diagnóstico a bordo (OBD): sim/não ⁽¹⁾: ..
- 3.2.12.2.7.0.1. (Unicamente Euro VI) Número de famílias de motores OBD dentro da família de motores

▼B

- 3.2.12.2.7.0.2. (Unicamente Euro VI) Lista de famílias de motores OBD (se for o caso)
- 3.2.12.2.7.0.3. (Unicamente Euro VI) Número da família de motores OBD a que pertence o motor precursor/motor membro:
- 3.2.12.2.7.0.4. (Unicamente Euro VI) Referências da documentação sobre OBD do fabricante, exigida no artigo 5.º, n.º 4, alínea c), e no artigo 9.º, n.º 4, do Regulamento (UE) n.º 582/2011 e especificada no seu anexo X, para efeitos de homologação do sistema OBD
- 3.2.12.2.7.0.5. (Unicamente Euro VI) Se for o caso, referência da documentação do fabricante relativa à montagem de um sistema motor equipado com um sistema OBD num veículo
- 3.2.12.2.7.0.6. (Unicamente Euro VI) Se for o caso, referência do dossiê de documentação do fabricante relativamente à montagem, no veículo, de um sistema OBD de um motor homologado»
- x) No ponto 3.2.12.2.7.6.4.1, a rubrica «veículos ligeiros» é substituído por «veículos comerciais ligeiros»
- y) O ponto 3.2.12.2.8 é alterado do seguinte modo:
- «3.2.12.2.8. Outros sistemas:»
- z) São aditados os novos pontos 3.2.12.2.8.2.3 a 3.2.12.2.8.2.5, com a seguinte redação:
- «3.2.12.2.8.2.3. Tipo de sistema de persuasão: sem arranque do motor após a contagem decrescente/sem arranque do motor após reabastecimento/ sistema de bloqueio do combustível / restrição do desempenho
- 3.2.12.2.8.2.4. Descrição do sistema de persuasão
- 3.2.12.2.8.2.5. Equivalente à autonomia média do veículo com um reservatório de combustível cheio: km»
- aa) É aditado o seguinte ponto 3.2.12.2.8.4:
- «3.2.12.2.8.4. (Unicamente Euro VI) Lista de famílias de motores OBD (se for o caso):»
- bb) São aditados os seguintes pontos 3.2.12.2.10 a 3.2.12.2.11.8:
- «3.2.12.2.10. Sistema de regeneração periódica (fornecer a informação indicada a seguir para cada uma das unidades)
- 3.2.12.2.10.1. Método ou sistema de regeneração, descrição e/ou desenho:
- 3.2.12.2.10.2. Número de ciclos de funcionamento de tipo 1, ou ciclos equivalentes no banco de ensaio de motores, entre dois ciclos em que ocorrem fases de regeneração nas condições equivalentes ao ensaio do tipo 1 (distância “D”, ver figura A6. Ap1/1 do anexo XXI, subanexo 6, apêndice 1, do Regulamento (UE) 2017/1151 ou figura A13/1 do anexo 13 do Regulamento n.º 83 da UNECE (se aplicável):

▼B

- 3.2.12.2.10.2.1. Ciclo do tipo 1 aplicável (indicar o procedimento aplicável: anexo XXI, subanexo 4, ou Regulamento n.º 83 da UNECE):
- 3.2.12.2.10.3. Descrição do método utilizado para determinar o número de ciclos entre dois ciclos em que ocorrem fases de regeneração:
- 3.2.12.2.10.4. Parâmetros para determinar o nível de carga necessário para ocorrer a regeneração (temperatura, pressão, etc.):
- 3.2.12.2.10.5. Descrição do método utilizado para carregar o sistema no procedimento de ensaio descrito no anexo 13, ponto 3.1, do Regulamento n.º 83 da UNECE:
- 3.2.12.2.11. Sistemas de catalisadores à base de reagentes consumíveis (fornecer a informação indicada a seguir para cada uma das unidades): sim/não ⁽¹⁾
- 3.2.12.2.11.1. Tipo e concentração do reagente necessário: ...
- 3.2.12.2.11.2. Intervalo de temperaturas de funcionamento normal do reagente: ...
- 3.2.12.2.11.3. Normas internacionais: ...
- 3.2.12.2.11.4. Periodicidade de reabastecimento de reagente: contínua/manutenção (se aplicável):
- 3.2.12.2.11.5. Indicador do reagente (descrição e localização): ...
- 3.2.12.2.11.6. Reservatório de reagente
- 3.2.12.2.11.6.1. Capacidade: ...
- 3.2.12.2.11.6.2. Sistemas de aquecimento: sim/não
- 3.2.12.2.11.6.2.1. Descrição ou desenhos: ...
- 3.2.12.2.11.7. Unidade de controlo do reagente: sim/não ⁽¹⁾
- 3.2.12.2.11.7.1. Marca: ...
- 3.2.12.2.11.7.2. Tipo: ...
- 3.2.12.2.11.8. Indicador do reagente (descrição e localização): ...»

cc) O ponto 3.2.15.1 é alterado do seguinte modo:

«3.2.15.1. Número de homologação nos termos do Regulamento (CE) n.º 661/2009 (JO L 200 de 31.7.2009, p. 1):

dd) O ponto 3.2.16.1 é alterado do seguinte modo:

«3.2.16.1. Número de homologação nos termos do Regulamento (CE) n.º 661/2009 (JO L 200 de 31.7.2009, p. 1):

▼B

- ee) São aditados os seguintes pontos 3.2.20. a 3.2.20.2.4:
- «3.2.20. Informações relativas ao armazenamento térmico
 - 3.2.20.1. Dispositivo de armazenamento térmico ativo: sim/não
 - 3.2.20.1.1. Entalpia: ... (J)
 - 3.2.20.2. Materiais de isolamento
 - 3.2.20.2.1. Materiais de isolamento: ...
 - 3.2.20.2.2. Volume do isolamento: ...
 - 3.2.20.2.3. Peso do isolamento: ...
 - 3.2.20.2.4. Localização do isolamento: ...»
- ff) O ponto 3.3 é alterado do seguinte modo:
- «3.3. Máquina elétrica»
- gg) O ponto 3.3.2 é alterado do seguinte modo:
- «3.3.2. SRAEE»
- hh) O ponto 3.4 é alterado do seguinte modo:
- «3.4. Combinação de conversores de energia de propulsão»
- ii) O ponto 3.4.4 é alterado do seguinte modo:
- «3.4.4. Descrição do dispositivo de armazenamento de energia: (REESS, condensador, volante de inércia/gerador)»
- jj) O ponto 3.4.4.5 é alterado do seguinte modo:
- «3.4.4.5. Energia: (para o REESS: tensão e capacidade Ah em 2 h; para condensador: J)»
- kk) O ponto 3.4.5 é alterado do seguinte modo:
- «3.4.5. Máquinas elétricas (descrever cada tipo de máquina elétrica separadamente)»
- ll) O ponto 3.5 é alterado do seguinte modo:
- «3.5. Valores declarados pelo fabricante para determinação das emissões de CO₂, do consumo de combustível, do consumo de energia elétrica e da autonomia elétrica, bem como informações pormenorizadas dasecoinovações (se aplicável) (°)»
- mm) São aditados os seguintes pontos 3.5.7. a 3.5.8.3:
- «3.5.7. Valores declarados pelo fabricante
 - 3.5.7.1. Parâmetros do veículo de ensaio
 - 3.5.7.1.1. Veículo alto
 - 3.5.7.1.1.1. Procura de energia durante o ciclo: ... J

▼ B

- 3.5.7.1.1.2. Coeficiente da resistência ao avanço em estrada
 - 3.5.7.1.1.2.1. f_0 : N
 - 3.5.7.1.1.2.2. f_1 : N/(km/h)
 - 3.5.7.1.1.2.3. f_2 : N/(km/h)²
- 3.5.7.1.2. Veículo baixo (se aplicável)
 - 3.5.7.1.2.1. Procura de energia durante o ciclo: ... J
 - 3.5.7.1.2.2. Coeficiente da resistência ao avanço em estrada
 - 3.5.7.1.2.2.1. f_0 : N
 - 3.5.7.1.2.2.2. f_1 : N/(km/h)
 - 3.5.7.1.2.2.3. f_2 : N/(km/h)²
- 3.5.7.1.3. Veículo M (se aplicável)
 - 3.5.7.1.3.1. Procura de energia durante o ciclo: ... J
 - 3.5.7.1.3.2. Coeficiente da resistência ao avanço em estrada
 - 3.5.7.1.3.2.1. f_0 : N
 - 3.5.7.1.3.2.2. f_1 : N/(km/h)
 - 3.5.7.1.3.2.3. f_2 : N/(km/h)²
- 3.5.7.2. Emissões mássicas de CO₂ combinadas
 - 3.5.7.2.1. Emissão mássica de CO₂ para motores de combustão interna
 - 3.5.7.2.1.1. Veículo alto: g/km
 - 3.5.7.2.1.2. Veículo baixo (se aplicável): g/km
 - 3.5.7.2.2. Emissões mássicas de CO₂ em conservação de carga no caso de OVC-HEV e NOVC-HEV
 - 3.5.7.2.2.1. Veículo alto: g/km
 - 3.5.7.2.2.2. Veículo baixo (se aplicável): g/km
 - 3.5.7.2.2.3. Veículo M (se aplicável): g/km
 - 3.5.7.2.3. Emissões mássicas de CO₂ em perda de carga no caso de OVC-HEV
 - 3.5.7.2.3.1. Veículo alto: g/km
 - 3.5.7.2.3.2. Veículo baixo (se aplicável): g/km
 - 3.5.7.2.3.3. Veículo M (se aplicável): g/km
- 3.5.7.3. Autonomia elétrica para veículos elétricos

▼B

- 3.5.7.3.1. Autonomia em modo elétrico puro (PER, sigla inglesa) para PEV
- 3.5.7.3.1.1. Veículo alto: g/km
- 3.5.7.3.1.2. Veículo baixo (se aplicável): g/km
- 3.5.7.3.2. Autonomia em modo elétrico total (AER, sigla inglesa) para OVC-HEV
- 3.5.7.3.2.1. Veículo alto: g/km
- 3.5.7.3.2.2. Veículo baixo (se aplicável): g/km
- 3.5.7.3.2.3. Veículo M (se aplicável): km
- 3.5.7.4. Consumo de combustível em conservação de carga (FCCS) para FCHV
- 3.5.7.4.1. Veículo alto kg/100 km
- 3.5.7.4.2. Veículo baixo kg/100 km
- 3.5.7.4.3. Veículo M: kg/100 km
- 3.5.7.5. Consumo de energia elétrica para veículos elétricos
- 3.5.7.5.1. Consumo combinado de energia elétrica (ECWLTC) para veículos elétricos puros
- 3.5.7.5.1.1. Veículo: Wh/km
- 3.5.7.5.1.2. Veículo baixo (se aplicável): Wh/km
- 3.5.7.5.2. Consumo de energia elétrica em perda de carga, ponderado pela taxa de utilização (UF, sigla inglesa) ECAC,CD (combinada)
- 3.5.7.5.2.1. Veículo alto: Wh/km
- 3.5.7.5.2.2. Veículo baixo (se aplicável): Wh/km
- 3.5.7.5.2.3. Veículo M (se aplicável): Wh/km
- 3.5.8. Veículo equipado com umaecoinovação, na aceção do artigo 12.º do Regulamento (CE) n.º 443/2009, no que diz respeito aos veículos da categoria M1, ou do artigo 12.º do Regulamento (UE) n.º 510/2011, no que diz respeito aos veículos da categoria N1: sim/não ⁽¹⁾
- 3.5.8.1. Modelo/variante/versão do veículo de referência, tal como referido no artigo 5.º do Regulamento de Execução (UE) n.º 725/2011, no que diz respeito à categoria de veículos M1, ou do artigo 5.º do Regulamento de Execução (UE) n.º 427/2014, no que diz respeito à categoria de veículos N1: (se aplicável):
- 3.5.8.2. Interações existentes entre diferentes ecoinovações: sim/não ⁽¹⁾

▼B

3.5.8.3. Dados de emissões relacionados com a utilização deecoinovações (repetir o quadro para todos os combustíveis de referência ensaiados) (w1)

Decisão que aprova aecoinovação (w ²)	Código daecoinovação (w ³)	1. Emisões de CO ₂ do veículo de referência (g/km)	2. Emisões de CO ₂ do veículoecoinovador (g/km)	3. Emisões de CO ₂ do veículo de referência no ciclo de ensaio do tipo 1 (w ⁴)	4. Emisões de CO ₂ do veículoecoinovador no ciclo de ensaio do tipo 1	5. Taxa de utilização (UF), ou seja, proporção de tempo de utilização da tecnologia em condições normais de funcionamento	Redução das emissões de CO ₂ ((1-2) — (3-4)) * 5
xxxx/201x							
Total das reduções de emissões de CO ₂ (g/km) (w ⁵)»							

nm) O ponto 4.4 é alterado do seguinte modo:

«4.4. Embraiagem(ens):.....»

oo) São aditados os seguintes pontos 4.5.1.1. a 4.5.1.5:

«4.5.1.1. Modo predominante: sim/não (1)

4.5.1.2. Modo mais favorável (na ausência de um modo predominante): ...

4.5.1.3. Modo pior (na ausência de um modo predominante): ...

4.5.1.4. Binário nominal:

4.5.1.5. Número de velocidades: »

pp) O ponto 4.6 é alterado do seguinte modo:

«4.6. Relações de transmissão

Velocidade	Relações de transmissão interna (relações entre as rotações do motor e as rotações do veio de saída da caixa de velocidades)	Relação(ões) no diferencial (relação entre as rotações do veio de saída da caixa de velocidades e as rotações das rodas motrizes)	Relações finais
Máxima para CVT			
1			
2			
3			
...			
Mínima para CVT Marcha atrás»			

▼B

- qq) Os pontos 6.6 a 6.6.5 passam a ter a seguinte redação:
- «6.6. Pneumáticos e rodas
 - 6.6.1. Combinação(ões) pneus/rodas
 - 6.6.1.1. Eixos
 - 6.6.1.1.1. Eixo 1:
 - 6.6.1.1.1.1. Designação da dimensão do pneu:
 - 6.6.1.1.1.2. Índice de capacidade de carga
 - 6.6.1.1.1.3. Símbolo da categoria de velocidade (°).....
 - 6.6.1.1.1.4. Dimensão(ões) da jante:
 - 6.6.1.1.1.5. Profundidade de inserção da roda:
 - 6.6.1.1.2. Eixo 2:
 - 6.6.1.1.2.1. Designação da dimensão do pneu:
 - 6.6.1.1.2.2. Índice de capacidade de carga
 - 6.6.1.1.2.3. Símbolo de categoria de velocidade
 - 6.6.1.1.2.4. Dimensão(ões) da jante:
 - 6.6.1.1.2.5. Profundidade de inserção da roda:
 - etc.
 - 6.6.1.2. Roda sobresselente, se existir:
 - 6.6.2. Limites superior e inferior dos raios de rolamento
 - 6.6.2.1. Eixo 1: mm
 - 6.6.2.2. Eixo 2: mm
 - 6.6.2.3. Eixo 3: mm
 - 6.6.2.4. Eixo 4: mm
 - etc.
 - 6.6.3. Pressões dos pneus recomendadas pelo fabricante do veículo: kPa
 - 6.6.4. Combinação(ões) corrente/pneumático/roda no eixo da frente e/ou da retaguarda adequado ao modelo de veículo, conforme recomendada pelo fabricante:
 - 6.6.5. Breve descrição do eventual pneumático de reserva de utilização temporária:»
- rr) O ponto 9.1 é alterado do seguinte modo:
- «9.1. Indicação do tipo de carroçaria com utilização dos códigos do anexo II, parte C, da Diretiva 2007/46/CE:»
- ss) O ponto 9.9.2.1 é alterado do seguinte modo:
- «9.9.2.1. Tipo e descrição do dispositivo:»

▼B**Alterações do anexo II da Diretiva 2007/46/CE**

2) O anexo II é alterado do seguinte modo:

- a) No fim do anexo II, parte B, pontos 1.3.1 e 3.3.1, que estabelecem os critérios de «versão» de veículo para os veículos M1 e N1, é aditado o seguinte:

«Em alternativa aos critérios h), i) e j), ensaiam-se em comum os veículos agrupados no âmbito de uma mesma versão para efeitos do cálculo das emissões de CO₂, do consumo de combustível e do consumo de energia elétrica nos termos do anexo XXI, subanexo 6 do Regulamento (UE) 2017/1151.»

- b) o final do anexo II, do ponto 3.3.1 da parte B

«k) A existência de um conjunto único de tecnologias inovadoras, na aceção do artigo 12.º do Regulamento (CE) n.º 510/2011 (*).

(*) JO L 145 de 31.5.2011, p. 1.»

Alterações do anexo III da Diretiva 2007/46/CE

3) O anexo III da Diretiva 2007/46/CE é alterado do seguinte modo:

- a) Os pontos 3 a 3.1.1 são alterados do seguinte modo:

«3. CONVERSOR DE ENERGIA DE PROPULSÃO (k)

3.1. Fabricante do(s) conversor(es) da energia de propulsão:

3.1.1. Código do fabricante (conforme marcado no conversor da energia de propulsão):

- b) O ponto 3.2.1.8 é alterado do seguinte modo:

«3.2.1.8. Potência nominal do motor (n): kW a min⁻¹ (valor declarado pelo fabricante)»

- c) Os pontos 3.2.12.2 a 3.2.12.2.1 são alterados do seguinte modo:

«3.2.12.2. Dispositivos de controlo da poluição (se não abrangidos por outra rubrica)

3.2.12.2.1. Catalisador»

- d) É suprimido 3.2.12.2.1.11.

- e) São suprimidos os pontos 3.2.12.2.1.11.6. e 3.2.12.2.1.11.7.

- f) O ponto 3.2.12.2.2 é suprimido e substituído pelo seguinte:

«3.2.12.2.2.1. Sensor de oxigénio: sim/não (¹)»

- g) O ponto 3.2.12.2.5 é alterado do seguinte modo:

«3.2.12.2.5. Sistema de controlo das emissões por evaporação (apenas motores a gasolina e etanol): sim/não (¹)»

▼B

h) O ponto 3.2.12.2.8. é alterado do seguinte modo:

«3.2.12.2.8. Outro sistema»

i) São aditados os seguintes pontos 3.2.12.2.10 e 3.2.12.2.10.1:

«3.2.12.2.10. Sistema de regeneração periódica (fornecer a informação indicada a seguir para cada uma das unidade)

3.2.12.2.10.1. Método ou sistema de regeneração, descrição e/ou desenho:

j) É aditado o seguinte ponto 3.2.12.2.11.1:

«3.2.12.2.11.1. Tipo e concentração do reagente necessário:

k) O ponto 3.3 é alterado do seguinte modo:

«3.3. Máquina elétrica»

l) O ponto 3.3.2 é alterado do seguinte modo:

«3.3.2. SRAEE»

m) O ponto 3.4 é alterado do seguinte modo:

«3.4. Combinação de conversores de energia de propulsão»

n) São suprimidos os pontos 3.5.4 a 3.5.5.6

o) O ponto 4.6 é alterado do seguinte modo:

«4.6. Relações de transmissão

Velocidade	Relações de transmissão interna (relações entre as rotações do motor e as rotações do veio de saída da caixa de velocidades)	Relação(ões) no diferencial (relação entre as rotações do veio de saída da caixa de velocidades e as rotações das rodas motrizes)	Relações finais
Máxima para CVT			
1			
2			
3			
...			
Mínima para CVT Marcha atrás»			

p) O ponto 6.6.1 é alterado do seguinte modo:

«6.6.1. Combinação(ões) pneus/rodas»

q) O ponto 9.1 é alterado do seguinte modo:

«9.1. Indicação do tipo de carroçaria com utilização dos códigos do anexo II, parte C, da Diretiva 2007/46/CE:

▼B**Alterações do anexo VIII da Diretiva 2007/46/CE**

4) O anexo VIII da Diretiva 2007/46/CE é alterado do seguinte modo:

*«ANEXO VIII***RESULTADOS DOS ENSAIOS**

(A preencher pela entidade homologadora e a anexar ao certificado de homologação CE do veículo.)

Em cada caso, a informação deverá especificar a que variante ou versão se aplica. Não poderá haver mais do que um resultado por versão. Todavia, é admissível uma combinação de vários resultados por versão que indique o caso pior. Neste caso, uma nota deve indicar que, para os elementos marcados com (*), apenas são dados os resultados dos casos piores.

1. Resultados dos ensaios relativos ao nível sonoro

Número do ato regulamentar de base e do último ato regulamentar de alteração aplicável à homologação. No caso de o ato regulamentar ter duas ou mais fases de aplicação, indicar também a fase de aplicação: .

Variante/versão:	...	...	...
Em movimento [dB(A)/E]:	...	...	...
Imobilizado [dB(A)/E]:	...	...	...
a (min ⁻¹):	...	...	...

2. Resultados dos ensaios relativos às emissões de escape**2.1. Emissões provenientes dos veículos a motor ensaiados em conformidade com o procedimento de ensaio para veículos ligeiros**

Indicar o último ato regulamentar de alteração aplicável à homologação. No caso de o ato regulamentar ter duas ou mais fases de aplicação, indicar também a fase de aplicação:

Combustível(eis) ⁽¹⁾ ... (gasóleo, gasolina, GPL, GN, bicombustíveis: gasolina/GN, GPL, GN/biometano, multicomcombustível: gasolina/etanol ...)

2.1.1. Ensaio do tipo 1 ⁽²⁾, ⁽³⁾ (emissões de escape dos veículos no ciclo de ensaio após arranque a frio)**Valores médios NEDC, valores mais elevados WLTP**

Variante/versão:	...	...	...
CO (mg/km)	...	...	...
THC (mg/km)	...	...	...

⁽¹⁾ Sempre que as restrições impostas ao combustível sejam aplicáveis, indicar tais restrições (por exemplo: como para o gás natural, as gamas H ou L).

⁽²⁾ Para os veículos bicombustível, o quadro deve ser repetido para ambos os combustíveis.

⁽³⁾ Para os veículos multicomcombustível, se o ensaio tiver de ser efetuado para ambos os combustíveis, em conformidade com a figura I.2.4. do anexo I do Regulamento (CE) n.º 1151/2017, 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. Se aplicável, em conformidade com o anexo 12, ponto 3.1.4, do Regulamento n.º 83 da UNECE, deve indicar-se se os resultados são medidos ou calculados.

▼B

NMHC (mg/km)	...	...	...
NO _x (mg/km)	...	...	...
THC + NO _x (mg/km)	...	...	...
Massa de partículas (PM) (mg/km)	...	...	...
Número de partículas (P) (#/km) ⁽¹⁾

Ensaio de correção da temperatura ambiente (ATCT)

Família ATCT	Família de interpolação	Família de matrizes de resistência ao avanço em estrada
...
...

Fatores de correção da família

Família ATCT	FCF
...	...
...	...

2.1.2. Ensaio do tipo 2 ⁽¹⁾, ⁽²⁾ (dados relativos às emissões exigidos na homologação para fins de inspeção técnica)

Tipo 2, ensaio em marcha lenta sem carga:

Variante/versão:	...	...	...
CO (% vol.)	...	...	...
Velocidade do motor (min ⁻¹)	...	...	...
Temperatura do óleo do motor (°C)	...	...	...

Tipo 2, ensaio à velocidade elevada de marcha lenta sem carga:

Variante/versão:	...	...	...
CO (% vol.)	...	...	...
Valor lambda	...	...	...
Velocidade do motor (min ⁻¹)	...	...	...
Temperatura do óleo do motor (°C)	...	...	...

⁽¹⁾ Para os veículos bicompostíveis, o quadro deve ser repetido para ambos os combustíveis.

⁽²⁾ Para os veículos multicompostíveis, se o ensaio tiver de ser efetuado para ambos os combustíveis, em conformidade com a figura I.2.4. do anexo I do Regulamento (CE) n.º 1151/2017, e para veículos a GPL ou GN/biometano, monocombustível ou bicompostível, há que repetir o quadro para os diferentes gases de referência utilizados no ensaio, sendo necessário apresentar os piores resultados num quadro suplementar. Se aplicável, em conformidade com o anexo 12, ponto 3.1.4, do Regulamento n.º 83 da UNECE, deve indicar-se se os resultados são medidos ou calculados.

▼B

2.1.3. Ensaio do tipo 3 (emissões de gases do cárter): ...

2.1.4. Ensaio de tipo 4 (emissões por evaporação): ... g/ensaio

2.1.5. Ensaio de tipo 5 (durabilidade dos dispositivos antipoluição):

— Distância percorrida para envelhecimento (km) (por exemplo, 160 000 km): ...

— Fator de deterioração DF: calculado/fixo ⁽¹⁾

— Valores:

Variante/versão:	...	...	...
CO	...	...	...
THC	...	...	...
NMHC	...	...	...
NO _x:	...	...	...
THC + NO _x:	...	...	...
Massa de partículas (PM)	...	...	...
Número de partículas (P) ⁽¹⁾

2.1.6. Ensaio do tipo 6 (emissões médias a baixas temperaturas ambientes):

Variante/versão:	...	...	...
CO (g/km)	...	...	...
THC (g/km)	...	...	...

2.1.7. OBD: sim/não ⁽²⁾

2.2. *Emissões dos motores ensaiados de acordo com o procedimento de ensaio para veículos pesados.*

Indicar o último ato regulamentar de alteração aplicável à homologação. No caso de o ato regulamentar ter duas ou mais fases de aplicação, indicar também a fase de aplicação:...

Combustível(eis) ⁽³⁾ ... (gasóleo, gasolina, GPL, GN, etanol, etc.)

2.2.1. Resultados do ensaio ESC ⁽⁴⁾, ⁽⁵⁾, ⁽⁶⁾

Variante/versão:	...	...	...
CO (mg/kWh)	...	...	...
THC (mg/kWh)	...	...	...
NO _x (mg/km)	...	...	...
NH ₃ (ppm) ⁽¹⁾

⁽¹⁾ Riscar o que não interessa.

⁽²⁾ Riscar o que não interessa.

⁽³⁾ Sempre que as restrições impostas ao combustível sejam aplicáveis, indicar tais restrições (por exemplo: como para o gás natural, as gamas H ou L).

⁽⁴⁾ Se aplicável.

⁽⁵⁾ No caso das normas Euro VI, o ensaio ESC deve ser entendido como WHSC e o ensaio ETC como WHTC.

⁽⁶⁾ No caso das normas Euro VI, se forem ensaiados motores alimentados a GNC e GPL com combustíveis de referência diferentes, deve ser elaborado um quadro para cada combustível de referência ensaiado.

▼ B

Massa de partículas (mg/ /kWh)	...	...	...
Número de partículas PM (#/kWh) ⁽¹⁾

2.2.2. Resultado do ensaio ELR ⁽¹⁾

Variante/versão:	...	...	...
Valor dos fumos: ... m ⁻¹	...	...	...

2.2.3. Resultado do ensaio ETC ^{(2), (3)}

Variante/versão:	...	...	...
CO (mg/kWh)	...	...	...
THC (mg/kWh)	...	...	...
NMHC (mg/kWh) ⁽¹⁾
CH ₄ (mg/kWh) ⁽¹⁾
NO _x (mg/km)	...	...	...
NH ₃ (ppm) ⁽¹⁾
Massa de partículas (mg/ /kWh)	...	...	...
Número de partículas PM (#/kWh) ⁽¹⁾

2.2.4. Ensaio em marcha lenta sem carga ⁽⁴⁾

Variante/versão:	...	...	...
CO (% vol.)	...	...	...
Valor lambda ⁽¹⁾
Velocidade do motor (min ⁻¹)	...	...	...
Temperatura do óleo do motor (K)	...	...	...

2.3. *Fumos dos motores diesel*

Indicar o último ato regulamentar de alteração aplicável à homologação. No caso de o ato regulamentar ter duas ou mais fases de aplicação, indicar também a fase de aplicação:

2.3.1. Resultados do ensaio em aceleração livre

Variante/versão:	...	...	...
Valor corrigido do coeficiente de absorção (m ⁻¹)	...	...	...
Velocidade normal de marcha lenta sem carga	...	...	...
Velocidade máxima do motor	...	...	...
Temperatura do óleo do motor (mín./máx.)	...	...	...

⁽¹⁾ Se aplicável.⁽²⁾ No caso das normas Euro VI, o ensaio ESC deve ser entendido como WHSC e o ensaio ETC como WHTC.⁽³⁾ No caso das normas Euro VI, se forem ensaiados motores alimentados a GNC e GPL com combustíveis de referência diferentes, deve ser elaborado um quadro para cada combustível de referência ensaiado.⁽⁴⁾ Se aplicável.

▼B

3. **Resultados dos ensaios de emissões de CO₂, consumo de combustível e de energia elétrica e de autonomia elétrica**

Número do ato regulamentar de base e do último ato regulamentar de alteração aplicável à homologação:

3.1. *Motores de combustão interna, incluindo veículos híbridos elétricos não carregáveis do exterior (NOVC) ⁽¹⁾ ⁽²⁾*

Variante/versão:	...	...	...
Emissão mássica de CO ₂ (condições urbanas) (g/km)	...	...	...
Emissão mássica de CO ₂ (condições extraurbanas) (g/km)	...	...	...
Emissão mássica de CO ₂ (combinadas) (g/km)	...	...	...
Consumo de combustível (condições urbanas) (l/100 km) ⁽¹⁾
Consumo de combustível (condições extraurbanas) (l/100 km) ⁽²⁾
Consumo de combustível (combinadas) (l/100 km) ⁽³⁾

⁽¹⁾ A unidade “l/100 km” é substituída por “m³/100 km” no caso de veículos alimentados a GN e H2GN, e por “kg/100 km” no caso dos veículos alimentados a hidrogénio.

⁽²⁾ A unidade “l/100 km” é substituída por “m³/100 km” no caso de veículos alimentados a GN e H2GN, e por “kg/100 km” no caso dos veículos alimentados a hidrogénio.

⁽³⁾ A unidade “l/100 km” é substituída por “m³/100 km” no caso de veículos alimentados a GN e H2GN, e por “kg/100 km” no caso dos veículos alimentados a hidrogénio.

Identificador da família de interpolação ⁽¹⁾	Variante/versões
...	...
...	...
...	...

⁽¹⁾ O formato do identificador de interpolação é explicitado no anexo XIX, ponto 5.0, do Regulamento (UE) 2017/1151 da Comissão, de 1 de junho de 2017, que completa o Regulamento (CE) n.º 715/2007 do Parlamento Europeu e do Conselho relativo à homologação dos veículos a motor no que respeita às emissões dos veículos ligeiros de passageiros e comerciais (Euro 5 e Euro 6) e ao acesso à informação relativa à reparação e manutenção de veículos, que altera a Diretiva 2007/46/CE do Parlamento Europeu e do Conselho, o Regulamento (CE) n.º 692/2008 da Comissão e o Regulamento (UE) n.º 1230/2012 da Comissão, e revoga o Regulamento (CE) n.º 692/2008 da Comissão (JO L 175 de 7.7.2017, p. 1).

Identificador da família de matrizes de resistência ao avanço em estrada ⁽¹⁾	Variante/versões
...	...
...	...
...	...

⁽¹⁾ O formato do identificador da família de matrizes de resistência ao avanço em estrada é explicitado no anexo XIX, ponto 5.0, do Regulamento (UE) 2017/1151.

⁽¹⁾ Se aplicável.

⁽²⁾ Repetir o quadro para cada combustível de referência ensaiado.

▼B

Resultados:	Identificador da família de interpolação			Identificador da família de matrizes de resistência ao avanço em estrada
	Veículo alto (VH, sigla inglesa)	VM (se aplicável)	VL (se aplicável)	V representativo
Emissão mássica de CO ₂ fase BAIXA (g/km)	
Emissão mássica de CO ₂ fase MÉDIA (g/km)	
Emissão mássica de CO ₂ fase ALTA (g/km)	
Emissão mássica de CO ₂ fase EXTRA-ALTA (g/km)	
Emissão mássica de CO ₂ (combinadas) (g/km)	
Consumo de combustível fase BAIXA (l/100 km m ³ /100 km kg/100 km)	
Consumo de combustível fase MÉDIA (l/100 km m ³ /100 km kg/100 km)	
Consumo de combustível fase ALTA (l/100 km m ³ /100 km kg/100 km)	
Consumo de combustível fase MUITO ALTA (l/100 km m ³ /100 km kg/100 km)	
Consumo de combustível (combinadas) (l/100 km m ³ /100 km kg/100 km)	
f0	
f1	
f2	
RR	
Delta Cd*A (por VL se aplicável em relação à vh)	
Massa de ensaio	

Repetir para cada interpolação ou família de matrizes de resistência ao avanço em estrada

3.2. *Veículos híbridos elétricos carregáveis do exterior (OVC) ⁽¹⁾*

Variante/versão:	...	...	...
Emissão mássica de CO ₂ (condição A, combinada) (g/km)	...	...	...
Emissão mássica de CO ₂ (condição B, combinada) (g/km)	...	...	...

⁽¹⁾ Se aplicável.

▼B

Emissão mássica de CO ₂ (ponderada, combinada) (g/km)	...	...	...
Consumo de combustível (condição A, combinada) (l/100 km) ⁽⁶⁾
Consumo de combustível (condição B, combinada) (l/100 km) ⁽⁶⁾
Consumo de combustível (ponderado, combinada) (l/100 km) ⁽⁶⁾
Consumo de energia elétrica (condição A, combinada) (Wh/km)	...	...	...
Consumo de energia elétrica (condição B, combinada) (Wh/km)	...	...	...
Consumo de energia elétrica (ponderado e combinado) (Wh/km)	...	...	...
Autonomia em modo elétrico puro (km)	...	...	...

Número da família de interpolação	Variante/versões
...	...
...	...
...	...

Identificador da família de matrizes de resistência ao avanço em estrada	Variante/versões
...	...
...	...
...	...

Resultados:	Identificador da família de interpolação			Identificador da família de matrizes de resistência ao avanço em estrada
	Veículo alto (VH, sigla inglesa)	VM (se aplicável)	VL (se aplicável)	V representativo
CS Emissão mássica de CO ₂ fase BAIXA (g/km)	
CS Emissão mássica de CO ₂ fase MÉDIA (g/km)	
CS Emissão mássica de CO ₂ fase ALTA (g/km)	
CS Emissão mássica de CO ₂ fase EXTRA-ALTA (g/km)	
CS Emissão mássica de CO ₂ (combinadas) (g/km)	

▼B

Resultados:	Identificador da família de interpolação			Identificador da família de matrizes de resistência ao avanço em estrada
	Veículo alto (VH, sigla inglesa)	VM (se aplicável)	VL (se aplicável)	V representativo
CD Emissão mássica de CO ₂ (combinadas) (g/km)				
Emissão mássica de CO ₂ (ponderada, combinada) (g/km)				
Consumo de combustível fase BAIXA (l/100 km)	
CS Consumo de combustível fase MÉDIA (l/100 km)	
CS Consumo de combustível fase ALTA (l/100 km)	
CS Consumo de combustível fase EXTRA-ALTA (l/100 km)	
CS Consumo de combustível (combinadas) (l/100 km)	
CS Consumo de combustível (combinadas) (l/100 km)	
CS Consumo de combustível (ponderadas, combinadas) (l/100 km)	
EC _{AC,weighted}	
EAER (combinadas)	
EAER _{city}	
f0	
f1	
f2	
RR	
Delta Cd*A (para VL ou VM comparado com VH)	
Massa de ensaio	
Superfície frontal do veículo representativo (m ²)				

Repetir para cada família de interpolação.

3.3. Veículos elétricos puros ⁽¹⁾

Variante/versão:	...	...	...
Consumo de energia elétrica (Wh/km)	...	...	...
Autonomia (km)	...	...	...

⁽¹⁾ Se aplicável.

▼ B

Número da família de interpolação	Variante/versões
...	...
...	...
...	...

Identificador da família de matrizes de resistência ao avanço em estrada	Variante/versões
...	...
...	...
...	...

Resultados:	Identificador da família de interpolação		Identificador da família de matrizes
	Veículo alto (VH, sigla inglesa)	VL	V representativo
Consumo de combustível (combinados) (Wh/km)	
Autonomia em modo elétrico puro (km)	
Autonomia em modo elétrico puro (cidade) (km)	
f0	
f1	
f2	
RR	
Delta Cd*A (para VL comparado com VH)	
Massa de ensaio	
Superfície frontal do veículo representativo (m ²)			

3.4. *Veículos com pilha de combustível hidrogénio* ⁽¹⁾

Variante/versão:	...	...	...
Consumo de combustível (kg/100 km)	...	...	...

	Variante/versão:	Variante/versão:
Consumo de combustível (combinados) (l/100 km)
f0
f1
f2
RR
Massa de ensaio	...	

⁽¹⁾ Se aplicável.

▼B

- 3.5. *Relatório(s) dos resultados com base na ferramenta de correspondência em conformidade com o Regulamento de Execução (CE) n.º 2017/1152*

Repetir para cada interpolação ou família de matrizes de resistência ao avanço em estrada:

Identificador da família de interpolação ou família de matrizes de resistência ao avanço em estrada [Nota de pé de página: “Número de homologação + Número de sequência da família interpolação”]: ...

Relatório VH:...

Relatório VL (se aplicável): ...

Veículo representativo: ...

4. **Resultados dos ensaios de veículos equipados com ecoinovações** ⁽¹⁾ ⁽²⁾ ⁽³⁾

Nos termos do Regulamento n.º 83 (se aplicável)

Variante/Versão: ...								
Decisão que aprova a ecoinovação ⁽¹⁾	Código da ecoinovação ⁽²⁾	Tipo I/I (NEDC/ciclo WLTP)	1. Emissões de CO ₂ do veículo de referência (g/km)	2. Emissões de CO ₂ do veículo ecoinovador (g/km)	3. Emissões de CO ₂ do veículo de referência no ciclo de ensaio do tipo 1 ⁽³⁾	4. Emissões de CO ₂ do veículo ecoinovador no ciclo de ensaio do tipo 1 (= 3.5.1.3 do anexo I)	5. Taxa de utilização (TU), ou seja, proporção de tempo de utilização da tecnologia em condições normais de funcionamento.	Redução das emissões de CO ₂ $\frac{((1-2) - (3-4)) * 5}{(1-2) - (3-4)}$
xxx/201x
...
...
Total da redução de emissões de CO ₂ em NEDC (g/km) ⁽⁴⁾								...

⁽¹⁾ ^(h4) Número da decisão da Comissão que aprova a ecoinovação.

⁽²⁾ ^(h5) Código atribuído na Decisão da Comissão que aprova a ecoinovação.

⁽³⁾ ^(h6) Se for aplicado um método de modelização em vez do ciclo de ensaio de tipo 1, este valor deve ser o valor indicado pelo método de modelização.

⁽⁴⁾ ^(h7) Soma das reduções de emissões de CO₂ de cada ecoinovação no ensaio de tipo I em conformidade com o Regulamento n.º 83 da UNECE.

Nos termos do anexo XXI do Regulamento (UE) 2017/1151 (se aplicável)

Variante/Versão: ...								
Decisão que aprova a ecoinovação ⁽¹⁾	Código da ecoinovação ⁽²⁾	Tipo I/I (NEDC/ciclo WLTP)	1. Emissões de CO ₂ do veículo de referência (g/km)	2. Emissões de CO ₂ do veículo ecoinovador (g/km)	3. Emissões de CO ₂ do veículo de referência no ciclo de ensaio do tipo 1 ⁽³⁾	4. Emissões de CO ₂ do veículo ecoinovador no ciclo de ensaio do tipo 1	5. Taxa de utilização (TU), ou seja, proporção de tempo de utilização da tecnologia em condições normais de funcionamento.	Redução das emissões de CO ₂ $\frac{((1-2) - (3-4)) * 5}{(1-2) - (3-4)}$
xxx/201x

⁽¹⁾ ^(h1) Repetir o quadro para cada variante/versão.

⁽²⁾ ^(h2) Repetir o quadro para cada combustível de referência ensaiado.

⁽³⁾ ^(h3) Se necessário, acrescentar ao quadro tantas linhas quantas as ecoinovações.

▼B

Decisão que aprova a ecoinovação ⁽¹⁾	Variante/Versão: ...							Redução das emissões de CO ₂ ((1-2) - (3-4)) * 5
	Código da ecoinovação ⁽²⁾	Tipo 1/I (NEDC/ciclo WLTP)	1. Emissões de CO ₂ do veículo de referência (g/km)	2. Emissões de CO ₂ do veículo ecoinovador (g/km)	3. Emissões de CO ₂ do veículo de referência no ciclo de ensaio do tipo 1 ⁽³⁾	4. Emissões de CO ₂ do veículo ecoinovador no ciclo de ensaio do tipo 1	5. Taxa de utilização (TU), ou seja, proporção de tempo de utilização da tecnologia em condições normais de funcionamento.	
...
...
Total da redução de emissões de CO ₂ no WLTP (g/km) ⁽⁴⁾								

⁽¹⁾ ^(h4) Número da decisão da Comissão que aprova a ecoinovação.

⁽²⁾ ^(h5) Código atribuído na Decisão da Comissão que aprova a ecoinovação.

⁽³⁾ ^(h6) Se for aplicado um método de modelização em vez do ciclo de ensaio de tipo 1, este valor deve ser o valor indicado pelo método de modelização.

⁽⁴⁾ ^(h7) Soma das reduções de emissões de CO₂ de cada ecoinovação no ensaio do tipo 1 em conformidade com o anexo XXI, subanexo 4, do Regulamento (UE) 2017/1151.

4.1. *Código geral das ecoinovações* ⁽¹⁾:

Notas explicativas

^(h) Ecoinovações.

⁽¹⁾ ^(h8) O código geral das ecoinovações deve consistir nos seguintes elementos separados por um espaço:

- Código da entidade homologadora, conforme estabelecido no anexo VII;
- Código individual de cada uma das ecoinovações instaladas no veículo, indicado por ordem cronológica das decisões de aprovação da Comissão.

(Por exemplo, o código geral de três ecoinovações instaladas num veículo certificado pela entidade homologadora alemã, aprovado por ordem cronológica enquanto 10, 15 e 16, deve ser: “e1 10 15 16”.)»

Alterações do anexo IX da Diretiva 2007/46/CE

5) O anexo IX da Diretiva 2007/46/CE passa a ter a seguinte redação:

«ANEXO IX

CERTIFICADO CE DE CONFORMIDADE

0. OBJETIVOS

O certificado de conformidade é uma declaração emitida pelo fabricante do veículo ao comprador, a fim de lhe garantir que o veículo adquirido cumpre a legislação em vigor na União Europeia à data em que foi produzido.

O certificado de conformidade serve igualmente para as autoridades competentes dos Estados-Membros poderem matricular os veículos sem terem de exigir ao requerente a apresentação de documentação técnica complementar.

Assim, o certificado de conformidade tem de incluir:

- a) O número de identificação do veículo;

▼B

b) as características técnicas exatas do veículo (ou seja, não é permitido mencionar nenhuma gama de valores nas diferentes rubricas).

1. DESCRIÇÃO GERAL

1.1. O certificado de conformidade é composto por duas partes.

a) LADO 1, que consiste numa declaração de conformidade do fabricante. O mesmo modelo é comum a todas as categorias de veículos;

b) LADO 2, que é uma descrição técnica das principais características do veículo. O modelo de lado 2 é adaptado a cada categoria de veículos específica.

1.2. O certificado de conformidade é estabelecido num formato máximo A4 (210 × 297 mm) ou dobrado até esse formato máximo.

1.3. Sem prejuízo do disposto na secção O, alínea b), os valores e as unidades indicados na segunda parte são os apresentados na documentação de homologação dos atos regulamentares aplicáveis. Em caso de verificações da conformidade da produção, os valores são verificados de acordo com os métodos estabelecidos nos atos regulamentares aplicáveis. São tidas em conta as tolerâncias admitidas nesses atos regulamentares.

2. DISPOSIÇÕES ESPECIAIS

2.1. O modelo A do certificado de conformidade (veículo completo) é aplicável aos veículos que podem circular na via pública sem demais fases de homologação.

2.2. O modelo B do certificado de conformidade (veículos completados) é aplicável aos veículos que passaram por outra fase de homologação.

Trata-se do resultado normal do processo de homologação em várias fases (por exemplo, um autocarro construído por um fabricante de segunda fase com base num quadro construído por um fabricante de veículos).

As características adicionais acrescentadas durante as várias fases do processo são descritas de forma breve.

2.3. O modelo C do certificado de conformidade (veículos incompletos) é aplicável aos veículos que necessitam de uma fase suplementar de homologação (por exemplo, os quadros dos camiões).

À exceção dos tratores para semirreboques, os certificados de conformidade aplicáveis aos veículos quadro-cabina pertencentes à categoria N são do modelo C.

PARTE I

VEÍCULOS COMPLETOS E COMPLETADOS

MODELO A1 — LADO 1

VEÍCULOS COMPLETOS

CERTIFICADO CE DE CONFORMIDADE

Lado 1

O abaixo-assinado [... (*nome completo e funções*)] certifica que o veículo:

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

▼B

- 0.2. Tipo: ...
- Variante ^(a): ...
- Versão ^(a): ...
- 0.2.1. Designação comercial: ...
- 0.4. Categoria do veículo: ...
- 0.5. Nome da empresa e endereço do fabricante: ...
- 0.6. Localização e modo de fixação das chapas regulamentares: ...
- Localização do número de identificação do veículo: ...
- 0.9. Nome e endereço do representante do fabricante (caso exista): ...
- 0.10. Número de identificação do veículo: ...

está conforme em todos os aspetos ao modelo descrito na homologação (...*número da homologação, incluindo o número de eventual extensão*) emitida em (... *data de emissão*) e

pode ser matriculado a título definitivo nos Estados-Membros cujo trânsito circula pela direita/esquerda ^(b) e utilizam unidades do sistema métrico/imperial ^(c) para o indicador de velocidade, bem como unidades do sistema métrico/imperial ^(c) para o conta-quilómetros (se aplicável) ^(d).

(Local) (Data): ...	(Assinatura): ...
---------------------	-------------------

*MODELO A2 — LADO 1**VEÍCULOS COMPLETOS HOMOLOGADOS EM PEQUENAS SÉRIES*

(Ano)	(Número sequencial)
-------	---------------------

CERTIFICADO CE DE CONFORMIDADE*Lado 1*

O abaixo-assinado [... (*nome completo e funções*)] certifica que o veículo:

- 0.1. Marca (designação comercial do fabricante): ...
- 0.2. Tipo: ...
- Variante ^(a): ...
- Versão ^(a): ...
- 0.2.1. Designação comercial: ...
- 0.4. Categoria do veículo: ...
- 0.5. Nome da empresa e endereço do fabricante: ...
- 0.6. Localização e modo de fixação das chapas regulamentares: ...
- Localização do número de identificação do veículo: ...

▼ B

0.9. Nome e endereço do representante do fabricante (caso exista): ...

0.10. Número de identificação do veículo: ...

está conforme em todos os aspetos ao modelo descrito na homologação (...*número da homologação, incluindo o número de eventual extensão*) emitida em (... *data de emissão*) e

pode ser matriculado a título definitivo nos Estados-Membros cujo trânsito circula pela direita/esquerda^(b) e utilizam unidades do sistema métrico/imperial^(c) para o indicador de velocidade, bem como unidades do sistema métrico/imperial^(c) para o conta-quilómetros (se aplicável)^(d).

(Local) (Data): ...	(Assinatura): ...
---------------------	-------------------

*MODELO B — LADO 1**VEÍCULOS COMPLETADOS***CERTIFICADO CE DE CONFORMIDADE***Lado 1*

O abaixo-assinado [... (*nome completo e funções*)] certifica que o veículo:

0.1. Marca (firma do fabricante): ...

0.2. Tipo: ...

— Variante^(a): ...

— Versão^(a): ...

0.2.1. Designação comercial: ...

0.2.2. Para veículos homologados em várias fases, informação sobre a homologação do veículo de base/das fases anteriores (listar as informações para cada fase):

— Tipo: ...

— Variante^(a): ...

— Versão^(a): ...

Número de homologação, número da extensão...

0.4. Categoria do veículo: ...

0.5. Nome da empresa e endereço do fabricante: ...

0.5.1. Para veículos homologados em várias fases, nome da empresa e endereço do fabricante do veículo de base/das fases anteriores...

0.6. Localização e modo de fixação das chapas regulamentares: ...

Localização do número de identificação do veículo: ...

0.9. Nome e endereço do representante do fabricante (caso exista): ...

▼B

- 0.10. Número de identificação do veículo: ...
- a) foi completado e alterado ⁽¹⁾ do seguinte modo: ... e
 - b) está conforme em todos os aspetos ao modelo descrito na homologação (...*número da homologação, incluindo o número de eventual extensão*) emitida em (... *data de emissão*) e
 - c) pode ser matriculado a título definitivo nos Estados-Membros cujo trânsito circula pela direita/esquerda ^(b) e utilizam unidades do sistema métrico/imperial ^(c) para o indicador de velocidade, bem como unidades do sistema métrico/imperial ^(c) para o conta-quilómetros (se aplicável) ^(d).

(Local) (Data): ...	(Assinatura): ...
---------------------	-------------------

Anexos: ... Certificado de conformidade emitido em cada fase anterior.

*LADO 2**CATEGORIA DE VEÍCULO M1**(Veículos completos e completados)**Lado 2**Características gerais de construção*

1. Número de eixos: ... e rodas: ...
3. Eixos motores (número, posição, interligação): ...

Dimensões principais

4. Distância entre eixos ^(e): ... mm
- 4.1. Espaçamento dos eixos:
 - 1-2: ... mm
 - 2-3: ... mm
 - 3-4: ... mm
5. Comprimento: ... mm
6. Largura: ... mm
7. Altura: ... mm

Massas

13. Massa em ordem de marcha: ... kg
- 13.2. Massa do veículo sem carga: ... kg
16. Massas máximas tecnicamente admissíveis
- 16.1. Massa máxima em carga tecnicamente admissível: ... kg
- 16.2. Massa máxima tecnicamente admissível sobre cada eixo:
 1. ... kg
 2. ... kg
 3. ... kg etc.

▼B

- 16.4. Massa máxima tecnicamente admissível do conjunto: ...kg
- 18. Massa máxima rebocável tecnicamente admissível em caso de:
 - 18.1. Reboque com lança: ... kg
 - 18.3. Reboque de eixos centrais: ... kg
 - 18.4. Reboque sem travões: ... kg
- 19. Massa vertical estática máxima tecnicamente admissível no ponto de engate: ... kg

Motor

- 20. Fabricante do motor: ...
- 21. Código do motor tal como marcado no motor: ...
- 22. Princípio de funcionamento: ...
- 23. Modo elétrico puro: sim/não ⁽¹⁾
- 23.1. Classe de veículo híbrido (elétrico): OVC-HEV/NOVC-HEV/OVC-FCHV/ NOVC-FCHV ⁽¹⁾
- 24. Número e disposição dos cilindros: ...
- 25. Cilindrada: ... cm³
- 26. Combustível: Gasóleo/gasolina/GPL/GNC-biometano/GNL/etanol/bio-diesel/hidrogénio ⁽¹⁾
 - 26.1. Monocombustível/bicombustível/multicombustível/duplo combustível ⁽¹⁾
 - 26.2. (Duplo combustível apenas) Tipo 1A/Tipo 1B/Tipo 2A/Tipo 2B/Tipo 3B ⁽¹⁾
- 27. Potência máxima
 - 27.1. Potência útil máxima ⁽⁸⁾: ... kW a... min⁻¹ (motor de combustão interna) ⁽¹⁾
 - 27.2. Potência horária máxima: ... kW (motor elétrico) ⁽¹⁾ ⁽⁸⁾
 - 27.3. Potência horária máxima: ... kW (motor elétrico) ⁽¹⁾ ⁽⁸⁾
 - 27.4. Potência máxima de 30 minutos: ... kW (motor elétrico) ⁽¹⁾ ⁽⁸⁾

Velocidade máxima

- 29. Velocidade máxima: ... km/h

Eixos e suspensão

- 30. Via(s) dos eixos:
 - 1. ... mm
 - 2. ... mm
 - 3. ... mm
- 35. Combinação pneu/roda/classe de resistência ao rolamento (se aplicável) ^(b): ...

Travões

- 36. Ligações dos travões do reboque: mecânicas/elétricas/pneumáticas/hidráulicas ⁽¹⁾

▼B*Carroçaria*

38. Código da carroçaria ⁽ⁱ⁾: ...
40. Cor do veículo ⁽ⁱ⁾: ...
41. Número e configuração das portas: ...
42. Número de lugares sentados (incluindo o do condutor) ^(k): ...
- 42.1. Lugar(es) sentado(s) designado(s) para ser(em) utilizado(s) apenas com o veículo imobilizado: ...
- 42.3. Número de lugares acessíveis a utilizadores em cadeira de rodas: ...

Desempenho ambiental

46. Nível sonoro
- Imobilizado: ... dB(A) ao regime do motor: ... min⁻¹
- Em movimento: ... dB(A)
47. Nível das emissões de escape ^(l): Euro ...
- 47.1. Instalados para o ensaio de emissões
- 47.1.1. Massa de ensaio, kg: ...
- 47.1.2. Superfície frontal (m²): ...
- 47.1.3. Coeficiente da resistência ao avanço em estrada
- 47.1.3.0. f₀, N:
- 47.1.3.1. f₁, N/(km/h):
- 47.1.3.2. f₂, N/(km/h)²
48. Emissões de escape ^(m) ^(m¹) ^(m²):
- Número do ato regulamentar de base e do último ato regulamentar modificativo aplicável: ...
- 1.1. Procedimento de ensaio: Tipo I ou ESC ⁽¹⁾
- CO: ... HC: ... NO_x: ... HC + NO_x: ... Partículas: ...
- Opacidade dos fumos (ELR): ... (m⁻¹)
- 1.2. Procedimento de ensaio: Tipo I (valores médios NEDC, valores mais elevados WLTP) ou WHSC (EURO VI) ⁽¹⁾
- CO: ... THC: ... NMHC: ... NO_x: ... THC + NO_x: ... NH₃: ... Partículas (massa): ...
- Partículas (número) ...
- 2.1. Procedimento de ensaio: ETC (se aplicável)
- CO: ... NO_x: ... NMHC: ... THC: ... CH₄: ... Partículas: ...

▼B

2.2. Procedimento de ensaio: WHTC (EURO VI)

CO: ... NO_x: ... NMHC: ... THC: ... CH₄: ... NH₃: ...
 Partículas (massa): ... Partículas (número): ...

48.1. Valor corrigido do coeficiente de absorção dos fumos: ... (m⁻¹)49. Emissões de CO₂/consumo de combustível/consumo de energia elétrica (m) (d):

1. Todos os grupos motopropulsores, exceto veículos elétricos puros (se aplicável)

Valores NEDC	Emissões de CO ₂	Consumo de combustível em caso de ensaio das emissões em conformidade com o Regulamento (CE) n.º 692/2008
Condições urbanas (1):	... g/km	... l/100 km ou m ³ /100 km ou kg/100 km (1)
Condições extraurbanas (1):	... g/km	l/100 km ou m ³ /100 km ou kg/100 km (1)
Combinadas (1):	... g/km	... l/100 km ou m ³ /100 km ou kg/100 km (1)
Ponderadas (1), combinadas	... g/km	... l/100 km ou m ³ /100 km ou kg/100 km
Fator de desvio (se aplicável)		
Fator de desvio (se aplicável)	«1» ou «0»	

2. Veículos elétricos puros e veículos híbridos elétricos OVC (se aplicável)

Consumo de energia elétrica [ponderado, combinado (1)]		... Wh/km
Autonomia elétrica		... km

3. Veículo equipado comecoinovações: sim/não (1)

3.1. Código geral dasecoinovações (p1): ...

3.2. Redução total das emissões de CO₂ devido àsecoinovações (p2) (repetir para cada combustível de referência ensaiado):

3.2.1. Redução NEDC: ... g/km (se aplicável)

3.2.2. Redução WLTP: ... g/km (se aplicável)

4. Todos os grupos motopropulsores, exceto veículos elétricos puros nos termos do Regulamento (UE) 2017/1151 (se aplicável)

Valores WLTP	Emissões de CO ₂	Consumo de combustível
Baixo (1):	... g/km	... l/100 km ou m ³ /100 km ou kg/100 km (1)
Médio (1):	... g/km	... l/100 km ou m ³ /100 km ou kg/100 km (1)
Alto (1):	... g/km	... l/100 km ou m ³ /100 km ou kg/100 km (1)
Extra-Alto (1):	... g/km	... l/100 km ou m ³ /100 km ou kg/100 km (1)

▼ B

Valores WLTP	Emissões de CO ₂	Consumo de combustível
Combinado:	... g/km	... l/100 km ou m ³ /100 km ou kg/100 km ⁽¹⁾
Ponderado, combinado ⁽¹⁾	... g/km	... l/100 km ou m ³ /100 km ou kg/100 km ⁽¹⁾

5. Veículos elétricos puros e veículos híbridos elétricos OVC nos termos do Regulamento (UE) 2017/1151 (se aplicável)

5.1. Veículos elétricos puros

Consumo de energia elétrica		... Wh/km
Autonomia elétrica		... km
Autonomia elétrica (cidade)		... km

5.2. Veículos híbrido-elétricos

Consumo de energia elétrica (EC _{AC,weighted})		... Wh/km
Autonomia elétrica (EAER)		... km
Autonomia elétrica (cidade) (EAER city)		... km

Diversos

51. Para os veículos para fins especiais: designação em conformidade com o anexo II, secção 5: ...

52. Observações ⁽ⁿ⁾ ...

Combinação pneus/rodas: parâmetros técnicos (sem referência à RR)

*LADO 2**CATEGORIA DE VEÍCULO M2*

(Veículos completos e completados)

*Lado 2**Características gerais de construção*

1. Número de eixos: ... e rodas: ...
 - 1.1. Número e posição de eixos com rodado duplo: ...
2. Eixos direcionais (número, posição): ...
3. Eixos motores (número, posição, interligação): ...

Dimensões principais

4. Distância entre eixos ^(e): ... mm

4.1. Espaçamento dos eixos:

1-2: ... mm

2-3: ... mm

3-4: ... mm

▼B

5. Comprimento: ... mm
6. Largura: ... mm
7. Altura: ... mm
9. Distância entre a frente do veículo e o centro do dispositivo de engate:
... mm
12. Consola traseira: ... mm

Massas

13. Massa em ordem de marcha: ... kg
 - 13.1. Distribuição dessa massa pelos eixos:
 1. ... kg
 2. ... kg
 3. ... kg etc.
 - 13.2. Massa do veículo sem carga: ... kg
16. Massas máximas tecnicamente admissíveis
 - 16.1. Massa máxima em carga tecnicamente admissível: ... kg
 - 16.2. Massa máxima tecnicamente admissível sobre cada eixo:
 1. ... kg
 2. ... kg
 3. ... kg etc.
 - 16.3. Massa tecnicamente admissível sobre cada grupo de eixos:
 1. ... kg
 2. ... kg
 3. ... kg etc.
 - 16.4. Massa máxima tecnicamente admissível do conjunto: ...kg
17. Massas máximas admissíveis para efeitos de matrícula/circulação no tráfego nacional/internacional ⁽¹⁾ (°)
 - 17.1. Massas máximas em carga admissíveis para efeitos de matrícula/circulação: ... kg
 - 17.2. Massa máxima em carga admissível para efeitos de matrícula/circulação em cada eixo:
 1. ... kg
 2. ... kg
 3. ... kg etc.

▼B

- 17.3. Massa máxima em carga admissível para efeitos de matrícula/circulação em cada grupo de eixos:
1. ... kg
 2. ... kg
 3. ... kg etc.

17.4. Massa máxima do conjunto admissível para efeitos de matrícula/circulação: ... kg

18. Massa máxima rebocável tecnicamente admissível em caso de:

18.1. Reboque com lança: ... kg

18.3. Reboque de eixos centrais: ... kg

18.4. Reboque sem travões: ... kg

19. Massa estática máxima tecnicamente admissível no ponto de engate: ... kg

Motor

20. Fabricante do motor: ...

21. Código do motor tal como marcado no motor: ...

22. Princípio de funcionamento: ...

23. Modo elétrico puro: sim/não ⁽¹⁾

23.1. Classe de veículo híbrido (elétrico): OVC-HEV/NOVC-HEV/OVC-FCHV/ NOVC-FCHV ⁽¹⁾

24. Número e disposição dos cilindros: ...

25. Cilindrada: ... cm³

26. Combustível: Gasóleo/gasolina/GPL/GNC-biometano/GNL/etanol/biodiesel/hidrogénio ⁽¹⁾

26.1. Monocombustível/bicombustível/multicombustível/duplo combustível ⁽¹⁾

26.2. (Duplo combustível apenas) Tipo 1A/Tipo 1B/Tipo 2A/Tipo 2B/Tipo 3B ⁽¹⁾

27. Potência máxima

27.1. Potência útil máxima ⁽⁸⁾: ... kW a... min⁻¹ (motor de combustão interna) ⁽¹⁾

27.2. Potência horária máxima: ... kW (motor elétrico) ⁽¹⁾ ⁽⁸⁾

27.3. Potência horária máxima: ... kW (motor elétrico) ⁽¹⁾ ⁽⁸⁾

27.4. Potência máxima de 30 minutos: ... kW (motor elétrico) ⁽¹⁾ ⁽⁸⁾

28. Caixa de velocidades (tipo): ...

Velocidade máxima

29. Velocidade máxima: ... km/h

▼ B*Eixos e suspensão*

30. Via(s) dos eixos:
1. ... mm
 2. ... mm
 3. ... mm etc.
33. Eixo(s) motor(es) equipado(s) com suspensão pneumática ou equivalente: sim/não ⁽¹⁾
35. Combinação pneu/roda/classe de resistência ao rolamento (se aplicável) ^(b): ...

Travões

36. Ligações dos travões do reboque: mecânicas/elétricas/pneumáticas/hidráulicas ⁽¹⁾
37. Pressão na linha de alimentação para o sistema de travagem do reboque: ... bar

Carroçaria

38. Código da carroçaria ⁽ⁱ⁾: ...
39. Classe do veículo: classe I/classe II/classe III/classe A/classe B ⁽¹⁾
41. Número e configuração das portas: ...
42. Número de lugares sentados (incluindo o do condutor) ^(k): ...
- 42.1. Lugar(es) sentado(s) designado(s) para ser(em) utilizado(s) apenas com o veículo imobilizado: ...
- 42.3. Número de lugares acessíveis a utilizadores em cadeira de rodas: ...
43. Número de lugares em pé: ...

Dispositivo de engate

44. Número ou marca de homologação do dispositivo de engate (se instalado): ...
- 45.1. Valores característicos ⁽¹⁾: D: .../ V: .../ S: .../ U: ...

Desempenho ambiental

46. Nível sonoro
- Imobilizado: ... dB(A) ao regime do motor: ... min⁻¹
- Em movimento: ... dB(A)
47. Nível das emissões de escape ^(l): Euro ...
- 47.1. Instalados para o ensaio de emissões
- 47.1.1. Massa de ensaio, kg: ...
- 47.1.2. Superfície frontal (m²): ...
- 47.1.3. Coeficiente da resistência ao avanço em estrada
- 47.1.3.0. f₀, N:
- 47.1.3.1. f₁, N/(km/h):
- 47.1.3.2. f₂, N/(km/h)²

▼B48. Emissões de escape ^(m) ^(m¹) ^(m²):

Número do ato regulamentar de base e do último ato regulamentar modificativo aplicável: ...

1.1. Procedimento de ensaio: Tipo I ou ESC ⁽¹⁾

CO: ... HC: ... NO_x: ... HC + NO_x: ... Partículas: ...

Opacidade dos fumos (ELR): ... (m⁻¹)

1.2. Procedimento de ensaio: Tipo 1 (valores médios NEDC, valores mais elevados WLTP) ou WHSC (EURO VI) ⁽¹⁾

CO: ... THC: ... NMHC: ... NO_x: ... THC + NO_x: ... NH₃:
... Partículas (massa): ...

Partículas (número) ...

2.1. Procedimento de ensaio: ETC (se aplicável)

CO: ... NO_x: ... NMHC: ... THC: ... CH₄: ... Partículas:
...

2.2. Procedimento de ensaio: WHTC (EURO VI)

CO: ... NO_x: ... NMHC: ... THC: ... CH₄: ... NH₃: ...
Partículas (massa): ... Partículas (número): ...

48.1. Valor corrigido do coeficiente de absorção dos fumos: ... (m⁻¹)49. Emissões de CO₂/consumo de combustível/consumo de energia elétrica ^(m) ^(d):

1. Todos os grupos motopropulsores, exceto veículos elétricos puros (se aplicável)

Valores NEDC	Emissões de CO ₂	Consumo de combustível em caso de ensaio de emissões NEDC em conformidade com o Regulamento (CE) n.º 692/2008
Condições urbanas ⁽¹⁾ :	... g/km	... l/100 km ou m ³ /100 km ou kg/100 km ⁽¹⁾
Condições extraurbanas ⁽¹⁾ :	... g/km	l/100 km ou m ³ /100 km ou kg/100 km ⁽¹⁾
Combinadas ⁽¹⁾ :	... g/km	... l/100 km ou m ³ /100 km ou kg/100 km ⁽¹⁾
Ponderadas ⁽¹⁾ , combinadas	... g/km	... l/100 km ou m ³ /100 km ou kg/100 km
Fator de desvio (se aplicável)		
Fator de desvio (se aplicável)	«1» ou «0»	

2. Veículos elétricos puros e veículos híbridos elétricos OVC (se aplicável)

Consumo de energia elétrica [ponderado, combinado ⁽¹⁾]		... Wh/km
Autonomia elétrica		... km

▼B

3. Veículo equipado com ecoinovações: sim/não ⁽¹⁾
- 3.1. Código geral das ecoinovações ^(p1): ...
- 3.2. Redução total das emissões de CO₂ devido às ecoinovações ^(p2) (repetir para cada combustível de referência ensaiado):
- 3.2.1. Redução NEDC: ... g/km (se aplicável)
- 3.2.2. Redução WLTP: ... g/km (se aplicável)
4. Todos os grupos motopropulsores, exceto veículos elétricos puros nos termos do Regulamento (UE) 2017/1151 (se aplicável)

Valores WLTP	Emissões de CO ₂	Consumo de combustível
Baixo ⁽¹⁾ :	... g/km	... l/100 km ou m ³ /100 km ou kg/100 km ⁽¹⁾
Médio ⁽¹⁾ :	... g/km	... l/100 km ou m ³ /100 km ou kg/100 km ⁽¹⁾
Alto ⁽¹⁾ :	... g/km	... l/100 km ou m ³ /100 km ou kg/100 km ⁽¹⁾
Extra-Alto ⁽¹⁾ :	... g/km	... l/100 km ou m ³ /100 km ou kg/100 km ⁽¹⁾
Combinado:	... g/km	... l/100 km ou m ³ /100 km ou kg/100 km ⁽¹⁾
Ponderado, combinado ⁽¹⁾	... g/km	... l/100 km ou m ³ /100 km ou kg/100 km ⁽¹⁾

5. Veículos elétricos puros e veículos híbridos elétricos OVC nos termos do Regulamento (UE) 2017/1151 (se aplicável)

5.1. Veículos elétricos puros

Consumo de energia elétrica		... Wh/km
Autonomia elétrica		... km
Autonomia elétrica (cidade)		... km

5.2. Veículos híbrido-elétricos

Consumo de energia elétrica (EC _{AC,weighted})		... Wh/km
Autonomia elétrica (EAER)		... km
Autonomia elétrica (cidade) (EAER city)		... km

Diversos

51. Para os veículos para fins especiais: designação em conformidade com o anexo II, secção 5: ...
52. Observações ^(p): ...

▼B

LADO 2
CATEGORIA DE VEÍCULO M3
(Veículos completos e completados)

*Lado 2**Características gerais de construção*

1. Número de eixos: ... e rodas: ...
 - 1.1. Número e posição de eixos com rodado duplo: ...
2. Eixos direcionais (número, posição): ...
3. Eixos motores (número, posição, interligação): ...

Dimensões principais

4. Distância entre eixos (e): ... mm
 - 4.1. Espaçamento dos eixos:
 - 1-2: ... mm
 - 2-3: ... mm
 - 3-4: ... mm
5. Comprimento: ... mm
6. Largura: ... mm
7. Altura: ... mm
9. Distância entre a frente do veículo e o centro do dispositivo de engate: ... mm
12. Consola traseira: ... mm

Massas

13. Massa em ordem de marcha: ... kg
 - 13.1. Distribuição dessa massa pelos eixos:
 1. ... kg
 2. ... kg
 3. ... kg etc.
 - 13.2. Massa do veículo sem carga: ... kg
16. Massas máximas tecnicamente admissíveis
 - 16.1. Massa máxima em carga tecnicamente admissível: ... kg
 - 16.2. Massa máxima tecnicamente admissível sobre cada eixo:
 1. ... kg
 2. ... kg
 3. ... kg etc.

▼B

- 16.3. Massa tecnicamente admissível sobre cada grupo de eixos:
1. ... kg
 2. ... kg
 3. ... kg etc.
- 16.4. Massa máxima tecnicamente admissível do conjunto: ...kg
17. Massas máximas admissíveis para efeitos de matrícula/circulação no tráfego nacional/internacional ⁽¹⁾ ⁽⁶⁾
- 17.1. Massas máximas em carga admissíveis para efeitos de matrícula/circulação: ... kg
- 17.2. Massa máxima em carga admissível para efeitos de matrícula/circulação em cada eixo:
1. ... kg
 2. ... kg
 3. ... kg
- 17.3. Massa máxima em carga admissível para efeitos de matrícula/circulação em cada grupo de eixos:
1. ... kg
 2. ... kg
 3. ... kg
- 17.4. Massa máxima do conjunto admissível para efeitos de matrícula/circulação: ... kg
18. Massa máxima rebocável tecnicamente admissível em caso de:
- 18.1. Reboque com lança: ... kg
- 18.3. Reboque de eixos centrais: ... kg
- 18.4. Reboque sem travões: ... kg
19. Massa estática máxima tecnicamente admissível no ponto de engate: ... kg

Motor

20. Fabricante do motor: ...
21. Código do motor tal como marcado no motor: ...
22. Princípio de funcionamento: ...
23. Modo elétrico puro: sim/não ⁽¹⁾
- 23.1. Veículo híbrido (elétrico): sim/não ⁽¹⁾
24. Número e disposição dos cilindros: ...
25. Cilindrada: ... cm³
26. Combustível: Gasóleo/gasolina/GPL/GNC-biometano/GNL/etanol/bio-diesel/hidrogénio ⁽¹⁾

▼B

- 26.1. Monocombustível/bicombustível/multicombustível/duplo combustível⁽¹⁾
- 26.2. (Duplo combustível apenas) Tipo 1A/Tipo 1B/Tipo 2A/Tipo 2B/Tipo 3B⁽¹⁾
27. Potência máxima
- 27.1. Potência útil máxima^(g): ... kW a... min⁻¹ (motor de combustão interna)⁽¹⁾
- 27.2. Potência horária máxima: ... kW (motor elétrico)⁽¹⁾ ^(g)
- 27.3. Potência horária máxima: ... kW (motor elétrico)⁽¹⁾ ^(g)
- 27.4. Potência máxima de 30 minutos: ... kW (motor elétrico)⁽¹⁾ ^(g)
28. Caixa de velocidades (tipo): ...

Velocidade máxima

29. Velocidade máxima: ... km/h

Eixos e suspensão

- 30.1. Via de cada eixo direcional: ... mm
- 30.2. Via de todos os outros eixos: ... mm
32. Posição do(s) eixo(s) carregável(eis): ...
33. Eixo(s) motor(es) equipado(s) com suspensão pneumática ou equivalente: sim/não⁽¹⁾
35. Combinação pneu/roda^(h): ...

Travões

36. Ligações dos travões do reboque: mecânicas/elétricas/pneumáticas/hidráulicas⁽¹⁾
37. Pressão na linha de alimentação para o sistema de travagem do reboque: ... bar

Carroçaria

38. Código da carroçaria⁽ⁱ⁾: ...
39. Classe do veículo: classe I/classe II/classe III/classe A/classe B⁽¹⁾
41. Número e configuração das portas: ...
42. Número de lugares sentados (incluindo o do condutor)^(k): ...
- 42.1. Lugar(es) sentado(s) designado(s) para ser(em) utilizado(s) apenas com o veículo imobilizado: ...
- 42.2. Número de lugares sentados para passageiros: ... (andar inferior) ... (andar superior) (incluindo o condutor)
- 42.3. Número de lugares acessíveis a utilizadores em cadeira de rodas: ...
43. Número de lugares em pé: ...

Dispositivo de engate

44. Número ou marca de homologação do dispositivo de engate (se instalado): ...

▼B

45.1. Valores característicos (1): D: .../ V: .../ S: .../ U: ...

Desempenho ambiental

46. Nível sonoro

Imobilizado: ... dB(A) ao regime do motor: ... min⁻¹

Em movimento: ... dB(A)

47. Nível das emissões de escape (1): Euro ...

47.1. Instalados para o ensaio de emissões

47.1.1. Massa de ensaio, kg: ...

47.1.2. Superfície frontal (m²): ...

47.1.3. Coeficiente da resistência ao avanço em estrada

47.1.3.0. f_0 , N:

47.1.3.1. f_1 , N/(km/h):

47.1.3.2. f_2 , N/(km/h)²

48. Emissões de escape (m) (m¹) (m²):

Número do ato regulamentar de base e do último ato regulamentar modificativo aplicável: ...

1.1. Procedimento de ensaio: ESC

CO: ... HC: ... NO_x: ... HC + NO_x: ... Partículas: ...

Opacidade dos fumos (ELR): ... (m⁻¹)

1.2. Procedimento de ensaio: WHSC (EURO VI)

CO: ... THC: ... NMHC: ... NO_x: ... THC + NO_x: ... NH₃:
... Partículas (massa): ... Partículas (número): ...

2.1. Procedimento de ensaio: ETC (se aplicável)

CO: ... NO_x: ... NMHC: ... THC: ... CH₄: ... Partículas: ...

2.2. Procedimento de ensaio: WHTC (EURO VI)

CO: ... NO_x: ... NMHC: ... THC: ... CH₄: ... NH₃: ...
Partículas (massa): ... Partículas (número): ...

48.1. Valor corrigido do coeficiente de absorção dos fumos: ... (m⁻¹)

Diversos

51. Para os veículos para fins especiais: designação em conformidade com o anexo II, secção 5: ...

52. Observações (2): ...

▼B*LADO 2**CATEGORIA DE VEÍCULO N1**(Veículos completos e completados)**Lado 2**Características gerais de construção*

1. Número de eixos: ... e rodas: ...
- 1.1. Número e posição de eixos com rodado duplo: ...
3. Eixos motores (número, posição, interligação): ...

Dimensões principais

4. Distância entre eixos (°): ... mm
- 4.1. Espaçamento dos eixos:
 - 1-2: ... mm
 - 2-3: ... mm
 - 3-4: ... mm
5. Comprimento: ... mm
6. Largura: ... mm
7. Altura: ... mm.
8. Avanço do cabeçote de engate para o veículo trator de semirreboques (máximo e mínimo): mm
9. Distância entre a frente do veículo e o centro do dispositivo de engate: ... mm
11. Comprimento da superfície de carga: ... mm

Massas

13. Massa em ordem de marcha: ... kg
- 13.1. Distribuição dessa massa pelos eixos:
 1. ... kg
 2. ... kg
 3. ... kg
- 13.2. Massa do veículo sem carga: ... kg
14. Massa do veículo de base em ordem de marcha: ... kg ⁽¹⁾ ⁽⁹⁾
16. Massas máximas tecnicamente admissíveis
- 16.1. Massa máxima em carga tecnicamente admissível: ... kg
- 16.2. Massa máxima tecnicamente admissível sobre cada eixo:
 1. ... kg
 2. ... kg
 3. ... kg etc.

▼B

- 16.4. Massa máxima tecnicamente admissível do conjunto: ...kg
18. Massa máxima rebocável tecnicamente admissível em caso de:
- 18.1. Reboque com lança: ... kg
- 18.2. Semirreboque: ... kg
- 18.3. Reboque de eixos centrais: ... kg
- 18.4. Reboque sem travões: ... kg
19. Massa estática máxima tecnicamente admissível no ponto de engate: ... kg

Motor

20. Fabricante do motor: ...
21. Código do motor tal como marcado no motor: ...
22. Princípio de funcionamento: ...
23. Modo elétrico puro: sim/não ⁽¹⁾
- 23.1. Classe de veículo híbrido (elétrico): OVC-HEV/NOVC-HEV/OVC-FCHV/ NOVC-FCHV ⁽¹⁾
24. Número e disposição dos cilindros: ...
25. Cilindrada: ... cm³
26. Combustível: Gasóleo/gasolina/GPL/GNC-biometano/GNL/etanol/biodiesel/hidrogénio ⁽¹⁾
- 26.1. Monocombustível/bicombustível/multicombustível/duplo combustível ⁽¹⁾
- 26.2. (Duplo combustível apenas) Tipo 1A/Tipo 1B/Tipo 2A/Tipo 2B/Tipo 3B ⁽¹⁾
27. Potência máxima
- 27.1. Potência útil máxima ⁽⁸⁾: ... kW a... min⁻¹ (motor de combustão interna) ⁽¹⁾
- 27.2. Potência horária máxima: ... kW (motor elétrico) ⁽¹⁾ ⁽⁸⁾
- 27.3. Potência horária máxima: ... kW (motor elétrico) ⁽¹⁾ ⁽⁸⁾
- 27.4. Potência máxima de 30 minutos: ... kW (motor elétrico) ⁽¹⁾ ⁽⁸⁾
28. Caixa de velocidades (tipo): ...

Velocidade máxima

29. Velocidade máxima: ... km/h

Eixos e suspensão

30. Via(s) dos eixos:
1. ... mm
2. ... mm
3. ... mm

▼B

35. Combinação pneu/roda/classe de resistência ao rolamento (se aplicável) ^(b): ...

Travões

36. Ligações dos travões do reboque: mecânicas/elétricas/pneumáticas/hidráulicas ^(l)
37. Pressão na linha de alimentação para o sistema de travagem do reboque: ... bar

Carroçaria

38. Código da carroçaria ⁽ⁱ⁾: ...
40. Cor do veículo ⁽ⁱ⁾: ...
41. Número e configuração das portas: ...
42. Número de lugares sentados (incluindo o do condutor) ^(k): ...

Dispositivo de engate

44. Número ou marca de homologação do dispositivo de engate (se instalado): ...
- 45.1. Valores característicos ^(l): D: .../ V: .../ S: .../ U: ...

Desempenho ambiental

46. Nível sonoro
- Imobilizado: ... dB(A) ao regime do motor: ... min⁻¹
- Em movimento: ... dB(A)
47. Nível das emissões de escape ^(l): Euro ...
- 47.1. Instalados para o ensaio de emissões
- 47.1.1. Massa de ensaio, kg: ...
- 47.1.2. Superfície frontal (m²): ...
- 47.1.3. Coeficiente da resistência ao avanço em estrada
- 47.1.3.0. f_0 , N:
- 47.1.3.1. f_1 , N/(km/h):
- 47.1.3.2. f_2 , N/(km/h)²
48. Emissões de escape ^(m) ^(m¹) ^(m²):
- Número do ato regulamentar de base e do último ato regulamentar modificativo aplicável: ...
- 1.1. Procedimento de ensaio: Tipo 1 ou ESC ^(l)
- CO: ... HC: ... NO_x: ... HC + NO_x: ... Partículas: ...
- Opacidade dos fumos (ELR): ... (m⁻¹)
- 1.2. Procedimento de ensaio: Tipo 1 (valores médios NEDC, valores mais elevados WLTP) ou WHSC (EURO VI) ^(l)
- CO: ... THC: ... NMHC: ... NO_x: ... THC + NO_x: ... NH₃: ... Partículas (massa): ... Partículas (número): ...

▼B

2.1. Procedimento de ensaio: ETC (se aplicável)

CO: ... NO_x: ... NMHC: ... THC: ... CH₄: ... Partículas: ...

2.2. Procedimento de ensaio: WHTC (EURO VI)

CO: ... NO_x: ... NMHC: ... THC: ... CH₄: ... NH₃: ...
Partículas (massa): ... Partículas (número): ...48.1. Valor corrigido do coeficiente de absorção dos fumos: ... (m⁻¹)49. Emissões de CO₂/consumo de combustível/consumo de energia elétrica (m) (°):

1. Todos os grupos motopropulsores, exceto veículos elétricos puros (se aplicável)

Valores NEDC	Emissões de CO ₂	Consumo de combustível em caso de ensaio das emissões em conformidade com o Regulamento (CE) n.º 692/2008
Condições urbanas (°):	... g/km	... l/100 km ou m ³ /100 km ou kg/100 km (°)
Condições extraurbanas (°):	... g/km	l/100 km ou m ³ /100 km ou kg/100 km (°)
Combinadas (°):	... g/km	... l/100 km ou m ³ /100 km ou kg/100 km (°)
Ponderadas (°), combinadas	... g/km	... l/100 km ou m ³ /100 km ou kg/100 km
Fator de desvio (se aplicável)		

2. veículos elétricos puros e veículos híbridos elétricos (se aplicável)

Consumo de energia elétrica [ponderado, combinado (°)]:		... Wh/km
Autonomia elétrica		... km

3. Veículo equipado com ecoinovações: sim/não (°)

3.1. Código geral das ecoinovações (p¹): ...3.2. Redução total das emissões de CO₂ devido às ecoinovações (p²) (repetir para cada combustível de referência ensaiado):

3.2.1. Redução NEDC: ... g/km (se aplicável)

3.2.2. Redução WLTP: ... g/km (se aplicável)

4. Todos os grupos motopropulsores, exceto veículos elétricos puros nos termos do Regulamento (UE) 2017/1151

Valores WLTP	Emissões de CO ₂	Consumo de combustível
Baixo (°):	... g/km	... l/100 km ou m ³ /100 km ou kg/100 km (°)
Médio (°):	... g/km	... l/100 km ou m ³ /100 km ou kg/100 km (°)
Alto (°):	... g/km	... l/100 km ou m ³ /100 km ou kg/100 km (°)
Extra-Alto (°):	... g/km	... l/100 km ou m ³ /100 km ou kg/100 km (°)

▼ B

Valores WLTP	Emissões de CO ₂	Consumo de combustível
Combinado:	... g/km	... l/100 km ou m ³ /100 km ou kg/100 km ⁽¹⁾
Ponderado, combinado ⁽¹⁾	... g/km	... l/100 km ou m ³ /100 km ou kg/100 km ⁽¹⁾

5. Veículos elétricos puros e veículos híbridos elétricos OVC nos termos do Regulamento (UE) 2017/1151 (se aplicável)

5.1. veículos elétricos puros ⁽¹⁾ ou (se aplicável))

Consumo de energia elétrica		... Wh/km
Autonomia elétrica		... km
Autonomia elétrica (cidade)		... km

5.2 veículos elétricos puros ⁽¹⁾ ou (se aplicável))

Consumo de energia elétrica (EC _{AC,weighted})		... Wh/km
Autonomia elétrica (EAER)		... km
Autonomia elétrica (cidade) (EAER city)		... km

Diversos

50. Homologado de acordo com os requisitos de projeto para o transporte de mercadorias perigosas: Sim/classe(s): .../não ⁽¹⁾:

51. Para os veículos para fins especiais: designação em conformidade com o anexo II, secção 5: ...

52. Observações ^(#): ...

Lista de pneus: parâmetros técnicos (sem referência à RR)

*LADO 2**CATEGORIA DE VEÍCULO N2*

(Veículos completos e completados)

*Lado 2**Características gerais de construção*

1. Número de eixos: ... e rodas: ...

1.1. Número e posição de eixos com rodado duplo: ...

2. Eixos direcionais (número, posição): ...

3. Eixos motores (número, posição, interligação): ...

Dimensões principais

4. Distância entre eixos ^(e): ... mm

▼B

- 4.1. Espaçamento dos eixos:
 - 1-2: ... mm
 - 2-3: ... mm
 - 3-4: ... mm
5. Comprimento: ... mm
6. Largura: ... mm
7. Altura: ... mm
8. Avanço do cabeçote de engate para o veículo trator de semirreboques (máximo e mínimo): mm
9. Distância entre a frente do veículo e o centro do dispositivo de engate: ... mm
11. Comprimento da superfície de carga: ... mm
12. Consola traseira: ... mm

Massas

13. Massa em ordem de marcha: ... kg
 - 13.1. Distribuição dessa massa pelos eixos:
 1. ... kg
 2. ... kg
 3. ... kg
 - 13.2. Massa do veículo sem carga: ... kg
16. Massas máximas tecnicamente admissíveis
 - 16.1. Massa máxima em carga tecnicamente admissível: ... kg
 - 16.2. Massa máxima tecnicamente admissível sobre cada eixo:
 1. ... kg
 2. ... kg
 3. ... kg etc.
 - 16.3. Massa tecnicamente admissível sobre cada grupo de eixos:
 1. ... kg
 2. ... kg
 3. ... kg etc.
 - 16.4. Massa máxima tecnicamente admissível do conjunto: ...kg
17. Massas máximas admissíveis para efeitos de matrícula/circulação no tráfego nacional/internacional ⁽¹⁾ (°)
 - 17.1. Massas máximas em carga admissíveis para efeitos de matrícula/circulação: ... kg

▼B

- 17.2. Massa máxima em carga admissível para efeitos de matrícula/circulação em cada eixo:
1. ... kg
 2. ... kg
 3. ... kg
- 17.3. Massa máxima em carga admissível para efeitos de matrícula/circulação em cada grupo de eixos:
1. ... kg
 2. ... kg
 3. ... kg
- 17.4. Massa máxima do conjunto admissível para efeitos de matrícula/circulação: ... kg
18. Massa máxima rebocável tecnicamente admissível em caso de:
- 18.1. Reboque com lança: ... kg
 - 18.2. Semirreboque: ... kg
 - 18.3. Reboque de eixos centrais: ... kg
 - 18.4. Reboque sem travões: ... kg
19. Massa estática máxima tecnicamente admissível no ponto de engate: ... kg

Motor

20. Fabricante do motor: ...
21. Código do motor tal como marcado no motor: ...
22. Princípio de funcionamento: ...
23. Modo elétrico puro: sim/não ⁽¹⁾
- 23.1. Classe de veículo híbrido (elétrico): OVC-HEV/NOVC-HEV/OVC-FCHV/ NOVC-FCHV ⁽¹⁾
24. Número e disposição dos cilindros: ...
25. Cilindrada: ... cm³
26. Combustível: Gasóleo/gasolina/GPL/GNC-biometano/GNL/etanol/biodiesel/hidrogénio ⁽¹⁾
- 26.1. Monocombustível/bicombustível/multicombustível/duplo combustível ⁽¹⁾
- 26.2. (Duplo combustível apenas) Tipo 1A/Tipo 1B/Tipo 2A/Tipo 2B/Tipo 3B ⁽¹⁾
27. Potência máxima
- 27.1. Potência útil máxima ^(g): ... kW a ... min⁻¹ (motor de combustão interna) ⁽¹⁾
- 27.2. Potência horária máxima: ... kW (motor elétrico) ⁽¹⁾ ^(g)
- 27.3. Potência horária máxima: ... kW (motor elétrico) ⁽¹⁾ ^(g)

▼B

27.4. Potência máxima de 30 minutos: ... kW (motor elétrico) ⁽¹⁾ ⁽⁸⁾

28. Caixa de velocidades (tipo): ...

Velocidade máxima

29. Velocidade máxima: ... km/h

Eixos e suspensão

31. Posição do(s) eixo(s) elevável(eis): ...

32. Posição do(s) eixo(s) carregável(eis): ...

33. Eixo(s) motor(es) equipado(s) com suspensão pneumática ou equivalente: sim/não ⁽¹⁾

35. Combinação pneu/roda/classe de resistência ao rolamento (se aplicável) ^(b): ...

Travões

36. Ligações dos travões do reboque: mecânicas/elétricas/pneumáticas/hidráulicas ⁽¹⁾

37. Pressão na linha de alimentação para o sistema de travagem do reboque: ... bar

Carroçaria

38. Código da carroçaria ⁽¹⁾: ...

41. Número e configuração das portas: ...

42. Número de lugares sentados (incluindo o do condutor) ^(k): ...

Dispositivo de engate

44. Número ou marca de homologação do dispositivo de engate (se instalado): ...

45.1. Valores característicos ⁽¹⁾: D: .../ V: .../ S: .../ U: ...

Desempenho ambiental

46. Nível sonoro

Imobilizado: ... dB(A) ao regime do motor: ... min⁻¹

Em movimento: ... dB(A)

47. Nível das emissões de escape ^(l): Euro ...

47.1. Instalados para o ensaio de emissões

47.1.1. Massa de ensaio, kg: ...

47.1.2. Superfície frontal (m²): ...

47.1.3. Coeficiente da resistência ao avanço em estrada

47.1.3.0. f₀, N:

47.1.3.1. f₁, N/(km/h):

47.1.3.2. f₂, N/(km/h)²

48. Emissões de escape ^(m) ^(m¹) ^(m²):

▼B

Número do ato regulamentar de base e do último ato regulamentar modificativo aplicável: ...

1.1. Procedimento de ensaio: Tipo 1 ou ESC ⁽¹⁾

CO: ... HC: ... NO_x: ... HC + NO_x: ... Partículas: ...

Opacidade dos fumos (ELR): ... (m⁻¹)

1.2. Procedimento de ensaio: Tipo 1 (valores médios NEDC, valores mais elevados WLTP) ou WHSC (EURO VI) ⁽¹⁾

CO: ... THC: ... NMHC: ... NO_x: ... THC + NO_x: ... NH₃:
... Partículas (massa): ... Partículas (número): ...

2.1. Procedimento de ensaio: ETC (se aplicável)

CO: ... NO_x: ... NMHC: ... THC: ... CH₄: ... Partículas: ...

2.2. Procedimento de ensaio: WHTC (EURO VI)

CO: ... NO_x: ... NMHC: ... THC: ... CH₄: ... NH₃: ...
Partículas (massa): ... Partículas (número): ...

48.1. Valor corrigido do coeficiente de absorção dos fumos: ... (m⁻¹)49. Emissões de CO₂/consumo de combustível/consumo de energia elétrica ^(m) ^(t):

1. Todos os grupos motopropulsores, exceto veículos elétricos puros (se aplicável)

Valores NEDC	Emissões de CO ₂	Consumo de combustível em caso de ensaio das emissões em conformidade com o Regulamento (CE) n.º 692/2008
Condições urbanas ⁽¹⁾ :	... g/km	... l/100 km ou m ³ /100 km ou kg/100 km ⁽¹⁾
Condições extraurbanas ⁽¹⁾ :	... g/km	l/100 km ou m ³ /100 km ou kg/100 km ⁽¹⁾
Combinadas ⁽¹⁾ :	... g/km	... l/100 km ou m ³ /100 km ou kg/100 km ⁽¹⁾
Ponderadas ⁽¹⁾ , combinadas	... g/km	... l/100 km ou m ³ /100 km ou kg/100 km
Fator de desvio (se aplicável)		

2. veículos elétricos puros e veículos híbridos elétricos (se aplicável)

Consumo de energia elétrica [ponderado, combinado ⁽¹⁾]:		... Wh/km
Autonomia elétrica		... km

3. Veículo equipado comecoinovações: sim/não ⁽¹⁾3.1. Código geral das ecoinovações ^(p1): ...

▼B

3.2. Redução total das emissões de CO₂ devido àsecoinovações (P²) (repetir para cada combustível de referência ensaiado):

3.2.1. Redução NEDC: ... g/km (se aplicável)

3.2.2. Redução WLTP: ... g/km (se aplicável)

4. Todos os grupos motopropulsores, exceto veículos elétricos puros nos termos do Regulamento (UE) 2017/1151

Valores WLTP	Emissões de CO ₂	Consumo de combustível
Baixo (1):	... g/km	... l/100 km ou m ³ /100 km ou kg/100 km (1)
Médio (1):	... g/km	... l/100 km ou m ³ /100 km ou kg/100 km (1)
Alto (1):	... g/km	... l/100 km ou m ³ /100 km ou kg/100 km (1)
Extra-Alto (1):	... g/km	... l/100 km ou m ³ /100 km ou kg/100 km (1)
Combinado:	... g/km	... l/100 km ou m ³ /100 km ou kg/100 km (1)
Ponderado, combinado (1)	... g/km	... l/100 km ou m ³ /100 km ou kg/100 km (1)

5. Veículos elétricos puros e veículos híbridos elétricos OVC nos termos do Regulamento (UE) 2017/1151 (se aplicável)

5.1. veículos elétricos puros (1) ou (se aplicável)

Consumo de energia elétrica		... Wh/km
Autonomia elétrica		... km
Autonomia elétrica (cidade)		... km

5.2. veículos elétricos puros (1) ou (se aplicável)

Consumo de energia elétrica (EC _{AC,weighted})		... Wh/km
Autonomia elétrica (EAER)		... km
Autonomia elétrica (cidade) (EAER city)		... km

Diversos

50. Homologado de acordo com os requisitos de projeto para o transporte de mercadorias perigosas: Sim/classe(s): .../não (1):

51. Para os veículos para fins especiais: designação em conformidade com o anexo II, secção 5: ...

52. Observações (P): ...

▼B*LADO 2**CATEGORIA DE VEÍCULO N3**(Veículos completos e completados)**Lado 2**Características gerais de construção*

1. Número de eixos: ... e rodas: ...
 - 1.1. Número e posição de eixos com rodado duplo: ...
2. Eixos direcionais (número, posição): ...
3. Eixos motores (número, posição, interligação): ...

Dimensões principais

4. Distância entre eixos (°): ... mm
 - 4.1. Espaçamento dos eixos:
 - 1-2: ... mm
 - 2-3: ... mm
 - 3-4: ... mm
5. Comprimento: ... mm
6. Largura: ... mm
7. Altura: ... mm
8. Avanço do cabeçote de engate para o veículo trator de semirreboques (máximo e mínimo): mm
9. Distância entre a frente do veículo e o centro do dispositivo de engate: ... mm
11. Comprimento da superfície de carga: ... mm
12. Consola traseira: ... mm

Massas

13. Massa em ordem de marcha: ... kg
 - 13.1. Distribuição dessa massa pelos eixos:
 1. ... kg
 2. ... kg
 3. ... kg
 - 13.2. Massa do veículo sem carga: ... kg
16. Massas máximas tecnicamente admissíveis
 - 16.1. Massa máxima em carga tecnicamente admissível: ... kg
 - 16.2. Massa máxima tecnicamente admissível sobre cada eixo:
 1. ... kg
 2. ... kg
 3. ... kg etc.

▼B

- 16.3. Massa tecnicamente admissível sobre cada grupo de eixos:
1. ... kg
 2. ... kg
 3. ... kg etc.
- 16.4. Massa máxima tecnicamente admissível do conjunto: ...kg
17. Massas máximas admissíveis para efeitos de matrícula/circulação no tráfego nacional/internacional ⁽¹⁾ ^(e)
- 17.1. Massas máximas em carga admissíveis para efeitos de matrícula/circulação: ... kg
- 17.2. Massa máxima em carga admissível para efeitos de matrícula/circulação em cada eixo:
1. ... kg
 2. ... kg
 3. ... kg
- 17.3. Massa máxima em carga admissível para efeitos de matrícula/circulação em cada grupo de eixos:
1. ... kg
 2. ... kg
 3. ... kg
- 17.4. Massa máxima do conjunto admissível para efeitos de matrícula/circulação: ... kg
18. Massa máxima rebocável tecnicamente admissível em caso de:
- 18.1. Reboque com lança: ... kg
 - 18.2. Semirreboque: ... kg
 - 18.3. Reboque de eixos centrais: ... kg
 - 18.4. Reboque sem travões: ... kg
19. Massa estática máxima tecnicamente admissível no ponto de engate: ... kg

Motor

20. Fabricante do motor: ...
21. Código do motor tal como marcado no motor: ...
22. Princípio de funcionamento: ...
23. Modo elétrico puro: sim/não ⁽¹⁾
- 23.1. Veículo híbrido (elétrico): sim/não ⁽¹⁾
24. Número e disposição dos cilindros: ...
25. Cilindrada: ... cm³

▼B

26. Combustível: Gasóleo/gasolina/GPL/GNC-biometano/GNL/etanol/bio-diesel/hidrogénio ⁽¹⁾
- 26.1. Monocombustível/bicombustível/multicombustível/duplo combustível ⁽¹⁾
- 26.2. (Duplo combustível apenas) Tipo 1A/Tipo 1B/Tipo 2A/Tipo 2B/Tipo 3B ⁽¹⁾
27. Potência máxima
- 27.1. Potência útil máxima ^(g): ... kW a... min⁻¹ (motor de combustão interna) ⁽¹⁾
- 27.2. Potência horária máxima: ... kW (motor elétrico) ⁽¹⁾ ^(g)
- 27.3. Potência horária máxima: ... kW (motor elétrico) ⁽¹⁾ ^(g)
- 27.4. Potência máxima de 30 minutos: ... kW (motor elétrico) ⁽¹⁾ ^(g)
28. Caixa de velocidades (tipo): ...

Velocidade máxima

29. Velocidade máxima: ... km/h

Eixos e suspensão

31. Posição do(s) eixo(s) elevável(eis): ...
32. Posição do(s) eixo(s) carregável(eis): ...
33. Eixo(s) motor(es) equipado(s) com suspensão pneumática ou equivalente: sim/não ⁽¹⁾
35. Combinação pneu/roda ^(h): ...

Travões

36. Ligações dos travões do reboque: mecânicas/elétricas/pneumáticas/hidráulicas ⁽¹⁾
37. Pressão na linha de alimentação para o sistema de travagem do reboque: ... bar

Carroçaria

38. Código da carroçaria ⁽ⁱ⁾: ...
41. Número e configuração das portas: ...
42. Número de lugares sentados (incluindo o do condutor) ^(k): ...

Dispositivo de engate

44. Número ou marca de homologação do dispositivo de engate (se instalado): ...
- 45.1. Valores característicos ^(l): D: .../ V: .../ S: .../ U: ...

Desempenho ambiental

46. Nível sonoro
- Imobilizado: ... dB(A) ao regime do motor: ... min⁻¹
- Em movimento: ... dB(A)
47. Nível das emissões de escape ^(l): Euro ...

▼ B

- 47.1. Instalados para o ensaio de emissões
- 47.1.1. Massa de ensaio, kg: ...
- 47.1.2. Superfície frontal (m²): ...
- 47.1.3. Coeficiente da resistência ao avanço em estrada
- 47.1.3.0. f_0 , N:
- 47.1.3.1. f_1 , N/(km/h):
- 47.1.3.2. f_2 , N/(km/h)²
48. Emissões de escape (m) (m¹) (m²):
- Número do ato regulamentar de base e do último ato regulamentar modificativo aplicável: ...
- 1.1. Procedimento de ensaio: ESC
- CO: ... HC: ... NO_x: ... HC + NO_x: ... Partículas: ...
- Opacidade dos fumos (ELR): ... (m⁻¹)
- 1.2. Procedimento de ensaio: WHSC (EURO VI)
- CO: ... THC: ... NMHC: ... NO_x: ... THC + NO_x: ... NH₃: ... Partículas (massa): ... Partículas (número): ...
- 2.1. Procedimento de ensaio: ETC (se aplicável)
- CO: ... NO_x: ... NMHC: ... THC: ... CH₄: ... Partículas: ...
- 2.2. Procedimento de ensaio: WHTC (EURO VI)
- CO: ... NO_x: ... NMHC: ... THC: ... CH₄: ... NH₃: ... Partículas (massa): ... Partículas (número): ...
- 48.1. Valor corrigido do coeficiente de absorção dos fumos: ... (m⁻¹)

Diversos

50. Homologado de acordo com os requisitos de projeto para o transporte de mercadorias perigosas: Sim/classe(s): .../não (1):
51. Para os veículos para fins especiais: designação em conformidade com o anexo II, secção 5: ...
52. Observações (2): ...

*LADO 2**CATEGORIAS DE VEÍCULOS O1 E O2**(Veículos completos e completados)**Lado 2**Características gerais de construção*

1. Número de eixos: ... e rodas: ...
- 1.1. Número e posição de eixos com rodado duplo: ...

▼B*Dimensões principais*

4. Distância entre eixos (e): ... mm
- 4.1. Espaçamento dos eixos:
 - 1-2: ... mm
 - 2-3: ... mm
 - 3-4: ... mm
5. Comprimento: ... mm
6. Largura: ... mm
7. Altura: ... mm
10. Distância entre o centro do dispositivo de engate e a retaguarda do veículo: ... mm
11. Comprimento da superfície de carga: ... mm
12. Consola traseira: ... mm

Massas

13. Massa em ordem de marcha: ... kg
- 13.1. Distribuição dessa massa pelos eixos:
 1. ... kg
 2. ... kg
 3. ... kg
- 13.2. Massa do veículo sem carga: ... kg
16. Massas máximas tecnicamente admissíveis
- 16.1. Massa máxima em carga tecnicamente admissível: ... kg
- 16.2. Massa máxima tecnicamente admissível sobre cada eixo:
 1. ... kg
 2. ... kg
 3. ... kg etc.
- 16.3. Massa tecnicamente admissível sobre cada grupo de eixos:
 1. ... kg
 2. ... kg
 3. ... kg etc.
19. Massa estática máxima tecnicamente admissível no ponto de engate de um semirreboque ou de um reboque de eixos centrais: ... kg

Velocidade máxima

29. Velocidade máxima: ... km/h

▼B*Eixos e suspensão*

- 30.1. Via de cada eixo direcional: ... mm
- 30.2. Via de todos os outros eixos: ... mm
- 31. Posição do(s) eixo(s) elevável(eis): ...
- 32. Posição do(s) eixo(s) carregável(eis): ...
- 34. Eixo(s) equipado(s) com suspensão pneumática ou equivalente: sim/não ⁽¹⁾
- 35. Combinação pneu/roda ^(h): ...

Travões

- 36. Ligações dos travões do reboque: mecânicas/elétricas/pneumáticas/hidráulicas ⁽¹⁾

Carroçaria

- 38. Código da carroçaria ⁽ⁱ⁾: ...

Dispositivo de engate

- 44. Número ou marca de homologação do dispositivo de engate (se instalado): ...
- 45.1. Valores característicos ⁽¹⁾: D: .../ V: .../ S: .../ U: ...

Diversos

- 50. Homologado de acordo com os requisitos de projeto para o transporte de mercadorias perigosas: Sim/classe(s): .../não ⁽¹⁾:
- 51. Para os veículos para fins especiais: designação em conformidade com o anexo II, secção 5: ...
- 52. Observações ⁽ⁿ⁾: ...

*LADO 2**CATEGORIAS DE VEÍCULOS O3 E O4**(Veículos completos e completados)**Lado 2**Características gerais de construção*

- 1. Número de eixos: ... e rodas: ...
- 1.1. Número e posição de eixos com rodado duplo: ...
- 2. Eixos direcionais (número, posição): ...

Dimensões principais

- 4. Distância entre eixos ^(e): ... mm
- 4.1. Espaçamento dos eixos:
 - 1-2: ... mm
 - 2-3: ... mm
 - 3-4: ... mm
- 5. Comprimento: ... mm
- 6. Largura: ... mm

▼B

7. Altura: ... mm
10. Distância entre o centro do dispositivo de engate e a retaguarda do veículo: ... mm
11. Comprimento da superfície de carga: ... mm
12. Consola traseira: ... mm

Massas

13. Massa em ordem de marcha: ... kg
 - 13.1. Distribuição dessa massa pelos eixos:
 1. ... kg
 2. ... kg
 3. ... kg
 - 13.2. Massa efetiva do veículo: ... kg
16. Massas máximas tecnicamente admissíveis
 - 16.1. Massa máxima em carga tecnicamente admissível: ... kg
 - 16.2. Massa máxima tecnicamente admissível sobre cada eixo:
 1. ... kg
 2. ... kg
 3. ... kg etc.
 - 16.3. Massa tecnicamente admissível sobre cada grupo de eixos:
 1. ... kg
 2. ... kg
 3. ... kg etc.
17. Massas máximas admissíveis para efeitos de matrícula/circulação no tráfego nacional/internacional ⁽¹⁾ (°)
 - 17.1. Massas máximas em carga admissíveis para efeitos de matrícula/circulação: ... kg
 - 17.2. Massa máxima em carga admissível para efeitos de matrícula/circulação em cada eixo:
 1. ... kg
 2. ... kg
 3. ... kg
 - 17.3. Massa máxima em carga admissível para efeitos de matrícula/circulação em cada grupo de eixos:
 1. ... kg
 2. ... kg
 3. ... kg

▼B

19. Massa estática máxima tecnicamente admissível no ponto de engate de um semirreboque ou de um reboque de eixos centrais: ... kg

Velocidade máxima

29. Velocidade máxima: ... km/h

Eixos e suspensão

31. Posição do(s) eixo(s) elevável(eis): ...
32. Posição do(s) eixo(s) carregável(eis): ...
34. Eixo(s) equipado(s) com suspensão pneumática ou equivalente: sim/não ⁽¹⁾
35. Combinação pneu/roda ^(h): ...

Travões

36. Ligações dos travões do reboque: mecânicas/elétricas/pneumáticas/hidráulicas ⁽¹⁾

Carroçaria

38. Código da carroçaria ⁽ⁱ⁾: ...

Dispositivo de engate

44. Número ou marca de homologação do dispositivo de engate (se instalado): ...
- 45.1. Valores característicos ⁽¹⁾: D: .../ V: .../ S: .../ U: ...â

Diversos

50. Homologado de acordo com os requisitos de projeto para o transporte de mercadorias perigosas: Sim/classe(s): .../não ⁽¹⁾:
51. Para os veículos para fins especiais: designação em conformidade com o anexo II, secção 5: ...
52. Observações ^(h): ...

PARTE II

VEÍCULOS INCOMPLETOS*MODELO C1 — LADO 1***VEÍCULOS INCOMPLETOS****CERTIFICADO CE DE CONFORMIDADE***Lado 1*

O abaixo-assinado [... (*nome completo e funções*)] certifica que o veículo:

- 0.1. Marca (designação comercial do fabricante): ...

- 0.2. Tipo: ...

Variante ^(a): ...

Versão ^(a): ...

- 0.2.1. Designação comercial: ...

- 0.2.2. Para veículos homologados em várias fases, informação sobre a homologação do veículo de base/das fases anteriores

(listar as informações para cada fase):

▼B

Tipo: ...

Variante ^(a): ...

Versão ^(a): ...

Número de homologação, número da extensão ...

0.4. Categoria do veículo: ...

0.5. Nome da empresa e endereço do fabricante: ...

0.5.1. Para veículos homologados em várias fases, nome da empresa e endereço do fabricante do veículo de base/das fases anteriores ...

0.6. Localização e modo de fixação das chapas regulamentares: ...

Localização do número de identificação do veículo: ...

0.9. Nome e endereço do representante do fabricante (caso exista): ...

0.10. Número de identificação do veículo: ...

está conforme em todos os aspetos ao modelo descrito na homologação (...*número da homologação, incluindo o número de eventual extensão*) emitida em (... *data de emissão*) e

não pode ser matriculado a título definitivo sem homologações complementares.

(Local) (Data): ...	(Assinatura): ...
---------------------	-------------------

MODELO C2 — LADO 1

VEÍCULOS INCOMPLETOS HOMOLOGADOS EM PEQUENAS SÉRIES

(Ano)	(Número sequencial)
-------	---------------------

CERTIFICADO CE DE CONFORMIDADE

Lado 1

O abaixo-assinado [... (*nome completo e funções*)] certifica que o veículo:

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

0.2. Tipo: ...

Variante ^(a): ...

Versão ^(a): ...

0.2.1. Designação comercial: ...

0.4. Categoria do veículo: ...

0.5. Nome da empresa e endereço do fabricante: ...

0.6. Localização e modo de fixação das chapas regulamentares: ...

Localização do número de identificação do veículo: ...

▼ B

0.9. Nome e endereço do representante do fabricante (caso exista): ...

0.10. Número de identificação do veículo: ...

está conforme em todos os aspetos ao modelo descrito na homologação (...*número da homologação, incluindo o número de eventual extensão*) emitida em (... *data de emissão*) e

não pode ser matriculado a título definitivo sem homologações complementares.

(Local) (Data): ...	(Assinatura): ...
---------------------	-------------------

*LADO 2**CATEGORIA DE VEÍCULO M1*

(Veículos incompletos)

*Lado 2**Características gerais de construção*

1. Número de eixos: ... e rodas: ...

3. Eixos motores (número, posição, interligação): ...

Dimensões principais

4. Distância entre eixos (°): ... mm

4.1. Espaçamento dos eixos:

1-2: ... mm

2-3: ... mm

3-4: ... mm

5.1. Comprimento máximo admissível: ... mm

6.1. Largura máxima admissível: ... mm

7.1. Altura máxima admissível: ... mm

12.1. Consola traseira máxima admissível: ... mm

Massas

14. Massa do veículo incompleto em ordem de marcha: ... kg

14.1. Distribuição dessa massa pelos eixos:

1. ... kg

2. ... kg

3. ... kg

15. Massa mínima do veículo completado: ... kg

15.1. Distribuição dessa massa pelos eixos:

1. ... kg

2. ... kg

3. ... kg

▼B

- 16. Massas máximas tecnicamente admissíveis
- 16.1. Massa máxima em carga tecnicamente admissível: ... kg
- 16.2. Massa máxima tecnicamente admissível sobre cada eixo:
 - 1. ... kg
 - 2. ... kg
 - 3. ... kg etc.
- 16.4. Massa máxima tecnicamente admissível do conjunto: ...kg
- 18. Massa máxima rebocável tecnicamente admissível em caso de:
 - 18.1. Reboque com lança: ... kg
 - 18.3. Reboque de eixos centrais: ... kg
 - 18.4. Reboque sem travões: ... kg
- 19. Massa vertical estática máxima tecnicamente admissível no ponto de engate: ... kg

Motor

- 20. Fabricante do motor: ...
- 21. Código do motor tal como marcado no motor: ...
- 22. Princípio de funcionamento: ...
- 23. Modo elétrico puro: sim/não ⁽¹⁾
- 23.1. Veículo híbrido (elétrico): sim/não ⁽¹⁾
- 24. Número e disposição dos cilindros: ...
- 25. Cilindrada: ... cm³
- 26. Combustível: Gasóleo/gasolina/GPL/GNC-biometano/GNL/etanol/bio-diesel/hidrogénio ⁽¹⁾
- 26.1. Monocombustível/bicombustível/multicombustível/duplo combustível ⁽¹⁾
- 26.2. (Duplo combustível apenas) Tipo 1A/Tipo 1B/Tipo 2A/Tipo 2B/Tipo 3B ⁽¹⁾
- 27. Potência máxima
 - 27.1. Potência útil máxima ⁽⁸⁾: ... kW a... min⁻¹ (motor de combustão interna) ⁽¹⁾
 - 27.2. Potência horária máxima: ... kW (motor elétrico) ⁽¹⁾ ⁽⁸⁾
 - 27.3. Potência horária máxima: ... kW (motor elétrico) ⁽¹⁾ ⁽⁸⁾
 - 27.4. Potência máxima de 30 minutos: ... kW (motor elétrico) ⁽¹⁾ ⁽⁸⁾

Velocidade máxima

- 29. Velocidade máxima: ... km/h

▼B*Eixos e suspensão*

30. Via(s) dos eixos:

1. ... mm

2. ... mm

3. ... mm

35. Combinação pneu/roda ^(h): ...

Travões

36. Ligações dos travões do reboque: mecânicas/elétricas/pneumáticas/hidráulicas ^(l)

Carroçaria

41. Número e configuração das portas: ...

42. Número de lugares sentados (incluindo o do condutor) ^(k): ...

Desempenho ambiental

46. Nível sonoro

Imobilizado: ... dB(A) ao regime do motor: ... min⁻¹

Em movimento: ... dB(A)

47. Nível das emissões de escape ^(l): Euro ...

47.1. Instalados para o ensaio de emissões

47.1.1. Massa de ensaio, kg: ...

47.1.2. Superfície frontal (m²): ...

47.1.3. Coeficiente da resistência ao avanço em estrada

47.1.3.0. f_0 , N:

47.1.3.1. f_1 , N/(km/h):

47.1.3.2. f_2 , N/(km/h)²

48. Emissões de escape ^(m) ^(m¹) ^(m²):

Número do ato regulamentar de base e do último ato regulamentar modificativo aplicável: ...

1.1. Procedimento de ensaio: Tipo 1 ou ESC ^(l)

CO: ... HC: ... NO_x: ... HC + NO_x: ... Partículas: ...

Opacidade dos fumos (ELR): ... (m⁻¹)

1.2. Procedimento de ensaio: Tipo 1 (valores médios NEDC, valores mais elevados WLTP) ou WHSC (EURO VI) ^(l)

CO: ... THC: ... NMHC: ... NO_x: ... THC + NO_x: ... NH₃: ... Partículas (massa): ... Partículas (número): ...

2.1. Procedimento de ensaio: ETC (se aplicável)

CO: ... NO_x: ... NMHC: ... THC: ... CH₄: ... Partículas: ...

▼ B

2.2. Procedimento de ensaio: WHTC (EURO VI)

CO: ... NO_x: ... NMHC: ... THC: ... CH₄: ... NH₃: ...
 Partículas (massa): ... Partículas (número): ...

48.1. Valor corrigido do coeficiente de absorção dos fumos: ... (m⁻¹)49. Emissões de CO₂/consumo de combustível/consumo de energia elétrica (m):

1. Todos os grupos motopropulsores, exceto veículos elétricos puros nos termos do Regulamento (UE) 2017/1151

	Emissões de CO ₂	Consumo de combustível
Condições urbanas:	... g/km	... l/100 km/m ³ /100 km ⁽¹⁾
Condições extra-urbanas:	... g/km	... l/100 km/m ³ /100 km ⁽¹⁾
Combinado:	... g/km	... l/100 km/m ³ /100 km ⁽¹⁾
Ponderado, combinado	... g/km	... l/100 km

2. veículos elétricos puros e veículos híbridos elétricos OVC

Consumo de energia elétrica [ponderado, combinado ⁽¹⁾]:		... Wh/km
Autonomia elétrica		... km

Diversos

52. Observações (n): ...

*LADO 2**CATEGORIA DE VEÍCULO M2**(Veículos incompletos)**Lado 2**Características gerais de construção*

1. Número de eixos: ... e rodas: ...
 - 1.1. Número e posição de eixos com rodado duplo: ...
2. Eixos direcionais (número, posição): ...
3. Eixos motores (número, posição, interligação): ...

Dimensões principais

4. Distância entre eixos (e): ... mm
 - 4.1. Espaçamento dos eixos:
 - 1-2: ... mm
 - 2-3: ... mm
 - 3-4: ... mm
 - 5.1. Comprimento máximo admissível: ... mm
 - 6.1. Largura máxima admissível: ... mm

▼B

- 7.1. Altura máxima admissível: ... mm
 - 12.1. Consola traseira máxima admissível: ... mm
- Massas*
- 14. Massa do veículo incompleto em ordem de marcha: ... kg
 - 14.1. Distribuição dessa massa pelos eixos:
 - 1. ... kg
 - 2. ... kg
 - 3. ... kg etc.
 - 15. Massa mínima do veículo completado: ... kg
 - 15.1. Distribuição dessa massa pelos eixos:
 - 1. ... kg
 - 2. ... kg
 - 3. ... kg
 - 16. Massas máximas tecnicamente admissíveis
 - 16.1. Massa máxima em carga tecnicamente admissível: ... kg
 - 16.2. Massa máxima tecnicamente admissível sobre cada eixo:
 - 1. ... kg
 - 2. ... kg
 - 3. ... kg etc.
 - 16.3. Massa tecnicamente admissível sobre cada grupo de eixos:
 - 1. ... kg
 - 2. ... kg
 - 3. ... kg etc.
 - 16.4. Massa máxima tecnicamente admissível do conjunto: ...kg
 - 17. Massas máximas admissíveis para efeitos de matrícula/circulação no tráfego nacional/internacional ⁽¹⁾ (°)
 - 17.1. Massas máximas em carga admissíveis para efeitos de matrícula/circulação: ... kg
 - 17.2. Massa máxima em carga admissível para efeitos de matrícula/circulação em cada eixo:
 - 1. ... kg
 - 2. ... kg
 - 3. ... kg
 - 17.3. Massa máxima em carga admissível para efeitos de matrícula/circulação em cada grupo de eixos:
 - 1. ... kg
 - 2. ... kg
 - 3. ... kg

▼B

- 17.4. Massa máxima do conjunto admissível para efeitos de matrícula/circulação: ... kg
18. Massa máxima rebocável tecnicamente admissível em caso de:
- 18.1. Reboque com lança: ... kg
- 18.3. Reboque de eixos centrais: ... kg
- 18.4. Reboque sem travões: ... kg
19. Massa estática máxima tecnicamente admissível no ponto de engate: ... kg

Motor

20. Fabricante do motor: ...
21. Código do motor tal como marcado no motor: ...
22. Princípio de funcionamento: ...
23. Modo elétrico puro: sim/não ⁽¹⁾
- 23.1. Veículo híbrido (elétrico): sim/não ⁽¹⁾
24. Número e disposição dos cilindros: ...
25. Cilindrada: ... cm³
26. Combustível: Gasóleo/gasolina/GPL/GNC-biometano/GNL/etanol/biodiesel/hidrogénio ⁽¹⁾
- 26.1. Monocombustível/bicombustível/multicombustível/duplo combustível ⁽¹⁾
- 26.2. (Duplo combustível apenas) Tipo 1A/Tipo 1B/Tipo 2A/Tipo 2B/Tipo 3B ⁽¹⁾
27. Potência máxima
- 27.1. Potência útil máxima ⁽⁸⁾: ... kW a... min⁻¹ (motor de combustão interna) ⁽¹⁾
- 27.2. Potência horária máxima: ... kW (motor elétrico) ⁽¹⁾ ⁽⁸⁾
- 27.3. Potência horária máxima: ... kW (motor elétrico) ⁽¹⁾ ⁽⁸⁾
- 27.4. Potência máxima de 30 minutos: ... kW (motor elétrico) ⁽¹⁾ ⁽⁸⁾
28. Caixa de velocidades (tipo): ...

Velocidade máxima

29. Velocidade máxima: ... km/h

Eixos e suspensão

30. Via(s) dos eixos:
1. ... mm
2. ... mm
3. ... mm

▼B

33. Eixo(s) motor(es) equipado(s) com suspensão pneumática ou equivalente: sim/não ⁽¹⁾

35. Combinação pneu/roda ^(h): ...

Travões

36. Ligações dos travões do reboque: mecânicas/elétricas/pneumáticas/hidráulicas ⁽¹⁾

37. Pressão na linha de alimentação para o sistema de travagem do reboque: ... bar

Dispositivo de engate

44. Número ou marca de homologação do dispositivo de engate (se instalado): ...

45. Tipos ou classes de dispositivos de engate que podem ser instalados: ...

45.1. Valores característicos ⁽¹⁾: D: .../ V: .../ S: .../ U: ...

Desempenho ambiental

46. Nível sonoro

Imobilizado: ... dB(A) ao regime do motor: ... min⁻¹

Em movimento: ... dB(A)

47. Nível das emissões de escape ⁽¹⁾: Euro ...

47.1. Instalados para o ensaio de emissões

47.1.1. Massa de ensaio, kg: ...

47.1.2. Superfície frontal (m²): ...

47.1.3. Coeficiente da resistência ao avanço em estrada

47.1.3.0. f_0 , N:

47.1.3.1. f_1 , N/(km/h):

47.1.3.2. f_2 , N/(km/h)²

48. Emissões de escape ^(m) ^(m¹) ^(m²):

Número do ato regulamentar de base e do último ato regulamentar modificativo aplicável: ...

1.1. Procedimento de ensaio: Tipo 1 ou ESC ⁽¹⁾

CO: ... HC: ... NO_x: ... HC + NO_x: ... Partículas: ...

Opacidade dos fumos (ELR): ... (m⁻¹)

1.2. Procedimento de ensaio: Tipo 1 (valores médios NEDC, valores mais elevados WLTP) ou WHSC (EURO VI) ⁽¹⁾

CO: ... THC: ... NMHC: ... NO_x: ... THC + NO_x: ... NH₃: ... Partículas (massa): ... Partículas (número): ...

2.1. Procedimento de ensaio: ETC (se aplicável)

CO: ... NO_x: ... NMHC: ... THC: ... CH₄: ... Partículas: ...

▼B

2.2. Procedimento de ensaio: WHTC (EURO VI)

CO: ... NO_x: ... NMHC: ... THC: ... CH₄: ... NH₃: ...
 Partículas (massa): ... Partículas (número): ...

48.1. Valor corrigido do coeficiente de absorção dos fumos: ... (m⁻¹)

Diversos

52. Observações (º): ...

*LADO 2**CATEGORIA DE VEÍCULO M3*

(Veículos incompletos)

*Lado 2**Características gerais de construção*

1. Número de eixos: ... e rodas: ...
 - 1.1. Número e posição de eixos com rodado duplo: ...
2. Eixos direcionais (número, posição): ...
3. Eixos motores (número, posição, interligação): ...

Dimensões principais

4. Distância entre eixos (º): ... mm
 - 4.1. Espaçamento dos eixos:
 - 1-2: ... mm
 - 2-3: ... mm
 - 3-4: ... mm
 - 5.1. Comprimento máximo admissível: ... mm
 - 6.1. Largura máxima admissível: ... mm
 - 7.1. Altura máxima admissível: ... mm
 - 12.1. Consola traseira máxima admissível: ... mm

Massas

14. Massa do veículo incompleto em ordem de marcha: ... kg
 - 14.1. Distribuição dessa massa pelos eixos:
 1. ... kg
 2. ... kg
 3. ... kg etc.
15. Massa mínima do veículo completado: ... kg
 - 15.1. Distribuição dessa massa pelos eixos:
 1. ... kg
 2. ... kg
 3. ... kg

▼B

16. Massas máximas tecnicamente admissíveis
 - 16.1. Massa máxima em carga tecnicamente admissível: ... kg
 - 16.2. Massa máxima tecnicamente admissível sobre cada eixo:
 1. ... kg
 2. ... kg
 3. ... kg etc.
 - 16.3. Massa tecnicamente admissível sobre cada grupo de eixos:
 1. ... kg
 2. ... kg
 3. ... kg etc.
 - 16.4. Massa máxima tecnicamente admissível do conjunto: ...kg
17. Massas máximas admissíveis para efeitos de matrícula/circulação no tráfego nacional/internacional ⁽¹⁾ (°)
 - 17.1. Massas máximas em carga admissíveis para efeitos de matrícula/circulação: ... kg
 - 17.2. Massa máxima em carga admissível para efeitos de matrícula/circulação em cada eixo:
 1. ... kg
 2. ... kg
 3. ... kg
 - 17.3. Massa máxima em carga admissível para efeitos de matrícula/circulação em cada grupo de eixos:
 1. ... kg
 2. ... kg
 3. ... kg
 - 17.4. Massa máxima do conjunto admissível para efeitos de matrícula/circulação: ... kg
18. Massa máxima rebocável tecnicamente admissível em caso de:
 - 18.1. Reboque com lança: ... kg
 - 18.3. Reboque de eixos centrais: ... kg
 - 18.4. Reboque sem travões: ... kg
19. Massa estática máxima tecnicamente admissível no ponto de engate: ... kg

Motor

20. Fabricante do motor: ...
21. Código do motor tal como marcado no motor: ...
22. Princípio de funcionamento: ...

▼ B

23. Modo elétrico puro: sim/não ⁽¹⁾
- 23.1. Veículo híbrido (elétrico): sim/não ⁽¹⁾
24. Número e disposição dos cilindros: ...
25. Cilindrada: ... cm³
26. Combustível: Gasóleo/gasolina/GPL/GNC-biometano/GNL/etanol/bio-diesel/hidrogénio ⁽¹⁾
- 26.1. Monocombustível/bicombustível/multicombustível/duplo combustível ⁽¹⁾
- 26.2. (Duplo combustível apenas) Tipo 1A/Tipo 1B/Tipo 2A/Tipo 2B/Tipo 3B ⁽¹⁾
27. Potência máxima
- 27.1. Potência útil máxima ^(§): ... kW a... min⁻¹ (motor de combustão interna) ⁽¹⁾
- 27.2. Potência horária máxima: ... kW (motor elétrico) ⁽¹⁾ ^(§)
- 27.3. Potência horária máxima: ... kW (motor elétrico) ⁽¹⁾ ^(§)
- 27.4. Potência máxima de 30 minutos: ... kW (motor elétrico) ⁽¹⁾ ^(§)
28. Caixa de velocidades (tipo): ...

Velocidade máxima

29. Velocidade máxima: ... km/h

Eixos e suspensão

- 30.1. Via de cada eixo direcional: ... mm
- 30.2. Via de todos os outros eixos: ... mm
32. Posição do(s) eixo(s) carregável(eis): ...
33. Eixo(s) motor(es) equipado(s) com suspensão pneumática ou equivalente: sim/não ⁽¹⁾
35. Combinação pneu/roda ^(h): ...

Travões

36. Ligações dos travões do reboque: mecânicas/elétricas/pneumáticas/hidráulicas ⁽¹⁾
37. Pressão na linha de alimentação para o sistema de travagem do reboque: ... bar

Dispositivo de engate

44. Número ou marca de homologação do dispositivo de engate (se instalado): ...
45. Tipos ou classes de dispositivos de engate que podem ser instalados: ...
- 45.1. Valores característicos ⁽¹⁾: D: .../ V: .../ S: .../ U: ...

Desempenho ambiental

46. Nível sonoro

▼B

Imobilizado: ... dB(A) ao regime do motor: ... min⁻¹

Em movimento: ... dB(A)

47. Nível das emissões de escape (l): Euro ...

47.1. Instalados para o ensaio de emissões

47.1.1. Massa de ensaio, kg: ...

47.1.2. Superfície frontal (m²): ...

47.1.3. Coeficiente da resistência ao avanço em estrada

47.1.3.0. f_0 , N:

47.1.3.1. f_1 , N/(km/h):

47.1.3.2. f_2 , N/(km/h)²

48. Emissões de escape (m) (m¹) (m²):

Número do ato regulamentar de base e do último ato regulamentar modificativo aplicável: ...

1.1. Procedimento de ensaio: ESC

CO: ... HC: ... NO_x: ... HC + NO_x: ... Partículas: ...

Opacidade dos fumos (ELR): ... (m⁻¹)

1.2. Procedimento de ensaio: WHSC (EURO VI)

CO: ... THC: ... NMHC: ... NO_x: ... THC + NO_x: ... NH₃:
... Partículas (massa): ... Partículas (número): ...

2.1. Procedimento de ensaio: ETC (se aplicável)

CO: ... NO_x: ... NMHC: ... THC: ... CH₄: ... Partículas: ...

2.2. Procedimento de ensaio: WHTC (EURO VI)

CO: ... NO_x: ... NMHC: ... THC: ... CH₄: ... NH₃: ...
Partículas (massa): ... Partículas (número): ...

48.1. Valor corrigido do coeficiente de absorção dos fumos: ... (m⁻¹)

Diversos

52. Observações (p): ...

LADO 2

CATEGORIA DE VEÍCULO N1

(Veículos incompletos)

Lado 2

Características gerais de construção

1. Número de eixos: ... e rodas: ...

1.1. Número e posição de eixos com rodado duplo: ...

▼B

3. Eixos motores (número, posição, interligação): ...

Dimensões principais

4. Distância entre eixos (°): ... mm
- 4.1. Espaçamento dos eixos:
 - 1-2: ... mm
 - 2-3: ... mm
 - 3-4: ... mm
- 5.1. Comprimento máximo admissível: ... mm
- 6.1. Largura máxima admissível: ... mm
- 7.1. Altura máxima admissível: ... mm
8. Avanço do cabeçote de engate para o veículo trator de semirreboques (máximo e mínimo): mm
- 12.1. Consola traseira máxima admissível: ... mm

Massas

14. Massa do veículo incompleto em ordem de marcha: ... kg
- 14.1. Distribuição dessa massa pelos eixos:
 1. ... kg
 2. ... kg
 3. ... kg etc.
15. Massa mínima do veículo completado: ... kg
- 15.1. Distribuição dessa massa pelos eixos:
 1. ... kg
 2. ... kg
 3. ... kg
16. Massas máximas tecnicamente admissíveis
- 16.1. Massa máxima em carga tecnicamente admissível: ... kg
- 16.2. Massa máxima tecnicamente admissível sobre cada eixo:
 1. ... kg
 2. ... kg
 3. ... kg etc.
- 16.4. Massa máxima tecnicamente admissível do conjunto: ...kg
18. Massa máxima rebocável tecnicamente admissível em caso de:
 - 18.1. Reboque com lança: ... kg
 - 18.2. Semirreboque: ... kg

▼B

- 18.3. Reboque de eixos centrais: ... kg
- 18.4. Reboque sem travões: ... kg
19. Massa estática máxima tecnicamente admissível no ponto de engate:
... kg

Motor

20. Fabricante do motor: ...
21. Código do motor tal como marcado no motor: ...
22. Princípio de funcionamento: ...
23. Modo elétrico puro: sim/não ⁽¹⁾
- 23.1. Veículo híbrido (elétrico): sim/não ⁽¹⁾
24. Número e disposição dos cilindros: ...
25. Cilindrada: ... cm³
26. Combustível: Gasóleo/gasolina/GPL/GNC-biometano/GNL/etanol/bio-diesel/hidrogénio ⁽¹⁾
- 26.1. Monocombustível/bicombustível/multicombustível/duplo combustível ⁽¹⁾
- 26.2. (Duplo combustível apenas) Tipo 1A/Tipo 1B/Tipo 2A/Tipo 2B/Tipo 3B ⁽¹⁾
27. Potência máxima
- 27.1. Potência útil máxima ⁽⁸⁾: ... kW a... min⁻¹ (motor de combustão interna) ⁽¹⁾
- 27.2. Potência horária máxima: ... kW (motor elétrico) ⁽¹⁾ ⁽⁸⁾
- 27.3. Potência horária máxima: ... kW (motor elétrico) ⁽¹⁾ ⁽⁸⁾
- 27.4. Potência máxima de 30 minutos: ... kW (motor elétrico) ⁽¹⁾ ⁽⁸⁾
28. Caixa de velocidades (tipo): ...

Velocidade máxima

29. Velocidade máxima: ... km/h

Eixos e suspensão

30. Via(s) dos eixos:
1. ... mm
 2. ... mm
 3. ... mm
35. Combinação pneu/roda ^(h): ...

Travões

36. Ligações dos travões do reboque: mecânicas/elétricas/pneumáticas/hidráulicas ⁽¹⁾
37. Pressão na linha de alimentação para o sistema de travagem do reboque:
... bar

▼B*Dispositivo de engate*

44. Número ou marca de homologação do dispositivo de engate (se instalado): ...
45. Tipos ou classes de dispositivos de engate que podem ser instalados: ...
- 45.1. Valores característicos (1): D: .../ V: .../ S: .../ U: ...

Desempenho ambiental

46. Nível sonoro
- Imobilizado: ... dB(A) ao regime do motor: ... min⁻¹
- Em movimento: ... dB(A)
47. Nível das emissões de escape (1): Euro ...
- 47.1. Instalados para o ensaio de emissões
- 47.1.1. Massa de ensaio, kg: ...
- 47.1.2. Superfície frontal (m²): ...
- 47.1.3. Coeficiente da resistência ao avanço em estrada
- 47.1.3.0. f₀, N:
- 47.1.3.1. f₁, N/(km/h):
- 47.1.3.2. f₂, N/(km/h)²
48. Emissões de escape (m) (m¹) (m²):
- Número do ato regulamentar de base e do último ato regulamentar modificativo aplicável: ...
- 1.1. Procedimento de ensaio: Tipo 1 ou ESC (1)
- CO: ... HC: ... NO_x: ... HC + NO_x: ... Partículas: ...
- Opacidade dos fumos (ELR): ... (m⁻¹)
- 1.2. Procedimento de ensaio: Tipo 1 (valores médios NEDC, valores mais elevados WLTP) ou WHSC (EURO VI) (1)
- CO: ... THC: ... NMHC: ... NO_x: ... THC + NO_x: ... NH₃: ... Partículas (massa): ... Partículas (número): ...
- 2.1. Procedimento de ensaio: ETC (se aplicável)
- CO: ... NO_x: ... NMHC: ... THC: ... CH₄: ... Partículas:
- 2.2. Procedimento de ensaio: WHTC (EURO VI)
- CO: ... NO_x: ... NMHC: ... THC: ... CH₄: ... NH₃: ... Partículas (massa): ... Partículas (número):
- 48.1. Valor corrigido do coeficiente de absorção dos fumos: ... (m⁻¹)

▼ B

49. Emissões de CO₂/consumo de combustível/consumo de energia elétrica (^m):

1. Todos os grupos motopropulsores, exceto veículos elétricos puros nos termos do Regulamento (UE) 2017/1151

	Emissões de CO ₂	Consumo de combustível
Condições urbanas:	... g/km	... l/100 km/m ³ /100 km (¹)
Condições extra-urbanas:	... g/km	... l/100 km/m ³ /100 km (¹)
Combinado:	... g/km	... l/100 km/m ³ /100 km (¹)
Ponderado, combinado	... g/km	... l/100 km

2. veículos elétricos puros e veículos híbridos elétricos OVC

Consumo de energia elétrica [ponderado, combinado (¹)]:		... Wh/km
Autonomia elétrica		... km

3. Veículo equipado com ecoinovações: sim/não (¹)

3.1. Código geral das ecoinovações (^{p1}): ...

3.2. Redução total das emissões de CO₂ devido às ecoinovações (^{p2}) (repetir para cada combustível de referência ensaiado): ...

Diversos

52. Observações (ⁿ): ...

*LADO 2**CATEGORIA DE VEÍCULO N2*

(Veículos incompletos)

*Lado 2**Características gerais de construção*

1. Número de eixos: ... e rodas: ...

1.1. Número e posição de eixos com rodado duplo: ...

2. Eixos direcionais (número, posição): ...

3. Eixos motores (número, posição, interligação): ...

Dimensões principais

4. Distância entre eixos (^e): ... mm

▼B

- 4.1. Espaçamento dos eixos:
 - 1-2: ... mm
 - 2-3: ... mm
 - 3-4: ... mm
- 5.1. Comprimento máximo admissível: ... mm
- 6.1. Largura máxima admissível: ... mm
- 8. Avanço do cabeçote de engate para o veículo trator de semirreboques (máximo e mínimo): mm
- 12.1. Consola traseira máxima admissível: ... mm

Massas

- 14. Massa do veículo incompleto em ordem de marcha: ... kg
- 14.1. Distribuição dessa massa pelos eixos:
 - 1. ... kg
 - 2. ... kg
 - 3. ... kg etc.
- 15. Massa mínima do veículo completado: ... kg
- 15.1. Distribuição dessa massa pelos eixos:
 - 1. ... kg
 - 2. ... kg
 - 3. ... kg
- 16. Massas máximas tecnicamente admissíveis
- 16.1. Massa máxima em carga tecnicamente admissível: ... kg
- 16.2. Massa máxima tecnicamente admissível sobre cada eixo:
 - 1. ... kg
 - 2. ... kg
 - 3. ... kg etc.
- 16.3. Massa tecnicamente admissível sobre cada grupo de eixos:
 - 1. ... kg
 - 2. ... kg
 - 3. ... kg etc.
- 16.4. Massa máxima tecnicamente admissível do conjunto: ...kg
- 17. Massas máximas admissíveis para efeitos de matrícula/circulação no tráfego nacional/internacional ⁽¹⁾ (°)
- 17.1. Massas máximas em carga admissíveis para efeitos de matrícula/circulação: ... kg

▼ B

- 17.2. Massa máxima em carga admissível para efeitos de matrícula/circulação em cada eixo:
1. ... kg
 2. ... kg
 3. ... kg
- 17.3. Massa máxima em carga admissível para efeitos de matrícula/circulação em cada grupo de eixos:
1. ... kg
 2. ... kg
 3. ... kg
- 17.4. Massa máxima do conjunto admissível para efeitos de matrícula/circulação: ... kg
18. Massa máxima rebocável tecnicamente admissível em caso de:
- 18.1. Reboque com lança: ... kg
 - 18.2. Semirreboque: ... kg
 - 18.3. Reboque de eixos centrais: ... kg
 - 18.4. Reboque sem travões: ... kg
19. Massa estática máxima tecnicamente admissível no ponto de engate: ... kg

Motor

20. Fabricante do motor: ...
21. Código do motor tal como marcado no motor: ...
22. Princípio de funcionamento: ...
23. Modo elétrico puro: sim/não ⁽¹⁾
- 23.1. Veículo híbrido (elétrico): sim/não ⁽¹⁾
24. Número e disposição dos cilindros: ...
25. Cilindrada: ... cm³
26. Combustível: Gasóleo/gasolina/GPL/GNC-biometano/GNL/etanol/biodiesel/hidrogénio ⁽¹⁾
- 26.1. Monocombustível/bicombustível/multicombustível/duplo combustível ⁽¹⁾
- 26.2. (Duplo combustível apenas) Tipo 1A/Tipo 1B/Tipo 2A/Tipo 2B/Tipo 3B ⁽¹⁾
27. Potência máxima
- 27.1. Potência útil máxima ^(g): ... kW a ... min⁻¹ (motor de combustão interna) ⁽¹⁾

▼B

- 27.2. Potência horária máxima: ... kW (motor elétrico) ⁽¹⁾ ⁽⁶⁾
- 27.3. Potência horária máxima: ... kW (motor elétrico) ⁽¹⁾ ⁽⁶⁾
- 27.4. Potência máxima de 30 minutos: ... kW (motor elétrico) ⁽¹⁾ ⁽⁶⁾

28. Caixa de velocidades (tipo): ...

Velocidade máxima

29. Velocidade máxima: ... km/h

Eixos e suspensão

31. Posição do(s) eixo(s) elevável(eis): ...
32. Posição do(s) eixo(s) carregável(eis): ...
33. Eixo(s) motor(es) equipado(s) com suspensão pneumática ou equivalente: sim/não ⁽¹⁾
35. Combinação pneu/roda ^(h): ...

Travões

36. Ligações dos travões do reboque: mecânicas/elétricas/pneumáticas/hidráulicas ⁽¹⁾
37. Pressão na linha de alimentação para o sistema de travagem do reboque: ... bar

Dispositivo de engate

44. Número ou marca de homologação do dispositivo de engate (se instalado): ...
45. Tipos ou classes de dispositivos de engate que podem ser instalados: ...
- 45.1. Valores característicos ⁽¹⁾: D: .../ V: .../ S: .../ U: ...

Desempenho ambiental

46. Nível sonoro
- Imobilizado: ... dB(A) ao regime do motor: ... min⁻¹
- Em movimento: ... dB(A)
47. Nível das emissões de escape ⁽¹⁾: Euro ...
- 47.1. Instalados para o ensaio de emissões
- 47.1.1. Massa de ensaio, kg: ...
- 47.1.2. Superfície frontal (m²): ...
- 47.1.3. Coeficiente da resistência ao avanço em estrada
- 47.1.3.0. f₀, N:

▼B

47.1.3.1. f_1 , N/(km/h):

47.1.3.2. f_2 , N/(km/h)²

48. Emissões de escape ^(m) ^(m¹) ^(m²):

Número do ato regulamentar de base e do último ato regulamentar modificativo aplicável: ...

1.1. Procedimento de ensaio: Tipo 1 ou ESC ⁽¹⁾

CO: ... HC: ... NO_x: ... HC + NO_x: ... Partículas: ...

Opacidade dos fumos (ELR): ... (m⁻¹)

1.2. Procedimento de ensaio: Tipo 1 (valores médios NEDC, valores mais elevados WLTP) ou WHSC (EURO VI) ⁽¹⁾

CO: ... THC: ... NMHC: ... NO_x: ... THC + NO_x: ... NH₃: ... Partículas (massa): ... Partículas (número): ...

2.1. Procedimento de ensaio: ETC (se aplicável)

CO: ... NO_x: ... NMHC: ... THC: ... CH₄: ... Partículas:

2.2. Procedimento de ensaio: WHTC (EURO VI)

CO: ... NO_x: ... NMHC: ... THC: ... CH₄: ... NH₃: ... Partículas (massa): ... Partículas (número): ...

48.1. Valor corrigido do coeficiente de absorção dos fumos: ... (m⁻¹)

Diversos

52. Observações ^(b): ...

*LADO 2**CATEGORIA DE VEÍCULO N3*

(Veículos incompletos)

*Lado 2**Características gerais de construção*

1. Número de eixos: ... e rodas: ...

1.1. Número e posição de eixos com rodado duplo: ...

2. Eixos direcionais (número, posição): ...

3. Eixos motores (número, posição, interligação): ...

Dimensões principais

4. Distância entre eixos ^(e): ... mm

4.1. Espaçamento dos eixos:

1-2: ... mm

2-3: ... mm

3-4: ... mm

▼B

- 5.1. Comprimento máximo admissível: ... mm
- 6.1. Largura máxima admissível: ... mm
- 8. Avanço do cabeçote de engate para o veículo trator de semirreboques (máximo e mínimo): mm
- 12.1. Consola traseira máxima admissível: ... mm

Massas

- 14. Massa do veículo incompleto em ordem de marcha: ... kg
 - 14.1. Distribuição dessa massa pelos eixos:
 - 1. ... kg
 - 2. ... kg
 - 3. ... kg etc.
 - 15. Massa mínima do veículo completado: ... kg
 - 15.1. Distribuição dessa massa pelos eixos:
 - 1. ... kg
 - 2. ... kg
 - 3. ... kg
 - 16. Massas máximas tecnicamente admissíveis
 - 16.1. Massa máxima em carga tecnicamente admissível: ... kg
 - 16.2. Massa máxima tecnicamente admissível sobre cada eixo:
 - 1. ... kg
 - 2. ... kg
 - 3. ... kg etc.
 - 16.3. Massa tecnicamente admissível sobre cada grupo de eixos:
 - 1. ... kg
 - 2. ... kg
 - 3. ... kg etc.
 - 16.4. Massa máxima tecnicamente admissível do conjunto: ...kg
 - 17. Massas máximas admissíveis para efeitos de matrícula/circulação no tráfego nacional/internacional ⁽¹⁾ (°)
 - 17.1. Massas máximas em carga admissíveis para efeitos de matrícula/circulação: ... kg
 - 17.2. Massa máxima em carga admissível para efeitos de matrícula/circulação em cada eixo:
 - 1. ... kg
 - 2. ... kg
 - 3. ... kg

▼B

- 17.3. Massa máxima em carga admissível para efeitos de matrícula/circulação em cada grupo de eixos:
1. ... kg
 2. ... kg
 3. ... kg
- 17.4. Massa máxima do conjunto admissível para efeitos de matrícula/circulação: ... kg
18. Massa máxima rebocável tecnicamente admissível em caso de:
- 18.1. Reboque com lança: ... kg
 - 18.2. Semirreboque: ... kg
 - 18.3. Reboque de eixos centrais: ... kg
 - 18.4. Reboque sem travões: ... kg
19. Massa estática máxima tecnicamente admissível no ponto de engate: ... kg

Motor

20. Fabricante do motor: ...
21. Código do motor tal como marcado no motor: ...
22. Princípio de funcionamento: ...
23. Modo elétrico puro: sim/não ⁽¹⁾
- 23.1. Veículo híbrido (elétrico): sim/não ⁽¹⁾
24. Número e disposição dos cilindros: ...
25. Cilindrada: ... cm³
26. Combustível: Gasóleo/gasolina/GPL/GNC-biometano/GNL/etanol/bio-diesel/hidrogénio ⁽¹⁾
- 26.1. Monocombustível/bicombustível/multicombustível/duplo combustível ⁽¹⁾
- 26.2. (Duplo combustível apenas) Tipo 1A/Tipo 1B/Tipo 2A/Tipo 2B/Tipo 3B ⁽¹⁾
27. Potência máxima
- 27.1. Potência útil máxima ^(§): ... kW a ... min⁻¹ (motor de combustão interna) ⁽¹⁾
- 27.2. Potência horária máxima: ... kW (motor elétrico) ⁽¹⁾ ^(§)
- 27.3. Potência horária máxima: ... kW (motor elétrico) ⁽¹⁾ ^(§)
- 27.4. Potência máxima de 30 minutos: ... kW (motor elétrico) ⁽¹⁾ ^(§)
28. Caixa de velocidades (tipo): ...

Velocidade máxima

29. Velocidade máxima: ... km/h

▼ B*Eixos e suspensão*

- 31. Posição do(s) eixo(s) elevável(eis): ...
- 32. Posição do(s) eixo(s) carregável(eis): ...
- 33. Eixo(s) motor(es) equipado(s) com suspensão pneumática ou equivalente: sim/não ⁽¹⁾
- 35. Combinação pneu/roda ^(h): ...

Travões

- 36. Ligações dos travões do reboque: mecânicas/elétricas/pneumáticas/hidráulicas ⁽¹⁾
- 37. Pressão na linha de alimentação para o sistema de travagem do reboque: ... bar

Dispositivo de engate

- 44. Número ou marca de homologação do dispositivo de engate (se instalado): ...
- 45. Tipos ou classes de dispositivos de engate que podem ser instalados: ...
- 45.1. Valores característicos ⁽¹⁾: D: .../ V: .../ S: .../ U: ...

Desempenho ambiental

- 46. Nível sonoro
 - Imobilizado: ... dB(A) ao regime do motor: ... min⁻¹
 - Em movimento: ... dB(A)
- 47. Nível das emissões de escape ⁽¹⁾: Euro ...
 - 47.1. Instalados para o ensaio de emissões
 - 47.1.1. Massa de ensaio, kg: ...
 - 47.1.2. Superfície frontal (m²): ...
 - 47.1.3. Coeficiente da resistência ao avanço em estrada
 - 47.1.3.0. f₀, N:
 - 47.1.3.1. f₁, N/(km/h):
 - 47.1.3.2. f₂, N/(km/h)²
- 48. Emissões de escape ^(m) ^(m1) ^(m2):
 - Número do ato regulamentar de base e do último ato regulamentar modificativo aplicável: ...
 - 1.1. Procedimento de ensaio: ESC
 - CO: ... HC: ... NO_x: ... HC + NO_x: ... Partículas: ...

▼B

Opacidade dos fumos (ELR): ... (m⁻¹)

1.2. Procedimento de ensaio: WHSC (EURO VI)

CO: ... THC: ... NMHC: ... NO_x: ... THC + NO_x: ... NH₃:
... Partículas (massa): ... Partículas (número): ...

2.1. Procedimento de ensaio: ETC (se aplicável)

CO: ... NO_x: ... NMHC: ... THC: ... CH₄: ... Partículas:

2.2. Procedimento de ensaio: WHTC (EURO VI)

CO: ... NO_x: ... NMHC: ... THC: ... CH₄: ... NH₃: ...
Partículas (massa): ... Partículas (número): ...

48.1. Valor corrigido do coeficiente de absorção dos fumos: ... (m⁻¹)

Diversos

52. Observações (º): ...

*LADO 2**CATEGORIAS DE VEÍCULOS O1 E O2*

(Veículos incompletos)

*Lado 2**Características gerais de construção*

1. Número de eixos: ... e rodas: ...

1.1. Número e posição de eixos com rodado duplo: ...

Dimensões principais

4. Distância entre eixos (º): ... mm

4.1. Espaçamento dos eixos:

1-2: ... mm

2-3: ... mm

3-4: ... mm

5.1. Comprimento máximo admissível: ... mm

6.1. Largura máxima admissível: ... mm

7.1. Altura máxima admissível: ... mm

10. Distância entre o centro do dispositivo de engate e a retaguarda do veículo: ... mm

12.1. Consola traseira máxima admissível: ... mm

Massas

14. Massa do veículo incompleto em ordem de marcha: ... kg

▼B

- 14.1. Distribuição dessa massa pelos eixos:
1. ... kg
 2. ... kg
 3. ... kg
15. Massa mínima do veículo completado: ... kg
- 15.1. Distribuição dessa massa pelos eixos:
1. ... kg
 2. ... kg
 3. ... kg
16. Massas máximas tecnicamente admissíveis
- 16.1. Massa máxima em carga tecnicamente admissível: ... kg
- 16.2. Massa máxima tecnicamente admissível sobre cada eixo:
1. ... kg
 2. ... kg
 3. ... kg etc.
- 16.3. Massa tecnicamente admissível sobre cada grupo de eixos:
1. ... kg
 2. ... kg
 3. ... kg etc.
- 19.1. Massa estática máxima tecnicamente admissível no ponto de engate de um semirreboque ou de um reboque de eixos centrais: ... kg

Velocidade máxima

29. Velocidade máxima: ... km/h

Eixos e suspensão

- 30.1. Via de cada eixo direcional: ... mm
- 30.2. Via de todos os outros eixos: ... mm
31. Posição do(s) eixo(s) elevável(eis): ...
32. Posição do(s) eixo(s) carregável(eis): ...
34. Eixo(s) equipado(s) com suspensão pneumática ou equivalente: sim/
/não ⁽¹⁾
35. Combinação pneu/roda ^(h): ...

Dispositivo de engate

44. Número ou marca de homologação do dispositivo de engate (se instalado): ...
45. Tipos ou classes de dispositivos de engate que podem ser instalados:
...

▼B

45.1. Valores característicos (¹): D: .../ V: .../ S: .../ U: ...

Diversos

52. Observações (²): ...

LADO 2

CATEGORIAS DE VEÍCULOS O3 E O4

(Veículos incompletos)

Lado 2

Características gerais de construção

1. Número de eixos: ... e rodas: ...

1.1. Número e posição de eixos com rodado duplo: ...

2. Eixos direcionais (número, posição): ...

Dimensões principais

4. Distância entre eixos (⁶): ... mm

4.1. Espaçamento dos eixos:

1-2: ... mm

2-3: ... mm

3-4: ... mm

5.1. Comprimento máximo admissível: ... mm

6.1. Largura máxima admissível: ... mm

7.1. Altura máxima admissível: ... mm

10. Distância entre o centro do dispositivo de engate e a retaguarda do veículo: ... mm

12.1. Consola traseira máxima admissível: ... mm

Massas

14. Massa do veículo incompleto em ordem de marcha: ... kg

14.1. Distribuição dessa massa pelos eixos:

1. ... kg

2. ... kg

3. ... kg etc.

15. Massa mínima do veículo completado: ... kg

15.1. Distribuição dessa massa pelos eixos:

1. ... kg

2. ... kg

3. ... kg

16. Massas máximas tecnicamente admissíveis

16.1. Massa máxima em carga tecnicamente admissível: ... kg

▼B

- 16.2. Massa máxima tecnicamente admissível sobre cada eixo:
1. ... kg
 2. ... kg
 3. ... kg etc.
- 16.3. Massa tecnicamente admissível sobre cada grupo de eixos:
1. ... kg
 2. ... kg
 3. ... kg etc.
17. Massas máximas admissíveis para efeitos de matrícula/circulação no tráfego nacional/internacional ⁽¹⁾ ^(e)
- 17.1. Massas máximas em carga admissíveis para efeitos de matrícula/circulação: ... kg
- 17.2. Massa máxima em carga admissível para efeitos de matrícula/circulação em cada eixo:
1. ... kg
 2. ... kg
 3. ... kg
- 17.3. Massa máxima em carga admissível para efeitos de matrícula/circulação em cada grupo de eixos:
1. ... kg
 2. ... kg
 3. ... kg
- 19.1. Massa estática máxima tecnicamente admissível no ponto de engate de um semirreboque ou de um reboque de eixos centrais: ... kg

Velocidade máxima

29. Velocidade máxima: ... km/h

Eixos e suspensão

31. Posição do(s) eixo(s) elevável(eis): ...
32. Posição do(s) eixo(s) carregável(eis): ...
34. Eixo(s) equipado(s) com suspensão pneumática ou equivalente: sim/ não ⁽¹⁾
35. Combinação pneu/roda ^(h): ...

Dispositivo de engate

44. Número ou marca de homologação do dispositivo de engate (se instalado): ...
45. Tipos ou classes de dispositivos de engate que podem ser instalados: ...

▼B

45.1. Valores característicos ⁽¹⁾: D: .../ V: .../ S: .../ U: ...
Diversos

52. Observações ⁽²⁾: ...

Notas explicativas referentes ao anexo IX

- (¹) Riscar o que não interessar.
- (^a) Indicar o código de identificação —
- (^b) Indicar se o veículo é adequado para circular à direita, à esquerda ou se é adequado para ambos os tipos de circulação.
- (^c) Indicar se o indicador de velocidade e/ou o conta-quilómetros instalados utiliza unidades do sistema métrico ou se utiliza ambos os sistemas métrico e imperial.
- (^d) Esta declaração não restringe o direito dos Estados-Membros de exigirem adaptações técnicas a fim de autorizar a matrícula de um veículo num Estado-Membro diferente daquele a que o veículo se destina quando a circulação se faz pelo lado oposto da estrada.
- (^e) As entradas 4 e 4.1 devem ser preenchidas em conformidade com as definições 25 (distância entre eixos) e 26 (espaçamento dos eixos) do Regulamento (UE) n.º 1230/2012, respetivamente
- —
- (^e) Para os veículos híbridos elétricos, indicar ambas as potências.
- (^h) O equipamento opcional pode ser indicado na rubrica «Observações».
- (ⁱ) Devem ser usados os códigos descritos no anexo II, letra C.
- (^j) Indicar apenas a(s) cor(es) de base: branca, amarela, laranja, vermelha, violeta, azul, verde, cinzenta, castanha ou preta.
- (^k) Excluindo lugares designados exclusivamente para utilização com o veículo imobilizado e o número de espaços para cadeiras de rodas.
Para autocarros pertencentes à categoria de veículos M3, o número de tripulantes é incluído no número de passageiros.
- (^l) Acrescentar o número da norma Euro e o caráter correspondentes às disposições utilizadas para homologação.
- (^m) Repetir para os vários combustíveis que podem ser utilizados. Os veículos que possam ser alimentados tanto a gasolina como a um combustível gasoso, mas em que o sistema a 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, serão considerados como veículos alimentados exclusivamente a combustível gasoso.
- (^{m1}) No caso de veículos e motores com duplo combustível EURO VI, repetir conforme necessário.
- (^{m2}) Apenas devem ser indicadas as emissões avaliadas em conformidade com o ato ou atos regulamentar(es) aplicável(is).
- (ⁿ) Se o veículo estiver equipado com equipamentos de radar de curto alcance na banda dos 24 GHz nos termos da Decisão 2005/50/CE da Comissão (JO L 21 de 25.1.2005, p. 15), o fabricante deve mencionar aqui: «Veículo equipado com equipamentos de radar de curto alcance na banda dos 24 GHz».
- (^o) O fabricante pode completar estas rubricas para o tráfego internacional, o tráfego nacional ou ambos.
Para o tráfego nacional, deve mencionar-se o código do país em que o veículo se destina a ser matriculado. O código deve seguir a norma ISO 3166-1:2006.
Para o tráfego internacional, deve referir-se o número da diretiva (por exemplo, «96/53/CE» para a Diretiva 96/53/CE do Conselho).
- (^p) Ecoinovações.
- (^{p1}) O código geral das ecoinovações consiste nos seguintes elementos separados por um espaço:
— Código da entidade homologadora, conforme estabelecido no anexo VII;
— Código individual de cada uma das ecoinovações instaladas no veículo, indicado por ordem cronológica das decisões de aprovação da Comissão.
(Por exemplo, o código geral de três ecoinovações instaladas num veículo certificado pela entidade homologadora alemã, aprovado por ordem cronológica enquanto 10, 15 e 16, deve ser: «e1 10 15 16».)
- (^{p2}) Soma das reduções de emissões de CO₂ de cada ecoinovação.
- (^q) No caso de veículos completados da categoria N1 abrangidos pelo âmbito de aplicação do Regulamento (CE) n.º 715/2007.
- (^d) Aplicável apenas se o veículo for homologado nos termos do Regulamento (CE) n.º 715/2007
- (^s) Caso haja mais de um motor elétrico, indicar o efeito consolidado de todos os motores.»

▼B

ANEXO XIX

ALTERAÇÕES DO REGULAMENTO (UE) N.º 1230/2012

O Regulamento (UE) n.º 1230/2012 é alterado do seguinte modo:

1. No artigo 2.º, o n.º 5 passa a ter a seguinte redação:

«Massa do equipamento facultativo», a massa máxima das combinações de equipamento opcional suscetíveis de ser instaladas no veículo para além do equipamento de série em conformidade com as especificações do fabricante;»



ANEXO XX

MEDIÇÃO DA POTÊNCIA ÚTIL E DA POTÊNCIA MÁXIMA DE 30 MINUTOS DAS UNIDADES DE TRACÇÃO ELÉTRICAS

1. INTRODUÇÃO

O presente anexo enuncia os requisitos para a medição da potência útil do motor, e da potência útil e a potência máxima durante trinta minutos das unidades de tração elétrica.

2. PRESCRIÇÕES GERAIS

2.1. As especificações gerais para a realização dos ensaios e a interpretação dos resultados são as estabelecidas no ponto 5 do Regulamento n.º 85 da UNECE ⁽¹⁾, com as exceções especificadas no presente anexo.

2.2. Combustível de ensaio

Os pontos 5.2.3.1, 5.2.3.2.1, 5.2.3.3.1, e 5.2.3.4 do Regulamento n.º 85 da UNECE devem ser entendidos do seguinte modo:

O combustível utilizado é o que estiver disponível no mercado. Em caso de litígio, o combustível é o combustível de referência apropriado especificado no anexo IX do presente regulamento.

2.3. Fator de correção da potência

Em derrogação do anexo 5, ponto 5.1, do Regulamento n.º 85 da UNECE, quando um motor turbocomprimido estiver equipado com um sistema que permita compensar as condições ambientes (temperatura e altitude), a pedido do fabricante, os fatores de correção α_a ou α_d devem ser regulados ao valor de 1.

⁽¹⁾ JO L 326 de 24.11.2006, p. 55.



ANEXO XXI

PROCEDIMENTOS DE ENSAIO DE EMISSÕES DO TIPO 1

1. INTRODUÇÃO

O presente anexo descreve o procedimento para determinar os níveis de emissões de compostos gasosos e de partículas, o número de partículas, as emissões de CO₂, o consumo de combustível, o consumo de energia elétrica e a autonomia elétrica dos veículos ligeiros.

2. RESERVADO

3. DEFINIÇÕES

3.1. Equipamento de ensaio

- 3.1.1. «*Exatidão*», a diferença entre um valor medido e um valor de referência conforme a uma norma nacional, que se refere à correção de um resultado. Ver figura 1.
- 3.1.2. «*Calibração*», o processo de configurar a resposta de um sistema de medição de modo a que os resultados estejam de acordo com uma série de sinais de referência.
- 3.1.3. «*Gás de calibração*», uma mistura de gases utilizada para calibrar os analisadores de gases.
- 3.1.4. «*Método da diluição dupla*», o procedimento que consiste em separar uma parte do caudal dos gases de escape diluídos, misturando-o em seguida com a quantidade adequada de ar de diluição, antes de o fazer passar pelo filtro de recolha de amostras de partículas.
- 3.1.5. «*Sistema de diluição do caudal total dos gases de escape*», a diluição contínua da totalidade dos gases de escape com ar ambiente, de uma forma controlada mediante a utilização de um amostrador a volume constante (CVS).
- 3.1.6. «*Linearização*», a aplicação de uma gama de concentrações ou materiais a fim de estabelecer uma relação matemática entre a concentração e a resposta do sistema.
- 3.1.7. «*Grandes operações de manutenção*», a regulação, a reparação ou a substituição de uma componente ou de um módulo suscetíveis de afetar a exatidão das medidas.
- 3.1.8. «*Hidrocarbonetos não metânicos*» (NMHC), o total de hidrocarbonetos (THC) com exceção do (CH₄).
- 3.1.9. «*Precisão*», o grau no qual medições repetidas sob condições inalteradas apresentam os mesmos resultados (figura 1), que, neste anexo, se refere sempre a um desvio-padrão.
- 3.1.10. «*Valor de referência*», um valor conforme a uma norma nacional. Ver figura 1.
- 3.1.11. «*Ponto de regulação*», o valor que um sistema de controlo visa atingir.
- 3.1.12. «*Regulação da sensibilidade*», a regulação de um instrumento para que dê uma resposta adequada a um padrão de calibração que represente entre 75 % e 100 % do valor máximo da gama do instrumento ou da gama de utilização prevista.

▼ B

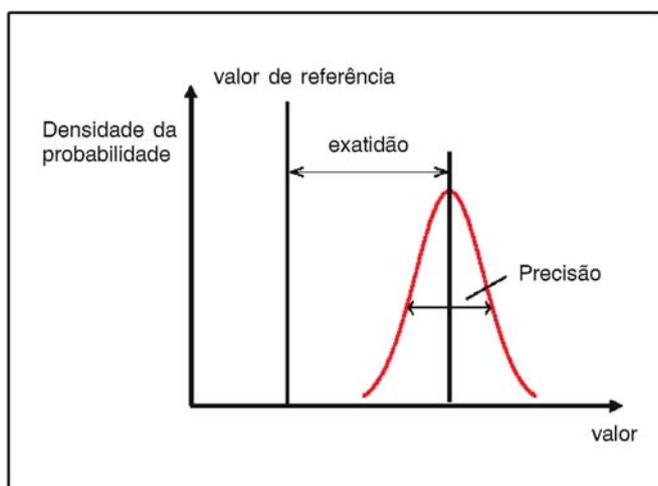
- 3.1.13. «*Total de hidrocarbonetos*» (THC), todos os compostos voláteis mensuráveis através de um detetor de ionização por chama (FID).
- 3.1.14. «*Verificação*», avaliar se os resultados de um sistema de medição concordam com uma série de sinais de referência aplicados no âmbito de um ou mais limiares de aceitação predeterminados.
- 3.1.15. «*Gás de colocação no zero*», um gás que não contém analitos e é utilizado para regular a resposta ao zero num analisador.

▼ M3

- 3.1.16. «*Tempo de resposta*», o intervalo de tempo entre a variação do componente a medir no ponto de referência e uma resposta do sistema de 90 % do valor da leitura final (t_{90}), sendo a sonda de recolha de amostras definida como o ponto de referência; a variação do componente medido é de, no mínimo, 60 % da escala completa (FS) e ocorre em menos de 0,1 segundos. O tempo de resposta do sistema é constituído pelo tempo de reação do sistema e pelo tempo de subida do sistema.
- 3.1.17. «*Tempo de reação*», o intervalo de tempo entre a modificação do componente a medir no ponto de referência e uma resposta do sistema de 10 % da leitura final (t_{10}), sendo a sonda de recolha de amostras definida como ponto de referência. Para os componentes gasosos, corresponde ao tempo de transporte do componente medido desde a sonda de recolha de amostras até ao detetor.
- 3.1.18. «*Tempo de subida*», o intervalo de tempo decorrido entre a obtenção de 10 % e de 90 % da leitura final ($t_{90} - t_{10}$).

▼ B

Figura 1

Definição de exatidão, precisão e valor de referência

- 3.2. **Regulação da resistência ao avanço em estrada e do dinamómetro**
- 3.2.1. «*Resistência aerodinâmica ao avanço*», a força que se opõe ao movimento avante do veículo através do ar.
- 3.2.2. «*Ponto de estagnação aerodinâmica*», o ponto na superfície do veículo onde a velocidade do vento é igual a zero.
- 3.2.3. «*Bloqueio do anemómetro*», o efeito na medição do anemómetro devido à presença do veículo, em que a velocidade aparente do ar é distinta da velocidade do veículo combinada com a velocidade do vento relativamente ao solo.

▼ B

- 3.2.4. «*Análise condicionada*», a superfície frontal do veículo e o coeficiente de resistência aerodinâmica ao avanço foram determinadas de forma independente, sendo esses valores utilizados na equação do movimento.
- 3.2.5. «*Massa do veículo em ordem de marcha*», a massa do veículo, com o(s) depósito(s) de combustível cheio(s) até pelo menos 90 % da(s) respetiva(s) capacidade(s), incluindo a massa do condutor, do combustível e dos fluidos, equipado com o equipamento de série, em conformidade com as especificações do fabricante e, quando estiverem instalados, a massa da carroçaria, da cabina, do engate, da(s) roda(s) sobresselente(s) e das ferramentas.
- 3.2.6. «*Massa do condutor*», designa uma massa nominal de 75 kg localizada no ponto de referência do lugar sentado do condutor.
- 3.2.7. «*Carga máxima do veículo*», a massa máxima tecnicamente admissível menos a massa em ordem de marcha, 25 kg e a massa do equipamento opcional nos termos do ponto 3.2.8 num dado veículo.
- 3.2.8. «*Massa do equipamento opcional*», a massa máxima das combinações de equipamento opcional suscetíveis de ser instaladas no veículo para além do equipamento de série em conformidade com as especificações do fabricante.
- 3.2.9. «*Equipamento opcional*», todos os elementos não incluídos no equipamento de série, montados num veículo sob a responsabilidade do fabricante, que podem ser encomendados pelo cliente.
- 3.2.10. «*Condições atmosféricas de referência (no que respeita às medições da resistência ao avanço em estrada)*», as condições atmosférica relativamente às quais os resultados destas medições são corrigidos:
- a) Pressão atmosférica: $p_0 = 100 \text{ kPa}$;
 - b) Temperatura atmosférica: $T_0 = 20 \text{ °C}$;
 - c) Densidade do ar seco: $\rho_0 = 1,189 \text{ kg/m}^3$;
 - d) Velocidade do vento: 0 m/s.
- 3.2.11. «*Velocidade de referência*», a velocidade do veículo a que se determina a resistência ao avanço em estrada ou se verifica a carga absorvida pelo banco dinamométrico.
- 3.2.12. «*Resistência ao avanço em estrada*», a força resistente ao movimento avante de um veículo, medida com o método da desaceleração livre ou com métodos equivalentes que visa ter em conta as perdas por atrito da unidade de tração.
- 3.2.13. «*Resistência ao rolamento*», as forças exercidas pelos pneus que se opõem ao movimento de um veículo.
- 3.2.14. «*Resistência ao avanço*», o binário que resiste ao movimento avante de um veículo medida pelos medidores de binário instalados nas rodas motrizes desse veículo.
- 3.2.15. «*Resistência ao avanço em estrada simulada*», a resistência ao avanço em estrada experimentada pelo veículo no banco de rolos, destinada a reproduzir a resistência medida na estrada, que é composta pela força aplicada pelo banco de rolos e pelas forças resistentes experimentadas pelo veículo no banco de rolos e expressa por aproximação pelos três coeficientes de um polinómio de segunda ordem.

▼ B

- 3.2.16. «*Resistência ao avanço simulada*», a resistência ao avanço experimentada pelo veículo no banco de rolos, destinada a reproduzir a resistência ao avanço medida na estrada, que é composta pelo binário aplicado pelo banco de rolos e o binário resistente experimentado pelo veículo no banco de rolos e expressa por aproximação pelos três coeficientes de um polinómio de segunda ordem.
- 3.2.17. «*Medição anemométrica estacionária*», a medição da velocidade e da direção do vento com um anemómetro situado num local acima do nível da pista de ensaio que proporcione as condições mais representativas.
- 3.2.18. «*Equipamento de série*», a configuração de base de um veículo equipado com todos os elementos exigidos nos termos dos atos regulamentares referidos no anexo IV ou no anexo XI da Diretiva 2007/46/CE, incluindo todos os elementos cuja instalação não dá lugar a nenhuma outra especificações relativas à configuração ou ao nível do equipamento.

▼ M2

- 3.2.19. «*Resistência ao avanço em estrada visada*», a resistência ao avanço em estrada a reproduzir no banco dinamométrico.

▼ B

- 3.2.20. «*Resistência ao avanço visada*», a resistência ao avanço em estrada a reproduzir no banco de rolos.

▼ M3

- 3.2.21. «*Modo de desaceleração livre*», o sistema de funcionamento que permite determinar de forma precisa e repetível a resistência ao avanço em estrada e uma configuração precisa do dinamómetro.

▼ B

- 3.2.22. «*Correção do vento*», correção do efeito do vento sobre resistência ao avanço em estrada com base nos dados das medições anemométricas estacionárias ou a bordo.
- 3.2.23. «*Massa máxima em carga tecnicamente admissível*», a massa máxima atribuída a um veículo em função das suas características de construção e do seu desempenho de projeto.
- 3.2.24. «*Massa efetiva do veículo*», a massa em ordem de marcha mais a massa do equipamento opcional montado num dado veículo.
- 3.2.25. «*Massa de ensaio do veículo*», a soma da massa efetiva do veículo, 25 kg e a massa representativa da carga do veículo.
- 3.2.26. «*Massa representativa da carga do veículo*», x % da carga máxima do veículo em que x é 15 % para veículos da categoria M e 28 % para os veículos de categoria N.
- 3.2.27. «*Massa máxima em carga tecnicamente admissível do conjunto de veículos*» (MC), a massa máxima atribuída à combinação de um veículo a motor e um ou mais reboques com base nas suas características de construção e nos seus desempenhos de projeto ou a massa máxima atribuída à combinação de uma unidade de tração e um semirreboque.

▼ M3

- 3.2.28. «*Razão n/v*», a velocidade de rotação do motor dividida pela velocidade do veículo numa velocidade específica.
- 3.2.29. «*Dinamómetro de rolo simples*», um dinamómetro em que cada roda do eixo de um veículo está em contacto com um rolo.

▼ M3

- 3.2.30. «*Dinamómetro de dois rolos*», um dinamómetro em que cada roda do eixo de um veículo está em contacto com dois rolos.
- 3.2.31. «*Eixo motriz*», um eixo de um veículo capaz de fornecer energia de propulsão e/ou recuperar energia, quer seja temporária quer permanentemente possível e/ou a seleccionar pelo condutor.
- 3.2.32. «*Dinamómetro de tração às duas rodas*», um dinamómetro em que apenas as rodas de um dos eixos do veículo estão em contacto com o(s) rolo(s).
- 3.2.33. «*Dinamómetro de tração às quatro rodas*», um dinamómetro em que todas as rodas de ambos os eixos do veículo estão em contacto com os rolos.
- 3.2.34. «*Dinamómetro em funcionamento de tração às duas rodas*», um dinamómetro de tração às duas rodas ou um dinamómetro de tração às quatro rodas que apenas simula a inércia e a resistência ao avanço em estrada no eixo motriz do veículo de ensaio, ao passo que as rodas do eixo não motriz não influenciam o resultado da medição, independentemente de estarem em rotação ou não.
- 3.2.35. «*Dinamómetro em funcionamento de tração às quatro rodas*», um dinamómetro de tração às quatro rodas que simula a inércia e a resistência ao avanço em estrada em ambos os eixos do veículo de ensaio.

3.3. **Veículos elétricos puros, híbridos elétricos, com pilha de combustível e bicomcombustível**

▼ B

- 3.3.1. «*Autonomia em modo elétrico total*» (AER), a distância total percorrida por um OVC-HEV desde o início do ensaio em perda de carga até ao instante em que, no ensaio, o motor de combustão começa a consumir combustível.
- 3.3.2. «*Autonomia em modo elétrico puro*» (PER), a distância total percorrida por um PEV desde o início do ensaio em perda de carga até ser atingido o critério de desconexão automática.
- 3.3.3. «*Autonomia real em perda de carga*», (R_{CDA}), a distância percorrida numa série de WLTC sob condições de funcionamento em perda de carga até o sistema recarregável de armazenamento de energia elétrica (REESS) estar descarregado.
- 3.3.4. «*Autonomia em modo ciclo em perda de carga*», (R_{CDC}), a distância percorrida desde o início do ensaio em perda de carga até ao fim do último ciclo que precede o ou os ciclos correspondentes ao critério de desconexão automática, incluindo o ciclo de transição em que o veículo pode ter funcionado em modo de perda de carga ou em modo de manutenção da carga.
- 3.3.5. «*Condições de funcionamento em modo de perda de carga*», as condições de funcionamento em que a energia armazenada no REESS pode variar, mas tende a diminuir durante o percurso efetuado pelo veículo até à transição para o modo de conservação de carga.
- 3.3.6. «*Condições de funcionamento em modo de conservação de carga*», as condições de funcionamento em que a energia armazenada no REESS pode variar, sendo, em média, mantida a um nível de carga estável durante a condução do veículo.

▼ B

- 3.3.7. «*Fatores de utilização*», as razões, com base em estatísticas de circulação, tendo em conta a autonomia obtida em modo de perda de carga, que são utilizadas para ponderar os valores das emissões de compostos de escape, das emissões de CO₂ e do consumo de combustível em modo de perda de carga e de conservação de carga dos veículos híbridos elétricos recarregáveis.
- 3.3.8. «*Máquina elétrica*» (EM), um conversor de energia que transforma energia elétrica em energia mecânica.
- 3.3.9. «*Conversor de energia*», um sistema no qual a energia de saída é diferente da energia de chegada.
- 3.3.9.1. «*Conversor de energia de propulsão*», um conversor de energia do grupo motopropulsor que não seja um dispositivo periférico, cuja energia de saída é utilizada direta ou indiretamente para fins de propulsão do veículo.
- 3.3.9.2. «*Categoria do conversor de energia de propulsão*», (i) um motor de combustão interna, ou (ii) uma máquina elétrica, ou (iii) uma pilha de combustível.
- 3.3.10. «*Sistema de armazenamento de energia*», um sistema que pode armazenar energia e libertá-la sob a mesma forma que a energia de entrada.
- 3.3.10.1. «*Sistema de armazenamento de energia de propulsão*», um sistema de armazenamento de energia do grupo motopropulsor que não seja um dispositivo periférico, cuja energia de saída é utilizada direta ou indiretamente para fins de propulsão do veículo.
- 3.3.10.2. «*Sistema de armazenamento de energia de propulsão*», (i) um sistema de armazenagem de combustível, ou (ii) um sistema de armazenamento de energia elétrica recarregável, ou (iii) um sistema de armazenamento de energia mecânica recarregável.
- 3.3.10.3. «*Forma de energia*», energia elétrica (I) ou (ii) energia mecânica, ou (iii) energia química (incluindo os combustíveis).
- 3.3.10.4. «*Sistema de propulsão*», um sistema de armazenamento de energia de propulsão que armazena energia química enquanto combustível líquido ou gasoso.
- 3.3.11. «*Autonomia equivalente em modo elétrico total*» (EAER), a porção de autonomia real total em modo de perda de carga (R_{CDA}) imputável à utilização de eletricidade proveniente do REESS durante o ensaio de autonomia em modo de perda de carga.
- 3.3.12. «*Veículo híbrido elétrico*» (HEV, sigla inglesa), um veículo híbrido em que um dos conversores de energia de propulsão é uma máquina elétrica.
- 3.3.13. «*Veículo híbrido*» (HV, sigla inglesa), um veículo cujo grupo motopropulsor contém pelo menos duas categorias distintas de conversores de energia de propulsão e pelo menos duas categorias distintas de sistemas de armazenamento de energia recarregáveis.
- 3.3.14. «*Varição energética líquida*», a razão entre a energia do REESS mudança dividido pela procura de energia durante o ciclo de ensaio do veículo.
- 3.3.15. «*Veículo híbrido elétrico sem carregamento do exterior*» (NOVC-HEV), um veículo híbrido elétrico que não pode ser carregado a partir de uma fonte exterior.
- 3.3.16. «*Veículo híbrido elétrico com carregamento do exterior*» (NOVC-HEV), um veículo híbrido elétrico que pode ser carregado a partir de uma fonte exterior.

▼ B

- 3.3.17. «*Veículo elétrico puro*» (PEV, sigla inglesa), um veículo equipado com um grupo motopropulsor contendo exclusivamente máquinas elétricas como conversores de energia de propulsão e cujos sistemas de armazenagem de energia de propulsão são sistemas de armazenamento de energia recarregáveis.
- 3.3.18. «*Pilha de combustível*», um conversor de energia que transforma energia química (à entrada) em energia elétrica (à saída) ou vice-versa.
- 3.3.19. «*Veículo com pilha de combustível*» (FCV, sigla inglesa), um veículo cujo grupo motopropulsor cujos conversor(es) de energia de propulsão consistem exclusivamente em células de combustível e máquina(s) elétricas.
- 3.3.20. «*Veículo híbrido com pilha de combustível*» (FCHV), um veículo com pilha de combustível veículo equipado com um grupo motopropulsor que contém, pelo menos, um sistema de depósito de combustível e pelo menos um sistema recarregável de armazenamento de energia elétrica de propulsão, sistemas de armazenagem de energia.

▼ M3

- 3.3.21. «*Veículo bicombustível*», um veículo equipado com dois sistemas diferentes de armazenagem de combustível, que é concebido para funcionar apenas com um tipo de combustível de cada vez, sendo no entanto, possível utilizar de forma simultânea ambos os combustíveis em quantidade e duração limitadas.
- 3.3.22. «*Veículo bicombustível a gás*», um veículo bicombustível cujos dois combustíveis são, por um lado, gasolina (modo gasolina) e, por outro, quer GPL quer GN/biometano quer hidrogénio.

▼ B

- 3.4. **Grupo motopropulsor**
- 3.4.1. «*Grupo motopropulsor*», o conjunto, num veículo, dos sistemas de armazenagem de energia de propulsão, do(s) conversor(es) de energia de propulsão e o(s) sistemas de tração destinados a fornecer energia mecânica às rodas para efeitos de propulsão do veículo, bem como os dispositivos periféricos.
- 3.4.2. «*Dispositivos auxiliares*», dispositivos ou sistemas que consomem, convertem, armazenam ou fornecem energia instalados no veículo para fins que não a propulsão do veículo e que, por conseguinte, não formam parte do grupo motopropulsor.
- 3.4.3. «*Dispositivos periféricos*», dispositivos que consomem, convertem, armazenam ou fornecem energia, não sendo a energia utilizada primariamente para fins de propulsão do veículo, ou outras peças, sistemas ou unidades de controlo essenciais ao funcionamento do grupo motopropulsor.
- 3.4.4. «*Sistema de tração*», os elementos do grupo motopropulsor ligados entre si para efeitos da transmissão da energia mecânica entre os conversores de energia de propulsão e as rodas.
- 3.4.5. «*Transmissão manual*», uma transmissão em que a mudança de velocidades é efetuada exclusivamente por ação do condutor.
- 3.5. **Generalidades**
- 3.5.1. «*Emissões-critérios*», os compostos de emissões para os quais são estabelecidos critérios no presente regulamento.
- 3.5.2. Reservado
- 3.5.3. Reservado
- 3.5.4. Reservado
- 3.5.5. Reservado
- 3.5.6. «*Procura de energia durante o ciclo*», o cálculo da energia positiva necessária para que o veículo percorra esse ciclo.
- 3.5.7. Reservado

▼ B

- 3.5.8. «*Modo a seleccionar pelo condutor*», uma determinada condição a seleccionar pelo condutor suscetível de afetar as emissões ou o consumo de combustível e/ou energia.

▼ M3

- 3.5.9. «*Modo predominante*», para efeitos do presente anexo, é um único modo a seleccionar pelo condutor que é sempre selecionado quando se liga o veículo, independentemente do modo a seleccionar pelo condutor ativado quando o veículo foi desligado pela última vez e que não pode ser redefinido para outro modo. Depois de ligar o veículo, apenas é possível alterar o modo predominante para outro modo a seleccionar pelo condutor por uma ação intencional do condutor.

▼ B

- 3.5.10. «*Condições de referência (no que diz respeito ao cálculo das emissões mássicas)*», as condições em que se baseia a densidade do gás, a saber 101,325 kPa e 273,15 K (0 °C).

▼ M3

- 3.5.11. «*Emissões de escape*», a emissão de componentes gasosos, sólidos e líquidos provenientes do tubo de escape.

▼ B3.6. **PM/PN**

O termo «partículas» é convencionalmente utilizado para a matéria medida em suspensão no ar e o termo «partículas sólidas» para a matéria depositada.

- 3.6.1. «*Número de partículas*», (PN), o número total de partículas sólidas emitidas pelo escape do veículo quantificado de acordo com a diluição, recolha de amostras e métodos de medição, tal como especificado no presente anexo.

- 3.6.2. «*Emissões mássicas de partículas*», (PM), a massa de partículas sólidas emitidas pelo escape do veículo quantificada de acordo com a diluição, recolha de amostras e métodos de medição, tal como especificado no presente anexo.

3.7. **WLTC****▼ M3**

- 3.7.1. «*Potência nominal do motor*» (P_{rated}), a potência útil máxima do motor, em kW, de acordo com os requisitos do anexo XX.

▼ B

- 3.7.2. «*Velocidade máxima*», a velocidade máxima do veículo declarada pelo fabricante.

3.8. **Procedimento****▼ M3**

- 3.8.1. «*Sistema de regeneração periódica*», um dispositivo antipoluição (por exemplo, catalisador, coletor de partículas) que requer um processo de regeneração periódica.

▼ B3.9. **Ensaio de correção da temperatura ambiente (Subanexo 6-A)**

- 3.9.1. «*Dispositivo de armazenamento térmico ativo*», uma tecnologia que permite armazenar calor num dispositivo de um veículo e liberta o calor de uma componente do grupo motopropulsor durante um determinado período aquando do arranque do motor. Caracteriza-se pela entalpia armazenada no sistema e pelo tempo de libertação de calor para as componentes do grupo motopropulsor.

▼ B

3.9.2. «*Materiais de isolamento*», todos os materiais de isolamento no compartimento do motor ligados ao motor e/ou o quadro com isolamento térmico e caracterizado por uma condutividade térmica máxima de 0.1 W/(MK).

4. ABREVIATURAS

4.1. **Abreviaturas**

AC	Corrente alternada
CFV	Venturi de escoamento crítico
CFO	Orifício de escoamento crítico
CLD	Detetor de quimioluminescência
CLA	Analisador quimioluminescente
CVS	Amostrador a volume constante
DC	Corrente contínua
ET	Tubo de evaporação

▼ M3

Extra High ₂	WLTC, fase de velocidade extra-alta da classe 2
Extra High ₃	WLTC, fase de velocidade extra-alta da classe 3

▼ B

FCHV	Veículo híbrido com pilha de combustível
FID	Detetor de ionização por chama
FSD	Deflexão de escala completa
GC	Cromatógrafo de fase gasosa
HEPA	Filtro de partículas de alta eficiência
HFID	Gás de petróleo liquefeito

▼ M3

High ₂	WLTC, fase de velocidade alta da classe 2
High _{3a}	WLTC, fase de velocidade alta da classe 3a
High _{3b}	WLTC, fase de velocidade alta da classe 3b

▼ B

ICE	Motor de combustão interna
LoD	Limite de deteção
LoQ	Limite de quantificação

▼ M3

Low ₁	WLTC, fase de velocidade baixa da classe 1
Low ₂	WLTC, fase de velocidade baixa da classe 2
Low ₃	WLTC, fase de velocidade baixa da classe 3
Medium ₁	WLTC, fase de velocidade média da classe 1
Medium ₂	WLTC, fase de velocidade média da classe 2
Medium _{3a}	WLTC, fase de velocidade média da classe 3a
Medium _{3b}	WLTC, fase de velocidade média da classe 3b

▼ B

LC	Cromatografia líquida
----	-----------------------

▼ B

GPL	Gás de petróleo liquefeito
NDIR	Analisador não dispersivo de infravermelhos
NDUV	Analisador não dispersivo de ultravioletas
GN/biometano	Gás natural/biometano
NMC	Separador de hidrocarbonetos não-metânicos
NOVC-FCHV	Veículo híbrido com pilha de combustível sem carregamento do exterior
NOVC	Sem carregamento do exterior
NOVC-HEV	Veículo híbrido elétrico sem carregamento do exterior
OVC-HEV	Veículo híbrido elétrico com carregamento do exterior
P _a	Massa de partículas recolhida no filtro de fundo
P _e	Massa de partículas recolhida no filtro de recolha de amostras
PAO	Poli-alfa-olefina
PCF	Separador primário granulométrico
PCRF	Fator de redução da concentração de partículas
PDP	Bomba volumétrica
PER	Autonomia em modo elétrico puro
% FS	Percentagem da escala completa
PM	Emissões de partículas
Número de partículas (PN, sigla inglesa)	Número de partículas emitidas
PNC	Contador do número de partículas
PND ₁	Primeiro dispositivo de diluição da concentração do número de partículas
PND ₂	Segundo dispositivo de diluição da concentração do número de partículas
PTS	Sistema de transferência de partículas
PTT	Tubo de transferência de partículas
QCL-IR	Laser em cascata quântica
R _{CDA}	Gama efetiva do ciclo de perda de carga
RCB	Balanço da carga do REESS
REESS	Sistema recarregável de armazenamento de energia elétrica
RRC	Coefficiente de resistência ao rolamento

▼ M3

▼ B

SSV	Venturi subsónico
USFM	Medidor de caudais ultrassónico
VPR	Separador de partículas voláteis
WLTC	Ciclo de ensaio internacional de veículos ligeiros

4.2. **Definições, símbolos e abreviaturas**

C ₁	Hidrocarboneto com um átomo de carbono equivalente
CH ₄	Metano
C ₂ H ₆	Etano
C ₂ H ₅ OH	Etanol
C ₃ H ₈	Propano
CO	Monóxido de carbono
CO ₂	Dióxido de carbono
DOP	Ftalato de dioctilo
H ₂ O	Água
NH ₃	Amoníaco
NMHC	Hidrocarbonetos não metânicos
NO _x	Óxidos de azoto
NÃO	Monóxido de azoto
NO ₂	Dióxido de azoto
N ₂ O	Óxido nitroso
THC	Hidrocarbonetos totais

5. REQUISITOS GERAIS

▼ M3

5.0. A cada uma das famílias de veículos definidas nos pontos 5.6 a 5.9 deve ser atribuído um identificador único com o seguinte formato:

FT-nnnnnnnnnnnnnnnn-WMI-x

Em que:

FT é um identificador do tipo de família:

- IP = Família de interpolação, tal como definida no ponto 5.6.
- RL = Família de resistência ao avanço em estrada, tal como definida no ponto 5.7.
- RM = Família de matrizes de resistência ao avanço em estrada, tal como definida no ponto 5.8.
- PR = Família de sistema de regeneração periódica (K_i), tal como definida no ponto 5.9.
- AT = família ATCT tal como definida no ponto 2 do subanexo 6-A.

nnnnnnnnnnnnnn é uma sequência com um máximo de 15 caracteres, restringida à utilização dos caracteres 0-9, A-Z e do carácter traço inferior«_».

WMI (World Manufacturer Identifier) é um código de identificação único do fabricante definido na norma ISO 3780:2009.

x deve ser definido como «1» ou «0» de acordo com as seguintes disposições:

- a) Mediante o consentimento da entidade homologadora e do proprietário do WMI, o número deve ser definido como «1», na medida em que uma família de veículos é definida com o objetivo de classificar veículos de:
 - i) Um único fabricante com apenas um código WMI;
 - ii) Um fabricante com vários códigos WMI, mas apenas nos casos em que um código WMI deve ser utilizado;
 - iii) Mais do que um fabricante, mas apenas nos casos em que um código WMI deve ser utilizado.

▼ M3

Nos casos i), ii) e iii), o código identificador da família consiste numa única cadeia de n caracteres e num único código WMI seguido de «1».

- b) Mediante o consentimento da entidade homologadora, o número deve ser definido como «0» no caso de uma família de veículos ser definida com base nos mesmos critérios da família de veículos correspondente definida em conformidade com a alínea a), mas o fabricante optar por utilizar um WMI diferente. Neste caso, o código identificador da família deve consistir na mesma cadeia de n caracteres que a determinada para a família de veículos definida em conformidade com a alínea a) e com um código WMI único diferente de qualquer um dos códigos WMI utilizados no caso a), seguido de «0».

▼ B

- 5.1. O veículo e os componentes suscetíveis de afetar as emissões de compostos gasosos, partículas e número de partículas devem ser concebidos, construídos e montados de modo a permitir que o veículo, em utilização normal e em condições normais de utilização, tal como a humidade, chuva, neve, calor, frio, areia, sujidade, vibrações, desgaste, etc., de modo a cumprirem as disposições do presente anexo durante a sua vida útil.

▼ M3

Tal inclui a segurança de todos os tubos, juntas e ligações utilizados nos sistemas de controlo das emissões.

▼ B

- 5.2. O veículo a ensaiar deve ser representativo no que se refere aos componentes relativas a emissões, e respetiva funcionalidade, da série de produção a ser abrangida pela aprovação. O fabricante e a entidade homologadora deve anuir quanto ao modelo de veículo representativo para efeitos de ensaio.
- 5.3. **Condições de ensaio do veículo**
- 5.3.1. Os tipos e as quantidades de lubrificantes e líquido de arrefecimento para o ensaio das emissões são os especificados pelo fabricante para funcionamento normal do veículo.
- 5.3.2. O tipo de combustível para o ensaio das emissões é o especificado no anexo IX.
- 5.3.3. Todos os sistemas de controlo de emissões devem estar em condições de funcionamento.
- 5.3.4. É proibida utilização de dispositivos manipuladores, em conformidade com as disposições do artigo 5.º, n.º 2, do Regulamento (CE) n.º 715/2007.
- 5.3.5. O motor deve ser concebido de forma a evitar as emissões de gases do cárter.

▼ M3

- 5.6. Os pneus utilizados para o ensaio das emissões devem ser os definidos no subanexo 6, ponto 2.4.5, do presente anexo.

▼ B

- 5.4. **Orifícios de entrada dos reservatórios de gasolina**
- 5.4.1. Sem prejuízo do disposto no ponto 5.4.2, o orifício de entrada do reservatório de combustível deve ser concebido de modo tal que impeça o abastecimento do reservatório a partir de uma pistola de abastecimento de combustível que tenha um diâmetro externo igual ou superior a 23,6 mm.
- 5.4.2. O ponto 5.4.1 não é aplicável a veículos que cumpram ambas as condições que se seguem, a saber:
- a) O veículo é concebido e fabricado por forma que nenhum dispositivo concebido para controlar as emissões possa ser afetado de modo adverso por gasolina com chumbo; e

▼B

- b) O veículo está marcado, de modo claro, legível e indelével, com o símbolo da gasolina sem chumbo, especificado na norma ISO2575:2010 «*Road vehicles - Symbols for controls, indicators and tell-tales*», num local imediatamente visível para qualquer pessoa que encha o reservatório de combustível. São autorizadas marcações adicionais.

▼M3

5.5. Disposições para a segurança do sistema eletrónico

As disposições relativas à segurança do sistema eletrónico são as especificadas no anexo I, ponto 2.3.

▼B

5.6. Família de interpolação

▼M3

5.6.1. Família de interpolação para veículos MCI puros

5.6.1.1. Os veículos podem fazer parte da mesma família de interpolação em qualquer um dos casos a seguir, incluindo combinações dos mesmos:

- a) Pertencem a diferentes classes de veículos, tal como descrito no subanexo 1, ponto 2;
- b) Têm níveis diferentes de redução, tal como descrito no subanexo 1, ponto 8;
- c) Têm níveis diferentes de limitação da velocidade, tal como descrito no subanexo 1, ponto 9.

5.6.1.2. Só podem fazer parte da mesma família de interpolação os veículos que sejam idênticos quanto às seguintes características do veículo/do grupo motopropulsor/da transmissão:

- a) Tipo de motor de combustão interna: tipo de combustível (ou tipos, no caso de veículos multicom combustível ou bicombustível), processo de combustão, cilindrada do motor, características a plena carga, tecnologia do motor e sistema de carregamento, bem como outros subsistemas ou características com uma influência significativa nas emissões mássicas de CO₂ em condições WLTP;
- b) Estratégia de funcionamento de todos os componentes que influenciam as emissões mássicas de CO₂ no grupo motopropulsor;
- c) Tipo de transmissão (p. ex., manual, automática, CVT) e modelo de transmissão (por exemplo, binário nominal, número de velocidades, número de embraiagens, etc.);
- d) Razões n/v (velocidade de rotação do motor dividida pela velocidade do veículo). Este requisito considera-se satisfeito se, para todas as relações de transmissão em causa, a diferença das razões n/v em relação ao tipo de transmissão mais comumente instalada não ultrapassar 8 %;
- e) Número de eixos motrizes;
- f) Família ATCT, por combustível de referência no caso de veículos multicom combustível ou bicombustível;
- g) Número de rodas por eixo.

5.6.1.3. Se for utilizado um parâmetro alternativo, como uma $n_{\min, drive}$ superior, conforme especificado no subanexo 2, ponto 2, alínea k), ou ASM, conforme definido no subanexo 2, ponto 3.4, este parâmetro deve ser o mesmo dentro de uma família de interpolação.**▼B**

5.6.2. Família de interpolação para NOVC-HEV e OVC-HEV

Para além dos requisitos do ponto 5.6.1, só podem fazer parte da mesma família de interpolação os OVC-HEV e NOVC-HEV que sejam idênticos no que diz respeito às seguintes características:

▼ B

- a) Tipo e número de máquinas elétricas (tipo de construção (síncrona/assíncrona, etc.), tipo de fluido de arrefecimento (ar, líquido,) e quaisquer outras características que influenciem significativamente as emissões mássicas de CO₂ e o consumo de energia elétrica em condições WLTP;
- b) Tipo de REESS de tração (modelo, capacidade, tensão nominal, potência nominal, tipo de fluido de arrefecimento (ar, líquido));

▼ M3

- c) Tipo de conversor de energia elétrica entre a máquina elétrica e o REESS de tração, entre o REESS e a fonte de alimentação em baixa tensão e entre o módulo de carregamento na rede e o REESS de tração e quaisquer outras características que influenciem significativamente as emissões mássicas de CO₂ e o consumo de energia elétrica em condições WLTP.

▼ B

- d) A diferença entre o número de ciclos em perda de carga desde o início do ensaio até ao ciclo de transição inclusive não deve ser superior a um.

5.6.3. *Família de interpolação para PEV*

Só podem fazer parte da mesma família de interpolação os PEV que partilhem as seguintes características do grupo motopropulsor / da transmissão:

- a) Tipo e número de máquinas elétricas (tipo de construção (síncrona/assíncrona, etc.), tipo de fluido de arrefecimento (ar, líquido,) e quaisquer outras características que influenciem significativamente o consumo de energia elétrica e a autonomia em condições WLTP;
- b) Tipo de REESS de tração (modelo, capacidade, tensão nominal, potência nominal, tipo de fluido de arrefecimento (ar, líquido));
- c) Tipo de transmissão (p. ex., manual, automática, CVT) e modelo de transmissão (por exemplo, binário nominal, número de velocidades, número de embraiagens, etc.);
- d) Número de eixos motrizes;

▼ M3

- e) Tipo de conversor de energia elétrica entre a máquina elétrica e o REESS de tração, entre o REESS de tração e a fonte de alimentação em baixa tensão e entre o módulo de carregamento na rede e o REESS de tração, e quaisquer outras características que influenciem significativamente o consumo de energia elétrica em condições WLTP;

▼ B

- f) Estratégia de funcionamento de todos os componentes que influenciam o consumo de energia elétrica no grupo motopropulsor;

▼ M3

- g) Razões n/v (velocidade de rotação do motor dividida pela velocidade do veículo). Este requisito considera-se satisfeito se, para todas as relações de transmissão em causa, a diferença das razões n/v em relação ao tipo e modelo de transmissão mais comumente instalada não ultrapassar 8 %.

▼ B5.7. **Família de resistência ao avanço em estrada**

Só podem fazer parte da mesma família de resistência ao avanço em estrada os veículos que sejam idênticos quanto às seguintes características:

- a) Tipo de transmissão (p. ex., manual, automática, CVT) e modelo de transmissão (por exemplo, binário nominal, número de velocidades, número de embraiagens, etc.). A pedido do fabricante, e com o acordo da entidade homologadora, pode ser incluída na família uma transmissão com perdas de energia inferiores;

▼ B

- b) razões n/v (velocidade de rotação do motor dividida pela velocidade do veículo). Este requisito considera-se satisfeito se, em todas as relações de transmissão em causa, a diferença de relações de transmissão do tipo de transmissão mais comumente instalada não ultrapassar 25 %;
- c) Número de eixos motrizes;

▼ M3

- d) Número de rodas por eixo.

Se pelo menos uma máquina elétrica estiver acoplada com o ponto morto e o veículo não estiver equipado com um modo de desaceleração livre (ponto 4.2.1.8.5 do subanexo 4), não influenciando essa máquina elétrica sobre a resistência ao avanço em estrada, são aplicáveis os critérios do ponto 5.6.2, alínea a) e do ponto 5.6.3, alínea a).

Caso haja diferenças, para além da massa do veículo, resistência ao rolamento e aerodinâmica, com uma influência significativa na resistência ao avanço em estrada, esse veículo não pode ser considerado como fazendo parte da família, salvo se aprovado pela entidade homologadora.

5.8. Família de matrizes de resistência ao avanço em estrada

A família de matrizes de resistência ao avanço em estrada pode ser aplicada a veículos concebidos para uma massa máxima em carga tecnicamente admissível igual ou superior a 3 000 kg.

A família de matrizes de resistência ao avanço em estrada também pode ser aplicada a veículos submetidos a homologação de várias fases ou a veículos de várias fases submetidos a homologação individual de veículos.

Nestes casos, aplicam-se as disposições do anexo XII, ponto 2.

Só podem fazer parte da mesma família de matrizes de resistência ao avanço em estrada os veículos que sejam idênticos quanto às seguintes características:

- a) Tipo de transmissão (p. ex., manual, automática, CVT);
- b) Número de eixos motrizes;
- c) Número de rodas por eixo.

5.9. Família de sistemas de regeneração periódica (K_i)

Só podem fazer parte da mesma família de sistemas de regeneração periódica os veículos que sejam idênticos quanto às seguintes características:

- a) Tipo de motor de combustão interna: tipo de combustível e processo de combustão;
- b) Sistema de regeneração periódica (ou seja, catalisador, coletor de partículas);
 - i) Construção (ou seja, tipo de câmara, de metal precioso e de substrato e densidade das células);
 - ii) Tipo e princípio de funcionamento;
 - iii) Volume ± 10 %;
 - iv) Localização (temperatura ± 100 °C à segunda velocidade de referência mais elevada).

▼ M3

- c) A massa de ensaio de cada veículo da família deve ser inferior ou igual à massa de ensaio do veículo utilizado no ensaio de demonstração K_i , acrescida de 250 kg.

▼ B

6. REQUISITOS DE DESEMPENHO

▼ M3

6.1. **Valores-limite**

Os valores-limite para as emissões são os especificados no anexo I, quadro 2, do Regulamento (CE) n.º 715/2007.

▼ B

6.2. **Ensaio**

Os ensaios devem ser efetuados em conformidade com:

- a) O WLTC, tal como descrito no subanexo 1;
- b) A seleção da velocidade e a determinação do ponto de mudança de velocidade, tal como descrito no subanexo 2;
- c) O combustível adequado, tal como descrito no anexo IX do presente regulamento;
- d) A resistência ao avanço em estrada e as regulações do banco de ensaios, tal como descrito no subanexo 4;
- e) O equipamento de ensaio, tal como descrito no subanexo 5;
- f) Os procedimentos de ensaio, tal como descritos nos subanexos 6 e 8;
- g) Os métodos de cálculo, tal como descritos nos subanexos 7 e 8.

▼B*Subanexo 1***Ciclos de ensaio internacional de veículos ligeiros (WLTC)****▼M3**

1. Requisitos gerais

O ciclo de condução a aplicar depende da razão entre a potência nominal do veículo e a massa em ordem de marcha menos 75 kg, W/kg, e da sua velocidade máxima, v_{\max} .

O ciclo resultante dos requisitos descritos no presente subanexo é referido noutras partes do anexo como o «ciclo aplicável».
2. Classificação dos veículos
 - 2.1. Nos veículos da classe 1, a razão entre a potência e a massa em ordem de marcha menos 75 kg é $P_{\text{mr}} \leq 22$ W/kg.
 - 2.2. Nos veículos da classe 2, a razão entre a potência e a massa em ordem de marcha menos 75 kg é superior a 22, mas igual ou inferior a 34 W/kg.
 - 2.3. Nos veículos da classe 3, a razão entre a potência e a massa em ordem de marcha menos 75 kg é superior a 34 W/kg.
 - 2.3.1. Os veículos da classe 3 estão divididos em duas subclasses consoante a sua velocidade máxima, v_{\max} .
 - 2.3.1.1. Veículos da classe 3a com $v_{\max} < 120$ km/h.
 - 2.3.1.2. Veículos da classe 3b com $v_{\max} \geq 120$ km/h.
 - 2.3.2. Todos os veículos ensaiados em conformidade com o subanexo 8, devem ser considerados veículos da classe 3.
3. Ciclos de ensaio
 - 3.1. Ciclo de classe 1
 - 3.1.1. Um ciclo completo de classe 1 compreende uma fase baixa (Low_1), uma fase média ($Medium_1$) e uma fase baixa adicional (Low_1).
 - 3.1.2. A fase Low_1 é descrita na figura A1/1 e no quadro A1/1.
 - 3.1.3. A fase $Medium_1$ é descrita na figura A1/2 e A1/2.
 - 3.2. Ciclo de classe 2
 - 3.2.1. Um ciclo completo de classe 2 compreende uma fase baixa (Low_2), uma fase média ($Medium_2$), uma fase alta ($High_2$) e uma fase extra-alta ($Extra\ High_2$).
 - 3.2.2. A fase Low_2 é descrita na figura A1/3 e no quadro A1/3.
 - 3.2.3. A fase $Medium_2$ é descrita na figura A1/4 e no quadro A1/4.
 - 3.2.4. A fase $High_2$ é descrita na figura A1/5 e no quadro A1/5.
 - 3.2.5. A fase $Extra-High_2$ é descrita na figura A1/6 e no quadro A1/6.
 - 3.3. Ciclo de classe 3

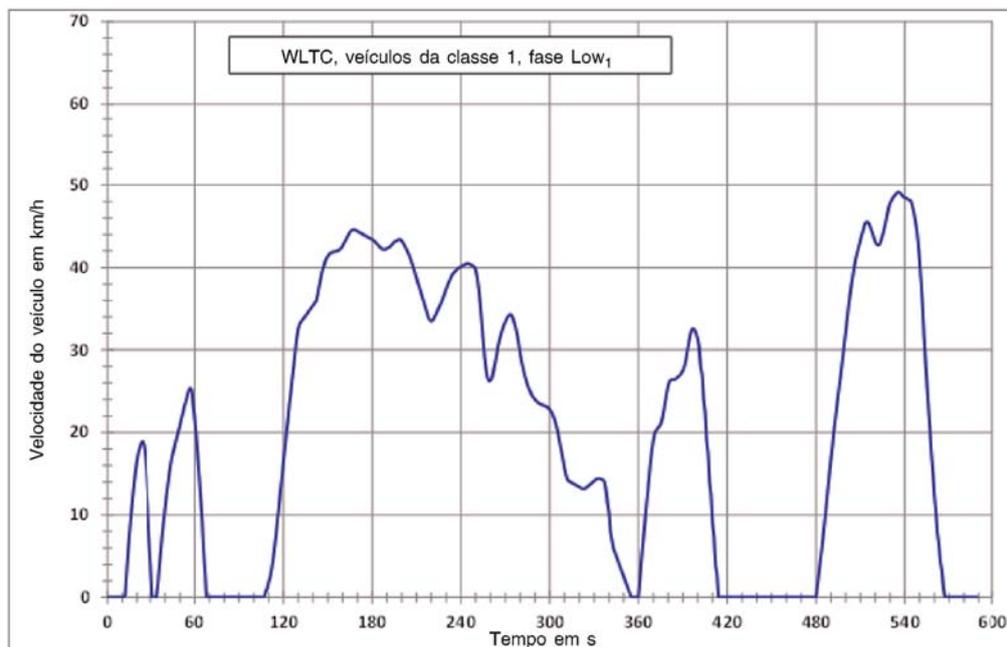
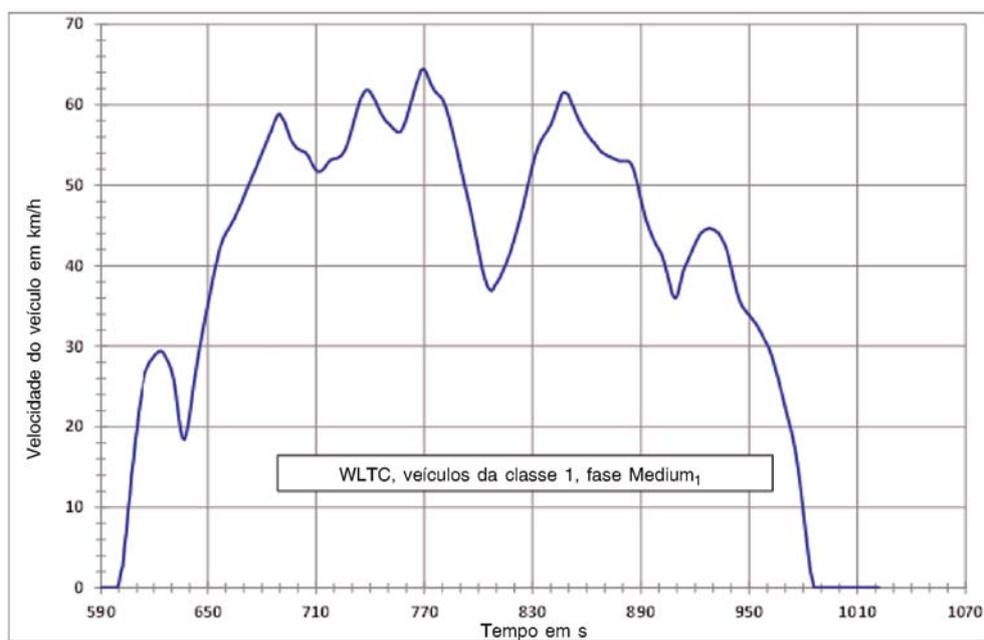
Os ciclos de classe 3 são divididos em 2 subclasses para refletir a subdivisão dos veículos de classe 3.

▼ M3

- 3.3.1. Ciclo de classe 3a
 - 3.3.1.1. Um ciclo completo compreende uma fase baixa (Low_3), uma fase média ($Medium_{3a}$), uma fase alta ($High_{3a}$) e uma fase extra-alta ($Extra High_3$).
 - 3.3.1.2. A fase Low_3 é descrita na figura A1/7 e no quadro A1/7.
 - 3.3.1.3. A fase $Medium_{3a}$ é descrita na figura A1/8 e no quadro A1/8.
 - 3.3.1.4. A fase $High_{3a}$ é descrita na figura A1/10 e no quadro A1/10.
 - 3.3.1.5. A fase $Extra High_3$ é descrita na figura A1/12 e no quadro A1/12.
- 3.3.2. Ciclo de classe 3b
 - 3.3.2.1. Um ciclo completo compreende uma fase baixa (Low_3), uma fase média ($Medium_{3b}$), uma fase alta ($High_{3b}$) e uma fase extra-alta ($Extra High_3$).
 - 3.3.2.2. A fase Low_3 é descrita na figura A1/7 e no quadro A1/7.
 - 3.3.2.3. A fase $Medium_{3b}$ é descrita na figura A1/9 e no quadro A1/9.
 - 3.3.2.4. A fase $High_{3b}$ é descrita na figura A1/11 e no quadro A1/11.
 - 3.3.2.5. A fase $Extra High_3$ é descrita na figura A1/12 e no quadro A1/12.
- 3.4. Duração de todas as fases
 - 3.4.1. Todas as fases de baixa velocidade têm uma duração de 589 segundos.
 - 3.4.2. Todas as fases de média velocidade têm uma duração de 433 segundos.
 - 3.4.3. Todas as fases de alta velocidade têm uma duração de 455 segundos.
 - 3.4.4. Todas as fases de extra-alta velocidade têm uma duração de 323 segundos.
- 3.5. Ciclos WLTC city

Os OVC-HEV e PEV devem ser ensaiados mediante a aplicação dos ciclos WLTC e WLTC city, classe 3a e classe 3b (ver subanexo 8).

O ciclo WLTC city consiste apenas nas fases de velocidade baixa e média.

▼ B4. ► M3 WLTC, Ciclo de classe 1 ◀*Figura A1/1*▼ M3WLTC, ciclo de classe 1, fase Low₁▼ B*Figura A1/2*▼ M3WLTC, ciclo de classe 1, fase Medium₁▼ B

▼B

Quadro A1/1

▼M3WLTC, ciclo de classe 1, fase Low₁▼B

Tempo em s	Velocidade em km/h	Tempo em s	Velocidade em km/h	Tempo em s	Velocidade em km/h	Tempo em s	Velocidade em km/h
0	0,0	35	1,5	70	0,0	105	0,0
1	0,0	36	3,8	71	0,0	106	0,0
2	0,0	37	5,6	72	0,0	107	0,0
3	0,0	38	7,5	73	0,0	108	0,7
4	0,0	39	9,2	74	0,0	109	1,1
5	0,0	40	10,8	75	0,0	110	1,9
6	0,0	41	12,4	76	0,0	111	2,5
7	0,0	42	13,8	77	0,0	112	3,5
8	0,0	43	15,2	78	0,0	113	4,7
9	0,0	44	16,3	79	0,0	114	6,1
10	0,0	45	17,3	80	0,0	115	7,5
11	0,0	46	18,0	81	0,0	116	9,4
12	0,2	47	18,8	82	0,0	117	11,0
13	3,1	48	19,5	83	0,0	118	12,9
14	5,7	49	20,2	84	0,0	119	14,5
15	8,0	50	20,9	85	0,0	120	16,4
16	10,1	51	21,7	86	0,0	121	18,0
17	12,0	52	22,4	87	0,0	122	20,0
18	13,8	53	23,1	88	0,0	123	21,5
19	15,4	54	23,7	89	0,0	124	23,5
20	16,7	55	24,4	90	0,0	125	25,0
21	17,7	56	25,1	91	0,0	126	26,8
22	18,3	57	25,4	92	0,0	127	28,2
23	18,8	58	25,2	93	0,0	128	30,0
24	18,9	59	23,4	94	0,0	129	31,4
25	18,4	60	21,8	95	0,0	130	32,5
26	16,9	61	19,7	96	0,0	131	33,2
27	14,3	62	17,3	97	0,0	132	33,4
28	10,8	63	14,7	98	0,0	133	33,7
29	7,1	64	12,0	99	0,0	134	33,9
30	4,0	65	9,4	100	0,0	135	34,2
31	0,0	66	5,6	101	0,0	136	34,4
32	0,0	67	3,1	102	0,0	137	34,7
33	0,0	68	0,0	103	0,0	138	34,9
34	0,0	69	0,0	104	0,0	139	35,2

▼B

Tempo em s	Velocidade em km/h	Tempo em s	Velocidade em km/h	Tempo em s	Velocidade em km/h	Tempo em s	Velocidade em km/h
140	35,4	175	43,9	210	38,7	245	40,5
141	35,7	176	43,8	211	38,1	246	40,4
142	35,9	177	43,7	212	37,5	247	40,3
143	36,6	178	43,6	213	36,9	248	40,2
144	37,5	179	43,5	214	36,3	249	40,1
145	38,4	180	43,4	215	35,7	250	39,7
146	39,3	181	43,3	216	35,1	251	38,8
147	40,0	182	43,1	217	34,5	252	37,4
148	40,6	183	42,9	218	33,9	253	35,6
149	41,1	184	42,7	219	33,6	254	33,4
150	41,4	185	42,5	220	33,5	255	31,2
151	41,6	186	42,3	221	33,6	256	29,1
152	41,8	187	42,2	222	33,9	257	27,6
153	41,8	188	42,2	223	34,3	258	26,6
154	41,9	189	42,2	224	34,7	259	26,2
155	41,9	190	42,3	225	35,1	260	26,3
156	42,0	191	42,4	226	35,5	261	26,7
157	42,0	192	42,5	227	35,9	262	27,5
158	42,2	193	42,7	228	36,4	263	28,4
159	42,3	194	42,9	229	36,9	264	29,4
160	42,6	195	43,1	230	37,4	265	30,4
161	43,0	196	43,2	231	37,9	266	31,2
162	43,3	197	43,3	232	38,3	267	31,9
163	43,7	198	43,4	233	38,7	268	32,5
164	44,0	199	43,4	234	39,1	269	33,0
165	44,3	200	43,2	235	39,3	270	33,4
166	44,5	201	42,9	236	39,5	271	33,8
167	44,6	202	42,6	237	39,7	272	34,1
168	44,6	203	42,2	238	39,9	273	34,3
169	44,5	204	41,9	239	40,0	274	34,3
170	44,4	205	41,5	240	40,1	275	33,9
171	44,3	206	41,0	241	40,2	276	33,3
172	44,2	207	40,5	242	40,3	277	32,6
173	44,1	208	39,9	243	40,4	278	31,8
174	44,0	209	39,3	244	40,5	279	30,7

▼B

Tempo em s	Velocidade em km/h	Tempo em s	Velocidade em km/h	Tempo em s	Velocidade em km/h	Tempo em s	Velocidade em km/h
280	29,6	315	13,9	350	2,5	385	26,5
281	28,6	316	13,8	351	2,0	386	26,6
282	27,8	317	13,7	352	1,5	387	26,8
283	27,0	318	13,6	353	1,0	388	26,9
284	26,4	319	13,5	354	0,5	389	27,2
285	25,8	320	13,4	355	0,0	390	27,5
286	25,3	321	13,3	356	0,0	391	28,0
287	24,9	322	13,2	357	0,0	392	28,8
288	24,5	323	13,2	358	0,0	393	29,9
289	24,2	324	13,2	359	0,0	394	31,0
290	24,0	325	13,4	360	0,0	395	31,9
291	23,8	326	13,5	361	2,2	396	32,5
292	23,6	327	13,7	362	4,5	397	32,6
293	23,5	328	13,8	363	6,6	398	32,4
294	23,4	329	14,0	364	8,6	399	32,0
295	23,3	330	14,1	365	10,6	400	31,3
296	23,3	331	14,3	366	12,5	401	30,3
297	23,2	332	14,4	367	14,4	402	28,0
298	23,1	333	14,4	368	16,3	403	27,0
299	23,0	334	14,4	369	17,9	404	24,0
300	22,8	335	14,3	370	19,1	405	22,5
301	22,5	336	14,3	371	19,9	406	19,0
302	22,1	337	14,0	372	20,3	407	17,5
303	21,7	338	13,0	373	20,5	408	14,0
304	21,1	339	11,4	374	20,7	409	12,5
305	20,4	340	10,2	375	21,0	410	9,0
306	19,5	341	8,0	376	21,6	411	7,5
307	18,5	342	7,0	377	22,6	412	4,0
308	17,6	343	6,0	378	23,7	413	2,9
309	16,6	344	5,5	379	24,8	414	0,0
310	15,7	345	5,0	380	25,7	415	0,0
311	14,9	346	4,5	381	26,2	416	0,0
312	14,3	347	4,0	382	26,4	417	0,0
313	14,1	348	3,5	383	26,4	418	0,0
314	14,0	349	3,0	384	26,4	419	0,0

▼B

Tempo em s	Velocidade em km/h	Tempo em s	Velocidade em km/h	Tempo em s	Velocidade em km/h	Tempo em s	Velocidade em km/h
420	0,0	455	0,0	490	16,8	525	43,9
421	0,0	456	0,0	491	18,4	526	44,6
422	0,0	457	0,0	492	20,1	527	45,4
423	0,0	458	0,0	493	21,6	528	46,3
424	0,0	459	0,0	494	23,1	529	47,2
425	0,0	460	0,0	495	24,6	530	47,8
426	0,0	461	0,0	496	26,0	531	48,2
427	0,0	462	0,0	497	27,5	532	48,5
428	0,0	463	0,0	498	29,0	533	48,7
429	0,0	464	0,0	499	30,6	534	48,9
430	0,0	465	0,0	500	32,1	535	49,1
431	0,0	466	0,0	501	33,7	536	49,1
432	0,0	467	0,0	502	35,3	537	49,0
433	0,0	468	0,0	503	36,8	538	48,8
434	0,0	469	0,0	504	38,1	539	48,6
435	0,0	470	0,0	505	39,3	540	48,5
436	0,0	471	0,0	506	40,4	541	48,4
437	0,0	472	0,0	507	41,2	542	48,3
438	0,0	473	0,0	508	41,9	543	48,2
439	0,0	474	0,0	509	42,6	544	48,1
440	0,0	475	0,0	510	43,3	545	47,5
441	0,0	476	0,0	511	44,0	546	46,7
442	0,0	477	0,0	512	44,6	547	45,7
443	0,0	478	0,0	513	45,3	548	44,6
444	0,0	479	0,0	514	45,5	549	42,9
445	0,0	480	0,0	515	45,5	550	40,8
446	0,0	481	1,6	516	45,2	551	38,2
447	0,0	482	3,1	517	44,7	552	35,3
448	0,0	483	4,6	518	44,2	553	31,8
449	0,0	484	6,1	519	43,6	554	28,7
450	0,0	485	7,8	520	43,1	555	25,8
451	0,0	486	9,5	521	42,8	556	22,9
452	0,0	487	11,3	522	42,7	557	20,2
453	0,0	488	13,2	523	42,8	558	17,3
454	0,0	489	15,0	524	43,3	559	15,0

▼B

Tempo em s	Velocidade em km/h						
560	12,3	567	0,0	574	0,0	582	0,0
561	10,3	568	0,0	575	0,0	583	0,0
562	7,8	569	0,0	576	0,0	584	0,0
563	6,5	570	0,0	577	0,0	585	0,0
564	4,4	571	0,0	578	0,0	586	0,0
565	3,2	572	0,0	579	0,0	587	0,0
566	1,2	573	0,0	580	0,0	588	0,0
				581	0,0	589	0,0

*Quadro A1/2***▼M3****WLTC, ciclo de classe 1, fase Medium₁****▼B**

Tempo em s	Velocidade em km/h	Tempo em s	Velocidade em km/h	Tempo em s	Velocidade em km/h	Tempo em s	Velocidade em km/h
590	0,0	614	25,8	638	19,0	662	44,8
591	0,0	615	26,7	639	20,1	663	45,2
592	0,0	616	27,2	640	21,5	664	45,6
593	0,0	617	27,7	641	23,1	665	46,0
594	0,0	618	28,1	642	24,9	666	46,5
595	0,0	619	28,4	643	26,4	667	47,0
596	0,0	620	28,7	644	27,9	668	47,5
597	0,0	621	29,0	645	29,2	669	48,0
598	0,0	622	29,2	646	30,4	670	48,6
599	0,0	623	29,4	647	31,6	671	49,1
600	0,6	624	29,4	648	32,8	672	49,7
601	1,9	625	29,3	649	34,0	673	50,2
602	2,7	626	28,9	650	35,1	674	50,8
603	5,2	627	28,5	651	36,3	675	51,3
604	7,0	628	28,1	652	37,4	676	51,8
605	9,6	629	27,6	653	38,6	677	52,3
606	11,4	630	26,9	654	39,6	678	52,9
607	14,1	631	26,0	655	40,6	679	53,4
608	15,8	632	24,6	656	41,6	680	54,0
609	18,2	633	22,8	657	42,4	681	54,5
610	19,7	634	21,0	658	43,0	682	55,1
611	21,8	635	19,5	659	43,6	683	55,6
612	23,2	636	18,6	660	44,0	684	56,2
613	24,7	637	18,4	661	44,4	685	56,7
						686	57,3

▼B

Tempo em s	Velocidade em km/h	Tempo em s	Velocidade em km/h	Tempo em s	Velocidade em km/h	Tempo em s	Velocidade em km/h
687	57,9	723	53,5	760	58,2	797	45,4
688	58,4	724	53,7	761	59,0	798	44,3
689	58,8	725	54,0	762	59,8	799	43,1
690	58,9	726	54,4	763	60,6	800	42,0
691	58,4	727	54,9	764	61,4	801	40,8
692	58,1	728	55,6	765	62,2	802	39,7
693	57,6	729	56,3	766	62,9	803	38,8
694	56,9	730	57,1	767	63,5	804	38,1
695	56,3	731	57,9	768	64,2	805	37,4
696	55,7	732	58,8	769	64,4	806	37,1
697	55,3	733	59,6	770	64,4	807	36,9
698	55,0	734	60,3	771	64,0	808	37,0
699	54,7	735	60,9	772	63,5	809	37,5
700	54,5	736	61,3	773	62,9	810	37,8
701	54,4	737	61,7	774	62,4	811	38,2
702	54,3	738	61,8	775	62,0	812	38,6
703	54,2	739	61,8	776	61,6	813	39,1
704	54,1	740	61,6	777	61,4	814	39,6
705	53,8	741	61,2	778	61,2	815	40,1
706	53,5	742	60,8	779	61,0	816	40,7
707	53,0	743	60,4	780	60,7	817	41,3
708	52,6	744	59,9	781	60,2	818	41,9
709	52,2	745	59,4	782	59,6	819	42,7
710	51,9	746	58,9	783	58,9	820	43,4
711	51,7	747	58,6	784	58,1	821	44,2
712	51,7	748	58,2	785	57,2	822	45,0
713	51,8	749	57,9	786	56,3	823	45,9
714	52,0	750	57,7	787	55,3	824	46,8
715	52,3	751	57,5	788	54,4	825	47,7
716	52,6	752	57,2	789	53,4	826	48,7
717	52,9	753	57,0	790	52,4	827	49,7
718	53,1	754	56,8	791	51,4	828	50,6
719	53,2	755	56,6	792	50,4	829	51,6
720	53,3	756	56,6	793	49,4	830	52,5
721	53,3	757	56,7	794	48,5	831	53,3
722	53,4	758	57,1	795	47,5	832	54,1
		759	57,6	796	46,5	833	54,7

▼B

Tempo em s	Velocidade em km/h	Tempo em s	Velocidade em km/h	Tempo em s	Velocidade em km/h	Tempo em s	Velocidade em km/h
834	55,3	871	53,7	908	36,2	945	35,5
835	55,7	872	53,6	909	36,0	946	35,0
836	56,1	873	53,5	910	36,2	947	34,7
837	56,4	874	53,4	911	37,0	948	34,4
838	56,7	875	53,3	912	38,0	949	34,1
839	57,1	876	53,2	913	39,0	950	33,9
840	57,5	877	53,1	914	39,7	951	33,6
841	58,0	878	53,0	915	40,2	952	33,3
842	58,7	879	53,0	916	40,7	953	33,0
843	59,3	880	53,0	917	41,2	954	32,7
844	60,0	881	53,0	918	41,7	955	32,3
845	60,6	882	53,0	919	42,2	956	31,9
846	61,3	883	53,0	920	42,7	957	31,5
847	61,5	884	52,8	921	43,2	958	31,0
848	61,5	885	52,5	922	43,6	959	30,6
849	61,4	886	51,9	923	44,0	960	30,2
850	61,2	887	51,1	924	44,2	961	29,7
851	60,5	888	50,2	925	44,4	962	29,1
852	60,0	889	49,2	926	44,5	963	28,4
853	59,5	890	48,2	927	44,6	964	27,6
854	58,9	891	47,3	928	44,7	965	26,8
855	58,4	892	46,4	929	44,6	966	26,0
856	57,9	893	45,6	930	44,5	967	25,1
857	57,5	894	45,0	931	44,4	968	24,2
858	57,1	895	44,3	932	44,2	969	23,3
859	56,7	896	43,8	933	44,1	970	22,4
860	56,4	897	43,3	934	43,7	971	21,5
861	56,1	898	42,8	935	43,3	972	20,6
862	55,8	899	42,4	936	42,8	973	19,7
863	55,5	900	42,0	937	42,3	974	18,8
864	55,3	901	41,6	938	41,6	975	17,7
865	55,0	902	41,1	939	40,7	976	16,4
866	54,7	903	40,3	940	39,8	977	14,9
867	54,4	904	39,5	941	38,8	978	13,2
868	54,2	905	38,6	942	37,8	979	11,3
869	54,0	906	37,7	943	36,9	980	9,4
870	53,9	907	36,7	944	36,1	981	7,5

▼ B

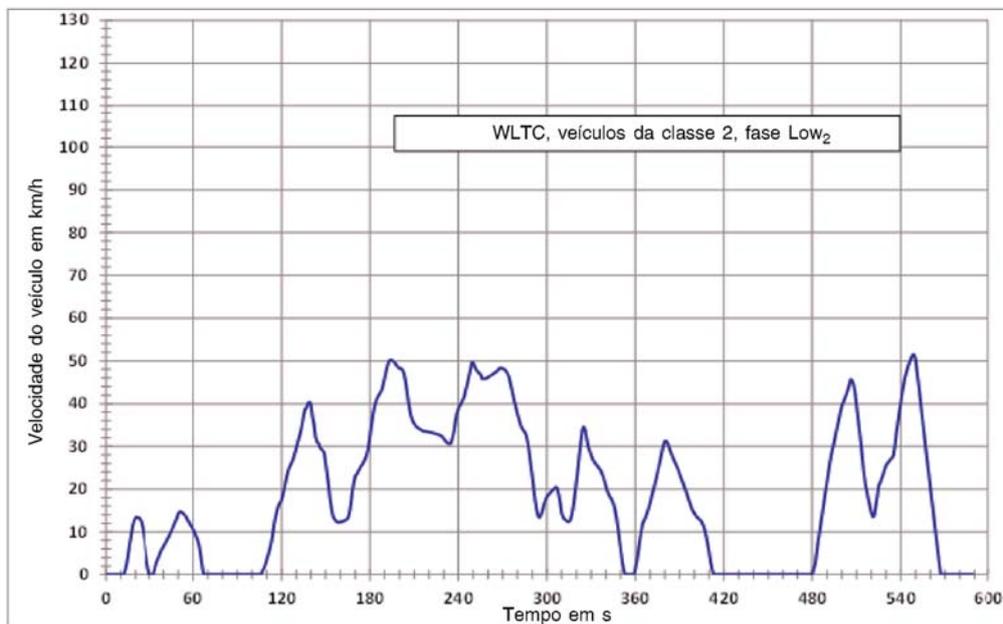
Tempo em s	Velocidade em km/h	Tempo em s	Velocidade em km/h	Tempo em s	Velocidade em km/h	Tempo em s	Velocidade em km/h
982	5,6	993	0,0	1003	0,0	1013	0,0
983	3,7	994	0,0	1004	0,0	1014	0,0
984	1,9	995	0,0	1005	0,0	1015	0,0
985	1,0	996	0,0	1006	0,0	1016	0,0
986	0,0	997	0,0	1007	0,0	1017	0,0
987	0,0	998	0,0	1008	0,0	1018	0,0
988	0,0	999	0,0	1009	0,0	1019	0,0
989	0,0	1000	0,0	1010	0,0	1020	0,0
990	0,0	1001	0,0	1011	0,0	1021	0,0
991	0,0	1002	0,0	1012	0,0	1022	0,0

5. ► M3 WLTC, Ciclo de classe 2 ◀

Figura A1/3

▼ M3

WLTC, ciclo de classe 2, fase Low₂

▼ B

▼ B

Figura A1/4

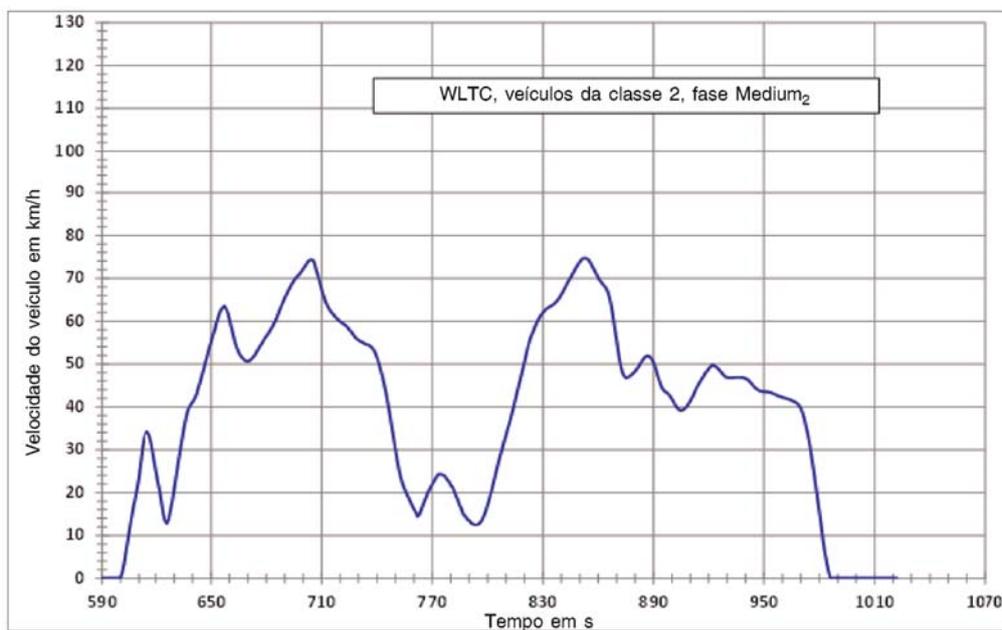
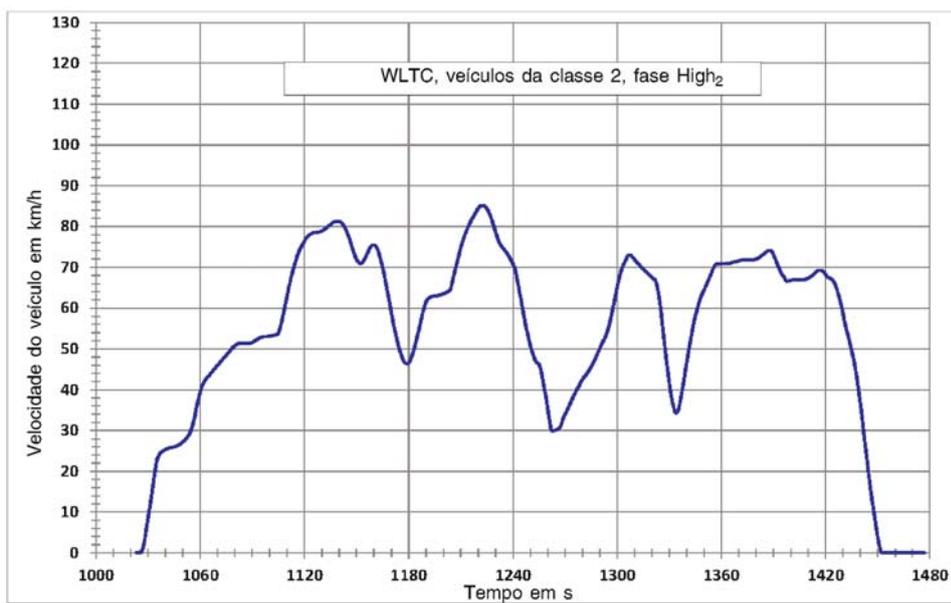
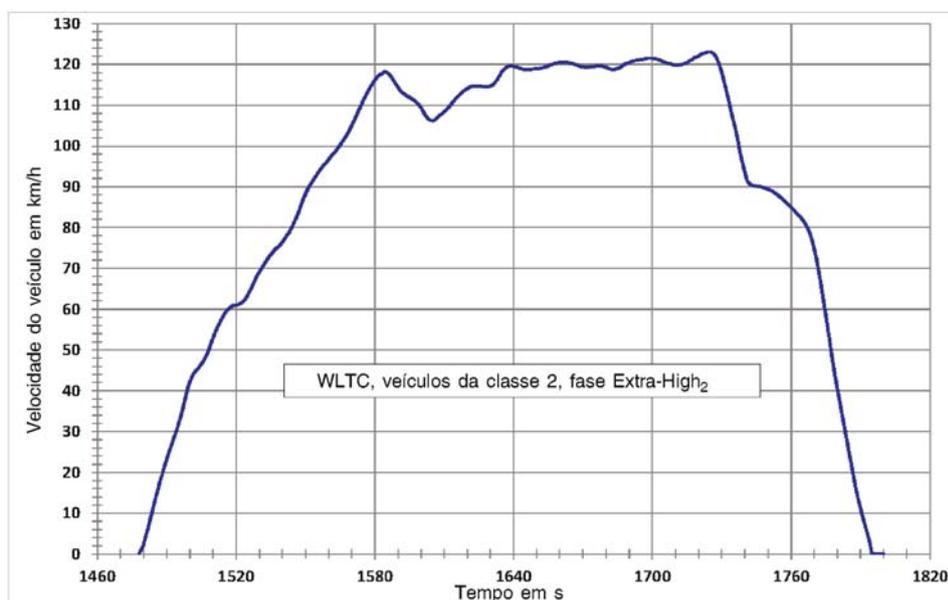
▼ M3WLTC, ciclo de classe 2, fase Medium₂▼ B

Figura A1/5

▼ M3WLTC, ciclo de classe 2, fase High₂▼ B

▼ B

Figura A1/6

▼ M3WLTC, ciclo de classe 2, fase Extra High₂▼ B

Quadro A1/3

▼ M3WLTC, ciclo de classe 2, fase Low₂▼ B

Tempo em s	Velocidade em km/h	Tempo em s	Velocidade em km/h	Tempo em s	Velocidade em km/h	Tempo em s	Velocidade em km/h
0	0,0	19	12,7	38	5,3	57	12,4
1	0,0	20	13,3	39	6,0	58	11,8
2	0,0	21	13,4	40	6,6	59	11,2
3	0,0	22	13,3	41	7,3	60	10,6
4	0,0	23	13,1	42	7,9	61	9,9
5	0,0	24	12,5	43	8,6	62	9,0
6	0,0	25	11,1	44	9,3	63	8,2
7	0,0	26	8,9	45	10	64	7,0
8	0,0	27	6,2	46	10,8	65	4,8
9	0,0	28	3,8	47	11,6	66	2,3
10	0,0	29	1,8	48	12,4	67	0,0
11	0,0	30	0,0	49	13,2	68	0,0
12	0,0	31	0,0	50	14,2	69	0,0
13	1,2	32	0,0	51	14,8	70	0,0
14	2,6	33	0,0	52	14,7	71	0,0
15	4,9	34	1,5	53	14,4	72	0,0
16	7,3	35	2,8	54	14,1	73	0,0
17	9,4	36	3,6	55	13,6	74	0,0
18	11,4	37	4,5	56	13,0	75	0,0

▼B

Tempo em s	Velocidade em km/h	Tempo em s	Velocidade em km/h	Tempo em s	Velocidade em km/h	Tempo em s	Velocidade em km/h
76	0,0	113	7,4	150	26,0	187	42,5
77	0,0	114	9,2	151	23,4	188	43,2
78	0,0	115	11,7	152	20,7	189	44,4
79	0,0	116	13,5	153	17,4	190	45,9
80	0,0	117	15,0	154	15,2	191	47,6
81	0,0	118	16,2	155	13,5	192	49,0
82	0,0	119	16,8	156	13,0	193	50,0
83	0,0	120	17,5	157	12,4	194	50,2
84	0,0	121	18,8	158	12,3	195	50,1
85	0,0	122	20,3	159	12,2	196	49,8
86	0,0	123	22,0	160	12,3	197	49,4
87	0,0	124	23,6	161	12,4	198	48,9
88	0,0	125	24,8	162	12,5	199	48,5
89	0,0	126	25,6	163	12,7	200	48,3
90	0,0	127	26,3	164	12,8	201	48,2
91	0,0	128	27,2	165	13,2	202	47,9
92	0,0	129	28,3	166	14,3	203	47,1
93	0,0	130	29,6	167	16,5	204	45,5
94	0,0	131	30,9	168	19,4	205	43,2
95	0,0	132	32,2	169	21,7	206	40,6
96	0,0	133	33,4	170	23,1	207	38,5
97	0,0	134	35,1	171	23,5	208	36,9
98	0,0	135	37,2	172	24,2	209	35,9
99	0,0	136	38,7	173	24,8	210	35,3
100	0,0	137	39,0	174	25,4	211	34,8
101	0,0	138	40,1	175	25,8	212	34,5
102	0,0	139	40,4	176	26,5	213	34,2
103	0,0	140	39,7	177	27,2	214	34,0
104	0,0	141	36,8	178	28,3	215	33,8
105	0,0	142	35,1	179	29,9	216	33,6
106	0,0	143	32,2	180	32,4	217	33,5
107	0,8	144	31,1	181	35,1	218	33,5
108	1,4	145	30,8	182	37,5	219	33,4
109	2,3	146	29,7	183	39,2	220	33,3
110	3,5	147	29,4	184	40,5	221	33,3
111	4,7	148	29,0	185	41,4	222	33,2
112	5,9	149	28,5	186	42,0	223	33,1

▼B

Tempo em s	Velocidade em km/h	Tempo em s	Velocidade em km/h	Tempo em s	Velocidade em km/h	Tempo em s	Velocidade em km/h
224	33,0	261	46,4	298	16,3	335	25,0
225	32,9	262	46,6	299	17,4	336	24,6
226	32,8	263	46,8	300	18,2	337	23,9
227	32,7	264	47,0	301	18,6	338	23,0
228	32,5	265	47,3	302	19,0	339	21,8
229	32,3	266	47,5	303	19,4	340	20,7
230	31,8	267	47,9	304	19,8	341	19,6
231	31,4	268	48,3	305	20,1	342	18,7
232	30,9	269	48,3	306	20,5	343	18,1
233	30,6	270	48,2	307	20,2	344	17,5
234	30,6	271	48,0	308	18,6	345	16,7
235	30,7	272	47,7	309	16,5	346	15,4
236	32,0	273	47,2	310	14,4	347	13,6
237	33,5	274	46,5	311	13,4	348	11,2
238	35,8	275	45,2	312	12,9	349	8,6
239	37,6	276	43,7	313	12,7	350	6,0
240	38,8	277	42,0	314	12,4	351	3,1
241	39,6	278	40,4	315	12,4	352	1,2
242	40,1	279	39,0	316	12,8	353	0,0
243	40,9	280	37,7	317	14,1	354	0,0
244	41,8	281	36,4	318	16,2	355	0,0
245	43,3	282	35,2	319	18,8	356	0,0
246	44,7	283	34,3	320	21,9	357	0,0
247	46,4	284	33,8	321	25,0	358	0,0
248	47,9	285	33,3	322	28,4	359	0,0
249	49,6	286	32,5	323	31,3	360	1,4
250	49,6	287	30,9	324	34,0	361	3,2
251	48,8	288	28,6	325	34,6	362	5,6
252	48,0	289	25,9	326	33,9	363	8,1
253	47,5	290	23,1	327	31,9	364	10,3
254	47,1	291	20,1	328	30,0	365	12,1
255	46,9	292	17,3	329	29,0	366	12,6
256	45,8	293	15,1	330	27,9	367	13,6
257	45,8	294	13,7	331	27,1	368	14,5
258	45,8	295	13,4	332	26,4	369	15,6
259	45,9	296	13,9	333	25,9	370	16,8
260	46,2	297	15,0	334	25,5	371	18,2

▼B

Tempo em s	Velocidade em km/h	Tempo em s	Velocidade em km/h	Tempo em s	Velocidade em km/h	Tempo em s	Velocidade em km/h
372	19,6	409	7,2	446	0,0	483	5,2
373	20,9	410	5,2	447	0,0	484	7,9
374	22,3	411	2,9	448	0,0	485	10,3
375	23,8	412	1,2	449	0,0	486	12,7
376	25,4	413	0,0	450	0,0	487	15,0
377	27,0	414	0,0	451	0,0	488	17,4
378	28,6	415	0,0	452	0,0	489	19,7
379	30,2	416	0,0	453	0,0	490	21,9
380	31,2	417	0,0	454	0,0	491	24,1
381	31,2	418	0,0	455	0,0	492	26,2
382	30,7	419	0,0	456	0,0	493	28,1
383	29,5	420	0,0	457	0,0	494	29,7
384	28,6	421	0,0	458	0,0	495	31,3
385	27,7	422	0,0	459	0,0	496	33,0
386	26,9	423	0,0	460	0,0	497	34,7
387	26,1	424	0,0	461	0,0	498	36,3
388	25,4	425	0,0	462	0,0	499	38,1
389	24,6	426	0,0	463	0,0	500	39,4
390	23,6	427	0,0	464	0,0	501	40,4
391	22,6	428	0,0	465	0,0	502	41,2
392	21,7	429	0,0	466	0,0	503	42,1
393	20,7	430	0,0	467	0,0	504	43,2
394	19,8	431	0,0	468	0,0	505	44,3
395	18,8	432	0,0	469	0,0	506	45,7
396	17,7	433	0,0	470	0,0	507	45,4
397	16,6	434	0,0	471	0,0	508	44,5
398	15,6	435	0,0	472	0,0	509	42,5
399	14,8	436	0,0	473	0,0	510	39,5
400	14,3	437	0,0	474	0,0	511	36,5
401	13,8	438	0,0	475	0,0	512	33,5
402	13,4	439	0,0	476	0,0	513	30,4
403	13,1	440	0,0	477	0,0	514	27,0
404	12,8	441	0,0	478	0,0	515	23,6
405	12,3	442	0,0	479	0,0	516	21,0
406	11,6	443	0,0	480	0,0	517	19,5
407	10,5	444	0,0	481	1,4	518	17,6
408	9,0	445	0,0	482	2,5	519	16,1

▼B

Tempo em s	Velocidade em km/h	Tempo em s	Velocidade em km/h	Tempo em s	Velocidade em km/h	Tempo em s	Velocidade em km/h
520	14,5	538	35,4	556	32,5	573	0,0
521	13,5	539	38,0	557	29,5	574	0,0
522	13,7	540	40,1	558	26,5	575	0,0
523	16,0	541	42,7	559	23,5	576	0,0
524	18,1	542	44,5	560	20,4	577	0,0
525	20,8	543	46,3	561	17,5	578	0,0
526	21,5	544	47,6	562	14,5	579	0,0
527	22,5	545	48,8	563	11,5	580	0,0
528	23,4	546	49,7	564	8,5	581	0,0
529	24,5	547	50,6	565	5,6	582	0,0
530	25,6	548	51,4	566	2,6	583	0,0
531	26,0	549	51,4	567	0,0	584	0,0
532	26,5	550	50,2	568	0,0	585	0,0
533	26,9	551	47,1	569	0,0	586	0,0
534	27,3	552	44,5	570	0,0	587	0,0
535	27,9	553	41,5	571	0,0	588	0,0
536	30,3	554	38,5	572	0,0	589	0,0
537	33,2	555	35,5				

*Quadro A1/4***▼M3****WLTC, ciclo de classe 2, fase Medium₂****▼B**

Tempo em s	Velocidade em km/h	Tempo em s	Velocidade em km/h	Tempo em s	Velocidade em km/h	Tempo em s	Velocidade em km/h
590	0,0	605	11,8	620	25,1	635	34,5
591	0,0	606	14,2	621	22,8	636	36,8
592	0,0	607	16,6	622	20,5	637	38,6
593	0,0	608	18,5	623	17,9	638	39,8
594	0,0	609	20,8	624	15,1	639	40,6
595	0,0	610	23,4	625	13,4	640	41,1
596	0,0	611	26,9	626	12,8	641	41,9
597	0,0	612	30,3	627	13,7	642	42,8
598	0,0	613	32,8	628	16,0	643	44,3
599	0,0	614	34,1	629	18,1	644	45,7
600	0,0	615	34,2	630	20,8	645	47,4
601	1,6	616	33,6	631	23,7	646	48,9
602	3,6	617	32,1	632	26,5	647	50,6
603	6,3	618	30,0	633	29,3	648	52,0
604	9,0	619	27,5	634	32,0	649	53,7

▼B

Tempo em s	Velocidade em km/h	Tempo em s	Velocidade em km/h	Tempo em s	Velocidade em km/h	Tempo em s	Velocidade em km/h
650	55,0	687	62,4	724	58,6	761	15,5
651	56,8	688	63,4	725	58,0	762	14,4
652	58,0	689	64,4	726	57,5	763	14,9
653	59,8	690	65,4	727	56,9	764	15,9
654	61,1	691	66,3	728	56,3	765	17,1
655	62,4	692	67,2	729	55,9	766	18,3
656	63,0	693	68,0	730	55,6	767	19,4
657	63,5	694	68,8	731	55,3	768	20,4
658	63,0	695	69,5	732	55,1	769	21,2
659	62,0	696	70,1	733	54,8	770	21,9
660	60,4	697	70,6	734	54,6	771	22,7
661	58,6	698	71,0	735	54,5	772	23,4
662	56,7	699	71,6	736	54,3	773	24,2
663	55,0	700	72,2	737	53,9	774	24,3
664	53,7	701	72,8	738	53,4	775	24,2
665	52,7	702	73,5	739	52,6	776	24,1
666	51,9	703	74,1	740	51,5	777	23,8
667	51,4	704	74,3	741	50,2	778	23,0
668	51,0	705	74,3	742	48,7	779	22,6
669	50,7	706	73,7	743	47,0	780	21,7
670	50,6	707	71,9	744	45,1	781	21,3
671	50,8	708	70,5	745	43,0	782	20,3
672	51,2	709	68,9	746	40,6	783	19,1
673	51,7	710	67,4	747	38,1	784	18,1
674	52,3	711	66,0	748	35,4	785	16,9
675	53,1	712	64,7	749	32,7	786	16,0
676	53,8	713	63,7	750	30,0	787	14,8
677	54,5	714	62,9	751	27,5	788	14,5
678	55,1	715	62,2	752	25,3	789	13,7
679	55,9	716	61,7	753	23,4	790	13,5
680	56,5	717	61,2	754	22,0	791	12,9
681	57,1	718	60,7	755	20,8	792	12,7
682	57,8	719	60,3	756	19,8	793	12,5
683	58,5	720	59,9	757	18,9	794	12,5
684	59,3	721	59,6	758	18,0	795	12,6
685	60,2	722	59,3	759	17,0	796	13,0
686	61,3	723	59,0	760	16,1	797	13,6

▼B

Tempo em s	Velocidade em km/h	Tempo em s	Velocidade em km/h	Tempo em s	Velocidade em km/h	Tempo em s	Velocidade em km/h
798	14,6	835	63,7	872	50,0	909	40,7
799	15,7	836	64,0	873	48,3	910	41,4
800	17,1	837	64,4	874	47,3	911	42,2
801	18,7	838	64,9	875	46,8	912	43,1
802	20,2	839	65,5	876	46,9	913	44,1
803	21,9	840	66,2	877	47,1	914	44,9
804	23,6	841	67,0	878	47,5	915	45,6
805	25,4	842	67,8	879	47,8	916	46,4
806	27,1	843	68,6	880	48,3	917	47,0
807	28,9	844	69,4	881	48,8	918	47,8
808	30,4	845	70,1	882	49,5	919	48,3
809	32,0	846	70,9	883	50,2	920	48,9
810	33,4	847	71,7	884	50,8	921	49,4
811	35,0	848	72,5	885	51,4	922	49,8
812	36,4	849	73,2	886	51,8	923	49,6
813	38,1	850	73,8	887	51,9	924	49,3
814	39,7	851	74,4	888	51,7	925	49,0
815	41,6	852	74,7	889	51,2	926	48,5
816	43,3	853	74,7	890	50,4	927	48,0
817	45,1	854	74,6	891	49,2	928	47,5
818	46,9	855	74,2	892	47,7	929	47,0
819	48,7	856	73,5	893	46,3	930	46,9
820	50,5	857	72,6	894	45,1	931	46,8
821	52,4	858	71,8	895	44,2	932	46,8
822	54,1	859	71,0	896	43,7	933	46,8
823	55,7	860	70,1	897	43,4	934	46,9
824	56,8	861	69,4	898	43,1	935	46,9
825	57,9	862	68,9	899	42,5	936	46,9
826	59,0	863	68,4	900	41,8	937	46,9
827	59,9	864	67,9	901	41,1	938	46,9
828	60,7	865	67,1	902	40,3	939	46,8
829	61,4	866	65,8	903	39,7	940	46,6
830	62,0	867	63,9	904	39,3	941	46,4
831	62,5	868	61,4	905	39,2	942	46,0
832	62,9	869	58,4	906	39,3	943	45,5
833	63,2	870	55,4	907	39,6	944	45,0
834	63,4	871	52,4	908	40,0	945	44,5

▼B

Tempo em s	Velocidade em km/h	Tempo em s	Velocidade em km/h	Tempo em s	Velocidade em km/h	Tempo em s	Velocidade em km/h
946	44,2	966	41,3	985	1,6	1004	0,0
947	43,9	967	41,1	986	0,0	1005	0,0
948	43,7	968	40,8	987	0,0	1006	0,0
949	43,6	969	40,3	988	0,0	1007	0,0
950	43,6	970	39,6	989	0,0	1008	0,0
951	43,5	971	38,5	990	0,0	1009	0,0
952	43,5	972	37,0	991	0,0	1010	0,0
953	43,4	973	35,1	992	0,0	1011	0,0
954	43,3	974	33,0	993	0,0	1012	0,0
955	43,1	975	30,6	994	0,0	1013	0,0
956	42,9	976	27,9	995	0,0	1014	0,0
957	42,7	977	25,1	996	0,0	1015	0,0
958	42,5	978	22,0	997	0,0	1016	0,0
959	42,4	979	18,8	998	0,0	1017	0,0
960	42,2	980	15,5	999	0,0	1018	0,0
961	42,1	981	12,3	1000	0,0	1019	0,0
962	42,0	982	8,8	1001	0,0	1020	0,0
963	41,8	983	6,0	1002	0,0	1021	0,0
964	41,7	984	3,6	1003	0,0	1022	0,0

*Quadro A1/5***▼M3****WLTC, ciclo de classe 2, fase High₂****▼B**

Tempo em s	Velocidade em km/h	Tempo em s	Velocidade em km/h	Tempo em s	Velocidade em km/h	Tempo em s	Velocidade em km/h
1023	0,0	1036	23,6	1049	26,8	1062	41,8
1024	0,0	1037	24,5	1050	27,1	1063	42,4
1025	0,0	1038	24,8	1051	27,5	1064	43,0
1026	0,0	1039	25,1	1052	28,0	1065	43,4
1027	1,1	1040	25,3	1053	28,6	1066	44,0
1028	3,0	1041	25,5	1054	29,3	1067	44,4
1029	5,7	1042	25,7	1055	30,4	1068	45,0
1030	8,4	1043	25,8	1056	31,8	1069	45,4
1031	11,1	1044	25,9	1057	33,7	1070	46,0
1032	14,0	1045	26,0	1058	35,8	1071	46,4
1033	17,0	1046	26,1	1059	37,8	1072	47,0
1034	20,1	1047	26,3	1060	39,5	1073	47,4
1035	22,7	1048	26,5	1061	40,8	1074	48,0

▼B

Tempo em s	Velocidade em km/h	Tempo em s	Velocidade em km/h	Tempo em s	Velocidade em km/h	Tempo em s	Velocidade em km/h
1075	48,4	1112	66,9	1149	72,9	1186	54,9
1076	49,0	1113	68,6	1150	71,9	1187	56,7
1077	49,4	1114	70,1	1151	71,2	1188	58,6
1078	50,0	1115	71,5	1152	70,9	1189	60,2
1079	50,4	1116	72,8	1153	71,0	1190	61,6
1080	50,8	1117	73,9	1154	71,5	1191	62,2
1081	51,1	1118	74,9	1155	72,3	1192	62,5
1082	51,3	1119	75,7	1156	73,2	1193	62,8
1083	51,3	1120	76,4	1157	74,1	1194	62,9
1084	51,3	1121	77,1	1158	74,9	1195	63,0
1085	51,3	1122	77,6	1159	75,4	1196	63,0
1086	51,3	1123	78,0	1160	75,5	1197	63,1
1087	51,3	1124	78,2	1161	75,2	1198	63,2
1088	51,3	1125	78,4	1162	74,5	1199	63,3
1089	51,4	1126	78,5	1163	73,3	1200	63,5
1090	51,6	1127	78,5	1164	71,7	1201	63,7
1091	51,8	1128	78,6	1165	69,9	1202	63,9
1092	52,1	1129	78,7	1166	67,9	1203	64,1
1093	52,3	1130	78,9	1167	65,7	1204	64,3
1094	52,6	1131	79,1	1168	63,5	1205	66,1
1095	52,8	1132	79,4	1169	61,2	1206	67,9
1096	52,9	1133	79,8	1170	59,0	1207	69,7
1097	53,0	1134	80,1	1171	56,8	1208	71,4
1098	53,0	1135	80,5	1172	54,7	1209	73,1
1099	53,0	1136	80,8	1173	52,7	1210	74,7
1100	53,1	1137	81,0	1174	50,9	1211	76,2
1101	53,2	1138	81,2	1175	49,4	1212	77,5
1102	53,3	1139	81,3	1176	48,1	1213	78,6
1103	53,4	1140	81,2	1177	47,1	1214	79,7
1104	53,5	1141	81,0	1178	46,5	1215	80,6
1105	53,7	1142	80,6	1179	46,3	1216	81,5
1106	55,0	1143	80,0	1180	46,5	1217	82,2
1107	56,8	1144	79,1	1181	47,2	1218	83,0
1108	58,8	1145	78,0	1182	48,3	1219	83,7
1109	60,9	1146	76,8	1183	49,7	1220	84,4
1110	63,0	1147	75,5	1184	51,3	1221	84,9
1111	65,0	1148	74,1	1185	53,0	1222	85,1

▼B

Tempo em s	Velocidade em km/h	Tempo em s	Velocidade em km/h	Tempo em s	Velocidade em km/h	Tempo em s	Velocidade em km/h
1223	85,2	1260	35,4	1297	58,8	1334	34,2
1224	84,9	1261	32,7	1298	60,9	1335	34,7
1225	84,4	1262	30,0	1299	63,0	1336	36,3
1226	83,6	1263	29,9	1300	65,0	1337	38,5
1227	82,7	1264	30,0	1301	66,9	1338	41,0
1228	81,5	1265	30,2	1302	68,6	1339	43,7
1229	80,1	1266	30,4	1303	70,1	1340	46,5
1230	78,7	1267	30,6	1304	71,0	1341	49,1
1231	77,4	1268	31,6	1305	71,8	1342	51,6
1232	76,2	1269	33,0	1306	72,8	1343	53,9
1233	75,4	1270	33,9	1307	72,9	1344	56,0
1234	74,8	1271	34,8	1308	73,0	1345	57,9
1235	74,3	1272	35,7	1309	72,3	1346	59,7
1236	73,8	1273	36,6	1310	71,9	1347	61,2
1237	73,2	1274	37,5	1311	71,3	1348	62,5
1238	72,4	1275	38,4	1312	70,9	1349	63,5
1239	71,6	1276	39,3	1313	70,5	1350	64,3
1240	70,8	1277	40,2	1314	70,0	1351	65,3
1241	69,9	1278	40,8	1315	69,6	1352	66,3
1242	67,9	1279	41,7	1316	69,2	1353	67,3
1243	65,7	1280	42,4	1317	68,8	1354	68,3
1244	63,5	1281	43,1	1318	68,4	1355	69,3
1245	61,2	1282	43,6	1319	67,9	1356	70,3
1246	59,0	1283	44,2	1320	67,5	1357	70,8
1247	56,8	1284	44,8	1321	67,2	1358	70,8
1248	54,7	1285	45,5	1322	66,8	1359	70,8
1249	52,7	1286	46,3	1323	65,6	1360	70,9
1250	50,9	1287	47,2	1324	63,3	1361	70,9
1251	49,4	1288	48,1	1325	60,2	1362	70,9
1252	48,1	1289	49,1	1326	56,2	1363	70,9
1253	47,1	1290	50,0	1327	52,2	1364	71,0
1254	46,5	1291	51,0	1328	48,4	1365	71,0
1255	46,3	1292	51,9	1329	45,0	1366	71,1
1256	45,1	1293	52,7	1330	41,6	1367	71,2
1257	43,0	1294	53,7	1331	38,6	1368	71,3
1258	40,6	1295	55,0	1332	36,4	1369	71,4
1259	38,1	1296	56,8	1333	34,8	1370	71,5

▼ **B**

Tempo em s	Velocidade em km/h	Tempo em s	Velocidade em km/h	Tempo em s	Velocidade em km/h	Tempo em s	Velocidade em km/h
1371	71,7	1398	66,6	1425	66,3	1452	0,0
1372	71,8	1399	66,7	1426	65,4	1453	0,0
1373	71,9	1400	66,8	1427	64,0	1454	0,0
1374	71,9	1401	66,9	1428	62,4	1455	0,0
1375	71,9	1402	66,9	1429	60,6	1456	0,0
1376	71,9	1403	66,9	1430	58,6	1457	0,0
1377	71,9	1404	66,9	1431	56,7	1458	0,0
1378	71,9	1405	66,9	1432	54,8	1459	0,0
1379	71,9	1406	66,9	1433	53,0	1460	0,0
1380	72,0	1407	66,9	1434	51,3	1461	0,0
1381	72,1	1408	67,0	1435	49,6	1462	0,0
1382	72,4	1409	67,1	1436	47,8	1463	0,0
1383	72,7	1410	67,3	1437	45,5	1464	0,0
1384	73,1	1411	67,5	1438	42,8	1465	0,0
1385	73,4	1412	67,8	1439	39,8	1466	0,0
1386	73,8	1413	68,2	1440	36,5	1467	0,0
1387	74,0	1414	68,6	1441	33,0	1468	0,0
1388	74,1	1415	69,0	1442	29,5	1469	0,0
1389	74,0	1416	69,3	1443	25,8	1470	0,0
1390	73,0	1417	69,3	1444	22,1	1471	0,0
1391	72,0	1418	69,2	1445	18,6	1472	0,0
1392	71,0	1419	68,8	1446	15,3	1473	0,0
1393	70,0	1420	68,2	1447	12,4	1474	0,0
1394	69,0	1421	67,6	1448	9,6	1475	0,0
1395	68,0	1422	67,4	1449	6,6	1476	0,0
1396	67,7	1423	67,2	1450	3,8	1477	0,0
1397	66,7	1424	66,9	1451	1,6		

Quadro A1/6

▼ **M3**WLTC, ciclo de classe 2, fase Extra High₂▼ **B**

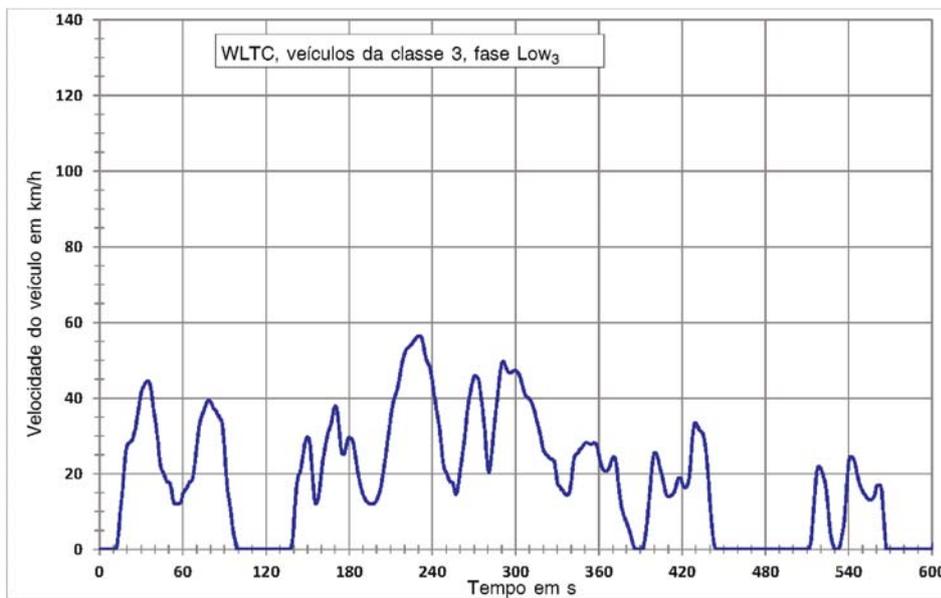
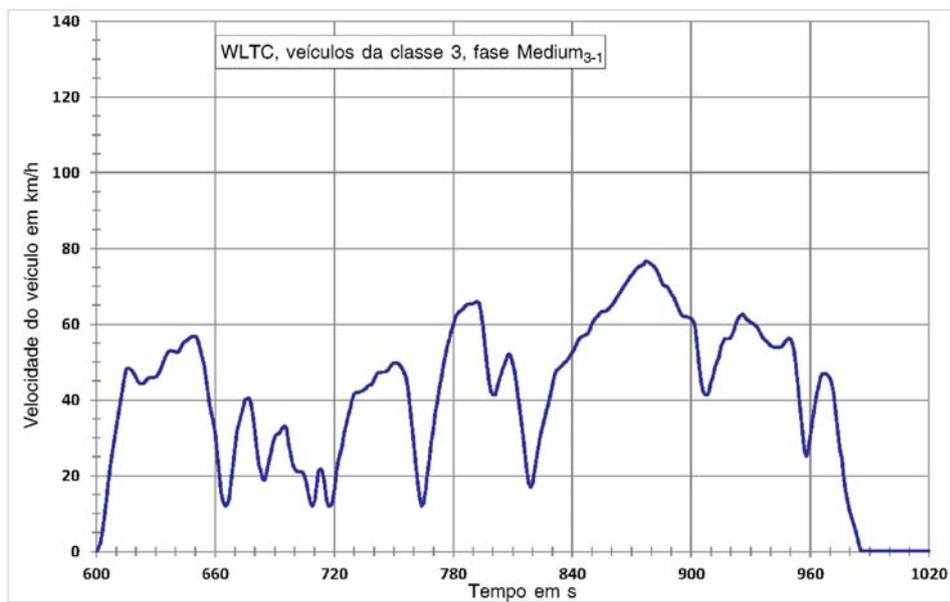
Tempo em s	Velocidade em km/h						
1478	0,0	1484	10,9	1490	23,0	1496	33,7
1479	1,1	1485	13,5	1491	25,0	1497	35,8
1480	2,3	1486	15,2	1492	26,5	1498	38,1
1481	4,6	1487	17,6	1493	28,4	1499	40,5
1482	6,5	1488	19,3	1494	29,8	1500	42,2
1483	8,9	1489	21,4	1495	31,7	1501	43,5

▼B

Tempo em s	Velocidade em km/h	Tempo em s	Velocidade em km/h	Tempo em s	Velocidade em km/h	Tempo em s	Velocidade em km/h
1502	44,5	1539	75,7	1576	112,3	1613	110,2
1503	45,2	1540	76,4	1577	113,4	1614	110,9
1504	45,8	1541	77,2	1578	114,4	1615	111,6
1505	46,6	1542	78,2	1579	115,3	1616	112,2
1506	47,4	1543	78,9	1580	116,1	1617	112,8
1507	48,5	1544	79,9	1581	116,8	1618	113,3
1508	49,7	1545	81,1	1582	117,4	1619	113,7
1509	51,3	1546	82,4	1583	117,7	1620	114,1
1510	52,9	1547	83,7	1584	118,2	1621	114,4
1511	54,3	1548	85,4	1585	118,1	1622	114,6
1512	55,6	1549	87,0	1586	117,7	1623	114,7
1513	56,8	1550	88,3	1587	117,0	1624	114,7
1514	57,9	1551	89,5	1588	116,1	1625	114,7
1515	58,9	1552	90,5	1589	115,2	1626	114,6
1516	59,7	1553	91,3	1590	114,4	1627	114,5
1517	60,3	1554	92,2	1591	113,6	1628	114,5
1518	60,7	1555	93,0	1592	113,0	1629	114,5
1519	60,9	1556	93,8	1593	112,6	1630	114,7
1520	61,0	1557	94,6	1594	112,2	1631	115,0
1521	61,1	1558	95,3	1595	111,9	1632	115,6
1522	61,4	1559	95,9	1596	111,6	1633	116,4
1523	61,8	1560	96,6	1597	111,2	1634	117,3
1524	62,5	1561	97,4	1598	110,7	1635	118,2
1525	63,4	1562	98,1	1599	110,1	1636	118,8
1526	64,5	1563	98,7	1600	109,3	1637	119,3
1527	65,7	1564	99,5	1601	108,4	1638	119,6
1528	66,9	1565	100,3	1602	107,4	1639	119,7
1529	68,1	1566	101,1	1603	106,7	1640	119,5
1530	69,1	1567	101,9	1604	106,3	1641	119,3
1531	70,0	1568	102,8	1605	106,2	1642	119,2
1532	70,9	1569	103,8	1606	106,4	1643	119,0
1533	71,8	1570	105,0	1607	107,0	1644	118,8
1534	72,6	1571	106,1	1608	107,5	1645	118,8
1535	73,4	1572	107,4	1609	107,9	1646	118,8
1536	74,0	1573	108,7	1610	108,4	1647	118,8
1537	74,7	1574	109,9	1611	108,9	1648	118,8
1538	75,2	1575	111,2	1612	109,5	1649	118,9

▼B

Tempo em s	Velocidade em km/h	Tempo em s	Velocidade em km/h	Tempo em s	Velocidade em km/h	Tempo em s	Velocidade em km/h
1650	119,0	1688	120,0	1726	122,8	1763	83,2
1651	119,0	1689	120,3	1727	122,3	1764	82,6
1652	119,1	1690	120,5	1728	121,3	1765	81,9
1653	119,2	1691	120,7	1729	119,9	1766	81,1
1654	119,4	1692	120,9	1730	118,1	1767	80,0
1655	119,6	1693	121,0	1731	115,9	1768	78,7
1656	119,9	1694	121,1	1732	113,5	1769	76,9
1657	120,1	1695	121,2	1733	111,1	1770	74,6
1658	120,3	1696	121,3	1734	108,6	1771	72,0
1659	120,4	1697	121,4	1735	106,2	1772	69,0
1660	120,5	1698	121,5	1736	104,0	1773	65,6
1661	120,5	1699	121,5	1737	101,1	1774	62,1
1662	120,5	1700	121,5	1738	98,3	1775	58,5
1663	120,5	1701	121,4	1739	95,7	1776	54,7
1664	120,4	1702	121,3	1740	93,5	1777	50,9
1665	120,3	1703	121,1	1741	91,5	1778	47,3
1666	120,1	1704	120,9	1742	90,7	1779	43,8
1667	119,9	1705	120,6	1743	90,4	1780	40,4
1668	119,6	1706	120,4	1744	90,2	1781	37,4
1669	119,5	1707	120,2	1745	90,2	1782	34,3
1670	119,4	1708	120,1	1746	90,1	1783	31,3
1671	119,3	1709	119,9	1747	90,0	1784	28,3
1672	119,3	1710	119,8	1748	89,8	1785	25,2
1673	119,4	1711	119,8	1749	89,6	1786	22,0
1674	119,5	1712	119,9	1750	89,4	1787	18,9
1675	119,5	1713	120,0	1751	89,2	1788	16,1
1676	119,6	1714	120,2	1752	88,9	1789	13,4
1677	119,6	1715	120,4	1753	88,5	1790	11,1
1678	119,6	1716	120,8	1754	88,1	1791	8,9
1679	119,4	1717	121,1	1755	87,6	1792	6,9
1680	119,3	1718	121,6	1756	87,1	1793	4,9
1681	119,0	1719	121,8	1757	86,6	1794	2,8
1682	118,8	1720	122,1	1758	86,1	1795	0,0
1683	118,7	1721	122,4	1759	85,5	1796	0,0
1684	118,8	1722	122,7	1760	85,0	1797	0,0
1685	119,0	1723	122,8	1761	84,4	1798	0,0
1686	119,2	1724	123,1	1762	83,8	1799	0,0
1687	119,6	1725	123,1			1800	0,0

▼ B6. ► M3 WLTC, Ciclo de classe 3 ◀*Figura A1/7*▼ M3WLTC, ciclo de classe 3, fase Low₃▼ B*Figura A1/8*▼ M3WLTC, ciclo de classe 3a, fase Medium_{3a}▼ B

▼ B

Figura A1/9

▼ M3

WLTC, ciclo de classe 3b, fase Medium_{3b}

▼ B

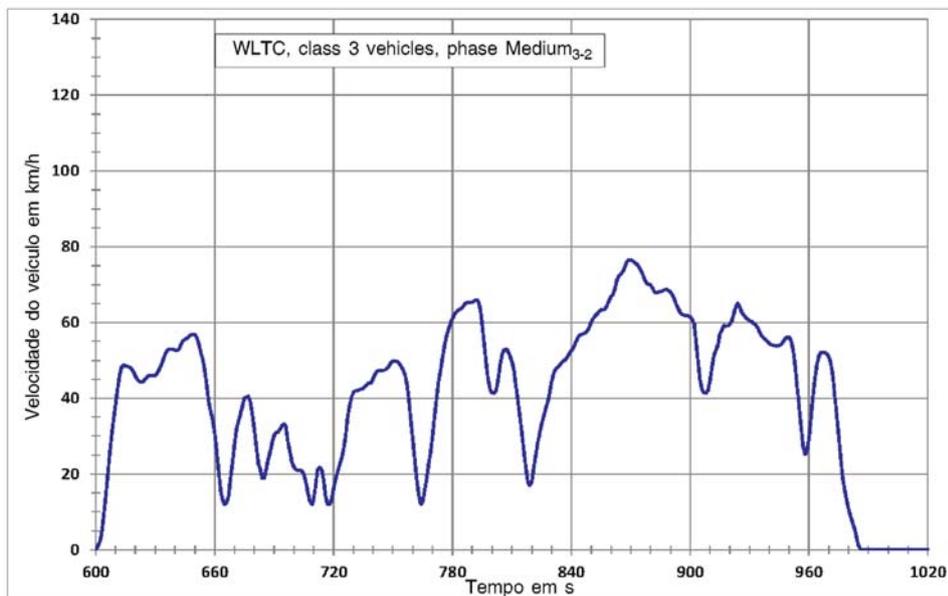
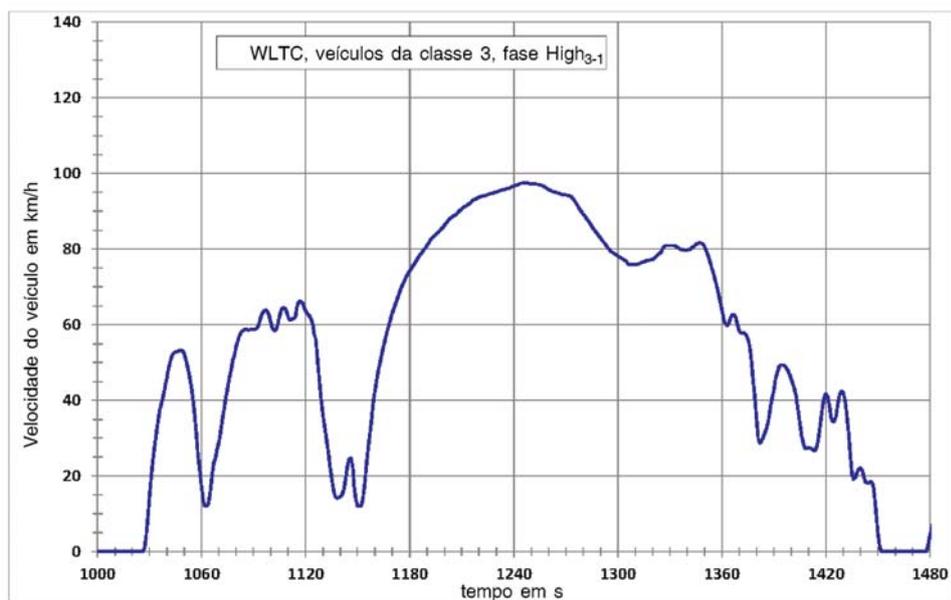


Figura A1/10

▼ M3

WLTC, ciclo de classe 3a, fase High_{3a}

▼ B



▼ B

Figura A1/11

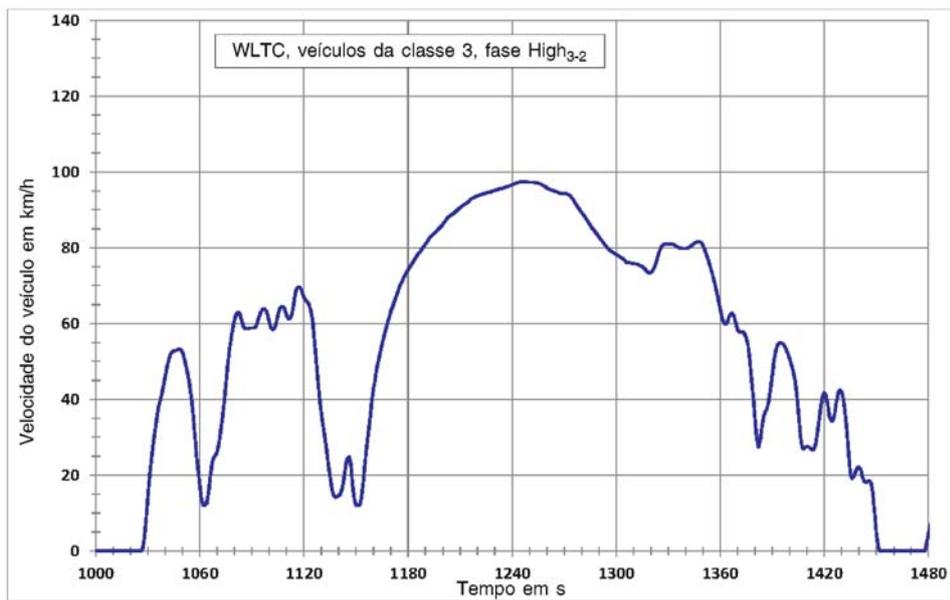
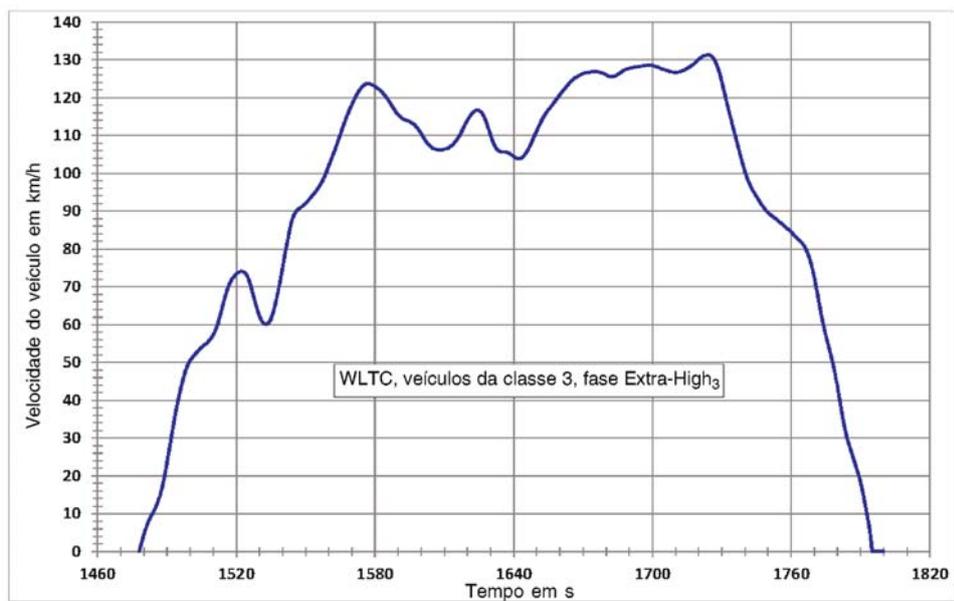
▼ M3WLTC, ciclo de classe 3b, fase High_{3b}▼ B

Figura A1/12

▼ M3WLTC, ciclo de classe 3, fase Extra High₃▼ B

▼B

Quadro A1/7

▼M3WLTC, ciclo de classe 3, fase Low₃▼B

Tempo em s	Velocidade em km/h	Tempo em s	Velocidade em km/h	Tempo em s	Velocidade em km/h	Tempo em s	Velocidade em km/h
0	0,0	36	44,2	72	32,6	108	0,0
1	0,0	37	42,7	73	34,4	109	0,0
2	0,0	38	39,9	74	35,5	110	0,0
3	0,0	39	37,0	75	36,4	111	0,0
4	0,0	40	34,6	76	37,4	112	0,0
5	0,0	41	32,3	77	38,5	113	0,0
6	0,0	42	29,0	78	39,3	114	0,0
7	0,0	43	25,1	79	39,5	115	0,0
8	0,0	44	22,2	80	39,0	116	0,0
9	0,0	45	20,9	81	38,5	117	0,0
10	0,0	46	20,4	82	37,3	118	0,0
11	0,0	47	19,5	83	37,0	119	0,0
12	0,2	48	18,4	84	36,7	120	0,0
13	1,7	49	17,8	85	35,9	121	0,0
14	5,4	50	17,8	86	35,3	122	0,0
15	9,9	51	17,4	87	34,6	123	0,0
16	13,1	52	15,7	88	34,2	124	0,0
17	16,9	53	13,1	89	31,9	125	0,0
18	21,7	54	12,1	90	27,3	126	0,0
19	26,0	55	12,0	91	22,0	127	0,0
20	27,5	56	12,0	92	17,0	128	0,0
21	28,1	57	12,0	93	14,2	129	0,0
22	28,3	58	12,3	94	12,0	130	0,0
23	28,8	59	12,6	95	9,1	131	0,0
24	29,1	60	14,7	96	5,8	132	0,0
25	30,8	61	15,3	97	3,6	133	0,0
26	31,9	62	15,9	98	2,2	134	0,0
27	34,1	63	16,2	99	0,0	135	0,0
28	36,6	64	17,1	100	0,0	136	0,0
29	39,1	65	17,8	101	0,0	137	0,0
30	41,3	66	18,1	102	0,0	138	0,2
31	42,5	67	18,4	103	0,0	139	1,9
32	43,3	68	20,3	104	0,0	140	6,1
33	43,9	69	23,2	105	0,0	141	11,7
34	44,4	70	26,5	106	0,0	142	16,4
35	44,5	71	29,8	107	0,0	143	18,9

▼B

Tempo em s	Velocidade em km/h	Tempo em s	Velocidade em km/h	Tempo em s	Velocidade em km/h	Tempo em s	Velocidade em km/h
144	19,9	181	29,5	218	49,0	255	17,4
145	20,8	182	29,2	219	50,6	256	15,7
146	22,8	183	28,3	220	51,8	257	14,5
147	25,4	184	26,1	221	52,7	258	15,4
148	27,7	185	23,6	222	53,1	259	17,9
149	29,2	186	21,0	223	53,5	260	20,6
150	29,8	187	18,9	224	53,8	261	23,2
151	29,4	188	17,1	225	54,2	262	25,7
152	27,2	189	15,7	226	54,8	263	28,7
153	22,6	190	14,5	227	55,3	264	32,5
154	17,3	191	13,7	228	55,8	265	36,1
155	13,3	192	12,9	229	56,2	266	39,0
156	12,0	193	12,5	230	56,5	267	40,8
157	12,6	194	12,2	231	56,5	268	42,9
158	14,1	195	12,0	232	56,2	269	44,4
159	17,2	196	12,0	233	54,9	270	45,9
160	20,1	197	12,0	234	52,9	271	46,0
161	23,4	198	12,0	235	51,0	272	45,6
162	25,5	199	12,5	236	49,8	273	45,3
163	27,6	200	13,0	237	49,2	274	43,7
164	29,5	201	14,0	238	48,4	275	40,8
165	31,1	202	15,0	239	46,9	276	38,0
166	32,1	203	16,5	240	44,3	277	34,4
167	33,2	204	19,0	241	41,5	278	30,9
168	35,2	205	21,2	242	39,5	279	25,5
169	37,2	206	23,8	243	37,0	280	21,4
170	38,0	207	26,9	244	34,6	281	20,2
171	37,4	208	29,6	245	32,3	282	22,9
172	35,1	209	32,0	246	29,0	283	26,6
173	31,0	210	35,2	247	25,1	284	30,2
174	27,1	211	37,5	248	22,2	285	34,1
175	25,3	212	39,2	249	20,9	286	37,4
176	25,1	213	40,5	250	20,4	287	40,7
177	25,9	214	41,6	251	19,5	288	44,0
178	27,8	215	43,1	252	18,4	289	47,3
179	29,2	216	45,0	253	17,8	290	49,2
180	29,6	217	47,1	254	17,8	291	49,8

▼B

Tempo em s	Velocidade em km/h	Tempo em s	Velocidade em km/h	Tempo em s	Velocidade em km/h	Tempo em s	Velocidade em km/h
292	49,2	329	20,5	366	20,8	403	23,3
293	48,1	330	17,5	367	21,2	404	21,6
294	47,3	331	16,9	368	22,1	405	20,2
295	46,8	332	16,7	369	23,5	406	18,7
296	46,7	333	15,9	370	24,3	407	17,0
297	46,8	334	15,6	371	24,5	408	15,3
298	47,1	335	15,0	372	23,8	409	14,2
299	47,3	336	14,5	373	21,3	410	13,9
300	47,3	337	14,3	374	17,7	411	14,0
301	47,1	338	14,5	375	14,4	412	14,2
302	46,6	339	15,4	376	11,9	413	14,5
303	45,8	340	17,8	377	10,2	414	14,9
304	44,8	341	21,1	378	8,9	415	15,9
305	43,3	342	24,1	379	8,0	416	17,4
306	41,8	343	25,0	380	7,2	417	18,7
307	40,8	344	25,3	381	6,1	418	19,1
308	40,3	345	25,5	382	4,9	419	18,8
309	40,1	346	26,4	383	3,7	420	17,6
310	39,7	347	26,6	384	2,3	421	16,6
311	39,2	348	27,1	385	0,9	422	16,2
312	38,5	349	27,7	386	0,0	423	16,4
313	37,4	350	28,1	387	0,0	424	17,2
314	36,0	351	28,2	388	0,0	425	19,1
315	34,4	352	28,1	389	0,0	426	22,6
316	33,0	353	28,0	390	0,0	427	27,4
317	31,7	354	27,9	391	0,0	428	31,6
318	30,0	355	27,9	392	0,5	429	33,4
319	28,0	356	28,1	393	2,1	430	33,5
320	26,1	357	28,2	394	4,8	431	32,8
321	25,6	358	28,0	395	8,3	432	31,9
322	24,9	359	26,9	396	12,3	433	31,3
323	24,9	360	25,0	397	16,6	434	31,1
324	24,3	361	23,2	398	20,9	435	30,6
325	23,9	362	21,9	399	24,2	436	29,2
326	23,9	363	21,1	400	25,6	437	26,7
327	23,6	364	20,7	401	25,6	438	23,0
328	23,3	365	20,7	402	24,9	439	18,2

▼B

Tempo em s	Velocidade em km/h	Tempo em s	Velocidade em km/h	Tempo em s	Velocidade em km/h	Tempo em s	Velocidade em km/h
440	12,9	479	0,0	517	20,5	555	13,1
441	7,7	480	0,0	518	21,9	556	13,1
442	3,8	481	0,0	519	21,9	557	13,3
443	1,3	482	0,0	520	21,3	558	13,8
444	0,2	483	0,0	521	20,3	559	14,5
445	0,0	484	0,0	522	19,2	560	16,5
446	0,0	485	0,0	523	17,8	561	17,0
447	0,0	486	0,0	524	15,5	562	17,0
448	0,0	487	0,0	525	11,9	563	17,0
449	0,0	488	0,0	526	7,6	564	15,4
450	0,0	489	0,0	527	4,0	565	10,1
451	0,0	490	0,0	528	2,0	566	4,8
452	0,0	491	0,0	529	1,0	567	0,0
453	0,0	492	0,0	530	0,0	568	0,0
454	0,0	493	0,0	531	0,0	569	0,0
455	0,0	494	0,0	532	0,0	570	0,0
456	0,0	495	0,0	533	0,2	571	0,0
457	0,0	496	0,0	534	1,2	572	0,0
458	0,0	497	0,0	535	3,2	573	0,0
459	0,0	498	0,0	536	5,2	574	0,0
460	0,0	499	0,0	537	8,2	575	0,0
461	0,0	500	0,0	538	13	576	0,0
462	0,0	501	0,0	539	18,8	577	0,0
463	0,0	502	0,0	540	23,1	578	0,0
464	0,0	503	0,0	541	24,5	579	0,0
465	0,0	504	0,0	542	24,5	580	0,0
466	0,0	505	0,0	543	24,3	581	0,0
467	0,0	506	0,0	544	23,6	582	0,0
468	0,0	507	0,0	545	22,3	583	0,0
469	0,0	508	0,0	546	20,1	584	0,0
470	0,0	509	0,0	547	18,5	585	0,0
471	0,0	510	0,0	548	17,2	586	0,0
472	0,0	511	0,0	549	16,3	587	0,0
473	0,0	512	0,5	550	15,4	588	0,0
474	0,0	513	2,5	551	14,7	589	0,0
475	0,0	514	6,6	552	14,3		
476	0,0	515	11,8	553	13,7		
477	0,0	516	16,8	554	13,3		
478	0,0						

▼B

Quadro A1/8

▼M3WLTC, ciclo de classe 3a, fase Medium_{3a}▼B

Tempo em s	Velocidade em km/h	Tempo em s	Velocidade em km/h	Tempo em s	Velocidade em km/h	Tempo em s	Velocidade em km/h
590	0,0	625	45,1	660	31,0	695	33,2
591	0,0	626	45,7	661	26,0	696	32,4
592	0,0	627	46,0	662	20,7	697	28,3
593	0,0	628	46,0	663	15,4	698	25,8
594	0,0	629	46,0	664	13,1	699	23,1
595	0,0	630	46,1	665	12,0	700	21,8
596	0,0	631	46,7	666	12,5	701	21,2
597	0,0	632	47,7	667	14,0	702	21,0
598	0,0	633	48,9	668	19,0	703	21,0
599	0,0	634	50,3	669	23,2	704	20,9
600	0,0	635	51,6	670	28,0	705	19,9
601	1,0	636	52,6	671	32,0	706	17,9
602	2,1	637	53,0	672	34,0	707	15,1
603	5,2	638	53,0	673	36,0	708	12,8
604	9,2	639	52,9	674	38,0	709	12,0
605	13,5	640	52,7	675	40,0	710	13,2
606	18,1	641	52,6	676	40,3	711	17,1
607	22,3	642	53,1	677	40,5	712	21,1
608	26,0	643	54,3	678	39,0	713	21,8
609	29,3	644	55,2	679	35,7	714	21,2
610	32,8	645	55,5	680	31,8	715	18,5
611	36,0	646	55,9	681	27,1	716	13,9
612	39,2	647	56,3	682	22,8	717	12,0
613	42,5	648	56,7	683	21,1	718	12,0
614	45,7	649	56,9	684	18,9	719	13,0
615	48,2	650	56,8	685	18,9	720	16,3
616	48,4	651	56,0	686	21,3	721	20,5
617	48,2	652	54,2	687	23,9	722	23,9
618	47,8	653	52,1	688	25,9	723	26,0
619	47,0	654	50,1	689	28,4	724	28,0
620	45,9	655	47,2	690	30,3	725	31,5
621	44,9	656	43,2	691	30,9	726	33,4
622	44,4	657	39,2	692	31,1	727	36,0
623	44,3	658	36,5	693	31,8	728	37,8
624	44,5	659	34,3	694	32,7	729	40,2

▼B

Tempo em s	Velocidade em km/h	Tempo em s	Velocidade em km/h	Tempo em s	Velocidade em km/h	Tempo em s	Velocidade em km/h
730	41,6	767	20,4	804	46,5	841	53,3
731	41,9	768	24,0	805	48,3	842	54,5
732	42,0	769	29,0	806	49,5	843	55,7
733	42,2	770	32,2	807	51,2	844	56,5
734	42,4	771	36,8	808	52,2	845	56,8
735	42,7	772	39,4	809	51,6	846	57,0
736	43,1	773	43,2	810	49,7	847	57,2
737	43,7	774	45,8	811	47,4	848	57,7
738	44,0	775	49,2	812	43,7	849	58,7
739	44,1	776	51,4	813	39,7	850	60,1
740	45,3	777	54,2	814	35,5	851	61,1
741	46,4	778	56,0	815	31,1	852	61,7
742	47,2	779	58,3	816	26,3	853	62,3
743	47,3	780	59,8	817	21,9	854	62,9
744	47,4	781	61,7	818	18,0	855	63,3
745	47,4	782	62,7	819	17,0	856	63,4
746	47,5	783	63,3	820	18,0	857	63,5
747	47,9	784	63,6	821	21,4	858	63,9
748	48,6	785	64,0	822	24,8	859	64,4
749	49,4	786	64,7	823	27,9	860	65,0
750	49,8	787	65,2	824	30,8	861	65,6
751	49,8	788	65,3	825	33,0	862	66,6
752	49,7	789	65,3	826	35,1	863	67,4
753	49,3	790	65,4	827	37,1	864	68,2
754	48,5	791	65,7	828	38,9	865	69,1
755	47,6	792	66,0	829	41,4	866	70,0
756	46,3	793	65,6	830	44,0	867	70,8
757	43,7	794	63,5	831	46,3	868	71,5
758	39,3	795	59,7	832	47,7	869	72,4
759	34,1	796	54,6	833	48,2	870	73,0
760	29,0	797	49,3	834	48,7	871	73,7
761	23,7	798	44,9	835	49,3	872	74,4
762	18,4	799	42,3	836	49,8	873	74,9
763	14,3	800	41,4	837	50,2	874	75,3
764	12,0	801	41,3	838	50,9	875	75,6
765	12,8	802	43,0	839	51,8	876	75,8
766	16,0	803	45,0	840	52,5	877	76,6

▼B

Tempo em s	Velocidade em km/h	Tempo em s	Velocidade em km/h	Tempo em s	Velocidade em km/h	Tempo em s	Velocidade em km/h
878	76,5	915	54,1	951	55,1	987	0,0
879	76,2	916	55,2	952	52,7	988	0,0
880	75,8	917	56,2	953	48,4	989	0,0
881	75,4	918	56,1	954	43,1	990	0,0
882	74,8	919	56,1	955	37,8	991	0,0
883	73,9	920	56,5	956	32,5	992	0,0
884	72,7	921	57,5	957	27,2	993	0,0
885	71,3	922	59,2	958	25,1	994	0,0
886	70,4	923	60,7	959	27,0	995	0,0
887	70,0	924	61,8	960	29,8	996	0,0
888	70,0	925	62,3	961	33,8	997	0,0
889	69,0	926	62,7	962	37,0	998	0,0
890	68,0	927	62,0	963	40,7	999	0,0
891	67,3	928	61,3	964	43,0	1000	0,0
892	66,2	929	60,9	965	45,6	1001	0,0
893	64,8	930	60,5	966	46,9	1002	0,0
894	63,6	931	60,2	967	47,0	1003	0,0
895	62,6	932	59,8	968	46,9	1004	0,0
896	62,1	933	59,4	969	46,5	1005	0,0
897	61,9	934	58,6	970	45,8	1006	0,0
898	61,9	935	57,5	971	44,3	1007	0,0
899	61,8	936	56,6	972	41,3	1008	0,0
900	61,5	937	56,0	973	36,5	1009	0,0
901	60,9	938	55,5	974	31,7	1010	0,0
902	59,7	939	55,0	975	27,0	1011	0,0
903	54,6	940	54,4	976	24,7	1012	0,0
904	49,3	941	54,1	977	19,3	1013	0,0
905	44,9	942	54,0	978	16,0	1014	0,0
906	42,3	943	53,9	979	13,2	1015	0,0
907	41,4	944	53,9	980	10,7	1016	0,0
908	41,3	945	54,0	981	8,8	1017	0,0
909	42,1	946	54,2	982	7,2	1018	0,0
910	44,7	947	55,0	983	5,5	1019	0,0
911	46,0	948	55,8	984	3,2	1020	0,0
912	48,8	949	56,2	985	1,1	1021	0,0
913	50,1	950	56,1	986	0,0	1022	0,0

▼B

Quadro A1/9

▼M3WLTC, ciclo de classe 3b, fase Medium_{3b}▼B

Tempo em s	Velocidade em km/h	Tempo em s	Velocidade em km/h	Tempo em s	Velocidade em km/h	Tempo em s	Velocidade em km/h
590	0,0	625	45,1	660	31,0	695	33,2
591	0,0	626	45,7	661	26,0	696	32,4
592	0,0	627	46,0	662	20,7	697	28,3
593	0,0	628	46,0	663	15,4	698	25,8
594	0,0	629	46,0	664	13,1	699	23,1
595	0,0	630	46,1	665	12,0	700	21,8
596	0,0	631	46,7	666	12,5	701	21,2
597	0,0	632	47,7	667	14,0	702	21,0
598	0,0	633	48,9	668	19,0	703	21,0
599	0,0	634	50,3	669	23,2	704	20,9
600	0,0	635	51,6	670	28,0	705	19,9
601	1,0	636	52,6	671	32,0	706	17,9
602	2,1	637	53,0	672	34,0	707	15,1
603	4,8	638	53,0	673	36,0	708	12,8
604	9,1	639	52,9	674	38,0	709	12,0
605	14,2	640	52,7	675	40,0	710	13,2
606	19,8	641	52,6	676	40,3	711	17,1
607	25,5	642	53,1	677	40,5	712	21,1
608	30,5	643	54,3	678	39,0	713	21,8
609	34,8	644	55,2	679	35,7	714	21,2
610	38,8	645	55,5	680	31,8	715	18,5
611	42,9	646	55,9	681	27,1	716	13,9
612	46,4	647	56,3	682	22,8	717	12,0
613	48,3	648	56,7	683	21,1	718	12,0
614	48,7	649	56,9	684	18,9	719	13,0
615	48,5	650	56,8	685	18,9	720	16,0
616	48,4	651	56,0	686	21,3	721	18,5
617	48,2	652	54,2	687	23,9	722	20,6
618	47,8	653	52,1	688	25,9	723	22,5
619	47,0	654	50,1	689	28,4	724	24,0
620	45,9	655	47,2	690	30,3	725	26,6
621	44,9	656	43,2	691	30,9	726	29,9
622	44,4	657	39,2	692	31,1	727	34,8
623	44,3	658	36,5	693	31,8	728	37,8
624	44,5	659	34,3	694	32,7	729	40,2

▼B

Tempo em s	Velocidade em km/h	Tempo em s	Velocidade em km/h	Tempo em s	Velocidade em km/h	Tempo em s	Velocidade em km/h
730	41,6	767	19,1	804	48,4	841	53,3
731	41,9	768	22,4	805	51,4	842	54,5
732	42,0	769	25,6	806	52,7	843	55,7
733	42,2	770	30,1	807	53,0	844	56,5
734	42,4	771	35,3	808	52,5	845	56,8
735	42,7	772	39,9	809	51,3	846	57,0
736	43,1	773	44,5	810	49,7	847	57,2
737	43,7	774	47,5	811	47,4	848	57,7
738	44,0	775	50,9	812	43,7	849	58,7
739	44,1	776	54,1	813	39,7	850	60,1
740	45,3	777	56,3	814	35,5	851	61,1
741	46,4	778	58,1	815	31,1	852	61,7
742	47,2	779	59,8	816	26,3	853	62,3
743	47,3	780	61,1	817	21,9	854	62,9
744	47,4	781	62,1	818	18,0	855	63,3
745	47,4	782	62,8	819	17,0	856	63,4
746	47,5	783	63,3	820	18,0	857	63,5
747	47,9	784	63,6	821	21,4	858	64,5
748	48,6	785	64,0	822	24,8	859	65,8
749	49,4	786	64,7	823	27,9	860	66,8
750	49,8	787	65,2	824	30,8	861	67,4
751	49,8	788	65,3	825	33,0	862	68,8
752	49,7	789	65,3	826	35,1	863	71,1
753	49,3	790	65,4	827	37,1	864	72,3
754	48,5	791	65,7	828	38,9	865	72,8
755	47,6	792	66,0	829	41,4	866	73,4
756	46,3	793	65,6	830	44,0	867	74,6
757	43,7	794	63,5	831	46,3	868	76,0
758	39,3	795	59,7	832	47,7	869	76,6
759	34,1	796	54,6	833	48,2	870	76,5
760	29,0	797	49,3	834	48,7	871	76,2
761	23,7	798	44,9	835	49,3	872	75,8
762	18,4	799	42,3	836	49,8	873	75,4
763	14,3	800	41,4	837	50,2	874	74,8
764	12,0	801	41,3	838	50,9	875	73,9
765	12,8	802	42,1	839	51,8	876	72,7
766	16,0	803	44,7	840	52,5	877	71,3

▼B

Tempo em s	Velocidade em km/h	Tempo em s	Velocidade em km/h	Tempo em s	Velocidade em km/h	Tempo em s	Velocidade em km/h
878	70,4	915	57,0	951	55,1	987	0,0
879	70,0	916	58,1	952	52,7	988	0,0
880	70,0	917	59,2	953	48,4	989	0,0
881	69,0	918	59,0	954	43,1	990	0,0
882	68,0	919	59,1	955	37,8	991	0,0
883	68,0	920	59,5	956	32,5	992	0,0
884	68,0	921	60,5	957	27,2	993	0,0
885	68,1	922	62,3	958	25,1	994	0,0
886	68,4	923	63,9	959	26,0	995	0,0
887	68,6	924	65,1	960	29,3	996	0,0
888	68,7	925	64,1	961	34,6	997	0,0
889	68,5	926	62,7	962	40,4	998	0,0
890	68,1	927	62,0	963	45,3	999	0,0
891	67,3	928	61,3	964	49,0	1000	0,0
892	66,2	929	60,9	965	51,1	1001	0,0
893	64,8	930	60,5	966	52,1	1002	0,0
894	63,6	931	60,2	967	52,2	1003	0,0
895	62,6	932	59,8	968	52,1	1004	0,0
896	62,1	933	59,4	969	51,7	1005	0,0
897	61,9	934	58,6	970	50,9	1006	0,0
898	61,9	935	57,5	971	49,2	1007	0,0
899	61,8	936	56,6	972	45,9	1008	0,0
900	61,5	937	56,0	973	40,6	1009	0,0
901	60,9	938	55,5	974	35,3	1010	0,0
902	59,7	939	55,0	975	30,0	1011	0,0
903	54,6	940	54,4	976	24,7	1012	0,0
904	49,3	941	54,1	977	19,3	1013	0,0
905	44,9	942	54,0	978	16,0	1014	0,0
906	42,3	943	53,9	979	13,2	1015	0,0
907	41,4	944	53,9	980	10,7	1016	0,0
908	41,3	945	54,0	981	8,8	1017	0,0
909	42,1	946	54,2	982	7,2	1018	0,0
910	44,7	947	55,0	983	5,5	1019	0,0
911	48,4	948	55,8	984	3,2	1020	0,0
912	51,4	949	56,2	985	1,1	1021	0,0
913	52,7	950	56,1	986	0,0	1022	0,0

▼B

Quadro A1/10

▼M3WLTC, ciclo de classe 3a, fase High_{3a}▼B

Tempo em s	Velocidade em km/h	Tempo em s	Velocidade em km/h	Tempo em s	Velocidade em km/h	Tempo em s	Velocidade em km/h
1023	0,0	1058	25,4	1093	60,1	1128	45,2
1024	0,0	1059	21,0	1094	61,7	1129	40,1
1025	0,0	1060	16,7	1095	63,0	1130	36,2
1026	0,0	1061	13,4	1096	63,7	1131	32,9
1027	0,8	1062	12,0	1097	63,9	1132	29,8
1028	3,6	1063	12,1	1098	63,5	1133	26,6
1029	8,6	1064	12,8	1099	62,3	1134	23,0
1030	14,6	1065	15,6	1100	60,3	1135	19,4
1031	20,0	1066	19,9	1101	58,9	1136	16,3
1032	24,4	1067	23,4	1102	58,4	1137	14,6
1033	28,2	1068	24,6	1103	58,8	1138	14,2
1034	31,7	1069	27,0	1104	60,2	1139	14,3
1035	35,0	1070	29,0	1105	62,3	1140	14,6
1036	37,6	1071	32,0	1106	63,9	1141	15,1
1037	39,7	1072	34,8	1107	64,5	1142	16,4
1038	41,5	1073	37,7	1108	64,4	1143	19,1
1039	43,6	1074	40,8	1109	63,5	1144	22,5
1040	46,0	1075	43,2	1110	62,0	1145	24,4
1041	48,4	1076	46,0	1111	61,2	1146	24,8
1042	50,5	1077	48,0	1112	61,3	1147	22,7
1043	51,9	1078	50,7	1113	61,7	1148	17,4
1044	52,6	1079	52,0	1114	62,0	1149	13,8
1045	52,8	1080	54,5	1115	64,6	1150	12,0
1046	52,9	1081	55,9	1116	66,0	1151	12,0
1047	53,1	1082	57,4	1117	66,2	1152	12,0
1048	53,3	1083	58,1	1118	65,8	1153	13,9
1049	53,1	1084	58,4	1119	64,7	1154	17,7
1050	52,3	1085	58,8	1120	63,6	1155	22,8
1051	50,7	1086	58,8	1121	62,9	1156	27,3
1052	48,8	1087	58,6	1122	62,4	1157	31,2
1053	46,5	1088	58,7	1123	61,7	1158	35,2
1054	43,8	1089	58,8	1124	60,1	1159	39,4
1055	40,3	1090	58,8	1125	57,3	1160	42,5
1056	36,0	1091	58,8	1126	55,8	1161	45,4
1057	30,7	1092	59,1	1127	50,5	1162	48,2

▼B

Tempo em s	Velocidade em km/h	Tempo em s	Velocidade em km/h	Tempo em s	Velocidade em km/h	Tempo em s	Velocidade em km/h
1163	50,3	1200	86,3	1237	96,1	1274	93,4
1164	52,6	1201	86,8	1238	96,3	1275	92,8
1165	54,5	1202	87,4	1239	96,4	1276	92,0
1166	56,6	1203	88,0	1240	96,6	1277	91,3
1167	58,3	1204	88,3	1241	96,8	1278	90,6
1168	60,0	1205	88,7	1242	97,0	1279	90,0
1169	61,5	1206	89,0	1243	97,2	1280	89,3
1170	63,1	1207	89,3	1244	97,3	1281	88,7
1171	64,3	1208	89,8	1245	97,4	1282	88,1
1172	65,7	1209	90,2	1246	97,4	1283	87,4
1173	67,1	1210	90,6	1247	97,4	1284	86,7
1174	68,3	1211	91,0	1248	97,4	1285	86,0
1175	69,7	1212	91,3	1249	97,3	1286	85,3
1176	70,6	1213	91,6	1250	97,3	1287	84,7
1177	71,6	1214	91,9	1251	97,3	1288	84,1
1178	72,6	1215	92,2	1252	97,3	1289	83,5
1179	73,5	1216	92,8	1253	97,2	1290	82,9
1180	74,2	1217	93,1	1254	97,1	1291	82,3
1181	74,9	1218	93,3	1255	97,0	1292	81,7
1182	75,6	1219	93,5	1256	96,9	1293	81,1
1183	76,3	1220	93,7	1257	96,7	1294	80,5
1184	77,1	1221	93,9	1258	96,4	1295	79,9
1185	77,9	1222	94,0	1259	96,1	1296	79,4
1186	78,5	1223	94,1	1260	95,7	1297	79,1
1187	79,0	1224	94,3	1261	95,5	1298	78,8
1188	79,7	1225	94,4	1262	95,3	1299	78,5
1189	80,3	1226	94,6	1263	95,2	1300	78,2
1190	81,0	1227	94,7	1264	95,0	1301	77,9
1191	81,6	1228	94,8	1265	94,9	1302	77,6
1192	82,4	1229	95,0	1266	94,7	1303	77,3
1193	82,9	1230	95,1	1267	94,5	1304	77,0
1194	83,4	1231	95,3	1268	94,4	1305	76,7
1195	83,8	1232	95,4	1269	94,4	1306	76,0
1196	84,2	1233	95,6	1270	94,3	1307	76,0
1197	84,7	1234	95,7	1271	94,3	1308	76,0
1198	85,2	1235	95,8	1272	94,1	1309	75,9
1199	85,6	1236	96,0	1273	93,9	1310	76,0

▼B

Tempo em s	Velocidade em km/h	Tempo em s	Velocidade em km/h	Tempo em s	Velocidade em km/h	Tempo em s	Velocidade em km/h
1311	76,0	1348	81,6	1385	31,7	1422	38,3
1312	76,1	1349	81,4	1386	32,9	1423	35,3
1313	76,3	1350	80,7	1387	35,0	1424	34,3
1314	76,5	1351	79,6	1388	38,0	1425	34,6
1315	76,6	1352	78,2	1389	40,5	1426	36,3
1316	76,8	1353	76,8	1390	42,7	1427	39,5
1317	77,1	1354	75,3	1391	45,8	1428	41,8
1318	77,1	1355	73,8	1392	47,5	1429	42,5
1319	77,2	1356	72,1	1393	48,9	1430	41,9
1320	77,2	1357	70,2	1394	49,4	1431	40,1
1321	77,6	1358	68,2	1395	49,4	1432	36,6
1322	78,0	1359	66,1	1396	49,2	1433	31,3
1323	78,4	1360	63,8	1397	48,7	1434	26,0
1324	78,8	1361	61,6	1398	47,9	1435	20,6
1325	79,2	1362	60,2	1399	46,9	1436	19,1
1326	80,3	1363	59,8	1400	45,6	1437	19,7
1327	80,8	1364	60,4	1401	44,2	1438	21,1
1328	81,0	1365	61,8	1402	42,7	1439	22,0
1329	81,0	1366	62,6	1403	40,7	1440	22,1
1330	81,0	1367	62,7	1404	37,1	1441	21,4
1331	81,0	1368	61,9	1405	33,9	1442	19,6
1332	81,0	1369	60,0	1406	30,6	1443	18,3
1333	80,9	1370	58,4	1407	28,6	1444	18,0
1334	80,6	1371	57,8	1408	27,3	1445	18,3
1335	80,3	1372	57,8	1409	27,2	1446	18,5
1336	80,0	1373	57,8	1410	27,5	1447	17,9
1337	79,9	1374	57,3	1411	27,4	1448	15,0
1338	79,8	1375	56,2	1412	27,1	1449	9,9
1339	79,8	1376	54,3	1413	26,7	1450	4,6
1340	79,8	1377	50,8	1414	26,8	1451	1,2
1341	79,9	1378	45,5	1415	28,2	1452	0,0
1342	80,0	1379	40,2	1416	31,1	1453	0,0
1343	80,4	1380	34,9	1417	34,8	1454	0,0
1344	80,8	1381	29,6	1418	38,4	1455	0,0
1345	81,2	1382	28,7	1419	40,9	1456	0,0
1346	81,5	1383	29,3	1420	41,7	1457	0,0
1347	81,6	1384	30,5	1421	40,9	1458	0,0

▼B

Tempo em s	Velocidade em km/h						
1459	0,0	1464	0,0	1469	0,0	1474	0,0
1460	0,0	1465	0,0	1470	0,0	1475	0,0
1461	0,0	1466	0,0	1471	0,0	1476	0,0
1462	0,0	1467	0,0	1472	0,0	1477	0,0
1463	0,0	1468	0,0	1473	0,0		

*Quadro A1/11***▼M3****WLTC, ciclo de classe 3b, fase High_{3b}****▼B**

Tempo em s	Velocidade em km/h	Tempo em s	Velocidade em km/h	Tempo em s	Velocidade em km/h	Tempo em s	Velocidade em km/h
1023	0,0	1051	50,7	1079	58,9	1107	64,5
1024	0,0	1052	48,8	1080	61,2	1108	64,4
1025	0,0	1053	46,5	1081	62,6	1109	63,5
1026	0,0	1054	43,8	1082	63,0	1110	62,0
1027	0,8	1055	40,3	1083	62,5	1111	61,2
1028	3,6	1056	36,0	1084	60,9	1112	61,3
1029	8,6	1057	30,7	1085	59,3	1113	62,6
1030	14,6	1058	25,4	1086	58,6	1114	65,3
1031	20,0	1059	21,0	1087	58,6	1115	68,0
1032	24,4	1060	16,7	1088	58,7	1116	69,4
1033	28,2	1061	13,4	1089	58,8	1117	69,7
1034	31,7	1062	12,0	1090	58,8	1118	69,3
1035	35,0	1063	12,1	1091	58,8	1119	68,1
1036	37,6	1064	12,8	1092	59,1	1120	66,9
1037	39,7	1065	15,6	1093	60,1	1121	66,2
1038	41,5	1066	19,9	1094	61,7	1122	65,7
1039	43,6	1067	23,4	1095	63,0	1123	64,9
1040	46,0	1068	24,6	1096	63,7	1124	63,2
1041	48,4	1069	25,2	1097	63,9	1125	60,3
1042	50,5	1070	26,4	1098	63,5	1126	55,8
1043	51,9	1071	28,8	1099	62,3	1127	50,5
1044	52,6	1072	31,8	1100	60,3	1128	45,2
1045	52,8	1073	35,3	1101	58,9	1129	40,1
1046	52,9	1074	39,5	1102	58,4	1130	36,2
1047	53,1	1075	44,5	1103	58,8	1131	32,9
1048	53,3	1076	49,3	1104	60,2	1132	29,8
1049	53,1	1077	53,3	1105	62,3	1133	26,6
1050	52,3	1078	56,4	1106	63,9	1134	23,0

▼B

Tempo em s	Velocidade em km/h	Tempo em s	Velocidade em km/h	Tempo em s	Velocidade em km/h	Tempo em s	Velocidade em km/h
1135	19,4	1172	65,7	1209	90,2	1246	97,4
1136	16,3	1173	67,1	1210	90,6	1247	97,4
1137	14,6	1174	68,3	1211	91,0	1248	97,4
1138	14,2	1175	69,7	1212	91,3	1249	97,3
1139	14,3	1176	70,6	1213	91,6	1250	97,3
1140	14,6	1177	71,6	1214	91,9	1251	97,3
1141	15,1	1178	72,6	1215	92,2	1252	97,3
1142	16,4	1179	73,5	1216	92,8	1253	97,2
1143	19,1	1180	74,2	1217	93,1	1254	97,1
1144	22,5	1181	74,9	1218	93,3	1255	97,0
1145	24,4	1182	75,6	1219	93,5	1256	96,9
1146	24,8	1183	76,3	1220	93,7	1257	96,7
1147	22,7	1184	77,1	1221	93,9	1258	96,4
1148	17,4	1185	77,9	1222	94,0	1259	96,1
1149	13,8	1186	78,5	1223	94,1	1260	95,7
1150	12,0	1187	79,0	1224	94,3	1261	95,5
1151	12,0	1188	79,7	1225	94,4	1262	95,3
1152	12,0	1189	80,3	1226	94,6	1263	95,2
1153	13,9	1190	81,0	1227	94,7	1264	95,0
1154	17,7	1191	81,6	1228	94,8	1265	94,9
1155	22,8	1192	82,4	1229	95,0	1266	94,7
1156	27,3	1193	82,9	1230	95,1	1267	94,5
1157	31,2	1194	83,4	1231	95,3	1268	94,4
1158	35,2	1195	83,8	1232	95,4	1269	94,4
1159	39,4	1196	84,2	1233	95,6	1270	94,3
1160	42,5	1197	84,7	1234	95,7	1271	94,3
1161	45,4	1198	85,2	1235	95,8	1272	94,1
1162	48,2	1199	85,6	1236	96,0	1273	93,9
1163	50,3	1200	86,3	1237	96,1	1274	93,4
1164	52,6	1201	86,8	1238	96,3	1275	92,8
1165	54,5	1202	87,4	1239	96,4	1276	92,0
1166	56,6	1203	88,0	1240	96,6	1277	91,3
1167	58,3	1204	88,3	1241	96,8	1278	90,6
1168	60,0	1205	88,7	1242	97,0	1279	90,0
1169	61,5	1206	89,0	1243	97,2	1280	89,3
1170	63,1	1207	89,3	1244	97,3	1281	88,7
1171	64,3	1208	89,8	1245	97,4	1282	88,1

▼B

Tempo em s	Velocidade em km/h	Tempo em s	Velocidade em km/h	Tempo em s	Velocidade em km/h	Tempo em s	Velocidade em km/h
1283	87,4	1320	73,5	1357	70,2	1394	54,9
1284	86,7	1321	74,0	1358	68,2	1395	54,9
1285	86,0	1322	74,9	1359	66,1	1396	54,7
1286	85,3	1323	76,1	1360	63,8	1397	54,1
1287	84,7	1324	77,7	1361	61,6	1398	53,2
1288	84,1	1325	79,2	1362	60,2	1399	52,1
1289	83,5	1326	80,3	1363	59,8	1400	50,7
1290	82,9	1327	80,8	1364	60,4	1401	49,1
1291	82,3	1328	81,0	1365	61,8	1402	47,4
1292	81,7	1329	81,0	1366	62,6	1403	45,2
1293	81,1	1330	81,0	1367	62,7	1404	41,8
1294	80,5	1331	81,0	1368	61,9	1405	36,5
1295	79,9	1332	81,0	1369	60,0	1406	31,2
1296	79,4	1333	80,9	1370	58,4	1407	27,6
1297	79,1	1334	80,6	1371	57,8	1408	26,9
1298	78,8	1335	80,3	1372	57,8	1409	27,3
1299	78,5	1336	80,0	1373	57,8	1410	27,5
1300	78,2	1337	79,9	1374	57,3	1411	27,4
1301	77,9	1338	79,8	1375	56,2	1412	27,1
1302	77,6	1339	79,8	1376	54,3	1413	26,7
1303	77,3	1340	79,8	1377	50,8	1414	26,8
1304	77,0	1341	79,9	1378	45,5	1415	28,2
1305	76,7	1342	80,0	1379	40,2	1416	31,1
1306	76,0	1343	80,4	1380	34,9	1417	34,8
1307	76,0	1344	80,8	1381	29,6	1418	38,4
1308	76,0	1345	81,2	1382	27,3	1419	40,9
1309	75,9	1346	81,5	1383	29,3	1420	41,7
1310	75,9	1347	81,6	1384	32,9	1421	40,9
1311	75,8	1348	81,6	1385	35,6	1422	38,3
1312	75,7	1349	81,4	1386	36,7	1423	35,3
1313	75,5	1350	80,7	1387	37,6	1424	34,3
1314	75,2	1351	79,6	1388	39,4	1425	34,6
1315	75,0	1352	78,2	1389	42,5	1426	36,3
1316	74,7	1353	76,8	1390	46,5	1427	39,5
1317	74,1	1354	75,3	1391	50,2	1428	41,8
1318	73,7	1355	73,8	1392	52,8	1429	42,5
1319	73,3	1356	72,1	1393	54,3	1430	41,9

▼B

Tempo em s	Velocidade em km/h	Tempo em s	Velocidade em km/h	Tempo em s	Velocidade em km/h	Tempo em s	Velocidade em km/h
1431	40,1	1443	18,3	1454	0,0	1466	0,0
1432	36,6	1444	18,0	1455	0,0	1467	0,0
1433	31,3	1445	18,3	1456	0,0	1468	0,0
1434	26,0	1446	18,5	1457	0,0	1469	0,0
1435	20,6	1447	17,9	1458	0,0	1470	0,0
1436	19,1	1448	15,0	1459	0,0	1471	0,0
1437	19,7	1449	9,9	1460	0,0	1472	0,0
1438	21,1	1450	4,6	1461	0,0	1473	0,0
1439	22,0	1451	1,2	1462	0,0	1474	0,0
1440	22,1	1452	0,0	1463	0,0	1475	0,0
1441	21,4	1453	0,0	1464	0,0	1476	0,0
1442	19,6			1465	0,0	1477	0,0

*Quadro A1/12***▼M3****WLTC, ciclo de classe 3, fase Extra High₃****▼B**

Tempo em s	Velocidade em km/h	Tempo em s	Velocidade em km/h	Tempo em s	Velocidade em km/h	Tempo em s	Velocidade em km/h
1478	0,0	1499	49,3	1520	73,4	1541	78,4
1479	2,2	1500	50,5	1521	73,8	1542	81,8
1480	4,4	1501	51,3	1522	74,1	1543	84,9
1481	6,3	1502	52,1	1523	74,0	1544	87,4
1482	7,9	1503	52,7	1524	73,6	1545	89,0
1483	9,2	1504	53,4	1525	72,5	1546	90,0
1484	10,4	1505	54,0	1526	70,8	1547	90,6
1485	11,5	1506	54,5	1527	68,6	1548	91,0
1486	12,9	1507	55,0	1528	66,2	1549	91,5
1487	14,7	1508	55,6	1529	64,0	1550	92,0
1488	17,0	1509	56,3	1530	62,2	1551	92,7
1489	19,8	1510	57,2	1531	60,9	1552	93,4
1490	23,1	1511	58,5	1532	60,2	1553	94,2
1491	26,7	1512	60,2	1533	60,0	1554	94,9
1492	30,5	1513	62,3	1534	60,4	1555	95,7
1493	34,1	1514	64,7	1535	61,4	1556	96,6
1494	37,5	1515	67,1	1536	63,2	1557	97,7
1495	40,6	1516	69,2	1537	65,6	1558	98,9
1496	43,3	1517	70,7	1538	68,4	1559	100,4
1497	45,7	1518	71,9	1539	71,6	1560	102,0
1498	47,7	1519	72,7	1540	74,9	1561	103,6

▼B

Tempo em s	Velocidade em km/h	Tempo em s	Velocidade em km/h	Tempo em s	Velocidade em km/h	Tempo em s	Velocidade em km/h
1562	105,2	1599	111,4	1636	105,7	1673	126,8
1563	106,8	1600	110,5	1637	105,6	1674	126,9
1564	108,5	1601	109,5	1638	105,3	1675	126,9
1565	110,2	1602	108,5	1639	104,9	1676	126,9
1566	111,9	1603	107,7	1640	104,4	1677	126,8
1567	113,7	1604	107,1	1641	104,0	1678	126,6
1568	115,3	1605	106,6	1642	103,8	1679	126,3
1569	116,8	1606	106,4	1643	103,9	1680	126,0
1570	118,2	1607	106,2	1644	104,4	1681	125,7
1571	119,5	1608	106,2	1645	105,1	1682	125,6
1572	120,7	1609	106,2	1646	106,1	1683	125,6
1573	121,8	1610	106,4	1647	107,2	1684	125,8
1574	122,6	1611	106,5	1648	108,5	1685	126,2
1575	123,2	1612	106,8	1649	109,9	1686	126,6
1576	123,6	1613	107,2	1650	111,3	1687	127,0
1577	123,7	1614	107,8	1651	112,7	1688	127,4
1578	123,6	1615	108,5	1652	113,9	1689	127,6
1579	123,3	1616	109,4	1653	115,0	1690	127,8
1580	123,0	1617	110,5	1654	116,0	1691	127,9
1581	122,5	1618	111,7	1655	116,8	1692	128,0
1582	122,1	1619	113,0	1656	117,6	1693	128,1
1583	121,5	1620	114,1	1657	118,4	1694	128,2
1584	120,8	1621	115,1	1658	119,2	1695	128,3
1585	120,0	1622	115,9	1659	120,0	1696	128,4
1586	119,1	1623	116,5	1660	120,8	1697	128,5
1587	118,1	1624	116,7	1661	121,6	1698	128,6
1588	117,1	1625	116,6	1662	122,3	1699	128,6
1589	116,2	1626	116,2	1663	123,1	1700	128,5
1590	115,5	1627	115,2	1664	123,8	1701	128,3
1591	114,9	1628	113,8	1665	124,4	1702	128,1
1592	114,5	1629	112,0	1666	125,0	1703	127,9
1593	114,1	1630	110,1	1667	125,4	1704	127,6
1594	113,9	1631	108,3	1668	125,8	1705	127,4
1595	113,7	1632	107,0	1669	126,1	1706	127,2
1596	113,3	1633	106,1	1670	126,4	1707	127,0
1597	112,9	1634	105,8	1671	126,6	1708	126,9
1598	112,2	1635	105,7	1672	126,7	1709	126,8

▼B

Tempo em s	Velocidade em km/h	Tempo em s	Velocidade em km/h	Tempo em s	Velocidade em km/h	Tempo em s	Velocidade em km/h
1710	126,7	1733	116,5	1755	87,1	1778	49,7
1711	126,8	1734	114,1	1756	86,6	1779	46,8
1712	126,9	1735	111,8	1757	86,1	1780	43,5
1713	127,1	1736	109,5	1758	85,5	1781	39,9
1714	127,4	1737	107,1	1759	85,0	1782	36,4
1715	127,7	1738	104,8	1760	84,4	1783	33,2
1716	128,1	1739	102,5	1761	83,8	1784	30,5
1717	128,5	1740	100,4	1762	83,2	1785	28,3
1718	129,0	1741	98,6	1763	82,6	1786	26,3
1719	129,5	1742	97,2	1764	82,0	1787	24,4
1720	130,1	1743	95,9	1765	81,3	1788	22,5
1721	130,6	1744	94,8	1766	80,4	1789	20,5
1722	131,0	1745	93,8	1767	79,1	1790	18,2
1723	131,2	1746	92,8	1768	77,4	1791	15,5
1724	131,3	1747	91,8	1769	75,1	1792	12,3
1725	131,2	1748	91,0	1770	72,3	1793	8,7
1726	130,7	1749	90,2	1771	69,1	1794	5,2
1727	129,8	1750	89,6	1772	65,9	1795	0,0
1728	128,4	1751	89,1	1773	62,7	1796	0,0
1729	126,5	1752	88,6	1774	59,7	1797	0,0
1730	124,1	1753	88,1	1775	57,0	1798	0,0
1731	121,6	1754	87,6	1776	54,6	1799	0,0
1732	119,0			1777	52,2	1800	0,0

7. Identificação do ciclo

Para confirmar se foi escolhida a correta versão do ciclo ou o ciclo correto no sistema operativo do banco de ensaios, apresentam-se valores de controlo da velocidade do veículo para as fases e a totalidade do ciclo no quadro A1/13.

▼M3

Quadro A1/13

Valores de controlo a 1 Hz

Classe de ciclo	Fase do ciclo	Valor de controlo das velocidades visadas do veículo a 1 Hz
Classe 1	Low	11 988,4
	Medium	17 162,8
	Low	11 988,4
	Total	41 139,6

▼ M3

Classe de ciclo	Fase do ciclo	Valor de controlo das velocidades visadas do veículo a 1 Hz
Classe 2	Low	11 162,2
	Medium	17 054,3
	High	24 450,6
	Extra High	28 869,8
	Total	81 536,9
Classe 3a	Low	11 140,3
	Medium	16 995,7
	High	25 646,0
	Extra High	29 714,9
	Total	83 496,9
Classe 3b	Low	11 140,3
	Medium	17 121,2
	High	25 782,2
	Extra High	29 714,9
	Total	83 758,6

▼ B

8. Alteração do ciclo

O ponto 8 do presente subanexo não se aplica aos OVC-HEV, NOVC-HEV e NOVC-FCHV.

8.1. Observações gerais

▼ M3**▼ B**

Podem ocorrer problemas de condução no caso de veículos com razões potência/massa perto dos limites entre os veículos das classes 1 e 2, das classes 2 e 3, ou veículos da classe 1 movidos a muito baixa energia.

Uma vez que estes problemas se prendem sobretudo com fases do ciclo que combinam alta velocidade dos veículos e fortes acelerações e não com a velocidade máxima do ciclo, aplica-se o procedimento de redução a fim de melhorar a condução.

8.2. O presente ponto descreve o método de alteração do perfil de ciclo utilizando o procedimento de redução.

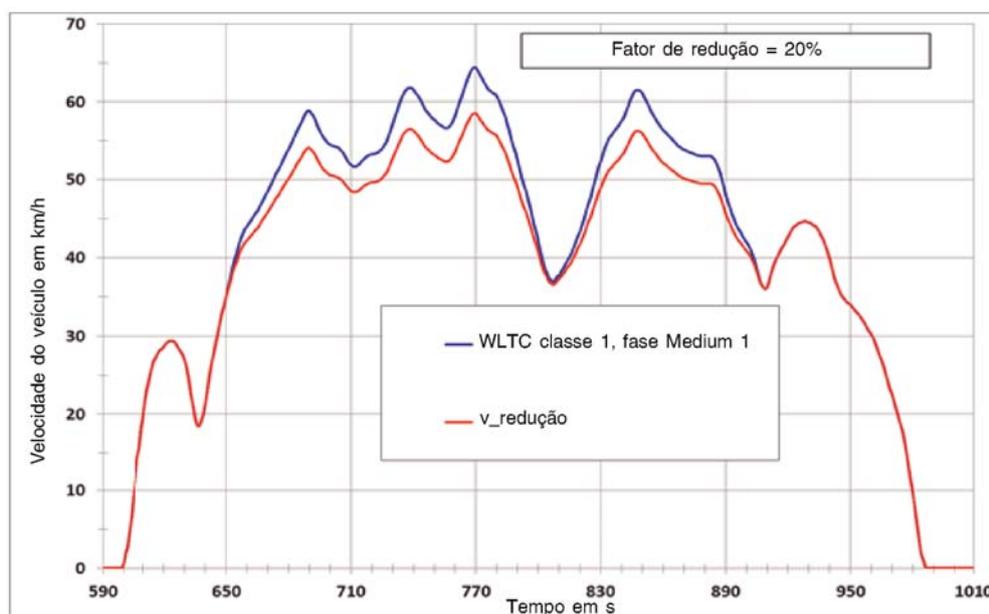
8.2.1. Procedimento de redução para veículos da classe 1

A figura A1/14 ilustra uma fase de velocidade média reduzida do WLTC para veículos da classe 1.



Figura A1/14

WLTC, fase de velocidade média para veículos da classe 1



Para a classe 1, o período de redução é o tempo decorrido entre o segundo 651 e o segundo 906. Durante este período, a aceleração do ciclo inicial é calculada pela seguinte equação:

$$a_{\text{orig}_i} = \frac{v_{i+1} - v_i}{3,6}$$

em que:

v_i é a velocidade do veículo no solo, km/h;

i é o tempo decorrido entre o segundo 651 e o segundo 906.

A redução é aplicada em primeiro lugar no período entre o segundo 651 e o segundo 848. O perfil de velocidade reduzida é calculado pela seguinte equação:

$$v_{\text{dsc}_{i+1}} = v_{\text{dsc}_i} + a_{\text{orig}_i} \times (1 - f_{\text{dsc}}) \times 3,6$$

com $i = 651$ to 847 .

Para $i = 651$, $v_{\text{dsc}_i} = v_{\text{orig}_i}$

Para se atingir a velocidade do veículo original no segundo 907, calcula-se o fator de correção da desaceleração pela seguinte equação:

$$f_{\text{corr_dec}} = \frac{v_{\text{dsc_848}} - 36,7}{v_{\text{orig_848}} - 36,7}$$

em que 36,7 km/h é a velocidade do veículo original no segundo 907.

▼B

A velocidade do veículo reduzida entre o segundo 849 e o segundo 906 é subsequentemente calculada pela seguinte equação:

$$v_{dsc_i} = v_{dsc_{i-1}} + a_{orig_{i-1}} \times f_{corr_dec} \times 3,6$$

para $i = 849$ a 906 .

▼M3

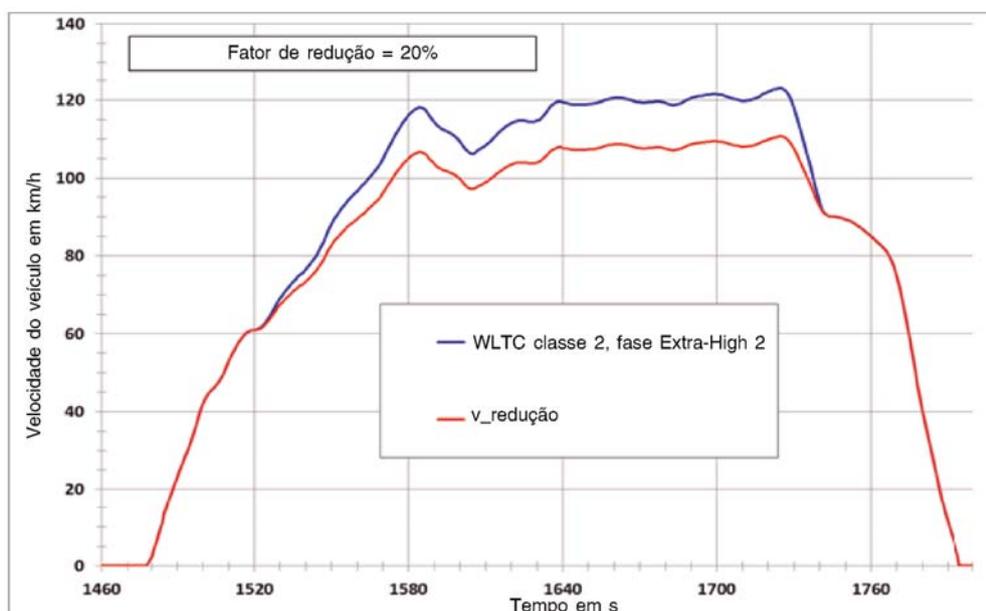
8.2.2. Procedimento de redução para veículos da classe 2

Uma vez que os problemas de condução ocorrem exclusivamente nas fases de velocidade extra-alta dos ciclos das classes 2 e 3, a redução diz respeito aos períodos relativos às fases de velocidade extra-alta onde é previsível a ocorrência de problemas (ver figuras A1/15 e A1/16).

▼B

Figura A1/15

Fase de velocidade extra-alta do WLTC para veículos da classe 2



Para a classe 2, o período de redução é o tempo decorrido entre o segundo 1520 e o segundo 1742. Durante este período, a aceleração do ciclo inicial é calculada pela seguinte equação:

$$a_{orig_i} = \frac{v_{i+1} - v_i}{3,6}$$

em que:

v_i é a velocidade do veículo, km/h;

i é o tempo decorrido entre o segundo 1520 e o segundo 1742.

A redução é aplicada em primeiro lugar ao período entre o segundo 1520 e o segundo 1725. O segundo 1725 é o instante em que a velocidade máxima da fase de velocidade extra-alta é atingida. O perfil de velocidade reduzida é calculado pela seguinte equação:

$$v_{dsc_{i+1}} = v_{dsc_i} + a_{orig_i} \times (1 - f_{dsc}) \times 3,6$$

▼ B

para $i = 1520$ to 1724 .

Para $i = 1520$, $v_{dsc_i} = v_{orig_i}$

Para se atingir a velocidade do veículo original no segundo 1743, calcula-se o fator de correção da desaceleração pela seguinte equação:

$$f_{corr_dec} = \frac{v_{dsc_1725} - 90,4}{v_{orig_1725} - 90,4}$$

90,4 km/h é a velocidade do veículo original no segundo 1743.

A velocidade do veículo reduzida entre o segundo 1726 e o segundo 1742 é calculada pela seguinte equação:

$$v_{dsc_i} = v_{dsc_{i-1}} + a_{orig_{i-1}} \times f_{corr_dec} \times 3,6$$

para $i = 1726$ to 1742 .

8.2.3. Procedimento de redução para veículos da classe 3

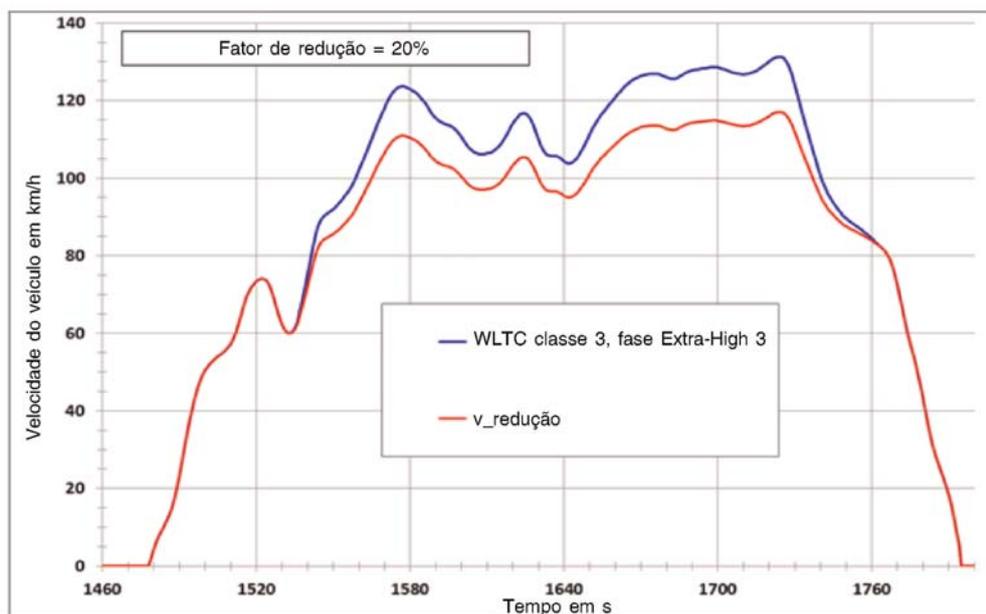
▼ M3

A figura A1/16 ilustra uma fase de velocidade extra-alta reduzida do WLTC para veículos da classe 3.

▼ B

Figura A1/16

Fase de velocidade extra-alta reduzida do WLTC para veículos da classe 3



Para o ciclo da classe 3, o período de redução é o tempo decorrido entre o segundo 1533 e o segundo 1762. Durante este período, a aceleração do ciclo inicial é calculada pela seguinte equação:

$$a_{orig_i} = \frac{v_{i+1} - v_i}{3,6}$$

▼ B

em que:

v_i é a velocidade do veículo, km/h;

i é o tempo decorrido entre o segundo 1533 e o segundo 1762.

A redução é aplicada em primeiro lugar no período entre o segundo 1533 e o segundo 1724. O segundo 1724 é o instante em que a velocidade máxima da fase de velocidade extra-alta é atingida. O perfil de velocidade reduzida é calculado pela seguinte equação:

$$v_{dsc_{i+1}} = v_{dsc_i} + a_{orig_i} \times (1 - f_{dsc}) \times 3,6$$

para $i = 1533$ to 1723 .

Para $i = 1533$, $v_{dsc_i} = v_{orig_i}$

Para se atingir a velocidade do veículo original no segundo 1763, calcula-se o fator de correção da desaceleração pela seguinte equação:

$$f_{corr_dec} = \frac{v_{dsc_1724} - 82,6}{v_{orig_1724} - 82,6}$$

82,6 km/h é a velocidade do veículo original no segundo 1763.

A velocidade do veículo reduzida entre o segundo 1725 e o segundo 1762 é subsequentemente calculada pela seguinte equação:

$$v_{dsc_i} = v_{dsc_{i-1}} + a_{orig_{i-1}} \times f_{corr_dec} \times 3,6$$

para $i = 1725$ to 1762 .

8.3. Determinação do fator de redução

O fator de redução f_{dsc} , é função da razão r_{max} entre a potencia máxima exigida das fases do ciclo às quais a redução é aplicável e a potência nominal do veículo, P_{rated} .

A potência máxima exigida $P_{req,max,i}$ (in kW) está relacionada com um instante específico i e com a velocidade correspondente v_i no traçado do ciclo e é calculada pela seguinte equação:

$$P_{req,max,i} = \frac{\left((f_0 \times v_i) + (f_1 \times v_i^2) + (f_2 \times v_i^3) + (1,03 \times TM \times v_i \times a_i) \right)}{3\,600}$$

em que:

▼ M3

f_0 , f_1 , f_2 são os coeficientes da resistência ao avanço em estrada aplicáveis, N, N/(km/h), e N/(km/h)² respetivamente;

TM é a massa de ensaio aplicável, kg;

v_i é a velocidade no instante i , em km/h;

a_i é a aceleração no instante i , em km/h².

▼ M3

O instante i do ciclo em que é exigida a potência máxima ou valores próximos da potência máxima corresponde ao segundo 764 para o ciclo de classe 1, ao segundo 1 574 para o ciclo de classe 2 e ao segundo 1 566 para o ciclo de classe 3.

▼ B

Os valores da velocidade do veículo correspondentes, v_i , e os valores de aceleração, a_i , são os seguintes:

$v_i = 61,4$ km/h, $a_i = 0,22$ m/s² para a classe 1,

$v_i = 109,9$ km/h, $a_i = 0,36$ m/s² para a classe 2,

$v_i = 111,9$ km/h, $a_i = 0,50$ m/s² para a classe 3.

r_{\max} é calculado pela seguinte equação:

$$r_{\max} = \frac{P_{\text{req,max},i}}{P_{\text{rated}}}$$

O fator de redução, f_{dsc} , é calculado pelas seguintes equações:

$$\text{se } r_{\max} < r_0, \text{ então } f_{\text{dsc}} = 0$$

e a redução não se aplica.

$$\text{Se } r_{\max} \geq r_0, \text{ então } f_{\text{dsc}} = a_1 \times r_{\max} + b_1$$

Os coeficientes/parâmetros de cálculo, r_0 , a_1 e b_1 , são os seguintes:

Classe 1 $r_0 = 0,978$, $a_1 = 0,680$, $b_1 = - 0,665$

Classe 2 $r_0 = 0,866$, $a_1 = 0,606$, $b_1 = - 0,525$.

Classe 3 $r_0 = 0,867$, $a_1 = 0,588$ $b_1 = - 0,510$.

O f_{dsc} obtido é arredondado matematicamente à terceira casa decimal e só é aplicado se for superior a 0,010.

Os dados apresentados em seguida devem ser incluídos em todos os relatórios de ensaio pertinentes:

- a) f_{dsc} ;
- b) v_{\max} ;
- c) distância percorrida, m.

Calcula-se a distância enquanto a soma de v_i em km/h, dividida por 3,6, ao longo de todo o traçado do ciclo.

8.4. Requisitos adicionais

Para distintas configurações do veículo no que se refere à massa de ensaio e aos coeficientes de resistência ao avanço, a redução será aplicada caso a caso.

Se, após a redução, a velocidade máxima do veículo for inferior à velocidade máxima do ciclo, o processo descrito no ponto 9 do presente subanexo deve ser empregado no ciclo aplicável.

▼ B

Se não puder acompanhar o perfil de velocidade do ciclo aplicável dentro do intervalo de tolerância a velocidades inferiores à sua velocidade máxima, o veículo deve efetuar o percurso com o comando do acelerador acionado a fundo ativado durante esses períodos. Nestes casos, admitem-se desvios relativamente ao perfil de velocidade.

9. Alterações do ciclo para veículos com uma velocidade máxima inferior à velocidade máxima do ciclo prescrita nos números anteriores do presente subanexo

▼ M3

- 9.1. Observações gerais

O presente ponto é aplicável aos veículos que são tecnicamente capazes de acompanhar o perfil de velocidade do ciclo aplicável definido no ponto 1 do presente subanexo (ciclo de base) a uma velocidade inferior à sua velocidade máxima, mas cuja velocidade máxima está limitada a um valor inferior à velocidade máxima do ciclo de base por outros motivos. Tal ciclo aplicável será referido como o «ciclo de base» e utilizado para determinar o ciclo de limitação de velocidade.

Nos casos em que se aplica a redução em conformidade com o ponto 8.2, utiliza-se o ciclo de redução como ciclo de base.

A velocidade máxima do ciclo de base é designada por $v_{\max, \text{cycle}}$.

À velocidade máxima do veículo dá-se o nome de velocidade limitada v_{cap} .

Se a v_{cap} for aplicada a um veículo da classe 3b, como definido no ponto 3.3.2, utiliza-se o ciclo de classe 3b como ciclo de base. Esta disposição aplica-se mesmo que a v_{cap} seja inferior a 120 km/h.

Em casos em que se aplique a v_{cap} , o ciclo de base deve ser alterado em conformidade com o ponto 9.2, para que seja percorrida a mesma distância tanto no ciclo de velocidade limitada como no ciclo de base.

▼ B

- 9.2. Passos do cálculo

- 9.2.1. Determinação da diferença de distância percorrida por fase do ciclo

Calcula-se um ciclo intermédio de velocidade limitada mediante a substituição de todos os valores de velocidade v_i em que $v_i > v_{\text{cap}}$ por v_{cap} .

▼ M3

- 9.2.1.1. Se $v_{\text{cap}} < v_{\max, \text{medium}}$, as distâncias percorridas nas fases de velocidade média do ciclo de base $d_{\text{base, medium}}$ e do ciclo intermédio de velocidade limitada $d_{\text{cap, medium}}$ são calculadas, para ambos os ciclos, pela equação seguinte:

$$d_{\text{medium}} = \sum \left(\frac{(v_i + v_{i-1})}{2 \times 3,6} \times (t_i - t_{i-1}) \right), \text{ para } i = 591 \text{ a } 1\,022$$

em que:

$v_{\max, \text{medium}}$ é a velocidade máxima do veículo da fase de velocidade média, conforme indicado no quadro A1/2 para o ciclo de classe 1, no quadro A1/4 para o ciclo de classe 2, no quadro A1/8 para o ciclo de classe 3a e no quadro A1/9 para o ciclo de classe 3b.

- 9.2.1.2. Se $v_{\text{cap}} < v_{\max, \text{high}}$, as distâncias percorridas nas fases de velocidade alta do ciclo de base $d_{\text{base, high}}$, e do ciclo intermédio de velocidade limitada $d_{\text{cap, high}}$ são calculadas, para ambos os ciclos, pela equação seguinte:

$$d_{\text{high}} = \sum \left(\frac{(v_i + v_{i-1})}{2 \times 3,6} \times (t_i - t_{i-1}) \right), \text{ para } i = 1\,024 \text{ a } 1\,477$$

▼ M3

$v_{\max,high}$ é a velocidade máxima do veículo na fase de velocidade alta, conforme indicado no quadro A1/5 para o ciclo de classe 2, no quadro A1/10 para o ciclo de classe 3a e no quadro A1/11 para o ciclo de classe 3b.

▼ B

- 9.2.1.3 As distâncias percorridas da fase de velocidade extra-alta do ciclo de base $d_{base,exhigh}$ e do ciclo intermédio de velocidade limitada $d_{cap,exhigh}$ são calculadas, para ambos os ciclos, pela equação seguinte:

$$d_{exhigh} = \sum \left(\frac{v_i + v_{i-1}}{2 \times 3,6} \right) \times (t_i - t_{i-1}), \text{ para } i = 1\ 479 \text{ a } 1\ 800$$

- 9.2.2. Determinação dos períodos a adicionar ao ciclo intermédio de velocidade limitada a fim de compensar as diferenças de distância

▼ M3

A fim de compensar a diferença de distância percorrida entre o ciclo de base e o ciclo intermédio de velocidade limitada, adicionam-se períodos correspondentes a $v_i = v_{cap}$ ao ciclo intermédio de velocidade limitada, tal como descrito nos pontos 9.2.2.1 a 9.2.2.3.

▼ B

- 9.2.2.1. Períodos suplementares para a fase de velocidade média

Se $v_{cap} < v_{\max,medium}$, o período adicional a acrescentar à fase de velocidade média do ciclo intermédio de velocidade limitada é calculado pela seguinte equação:

$$\Delta t_{medium} = \frac{(d_{base,medium} - d_{cap,medium})}{v_{cap}} \times 3,6$$

O número de valores de tempo $n_{add,medium}$ com o acréscimo de $v_i = v_{cap}$ à fase de velocidade média do ciclo intermédio de velocidade limitada é igual a Δt_{medium} , arredondado matematicamente ao número inteiro mais próximo (por exemplo, 1,4 é arredondado a 1 e 1,5 arredondado a 2).

- 9.2.2.2. Períodos suplementares para a fase de velocidade alta

Se $v_{cap} < v_{\max,high}$, o período adicional a acrescentar às fases de velocidade alta do ciclo intermédio de velocidade limitada é calculado pela seguinte equação:

$$\Delta t_{high} = \frac{(d_{base,high} - d_{cap,high})}{v_{cap}} \times 3,6$$

O número de valores de tempo $n_{add,high}$ com o acréscimo de $v_i = v_{cap}$ à fase de velocidade alta do ciclo intermédio de velocidade limitada é igual a Δt_{high} , arredondado matematicamente ao número inteiro mais próximo.

- 9.2.2.3 O período adicional a acrescentar às fases de velocidade extra-alta do ciclo intermédio de velocidade limitada é calculado pela seguinte equação:

$$\Delta t_{exhigh} = \frac{(d_{base,exhigh} - d_{cap,exhigh})}{v_{cap}} \times 3,6$$

O número de valores de tempo $n_{add,exhigh}$ com o acréscimo de $v_i = v_{cap}$ à fase de velocidade extra-alta do ciclo intermédio de velocidade limitada é igual a Δt_{exhigh} , arredondado matematicamente ao número inteiro mais próximo.

- 9.2.3. Elaboração do ciclo final de velocidade limitada

▼ B9.2.3.1 ► **M3** Ciclo de classe 1 ◀

A primeira parte do ciclo de velocidade limitada final consiste no perfil de velocidade do veículo do ciclo intermédio de velocidade limitada até ao último valor da fase de velocidade média em que $v = v_{\text{cap}}$. O instante deste valor é designado por t_{medium} .

Adicionam-se então os valores $n_{\text{add,medium}}$ com $v_i = v_{\text{cap}}$, de modo que o instante do último valor seja $(t_{\text{medium}} + n_{\text{add,medium}})$.

A parte restante da fase de velocidade média do ciclo intermédio de velocidade limitada, que é idêntica à parte correspondente do ciclo de base, deve então ser adicionada, de modo que o instante do último valor seja $(1022 + n_{\text{add,medium}})$.

9.2.3.2 ► **M3** Ciclos de classe 2 e de classe 3 ◀9.2.3.2.1 $v_{\text{cap}} < v_{\text{max,medium}}$

A primeira parte do ciclo de velocidade limitada final consiste no perfil de velocidade do veículo do ciclo intermédio de velocidade limitada até ao último valor da fase de velocidade média em que $v = v_{\text{cap}}$. O instante deste valor é designado por t_{medium} .

Adicionam-se então os valores $n_{\text{add,medium}}$ com $v_i = v_{\text{cap}}$, de modo que o instante do último valor seja $(t_{\text{medium}} + n_{\text{add,medium}})$.

A parte restante da fase de velocidade média do ciclo intermédio de velocidade limitada, que é idêntica à parte correspondente do ciclo de base, deve então ser adicionada, de modo que o instante do último valor seja $(1022 + n_{\text{add,medium}})$.

No passo seguinte, adiciona-se a primeira parte da fase de velocidade alta do ciclo intermédio de velocidade limitada até ao último valor da fase de velocidade alta em que $v = v_{\text{cap}}$. O instante deste valor no ciclo intermédio de velocidade limitada é designado por t_{high} , de modo que o instante deste valor no ciclo final de velocidade limitada seja $(t_{\text{high}} + n_{\text{add,medium}})$.

Adicionam-se então os valores $n_{\text{add,high}}$ com $v_i = v_{\text{cap}}$, de modo que o instante do último valor seja $(t_{\text{high}} + n_{\text{add,medium}} + n_{\text{add,high}})$.

A parte restante da fase de velocidade alta do ciclo intermédio de velocidade limitada, que é idêntica à parte correspondente do ciclo de base, deve então ser adicionada, de modo que o instante do último valor seja $(1477 + n_{\text{add,medium}} + n_{\text{add,high}})$.

No passo seguinte, adiciona-se a primeira parte da fase de velocidade extra-alta do ciclo intermédio de velocidade limitada até ao último valor da fase de velocidade extra-alta em que $v = v_{\text{cap}}$. O instante deste valor no ciclo intermédio de velocidade limitada é designado por t_{exhigh} , de modo que o instante deste valor no ciclo final de velocidade limitada seja $(t_{\text{exhigh}} + n_{\text{add,medium}} + n_{\text{add,high}})$.

Adicionam-se então os valores $n_{\text{add,exhigh}}$ com $v_i = v_{\text{cap}}$, de modo que o instante do último valor seja $(t_{\text{exhigh}} + n_{\text{add,medium}} + n_{\text{add,high}} + n_{\text{add,exhigh}})$.

A parte restante da fase de velocidade extra-alta do ciclo intermédio de velocidade limitada, que é idêntica à parte correspondente do ciclo de base, deve então ser adicionada, de modo que o instante do último valor seja $(1800 + n_{\text{add,medium}} + n_{\text{add,high}} + n_{\text{add,exhigh}})$.

▼ B

A extensão do ciclo intermédio de velocidade limitada é equivalente à extensão do ciclo de base, salvo as diferenças devidas ao processo de arredondamento para $n_{add,medium}$, $n_{add,high}$ and $n_{add,exhigh}$.

9.2.3.2.2 ► **M3** $v_{max, medium} \leq v_{cap} < v_{max, high}$ ◀

A primeira parte do ciclo de velocidade limitada final consiste no perfil de velocidade do veículo do ciclo intermédio de velocidade limitada até ao último valor da fase de velocidade alta em que $v = v_{cap}$. O instante deste valor é designado por t_{high} .

Adicionam-se então os valores $n_{add,high}$ com $v_i = v_{cap}$, de modo que o instante do último valor seja $(t_{high} + n_{add,high})$.

A parte restante da fase de velocidade alta do ciclo intermédio de velocidade limitada, que é idêntica à parte correspondente do ciclo de base, deve então ser adicionada, de modo que o instante do último valor seja $(1477 + n_{add,high})$.

No passo seguinte, adiciona-se a primeira parte da fase de velocidade extra-alta do ciclo intermédio de velocidade limitada até ao último valor da fase de velocidade extra-alta em que $v = v_{cap}$. O instante deste valor no ciclo intermédio de velocidade limitada é designado por t_{exhigh} , de modo que o instante deste valor no ciclo final de velocidade limitada seja $(t_{exhigh} + n_{add,high})$.

Adicionam-se então os valores $n_{add,exhigh}$ com $v_i = v_{cap}$, de modo que o instante do último valor seja $(t_{exhigh} + n_{add,high} + n_{add,exhigh})$.

A parte restante da fase de velocidade extra-alta do ciclo intermédio de velocidade limitada, que é idêntica à parte correspondente do ciclo de base, deve então ser adicionada, de modo que o instante do último valor seja $(1800 + n_{add,high} + n_{add,exhigh})$.

A extensão do ciclo intermédio de velocidade limitada é equivalente à extensão do ciclo de base, salvo as diferenças devidas ao processo de arredondamento para $n_{add,high}$ e $n_{add,exhigh}$.

9.2.3.2.3 ► **M3** $v_{max, high} \leq v_{cap} < v_{max, exhigh}$ ◀

A primeira parte do ciclo de velocidade limitada final consiste no perfil de velocidade do veículo do ciclo intermédio de velocidade limitada até ao último valor da fase de velocidade extra-alta em que $v = v_{cap}$. O instante deste valor é designado por t_{exhigh} .

Adicionam-se então os valores $n_{add,exhigh}$ com $v_i = v_{cap}$, de modo que o instante do último valor seja $(t_{exhigh} + n_{add,exhigh})$.

A parte restante da fase de velocidade extra-alta do ciclo intermédio de velocidade limitada, que é idêntica à parte correspondente do ciclo de base, deve então ser adicionada, de modo que o instante do último valor seja $(1800 + n_{add,exhigh})$.

A extensão do ciclo intermédio de velocidade limitada é equivalente à extensão do ciclo de base, salvo as diferenças devidas ao processo de arredondamento para $n_{add,exhigh}$.

▼ M3

10. Atribuição de ciclos a veículos

- 10.1. Um veículo de uma determinada classe deve ser ensaiado no ciclo da mesma classe, ou seja, veículos de classe 1 no ciclo de classe 1, veículos de classe 2 no ciclo de classe 2, veículos de classe 3a no ciclo de classe 3a e veículos de classe 3b no ciclo da classe 3b. Contudo, a pedido do fabricante e com a aprovação da entidade homologadora, é possível ensaiar um veículo num ciclo de uma classe numericamente superior, por exemplo, um veículo de classe 2 pode ser ensaiado num ciclo de classe 3. Neste caso, devem respeitar-se as diferenças entre as classes 3a e 3b e é possível reduzir o ciclo em conformidade com os pontos 8 a 8.4.

▼ **M3***Subanexo 2***Seleção da velocidade e determinação do ponto de mudança de velocidade**

1. Abordagem geral
 - 1.1. Os procedimentos de mudança de velocidades descritos no presente subanexo são aplicáveis aos veículos equipados com uma transmissão manual.
 - 1.2. As velocidade preconizadas e os pontos de mudança de velocidade assentam no equilíbrio entre a potência necessária para ultrapassar a resistência ao avanço e a aceleração, e a potência do motor em todas as velocidades possíveis numa determinada fase do ciclo.
 - 1.3. O cálculo para determinar as velocidades a utilizar deve basear-se nas velocidades do motor e nas curvas de potência a plena carga consoante a velocidade do motor.
 - 1.4. Para determinar o uso das velocidades no caso dos veículos equipados com uma transmissão de gama dupla (alta e baixa), só deve ser tida em conta a gama concebida para o funcionamento normal em estrada.
 - 1.5. As disposições relativas à utilização da embraiagem não se aplicam se a embraiagem for comandada automaticamente, sem que o condutor tenha de embraiar ou desembraiar.
 - 1.6. O presente subanexo não se aplica aos veículos ensaiados em conformidade com o subanexo 8.
2. Dados necessários e cálculos preliminares

Os dados e os cálculos indicados em seguida são necessários para efeitos da determinação das velocidades a utilizar aquando da execução do ciclo num banco dinamométrico:

- a) P_{rated} , potência nominal máxima do motor declarada pelo fabricante, kW;
- b) n_{rated} , velocidade nominal do motor declarada pelo fabricante como a velocidade do motor na qual o motor desenvolve a sua potência máxima, min^{-1} ;
- c) n_{idle} , motor em marcha lenta sem carga, em min^{-1} ;

n_{idle} é medida por um período de pelo menos 1 minuto a uma frequência de pelo menos 1 Hz com o motor em funcionamento a quente, a alavanca de velocidades em ponto morto e a embraiagem engatada. As condições relativas à temperatura, aos dispositivos periféricos e auxiliares, etc., são as descritas no subanexo 6 para o ensaio de tipo 1.

O valor a ser tido em conta no presente subanexo é igual à média aritmética durante o período de medição, arredondada ou truncada à fração de 10 min^{-1} mais próxima.

- d) n_g , número de velocidades de marcha avante.

As velocidades de marcha avante na gama de transmissão concebida para o funcionamento normal em estrada devem ser numeradas por ordem decrescente da proporção entre o regime do motor em min^{-1} e a velocidade do veículo em km/h. A primeira velocidade é a relação com a razão mais elevada, n_g é a velocidade com a menor razão. n_g determina o número de relações de transmissão de marcha avante.

- e) $(n/v)_i$, a razão obtida dividindo a velocidade do motor n pela velocidade do veículo v para cada velocidade, para i a $n_{g_{max}}$, $\text{min}^{-1}/(\text{km/h})$. $(n/v)_i$ deve ser calculada através de equações do subanexo 7, ponto 8;
- f) f_0 , f_1 , f_2 , os coeficientes da resistência ao avanço em estrada aplicáveis, N, N/(km/h), e $\text{N}/(\text{km/h})^2$ respetivamente;

▼ **M3**g) n_{\max}

$n_{\max1} = n_{95_high}$, a velocidade mínima do motor em que se atinge 95 % da potência nominal, min^{-1} ;

Se não for possível determinar a n_{95_high} porque a velocidade do motor está limitada a um valor inferior n_{lim} para todas as velocidades e a potência a plena carga correspondente é superior a 95 % da potência nominal, define-se n_{95_high} como n_{lim} .

$$n_{\max2} = (n/v)(ng_{\max}) \times v_{\max,cycle}$$

$$n_{\max3} = (n/v)(ng_{\max}) \times v_{\max,vehicle}$$

em que:

$ng_{v\max}$ é definido no ponto 2, alínea i);

$v_{\max,cycle}$ é a velocidade máxima do perfil de velocidade do veículo nos termos do subanexo 1, em km/h;

$v_{\max,vehicle}$ é a velocidade máxima do veículo em conformidade com o ponto 2, alínea i), em km/h;

$(n/v)(ng_{v\max})$ é a razão obtida dividindo a velocidade do motor n pela velocidade do veículo v para a velocidade, $ng_{v\max}$, $\text{min}^{-1}/(\text{km/h})$;

n_{\max} é o máximo de $n_{\max1}$, $n_{\max2}$ e $n_{\max3}$, min^{-1} .

h) $P_{wot}(n)$, a curva de potência a plena carga no intervalo de velocidade do motor

A curva de potência deve ser constituída por um número suficiente de conjuntos de dados (n , P_{wot}) de modo que o cálculo de pontos intermédios entre conjuntos de dados consecutivos possa ser realizado por interpolação linear. O desvio da interpolação linear da curva de potência a plena carga em conformidade com o anexo XX não pode exceder 2 %. O primeiro conjunto de dados deve estar em $n_{\min_drive_set}$ [ver alínea k), ponto 3)] ou inferior. O último conjunto de dados deve estar em n_{\max} ou à velocidade do motor mais elevada. Não é necessário tomar os conjuntos de dados a intervalos regulares, mas é necessário comunicar todos os conjuntos de dados.

Os conjuntos de dados e os valores P_{rated} e n_{rated} devem obter-se através da curva de potência, conforme declarado pelo fabricante.

A potência a plena carga a velocidades do motor não consideradas no anexo XX deve ser determinada em conformidade com o método descrito no anexo XX;

i) Determinação de $ng_{v\max}$ e v_{\max}

$ng_{v\max}$, a velocidade à qual o veículo atinge a sua velocidade máxima é calculada do seguinte modo:

Se $v_{\max}(ng) \geq v_{\max}(ng - 1)$ e $v_{\max}(ng - 1) \geq v_{\max}(ng - 2)$, então:

$$ng_{v\max} = ng \text{ e } v_{\max} = v_{\max}(ng).$$

Se $v_{\max}(ng) < v_{\max}(ng - 1)$ e $v_{\max}(ng - 1) \geq v_{\max}(ng - 2)$, então:

$$ng_{v\max} = ng - 1 \text{ e } v_{\max} = v_{\max}(ng - 1),$$

caso contrário, $ng_{v\max} = ng - 2$ e $v_{\max} = v_{\max}(ng - 2)$

▼ **M3**

em que:

$v_{\max}(\text{ng})$ é a velocidade do veículo à qual a potência de avanço em estrada necessária é igual a potência disponível P_{wot} na velocidade ng (ver figura A2/1a).

$v_{\max}(\text{ng} - 1)$ é a velocidade do veículo à qual a potência de avanço em estrada necessária é igual à potência disponível, P_{wot} , na velocidade mais baixa seguinte (velocidade $\text{ng} - 1$). Ver figura A2/1b.

$v_{\max}(\text{ng} - 2)$ é a velocidade do veículo à qual a potência de avanço em estrada necessária é igual à potência disponível, P_{wot} , na velocidade $\text{ng} - 2$.

Utilizam-se os valores de velocidade do veículo arredondados para uma casa decimal para determinar v_{\max} e $\text{ng}_{v_{\max}}$.

A potência de avanço em estrada necessária, kW, é calculada pela seguinte equação:

$$P_{\text{required}} = \frac{f_0 \times v + f_1 \times v^2 + f_2 \times v^3}{3\,600}$$

em que:

v é a velocidade do veículo especificada acima, em km/h.

A potência disponível à velocidade do veículo v_{\max} na velocidade ng , $\text{ng} - 1$ ou $\text{ng} - 2$ pode ser determinada a partir da curva de potência a plena carga, $P_{\text{wot}}(n)$, pelas seguintes equações:

$$n_{\text{ng}} = (n/v)_{\text{ng}} \times v_{\max}(\text{ng});$$

$$n_{\text{ng} - 1} = (n/v)_{\text{ng} - 1} \times v_{\max}(\text{ng} - 1);$$

$$n_{\text{ng} - 2} = (n/v)_{\text{ng} - 2} \times v_{\max}(\text{ng} - 2);$$

e através da redução dos valores de potência da curva de potência a plena carga em 10 %.

O método descrito acima será alargado mesmo às velocidades mais baixas, isto é, $\text{ng} - 3$, $\text{ng} - 4$, etc., se necessário.

Se, para limitar a velocidade máxima do veículo, se limitar a velocidade máxima do motor a n_{lim} , um valor inferior à velocidade do motor correspondente à intersecção da curva de potência de avanço em estrada e à curva de potência disponível, então:

$$\text{ng}_{v_{\max}} = \text{ng}_{\text{max}} \text{ e } v_{\max} = n_{\text{lim}} / (n/v)(\text{ng}_{\text{max}}).$$

▼ M3

Figura A2/1a

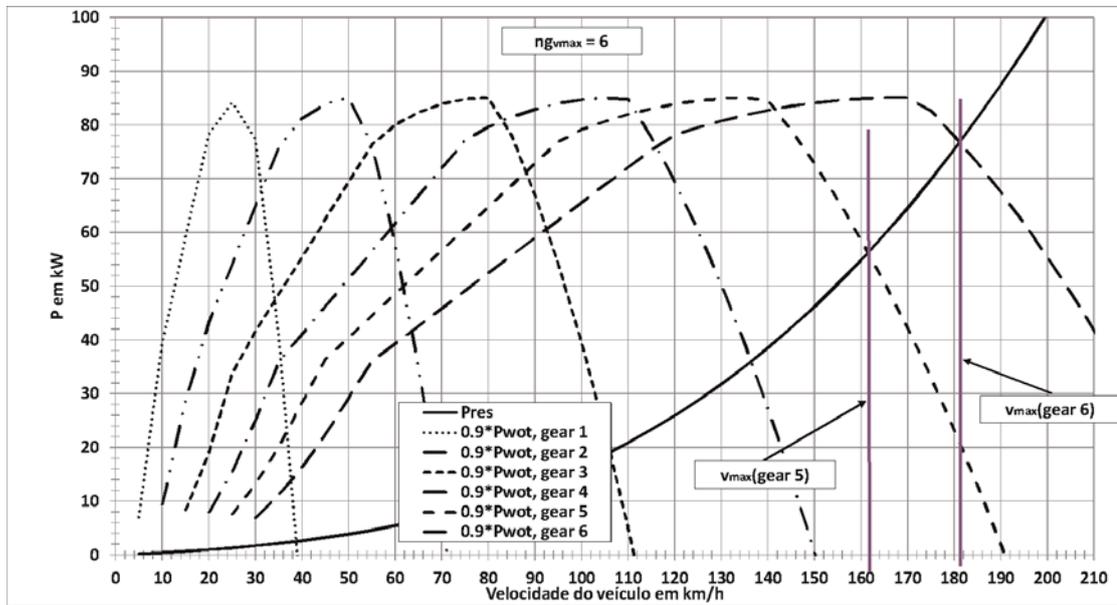
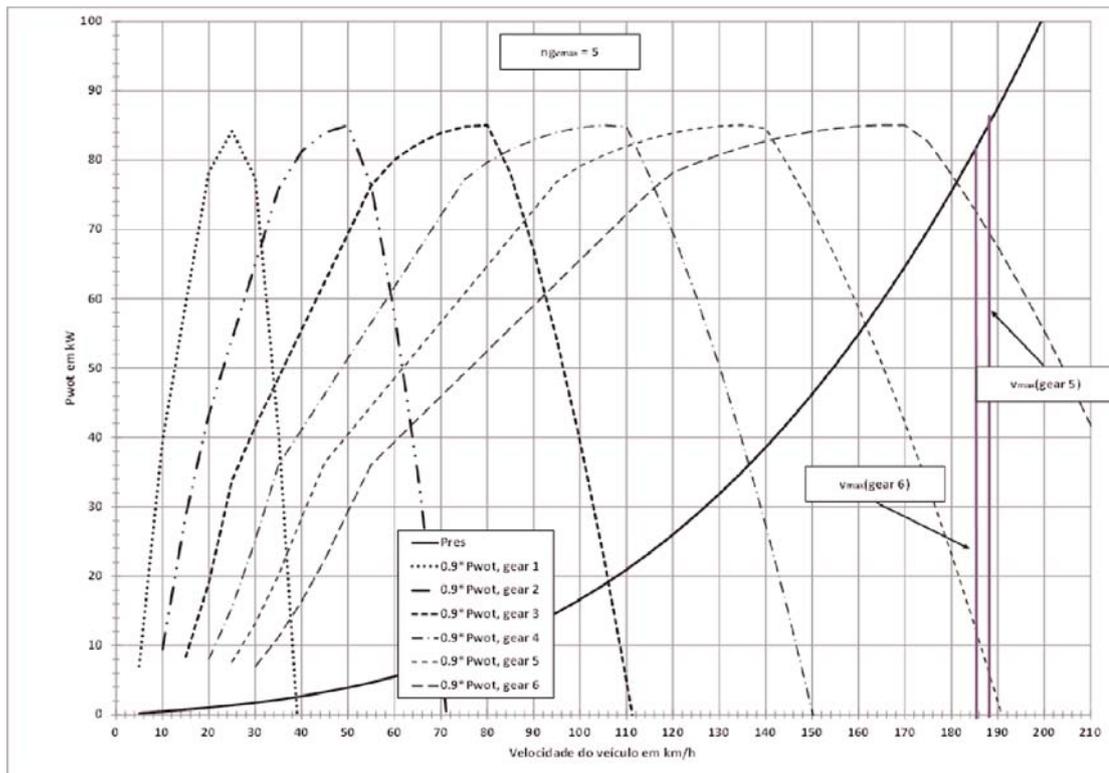
Exemplo em que $n_{g_{\max}}$ é a velocidade mais elevada

Figura A2/1b

Exemplo em que $n_{g_{\max}}$ é a segunda velocidade mais elevada

▼ **M3**

j) Exclusão de uma velocidade muito reduzida

A primeira velocidade pode ser excluída a pedido do fabricante se estiverem preenchidas todas as seguintes condições:

- 1) A família de veículos está homologada para atrelar um reboque;
- 2) $(n/v)_1 \times (v_{\max} / n_{95_high}) > 6,74$;
- 3) $(n/v)_2 \times (v_{\max} / n_{95_high}) > 3,85$;
- 4) O veículo, com uma massa m_t definida pela equação abaixo, é capaz, quando imobilizado, de arrancar no intervalo de 4 segundos num declive de pelo menos 12 %, por cinco vezes num período de 5 minutos.

$$m_t = m_{r0} + 25 \text{ kg} + (MC - m_{r0} - 25 \text{ kg}) \times 0,28$$

(utiliza-se o fator 0,28 da equação anterior para os veículos da categoria N com uma massa bruta do veículo até 3,5 toneladas e substitui-se pelo fator 0,15 no caso dos veículos da categoria M),

em que:

v_{\max} é a velocidade máxima do veículo especificada no ponto 2, alínea i). Só se pode utilizar o valor v_{\max} resultante da intersecção da curva de potência de avanço em estrada necessária com a curva de potência disponível da velocidade relevante para as condições indicadas nos pontos 3) e 4) acima. Não se deve usar um valor v_{\max} resultante de uma limitação da velocidade do motor que impeça a intersecção dessas curvas;

$(n/v)(ng_{v_{\max}})$ é a razão obtida dividindo a velocidade do motor n pela velocidade do veículo v para a velocidade $ng_{v_{\max}}$, $\text{min}^{-1}/(\text{km/h})$;

m_{r0} é a massa em ordem de marcha, em kg;

MC é a massa bruta do conjunto (massa bruta do veículo + massa máxima do reboque), em kg.

No caso em apreço, a primeira velocidade não deve ser utilizada durante a condução do ciclo no banco dinamométrico e as velocidades devem ser renumeradas tomando a segunda velocidade como primeira.

k) Definição de n_{\min_drive}

n_{\min_drive} é a velocidade mínima do motor quando o veículo está em movimento, min^{-1} ;

1) Para $n_{\text{gear}} = 1$, $n_{\min_drive} = n_{\text{idle}}$.

2) Para $n_{\text{gear}} = 2$,

i) para transições da primeira para a segunda velocidade:

$$n_{\min_drive} = 1,15 \times n_{\text{idle}}$$

ii) para desacelerações até à imobilização:

$$n_{\min_drive} = n_{\text{idle}}$$

iii) para todas as outras condições de condução:

$$n_{\min_drive} = 0,9 \times n_{\text{idle}}$$

3) Para $n_{\text{gear}} > 2$, n_{\min_drive} é determinado do seguinte modo:

$$n_{\min_drive} = n_{\text{idle}} + 0,125 \times (n_{\text{rated}} - n_{\text{idle}}).$$

Este valor é designado por $n_{\min_drive_set}$.

▼ **M3**

O resultado final para n_{\min_drive} deve ser arredondado para o número inteiro mais próximo. *Exemplo:* 1 199,5 passa a 1 200, 1 199,4 passa a 1 199.

É possível utilizar valores superiores a $n_{\min_drive_set}$ para $n_{gear} > 2$ se o fabricante o solicitar. Neste caso, o fabricante pode especificar um valor para as fases de aceleração/velocidade constante ($n_{\min_drive_up}$) e um valor diferente para as fases de desaceleração ($n_{\min_drive_down}$).

Amostras com valores de aceleração iguais ou superiores a $-0,1389 \text{ m/s}^2$ pertencem às fases de aceleração/velocidade constante.

Além disso, durante um período inicial ($t_{\text{start_phase}}$), o fabricante pode especificar valores mais elevados ($n_{\min_drive_start}$ e/ou $n_{\min_drive_up_start}$) para os valores n_{\min_drive} e/ou $n_{\min_drive_up}$ para $n_{gear} > 2$ do que o especificado acima.

O fabricante deve especificar o período inicial, mas não deve ser posterior à fase de velocidade baixa do ciclo e deve terminar numa fase de paragem, de forma a que não ocorra nenhuma alteração de n_{\min_drive} num percurso curto.

Todos os valores n_{\min_drive} escolhidos individualmente serão iguais ou superiores a $n_{\min_drive_set}$, mas não devem ultrapassar ($2 \times n_{\min_drive_set}$).

Todos os valores n_{\min_drive} escolhidos individualmente e $t_{\text{start_phase}}$ devem ser incluídos em todos os relatórios de ensaio pertinentes.

Só se deve utilizar $n_{\min_drive_set}$ como limite inferior para a curva de potência a plena carga, em conformidade com o ponto 2, alínea h).

l) TM, massa de ensaio do veículo, em kg.

3. Cálculo da energia necessária, velocidades do motor, potência disponível e eventuais velocidades a utilizar

3.1. Cálculo da energia necessária

Para cada segundo j do traçado do ciclo, a potência necessária para ultrapassar a resistência ao avanço e para acelerar são calculadas pela seguinte equação:

$$P_{\text{required},j} = \left(\frac{f_0 \times v_j + f_1 \times v_j^2 + f_2 \times v_j^3}{3\,600} \right) + \frac{kr \times a_j \times v_j \times TM}{3\,600}$$

em que:

$P_{\text{required},j}$ é a potência necessária no segundo j , em kW;

a_j é a aceleração do veículo no segundo j , m/s^2 , calculada da seguinte forma:

$$a_j = \frac{(v_{j+1} - v_j)}{3,6 \times (t_{j+1} - t_j)};$$

kr é um fator que tem em conta a inércia do sistema de tração durante a aceleração e é fixado em 1,03.

3.2. Determinação das velocidades do motor

Para qualquer $v_j < 1 \text{ km/h}$, deve partir-se do princípio de que o veículo está parado e o motor regulado a n_{idle} . A alavanca das velocidades é posta em ponto morto com o motor embraiado exceto no segundo que precede o início de uma aceleração a partir da imobilização, durante o qual se seleciona a primeira velocidade com o motor desembraiado.

Para cada $v_j \geq 1 \text{ km/h}$ do traçado do ciclo e cada velocidade i , $i = 1$ a $n_{g_{\max}}$, a velocidade do motor, $n_{i,j}$, é calculada pela seguinte equação:

$$n_{i,j} = (n/v)_i \times v_j$$

O cálculo deve ser realizado com números de vírgula flutuante e os resultados não devem ser arredondados.

▼ **M3**

3.3. Seleção das velocidades possíveis no que diz respeito à velocidade do motor

Podem ser selecionadas as velocidades seguintes para efetuar o traçado da velocidade a v_j :

- Todas as velocidades $i < n_{g_{vmax}}$ em que $n_{min_drive} \leq n_{i,j} \leq n_{max1}$;
- Todas as velocidades $i \geq n_{g_{vmax}}$ em que $n_{min_drive} \leq n_{i,j} \leq n_{max2}$;
- Primeira velocidade, se $n_{1,j} < n_{min_drive}$.

Se $a_j < 0$ e $n_{i,j} \leq n_{idle}$, $n_{i,j}$ deve ser regulado a n_{idle} e a embraiagem desengatada.

Se $a_j \geq 0$ e $n_{i,j} < \max(1,15 \times n_{idle}; \text{velocidade mínima do motor da curva } P_{wot}(n))$, $n_{i,j}$ é regulado para o máximo de $1,15 \times n_{idle}$ ou $(n/v)_i \times v_j$ e a embraiagem regulada para «indefinida».

«Indefinida» abrange qualquer estado da embraiagem entre desengatado e engatado, dependendo da conceção individual do motor e da transmissão. Neste caso, a velocidade real do motor pode ser diferente da velocidade calculada.

3.4. Cálculo da potência disponível

A potência disponível para cada relação de transmissão possível i e cada valor de velocidade do veículo do traçado do ciclo v_i é calculada pela seguinte equação:

$$P_{available_ij} = P_{wot}(n_{i,j}) \times (1 - (SM + ASM))$$

em que:

P_{rated} é a potência nominal, kW;

P_{wot} é a potência disponível a $n_{i,j}$ em condições de plena carga segundo a curva de potência a plena carga;

SM é um coeficiente de segurança que tem em conta a diferença entre a curva de potência a plena carga em condições estacionárias e a potência disponível durante as condições de transição. SM é definido como 10 %;

ASM é um coeficiente de segurança adicional relativo à potência, que pode ser aplicado, a pedido do fabricante.

Mediante pedido, o fabricante deve fornecer os valores de ASM (em percentagem da redução da potência wot) com os conjuntos de dados para $P_{wot}(n)$, conforme mostrado no exemplo do quadro A2/1. Deve utilizar-se a interpolação linear entre pontos de dados consecutivos. ASM fica limitado a 50 %.

Para a aplicação de um ASM é necessária a aprovação da entidade homologadora.

Quadro A2/1

n	P _{wot}	SM (%)	ASM (%)	P _{available}
min ⁻¹	kW			kW
700	6,3	10,0	20,0	4,4
1 000	15,7	10,0	20,0	11,0
1 500	32,3	10,0	15,0	24,2
1 800	56,6	10,0	10,0	45,3
1 900	59,7	10,0	5,0	50,8
2 000	62,9	10,0	0,0	56,6
3 000	94,3	10,0	0,0	84,9

▼ **M3**

n	P _{wot}	SM (%)	ASM (%)	P _{available}
min ⁻¹	kW			kW
4 000	125,7	10,0	0,0	113,2
5 000	157,2	10,0	0,0	141,5
5 700	179,2	10,0	0,0	161,3
5 800	180,1	10,0	0,0	162,1
6 000	174,7	10,0	0,0	157,3
6 200	169,0	10,0	0,0	152,1
6 400	164,3	10,0	0,0	147,8
6 600	156,4	10,0	0,0	140,8

3.5. Determinação de velocidades suscetíveis de ser utilizadas

As velocidades suscetíveis de ser utilizadas são determinadas do seguinte modo:

- a) Estão preenchidas as condições do ponto 3.3; e
- b) Para $n_{\text{gear}} > 2$, se $P_{\text{available},i,j} \geq P_{\text{required},j}$.

A velocidade inicial a utilizar para cada segundo j do traçado do ciclo é a velocidade final mais elevada possível, i_{max} . Ao arrancar a partir da imobilização, utiliza-se apenas a primeira velocidade.

A velocidade final mais baixa possível é i_{min} .

4. Requisitos adicionais para as correções e/ou alterações da utilização das velocidades

A seleção da velocidade inicial deve ser verificada e alterada, de modo a evitar mudanças de velocidade demasiado frequentes e facilitar a condução e os aspetos práticos.

Uma fase de aceleração é um período de tempo superior a 2 segundos com uma velocidade do veículo ≥ 1 km/h e com aumento monótono da velocidade do veículo. Uma fase de desaceleração é um período superior a 2 segundos com uma velocidade do veículo ≥ 1 km/h e com uma diminuição monótona da velocidade do veículo.

As correções e/ou modificações devem ser efetuadas em conformidade com os seguintes requisitos:

- a) Se for necessária a velocidade imediatamente superior ($n + 1$) durante apenas 1 segundo e as velocidades anterior e seguinte forem as mesmas (n) ou uma delas for a imediatamente inferior ($n - 1$), é necessário corrigir a velocidade ($n + 1$) para a velocidade n .

Exemplos:

Sequência $i - 1, i, i - 1$ deve ser substituída por:

$i - 1, i - 1, i - 1$;

Sequência $i - 1, i, i - 2$ deve ser substituída por:

$i - 1, i - 1, i - 2$;

Sequência $i - 2, i, i - 1$ deve ser substituída por:

$i - 2, i - 1, i - 1$.

▼ **M3**

As velocidades utilizadas durante as acelerações a velocidades do veículo iguais ou superiores a 1 km/h devem ser aplicadas durante um período de pelo menos dois segundos (por exemplo, uma sequência 1, 2, 3, 3, 3, 3, 3 deve ser substituída por 1, 1, 2, 2, 3, 3, 3). Em reduções durante uma fase de aceleração, não aplicar este requisito. É necessário corrigir tais reduções de acordo com o ponto 4, alínea b). Nas fases de aceleração não é permitido saltar velocidades.

No entanto, se a duração da fase de velocidade constante ultrapassar os 5 segundos, é permitida uma mudança para duas velocidades acima na transição de uma fase de aceleração para uma fase de velocidade constante.

- b) Se for necessária uma redução durante uma fase de aceleração, deve assinalar-se a velocidade necessária durante esse processo (i_{DS}). Define-se o ponto inicial de um procedimento de correção pelo último segundo anterior à identificação de i_{DS} , ou o ponto inicial da fase de aceleração se todas as amostras de tempo tiverem velocidades superiores a i_{DS} . Posteriormente, aplica-se a verificação a seguir.

Recuando a partir do final da fase de aceleração, deve identificar-se a última ocorrência de uma janela de 10 segundos contendo i_{DS} durante 2 ou mais segundos consecutivos, ou 2 ou mais segundos individuais. A última utilização de i_{DS} nesta janela define o ponto final do procedimento de correção. Entre o início e o fim do período de correção, devem corrigir-se todos os requisitos de velocidades superiores a i_{DS} para um requisito de i_{DS} .

A partir do fim do período de correção até ao fim da fase de aceleração, removem-se todas as reduções com duração de apenas um segundo, se a redução tiver sido para uma velocidade imediatamente inferior. Se a redução tiver sido para duas velocidades abaixo, corrigem-se todos os requisitos de velocidades superiores ou iguais a i_{DS} até à última ocorrência de i_{DS} para ($i_{DS} + 1$).

Esta última correção é igualmente aplicada a partir do ponto inicial até ao fim da fase de aceleração, se não tiver sido identificada uma janela de 10 segundos contendo i_{DS} durante 2 ou mais segundos consecutivos, ou 2 ou mais segundos individuais.

Exemplos:

- i) Se a velocidade calculada inicialmente for:

2, 2, 3, [3, 4, 4, 4, 4, 3, 4, 4, 4, 4], 4, 4, 4, 3, 4, 4, 4,

corrige-se a utilização das velocidades para:

2, 2, 3, 3, 3, 3, 3, 3, 3, 3, 3, 3, 3, 3, 3, 4, 4, 4.

- ii) Se a velocidade calculada inicialmente for:

2, 2, 3, [3, 4, 4, 3, 4, 4, 4, 4, 4, 4], 4, 4, 4, 4, 3, 4,

corrige-se a utilização das velocidades para:

2, 2, 3, 3, 3, 3, 3, 4, 4, 4, 4, 4, 4, 4, 4, 4, 4, 4.

- iii) Se a velocidade calculada inicialmente for:

2, 2, 3, [3, 4, 4, 4, 4, 4, 4, 4, 4, 4], 4, 4, 4, 3, 3, 4,

corrige-se a utilização das velocidades para:

2, 2, 3, 3, 3, 3, 3, 3, 3, 3, 3, 3, 3, 3, 3, 3, 3, 4.

As primeiras janelas de 10 segundos estão indicadas entre parênteses retos nos exemplos acima.

As velocidades sublinhadas (por exemplo, 3) indicam casos que poderiam levar a uma correção para a velocidade anterior.

Não se aplica esta correção à 1.^a velocidade.

▼ **M3**

- c) Se se utilizar a velocidade i durante uma sequência de tempo de 1 a 5 segundos e a velocidade anterior a essa sequência for imediatamente inferior e a velocidade após essa sequência for uma ou duas abaixo dessa sequência ou a velocidade anterior a essa sequência for duas abaixo e a velocidade após esta sequência for imediatamente inferior à utilizada durante a sequência, corrige-se a velocidade para a sequência para o máximo das velocidades antes e após a sequência.

Exemplos:

- i) Sequência $i - 1, i, i - 1$, deve ser substituída por:

$i - 1, i - 1, i - 1$;

Sequência $i - 1, i, i - 2$ deve ser substituída por:

$i - 1, i - 1, i - 2$;

Sequência $i - 2, i, i - 1$ deve ser substituída por:

$i - 2, i - 1, i - 1$.

- ii) Sequência $i - 1, i, i, i - 1$ deve ser substituída por:

$i - 1, i - 1, i - 1, i - 1$;

Sequência $i - 1, i, i, i - 2$ deve ser substituída por:

$i - 1, i - 1, i - 1, i - 2$;

Sequência $i - 2, i, i, i - 1$ deve ser substituída por:

$i - 2, i - 1, i - 1, i - 1$.

- iii) Sequência $i - 1, i, i, i, i - 1$ deve ser substituída por:

$i - 1, i - 1, i - 1, i - 1, i - 1$;

Sequência $i - 1, i, i, i, i - 2$ deve ser substituída por:

$i - 1, i - 1, i - 1, i - 1, i - 2$;

Sequência $i - 2, i, i, i, i - 1$ deve ser substituída por:

$i - 2, i - 1, i - 1, i - 1, i - 1$.

- iv) Sequência $i - 1, i, i, i, i, i - 1$ deve ser substituída por:

$i - 1, i - 1$;

Sequência $i - 1, i, i, i, i, i - 2$ deve ser substituída por:

$i - 1, i - 2$;

Sequência $i - 2, i, i, i, i, i - 1$ deve ser substituída por:

$i - 2, i - 1, i - 1, i - 1, i - 1, i - 1$.

- v) Sequência $i - 1, i, i, i, i, i, i - 1$ deve ser substituída por:

$i - 1, i - 1$.

Sequência $i - 1, i, i, i, i, i, i - 2$ deve ser substituída por:

$i - 1, i - 2$;

Sequência $i - 2, i, i, i, i, i, i - 1$ deve ser substituída por:

$i - 2, i - 1, i - 1$.

Em todos os casos i) a v), é necessário preencher a condição $i - 1 \geq i_{\min}$.

- d) Não é permitido realizar nenhuma mudança para uma velocidade mais alta na transição de uma fase de aceleração ou de velocidade constante para uma fase de desaceleração se a velocidade na fase após a fase de desaceleração for inferior à velocidade superior engatada.

▼ **M3**

Exemplo:

Se $v_i \leq v_{i+1}$ e $v_{i+2} < v_{i+1}$ e as velocidades $i = 4$, $(i + 1 = 5)$ e $(i + 2 = 5)$, então deve ajustar-se a velocidade $(i + 1)$ e a $(i + 2)$ para a 4.^a se a velocidade da fase após a fase de desaceleração for a 4.^a ou inferior. Para todos os pontos do traçado do ciclo com a velocidade 5 na fase de desaceleração, é também necessário mudar para a 4.^a. Se a velocidade após a fase de desaceleração for a 5.^a, deve engatar-se a velocidade superior.

Se, durante a fase de transição e a fase de desaceleração inicial, se aumentarem duas velocidades, deve realizar-se apenas um aumento de uma velocidade.

Não é possível aumentar de velocidade para uma superior durante uma fase de desaceleração.

- e) Numa fase de desaceleração, as velocidades para as quais $n_{\text{gear}} > 2$ devem ser usadas enquanto a velocidade do motor não cair abaixo de $n_{\text{min_drive}}$.

A segunda velocidade deve ser usada durante uma fase de desaceleração no âmbito de um percurso curto do ciclo (não no final de um percurso curto), desde que a velocidade do motor não caia abaixo de $(0,9 \times n_{\text{idle}})$.

Se a velocidade do motor cair abaixo de n_{idle} , desembraia-se a o motor.

Se a fase de desaceleração for a última parte de um percurso curto pouco antes de uma fase de paragem, usa-se a segunda velocidade enquanto a velocidade do motor não ficar abaixo de n_{idle} .

- f) Se, durante uma fase de desaceleração, a sequência de velocidades entre duas sequências de velocidades de 3 segundos ou mais durar apenas 1 segundo, esta deve ser substituída pela velocidade 0 e desengata-se a embraiagem.

Se, durante uma fase de desaceleração, a duração de uma sequência de velocidades entre duas sequências de duas velocidades de três segundos ou mais for de dois segundos, deve ser substituída pela velocidade zero durante o primeiro segundo e durante o segundo segundo pela velocidade que se segue após o período de dois segundos. Desembraia-se o motor durante o primeiro segundo.

Exemplo: Uma sequência 5, 4, 4, 2 é substituída por 5, 0, 2, 2.

Aplica-se este requisito apenas se a velocidade após o período de dois segundos for superior a zero.

Se se seguirem várias sequências de velocidades com durações de um ou dois segundos, realizam-se as correções da seguinte forma:

Uma sequência $i, i, i, i - 1, i - 1, i - 2$ ou $i, i, i, i - 1, i - 2, i - 2$ é alterada para $i, i, i, 0, i - 2, i - 2$.

Uma sequência como $i, i, i, i - 1, i - 2, i - 3$ ou $i, i, i, i - 2, i - 2, i - 3$ ou outras combinações possíveis é alterada para $i, i, i, 0, i - 3, i - 3$.

Aplica-se igualmente esta mudança a sequências de velocidades nas quais a aceleração é ≥ 0 nos primeiros dois segundos e < 0 no terceiro segundo ou nas quais a aceleração é ≥ 0 nos últimos dois segundos.

Para conceções de transmissão extrema, é possível que sequências de velocidades com durações de um ou dois segundos consecutivas durem até sete segundos. Nesses casos, numa segunda fase, complementa-se a correção acima com os seguintes requisitos de correção:

Altera-se uma sequência $j, 0, i, i, i - 1, k$ com $j > (i + 1)$ e $k \leq (i - 1)$ para $j, 0, i - 1, i - 1, i - 1, k$, se a velocidade $(i - 1)$ for uma ou duas inferior a i_{max} no terceiro segundo dessa sequência (um depois da velocidade 0).

▼ **M3**

Se a velocidade $(i - 1)$ for mais do que duas inferior a i_{\max} no terceiro segundo desta sequência, altera-se uma sequência $j, 0, i, i, i - 1, k$ com $j > (i + 1)$ e $k \leq (i - 1)$ para $j, 0, 0, k, k, k$.

Altera-se uma sequência $j, 0, i, i, i - 2, k$ com $j > (i + 1)$ e $k \leq (i - 2)$ para $j, 0, i - 2, i - 2, i - 2, k$, se a velocidade $(i - 2)$ for uma ou duas inferior a i_{\max} no terceiro segundo dessa sequência (um depois da velocidade 0).

Se a velocidade $(i - 2)$ for mais do que duas inferior a i_{\max} no terceiro segundo desta sequência, altera-se uma sequência $j, 0, i, i, i - 2, k$ com $j > (i + 1)$ e $k \leq (i - 2)$ para $j, 0, 0, k, k, k$.

Em todos os casos supra, desengata-se a embraiagem (velocidade 0) durante um segundo para evitar velocidades do motor muito elevadas nesse período. Se isso não for um problema e, se pedido pelo fabricante, é permitido usar a velocidade mais baixa do segundo seguinte diretamente, em vez da velocidade 0, para reduções de até três velocidades abaixo. Deve registar-se a utilização desta opção.

Se a fase de desaceleração for a última parte de um percurso curto pouco antes de uma fase de paragem e se se utilizar a última velocidade > 0 antes da fase de paragem apenas durante, no máximo, dois segundos, usa-se a velocidade 0 e coloca-se a alavanca de velocidades em ponto morto e engata-se a embraiagem.

Exemplos: Substitui-se uma sequência 4, 0, 2, 2, 0 nos últimos cinco segundos antes de uma fase de paragem por 4, 0, 0, 0, 0. Substitui-se uma sequência 4, 3, 3, 0 nos últimos quatro segundos antes de uma fase de paragem por 4, 0, 0, 0.

A redução para a primeira velocidade não é permitida na fase de desaceleração.

5. O ponto 4, alíneas a) a f), deve ser aplicado sequencialmente, com leitura do traçado do ciclo completo em cada caso. Visto que as alterações ao ponto 4, alíneas a) a f), podem criar novas sequências de utilização das velocidades, estas novas sequências devem ser verificadas três vezes e modificadas se necessário.

A fim de permitir a avaliação da exatidão do cálculo, a velocidade média para $v \geq 1$ km/h, arredondada à quarta casa decimal, deve ser calculada e incluída em todos os relatórios de ensaio pertinentes.

▼B

Subanexo 3

Reservado

▼ B*Subanexo 4***Regulação da resistência ao avanço em estrada e do dinamómetro**

1. Âmbito de aplicação

O subanexo descreve a determinação da carga de um veículo de ensaio e a transferência da resistência ao avanço em estrada do banco de rolos.
2. Termos e definições
 - 2.1. Reservado
 - 2.2. Os pontos de velocidade de referência devem começar a 20 km/h com incrementos progressivos de 10 km/h e com a velocidade de referência mais elevada de acordo com as seguintes disposições:
 - a) O ponto de velocidade de referência mais elevada deve ser de 130 km/h ou corresponder ao ponto de velocidade de referência imediatamente acima da velocidade máxima do ciclo de ensaios aplicável se este valor for inferior a 130 km/h. Caso o ciclo de ensaio aplicável consista em menos de 4 fases (baixa, média, alta e extra-alta), a pedido do fabricante e com o acordo da entidade homologadora, a velocidade de referência mais elevada pode ser aumentada para o ponto de velocidade de referência imediatamente acima da velocidade máxima da fase mais elevada seguinte, sem no entanto ultrapassar 130 km/h; neste caso, a determinação da resistência ao avanço em estrada e regulação do banco de rolos deve ser efetuada com os mesmos pontos de velocidade de referência;
 - b) Se um ponto de velocidade de referência aplicável ao ciclo mais 14 km/h for superior ou igual à velocidade máxima do veículo v_{max} , este ponto de velocidade de referência deve ser excluído do ensaio de desaceleração livre e da regulação do banco de rolos. O ponto de velocidade de referência imediatamente inferior torna-se então o ponto de velocidade de referência mais elevada para o veículo.
 - 2.3. Salvo especificação em contrário, calcula-se a procura de energia durante o ciclo de acordo com o subanexo 7, ponto 5, sobre o perfil da velocidade visada do ciclo de condução aplicável.

▼ M3

- 2.4. f_0 , f_1 , f_2 são os coeficientes da resistência ao avanço em estrada da equação da resistência ao avanço em estrada $F = f_0 + f_1 \times v + f_2 \times v^2$, determinada nos termos do presente subanexo.

f_0 é o coeficiente constante da resistência ao avanço em estrada e deve ser arredondado para uma casa decimal, N;

f_1 é o coeficiente de primeira ordem da resistência ao avanço em estrada, que deve ser arredondado para três casas decimais, N/(km/h);

f_2 é o coeficiente de segunda ordem da resistência ao avanço em estrada, que deve ser arredondado para cinco casas decimais, N/(km/h)².

Salvo disposição em contrário, os coeficientes da resistência ao avanço em estrada são calculados por análise de regressão dos mínimos quadrados para toda a gama de pontos de velocidade de referência.

▼ B

2.5. Massa em rotação

2.5.1. Determinação de m_r

m_r é a massa efetiva equivalente de todas as rodas e componentes do veículo que rodam com as rodas na estrada, enquanto a caixa de velocidades é posta em ponto morto, em quilogramas (kg). Mede-se ou calcula-se m_r deve ser medida ou calculada através de uma técnica adequada aprovada pela entidade homologadora. Em alternativa, m_r pode ser estimada em 3 % da massa em ordem de marcha adicionada de 25 kg.

2.5.2. Aplicação da massa em rotação à resistência ao avanço em estrada

Os tempos de desaceleração livre são convertidos em forças e vice-versa tendo em conta a massa de ensaio aplicável mais m_r . Este método é aplicável tanto às medições em estrada como no banco de rolos.

2.5.3. Aplicação da massa em rotação à regulação da inércia

▼ M3

Se o veículo for ensaiado num dinamómetro em funcionamento de tração às quatro rodas, regula-se a massa de inércia equivalente do banco dinamométrico para a massa de ensaio aplicável.

▼ B

Caso contrário, a massa de inércia equivalente do banco de rolos deve ser regulada à massa de ensaio, mais a massa efetiva equivalente das rodas que não influenciam os resultados da medição ou 50 % de m_r .

▼ M3

2.6. Devem aplicar-se massas adicionais para a fixação da massa de ensaio de modo que a distribuição do peso desse veículo seja aproximadamente a mesma que a do veículo com a sua massa em ordem de marcha. No caso de veículos da categoria N ou veículos de passageiros derivados de veículos da categoria N, localizam-se as massas adicionais de forma representativa e, a pedido da entidade homologadora, deve ser apresentada uma justificação. A distribuição do peso do veículo deve ser indicada em todos os relatórios de ensaio relevantes e ser utilizada em qualquer ensaio posterior de determinação da resistência ao avanço em estrada.

3. Requisitos gerais

O fabricante é responsável pela exatidão dos coeficientes da resistência ao avanço em estrada e deve assegurar o seu cumprimento por cada veículo de série da família de resistência ao avanço em estrada. Tolerâncias na determinação da resistência ao avanço em estrada, simulação e métodos de cálculo não devem ser utilizados a subestimar o avanço em estrada de veículos de série. A pedido da entidade homologadora, há que demonstrar a exatidão dos coeficientes da resistência ao avanço em estrada de um veículo individual.

3.1. Exatidão, precisão, resolução e frequência global das medições

A exatidão global requerida para as medições é a seguinte:

a) Exatidão da velocidade do veículo: $\pm 0,2$ km/h com uma frequência de medição de pelo menos 10 Hz;

b) Tempo: exatidão mín.: ± 10 ms; exatidão e resolução mín.: 10 ms;

▼ M3

- c) Exatidão do binário da roda: ± 6 Nm ou $\pm 0,5$ % do binário total máximo medido, conforme o que for maior, para o veículo inteiro, com uma frequência de medição pelo menos 10 Hz;
- d) Exatidão da velocidade do vento: $\pm 0,3$ m/s com uma frequência de medição de pelo menos 1 Hz;
- e) Exatidão da direção do vento: $\pm 3^\circ$, com uma frequência de medição de pelo menos 1 Hz;
- f) Exatidão da temperatura atmosférica: ± 1 °C, com uma frequência de medição de pelo menos 0,1 Hz;
- g) Exatidão da pressão atmosférica: $\pm 0,3$ kPa, com uma frequência de medição de pelo menos 0,1 Hz;
- h) Massa do veículo medida na mesma balança antes e depois do ensaio: ± 10 kg (± 20 kg para veículos $> 4\,000$ kg);
- i) Exatidão da pressão dos pneus: ± 5 kPa;
- j) Exatidão de velocidade de rotação das rodas: $\pm 0,05$ s⁻¹ ou 1 %, conforme o que for maior.

▼ B

3.2. Critérios aplicáveis ao túnel aerodinâmico

3.2.1. Velocidade do vento

A velocidade do vento durante a medição deve manter-se a ± 2 km/h no centro da secção de ensaio. A velocidade máxima possível do vento deve ser pelo menos 140 km/h.

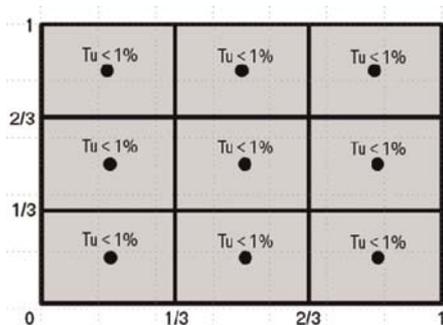
3.2.2. Temperatura do ar

A temperatura do ar durante a medição deve manter-se a ± 3 °C no centro da secção de ensaio. A distribuição da temperatura do ar no orifício de saída da tubeira deve manter-se a ± 3 °C.

3.2.3. Turbulência

Para uma grelha de 3 por 3 casas equidistantes em toda a saída da tubeira, a intensidade de turbulência, Tu , não deve ultrapassar 1 %. Ver figura A4/1.

Figura A4/1

Intensidade da turbulência

$$Tu = \frac{u'}{U_\infty}$$

em que:

Tu é a intensidade da turbulência;

▼ B

u' é flutuação da velocidade da turbulência, m/s;

U_∞ é a velocidade de caudal livre, m/s.

3.2.4. Razão de obstrução física

A razão de obstrução física imputável ao veículo ε_{sb} expressa como o quociente entre a superfície frontal do veículo e a superfície do orifício de saída da tubeira calculado utilizando a seguinte equação, não deve exceder 0,35.

$$\varepsilon_{sb} = \frac{A_f}{A_{nozzle}}$$

em que:

ε_{sb} é a razão de obstrução física;

A_f é a superfície frontal do veículo (m²);

A_{nozzle} é a superfície do orifício de saída da tubeira, m².

▼ M3

3.2.5. Rodas em rotação

Para avaliar corretamente a influência aerodinâmica das rodas, as rodas do veículo de ensaio devem rodar a uma velocidade tal que a velocidade resultante do veículo permaneça no intervalo de ± 3 km/h relativamente à velocidade do vento.

3.2.6. Correias

Para simular o escoamento dos fluidos na parte inferior do veículo de ensaio, o túnel aerodinâmico deve estar equipado com correias da frente até à retaguarda do veículo. A velocidade das correias deve ser de ± 3 km/h relativamente à velocidade do vento.

3.2.7. Ângulo do caudal dos fluidos

Em nove pontos igualmente distribuídos sobre a superfície da tubeira, o desvio quadrático médio tanto do ângulo de inclinação α com do ângulo de guinada β (planos Y e Z) no orifício de saída da tubeira não deve exceder 1.°.

▼ B

3.2.8. Pressão de ar

Em nove pontos igualmente distribuídos sobre a superfície do orifício de saída da tubeira, o desvio-padrão da pressão total no orifício de saída da tubeira deve ser igual ou inferior a 0,02.

$$\sigma \left(\frac{\Delta P_t}{q} \right) \leq 0,02$$

em que:

σ é o desvio-padrão da razão de pressão $\left(\frac{\Delta P_t}{q} \right)$;

ΔP_t é a variação da pressão total entre os pontos de medição, N/m²;

q é a pressão dinâmica do ar, N/ m².

A diferença absoluta do coeficiente c_p sobre uma distância de 3 metros à frente e 3 metros à retaguarda do centro de equilíbrio na secção de ensaio vazio e a uma altura do centro do orifício de saída da tubeira não deve variar mais de $\pm 0,02$.

▼ B

$$|c_{p_{x=+3m}} - c_{p_{x=-3m}}| \leq 0,02$$

em que:

c_p é o coeficiente de pressão.

3.2.9. Espessura da camada limite

At $x = 0$ (ponto do centro de equilíbrio), a velocidade do vento deve corresponder, pelo menos, a 99 % da velocidade de entrada 30 mm acima do piso do túnel aerodinâmico.

$$\delta_{99}(x = 0 \text{ m}) \leq 30 \text{ mm}$$

em que:

δ_{99} é a distância perpendicular à estrada, em que se atinge 99 % da velocidade de escoamento livre (espessura de camada limite).

3.2.10. Razão de obstrução física devida ao sistema de retenção do veículo

O sistema de retenção do veículo não deve estar na dianteira do veículo. A razão de obstrução física na superfície frontal do veículo imputável ao sistema de manutenção, $\varepsilon_{\text{restr}}$, não deve ultrapassar 0,10.

$$\varepsilon_{\text{restr}} = \frac{A_{\text{restr}}}{A_f}$$

em que:

$\varepsilon_{\text{restr}}$ é a razão de obstrução física relativa do sistema de retenção;

A_{restr} é a superfície frontal do sistema de retenção projetada na superfície da tubeira, m^2 ;

A_f é a superfície frontal do veículo (m^2).

3.2.11. Exatidão da medição do equilíbrio na direção x

A inexactidão da força resultante na direção x não deve exceder ± 5 N. A resolução da medida da força admite uma tolerância de ± 3 N.

▼ M3

3.2.12. Precisão da medição

A precisão da força medida admite uma tolerância de ± 3 N.

▼ B

4. Medição da resistência ao avanço em estrada

4.1. Requisitos relativos ao ensaio em estrada

4.1.1. Condições atmosféricas para o ensaio em estrada

▼ M3

4.1.1.1. Condições de vento admissíveis

As condições de vento máximas admissíveis para efeitos da determinação da resistência ao avanço em estrada são as indicadas nos pontos 4.1.1.1.1 e 4.1.1.1.2.

▼ M3

A fim de determinar adequação do tipo de medição anemométrica a utilizar, determina-se a média aritmética da velocidade do vento através da medição contínua da velocidade do vento, utilizando um instrumento meteorológico reconhecido, situado num local acima do nível da pista de ensaio que proporcione as condições mais representativas.

Se não for possível efetuar ensaios em direções opostas no mesmo troço da pista de ensaio (por exemplo, numa pista de ensaio oval de sentido único), mede-se a velocidade e a direção do vento em cada troço da pista de ensaio. Neste caso, a velocidade do vento média aritmética superior medida determina o tipo de medida anemométrica a utilizar e velocidade do vento média aritmética mais baixa, o critério em função do qual a correção relativa ao vento pode ser omitida.

4.1.1.1.1. Condições de vento admissíveis no caso de medições anemométricas estacionárias

As medições anemométricas estacionárias são utilizadas apenas quando a velocidade do vento durante um período de 5 segundos for, em média, inferior a 5 m/s e velocidades de pico do vento inferiores a 8 m/s durante menos de 2 segundos. Além disso, a componente média da velocidade do vento perpendicular à pista de ensaio deve ser inferior a 2 m/s durante cada par de percursos válidos. Os pares de percursos que não cumpram os critérios acima são excluídos da análise. Quaisquer correções relativas ao vento são calculadas nos termos do ponto 4.5.3. A correção do vento pode ser omitida caso a média aritmética mais baixa da velocidade do vento seja igual ou inferior a 2 m/s.

4.1.1.1.2. Condições de vento admissíveis no caso de medições anemométricas a bordo

Para os ensaios com um anemómetro de bordo, utiliza-se um dispositivo nos termos do ponto 4.3.2. A média aritmética da velocidade do vento durante cada par de percursos durante os ensaios na pista deve ser inferior a 7 m/s e a velocidade de pico do vento inferior a 10 m/s durante mais de 2 segundos. Além disso, a componente média da velocidade do vento perpendicular à pista deve ser inferior a 4 m/s durante cada par de percursos válidos. Os pares de percursos que não cumpram os critérios acima são excluídos da análise.

▼ B

4.1.1.2. Temperatura atmosférica

A temperatura atmosférica deve manter-se no intervalo de 5 °C a 35 °C inclusive.

Se a diferença entre as temperaturas mais alta e mais baixa medidas durante o ensaio de desaceleração livre for superior a 5 °C, a correção da temperatura deve ser aplicada separadamente para cada percurso com a média aritmética da temperatura ambiente desse percurso.

Nesse caso, os valores do coeficiente da resistência ao avanço em estrada f_0 , f_1 e f_2 devem ser determinados e corrigidos para cada percurso. O conjunto final de valores f_0 , f_1 e f_2 corresponde à média aritmética dos coeficientes corrigidos um a um f_0 , f_1 e f_2 respetivamente.

Em alternativa, o fabricante pode optar por efetuar ensaios de desaceleração livre entre 1 °C e 5 °C.

▼ B

4.1.2. Pista de ensaio

A superfície da estrada deve ser plana, homogénea, limpa, seca e livre de obstáculos ou de barreiras de vento que possam impedir a medição da resistência ao avanço em estrada, e textura e composição deve ser representativa das atuais estradas e autoestradas urbanas. O declive longitudinal da pista de ensaio não deve ser superior a 1 %. O declive local entre quaisquer pontos distantes de 3 metros não deve apresentar um desvio superior a 0,5 % relativamente a este declive longitudinal. Se não for possível efetuar ensaios em direções opostas no mesmo troço da pista de ensaio (por exemplo, numa pista de ensaio oval de sentido único), a soma dos declives longitudinais dos troços paralelos da pista de ensaio devem manter-se entre 0 e um declive ascendente de 0,1 %. A curvatura máxima da pista de ensaio não deve ser superior a 1,5 %.

4.2. Preparação

4.2.1. Veículo de ensaio

Cada veículo de ensaio deve ser conforme em todos os seus componentes com série de produção; se o veículo for diferente do veículo de série, é necessário incluir uma descrição completa do veículo em todos os relatórios de ensaio pertinentes.

▼ M3

4.2.1.1. Requisitos para a seleção do veículo de ensaio

4.2.1.1.1. Se o método de interpolação não for utilizado

Seleciona-se a partir da família de um veículo de ensaio (veículo H) com a combinação das características que influenciam a resistência ao avanço em estrada (p. ex., massa, resistência aerodinâmica e resistência ao rolamento dos pneus) suscetível de produzir a maior procura de energia durante o ciclo (ver pontos 5.6 e 5.7 do presente anexo).

Se não for conhecida a influência aerodinâmica das diferentes rodas dentro de uma família de interpolação, a seleção deve basear-se na resistência aerodinâmica ao avanço, previsível mais elevada. A título de orientação, pode-se esperar que a resistência aerodinâmica mais elevada seja a de uma roda com a) a maior largura, b) o maior diâmetro e c) a estrutura mais aberta (por esta ordem de importância).

A seleção da roda é efetuada para além do requisito da maior procura de energia durante o ciclo.

4.2.1.1.2. Se o método de interpolação for utilizado

A pedido do fabricante, pode ser aplicado um método de interpolação.

Neste caso, selecionam-se dois veículos de ensaio na família que cumpram o respetivo requisito da família.

O veículo de ensaio H é o veículo que produz a procura de energia mais elevada, e, de preferência, máxima, dessa seleção, e o veículo de ensaio L, o que produz a procura de energia menos elevada, e, de preferência, mínima, dessa seleção.

▼ M3

Todos os artigos de equipamento opcional e/ou modelos de carroceria selecionados para não serem tidos em conta ao aplicar o método de interpolação devem ser idênticos para os veículos de ensaio H e L, de modo que esses artigos de equipamento opcional produzam a maior combinação de procura de energia durante o ciclo devido às suas características que influenciam a resistência ao avanço em estrada (p. ex., massa, resistência aerodinâmica e resistência ao rolamento dos pneus).

Caso os veículos individuais possam ser fornecidos com um conjunto completo de rodas e pneus padrão e um conjunto completo de pneus de neve (com a marcação 3 Peaked Mountain and Snowflake – 3PMS) com ou sem rodas, as rodas/os pneus adicionais não serão considerados equipamento opcional.

A título de orientação, devem cumprir-se os deltas mínimos a seguir entre os veículos H e L para a característica relevante de resistência ao avanço em estrada:

- i) massa de, pelo menos, 30 kg;
- ii) resistência ao rolamento de, pelo menos, 1,0 kg/t;
- iii) resistência aerodinâmica ao avanço $C_D \times A$ de, pelo menos, $0,05 \text{ m}^2$.

Para conseguir um delta suficiente entre os veículos H e L numa característica relevante específica da resistência ao avanço em estrada, o fabricante pode agravar artificialmente o veículo H aplicando, por exemplo, uma massa de ensaio mais elevada.

4.2.1.2. Requisitos relativos às famílias

4.2.1.2.1. Requisitos para aplicar a família de interpolação sem utilizar o método de interpolação

Para os critérios que definem uma família de interpolação, consultar o ponto 5.6 do presente anexo.

4.2.1.2.2. Os requisitos para aplicar a família de interpolação sem utilizar o método de interpolação são os que se seguem:

- a) Cumprimento dos critérios da família de interpolação indicados no ponto 5.6 do presente anexo;
- b) Cumprimento dos requisitos do subanexo 6, pontos 2.3.1 e 2.3.2;
- c) Realização dos cálculos do subanexo 7, ponto 3.2.3.2.

▼ **M3**

4.2.1.2.3. Requisitos para aplicar a família de resistência ao avanço em estrada

4.2.1.2.3.1. A pedido do fabricante e mediante que o cumprimento dos critérios do ponto 5.7 do presente anexo, calculam-se os valores de resistência ao avanço em estrada para os veículos H e L de uma família de interpolação.

4.2.1.2.3.2. Os veículos de ensaio H e L, conforme definidos no ponto 4.2.1.1.2, são referidos como H_R e L_R para efeitos da família de resistência ao avanço em estrada.

4.2.1.2.3.3. Além dos requisitos de uma família de interpolação nos pontos 2.3.1 e 2.3.2 do subanexo 6, a diferença na procura de energia durante o ciclo entre H_R e L_R da família da resistência ao avanço em estrada deve ser pelo menos igual a 4 %, sem exceder 35 %, com base em H_R durante um ciclo completo WLTC, classe 3.

Se a família de resistência ao avanço em estrada incluir mais de uma transmissão, toma-se a transmissão com a perda de potência mais elevada para determinar a resistência ao avanço em estrada.

4.2.1.2.3.4. Se o delta da resistência ao avanço em estrada da opção do veículo que provoca a diferença de atrito for determinado em conformidade com o ponto 6.8, calcula-se uma nova família de resistência ao avanço em estrada que inclui o delta da resistência ao avanço em estrada no veículo L e no veículo H dessa nova família de resistência ao avanço em estrada.

$$f_{0,N} = f_{0,R} + f_{0,Delta}$$

$$f_{1,N} = f_{1,R} + f_{1,Delta}$$

$$f_{2,N} = f_{2,R} + f_{2,Delta}$$

em que:

N são os coeficientes da resistência ao avanço em estrada da nova família de resistência ao avanço em estrada;

R são os coeficientes da resistência ao avanço em estrada da família de resistência ao avanço em estrada de referência;

Delta são os coeficientes delta da resistência ao avanço em estrada determinados no ponto 6.8.1.

4.2.1.3. Combinações admissíveis de seleção de veículos de ensaio e requisitos da família

O quadro A4/1 mostra as combinações admissíveis de seleção de veículos de ensaio e requisitos da família, conforme descrito nos pontos 4.2.1.1 e 4.2.1.2.

Quadro A4/1

Combinações admissíveis de seleção de veículos de ensaio e requisitos da família

Requisitos que devem ser cumpridos:	(1) Sem método de interpolação	(2) Método de interpolação sem família de resistência ao avanço em estrada	(3) Aplicar a família de resistência ao avanço em estrada	(4) Método de interpolação com uma ou mais famílias de resistência ao avanço em estrada
Veículo de ensaio da resistência ao avanço em estrada	Ponto 4.2.1.1.1.	Ponto 4.2.1.1.2.	Ponto 4.2.1.1.2.	Não aplicável.
Família	Ponto 4.2.1.2.1.	Ponto 4.2.1.2.2.	Ponto 4.2.1.2.3.	Ponto 4.2.1.2.2.

▼ M3

Requisitos que devem ser cumpridos:	(1) Sem método de interpolação	(2) Método de interpolação sem família de resistência ao avanço em estrada	(3) Aplicar a família de resistência ao avanço em estrada	(4) Método de interpolação com uma ou mais famílias de resistência ao avanço em estrada
Adicional	nenhum	nenhum	nenhum	Aplicação da coluna (3) «Aplicação da família de resistência ao avanço em estrada» e aplicação do ponto 4.2.1.3.1.

4.2.1.3.1. Derivação das resistências ao avanço em estrada de uma família de interpolação a partir de uma família de resistência ao avanço em estrada

As resistências ao avanço em estrada H_R e/ou L_R são determinadas de acordo com o presente subanexo.

A resistência ao avanço em estrada do veículo H (e L) de uma família de interpolação no âmbito de família de resistência ao avanço em estrada deve ser calculada em conformidade com o subanexo 7, pontos 3.2.3.2.2 a 3.2.3.2.2.4, mediante:

- a) Utilização de H_R e L_R da família de resistência ao avanço em estrada em vez de H e L como entradas para as equações;
- b) Utilização dos parâmetros da resistência ao avanço em estrada (por exemplo, massa de ensaio, $\Delta(C_D \times A_f)$ comparada com o veículo L_R , e resistência ao rolamento dos pneus) do veículo H (ou L) da família de interpolação como entradas para o veículo individual;
- c) Repetindo o cálculo para todos os veículos H e L de todas as famílias de interpolação no âmbito da família de resistência ao avanço em estrada.

A interpolação da resistência ao avanço em estrada só é aplicável às características que influenciam a resistência ao avanço em estrada que foram identificadas como sendo distintas nos veículos de ensaio L_R e H_R . Para outras características que influenciam a resistência ao avanço em estrada, aplica-se o valor do veículo H_R .

H e L da família de interpolação podem ser derivados a partir de diferentes famílias de resistência ao avanço em estrada. Se essa diferença entre estas famílias de resistência ao avanço em estrada provier da aplicação do método delta, remete-se para o ponto 4.2.1.2.3.4.

▼ B

4.2.1.4. Aplicação da família de matrizes de resistência ao avanço em estrada

Para determinar a resistência ao avanço em estrada deve ser usado um veículo que satisfaça os critérios do ponto 5.8 do presente anexo e que seja:

- a) representativo da série prevista de veículos completos destinada a ser abrangida pela família de matrizes de resistência ao avanço em estrada em termos do pior valor estimado C_D , e
- b) representativo da série prevista de veículos completos destinada a ser abrangida pela família de matrizes de resistência ao avanço em estrada em termos de massa de equipamento opcional estimada da massa do equipamento opcional.

▼ B

No caso de não ser possível determinar uma forma de carroçaria representativa para um veículo completo, o veículo de ensaio deve ser equipado com uma caixa quadrada com ângulos arredondados com um raio máximo de 25 mm e uma largura igual à largura máxima dos veículos abrangidos pela família de matrizes de resistência ao avanço em estrada, sendo a altura total do veículo de ensaio de $3,0\text{ m} \pm 0,1\text{ m}$, incluindo a caixa.

O fabricante e a entidade homologadora devem anuir quanto ao modelo de veículo representativo para efeitos de ensaio.

Os parâmetros do veículo de ensaio, massa, resistência dos pneus ao rolamento e superfície frontal de ambos os veículos H_M e L_M , devem ser determinados de modo que o veículo H_M produza a procura de energia máxima do ciclo e o veículo L_M a procura de energia mínima do ciclo relativamente a toda a família de matrizes de resistência ao avanço em estrada. O fabricante e a entidade homologadora devem acordar os parâmetros para os veículos H_M e L_M .

A resistência ao avanço em estrada de todos os veículos individuais da família de matrizes de resistência ao avanço em estrada incluindo H_M e L_M deve ser calculada nos termos do ponto 5.1 do presente subanexo.

4.2.1.5. Peças aerodinâmicas móveis da carroçaria

As peças aerodinâmicas móveis da carroçaria dos veículos de ensaio devem funcionar durante a determinação resistência ao avanço em estrada de acordo com as condições de ensaio do tipo 1 do WLTP (temperatura de ensaio, gama de velocidade e aceleração do veículo, carga do motor, etc.).

Todo o sistema do veículo que altere, em condições dinâmicas, a resistência aerodinâmica ao avanço do veículo (por exemplo, altura do veículo) deve ser considerado uma peça aerodinâmicas móveis da carroçaria. Devem ser adicionados os requisitos pertinentes, se os futuros veículos estiverem equipados com peças aerodinâmicas móveis opcionais cuja influência na resistência aerodinâmica ao avanço justifique a necessidade de mais prescrições.

4.2.1.6. Pesagem

Antes e após o processo de determinação da resistência ao avanço em estrada, pesa-se o veículo selecionado, incluindo o condutor e o equipamento de ensaio para determinar a massa média aritmética m_{av} . A massa do veículo deve ser igual ou superior à massa de ensaio do veículo H ou do veículo L no início do processo de determinação da resistência ao avanço em estrada.

4.2.1.7. Configuração do veículo de ensaio

A configuração do veículo de ensaio deve ser indicada em todos os ensaios correspondentes e ser utilizada posteriormente para o ensaio de desaceleração livre.

4.2.1.8. Estado do veículo de ensaio**4.2.1.8.1. Rodagem**

O veículo de ensaio deve ser devidamente rodado para efeitos do ensaio superior por pelo menos 10 000 km, mas não mais de 80 000 km.

▼ M3

A pedido do fabricante, pode ser utilizado um veículo com pelo menos 3 000 km.

▼ B

4.2.1.8.2. Especificações do fabricante

O veículo deve estar em conformidade com as especificações do fabricante do veículo de série relativas à pressão dos pneus previstas no ponto 4.2.2.3 do presente subanexo, ao alinhamento das rodas previsto no ponto 4.2.1.8.3 do presente subanexo, à distância ao solo, altura do veículo, aos lubrificantes do sistema de tração e das rodas, e à regulação dos travões de modo a evitar atritos parasitas não representativos.

4.2.1.8.3. Alinhamento das rodas

A convergência e o sopé são regulados ao desvio máximo relativamente ao eixo longitudinal do veículo na gama definida pelo fabricante. Se o fabricante indicar valores de convergência e de sopé para o veículo, há que utilizar estes valores. A pedido do fabricante, podem ser utilizados valores com desvios em relação ao eixo longitudinal do veículo superiores aos valores prescritos. Os valores prescritos são a referência para todos os trabalhos de manutenção durante o ciclo de vida do veículo.

Outros parâmetros reguláveis do alinhamento das rodas (por exemplo, avanço) devem ser regulados de acordo com os valores recomendados pelo fabricante. Na ausência de valores recomendados, toma-se a média aritmética da gama definida pelo fabricante.

Os parâmetros reguláveis e os respetivos valores de regulação devem ser registados em todas as fichas de ensaio pertinentes.

4.2.1.8.4. Fecho dos painéis

Durante a determinação da resistência ao avanço em estrada, a capota do compartimento do motor, a porta do compartimento de bagagens, os painéis móveis acionados manualmente devem estar fechados.

▼ M3 4.2.1.8.5.

Modo de desaceleração livre do veículo

Se a determinação das regulações do dinamómetro não satisfizerem os critérios indicados nos pontos 8.1.3 ou 8.2.3 devido à influência de forças não reproduzíveis, equipa-se o veículo com um modo de desaceleração livre. O modo de desaceleração livre do veículo deve ser aprovado pela entidade homologadora e a sua utilização deve ser indicada em todos os relatórios de ensaio pertinentes.

Caso o veículo esteja equipado com um modo de desaceleração livre, é necessário pô-lo em funcionamento durante a determinação da resistência ao avanço tanto em estrada como no banco dinamo-métrico.

▼ B

4.2.2. Pneus

▼ M3

4.2.2.1. Resistência ao rolamento dos pneus

As resistências ao rolamento dos pneus deve ser medidas de acordo com o anexo 6 do Regulamento n.º 117 da UNECE - série 02 de alterações. Os coeficientes de resistência ao rolamento devem ser harmonizados e classificados segundo as classes de resistência ao rolamento previstas no Regulamento (CE) n.º 1222/2009 (ver quadro A4/2).

▼ M3*Quadro A4/2*

Classes de eficiência energética de acordo com os coeficientes de resistência ao rolamento (RRC) para os pneus C1, C2 e C3 e valores RRC a utilizar para essas classes de eficiência energética na interpolação, kg/tonelada

Classe de eficiência energética	Valor do RRC a utilizar para a interpolação de pneus C1	Valor do RRC a utilizar para a interpolação de pneus C2	Valor do RRC a utilizar para a interpolação de pneus C3
A	RRC = 5,9	RRC = 4,9	RRC = 3,5
B	RRC = 7,1	RRC = 6,1	RRC = 4,5
C	RRC = 8,4	RRC = 7,4	RRC = 5,5
D	Vazio	Vazio	RRC = 6,5
E	RRC = 9,8	RRC = 8,6	RRC = 7,5
F	RRC = 11,3	RRC = 9,9	RRC = 8,5
G	RRC = 12,9	RRC = 11,2	Vazio

Se se aplicar o método de interpolação à resistência ao rolamento, para efeitos do cálculo do subanexo 7, ponto 3.2.3.2, utilizam-se os valores reais da resistência ao rolamento dos pneus dos veículos de ensaio L e H como entrada para o procedimento de cálculo. Para um veículo individual de uma família de interpolação, utiliza-se o valor do RRC para a classe de eficiência energética dos pneus instalados.

Caso os veículos individuais possam ser fornecidos com um conjunto completo de rodas e pneus padrão e um conjunto completo de pneus de neve (com a marcação 3 Peaked Mountain and Snowflake – 3PMS) com ou sem rodas, as rodas/os pneus adicionais não serão considerados equipamento opcional.

▼ B

4.2.2.2. Estado dos pneus

Os pneus utilizados para o ensaio devem preencher as seguintes condições:

- a) Não terem mais de 2 anos após a data de produção;
- b) Não terem sido especialmente condicionados ou tratados (por exemplo, aquecidos ou envelhecidos artificialmente), com exceção de operação inicial de moldagem do desenho original do piso;
- c) Terem sido rodados em estrada durante pelo menos 200 km previamente à determinação da resistência ao avanço em estrada;
- d) Possuir um piso cuja profundidade se situe entre 100 % e 80 % da profundidade do piso original em qualquer ponto em toda a largura do piso do pneu.

▼ M3

Após a medição da profundidade do piso, a distância percorrida deve ser limitada a 500 km. Para além dessa distância, é necessário proceder a uma nova medição da profundidade do piso.

▼ B

4.2.2.3. Pressão dos pneus

Os pneus dianteiros e traseiros devem estar cheios até ao limite inferior da gama da pressão do pneu selecionado para o respetivo eixo à massa de ensaio de desaceleração livre, conforme especificado pelo fabricante do veículo.

▼ B

4.2.2.3.1. Regulação da pressão dos pneus

Se a diferença entre a temperatura ambiente e a temperatura de impregnação for superior a 5 °C, a pressão do pneu deve ser regulada do seguinte modo:

- a) Os pneus devem ser impregnados durante mais de 1 hora a 10 % acima da pressão visada;
- b) Antes do ensaio, a pressão dos pneus deve ser reduzida à pressão de enchimento, conforme especificado no ponto 4.2.2.3 do presente subanexo, corrigida para ter em conta a diferença entre a temperatura do ambiente de impregnação e a temperatura do ambiente de ensaio, à razão de 0,8 kPa/1 °C, utilizando a seguinte equação:

$$\Delta p_t = 0,8 \times (T_{\text{soak}} - T_{\text{amb}})$$

em que:

ΔP_t é o ajustamento de pressão dos pneus adicionado à pressão dos pneus definida no ponto 4.2.2.3 do presente subanexo, em kPa;

0,8 é o fator de regulação da pressão, kPa/°C;

T_{soak} é a temperatura de impregnação dos pneus, em °C;

T_{amb} é a temperatura do ambiente de ensaio, em °C;

- c) Entre a regulação da pressão e o aquecimento do veículo, os pneus devem ser protegidos contra as fontes externas de calor, incluindo a radiação solar.

4.2.3. Instrumentos

Quaisquer instrumentos devem ser instalados de forma a minimizar os seus efeitos sobre as características aerodinâmicas do veículo.

Se o efeito do instrumento instalado ($C_D \times A_f$) for previsivelmente superior a 0,015 m², o veículo deve ser medido, com e sem o instrumento, num túnel aerodinâmico que cumpra o critério indicado no ponto 3.2 do presente subanexo. A diferença correspondente deve ser subtraída de f_2 . A pedido do fabricante, e com o acordo da entidade homologadora, o valor determinado pode ser aplicado em veículos similares, relativamente aos quais se preveja que a influência do equipamento seja a mesmo.

4.2.4. Aquecimento do veículo

4.2.4.1. Em estrada

O aquecimento do motor deve ser efetuado exclusivamente através da condução do veículo.

- 4.2.4.1.1. Antes de o aquecimento, o veículo deve ser desacelerado com o motor desembraiado ou com uma transmissão automática colocada em ponto morto por meio de uma travagem de 80 km/h até 20 km/h durante 5 a 10 segundos. Após esta travagem, não deve haver nenhuma outra operação de travagem nem nenhum ajustamento manual do sistema de travagem.

A pedido do fabricante, e mediante a aprovação da entidade homologadora, também se pode efetuar uma travagem após o aquecimento com a mesma desaceleração, conforme descrito no presente ponto, e só em caso de necessidade.

4.2.4.1.2. Aquecimento e a estabilização

▼ M3

Todos os veículos devem efetuar um percurso a 90 % da velocidade máxima do WLTC aplicável. O veículo deve ser aquecido durante pelo menos 20 minutos até atingirem condições estáveis.

▼ **M3**

Quadro A4/3

Reservado

▼ **B**

Classe de veículo	Ciclo WLTC aplicável	90 % da velocidade máxima	Fase mais elevada seguinte
Classe 1	$Low_1 + Medium_1$	58 km/h	NA
Classe 2	$Low_2 + Medium_2 + High_2 + Extra-High_2$	111 km/h	NA
	$Low_2 + Medium_2 + High_2$	77 km/h	Extra-High (111 km/h)
Classe 3	$Low_3 + Medium_3 + High_3 + Extra-High_3$	118 km/h	NA
	$Low_3 + Medium_3 + High_3$	88 km/h	Extra-High (118 km/h)

4.2.4.1.3. Critério indicativo de condições estáveis

Ver ponto 4.3.1.4.2 do presente subanexo.

4.3. Medição e cálculo da resistência ao avanço em estrada através do método de desaceleração livre

Determina-se a desaceleração livre através de medições anemométricas estacionárias (ponto 4.3.1 do presente subanexo) ou de um anemómetro de bordo (ponto 4.3.2 do subanexo).

4.3.1. Método de desaceleração livre com medições anemométricas estacionárias

▼ **M3**

4.3.1.1. Seleção das velocidades de referência para determinação da curva da resistência ao avanço em estrada

As velocidades de referência para a determinação da resistência ao avanço em estrada devem ser selecionadas de acordo com o ponto 2.2.

Durante o ensaio, o tempo decorrido e a velocidade do veículo devem ser medidos a uma frequência mínima de 10 Hz.

▼ **B**

4.3.1.3. Ensaio de desaceleração livre do veículo

4.3.1.3.1. Na sequência do procedimento de aquecimento do veículo descrito no ponto 4.2.4 do presente subanexo e imediatamente antes de cada medida de ensaio, o veículo deve ser acelerado até 10 a 15 km/h acima da velocidade de referência mais elevada e é conduzido a essa velocidade durante um período máximo de 1 minuto. O movimento de desaceleração livre deve ser iniciado imediatamente a seguir.

4.3.1.3.2. Durante a desaceleração livre, a transmissão deve estar em ponto morto. Há que evitar os movimentos do volante tanto quanto possível e não devem ser efetuadas travagens..

▼ **M3**

4.3.1.3.3. Repete-se o ensaio até o movimento de desaceleração livre satisfazer os requisitos de precisão estatística, tal como especificado no ponto 4.3.1.4.2.

4.3.1.3.4. Embora se recomende que cada percurso de desaceleração livre seja efetuado sem interrupção, podem ser realizados percursos fragmentados, se os dados não puderem ser recolhidos num único percurso para todos os pontos de velocidade de referência. Para percursos divididos, aplicam-se os requisitos adicionais a seguir:

▼ **M3**

- a) Tomar precauções para manter o estado do veículo o mais constante possível em cada ponto da divisão;
- b) Pelo menos um ponto de velocidade deve sobrepor-se com a gama de velocidades mais elevadas da desaceleração;
- c) Em cada um dos pontos de velocidade sobrepostos, a força média de desaceleração da gama de velocidades mais baixas não deve desviar-se da força média de desaceleração da gama de velocidades mais elevadas em $\pm 10 \text{ N}$ ou $\pm 5 \%$, consoante o que for maior;
- d) Se o comprimento da pista não permitir cumprir o requisito da alínea b) do presente ponto, deve acrescentar-se um ponto de velocidade adicional como ponto de velocidade de sobreposição.

4.3.1.4. Medição do tempo de desaceleração em roda livre

4.3.1.4.1. Mede-se o tempo de desaceleração livre correspondente à velocidade de referência, v_j , como o tempo decorrido entre a velocidade do veículo ($v_j + 5 \text{ km/h}$) e ($v_j - 5 \text{ km/h}$).

4.3.1.4.2. Estas medições devem ser realizadas em ambos os sentidos até ter sido obtido um mínimo de três pares de medições que satisfaçam os requisitos de precisão estatística, p_j , definido na equação a seguir.

$$p_j = \frac{h \times \sigma_j}{\sqrt{n} \times \Delta t_{pj}} \leq 0,030$$

em que:

p_j é a precisão estatística das medições efetuadas à velocidade de referência v_j ;

n é o número de pares de medições;

Δt_{pj} é a média harmónica do tempo de desaceleração livre à velocidade de referência v_j em segundos, dada pela seguinte equação:

$$\Delta t_{pj} = \frac{n}{\sum_{i=1}^n \frac{1}{\Delta t_{ji}}}$$

em que:

Δt_{ji} é a média harmónica do tempo de desaceleração livre do $i^{\text{ésimo}}$ par de medições à velocidade v_j em segundos, s , dada pela seguinte equação:

$$\Delta t_{ji} = \frac{2}{\left(\frac{1}{\Delta t_{jai}}\right) + \left(\frac{1}{\Delta t_{jbi}}\right)}$$

em que:

Δt_{jai} e Δt_{jbi} são os tempos de desaceleração livre da $i^{\text{ésima}}$ medição à velocidade de referência v_j , em segundos, s , nas respetivas direções a e b;

▼ **M3**

σ_j é o desvio-padrão, expresso em segundos, s, definido por:

$$\sigma_j = \sqrt{\frac{1}{n-1} \sum_{i=1}^n (\Delta t_{ji} - \Delta t_{pj})^2}$$

h é um coeficiente dado no quadro A4/4.

Quadro A4/4

Coeficiente h em função de n

n	h	n	h
3	4,3	17	2,1
4	3,2	18	2,1
5	2,8	19	2,1
6	2,6	20	2,1
7	2,5	21	2,1
8	2,4	22	2,1
9	2,3	23	2,1
10	2,3	24	2,1
11	2,2	25	2,1
12	2,2	26	2,1
13	2,2	27	2,1
14	2,2	28	2,1
15	2,2	29	2,0
16	2,1	30	2,0

4.3.1.4.3. Se, durante uma medição numa direção, ocorrer um fator externo ou ação do condutor que influencie de forma óbvia o ensaio da resistência ao avanço em estrada, essa medição e a medição correspondente no sentido contrário devem ser rejeitadas. Registam-se todos os dados rejeitados e o motivo dessa rejeição, e o número de pares de medidas rejeitados não deve ser superior a 1/3 do número total de pares de medidas. Avalia-se o número máximo de pares que ainda cumprem a precisão estatística definida no ponto 4.3.1.4.2. Em caso de exclusão, excluem-se os pares das avaliações, começando pelo par com o maior desvio da média.

4.3.1.4.4. Aplica-se a seguinte equação para calcular a média aritmética da resistência ao avanço em estrada, utilizando-se para este efeito a média harmónica dos tempos de desaceleração livre alternados.

$$F_j = \frac{1}{3,6} \times (m_{av} + m_r) \times \frac{2 \times \Delta v}{\Delta t_j}$$

em que:

Δt_j é a média harmónica dos tempos alternados de desaceleração livre à velocidade v_j , em segundos, s, dada pela seguinte equação:

$$\Delta t_j = \frac{2}{\frac{1}{\Delta t_{ja}} + \frac{1}{\Delta t_{jb}}}$$

▼ M3

em que:

Δt_{jae} Δt_{jb} são a média harmónica dos tempos de desaceleração livre nas direções a e b, respetivamente, correspondente à velocidade de referência v_j , em segundos, s, dada pelas seguintes duas equações:

$$\Delta q_{ja} = \frac{n}{\sum_{i=1}^n \frac{1}{t_{jai}}}$$

e:

$$\Delta n_{jb} = \frac{n}{\sum_{i=1}^n \frac{1}{t_{jbi}}}$$

em que:

m_{av} é a média aritmética das massas do veículo de ensaio no início e no fim da determinação da resistência ao avanço em estrada, em kg;

m_r é a massa efetiva equivalente dos componentes em rotação nos termos do ponto 2.5.1;

Os coeficientes, f_0 , f_1 e f_2 , na equação da resistência ao avanço em estrada são calculados por análise de regressão dos mínimos quadrados.

No caso de o veículo ensaiado ser o veículo representativo de uma família de matrizes de resistência ao avanço em estrada, o coeficiente f_1 , deve ser zerado e os coeficientes f_0 e f_2 recalculados por análise de regressão dos mínimos quadrados.

▼ B

4.3.2. Método de desaceleração livre com medições anemométricas a bordo

O veículo deve ser aquecido e estabilizado de acordo com o ponto 4.2.4 do presente subanexo.

4.3.2.1. Instrumentos adicionais para medições anemométricas a bordo

O anemómetro de bordo e os instrumentos devem ser calibrados pondo o veículo de ensaio em funcionamento se a calibração se verificar durante o aquecimento para o ensaio.

4.3.2.1.1. Mede-se a velocidade do vento relativa a uma frequência mínima de 1 Hz e com uma exatidão de 0,3 m/s. A obstrução devida ao veículo deve ser tida em conta na calibração do anemómetro.

4.3.2.1.2. Determina-se a direção do vento relativamente à direção do veículo. Mede-se a direção relativa do vento (guinada) com uma resolução de 1° e uma exatidão de 3°; o ângulo morto do instrumento não deve exceder 10° e deve ser orientado para a retaguarda do veículo.

4.3.2.1.3. Antes da desaceleração livre, calibra-se o anemómetro relativamente à velocidade e ao desvio de guinada do vento tal como especificado na norma ISO 10521-1:2006(E), anexo A.

4.3.2.1.4. É necessário corrigir a obstrução do anemómetro no procedimento de calibração tal como indicado na norma ISO 10521-1:2006(E), anexo A, a fim de minimizar os seus efeitos.

▼ B

- 4.3.2.2. Seleção da gama de velocidade para determinação da curva da resistência ao avanço em estrada

Seleciona-se a gama de velocidade do veículo de ensaio em conformidade com o ponto 2.2 do presente subanexo.

▼ M3

- 4.3.2.3. Recolha de dados

Durante o procedimento, o tempo decorrido, a velocidade do veículo, a velocidade e a direção do ar relativamente ao veículo, devem ser medidos a uma frequência mínima de 5 Hz. A medição da temperatura ambiente deve ser sincronizada e efetuada a uma frequência mínima de 0,1 Hz.

▼ B

- 4.3.2.4. Ensaio de desaceleração livre do veículo

As medições devem ser feitas em direções opostas até terem sido efetuados dez percursos consecutivos no mínimo (cinco em cada sentido). Se um determinado percurso não satisfizer as condições de ensaio no que respeita às medições anemométricas a bordo, esse percurso e o percurso correspondente no sentido oposto são invalidados. Todos os pares válidos devem ser incluídos na análise final com um mínimo de 5 pares de percursos efetuados em desaceleração livre. Para os critérios de validação estatística, ver o ponto 4.3.2.6.10 do presente subanexo.

O anemómetro deve ser instalado numa posição que minimize os seus efeitos sobre as características de funcionamento do veículo.

Instala-se o anemómetro de acordo com uma das opções seguintes:

- a) Utilizando um braço com cerca de dois metros à frente do ponto frontal de estagnação aerodinâmica do veículo;
- b) No tejadilho do veículo, no seu eixo mediano. Se possível, o anemómetro deve ser montado a 30 cm no máximo do topo do para-brisas.
- c) Sobre a capota do motor do veículo, no seu eixo mediano, montados a meia distância entre a frente do veículo e a base do para-brisas.

Em todos os casos, a anemómetro deve ser montado paralelamente à superfície da estrada. Caso sejam utilizadas as posições b) ou c), os resultados da desaceleração livre deve ser adaptados na análise para ter em conta o acréscimo de resistência aerodinâmica ao avanço induzido pelo anemómetro. Esta adaptação é realizada através do ensaio do veículo em desaceleração livre num túnel aerodinâmico com e sem anemómetro instalado numa posição idêntica à utilizada para o ensaio em pista. O diferença calculada representa o coeficiente de incremento da resistência aerodinâmica ao avanço C_D que, combinado com a superfície frontal, é utilizado para corrigir os resultados da desaceleração livre.

- 4.3.2.4.1. Na sequência do procedimento de aquecimento do veículo descrito no ponto 4.2.4 do presente subanexo e imediatamente antes de cada medida de ensaio, o veículo deve ser acelerado até 10 a 15 km/h acima da velocidade de referência mais elevada e é conduzido a essa velocidade durante um período máximo de 1 minuto. O movimento de desaceleração livre deve ser iniciado imediatamente a seguir.

- 4.3.2.4.2. Durante a desaceleração livre, a transmissão deve estar em ponto morto. Há que evitar os movimentos do volante tanto quanto possível e não devem ser efetuadas travagens.

▼ M3

4.3.2.4.3. Embora se recomende que cada percurso de desaceleração livre seja efetuado sem interrupção, podem ser realizados percursos fragmentados, se os dados não puderem ser recolhidos num único percurso para todos os pontos de velocidade de referência. Para percursos divididos, aplicam-se os requisitos adicionais a seguir:

- a) Tomar precauções para manter o estado do veículo o mais constante possível em cada ponto da divisão;
- b) Pelo menos um ponto de velocidade deve sobrepor-se com a gama de velocidades mais elevadas de desaceleração;
- c) Em cada um dos pontos de velocidade sobrepostos, a força média de desaceleração da gama de velocidades mais baixas não deve desviar-se da força média de desaceleração da gama de velocidades mais elevadas em $\pm 10 \text{ N}$ ou $\pm 5 \%$, consoante o que for maior;
- d) Se o comprimento da pista não permitir cumprir o requisito da alínea b), deve acrescentar-se um ponto de velocidade adicional como ponto de velocidade de sobreposição.

▼ B

4.3.2.5. Determinação da equação do movimento

▼ M3

Os símbolos utilizados nas equações relativas à medição anemométrica a bordo são indicados do quadro A4/5.

Quadro A4/5

▼ B

Símbolos utilizados nas equações de movimento para as medições com anemómetro de bordo

Símbolo	Unidades	Descrição
A_f	m^2	superfície frontal do veículo
$a_0 \dots a_n$	graus^{-1}	coeficientes de resistência aerodinâmica ao avanço enquanto função do ângulo de guinada
A_m	N	coeficiente de resistência mecânica ao avanço
B_m	$\text{N}/(\text{km}/\text{h})$	coeficiente de resistência mecânica ao avanço
C_m	$\text{N}/(\text{km}/\text{h})^2$	coeficiente de resistência mecânica ao avanço
$C_D(Y)$		coeficiente de resistência aerodinâmica ao avanço no ângulo de guinada Y
D	N	resistência ao avanço
D_{aero}	N	resistência aerodinâmica ao avanço
D_f	N	resistência ao eixo dianteiro ao avanço (incluindo a transmissão)

▼ B

Símbolo	Unidades	Descrição
D_{grav}	N	resistência ao avanço devida à gravidade
D_{mech}	N	resistência mecânica ao avanço
D_{r}	N	resistência ao eixo traseiro ao avanço (incluindo a transmissão)
D_{tyre}	N	resistência ao rolamento dos pneus
(dh/ds)	—	seno do declive da pista no sentido da deslocação (+ indica ascendente)
(dv/dt)	m/s^2	aceleração
g	m/s^2	constante gravitacional
m_{av}	kg	média aritmética da massa do veículo de ensaio antes e após determinação da resistência ao avanço em estrada
▼ <u>M3</u>		
m_e	kg	inércia efetiva do veículo, incluindo componentes rotativos
▼ <u>B</u>		
ρ	kg/m^3	densidade do ar
t	s	tempo
T	K	temperatura
v	km/h	velocidade do veículo
v_r	km/h	velocidade relativa do vento
Y	graus	ângulo de guinada do vento aparente relativamente ao sentido de deslocação do veículo

▼ M3

4.3.2.5.1. Forma geral

A forma geral da equação do movimento é o seguinte:

$$- m_e \left(\frac{dv}{dt} \right) = D_{\text{mech}} + D_{\text{aero}} + D_{\text{grav}}$$

em que:

$$D_{\text{mech}} = D_{\text{tyre}} + D_{\text{f}} + D_{\text{r}};$$

$$D_{\text{aero}} = \left(\frac{1}{2} \right) \rho C_D(Y) A_f v_r^2;$$

$$D_{\text{grav}} = m \times g \times \left(\frac{dh}{ds} \right)$$

Nos casos em que o declive da pista de ensaio é igual ou inferior a 0,1 % ao longo do seu comprimento, D_{grav} , pode ser zerado.

▼ B

4.3.2.5.2. Modelização da resistência mecânica ao avanço

A resistência mecânica, que possui vários componentes representando a resistência ao rolamento dos pneus D_{tyre} e a resistência dos eixos dianteiro e traseiro D_f and D_r , incluindo perdas na transmissão, pode ser modelizada enquanto equação polinomial de três termos em função da velocidade do veículo V , tal como indicado em seguida:

$$D_{\text{mech}} = A_m + B_m v + C_m v^2$$

em que:

A_m , B_m , e C_m são determinados por análise de regressão dos mínimos quadrados. Estas constantes refletem a resistência combinada da transmissão e dos pneus.

No caso de o veículo ensaiado ser o veículo representativo de uma família de matrizes de resistência ao avanço em estrada, o coeficiente B_m , deve ser zerado e os coeficientes A_m and C_m recalculados por análise de regressão dos mínimos quadrados.

4.3.2.5.3. Modelização da resistência mecânica ao avanço

Modeliza-se o coeficiente da resistência aerodinâmica ao avanço $C_D(Y)$ enquanto equação polinomial de quatro termos em função do ângulo de guinada, tal como indicado em seguida:

$$C_D(Y) = a_0 + a_1 Y + a_2 Y^2 + a_3 Y^3 + a_4 Y^4$$

a_0 to a_4 são coeficientes constantes, cujos valores são determinados no âmbito da análise dos dados.

A resistência aerodinâmica ao avanço é determinada combinando o coeficiente de resistência ao avanço com a superfície A_f e a velocidade relativa do vento

$$D_{\text{aero}} = \left(\frac{1}{2}\right) \times \rho \times A_f \times v_r^2 \times C_D(Y)$$

$$D_{\text{aero}} = \left(\frac{1}{2}\right) \times \rho \times A_f \times v_r^2 (a_0 + a_1 Y + a_2 Y^2 + a_3 Y^3 + a_4 Y^4)$$

4.3.2.5.4. Forma final da equação do movimento

A forma final da equação do movimento é determinada do seguinte modo:

▼ M3

$$- m_e \left(\frac{dv}{dt}\right) = A_m + B_m v + C_m v^2 + \left(\frac{1}{2}\right) \times \rho \times A_f \times v_r^2 (a_0 + a_1 Y + a_2 Y^2 + a_3 Y^3 + a_4 Y^4) + \left(m \times g \times \frac{dh}{ds}\right)$$

▼ B

4.3.2.6. Redução dos dados

Deve ser gerada uma equação de três termos para descrever a força de resistência ao avanço em estrada em função da velocidade, $F = A + Bv + Cv^2$, corrigida relativamente às condições de temperatura e pressão ambiente, em condições de ar calmo. O método a aplicar a esta análise é descrito nos pontos 4.3.2.6.1 a 4.3.2.6.10, inclusive, do presente subanexo.

▼ B

4.3.2.6.1. Determinação dos coeficientes de calibração

Se não tiverem sido anteriormente determinados, os fatores de calibração destinados a corrigir a obstrução provocada pelo veículo devem ser determinados para a velocidade do vento relativa e o ângulo de guinada. Registam-se as medições da velocidade do veículo v , da velocidade relativa do vento v_r e do ângulo de guinada Y durante a fase de aquecimento do procedimento de ensaio. Efetuam-se pares de percursos nos dois sentidos da pista de ensaio a uma velocidade constante de 80 km/h, determinando-se para cada percurso os valores médios aritméticos de v , v_r e Y . Seleccionam-se os fatores de calibração que minimizam os erros totais devidos ao vento frontal e lateral em todos os pares de percursos, ou seja, a soma de $(\text{head}_i - \text{head}_{i+1})^2$, etc., sendo head_i e head_{i+1} a velocidade e a direção do vento nos pares de percursos efetuados em ambos os sentidos durante o aquecimento e a estabilização do veículo antes do ensaio.

4.3.2.6.2. Registo dos dados segundo a segundo

A partir dos dados recolhidos durante a desaceleração livre, determinam-se os valores para v , $\left(\frac{dh}{ds}\right)$, $\left(\frac{dv}{dt}\right)$, v_r^2 e Y . V é determinado aplicando os fatores de calibração obtidas nos pontos 4.3.2.1.3 e 4.3.2.1.4 do presente subanexo. Deve ser aplicada uma filtragem de dados para efeitos da adaptação das amostras a uma frequência de 1 Hz.

▼ M3

4.3.2.6.3. Análise preliminar

Por aplicação de uma técnica de regressão linear dos mínimos quadrados, analisam-se todos os pontos simultaneamente para determinar A_m , B_m , C_m , a_0 , a_1 , a_2 , a_3 e a_4 dados m_e , $\left(\frac{dh}{ds}\right)$, $\left(\frac{dv}{dt}\right)$, v , v_r , e ρ .

▼ B

4.3.2.6.4. Valores anómalos

O valor preditivo da força $m_e \left(\frac{dv}{dt}\right)$ deve ser calculado e comparado com os pontos de dados observados. Assinalam-se os pontos de dados com desvios excessivos, por exemplo, mais de três desvios-padrão.

4.3.2.6.5. Filtragem de dados (facultativo)

Podem ser aplicadas técnicas de filtragem adequadas, alisando-se os restantes pontos de dados.

4.3.2.6.6. Eliminação de dados

Os pontos de dados recolhidos quando os ângulos de guinada são superiores a $\pm 20^\circ$ relativamente à direção de deslocação do veículo devem ser assinalados. Os pontos de dados recolhidos para os quais o vento relativo é inferior a +5 km/h devem também ser assinalados (a fim de evitar condições em que a velocidade do vento de retaguarda seja mais elevada do que a velocidade do veículo). A análise de dados deve ser limitada às velocidades do veículo dentro da gama de velocidades selecionadas de acordo com o ponto 4.3.2.2 do presente subanexo.

▼ M3

4.3.2.6.7. Análise dos dados finais

Analisam-se todos os dados que não tenham sido assinalados utilizando uma técnica de regressão linear dos mínimos quadrados. Determinam-se A_m , B_m , C_m , a_0 , a_1 , a_2 , a_3 e a_4 dados m_e , $\left(\frac{dh}{ds}\right)$, $\left(\frac{dv}{dt}\right)$, v , v_r , e ρ .

▼ B

4.3.2.6.8. Análise condicionada (facultativo)

A fim de dissociar melhor a resistência aerodinâmica e a resistência aerodinâmica do veículo, pode aplicar-se uma análise forçada para atribuir à superfície frontal do veículo, A_f , e ao coeficiente de resistência, C_D valores fixos previamente determinados.

4.3.2.6.9. Correção relativa às condições de referência

As equações de movimento devem ser corrigidas relativamente às condições de referência, tal como especificado no ponto 4.5 do presente subanexo.

4.3.2.6.10. Critérios estatísticos para a medição anemométrica a bordo

A exclusão de cada par de percursos de desaceleração livre em estrada deve alterar a resistência ao avanço em estrada para cada velocidade de referência desaceleração livre v_j num valor inferior ao requisito de convergência para todos os valores i e j :

$$\Delta F_i(v_j)/F(v_j) \leq \frac{0,03}{\sqrt{n-1}}$$

em que:

$\Delta F_i(v_j)$ é a diferença entre a resistência ao avanço em estrada calculada com todos os percursos de desaceleração livre e a resistência ao avanço em estrada calculada com a exclusão do $i^{\text{ésimo}}$ par de percursos de desaceleração livre, em N ;

$F(v_j)$ é a resistência ao avanço em estrada calculada com todos os percursos de desaceleração livre, em N ;

v_j é a velocidade de referência, em km/h;

n é o número de pares de percurso de desaceleração livre, que inclui todos os pares válidos.

No caso de não ser cumprido o requisito de convergência, removem-se pares da análise, começando com o par que produz a maior variação da resistência ao avanço em estrada calculada, até o requisito de convergência ser satisfeito, sob reserva de serem utilizados no mínimo cinco pares válidos para a determinação final da resistência ao avanço em estrada.

4.4. Medição e cálculo da resistência ao avanço através do método do medidor de binário

Em alternativa aos métodos de desaceleração livre, pode utilizar-se também o método do medidor de binário, procedendo-se, neste caso, à determinação da resistência ao avanço através da medição do binário nas rodas motrizes nos pontos de velocidade de referência por períodos de, pelo menos, 5 segundos.

▼ M3

4.4.1. Instalação do medidor de binário

Instalam-se medidores de binário entre o cubo e a roda de cada roda motriz que meçam o binário necessário para manter o veículo a uma velocidade constante.

O medidor de binário deve ser calibrado periodicamente, pelo menos uma vez por ano, com base em normas nacionais ou internacionais, a fim de satisfazer os requisitos de exatidão e precisão.

▼ B

4.4.2. Procedimento e aquisição de dados

4.4.2.1. Seleção das velocidades de referência para determinação da curva da resistência ao avanço

As velocidades de referência para a determinação da resistência ao avanço devem ser selecionadas de acordo com o ponto 2.2 do presente subanexo.

As velocidades de referência devem ser medidas por ordem decrescente. A pedido do fabricante, pode haver períodos de estabilização entre as medições, mas a velocidade estabilizada não deve exceder a velocidade de referência seguinte.

4.4.2.2. Recolha de dados

Medem-se conjuntos de dados compreendendo a velocidade efetiva v_{ji} , o binário efetivo C_{ji} e o tempo por um período de pelo menos cinco segundos para cada v_j com uma frequência mínima de 10 Hz. Considera-se que os conjuntos de dados recolhidos durante um período para a velocidade de referência v_j representam uma medida.

4.4.2.3. Procedimento de medição com um medidor de binário

Antes de se efetuar a medição com um medidor de binário, procede-se ao aquecimento do veículo nos termos do ponto 4.2.4 do presente subanexo.

Durante o ensaio de medição, há que evitar os movimentos do volante tanto quanto possível e não devem ser efetuadas travagens.

Repete-se o ensaio deve ser repetido até a resistência ao avanço satisfazer os requisitos de precisão estatística, tal como especificado no ponto 4.3.1.4.2.

Embora se recomende que cada percurso de ensaio seja efetuado sem interrupção, podem ser realizados percursos fragmentados, se os dados não puderem ser recolhidos num único percurso para todos os pontos de velocidade de referência. Para os percursos fragmentados, devem ser tomadas precauções, de modo que as condições do veículo permaneçam tão estáveis quanto possível em cada ponto de fragmentação.

4.4.2.4. Desvio de velocidade

Durante a medição num ponto de velocidade de referência único, o desvio de velocidade em relação à velocidade média aritmética, $v_{ji}-v_{jm}$, calculada nos termos do ponto 4.4.3 do presente subanexo, deve manter-se nos intervalos de tolerância indicados no ► **M3** quadro A4/6 ◀.

Adicionalmente, a velocidade média aritmética v_{jm} a cada ponto de velocidade de referência não deve apresentar desvios relativamente à velocidade de referência v_j superiores a ± 1 km/h ou 2 % da velocidade de referência v_j , consoante o que for maior.

▼ M3

Quadro A4/6

▼ B**Desvio de velocidade**

Tempo em s	Desvio de velocidade, em km/h
5 - 10	$\pm 0,2$
10 - 15	$\pm 0,4$
15 - 20	$\pm 0,6$
20 - 25	$\pm 0,8$
25 - 30	$\pm 1,0$
≥ 30	$\pm 1,2$

▼ B

4.4.2.5. Temperatura atmosférica

Os ensaios devem ser realizados nas mesmas condições de temperatura, tal como definido no ponto 4.1.1.2 do presente subanexo.

4.4.3. Cálculo da velocidade média aritmética do binário médio aritmético

4.4.3.1. Modo de cálculo

A velocidade média aritmética v_{jm} , em km/h, e o binário médio aritmético C_{jm} , in Nm, de cada medição devem ser calculados a partir dos conjuntos de dados medidos nos termos do ponto 4.4.2.2 do presente subanexo através das seguintes equações:

$$v_{jm} = \frac{1}{k} \sum_{i=1}^k v_{ji}$$

e

$$C_{jm} = \frac{1}{k} \sum_{i=1}^k C_{ji} - C_{js}$$

em que:

v_{ji} é a velocidade efetiva do veículo do $i^{\text{ésimo}}$ conjunto de dados ao ponto de velocidade de referência j , em km/h;

k é o número de conjuntos de dados numa única medida;

C_{ji} é o binário efetivo do $i^{\text{ésimo}}$ conjunto de dados, em Nm;

C_{js} é o termo de compensação para a deriva da velocidade, em Nm, dado pela seguinte equação:

$$C_{js} = (m_{st} + m_r) \times a_j r_j.$$

$\frac{C_{js}}{\frac{1}{k} \sum_{i=1}^k C_{ji}}$ não deve ser superior a 0,05 e pode ser desprezado se a_j não ultrapassar $\pm 0,005 \text{ m/s}^2$;

m_{st} é a massa do veículo de ensaio no início das medições e deve ser medida imediatamente antes do procedimento de aquecimento (e não antes disso), em kg;

m_r é a massa efetiva equivalente dos componentes em rotação em conformidade com o ponto 2.5.1 do presente subanexo, em kg;

r_j é o raio dinâmico do pneu, determinado a um ponto de referência de 80 km/h ou ao ponto de velocidade de referência mais elevado do veículo, se esta for inferior a 80 km/h, dado pela seguinte equação:

$$r_j = \frac{1}{3,6} \times \frac{v_{jm}}{2 \times \pi n}$$

▼ B

em que:

n é a frequência de rotação do pneu da roda motriz, s^{-1} ;

α_j é a aceleração média aritmética, m/s^2 , que é dada pela seguinte equação:

$$\alpha_j = \frac{1}{3,6} \times \frac{k \sum_{i=1}^k t_i v_{ji} - \sum_{i=1}^k t_i \sum_{j=1}^k v_{ji}}{k \times \sum_{i=1}^k t_i^2 - [\sum_{i=1}^k t_i]^2}$$

em que:

t_i é o instante em que o $i^{\text{ésimo}}$ conjunto de dados foi medido, em s.

4.4.3.2. Precisão da medição

Estas medições devem ser realizadas em ambos os sentidos até ter sido obtido um mínimo de três pares de medições a cada velocidade de referência v_i , relativamente aos quais \overline{C}_j satisfaça os requisitos de precisão, ρ_j , dados pela seguinte equação:

$$\rho_j = \frac{h \times s}{\sqrt{n} \times \overline{C}_j} \leq 0.03$$

em que:

n é o número de pares de medidas para C_{jmi} ;

\overline{C}_j é a resistência ao avanço à velocidade v_j , em Nm, dada pela seguinte equação:

$$\overline{C}_j = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n C_{jmi}$$

em que:

C_{jmi} é o binário médio aritmético do $i^{\text{ésimo}}$ par de medições à velocidade v_j , em Nm, dado pela seguinte equação:

$$C_{jmi} = \frac{1}{2} \times (C_{jmai} + C_{jmibi})$$

em que:

C_{jmai} e C_{jmibi} são os binários médios aritméticos da $i^{\text{ésima}}$ medição à velocidade v_j determinada no ponto 4.4.3.1 do presente anexo para cada um dos sentidos, a e b respetivamente, em Nm;

s é o desvio padrão, em Nm, dado pela seguinte equação:

$$s = \sqrt{\frac{1}{k-1} \sum_{i=1}^k (C_{jmi} - \overline{C}_j)^2};$$

▼ M3

h é um coeficiente em função de n indicado no ponto 4.3.1.4.2, quadro A4/4, do presente subanexo.

▼ B

4.4.4. Determinação da curva da resistência ao avanço

▼ M3

A velocidade média aritmética e o binário médio aritmético em cada ponto de velocidade de referência são calculados através das seguintes equações:

▼ B

$$V_{jm} = \frac{1}{2} \times (v_{jma} + v_{jmb})$$

$$C_{jm} = \frac{1}{2} \times (C_{jma} + C_{jmb})$$

A curva de regressão dos mínimos quadrados da resistência média aritmética indicada em seguida deve ser adaptada a todos os pares de dados (v_{jm} , C_{jm}) a todas as velocidades de referência indicadas no ponto 4.4.2.1 do presente subanexo com vista à determinação dos coeficientes c_0 , c_1 e c_2 .

Os coeficientes, c_0 , c_1 e c_2 bem como os tempos de desaceleração livre medida no banco dinamométrico (ver ponto 8.2.4 do presente subanexo) devem ser registados em todos as fichas de ensaio.

No caso de o veículo ensaiado ser o veículo representativo de uma família de matrizes de resistência ao avanço em estrada, o coeficiente c_1 , deve ser zerado e os coeficientes c_0 e c_2 recalculados por análise de regressão dos mínimos quadrados.

4.5. Correção em função das condições de referência e equipamento de medição

4.5.1. Fator de correção da resistência ao ar

Determina-se o fator de correção da resistência ao ar K_2 através da seguinte equação:

$$K_2 = \frac{T}{293K} \times \frac{100kPa}{P}$$

em que:

T é a temperatura atmosférica média aritmética para todos os percursos, em Kelvin (K);

P é a pressão atmosférica média aritmética, em kPa.

4.5.2. Fator de correção da resistência ao rolamento

O fator de correção K_0 da resistência ao rolamento, em Kelvin⁻¹ (K⁻¹), pode ser determinado com base em dados empíricos e aprovado pela entidade homologadora para os ensaios específicos do veículo e dos pneus, ou pode ser fixada arbitrariamente do seguinte modo:

$$K_0 = 8,6 \times 10^{-3} K^{-1}$$

4.5.3. Correção do vento

4.5.3.1. Correção do vento através de medições anemométricas estacionárias

▼ M3

4.5.3.1.1. É necessário proceder à correção da velocidade absoluta do vento ao longo da pista de ensaio subtraindo-se a diferença que não pode ser anulada por percursos alternados do coeficiente f_0 determinado em conformidade com o ponto 4.3.1.4.4 ou do termo c_0 determinado em conformidade com o ponto 4.4.4.

▼B

- 4.5.3.1.2. A correção da resistência ao vento w_1 no caso do método de desaceleração livre ou w_2 no caso do método do medidor de binário é dada pelas seguintes equações:

$$w_1 = 3,6^2 \times f_2 \times v_w^2$$

$$\text{ou : } w_2 = 3,6^2 \times c_2 \times v_w^2$$

em que:

w_1 é a correção da resistência ao vento no caso do método de desaceleração livre, em N;

f_2 é o coeficiente do termo aerodinâmico determinado no ponto 4.3.1.4.4 do presente subanexo;

v_w é a velocidade média aritmética do vento mais baixa em ambos os sentidos ao longo da pista de ensaio durante o ensaio, em m/s;

w_2 é a correção da resistência ao vento no caso do método do medidor de binário, em N;

c_2 é o coeficiente do termo aerodinâmico no caso do método do medidor de binário determinado no ponto 4.4.4 do presente subanexo.

- 4.5.3.2. Correção do vento no caso de medição anemométrica a bordo

Caso o método de desaceleração livre se baseie na medição anemométrica a bordo, w_1 e w_2 nas equações do ponto 4.5.3.1.2 devem ser zerados, uma vez que a correção do vento já foi aplicada em conformidade com ponto 4.3.2 do presente subanexo.

- 4.5.4. Fator de correção da massa de ensaio

O fator de correção K_1 para a massa de ensaio do veículo de ensaio deve ser determinado pela seguinte equação:

$$K_1 = f_0 \times \left(1 - \frac{TM}{m_{av}}\right)$$

em que:

f_0 é um termo constante, em N;

TM é a massa de ensaio do veículo de ensaio, em kg;

▼M3

m_{av} é a média aritmética das massas do veículo de ensaio no início e no fim da determinação da resistência ao avanço em estrada, em kg.

▼B

- 4.5.5. Curva da resistência ao avanço em estrada

- 4.5.5.1. A curva determinada no ponto 4.3.1.4.4 do presente subanexo deve ser corrigida relativamente às condições de referência do seguinte modo:

$$F^* = ((f_0 - w_1 - K_1) + f_1 v) \times (1 + K_0(T - 20)) + K_2 f_2 v^2$$

▼ B

em que:

F^* é a resistência ao avanço em estrada, em N;

f_0 é o termo constante, em N;

▼ M3

f_1 é o coeficiente do termo de primeira ordem, em N·(h/km);

f_2 é o coeficiente do termo de segunda ordem, em N·(h/km)²;

▼ B

K_0 é o fator de correção relativa à resistência ao rolamento, tal como definido no ponto 4.5.2 do presente subanexo;

K_1 é a correção da massa de ensaio, tal como definida no ponto 4.5.4 do presente subanexo;

K_2 é o fator de correção relativo à resistência do ar, tal como definido no ponto 4.5.1 do presente subanexo;

T é a temperatura atmosférica ambiente média aritmética, em °C;

v a velocidade do veículo, em km/h;

w_1 é a correção relativa à resistência devida ao vento, tal como definida no ponto 4.5.3 do presente subanexo, em N.

O resultado do cálculo $((f_0 - w_1 - K_1) \times (1 + K_0 \times (T-20)))$ é tomado como coeficiente da resistência ao avanço em estrada visada A_t no cálculo da regulação da força resistente do banco dinamométrico indicado no ponto 8.1 do presente subanexo.

O resultado do cálculo $(f_1 \times (1 + K_0 \times (T-20)))$ é tomado como coeficiente da resistência ao avanço em estrada B_t no cálculo da regulação da força resistente do banco dinamométrico indicado no ponto 8.1 do presente subanexo.

O resultado do cálculo $(K_2 \times f_2)$ é tomado como coeficiente da resistência ao avanço em estrada visada C_t no cálculo da regulação da força resistente do banco dinamométrico indicado no ponto 8.1 do presente subanexo.

4.5.5.2. Corrige-se a curva determinada no ponto 4.4.4 do presente subanexo relativamente às condições de referência e instala-se o equipamento de medição do seguinte modo:

4.5.5.2.1. Correção relativa às condições de referência

$$C^* = ((c_0 - w_2 - K_1) + c_1 v) \times (1 + K_0(T - 20)) + K_2 c_2 v^2$$

em que:

C^* é a resistência ao avanço corrigida, em Nm;

c_0 é o termo constante, tal como determinado no ponto 4.4.4 do presente subanexo, em Nm;

▼ M3

- c_1 é o coeficiente do termo de primeira ordem, tal como determinado no ponto 4.4.4, em Nm/(h/km);
- c_2 é o coeficiente do termo de segunda ordem, tal como determinado no ponto 4.4.4, em Nm/(h/km)²;

▼ B

- K_0 é o fator de correção relativa à resistência ao rolamento, tal como definido no ponto 4.5.2 do presente subanexo;
- K_1 é a correção da massa de ensaio, tal como definida no ponto 4.5.4. do presente subanexo;
- K_2 é o fator de correção relativa à resistência do ar, tal como definido no ponto 4.5.1 do presente subanexo;
- v é a velocidade do veículo, em km/h;
- T é a temperatura atmosférica média aritmética, em °C;
- w_2 é a correção relativa à resistência devida ao vento, tal como definida no ponto 4.5.3 do presente subanexo.

4.5.5.2.2. Correção relativa os medidores de binário

Se a resistência ao movimento é determinada de acordo com o método do medidor de binário, a resistência ao avanço deve ser corrigida relativamente aos efeitos do equipamento de medição do binário instalado no exterior do veículo sobre as suas características aerodinâmicas.

O coeficiente de resistência ao movimento c_2 deve ser corrigido através da seguinte equação:

$$c_{2\text{corr}} = K_2 \times c_2 \times (1 + (\Delta(C_D \times A_f)) / (C_{D'} \times A_f))$$

em que

$$\Delta(C_D \times A_f) = (C_D \times A_f) - (C_{D'} \times A_f)$$

$C_{D'} \times A_f$ é o produto do coeficiente da resistência aerodinâmica ao avanço pela superfície frontal do veículo com o equipamento de medição de binário instalado num túnel aerodinâmico que satisfaça os critérios do ponto 3.2 do presente subanexo, em m²;

$C_D \times A_f$ é o produto do coeficiente da resistência aerodinâmica ao avanço pela superfície frontal do veículo sem o equipamento de medição de binário instalado num túnel aerodinâmico que satisfaça os critérios do ponto 3.2 do presente subanexo, em m².

4.5.5.2.3. Coeficientes da resistência ao avanço

O resultado do cálculo $((c_0 - w_2 - K_1) \times (1 + K_0 \times (T-20)))$ é tomado como coeficiente da resistência ao avanço em estrada visada A_t no cálculo da regulação da força resistente do banco dinamométrico indicado no ponto 8.2 do presente subanexo.

O resultado do cálculo $(c_1 \times (1 + K_0 \times (T-20)))$ é tomado como coeficiente da resistência ao avanço em estrada visada b_t no cálculo da regulação da força resistente do banco dinamométrico indicado no ponto 8.2 do presente subanexo.

▼ B

O resultado do cálculo ($c_{2\text{corr}} \times r$) tomado como coeficiente da resistência ao avanço em estrada visada c_t no cálculo da regulação da força resistente do banco dinamométrico indicado no ponto 8.2 do presente subanexo.

5. Modo de cálculo da resistência ao avanço em estrada ou da resistência ao avanço com base em parâmetros do veículo
- 5.1. Cálculo da resistência ao avanço em estrada com base num veículo representativo de uma família de matrizes de resistência ao avanço em estrada

Se a resistência ao avanço em estrada do veículo representativo for determinada de acordo com o método descrito no ponto 4.3 do presente subanexo, a resistência ao avanço em estrada de um veículo individual é calculada em conformidade com o ponto 5.1.1 do presente subanexo.

Se a resistência ao avanço em estrada do veículo representativo for determinada de acordo com o método descrito no ponto 4.4 do presente subanexo, a resistência ao avanço em estrada de um veículo individual é calculada em conformidade com o ponto 5.1.2 do presente subanexo.

- 5.1.1. Para o cálculo da resistência ao avanço em estrada de veículos de uma família de matrizes de resistência ao avanço em estrada, utilizam-se os parâmetros do veículo descritos no ponto 4.2.1.4 do presente subanexo e o coeficiente da resistência ao avanço em estrada do veículo de ensaio representativo determinado no pontos 4.3 do presente subanexo.

▼ M3

- 5.1.1.1. Calcula-se a força de resistência ao avanço em estrada de cada veículo através da seguinte equação:

$$F_c = f_0 + (f_1 \times v) + (f_2 \times v^2)$$

em que:

F_c é a força da resistência ao avanço em estrada calculada em função da velocidade do veículo, em N;

f_0 é o coeficiente constante da resistência ao avanço em estrada, em N, definido pela seguinte equação:

$$f_0 = \text{Max} \left(\left(0,05 \times f_{0r} + 0,95 \times \left(f_{0r} \times \text{TM}/\text{TM}_r + \left(\frac{\text{RR} - \text{RR}_r}{1\,000} \right) \times 9,81 \times \text{TM} \right) \right); \right. \\ \left. \left(0,2 \times f_{0r} + 0,8 \times \left(f_{0r} \times \text{TM}/\text{TM}_r + \left(\frac{\text{RR} - \text{RR}_r}{1\,000} \right) \times 9,81 \times \text{TM} \right) \right) \right)$$

f_{0r} é o coeficiente constante da resistência ao avanço em estrada do veículo representativo da família de matrizes de resistência ao avanço em estrada, em N;

f_1 é o coeficiente de primeira ordem da resistência ao avanço em estrada, N/(km/h), que deve ser zerado;

f_2 é o coeficiente de segunda ordem da resistência ao avanço em estrada, em $\text{N} \cdot (\text{km/h})^2$, definido pela seguinte equação:

$$f_2 = \text{Max} \left((0,05 \times f_{2r} + 0,95 \times f_{2r} \times A_f/A_{fr}); (0,2 \times f_{2r} + 0,8 \times f_{2r} \times A_f/A_{fr}) \right)$$

f_{2r} é o coeficiente de segunda ordem da resistência ao avanço em estrada do veículo representativo da família de matrizes de resistência ao avanço em estrada, em $\text{N}/(\text{km/h})^2$;

▼ M3

v é a velocidade do veículo, km/h;

TM é a massa de ensaio efetiva do veículo individual da família de matrizes de resistência ao avanço em estrada, em kg;

TM_r é a massa de ensaio do veículo representativo da família de matrizes de resistência ao avanço em estrada, em kg;

A_f é a superfície frontal do veículo individual da família de matrizes de resistência ao avanço em estrada, em m²;

A_{fr} é a superfície frontal do veículo representativo da família de matrizes de resistência ao avanço em estrada, em m²;

RR é a resistência ao rolamento do veículo individual da família de matrizes de resistência ao avanço em estrada, em kg/tonelada;

RR_r é a resistência ao rolamento dos pneus do veículo representativo da família de matrizes de resistência ao avanço em estrada, em kg/tonelada.

Para os pneus montados num veículo individual, o valor da resistência ao rolamento RR deve ser fixado no valor da classe de eficiência energética dos pneus aplicável, em conformidade com o quadro A4/2.

Se os pneus dos eixos dianteiro e traseiro forem de classes de eficiência energética diferentes, utiliza-se a média ponderada, calculada através da equação do subanexo 7, ponto 3.2.3.2.2.2.

Se tiverem sido montados os mesmo pneus nos veículos de ensaio L e H, o valor de RR_{ind} para o método de interpolação deve ser fixado como RR_H .

▼ B

5.1.2. Para o cálculo da resistência ao avanço de veículos de uma família de matrizes de resistência ao avanço em estrada, utilizam-se os parâmetros do veículo descritos no ponto 4.2.1.4 do presente subanexo e o coeficiente da resistência ao avanço do veículo de ensaio representativo determinado no pontos 4.4 do presente subanexo.

▼ M3

5.1.2.1. Calcula-se a resistência ao avanço de um veículo individual através da seguinte equação:

$$C_c = c_0 + c_1 \times v + c_2 \times v^2$$

em que:

C_c é a resistência ao avanço calculada em função da velocidade do veículo, em Nm;

c_0 é o coeficiente constante de resistência ao avanço, em Nm, definido pela seguinte equação:

$$c_0 = r'/1,02 \times \text{Max} \left(\left(0,05 \times 1,02 \times c_{0r}/r' + 0,95 \times \left(1,02 \times c_{0r}/r' \times TM/TM_r + \left(\frac{RR - RR_r}{1\,000} \right) \times 9,81 \times TM \right) \right) \right);$$

$$\left(0,2 \times 1,02 \times c_{0r}/r' + 0,8 \times \left(1,02 \times c_{0r}/r' \times TM/TM_r + \left(\frac{RR - RR_r}{1\,000} \right) \times 9,81 \times TM \right) \right)$$

c_{0r} é o coeficiente constante da resistência ao avanço do veículo representativo da família de matrizes de resistência ao avanço em estrada, em Nm;

c_1 é o coeficiente de primeira ordem da resistência ao avanço em estrada, Nm/(km/h), que deve ser zero;

▼ M3

c_2 é o coeficiente de segunda ordem da resistência ao avanço, em $\text{Nm}/(\text{km/h})^2$, definido pela seguinte equação:

$$c_2 = r'/1,02 \times \text{Max}((0,05 \times 1,02 \times c_{2r}/r' + 0,95 \times 1,02 \times c_{2r}/r' \times A_f / A_{fr}) \cdot (0,2 \times 1,02 \times c_{2r}/r' + 0,8 \times 1,02 \times c_{2r}/r' \times A_f / A_{fr}))$$

c_{2r} é o coeficiente de segunda ordem da resistência ao avanço do veículo representativo da família de matrizes de resistência ao avanço em estrada, em $\text{N}/(\text{km/h})^2$;

v é a velocidade do veículo, km/h ;

TM é a massa de ensaio efetiva do veículo individual da família de matrizes de resistência ao avanço em estrada, em kg ;

TM_r é a massa de ensaio do veículo representativo da família de matrizes de resistência ao avanço em estrada, em kg ;

A_f é a superfície frontal do veículo individual da família de matrizes de resistência ao avanço em estrada, em m^2 ;

A_{fr} é a superfície frontal do veículo representativo da família de matrizes de resistência ao avanço em estrada, em m^2 ;

RR é a resistência ao rolamento dos pneus do veículo individual da família de matrizes de resistência ao avanço em estrada, em $\text{kg}/\text{tonelada}$;

RR_r é a resistência ao rolamento dos pneus do veículo representativo da família de matrizes de resistência ao avanço em estrada, em $\text{kg}/\text{tonelada}$;

r' é o raio dinâmico do pneu no banco dinamométrico obtido a 80 km/h , em m ;

$1,02$ é um coeficiente aproximativo destinado a compensar perdas de transmissão.

▼ B

5.2. Cálculo por defeito da resistência ao avanço em estrada com base em parâmetros do veículo

5.2.1. Em alternativa ao método de desaceleração livre ou ao método do medidor de binário, pode ser utilizado um modo de cálculo por defeito para a determinação da resistência ao avanço em estrada.

Para o cálculo por defeito da resistência ao avanço em estrada com base em parâmetros do veículo, há que usar vários parâmetros tais como a massa de ensaio, a largura e altura do veículo. Calcula-se a resistência ao avanço em estrada F_c para os pontos de velocidade de referência.

5.2.2. A força da resistência ao avanço em estrada é calculada pela seguinte equação:

$$F_c = f_0 + f_1 \times v + f_2 \times v^2$$

em que:

F_c é a força da resistência ao avanço em estrada calculada em função da velocidade do veículo, em N ;

▼ B

f_0 é o coeficiente constante de resistência ao avanço em estrada, em N, definido pela seguinte equação:

$$f_0 = 0,140 \times TM;$$

▼ M3

f_1 é o coeficiente de primeira ordem da resistência ao avanço em estrada, em N/(km/h), que deve ser zerado;

f_2 é o coeficiente de segunda ordem da resistência ao avanço em estrada, em N/(km/h)², determinado pela equação:

$$f_2 = (2,8 \times 10^{-6} \times TM) + (0,0170 \times \text{largura} \times \text{altura});$$

▼ B

v a velocidade do veículo, em km/h;

TM massa de ensaio, em kg;

width largura do veículo, tal como definida no ponto 6.2 da norma ISO 612:1978, em m;

height altura do veículo, tal como definida no ponto 6.3 da norma ISO 612:1978, em m.

6. Método do túnel aerodinâmico

O método do túnel aerodinâmico é um método de medição da resistência ao avanço em estrada que utiliza uma combinação de um túnel aerodinâmico e um banco de rolos ou de um túnel aerodinâmico e um banco de correias. Os bancos de ensaio podem ser instalações separadas ou integradas entre si.

6.1. Método de medição

6.1.1. A resistência ao avanço em estrada é determinada do seguinte modo:

a) adicionando as forças de resistência ao avanço em estrada medidas num túnel aerodinâmico e as forças medidas num banco de correias; ou

b) adicionando as forças de resistência ao avanço em estrada medidas num túnel aerodinâmico e as forças medidas num banco dinamométrico.

6.1.2. A resistência aerodinâmica ao avanço deve ser medida no túnel aerodinâmico.

6.1.3. As perdas de transmissão e de resistência ao rolamento são medidas por meio de um banco de correias ou de um banco de rolos, a medição dos eixos da frente e da retaguarda em simultâneo.

6.2. Homologação das instalações pela entidade homologadora

Para demonstrar que as instalações possuem as qualificações necessárias, os resultados do método do túnel aerodinâmico são comparados com os obtidos pelo método de desaceleração livre e registados em todos os relatórios de ensaio pertinentes.

6.2.1. A entidade homologadora seleciona três veículos. Os veículos devem cobrir a gama de veículos (por exemplo, no que respeita à dimensão e ao peso), que se prevê ensaiar nas instalações em causa.

6.2.2. Realizam-se dois ensaios independentes de desaceleração livre com cada um dos três veículos, em conformidade com o ponto 4.3 do presente subanexo, e os coeficientes de resistência ao avanço em estrada resultantes, f_0 , f_1 e f_2 , são determinados de acordo com esse ponto e corrigidos em conformidade com o ponto 4.5.5 do presente

▼ B

subanexo. O resultado do ensaio de desaceleração livre com um veículo de ensaio deve corresponder à média aritmética dos coeficientes da resistência ao avanço em estrada dos seus dois ensaios de desaceleração livre. Caso sejam necessários mais de dois ensaios de desaceleração livre para satisfazer os critérios de homologação das instalações, calcula-se a média de todos os ensaios válidos.

- 6.2.3. Aplica-se o método de medição com o túnel aerodinâmico em conformidade com os pontos 6.3 a 6.7, inclusive, do presente subanexo nos mesmos três veículos, tal como indicado no ponto 6.2.1 do presente subanexo e nas mesmas condições, e determinam-se os coeficientes da resistência ao avanço em estrada resultantes, f_0 , f_1 e f_2 .

Se o fabricante optar por utilizar um ou mais procedimentos alternativos disponíveis no âmbito do método do túnel de aerodinâmico (ou seja, ponto 6.5.2.1 relativo ao método de pré-condicionamento, pontos 6.5.2.2 e 6.5.2.3 relativos ao procedimento e ponto 6.5.2.3.3 relativo à regulação do dinamómetro), estes procedimentos devem também ser utilizados para efeitos da homologação das instalações.

- 6.2.4. Critérios de homologação

A instalação ou o conjunto de instalações utilizadas são homologados se preencherem os dois critérios seguintes:

- (a) A diferença de procura de energia durante o ciclo, expressa em ε_k , entre o método do túnel aerodinâmico e o método de desaceleração livre deve situar-se entre $\pm 0,05$ para cada um dos três veículos k de acordo com a seguinte equação:

$$\varepsilon_k = \frac{E_{k,WTM}}{E_{k,coastdown}} - 1$$

em que:

ε_k é a diferença de procura de energia durante um ciclo completo WLTC da classe 3, entre o método do túnel aerodinâmico e o método de desaceleração livre, em %;

$E_{k,WTM}$ é a procura de energia durante um ciclo completo WLTC da classe 3 para o veículo k , calculada com a resistência ao avanço em estrada determinada com o método do túnel aerodinâmico de acordo com o ponto 5 do subanexo 7, j ;

$E_{k,coastdown}$ é a procura de energia durante um ciclo completo WLTC da classe 3 para o veículo k , calculada com a resistência ao avanço em estrada determinada pelo método de desaceleração livre de acordo com o ponto 5 do subanexo 7, j ; e

- (b) A média aritmética \bar{x} das três diferenças deve manter-se num intervalo de tolerância de 0,02.

$$\bar{x} = \left| \frac{\varepsilon_1 + \varepsilon_2 + \varepsilon_3}{3} \right|$$

▼ M3

A entidade homologadora deve registar a aprovação, incluindo os dados de medição e as instalações em causa.

▼ B

A instalação pode ser utilizada para determinar a resistência ao avanço em estrada por um período máximo de dois anos após a concessão da homologação.

▼ B

Cada combinação de banco dinamométrico de rolos ou de banco de correias com um túnel aerodinâmico deve ser homologada separadamente.

6.3. Preparação do veículo e temperatura

O condicionamento e a preparação do veículo devem ser realizados em conformidade com os pontos 4.2.1 e 4.2.2 do presente subanexo e aplica-se tanto aos ensaios no banco de correias ou de rolos como aos ensaios do túnel aerodinâmico.

Caso se aplique o procedimento de aquecimento alternativo descrito no ponto 6.5.2.1, a adaptação visada da massa de ensaio, a pesagem e a medição do veículo deve ser efetuada sem o condutor.

As câmaras de ensaio do banco de rolos ou de correias devem ter um ponto de regulação de temperatura de 20 °C, com uma tolerância de ± 3 °C. A pedido do fabricante, o ponto de regulação pode também ser de 23 °C, com uma tolerância de ± 3 °C.

6.4. Método do túnel aerodinâmico

6.4.1. Critérios aplicáveis ao túnel aerodinâmico

▼ M3

A conceção do túnel aerodinâmico, os métodos de ensaio e as correções devem permitir obter um valor de $(C_D \times A_f)$ representativo do valor obtido em estrada $C_D \times A_f$, com uma precisão de $\pm 0,015 \text{ m}^2$.

▼ B

Para todas as medições $(C_D \times A_f)$, é necessário satisfazer os critérios do túnel aerodinâmico indicados no ponto 3.2 do presente subanexo, com as seguintes modificações:

- a) A razão de obstrução física descrita no ponto 3.2.4 do subanexo deve ser inferior a 25 %;
- b) A superfície da correia em contacto com qualquer pneu deve ser superior ao comprimento da superfície de contacto do pneu em, pelo menos, 20 % e ser pelo menos tão larga como a zona de contacto;
- c) O desvio-padrão da pressão de ar total à saída da tubeira descrito no ponto 3.2.8 do presente subanexo deve ser inferior a 1 %;
- d) A razão de obstrução física descrita no ponto 3.2.10 do presente subanexo deve ser inferior a 3 %.

6.4.2. Método do túnel aerodinâmico

O veículo deve estar nas condições descritas o ponto 6.3 do presente subanexo.

▼ M3

O veículo deve ser colocado paralelamente ao eixo mediano longitudinal do túnel, com uma tolerância máxima de $\pm 10 \text{ mm}$.

O veículo deve ser posicionado com um ângulo de guinada de 0.°, com uma tolerância de $\pm 0,1$.°.

▼ B

A resistência aerodinâmica ao avanço deve ser medida durante, pelo menos, 60 segundos a uma frequência mínima de 5 Hz. Em alternativa, a resistência pode ser medida a uma frequência mínima de 1 Hz, com pelo menos 300 medições seguidas. O resultado é a média aritmética da resistência.

▼B

Caso o veículo possua peças aerodinâmicas móveis da carroçaria, aplica-se o ponto 4.2.1.5 do presente anexo. Caso as partes móveis adotem posições diferentes consoante a velocidade, cada posição aplicável deve ser medida no túnel aerodinâmico, a fim de fornecer elementos de prova à entidade homologadora no que respeita à relação entre a velocidade de referência, a posição da parte móvel e a $(C_D \times A_f)$ correspondente.

6.5. Banco de correias combinado com o método do túnel aerodinâmico

6.5.1. Critérios relativos ao banco de correias

6.5.1.1. Descrição do banco de ensaio de correias

As rodas devem rodar em correias que não alterem as características de rolamento das rodas relativamente à estrada. As forças medidas na direção x devem incluir as forças de atrito na transmissão.

6.5.1.2. Sistemas de retenção de veículos

O dinamómetro deve estar equipado com um dispositivo de centragem que alinhe o veículo com um intervalo de tolerância de $\pm 0,5$ graus de rotação em torno do eixo z. O sistema de retenção deve manter a posição centrada das rodas motrizes em todos os percursos de desaceleração livre no âmbito da determinação da resistência ao avanço em estrada, dentro dos seguintes limites:

6.5.1.2.1. Posição lateral (eixo y)

O veículo deve permanecer alinhado na direção y, minimizando-se o movimento lateral.

6.5.1.2.2. Posição da frente e da retaguarda (eixo x)

Sem prejuízo dos requisitos do ponto 6.5.1.2.1 do presente subanexo, ambos os eixos das rodas deve manter-se a ± 10 mm do eixo mediano transversal das correias.

6.5.1.2.3. Força vertical

O sistema de retenção deve ser concebido de forma a não exercer qualquer força vertical nas rodas motrizes.

6.5.1.3. Exatidão das forças medidas

Mede-se apenas a força de reação para mover as rodas. As forças exteriores não devem ser incluídas no resultado (por exemplo, força da ventoinha de arrefecimento do ar, força de retenção do veículo, força da reação aerodinâmica das correias, perdas do dinamómetro, etc.).

A força na direção x deve ser medida com uma exatidão de ± 5 N.

6.5.1.4. Regulação da velocidade das correias

A velocidade das correias deve ser regulada com uma exatidão de $\pm 0,1$ km/h.

6.5.1.5. Superfície do banco de correias

A superfície do banco de correias deve estar limpa, seca e isenta de substâncias estranhas suscetíveis de provocar a derrapagem dos pneus.

▼M3

6.5.1.6. Arrefecimento

Deve fazer-se passar uma corrente de ar de velocidade variável sobre o veículo. O ponto de regulação da velocidade linear do ar à saída do ventilador deve ser igual à velocidade do dinamómetro para velocidades de medição superiores a 5 km/h. A velocidade linear do ar à saída do ventilador deve estar entre ± 5 km/h ou $\pm 10\%$ da velocidade de medição correspondente, conforme a que for maior.

▼B

6.5.2. Medição no banco de correias

O procedimento de medição pode ser efetuado em conformidade com o ponto 6.5.2.2 ou com o ponto 6.5.2.3 do presente subanexo.

6.5.2.1. Pré-condicionamento

Condiciona-se o veículo no banco de rolos, tal como descrito nos pontos 4.2.4.1.1 a 4.2.4.1.3, inclusive, do presente subanexo.

A regulação da carga do dinamómetro F_d , para o condicionamento é a seguinte:

$$F_d = a_d + b_d \times v + c_d \times v^2$$

em que:

$$a_d = 0$$

$$b_d = 0;$$

$$c_d = (C_D \times A_f) \times \frac{\rho_0}{2} \times \frac{1}{3,6^2}$$

A inércia equivalente do banco de rolos deve corresponder à massa de ensaio.

A resistência aerodinâmica ao avanço utilizada para a regulação é tomada diretamente do ponto 6.7.2 do presente subanexo e introduzida diretamente como valor de entrada. Noutros casos, utilizam-se a_d , b_d , and c_d em conformidade com o presente ponto.

A pedido do fabricante, como alternativa ao ponto 4.2.4.1.2 do presente subanexo, o aquecimento pode ser realizado com o veículo a funcionar no banco de correias.

Neste caso, o aquecimento deve ser de 110 % da velocidade máxima do WLTC aplicável e a duração deve ser superior a 1 200 segundos até a mudança da força medida num período de 200 segundos ser inferior a 5 N.

6.5.2.2. Método de medição com velocidades estabilizadas

6.5.2.2.1. O ensaio deve ser efetuado a partir do ponto de velocidade de referência mais elevado até ao mais baixo.

6.5.2.2.2. Imediatamente após a medição no ponto de velocidade anterior, a desaceleração do ponto atual até ao ponto de velocidade de referência aplicável seguinte deve ser executada por meio de uma transição suave de aproximadamente 1 m/s^2 .

6.5.2.2.3. A velocidade de referência deve ser estabilizada durante, pelo menos, 4 segundos por um período máximo de 10 segundos. O equipamento de medição deve garantir que o sinal da força medida é estabilizado após esse período.

▼ B

- 6.5.2.2.4. A força a cada uma das velocidades de referência deve ser medida durante pelo menos seis segundos, mantendo-se constante a velocidade do veículo. A força resultante para ponto de velocidade de referência $F_{jDy\text{no}}$ é a média aritmética da força durante a medição.

Repetem-se as medidas descritas nos pontos 6.5.2.2.2 a 6.5.2.2.4, inclusive, do presente subanexo para cada uma das velocidades de referência.

- 6.5.2.3. Método de medição por desaceleração

- 6.5.2.3.1. O pré-condicionamento e a regulação do dinamómetro devem ser efetuados de acordo com o ponto 6.5.2.1 do presente subanexo. Antes de cada desaceleração livre, o veículo deve ser conduzido à velocidade de referência mais elevada ou, no caso de se utilizar o método de aquecimento alternativo a 110 % da velocidade de referência mais elevada, durante, pelo menos, um minuto. Acelera-se então o veículo até pelo menos 10 km/h acima da velocidade de referência mais elevada e dá-se imediatamente início à desaceleração livre.

- 6.5.2.3.2. ► **M3** O procedimento de medição pode ser efetuado em conformidade com o ponto 4.3.1.3.1 ou com o ponto 4.3.1.4.4 do presente subanexo. A desaceleração livre no sentido inverso não é possível e a equação utilizada para calcular o valor de Δt_{ji} no ponto 4.3.1.4.2 do subanexo não é aplicável. Para-se a medição após duas desacelerações se a força de ambas as desacelerações livres em cada ponto de velocidade de referência se situar a ± 10 N; caso contrário, efetuam-se pelo menos três desacelerações livres com base nos critérios enunciados no ponto 4.3.1.4.2 do presente subanexo. ◀

- 6.5.2.3.3. A força $f_{jDy\text{no}}$ a cada velocidade de referência v_j é calculada através da remoção da força aerodinâmica simulada:

$$f_{jDy\text{no}} = f_{jDecel} - c_d \times v_j^2$$

em que:

f_{jDecel} a força determinada de acordo com a equação de cálculo de F_j no ponto 4.3.1.4.4 do presente subanexo no ponto de velocidade de referência j , N;

c_d é o coeficiente de regulação do dinamómetro, tal como definido no ponto 6.5.2.1 do presente subanexo, $N/(km/h)^2$.

Em alternativa, a pedido do fabricante, c_d pode ser zerado durante a desaceleração livre e para efeitos do cálculo de $f_{jDy\text{no}}$.

- 6.5.2.4. Condições de medida

O veículo deve estar nas condições descritas o ponto 6.3 do presente subanexo.

▼ M3**▼ B**

- 6.5.3. Resultado da medição pelo método do banco de correias

O resultado do banco de correias $f_{jDy\text{no}}$ é designado f_j para os cálculos posteriores indicados no ponto 6.7 do presente subanexo.

▼ B

- 6.6. Combinação do banco de rolos com o método do túnel aerodinâmico
- 6.6.1. Critérios
- Para além das disposições dos pontos 1 e 2 do subanexo 5, são aplicáveis os critérios descritos nos pontos 6.6.1.1 a 6.6.1.6, inclusive, do presente subanexo.

▼ M3

- 6.6.1.1. Descrição do banco dinamométrico
- Os eixos dianteiro e traseiro devem estar equipados com um único rolo com um diâmetro de pelo menos 1,2 metros.

▼ B

- 6.6.1.2. Sistemas de retenção de veículos
- O dinamómetro deve estar equipado com um dispositivo de centragem que alinhe o veículo. O sistema de retenção deve manter a posição centrada das rodas motrizes, dentro dos limites indicados em seguida, em todos os percursos de desaceleração livre no âmbito da determinação da resistência ao avanço em estrada.

- 6.6.1.2.1. Posição do veículo
- O veículo a ensaiar deve ser instalado no banco dinamométrico, tal como definido no ponto 7.3.3 do presente subanexo.

- 6.6.1.2.2. Força vertical
- O sistema de retenção deve cumprir os requisitos do ponto 6.5.1.2.3 do presente subanexo.

- 6.6.1.3. Exatidão das forças medidas
- A exatidão das forças medidas é a indicada no ponto 6.5.1.3 do presente subanexo para além da força na direção x que deve ser medida com a exatidão indicada no ponto 2.4.1 do subanexo 5.

- 6.6.1.4. Regulação da velocidade do dinamómetro
- A velocidade das rolos deve ser regulada com uma exatidão de $\pm 0,2$ km/h.

▼ M3

- 6.6.1.5. Superfície do rolo
- A superfície do rolo deve estar limpa, seca e isenta de substâncias estranhas suscetíveis de provocar a derrapagem dos pneus.

▼ B

- 6.6.1.6. Arrefecimento
- A ventoinha de arrefecimento deve ser a indicada no ponto 6.5.1.6 do presente subanexo.

- 6.6.2. Medição no dinamómetro
- A medição realiza-se em conformidade com o ponto 6.5.2 do presente subanexo.

▼ M3

- 6.6.3. Corrigir as forças medidas do banco dinamométrico para as de uma superfície plana
- As forças medidas no banco dinamométrico são corrigidas em função de um valor de referência equivalente à estrada (superfície plana), sendo os resultados referidos como f_j .

▼ M3

$$f_j = f_{jD_{\text{Dyνο}}} \times c1 \times \sqrt{\frac{1}{\frac{R_{\text{Wheel}}}{R_{\text{Dyνο}}} \times c2 + 1}} + f_{jD_{\text{Dyνο}}} \times (1 - c1)$$

em que:

c1 é a fração relativa à resistência dos pneus ao rolamento de $f_{jD_{\text{Dyνο}}}$;

c2 é um fator de correção do raio específico do banco dinamométrico;

$f_{jD_{\text{Dyνο}}}$ é a força calculada no ponto 6.5.2.3.3 para cada uma das velocidades de referência j, em N;

R_{Wheel} é metade do diâmetro nominal do pneu por projeto, em m;

$R_{\text{Dyνο}}$ é o raio do rolo do banco dinamométrico, em m.

O fabricante e a entidade homologadora devem chegar a acordo sobre os fatores C1 e C2, baseando-se em dados de correlação fornecidos pelo fabricante para a gama de características dos pneus destinados a ser ensaiados no banco dinamométrico.

Em alternativa, pode recorrer-se à seguinte equação, baseada em valores seguros:

$$f_j = f_{jD_{\text{Dyνο}}} \times \sqrt{\frac{1}{\frac{R_{\text{Wheel}}}{R_{\text{Dyνο}}} \times 0,2 + 1}}$$

C2 será 0,2, mas, se se utilizar o método delta (ver ponto 6.8), utiliza-se 2,0 e o delta de resistência ao avanço em estrada calculado em conformidade com o ponto 6.8.1 é negativo.

▼ B

6.7. Cálculos

6.7.1. Correção dos resultados do banco de correias e do banco de rolos

As forças medidas determinadas nos pontos 6.5 e 6.6. do presente subanexo devem ser corrigidas relativamente às condições de referência pela seguinte equação:

$$F_{Dj} = (f_j - K_1) \times (1 + K_0(T - 293))$$

em que:

F_{Dj} é o valor corrigido da resistência medida no banco de correias ou no banco de rolos à velocidade de referência j, em N;

f_j é a força medida à velocidade de referência j, em N;

K_0 é o fator de correção relativa à resistência ao rolamento, tal como definido no ponto 4.5.2 do presente, K^{-1} ;

K_1 é a massa de ensaio, tal como definida no ponto 4.5.4 do presente subanexo, em N;

T é a média aritmética da temperatura na câmara de ensaio durante a medição, K.

▼ B

6.7.2. Cálculo do força aerodinâmica

Calcula-se a resistência aerodinâmica ao avanço pela equação seguinte. Se o veículo estiver equipado com peças aerodinâmicas móveis de carroçaria, aplicam-se os valores ($C_D \times A_f$) aos pontos de velocidade de referência correspondentes.

$$F_{Aj} = (C_D \times A_f)_j \times \frac{\rho_0}{2} \times \frac{v_j^2}{3,6^2}$$

em que:

F_{Aj} é a resistência aerodinâmica ao avanço medido no túnel aerodinâmico à velocidade de referência j , em N;

$(C_D \times A_f)_j$ é o produto do coeficiente da resistência aerodinâmica e da superfície frontal num determinado ponto de velocidade de referência, j , se for caso disso, em m^2 ;

ρ_0 é a densidade do ar seco definida no ponto 3.2.10 do presente anexo, em kg/m^3 ;

v_j é a velocidade de referência j , em km/h.

6.7.3. Cálculo dos valores da resistência ao avanço em estrada

Calcula-se a resistência total ao avanço em estrada enquanto soma dos resultados dos pontos 6.7.1 e 6.7.2 do presente subanexo pela seguinte equação:

$$F_j^* = F_{Dj} + F_{Aj}$$

para todos os pontos de velocidade de referência aplicáveis, j , em N;

Para todos os valores calculados de F_j^* , os coeficientes f_0 , f_1 e f_2 na equação da resistência ao avanço em estrada devem ser calculados por análise de regressão dos mínimos quadrados e tomados como coeficientes visados no ponto 8.1.1 do presente subanexo.

Caso o(s) veículo(s) ensaiado(s) segundo o método do túnel aerodinâmico sejam representativos de uma família de matrizes de resistência ao avanço em estrada, o coeficiente f_1 deve ser zerado e os coeficientes f_0 e f_2 recalculados por análise de regressão dos mínimos quadrados.

▼ M3

6.8. Método delta de resistência ao avanço em estrada

Para incluir opções quando se utiliza o método de interpolação que não estejam incorporadas na interpolação de resistência ao avanço em estrada (isto é, aerodinâmica, resistência ao rolamento e massa), é possível medir um delta no atrito do veículo através do método delta de resistência ao avanço em estrada (por exemplo, a diferença de atrito entre os sistemas de travagem). Devem-se realizar os passos seguintes:

- a) Deve medir-se o atrito do veículo de referência R;
- b) Deve medir-se o atrito do veículo com a opção (veículo N) que provoca a diferença no atrito;
- c) Deve calcular-se a diferença em conformidade com o ponto 6.8.1.

Estas medições efetuam-se num banco de correias em conformidade com o ponto 6.5 ou num banco dinamométrico em conformidade com o ponto 6.6 e a correção dos resultados (excluindo a força aerodinâmica) calculada em conformidade com o ponto 6.7.1.

▼ **M3**

Apenas é permitida a aplicação deste método se se respeitar o seguinte critério:

$$\left| \frac{1}{n} \sum_{j=1}^n (F_{Dj,R} - F_{Dj,N}) \right| \leq 25N$$

em que:

$F_{Dj,R}$ é a resistência corrigida do veículo R medida no banco de correias ou no banco dinamométrico à velocidade de referência j, calculada em conformidade com o ponto 6.7.1, em N;

$F_{Dj,N}$ é a resistência corrigida do veículo N medida no banco de correias ou no banco dinamómetro à velocidade de referência j, calculada em conformidade com o ponto 6.7.1, em N;

n é o número total de pontos de velocidade.

Este método alternativo de determinação de resistência ao avanço em estrada apenas pode ser aplicado se os veículos R e N tiverem resistência aerodinâmica idêntica e se o delta medido abranger de forma adequada toda a influência no consumo energético do veículo. Se a exatidão geral da resistência ao avanço em estrada absoluta do veículo N ficar comprometida de qualquer forma, não é permitido utilizar este método.

6.8.1. Determinação dos coeficientes do banco de correias delta ou do banco dinamométrico

Calcula-se a resistência ao avanço em estrada delta com a seguinte equação:

$$F_{Dj,Delta} = F_{Dj,N} - F_{Dj,R}$$

em que:

$F_{Dj,Delta}$ é a resistência ao avanço em estrada delta medida à velocidade de referência, em N;

$F_{Dj,N}$ é a resistência corrigida medida no banco de correias ou no banco dinamométrico à velocidade de referência j, calculada em conformidade com o ponto 6.7.1, para o veículo N, em N;

$F_{Dj,R}$ é a resistência corrigida do veículo de referência medido no banco de correias ou no banco dinamométrico à velocidade de referência j, calculada em conformidade com o ponto 6.7.1, para o veículo de referência R, em N.

Para todos os $F_{Dj,Delta}$ calculados, os coeficientes $f_{0,Delta}$, $f_{1,Delta}$ e $f_{2,Delta}$ na equação da resistência ao avanço em estrada são calculados por análise de regressão dos mínimos quadrados.

6.8.2. Determinação da resistência ao avanço em estrada total

Se não utilizar o método de interpolação (ver subanexo 7, ponto 3.2.3.2), deve calcular-se o método do delta da resistência ao avanço em estrada para o veículo N em conformidade com as seguintes equações:

$$f_{0,N} = f_{0,R} + f_{0,Delta}$$

$$f_{1,N} = f_{1,R} + f_{1,Delta}$$

$$f_{2,N} = f_{2,R} + f_{2,Delta}$$

▼ M3

em que:

N refere-se aos coeficientes da resistência ao avanço em estrada do veículo N;

R refere-se aos coeficientes da resistência ao avanço em estrada do veículo R de referência;

Delta são os coeficientes da resistência ao avanço em estrada delta determinados no ponto 6.8.1.

▼ B

7. Transferência da resistência ao avanço em estrada para um banco dinamométrico

7.1. Preparação do ensaio no banco dinamométrico

▼ M3

7.1.0. Seleção do funcionamento do dinamómetro

Realiza-se o ensaio num dinamómetro em funcionamento de tração às duas rodas ou em funcionamento de tração às quatro rodas, em conformidade com o subanexo 6, ponto 2.4.2.4.

▼ B

7.1.1. Condições de laboratório

▼ M3

7.1.1.1. Rolo(s)

Os rolos do banco dinamométrico devem estar limpos, secos e isentos de substâncias estranhas que possam causar derrapagem dos pneus. O dinamómetro deve ser usado no mesmo modo engatado ou desengatado que no ensaio de tipo 1 subsequente. A velocidade do banco dinamométrico deve ser medida no rolo acoplado ao dispositivo de absorção de potência.

▼ B

7.1.1.1.1. Derrapagem dos pneus

Pode ser colocado peso adicional no interior do veículo, ou sobre o mesmo, a fim de eliminar a derrapagem dos pneus. O fabricante deve proceder à regulação da carga no banco dinamométrico com o peso adicional. O peso adicional deve estar presente na regulação da carga e nos ensaios de emissões e de consumo de combustível. A utilização de qualquer peso adicional deve ser incluída em todas as fichas de ensaio pertinentes.

7.1.1.2. Temperatura ambiente

A temperatura atmosférica do laboratório deve ser mantida no ponto de referência de 23 °C e não deve variar mais de ± 5 °C durante o ensaio, salvo disposição em contrário para qualquer ensaio subsequente.

7.2. Preparação do banco dinamométrico

7.2.1. Determinação da massa de inércia

A massa de inércia equivalente do banco dinamométrico deve ser regulada de acordo com o ponto 2.5.3 do presente subanexo. Se o banco dinamométrico não permitir a regulação da inércia no valor exato, aplica-se o valor de regulação da inércia imediatamente superior, com um incremento máximo de 10 kg.

7.2.2. Aquecimento do banco dinamométrico

Aquece-se o banco dinamométrico em conformidade com as recomendações do fabricante do banco ou, se for caso disso, de modo a que as perdas por atrito do dinamómetro possam ser estabilizadas.

7.3. Preparação do veículo

▼B

- 7.3.1. Regulação da pressão dos pneus
- A pressão dos pneus à temperatura de impregnação de um ensaio do tipo 1 deve ser regulada, no máximo, 50 % acima do limite inferior da gama de pressões para o pneu selecionado, tal como especificado pelo fabricante do veículo (ver ponto 4.2.2.3 do presente subanexo), e deve ser indicada em todos os relatórios de ensaio pertinentes.

▼M3

- 7.3.2. Se a determinação das regulações do dinamómetro não satisfizerem os critérios indicados nos pontos 8.1.3 devido à influência de forças não reproduzíveis, equipa-se o veículo com um modo de desaceleração livre. O modo de desaceleração livre do veículo deve ser aprovado pela entidade homologadora e a sua utilização deve ser indicada em todos os relatórios de ensaio pertinentes.

Caso o veículo esteja equipado com um modo de desaceleração livre, é necessário pô-lo em funcionamento durante a determinação da resistência ao avanço tanto em estrada como no banco dinamométrico.

-
- 7.3.3. Posicionamento do veículo no dinamómetro
- O veículo ensaiado deve ser colocado no banco dinamométrico em posição de marcha em linha reta e imobilizado de forma segura. No caso de ser utilizado um banco dinamométrico com um único rolo, o centro da área de contacto do piso do pneu com o rolo deve situar-se dentro das margens de tolerância de ± 25 mm ou de ± 2 % do diâmetro do rolo, consoante o que for menor, do topo do rolo.

Se for utilizado o método do medidor de binário, a pressão dos pneus deve ser regulada de modo tal que o raio dinâmico se encontre a 0,5 % do raio dinâmico r_j calculado através das equações do ponto 4.4.3.1 no ponto de velocidade de referência de 80 km/h. Calcula-se o raio dinâmico no banco dinamométrico em conformidade com o procedimento descrito no ponto 4.4.3.1.

Se esta regulação se situar fora do intervalo definido no ponto 7.3.1, o método do medidor de binário não é aplicável.

- 7.3.3.1. [Reservado]

▼B

- 7.3.4. Aquecimento do veículo

▼M3

- 7.3.4.1. O veículo deve ser aquecido com o ciclo WLTC aplicável.

▼B

- 7.3.4.2. Se o veículo já estiver aquecido, executa-se a fase WLTC aplicada no ponto 7.3.4.1 do presente subanexo, com a velocidade mais alta.

- 7.3.4.3. Procedimento de aquecimento alternativo

- 7.3.4.3.1. A pedido do fabricante, e com o acordo da entidade homologadora, pode ser utilizado um procedimento de aquecimento alternativo. O procedimento de aquecimento alternativo aprovado pode ser utilizado por veículos da mesma família de resistência ao avanço em estrada e deve cumprir os requisitos estabelecidos nos pontos 7.3.4.3.2 a 7.3.4.3.5 do presente subanexo.

- 7.3.4.3.2. Deve seleccionar-se pelo menos um veículo que represente a família de resistência ao avanço em estrada.

▼ B

- 7.3.4.3.3. A procura de energia durante o ciclo, calculada de acordo com o ponto 5 do subanexo 7, com coeficientes corrigidos de resistência ao avanço em estrada f_{0a} , f_{1a} e f_{2a} , para o procedimento de aquecimento alternativo, deve ser igual ou superior à procura de energia durante o ciclo, calculada com os coeficientes da resistência ao avanço em estrada visados f_0 , f_1 , e f_2 para cada fase aplicável.

Os coeficientes corrigidos da resistência ao avanço em estrada f_{0a} , f_{1a} e f_{2a} , calculam-se com as seguintes equações:

$$f_{0a} = f_0 + A_{d_alt} - A_{d_WLTC}$$

$$f_{1a} = f_1 + B_{d_alt} - B_{d_WLTC}$$

$$f_{2a} = f_2 + C_{d_alt} - C_{d_WLTC}$$

em que:

A_{d_alt} , B_{d_alt} e C_{d_alt} são os coeficientes de regulação do banco dinamométrico após o procedimento de aquecimento;

A_{d_WLTC} , B_{d_WLTC} e C_{d_WLTC} são os coeficientes de regulação do banco dinamométrico após um procedimento de aquecimento WLTC descrito no ponto 7.3.4.1 do presente subanexo e uma regulação válida do banco dinamométrico em conformidade com o ponto 8 do presente subanexo.

- 7.3.4.3.4. Os coeficientes corrigidos da resistência ao avanço em estrada f_{0a} , f_{1a} e f_{2a} são apenas usados para efeitos do ponto 7.3.4.3.3 do presente subanexo. Para outros efeitos, usam-se como coeficientes da resistência ao avanço em estrada visados os coeficientes da resistência ao avanço em estrada visados f_0 , f_1 e f_2 .

- 7.3.4.3.5. Devem ser apresentados pormenores sobre o procedimento e a sua equivalência à entidade homologadora.

8. Regulação da carga do banco dinamométrico

- 8.1. Regulação da carga do banco dinamométrico utilizando o método da desaceleração livre

Este método é aplicável quando os coeficientes da resistência ao avanço em estrada f_0 , f_1 e f_2 foram determinados.

No caso de uma família de matrizes de resistência ao avanço em estrada, este método deve ser aplicado quando a resistência ao avanço em estrada do veículo representativo é determinada usando o método da desaceleração livre descrito no ponto 4.3 do presente subanexo. Os valores da resistência ao avanço em estrada visada são os valores calculados segundo o método descrito no ponto 5.1 do presente subanexo.

- 8.1.1. Regulação da carga inicial

No caso de um banco dinamométrico com regulação por coeficientes, regula-se o dispositivo de absorção de potência do banco dinamométrico com os coeficientes iniciais arbitrários, A_d , B_d e C_d , da seguinte equação:

▼ B

$$F_d = A_d + B_d v + C_d v^2$$

em que:

F_d é a carga de regulação do banco dinamométrico, em N;

v é a velocidade do rolo do banco dinamométrico, em km/h.

Recomenda-se o uso dos seguintes coeficientes para a regulação inicial da carga:

a) ► **M3** $A_d = 0,5 \times A_t$, $B_d = 0,2 \times B_t$, $C_d = C_t$ ◀

para bancos dinamométricos com um único rolo, ou

▼ M3

$$A_d = 0,5 \times A_t, B_d = 0,2 \times B_t, C_d = C_t$$

▼ B

para bancos dinamométricos com dois rolos, em que A_t , B_t e C_t são coeficientes da resistência ao avanço em estrada visados;

b) valores empíricos, tais como os utilizados na regulação para um modelo de veículo semelhante.

No caso de um banco dinamométrico com regulação por função poligonal, devem ser fixados valores de carga adequados em cada uma das velocidades de referência para o dispositivo de absorção de potência do banco dinamométrico.

8.1.2. Desaceleração em roda livre

O ensaio de desaceleração livre no banco dinamométrico deve ser realizado com o procedimento indicado no ponto 8.1.3.4.1 ou no ponto 8.1.3.4.2 do presente subanexo e terá início, o mais tardar, 120 segundos após a conclusão do procedimento de aquecimento. Os percursos de desaceleração livre devem ter início imediatamente. A pedido do fabricante, e com o acordo da entidade homologadora, o lapso de tempo entre o procedimento de aquecimento e os percursos de desaceleração livre utilizando o método de iteração podem ser prolongados de forma a assegurar uma boa regulação do veículo para a desaceleração livre. O fabricante deve apresentar à entidade homologadora elementos de prova para exigir tempo adicional e de que os parâmetros da regulação da carga do banco dinamométrico (por exemplo, temperatura do fluido de arrefecimento e/ou óleo, força no dinamómetro) não são afetados.

8.1.3. Verificação

8.1.3.1. Calcula-se o valor da resistência ao avanço em estrada visada usando o coeficiente da resistência ao avanço em estrada visado, A_t , B_t e C_t , para cada velocidade de referência, v_j :

$$F_{tj} = A_t + B_t v_j + C_t v_j^2$$

em que:

▼ M3

A_t , B_t e C_t são os parâmetros da resistência ao avanço em estrada;

▼ B

F_{tj} é a resistência ao avanço em estrada visada medida à velocidade de referência v_j , em N;

v_j é a $j^{\text{ésima}}$ velocidade de referência, em km/h.

▼ B

- 8.1.3.2. Calcula-se a resistência ao avanço em estrada com a seguinte equação:

$$F_{mj} = \frac{1}{3,6} \times (TM + m_r) \times \frac{2 \times \Delta v}{\Delta t_j}$$

em que:

F_{mj} é a resistência ao avanço em estrada medida à velocidade de referência v_j , em N;

TM é a massa de ensaio do veículo, em kg;

m_r é a massa efetiva equivalente dos componentes em rotação em conformidade com o ponto 2.5.1 do presente subanexo, em kg;

Δt_j é o tempo de desaceleração livre correspondente à velocidade v_j , em s.

- 8.1.3.3. ► **M3** A resistência ao avanço em estrada simulada no banco dinamométrico é calculada em conformidade com o método especificado no ponto 4.3.1.4, exceto a medição em direções opostas:

$$F_s = A_s + B_s \times v + C_s \times v^2 \blacktriangleleft$$

A resistência ao avanço em estrada simulada para cada velocidade de referência v_j é determinada pela seguinte equação, usando os valores calculados de A_s , B_s e C_s :

$$F_{sj} = A_s + B_s \times v_j + C_s \times v_j^2$$

- 8.1.3.4. Para a regulação da carga do dinamómetro, podem ser utilizados dois métodos diferentes. Se o veículo for acelerado pelo dinamómetro, devem ser utilizados os métodos descritos no ponto 8.1.3.4.1 do presente subanexo. Se o veículo acelerar pelos seus próprios meios, devem ser utilizados os métodos descritos nos pontos 8.1.3.4.1 ou 8.1.3.4.2 do presente subanexo. O valor mínimo para a aceleração multiplicada pela velocidade é $6 \text{ m}^2/\text{sec}^3$. Os veículos que não atinjam $6 \text{ m}^2/\text{sec}^3$ devem ser ensaiados com o comando do acelerador a fundo.

- 8.1.3.4.1. Método dos percursos fixos

- 8.1.3.4.1.1. O *software* do dinamómetro deve executar um total de quatro ensaios de desaceleração livre: a partir da primeira desaceleração livre, calculam-se os coeficientes da regulação do dinamómetro para a segunda série de ensaios de acordo com o ponto 8.1.4 do presente subanexo. Na sequência da primeira desaceleração livre, o *software* deve executar três desacelerações livres adicionais, quer com os coeficientes da regulação do dinamómetro determinados após a primeira desaceleração livre quer com os coeficientes de regulação do dinamómetro ajustados, em conformidade com o ponto 8.1.4 do presente subanexo.

▼ B

8.1.3.4.1.2. Os coeficientes finais de regulação do dinamómetro A, B e C são calculados com recurso às seguintes equações:

$$A = A_t - \frac{\sum_{n=2}^4 (A_{s_n} - A_{d_n})}{3}$$

$$B = B_t - \frac{\sum_{n=2}^4 (B_{s_n} - B_{d_n})}{3}$$

$$C = C_t - \frac{\sum_{n=2}^4 (C_{s_n} - C_{d_n})}{3}$$

em que:

▼ M3

A_t , B_t e C_t são os parâmetros da resistência ao avanço em estrada;

▼ B

A_{s_n} , B_{s_n} e C_{s_n} são os coeficientes da resistência ao avanço em estrada simulada da $n^{\text{ésima}}$ série de ensaios;

A_{d_n} , B_{d_n} e C_{d_n} são os coeficientes de regulação do dinamómetro da $n^{\text{ésima}}$ série de ensaios;

n é o número de ordem das desacelerações em roda livre, incluindo o primeiro ensaio de estabilização.

▼ M3

8.1.3.4.2. Método iterativo

As forças calculadas nas gamas de velocidade especificadas devem situar-se num intervalo de ± 10 N após uma regressão dos mínimos quadrados das forças em duas desacelerações em roda livre consecutivas quando comparadas com os valores alvo, ou, não sendo o caso, devem efetuar-se desacelerações livres adicionais após ajustamento da regulação da carga no banco dinamométrico de acordo com o ponto 8.1.4 até ser atingida a tolerância exigida.

▼ B

8.1.4. Ajustamento

A regulação da carga no banco dinamométrico deve ser ajustada de acordo com as seguintes equações:

$$\begin{aligned} F_{dj}^* &= F_{dj} - F_j = F_{dj} - F_{sj} + F_{tj} \\ &= (A_d + B_d v_j + C_d v_j^2) - (A_s + B_s v_j + C_s v_j^2) + (A_t + B_t v_j + C_t v_j^2) \\ &= (A_d + A_t - A_s) + (B_d + B_t - B_s) v_j + (C_d + C_t - C_s) v_j^2 \end{aligned}$$

Por conseguinte:

$$A_d^* = A_d + A_t - A_s$$

$$B_d^* = B_d + B_t - B_s$$

$$C_d^* = C_d + C_t - C_s$$

em que:

F_{dj} é a carga inicial de regulação do banco dinamométrico, em N;

F_{dj}^* é a carga ajustada de regulação do banco dinamométrico, em N;

▼ B

F_j	é o valor de ajustamento da resistência ao avanço em estrada igual a $(F_{sj} - F_{tj})$, em N;
F_{sj}	é a resistência ao avanço em estrada simulada à velocidade de referência v_j , em N;
F_{tj}	é a resistência ao avanço em estrada visada à velocidade de referência v_j , em N;
A_d^* , B_d^* e C_d^*	são os novos coeficientes de regulação do dinamómetro.

▼ M3

- 8.1.5. Utilizam-se A_t , B_t e C_t como valores finais de f_0 , f_1 e f_2 , e serão utilizados para os seguintes propósitos:
- Determinação da redução, subanexo 1, ponto 8;
 - Determinação dos pontos de mudança de relação de transmissão, subanexo 2;
 - Interpolação dos valores de CO_2 e de consumo de combustível, subanexo 7, ponto 3.2.3;
 - Cálculo dos resultados dos veículos elétricos e híbrido-elétricos, subanexo 8, ponto 4.

▼ B

- 8.2. Regulação da carga do banco dinamométrico utilizando o método do medidor de binário

Este método é aplicável quando a resistência ao avanço é determinada utilizando o método do medidor de binário descrito no ponto 4.4 do presente subanexo.

No caso de uma família de matrizes de resistência ao avanço em estrada, este método deve ser aplicado quando a resistência ao avanço do veículo representativo é determinada usando o método do medidor de binário especificado no ponto 4.4 do presente subanexo. ► **M2** Os valores da resistência ao avanço visada correspondem aos valores calculados utilizando o método especificado no ponto 5.1 deste subanexo. ◀

- 8.2.1. Regulação da carga inicial

No caso de um banco dinamométrico com regulação por coeficientes, regula-se o dispositivo de absorção de potência do banco dinamométrico com os coeficientes iniciais arbitrários, A_d , B_d e C_d , da seguinte equação:

$$F_d = A_d + B_d v + C_d v^2$$

em que:

F_d é a carga de regulação do banco dinamométrico, em N;

v é a velocidade do rolo do banco dinamométrico, em km/h.

Recomendam-se os seguintes coeficientes para a regulação inicial da carga:

$$a) \quad A_d = 0,5 \times \frac{a_t}{r'}, \quad B_d = 0,2 \times \frac{b_t}{r'}, \quad C_d = \frac{c_t}{r'}$$

para bancos dinamométricos com um único rolo, ou

$$A_d = 0,1 \times \frac{a_t}{r'}, \quad B_d = 0,2 \times \frac{b_t}{r'}, \quad C_d = \frac{c_t}{r'}$$

para bancos dinamométricos com dois rolos, em que:

a_t , b_t e c_t são os coeficientes de resistência ao avanço visados; e

r' é o raio dinâmico do pneu no banco dinamométrico obtido a 80 km/h, em m; ou

▼ B

- b) Valores empíricos, tais como os utilizados na regulação para um modelo de veículo semelhante.

No caso de um banco dinamométrico com regulação por função poligonal, devem ser fixados valores de carga adequados em cada uma das velocidades de referência para o dispositivo de absorção de potência do banco dinamométrico.

8.2.2. Medição do binário das rodas

Executa-se o ensaio de medição do binário no banco dinamométrico em conformidade com o procedimento definido no ponto 4.4.2 do presente subanexo. O(s) medidor(es) de binário deve(m) ser idêntico(s) ao(s) utilizado(s) no ensaio em estrada precedente.

8.2.3. Verificação

- 8.2.3.1. A curva da resistência ao avanço (binário) visada determina-se com a equação constante do ponto 4.5.5.2.1 do presente subanexo e pode ser expressa do seguinte modo:

$$C_t^* = a_t + b_t \times v_j + c_t \times v_j^2$$

- 8.2.3.2. A curva da resistência ao avanço simulada (binário) no banco dinamométrico deve ser calculada em conformidade com o método e a precisão de medição especificados no ► **M3** ponto 4.4.3.2 ◀ do presente subanexo e a determinação da curva da resistência ao avanço (binário) deve ser efetuada como descrito no ponto 4.4.4 do presente subanexo com as correções aplicáveis de acordo com o ponto 4.5 do presente subanexo, com exceção de todos os casos de medição em sentidos opostos, sendo o resultado uma curva da resistência ao avanço simulada:

$$C_s^* = C_{0s} + C_{1s} \times v_j + C_{2s} \times v_j^2$$

Os valores da resistência ao avanço simulada (binário) devem situar-se num intervalo de tolerância de $\pm 10 N \times r'$ da resistência ao avanço visada em cada ponto de velocidade de referência em que r' é o raio dinâmico do pneu no banco dinamométrico, em metros, obtido à velocidade de 80 km/h.

Se a tolerância a uma qualquer velocidade de referência não cumprir o critério do método descrito no presente ponto, aplica-se o procedimento previsto no ponto 8.2.3.3 do presente subanexo para ajustar a regulação da carga no banco dinamométrico.

▼ M3

8.2.3.3. Ajustamento

Ajusta-se a regulação da carga no banco dinamométrico de acordo com a seguinte equação:

$$\begin{aligned} F_{*dj} &= F_{dj} - \frac{F_{ej}}{r'} = F_{dj} - \frac{F_{sj}}{r'} + \frac{F_{tj}}{r'} = (A_d + B_d v_j + C_d v_j^2) - \frac{(a_s + b_s v_j + c_s v_j^2)}{r'} + \frac{(a_t + b_t v_j + c_t v_j^2)}{r'} \\ &= \left\{ A_d + \frac{(a_t - a_s)}{r'} \right\} + \left\{ B_d + \frac{(b_t - b_s)}{r'} \right\} v_j + \left\{ C_d + \frac{(c_t - c_s)}{r'} \right\} v_j^2 \end{aligned}$$

▼ M3

por conseguinte:

$$A^*_{d} = A_{d} + \frac{a_t - a_s}{r'}$$

$$B^*_{d} = B_{d} + \frac{b_t - b_s}{r'}$$

$$C^*_{d} = C_{d} + \frac{c_t - c_s}{r'}$$

em que:

F^*_{dj} é a nova carga de regulação do banco dinamométrico, em N;

F_{ej} é o valor de ajustamento da resistência ao avanço em estrada igual a $(F_{sj}-F_{ij})$, em Nm;

F_{sj} é a resistência ao avanço em estrada simulada à velocidade de referência v_j , em Nm;

F_{ij} é a resistência ao avanço em estrada visada à velocidade de referência v_j , em Nm;

A^*_{d} , B^*_{d} e C^*_{d} , e são os novos coeficientes de regulação do banco dinamométrico;

r' é o raio dinâmico do pneu no banco dinamométrico obtido a 80 km/h, em m.

Repetem-se os pontos 8.2.2 e 8.2.3 até se cumprir a tolerância prevista no ponto 8.2.3.2.

▼ B

8.2.3.4. A massa do(s) eixo(s) motor(es), as especificações dos pneus e a regulação da carga no banco dinamométrico devem ser indicadas em todos os relatórios de ensaio sempre que o requisito do ponto 8.2.3.2 do presente subanexo esteja preenchido.

8.2.4. Transformação dos coeficientes da resistência ao avanço em coeficientes da resistência ao avanço em estrada f_0 , f_1 , f_2

▼ M3

8.2.4.1 Se não for possível o veículo efetuar desacelerações livres de um modo repetível e um modo de desaceleração livre em conformidade com o ponto 4.2.1.8.5 do presente subanexo não for exequível, os coeficientes f_0 , f_1 e f_2 na equação de resistência ao avanço em estrada devem ser calculados utilizando as equações do ponto 8.2.4.1.1. Em qualquer outro caso, aplica-se o procedimento descrito nos pontos 8.2.4.2 a 8.2.4.4.

▼ B

8.2.4.1.1. $f_0 = \frac{c_0}{r} \times 1,02$

$$f_1 = \frac{c_1}{r} \times 1,02$$

$$f_2 = \frac{c_2}{r} \times 1,02$$

▼ B

em que:

c_0, c_1, c_2 são os coeficientes de resistência ao avanço determinados no ponto 4.4.4 do presente subanexo, em Nm, Nm/(km/h), Nm/(km/h)²;

r é o raio dinâmico do pneu do veículo com o qual foi determinada a resistência ao avanço, em m.

1,02 é um coeficiente aproximativo destinado a compensar perdas de transmissão.

8.2.4.1.2. Os valores determinados de f_0, f_1, f_2 não devem ser usados para a regulação de um banco dinamométrico nem para ensaios de medição de emissões ou da autonomia. Devem ser usados apenas nos seguintes casos:

- a) determinação da redução, ponto 8 do subanexo 1;
- b) determinação dos pontos de mudança de relação de transmissão, subanexo 2;
- c) interpolação dos valores de CO₂ e de consumo de combustível, ponto 3.2.3 do subanexo 7;

▼ M3

- d) cálculo dos resultados dos veículos elétricos e híbrido-elétricos, subanexo 8, ponto 4.

▼ B

8.2.4.2. Após o banco dinamométrico ter sido regulado dentro das tolerâncias especificadas, efetua-se um ensaio de desaceleração livre do veículo no banco dinamométrico, tal como indicado no ponto 4.3.1.3 do presente subanexo. Os tempos das desacelerações em roda livre devem ser incluídos em todas as fichas de ensaio pertinentes.

8.2.4.3. A resistência ao avanço em estrada F_j à velocidade de referência v_j , em N, determina-se através da seguinte equação:

$$F_j = \frac{1}{3,6} \times (TM + m_r) \times \frac{\Delta v}{\Delta t_j}$$

em que:

F_j é a resistência ao avanço em estrada à velocidade de referência v_j , em N;

TM é a massa de ensaio do veículo, em kg;

m_r é a massa efetiva equivalente dos componentes em rotação em conformidade com o ponto 2.5.1 do presente subanexo, em kg;

$\Delta v = 10$ km/h

Δt_j é o tempo de desaceleração livre correspondente à velocidade v_j , em s.

8.2.4.4. Os coeficientes f_0, f_1 e f_2 na equação da resistência ao avanço em estrada são calculados por análise de regressão dos mínimos quadrados sobre a gama de velocidades de referência.

▼B*Subanexo 5***Equipamento de ensaio e calibração**

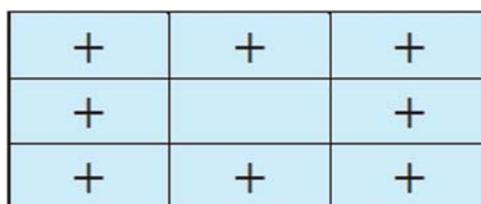
1. Prescrições relativas ao banco de ensaio e regulação
 - 1.1. Especificações da ventoinha de arrefecimento

▼M3

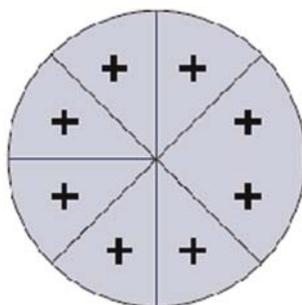
- 1.1.1. Deve fazer-se passar sobre o veículo uma corrente de ar de velocidade variável. O ponto de regulação da velocidade linear do ar à saída do ventilador deve ser igual à velocidade dos rolos para velocidades de medição superiores a 5 km/h. A velocidade linear do ar à saída do ventilador deve estar entre ± 5 km/h ou ± 10 % da velocidade dos rolos correspondente, conforme a que for maior.

▼B

- 1.1.2. A velocidade do ar atrás referida deve ser determinada como um valor médio de vários pontos de medição, que:
 - a) Para as ventoinhas com saídas retangulares, estão localizados no centro de cada um dos retângulos que se obtêm dividindo a secção total de saída da ventoinha em nove subzonas (que resultam, por sua vez, da divisão dos lados horizontais e verticais da saída da ventoinha em três partes iguais). A área central não é medida (conforme indicado na figura A5/1);

*Figure A5/1***Ventoinha com saídas retangulares**

- b) Para ventoinhas com saídas circulares, a saída deve ser dividida em 8 setores de igual superfície por meio de linhas verticais, horizontais e a 45° . Os pontos de medição situam-se no eixo de simetria radial de cada setor ($22,5^\circ$), a dois terços do raio de saída (como indicado na figura A5/2).

*Figure A5/2***Ventoinha com saída circular**

Essas medições devem ser efetuadas sem qualquer veículo ou qualquer outra obstrução em frente da ventoinha. O dispositivo utilizado para medir a velocidade linear do ar deve encontrar-se a uma distância entre 0 e 20 cm da saída do ar.

▼ B

- 1.1.3. O orifício de saída da ventoinha deve ter as seguintes características:
- a) Uma área de, pelo menos, 0,3 m²; e
 - b) Uma largura/diâmetro de, pelo menos, 0,8 m.
- 1.1.4. A posição da ventoinha deve ser a seguinte:
- a) Altura do bordo inferior acima do solo: cerca de 20 cm;
 - b) Distância a partir da parte da frente do veículo: cerca de 30 cm;

▼ M3

- c) Aproximadamente no eixo longitudinal do veículo.
- 1.1.5. A altura, a posição lateral e a distância da ventoinha de arrefecimento em relação ao veículo pode ser modificada a pedido do fabricante e, se tal for considerado adequado, pela entidade homologadora.
- Se a configuração especificada da ventoinha de arrefecimento for impraticável para projetos de veículos especiais, como veículos com motores montados atrás ou entradas de ar laterais, ou não proporcionar um arrefecimento adequado para representar de forma adequada o funcionamento em circulação, a pedido do fabricante e se a entidade homologadora considerar adequado, a altura, a capacidade, a posição longitudinal e lateral da ventoinha de arrefecimento podem ser modificadas e podem utilizar-se ventoinhas de arrefecimento adicionais com especificações diferentes (incluindo ventoinhas de arrefecimento de velocidade constante).
- 1.1.6. Nos casos descritos no ponto 1.1.5, deve incluir-se em todos os relatórios de ensaio pertinentes a posição e a capacidade da(s) ventoinha(s) de arrefecimento e os pormenores da justificação fornecida à entidade homologadora. Para quaisquer ensaios subsequentes, devem utilizar-se posições e especificações semelhantes tendo em conta a justificação para evitar características de arrefecimento não representativas.

▼ B

2. Banco dinamométrico
- 2.1. Requisitos gerais
- 2.1.1. O dinamómetro deve permitir a simulação da resistência ao avanço em estrada com três coeficientes desta resistência que possam ser adaptados à forma da curva.

▼ M3

- 2.1.2. O banco dinamométrico pode ter uma configuração de dois rolos ou um rolo. No caso de bancos dinamométricos de dois rolos, os rolos devem ser permanentemente acoplados ou o rolo dianteiro deve fazer mover, direta ou indiretamente, as massas de inércia e o dispositivo de absorção de potência.

▼ B

- 2.2. Requisitos específicos
- Os seguintes requisitos específicos estão relacionados com as especificações do fabricante do dinamómetro.
- 2.2.1. O empeno do rolo deve ser inferior a 0,25 mm em todos os pontos medidos.
- 2.2.2. O diâmetro do rolo deve ser de $\pm 1,0$ mm do valor nominal especificado em todos os pontos de medição.
- 2.2.3. O dinamómetro deve dispor de um sistema de medição do tempo para determinar as taxas de aceleração e para medir os tempos de desaceleração livre do veículo/dinamómetro. Este sistema de medição do tempo deve ter uma precisão de, pelo menos, $\pm 0,001$ %. Esta verificação deve ser efetuada após a instalação inicial.

▼ B

- 2.2.4. O dinamómetro deve ter um sistema de medição de velocidade com uma precisão de, pelo menos, $\pm 0,080$ km/h, a verificar após a instalação inicial.
- 2.2.5. O dinamómetro deve ter um tempo de resposta (resposta de 90 % a uma variação da força de tração) inferior a 100 ms, com acelerações instantâneas de, pelo menos, 3 m/s^2 . Esta verificação deve ser efetuada após a instalação inicial e após qualquer operação importante de manutenção.
- 2.2.6. A base de inércia do dinamómetro deve ser especificada pelo fabricante do dinamómetro e não ter um desvio superior a $\pm 0,5$ %, para cada valor de inércia medido, e $\pm 0,2$ %, em relação ao valor médio aritmético obtido por cálculo dinâmico, em ensaios efetuados em condições constantes de aceleração, desaceleração e força.

▼ M3

- 2.2.7. A velocidade dos rolos deve ser medida a uma frequência mínima de 10 Hz.
- 2.3. Requisitos específicos adicionais para um banco dinamométrico em funcionamento de tração às quatro rodas
- 2.3.1. O sistema de comando com tração às quatro rodas do dinamómetro deve ser concebido de modo a preencher os requisitos seguintes, quando submetido a ensaio com um veículo conduzido no WLTC.
- 2.3.1.1. A simulação da resistência ao avanço em estrada deve ser aplicada de modo que dinamómetro em funcionamento de tração às quatro rodas reproduza a mesma distribuição de forças encontrada na condução do veículo em terreno liso, seco e plano.

▼ B

- 2.3.1.2. Aquando da instalação inicial e após qualquer operação importante de manutenção, devem ser satisfeitos os requisitos do ponto 2.3.1.2.1 do presente subanexo e do ponto 2.3.1.2.2. ou 2.3.1.2.3 do presente subanexo. A diferença de velocidade entre os rolos dianteiros e traseiros deve ser avaliada aplicando um filtro de média móvel de 1 segundo aos dados de velocidade dos rolos, a uma frequência mínima de 20 Hz.
- 2.3.1.2.1. A diferença entre a distância percorrida pelos rolos dianteiros e traseiros deve ser inferior a 0,2 % da distância percorrida ao longo do WLTC. O cálculo desta diferença deve basear-se no total dos valores absolutos das distâncias percorridas por cada rolo ao longo do WLTC.
- 2.3.1.2.2. A diferença entre as distâncias percorridas em 200 ms pelos rolos dianteiro e traseiro deve ser sempre inferior a 0,1 m.
- 2.3.1.2.3. A diferença de velocidade dos rolos deve sempre limitar-se a $\pm 0,16$ km/h.
- 2.4. Calibração do banco dinamométrico

▼ M3

- 2.4.1. Sistema de medição da força
- A exatidão do transdutor de força devem ser, pelo menos, de ± 10 N para todos os incrementos medidos. Esta verificação deve ser efetuada após a instalação inicial, após qualquer operação importante de manutenção e no prazo de 370 dias antes do ensaio.

▼ B

- 2.4.2. Calibração das perdas parasitas do dinamómetro
- As perdas parasitas do dinamómetro devem ser medidas e atualizadas, se qualquer valor medido diferir da atual curva de perda em mais de 9,0 N. Esta verificação deve ser efetuada aquando da instalação inicial, após operações importantes de manutenção e no prazo de 35 dias antes do ensaio.

▼B

- 2.4.3. Verificação da simulação da resistência ao avanço em estrada sem veículo
- O desempenho do dinamómetro deve ser verificado mediante a realização de um ensaio de desaceleração livre sem carga aquando da instalação inicial, após operações importantes de manutenção e no prazo de 7 dias antes do ensaio. O erro em valor médio aritmético da força de desaceleração livre deve ser inferior a 10 N ou 2 %, conforme o que for maior, em cada ponto de velocidade de referência.
3. Sistema de diluição dos gases de escape
- 3.1. Especificação do sistema
- 3.1.1. Panorâmica
- 3.1.1.1. Deve ser utilizado um sistema de diluição do fluxo total. O fluxo total dos gases de escape do veículo deve ser diluído de modo contínuo com ar ambiente, em condições controladas e utilizando um amostrador a volume constante. Pode ser utilizado um Venturi de escoamento crítico (CFV) ou múltiplos Venturis de escoamento crítico dispostos em paralelo, uma bomba volumétrica (PDP), um Venturi subsónico (SSV) ou um medidor de caudais ultrassónico (UPM). Mede-se o volume total da mistura de gases de escape e ar de diluição e recolhe-se, para análise, uma amostra de proporção constante deste volume. As quantidades de compostos de gases de escape são determinadas a partir das concentrações na amostra, corrigidas da respetiva concentração no ar de diluição e do caudal totalizado durante o período de ensaio.
- 3.1.1.2. O sistema de diluição dos gases de escape deve ser composto por um tubo de ligação, um dispositivo misturador e um túnel de diluição, um dispositivo de condicionamento do ar de diluição, um dispositivo de aspiração e um medidor de caudais. As sondas de recolha de amostras devem ser instaladas no túnel de diluição, conforme indicado nos pontos 4.1., 4.2 e 4.3. do presente subanexo.
- 3.1.1.3. O dispositivo misturador referido no ponto 3.1.1.2 do presente subanexo deve ser um recipiente como ilustrado na figura A5/3, no qual os gases de escape do veículo e o ar de diluição possam ser combinados de forma a produzir uma mistura homogénea no ponto de amostragem.
- 3.2. Requisitos gerais
- 3.2.1. Os gases de escape do veículo devem ser diluídos com uma quantidade suficiente de ar ambiente para impedir a condensação de água no sistema de recolha de amostras e de medição quaisquer que sejam as condições de ensaio.
- 3.2.2. A mistura de ar e de gases de escape deve ser homogénea no ponto em que estão localizadas as sondas de recolha (ponto 3.3.3 do presente subanexo). As sondas de recolha devem obter amostras representativas dos gases de escape diluídos.
- 3.2.3. O sistema deve permitir a medição do volume total dos gases de escape diluídos.
- 3.2.4. A aparelhagem de recolha deve ser estanque aos gases. A conceção do sistema de recolha de diluição variável e os materiais usados na sua fabricação devem ser tais que a concentração de compostos nos gases de escape diluídos não seja afetada. Se um dos componentes do sistema (permutador de calor, separador do tipo ciclone, dispositivo de aspiração, etc.) alterar a concentração de qualquer composto dos gases de escape e o erro sistemático não puder ser corrigido, deve recolher-se a amostra do composto em causa a montante desse componente.

▼B

3.2.5. 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 ou partícula. 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.

3.2.6. 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.

3.3. Requisitos específicos

3.3.1. Ligação ao tubo de escape do veículo

3.3.1.1. O início do tubo de ligação é a saída do tubo de escape. O fim do tubo de ligação é o ponto de amostra ou o primeiro ponto de diluição.

Para várias saídas de escape, em que todos os tubo de escape estão combinados, o início do tubo de ligação deve ser a última ligação conjunta em que todas as saídas estão combinadas. Neste caso, o tubo entre a saída do tubo de escape e o início do tubo de ligação pode ou não estar isolado ou aquecido.

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

3.3.1.3. O tubo de ligação deve satisfazer os seguintes requisitos:

a) Ter um comprimento inferior a 3,6 m ou, se isolado termicamente, 6,1 m. O seu diâmetro interior não pode exceder 105 mm; os materiais de isolamento devem ter uma espessura de, pelo menos, 25 mm, e a condutividade térmica não deve ultrapassar $0,1 \text{ W/m}^{-1}\text{K}^{-1}$ a 400 °C. Em alternativa, o tubo pode ser aquecido a uma temperatura superior ao ponto de orvalho. Assume-se que tal foi alcançado se o tubo for aquecido a 70 °C;

b) Não modificar a pressão estática nas saídas de escape do veículo ensaiado, em mais de $\pm 0,75 \text{ kPa}$ a 50 km/h ou em mais de $\pm 1,25 \text{ kPa}$ 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 e tão próximo quanto possível da extremidade do tubo de escape. Pode utilizar-se uma aparelhagem de recolha que permita limitar a pressão estática a $\pm 0,25 \text{ kPa}$, se o fabricante o requerer por escrito à entidade homologadora, demonstrando a necessidade de uma menor tolerância;

c) Nenhum componente do tubo de ligação deve ser de um material suscetível de afetar a composição sólida ou gasosa dos gases de escape. Para evitar a formação de partículas a partir de conectores elastómeros, os elastómeros utilizados devem ser tão termicamente estáveis quanto possível e ser expostos o menos possível aos gases de escape. Recomenda-se que não sejam utilizados conectores elastómeros para ligar o escape do veículo ao tubo de ligação.

3.3.2. Condicionamento do ar de diluição

▼ B

- 3.3.2.1. Deve fazer-se passar o ar de diluição utilizado para a diluição primária dos gases de escape no túnel de amostragem a volume constante (túnel CVS) através de um dispositivo capaz de capturar, pelo menos, 99,95 % das partículas mais penetrantes ou através de um filtro, no mínimo, da classe H13, conforme definido na norma EN 1822:2009. Tal corresponde às características dos filtros de partículas 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.
- 3.3.2.2. 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 de fundo presentes no túnel, que podem depois ser subtraídos dos valores medidos nos gases de escape diluídos. ► **M3** Ver ponto 2.1.3 do subanexo 6. ◀
- 3.3.3. Túnel de diluição
- 3.3.3.1. Deve obter-se uma mistura de gases de escape do veículo e ar de diluição. Pode ser utilizado um dispositivo de mistura.
- 3.3.3.2. A homogeneidade da mistura em qualquer secção transversal em que esteja posicionada a sonda de recolha não se deve afastar mais de $\pm 2\%$ da média aritmética dos valores obtidos em, pelo menos, cinco pontos situados a intervalos iguais sobre o diâmetro do caudal de gás.
- 3.3.3.3. Para as amostra de emissões de PM e PN, deve ser utilizado um túnel de diluição que:
- a) Consiste num tubo direito feito de material condutor de eletricidade, ligado à terra;
 - b) Produz um caudal turbulento (número de Reynolds $\geq 4\,000$) e tem um comprimento suficiente para obter uma mistura completa dos gases de escape e do ar de diluição;
 - c) Apresenta, pelo menos, 200 mm de diâmetro;
 - d) Pode ser isolado e/ou aquecido.
- 3.3.4. Dispositivo de aspiração
- 3.3.4.1. Este dispositivo pode ter uma gama de velocidades fixas a fim de se conseguir um débito suficiente para impedir a condensação de água. Este resultado é obtido se o débito 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 de CO₂ no saco de recolha dos gases de escape diluídos seja mantida abaixo de 3 %, em volume para a gasolina e o gasóleo, 2,2 %, em volume para o GPL e menos de 1,5 % em volume para o GN/biometano.
- 3.3.4.2. A conformidade com os requisitos do ponto 3.3.4.1 do presente subanexo poderá não ser necessária, se o sistema CVS estiver concebido de forma a evitar a condensação através dessas técnicas, ou combinação de técnicas, como:

▼B

- a) Redução do teor de água no ar de diluição (desumidificação do ar de diluição);
- b) Aquecimento do ar de diluição CVS e de todos os componentes até ao dispositivo de medição do caudal dos gases de escape diluídos e, facultativamente, do sistema de amostras de saco, incluindo os sacos de recolha e o sistema de medição das concentrações nos sacos.

Em tais casos, deve justificar-se a seleção do caudal do CVS para o ensaio demonstrando que a condensação de água não pode ocorrer em nenhum ponto do CVS, das amostras de saco ou do sistema de análise.

3.3.5. Medição do volume no sistema de diluição primária

3.3.5.1. O método de medição do volume total de gás de escape diluído aplicado ao sistema de recolha a volume constante deve garantir uma precisão de $\pm 2\%$ em todas as condições de funcionamento. Se este dispositivo não puder compensar as variações de temperatura da mistura de gases de escape e ar de diluição no ponto de medição, deve utilizar-se um permutador de calor para limitar a temperatura a $\pm 6\text{ °C}$ da temperatura de funcionamento prevista no caso de um sistema PDP CVS, $\pm 11\text{ °C}$ para um CFV CVS, $\pm 6\text{ °C}$ de um UFM CVS e $\pm 11\text{ °C}$ para um SSV CVS.

3.3.5.2. 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.

▼M3

3.3.5.3. Deve ser instalado um sensor de temperatura imediatamente a montante do dispositivo de medição do volume. Este sensor de temperatura deve ter uma exatidão de $\pm 1\text{ °C}$ e um tempo de resposta de 0,1 segundos a 62 % de uma variação de temperatura dada (valor medido em óleo de silicone).

▼B

3.3.5.4. 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.

3.3.5.5. As medições da pressão devem ter uma precisão e um rigor de $\pm 0,4\text{ kPa}$ durante o ensaio. Ver quadro A5/5.

3.3.6. Descrição do sistema recomendado

A figura A5/3 apresenta um esquema do sistema de diluição dos gases de escape que preenchem os requisitos do presente subanexo.

Recomendam-se os seguintes componentes:

- a) Um filtro do ar de diluição, que possa ser preaquecido, 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 antes do filtro HEPA e depois do filtro de carvão, se utilizado. O filtro a carvão serve para reduzir e estabilizar as concentrações de hidrocarbonetos das emissões ambientes no ar de diluição;

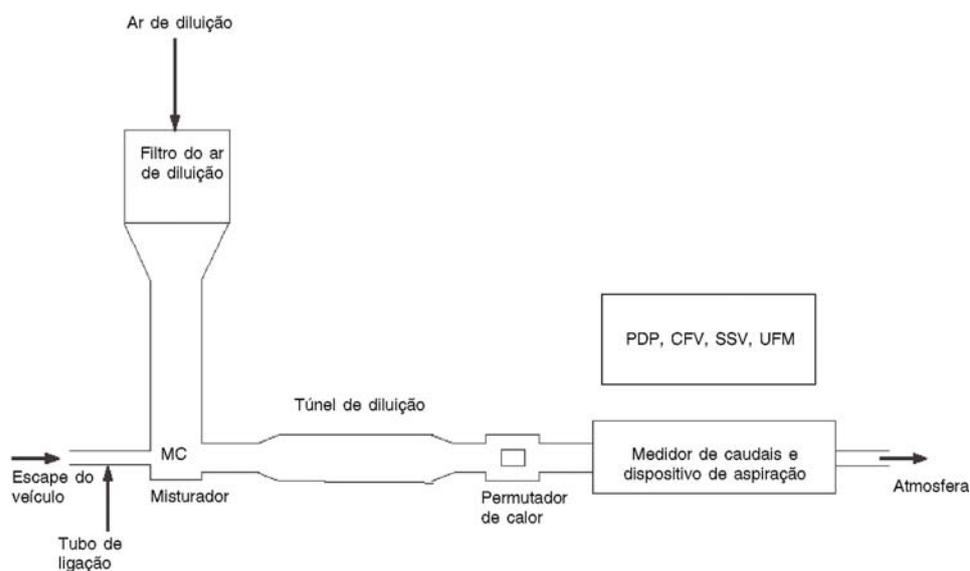
▼ B

- b) Um tubo de ligação através do qual os gases de escape do veículo são admitidos no túnel de diluição;
- c) Um permutador de calor, conforme descrito no ponto 3.3.5.1 do presente subanexo;
- d) Um dispositivo de mistura no qual os gases de escape e o ar de diluição são misturados de forma homogênea e que pode estar situado próximo do veículo, para que o comprimento do tubo de ligação seja menor;
- e) Um túnel de diluição onde são colhidas as amostras de partículas;
- f) Pode utilizar-se um separador do tipo ciclone ou um filtro de partículas grosseiras, entre outros, para proteger o dispositivo de medição do volume;
- g) Um dispositivo de aspiração com capacidade suficiente para aspirar o volume total de gases de escape diluídos.

A conformidade exata com estes valores não é essencial. 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.

Figure A5/3

Sistema de diluição dos gases de escape

**▼ M3**

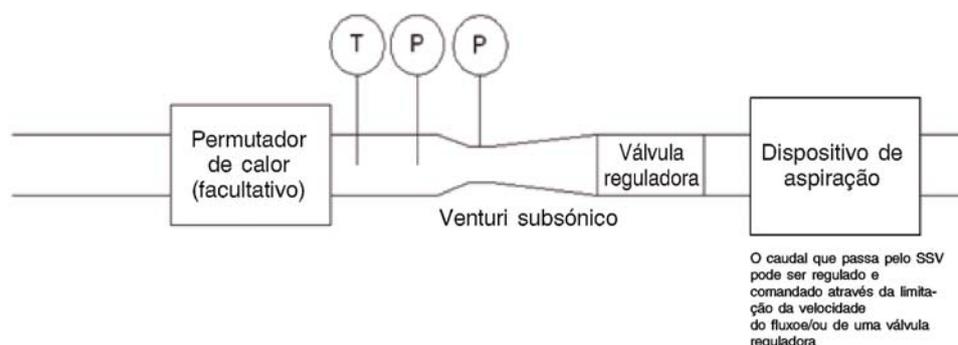
3.3.6.1. Bomba volumétrica (PDP)

Um sistema de diluição do caudal total dos gases de escape com bomba volumétrica (PDP) cumpre os requisitos do presente subanexo, 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.

▼B

- 3.3.6.2. Venturi de escoamento crítico (CFV)
- 3.3.6.2.1. A utilização de um CFV para todo o caudal do sistema de diluição dos gases de escape baseia-se nos princípios da mecânica dos fluidos nas condições de escoamento crítico. O débito da mistura variável de ar de diluição e de gases de escape é mantido a uma velocidade sónica diretamente proporcional à raiz quadrada da temperatura dos gases. O caudal é controlado, calculado e integrado de forma contínua durante todo o ensaio.
- 3.3.6.2.2. O emprego de um tubo de Venturi de escoamento crítico adicional garante a proporcionalidade das amostras gasosas recolhidas 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 subanexo.
- 3.3.6.2.3. Um tubo de CFV de medição deve medir o fluxo volumétrico dos gases de escape diluídos.
- 3.3.6.3. Venturi de escoamento subsónico (SSV)
- 3.3.6.3.1. A utilização de um SSV (figura A5/4) para um sistema de diluição do caudal total dos gases de escape baseia-se nos princípios da mecânica dos fluidos. O débito da mistura variável de ar de diluição e de gases de escape é mantido a uma velocidade subsónica que é calculada a partir das dimensões físicas do tubo de Venturi subsónico e medição da temperatura absoluta (T) e de pressão (p) à entrada do Venturi e da pressão na garganta do Venturi. O caudal é controlado, calculado e integrado de forma contínua durante todo o ensaio.
- 3.3.6.3.2. O SSV deve medir o fluxo volumétrico dos gases de escape diluídos.

Figure A5/4

Esquema de um tubo de Venturi subsónico (SSV)

- 3.3.6.4. Medidor de caudais ultrassónico (UFM)
- 3.3.6.4.1. Um UFM mede a velocidade dos gases de escape diluídos na tubagem CVS segundo o princípio da deteção de caudais ultrassónica, por meio de um par, ou múltiplos pares, de emissores/receptores ultrassónicos montados dentro do tubo como indicado na figura A5/5. A velocidade do fluxo de gás é determinada a partir da diferença de tempo necessário para que o sinal ultrassónico se desloque do emissor para o recetor, para montante e para jusante. A velocidade do gás é convertida em fluxo volumétrico normalizado, utilizando um fator de calibração para o diâmetro do tubo, corrigido em tempo real da temperatura dos gases de escape diluídos e da pressão absoluta.

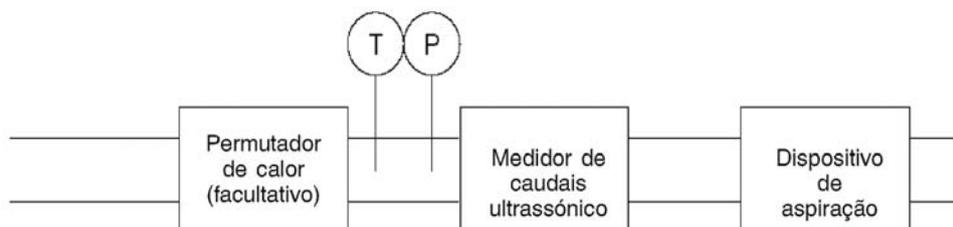
▼ B

3.3.6.4.2. Os componentes do sistema incluem:

- a) Um dispositivo de aspiração equipado com controlo de velocidade, válvulas de regulação do caudal ou outro método para determinar o caudal do CVS e também para manter um fluxo volumétrico constante em condições normais;
- b) Uma UFM;
- c) Dispositivos de medição da temperatura e da pressão, T e P, necessários para corrigir o caudal;
- d) Um permutador de calor opcional para controlar a temperatura dos gases de escape diluídos a montante da UFM. Se instalado, o permutador de calor deve permitir controlar a temperatura dos gases de escape diluídos de acordo com a temperatura especificada no ponto 3.3.5.1 do presente subanexo. Durante o ensaio, a temperatura da mistura ar/gases de escape, medida imediatamente a montante do dispositivo de aspiração deve limitar-se a ± 6 °C do valor médio aritmético da temperatura de funcionamento durante o ensaio.

Figure A5/5

Esquema de um medidor de caudais ultrassónico (UFM)



3.3.6.4.3. As seguintes condições aplicam-se à conceção e utilização da um CVS dotado de UFM:

- a) A velocidade dos gases de escape diluídos deve fornecer um número de Reynolds superior a 4 000 para manter um escoamento turbulento uniforme a montante do medidor de caudais ultrassónico;
- b) O medidor de caudais ultrassónico deve ser instalado num tubo de diâmetro constante e com um comprimento equivalente a 10 vezes o seu diâmetro interno a montante e 5 vezes este diâmetro a jusante;

▼ M3

- c) Um sensor de temperatura (T) para os gases de escape diluídos deve ser instalado imediatamente a montante do medidor de caudais ultrassónico. Este sensor deve ter uma exatidão de ± 1 °C e um tempo de resposta de 0,1 segundos a 62 % de uma variação de temperatura dada (valor medido em óleo de silicone);

▼ B

- d) A pressão absoluta (P) dos gases de escape diluídos deve ser medida imediatamente a montante do medidor de caudais ultrassónico, com uma margem de erro de ± 0.3 kPa no máximo;

▼ B

- e) Se um permutador de calor não estiver instalado a montante do medidor de caudais ultrassónico, o caudal dos gases de escape diluídos, corrigido para condições normais, deve ser mantido num nível constante durante o ensaio. Tal pode ser obtido através do controlo do dispositivo de aspiração, das válvulas de regulação do caudal ou outro método.
- 3.4. Procedimento de calibração do sistema de recolha de amostras a caudal constante (CVS)
- 3.4.1. Requisitos gerais
- 3.4.1.1. Deve calibrar-se o sistema CVS utilizando um medidor de caudais exato e um dispositivo limitador de caudal, e respeitando os intervalos indicados no quadro A5/4. 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. O dispositivo de medição de caudais (p. ex., Venturi calibrado, elemento de fluxo laminar (LFE), medidor com turbina calibrado) deve ser do tipo dinâmico e adequado aos caudais elevados que ocorrem ao usar um sistema de recolha a volume constante. ► **M3** O dispositivo terá precisão certificada. ◀
- 3.4.1.2. Os pontos seguintes apresentam uma descrição dos métodos aplicáveis para a calibração das unidades PDP, CFV, SSV e UFM, baseados no emprego de um medidor de caudais laminar que ofereça a precisão requerida, com uma verificação estatística da validade da calibração.
- 3.4.2. Calibração da bomba volumétrica (PDP)
- 3.4.2.1. O processo de calibração a seguir definido descreve a aparelhagem, a configuração do ensaio e os diversos parâmetros a medir para a determinação do débito da bomba do sistema CVS. Todos os parâmetros relacionados com a bomba devem ser simultaneamente medidos com os parâmetros relacionados com o medidor de caudais que está ligado em série à bomba. A curva do caudal calculado (expressa em m³/s à entrada da bomba, às pressões e temperaturas absolutas medidas) pode ser subsequentemente determinada com base numa função de correlação que inclui os parâmetros relevantes 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.
- 3.4.2.2. Este processo de calibração baseia-se na medição dos valores absolutos dos parâmetros da bomba e dos medidores de caudais relativamente ao caudal em cada ponto. Há que respeitar as seguintes condições para garantir a precisão e continuidade da curva de calibração:
- 3.4.2.2.1. 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 sujeitas às pressões reais que existem no cárter da bomba e refletem, portanto, as diferenças de pressão absoluta.
- 3.4.2.2.2. 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 certa dispersão dos valores medidos. São aceitáveis variações térmicas graduais de ± 1 °C, desde que ocorram durante um período de vários minutos.

▼ B

- 3.4.2.2.3. Todas as tubagens de ligação entre o medidor de caudais e a bomba CVS devem ser estanques.
- 3.4.2.3. Durante um ensaio das emissões de escape, a medição dos parâmetros da bomba deve ser utilizada para calcular o caudal a partir da equação de calibração.
- 3.4.2.4. A figura A5/6 do presente subanexo mostra um exemplo de configuração de uma calibração. São admitidas variantes, na condição de a entidade homologadora as aprovar como oferecendo uma precisão comparável. Caso se utilize a configuração representada na figura A5/6, os seguintes parâmetros devem cumprir as tolerâncias de precisão indicadas:

Pressão barométrica (corrigida), $P_b \pm 0,03 \text{ kPa}$,

Temperatura ambiente, $T \triangleright \underline{\mathbf{M3}} \pm 0,2 \text{ }^\circ\text{C} \triangleleft$

Temperatura do ar à entrada do LFE, $ETI \triangleright \underline{\mathbf{M3}} \pm 0,15 \text{ }^\circ\text{C} \triangleleft$

Depressão a montante do LFE, $EPI \pm 0,01 \text{ kPa}$,

Queda de pressão através da matriz do LFE, $EDP \pm 0,0015 \text{ kPa}$

Temperatura do ar à entrada da bomba CVS, $PTI \triangleright \underline{\mathbf{M3}} \pm 0,2 \text{ }^\circ\text{C} \triangleleft$

Temperatura do ar à saída da bomba CVS, $PTO \triangleright \underline{\mathbf{M3}} \pm 0,2 \text{ }^\circ\text{C} \triangleleft$

Depressão à entrada da bomba CVS, $PPI \pm 0,22 \text{ kPa}$,

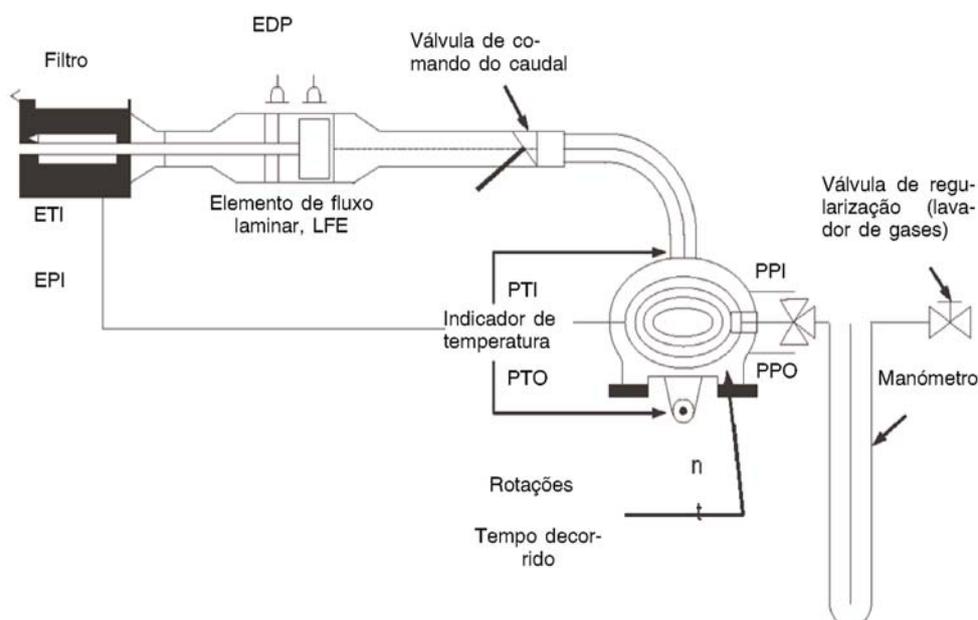
Altura de pressão à saída da bomba CVS, $PPO \pm 0,22 \text{ kPa}$,

Número de rotações da bomba durante o ensaio, $n \pm 1 \text{ min}^{-1}$

Duração do ensaio (mínimo 250 s), $t \pm 0,1 \text{ s}$

Figure A5/6

Configuração da calibração da bomba volumétrica



- 3.4.2.5. Uma vez realizada a montagem representada na figura A5/6, abrir completamente a válvula de regulação do caudal e fazer funcionar a bomba CVS durante 20 minutos antes de começar as operações de calibração.

▼B

- 3.4.2.5.1. Fechar parcialmente a válvula de regulação do caudal, de modo a obter aumentos da depressão à entrada da bomba (cerca de 1 kPa) que permitam dispor de um mínimo de seis pontos de medição para o conjunto da calibração. Deixar o sistema estabilizar durante 3 minutos antes de repetir a aquisição de dados.
- 3.4.2.5.2. O caudal de ar Q_s em cada ponto do ensaio é calculado em m^3/min (condições normais), a partir dos dados do medidor de caudais, segundo o método prescrito pelo fabricante.
- 3.4.2.5.3. Converte-se subsequentemente o caudal de ar em caudal da bomba V_0 expresso em m^3/rot à temperatura e à pressão absolutas à entrada da bomba.

$$V_0 = \frac{Q_s}{n} \times \frac{T_p}{273,15K} \times \frac{101,325kPa}{P_p}$$

em que:

V_0 é o caudal da bomba a T_p e P_p , m^3/rev ;

Q_s é o caudal de ar a 101,325 kPa e 273,15 K (0 °C), m^3/min ;

T_p é a temperatura à entrada da bomba, em Kelvin (K);

P_p é a pressão absoluta à entrada da bomba, em kPa;

n é a velocidade de rotação da bomba, em min^{-1} .

- 3.4.2.5.4. Para compensar a interação da velocidade de rotação da bomba, das variações de pressão da 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 calculada através da seguinte equação:

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

em que:

x_0 é a função de correlação;

ΔP_p é a diferença de pressão entre a entrada e a saída da bomba, em kPa;

P_e é a pressão absoluta à saída da bomba ($PPO + P_b$), em kPa.

Deve executar-se um ajustamento linear pelo método dos mínimos quadrados para obter equações de calibração com a seguinte fórmula:

$$V_0 = D_0 - M \times x_0$$

$$n = A - B \times \Delta P_p$$

em que B e M são as constantes do declive, ao passo que A e D_0 são as ordenadas na origem.

▼ B

3.4.2.6. Se o sistema CVS tiver várias velocidades de funcionamento, dever ser executada uma calibração para cada velocidade utilizada. As curvas de calibração obtidas para estas velocidades devem ser sensivelmente paralelas e os valores de ordenada na origem D_0 devem aumentar à medida que a gama de débito da bomba decrescer.

3.4.2.7. Os valores calculados a partir da equação devem situar-se a $\pm 0,5\%$ do valor medido de V_0 . Os valores de M podem variar de uma bomba para outra. A calibração deve ser efetuada aquando da instalação inicial e após qualquer operação importante de manutenção.

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

3.4.3.1. A calibração de um CFV baseia-se na equação de caudal seguinte:

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

em que:

Q_s é o caudal, em m^3/min ;

K_v é o coeficiente de calibração;

P é a pressão absoluta, em kPa;

T é a temperatura absoluta, em Kelvin (K).

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

O processo de calibração descrito nos pontos 3.4.3.2 a 3.4.3.3.4, inclusive, do presente subanexo, estabelece o valor do coeficiente de calibração a valores medidos de pressão, temperatura e caudal.

3.4.3.2. ► **M3** Aquando das medições necessárias para a calibração de um caudal do tubo de Venturi de escoamento crítico, os parâmetros seguintes devem respeitar as tolerâncias de exatidão indicadas: ◀

Pressão barométrica (corrigida), $P_b \pm 0,03$ kPa,

Temperatura do ar à entrada do LFE, medidor de caudais, ETI
► **M3** $\pm 0,15$ °C ◀

Depressão a montante do LFE, EPI $\pm 0,01$ kPa,

Queda de pressão através da tubagem LFE, EDP $\pm 0,0015$ kPa,

Caudal de ar, $Q_s \pm 0,5\%$,

Depressão à entrada do CFV, PPI $\pm 0,02$ kPa,

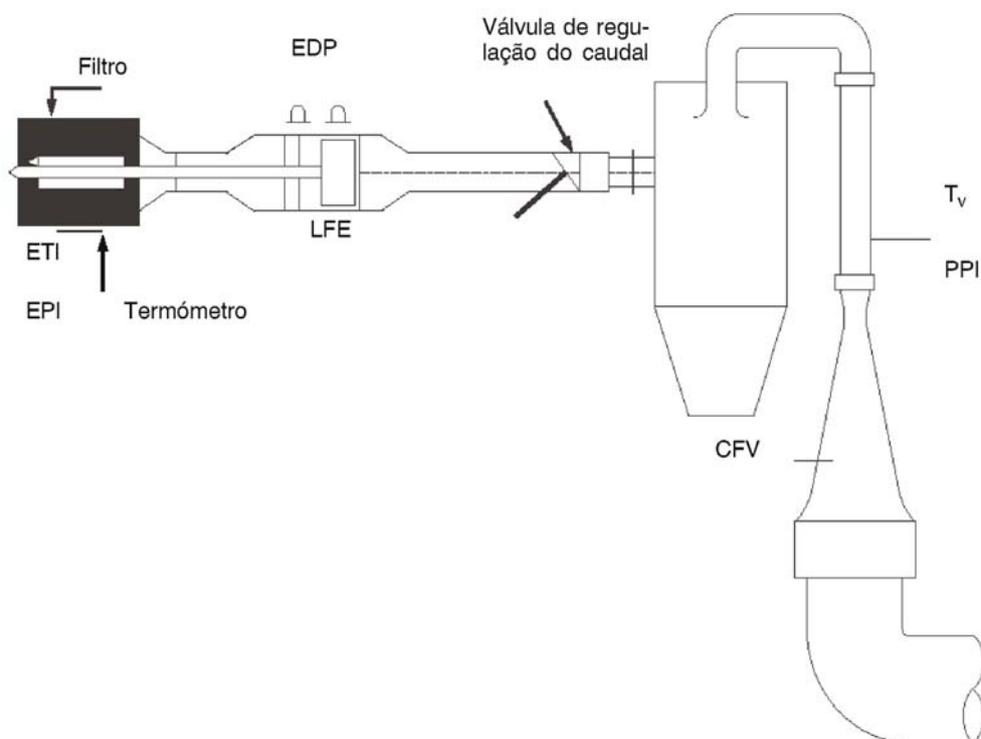
Temperatura à entrada do tubo de Venturi, T_v ► **M3** $\pm 0,2$ °C ◀.

3.4.3.3. Instala-se o equipamento em conformidade com a figura A5/7 e controla-se a sua estanquidade. Qualquer fuga entre o dispositivo de medição do caudal e o tubo de Venturi de escoamento crítico afetará gravemente a precisão da calibração e deve, por conseguinte, ser evitada.

▼B

Figure A5/7

Configuração de calibração do CFV



- 3.4.3.3.1. Abre-se completamente a válvula de regulação do caudal, põe-se em funcionamento o dispositivo de aspiração e deixa-se o sistema atingir o seu regime estabilizado. Recolhem-se os valores indicados por todos os instrumentos.
- 3.4.3.3.2. 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.
- 3.4.3.3.3. Utilizam-se os valores registados aquando da calibração para efetuar o seguinte cálculo:
- 3.4.3.3.3.1. O caudal de ar Q_s em cada ponto do ensaio é calculado a partir dos dados do medidor de caudais, segundo o método prescrito pelo fabricante.

Os valores do coeficiente de calibração devem ser calculados para cada ponto do ensaio:

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

em que:

Q_s é o caudal, m³/min a 273,15 K (0 °C) e 101,325, em kPa;

T_v é a temperatura à entrada do tubo de Venturi, em Kelvin (K);

P_v é a pressão absoluta à entrada do tubo de Venturi, em kPa.

▼ B

- 3.4.3.3.3.2. Estabelecer uma curva de K_v em função da pressão à entrada do tubo de Venturi P_v . Para um escoamento sónico, o valor de K_v é relativamente constante. À medida que a pressão decresce (ou seja, que aumenta a depressão), o tubo de Venturi desbloqueia-se e K_v decresce. Estas variações de K_v não são utilizadas para efetuar novos cálculos.
- 3.4.3.3.3.3. Para um número mínimo de oito pontos na região crítica, calcula-se a média aritmética de K_v e o desvio-padrão.
- 3.4.3.3.3.4. Se o desvio-padrão exceder 0,3 % da média aritmética de K_v , devem ser tomadas medidas corretivas.
- 3.4.4. Calibração de um tubo de Venturi subsónico (SSV)
- 3.4.4.1. A calibração do SSV baseia-se na equação do caudal de um tubo de Venturi subsónico. O caudal do gás depende da pressão à entrada e da temperatura, e da queda de pressão entre a entrada e a garganta do SSV.
- 3.4.4.2. Análise dos dados
- 3.4.4.2.1. Calcula-se o caudal de ar, Q_{SSV} , em cada posição de restrição (mínimo 16 posições), em m^3/s (condições normais), a partir dos valores do medidor de caudais, segundo o método prescrito pelo fabricante. Deve calcular-se o coeficiente de descarga, C_d , a partir dos dados de calibração para cada regulação através da seguinte equação:

$$C_d = \frac{Q_{SSV}}{d_v^2 \times p_p \times \sqrt{\left\{ \frac{1}{T} \times \left(r_p^{1,426} - r_p^{1,718} \right) \times \left(\frac{1}{1 - r_D^4 \times r_p^{1,426}} \right) \right\}}}$$

em que:

Q_{SSV} é o caudal de ar em condições normais (101,325 kPa, 273,15 K (0 °C)), em m^3/s ;

T é a temperatura à entrada do tubo de Venturi, em Kelvin (K);

d_v é o diâmetro da garganta do SSV, em m;

r_p é a razão entre a pressão estática na garganta do SSV e a pressão estática absoluta à entrada do SSV, $1 - \frac{\Delta p}{p_p}$;

r_D é a razão entre o diâmetro da garganta do SSV, d_v , e o diâmetro interno do tubo de entrada, D ;

C_d é o coeficiente de descarga do SSV;

p_p é a pressão absoluta à entrada do tubo Venturi, em kPa.

Para determinar a gama do caudal subsónico, deve traçar-se uma curva de C_d em função do número de Reynolds Re , no colo do SSV. Deve calcular-se o número de Reynolds na garganta do SSV através da seguinte equação:

$$Re = A_1 \times \frac{Q_{SSV}}{d_v \times \mu}$$

▼ B

em que:

$$\mu = \frac{b \times T^{1.5}}{S + T}$$

$$A_1 = 25,55152 \text{ no SI, } \left(\frac{1}{\text{m}^3}\right) \left(\frac{\text{min}}{\text{s}}\right) \left(\frac{\text{mm}}{\text{m}}\right);$$

Q_{SSV} é o caudal de ar em condições normais (101,325 kPa, 273,15 K (0 °C)), em m^3/s ;

d_v é o diâmetro do colo do SSV, em m;

μ é a viscosidade absoluta ou dinâmica do gás, em kg/ms;

$$b = 1,458 \times 10^6 \text{ (constante empírica), em kg/ms K}^{0.5};$$

$$S = 110,4 \text{ (constante empírica), em Kelvin (K).}$$

3.4.4.2.2. Visto que Q_{SSV} é um dos valores da equação Re, os cálculos devem começar com um valor inicial aleatório para Q_{SSV} ou C_d do Venturi de calibração e ser repetidos até que o valor de Q_{SSV} convirja. O método de convergência deve ter uma exatidão mínima de 0,1 %.

3.4.4.2.3. Para um mínimo de 16 pontos na região do caudal subsónico, os valores calculados de C_d a partir da equação de ajustamento da curva de calibração resultante devem ter uma tolerância de $\pm 0,5$ % do C_d medido para cada ponto de calibração.

3.4.5. Calibração de um medidor de caudais ultrassónico (UFM)

3.4.5.1. O UFM deve ser calibrado utilizando um medidor de caudais de referência adequado.

3.4.5.2. O UFM deve ser calibrado para a configuração CVS que será utilizada na célula de ensaio (gases de escape diluídos, dispositivo de aspiração) e controlado quanto à sua estanquidade. Ver figura A5/8.

3.4.5.3. Será instalado um aquecedor para condicionar o fluxo de calibração, na eventualidade do sistema UFM não incluir um permutador de calor.

3.4.5.4. Para cada regulação do caudal do CVS a utilizar, a calibração deve ser realizada a uma temperatura que variará entre a temperatura ambiente e a temperatura máxima registada durante os ensaios do veículo.

3.4.5.5. O procedimento recomendado pelo fabricante deve ser seguido para calibrar as partes eletrónicas (sensores de temperatura (T) e de pressão (P)) do UFM.

3.4.5.6. ► **M3** Quando das medições necessárias para a calibração do caudal do medidor de caudais ultrassónico, os parâmetros seguintes (no caso de utilização de um elemento de fluxo laminar) devem respeitar as tolerâncias de exatidão indicadas: ◀

Pressão barométrica (corrigida), $P_b \pm 0,03$ kPa,

Temperatura do ar à entrada do LFE, medidor de caudais, ETI
► **M3** $\pm 0,15$ °C ◀

Depressão a montante do LFE, EPI $\pm 0,01$ kPa,

Queda de pressão através da tubagem de LFE (EDP) $\pm 0,0015$ kPa,

▼ **B**

Caudal de ar, $Q_s \pm 0,5 \%$,

Depressão à entrada do UFM, $P_{act} \pm 0,02 \text{ kPa}$,

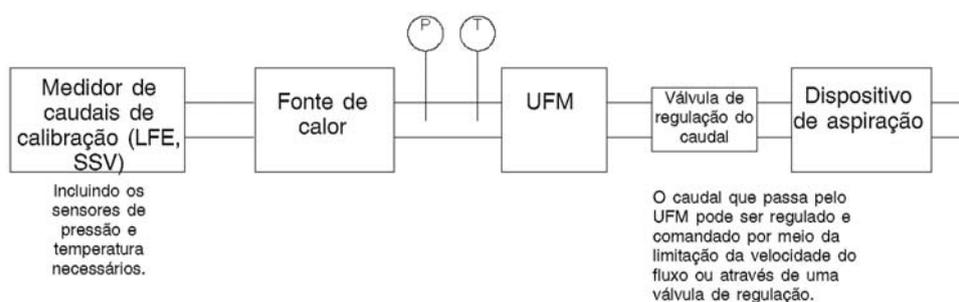
Temperatura à entrada do UFM, $T_{act} \blacktriangleright \underline{\mathbf{M3}} \pm 0,2 \text{ } ^\circ\text{C} \blacktriangleleft$.

3.4.5.7. Procedimento

- 3.4.5.7.1. Instala-se o equipamento em conformidade com a figura A5/8 e controla-se a sua estanquidade. Qualquer fuga que exista entre o dispositivo de medição do caudal e o UFM afetará gravemente a precisão da calibração.

Figura A5/8

Configuração de calibração do UFM



- 3.4.5.7.2. O dispositivo de aspiração deve ser iniciado. A sua velocidade e/ou posição da válvula de regulação do caudal devem ser reguladas para fornecer o caudal de validação e para que o sistema atinja o seu regime estabilizado. Recolhem-se os valores indicados por todos os instrumentos.
- 3.4.5.7.3. Para os sistemas UFM sem permutador de calor, utilizar o aquecedor para aumentar a temperatura do ar de calibração, deixar o sistema estabilizar e registar os dados de todos os instrumentos. A temperatura deve ser aumentada progressivamente, até atingir a temperatura máxima dos gases de escape diluídos prevista para os ensaios de medida das emissões.
- 3.4.5.7.4. Desligar de seguida o aquecedor e regular a velocidade do dispositivo de aspiração e/ou válvulas de regulação do caudal de acordo com a regulação seguinte do caudal, a utilizar para os ensaios de emissões dos veículos, após o que a sequência de calibração deve ser repetida.
- 3.4.5.8. Utilizam-se os valores registados aquando da calibração para determinar os elementos a seguir indicados. O caudal de ar Q_s em cada ponto do ensaio deve ser calculado a partir dos dados do medidor de caudais, segundo o método prescrito pelo fabricante.

$$K_v = \frac{Q_{reference}}{Q_s}$$

em que:

Q_s é o caudal de ar em condições normais (101,325 kPa, 273,15 K (0 °C)), em m^3/s ;

$Q_{reference}$ é o caudal de ar do medidor de caudal de calibração em condições normais (101,325 kPa, 273,15 K (0 °C)), em m^3/s ;

▼ B

K_v é o coeficiente de calibração.

Para os sistemas UFM sem permutador de calor, deve estabelecer-se a curva K_v em função de T_{act} .

A variação máxima de K_v não pode exceder 0,3 % da média aritmética de K_v , no conjunto das medições efetuadas às diferentes temperaturas.

3.5. Procedimento de verificação do sistema

3.5.1. Requisitos gerais

3.5.1.1. Deve determinar-se a exatidão total do sistema de recolha de amostras CVS e do sistema de análise pela introdução de uma massa conhecida de um composto gasoso no sistema, quando este estiver a funcionar em condições de ensaio normais; em seguida, analisa-se e calcula-se a massa de compostos gasosos de acordo com as equações do subanexo 7. O método CFO descrito no ponto 3.5.1.1.1 e o método gravimétrico descrito no ponto 3.5.1.1.2 do presente subanexo são ambos conhecidos por garantirem uma precisão suficiente.

O desvio máximo admitido entre a quantidade de gás introduzida e a quantidade de gás medida é de **► M3** ± 2 %. ◀

3.5.1.1.1. Método do orifício de escoamento crítico (CFO)

O método CFO permite medir um caudal constante de gás puro (CO, CO₂, ou C₃H₈) através de um dispositivo munido de um orifício de escoamento crítico.

▼ M3

Introduz-se uma massa conhecida de gás puro (monóxido de carbono, dióxido de carbono ou gás propano) no sistema CVS através do orifício de escoamento crítico calibrado. Se a pressão de entrada for suficientemente elevada, o caudal q , limitado pelo orifício de escoamento crítico, é independente da pressão de saída do orifício (condições de escoamento crítico). Faz-se funcionar o sistema CVS como para um ensaio normal de medição de emissões de escape e é dado tempo suficiente para realizar a análise subsequente. Os gases recolhidos no saco de recolha de amostras são analisados com o equipamento habitual (ponto 4.1 do presente subanexo) e os resultados são comparados com a concentração das amostras de gás conhecidas. Se os desvios excederem 2 %, a causa da anomalia deve ser determinada e corrigida.

▼ B

3.5.1.1.2. Método gravimétrico

O método gravimétrico permite medir uma quantidade de gás puro (CO, CO₂, ou C₃H₈).

▼ M3

Determina-se a massa de um pequeno cilindro cheio de monóxido de carbono, dióxido de carbono ou gás propano puro com uma precisão de $\pm 0,01$ g. Faz-se funcionar o sistema CVS como para um ensaio normal de medição das emissões de escape, enquanto é injetado gás puro no sistema por um período suficiente para realizar a análise posterior. Determina-se a quantidade de gás puro introduzido no sistema por pesagem diferencial. Os gases recolhidos no saco são analisados com o equipamento normalmente utilizado para a análise dos gases de escape conforme descrito no ponto 4.1. Os resultados são depois comparados com os valores de concentração previamente calculados. Se os desvios observados excederem ± 2 %, a causa da anomalia deve ser determinada e corrigida.

▼ B

4. Equipamento para medição de emissões

▼ B

- 4.1. Equipamento para medição das emissões gasosas
- 4.1.1. Descrição geral do sistema
 - 4.1.1.1. Deve ser recolhida para análise uma amostra de proporção constante de gases de escape diluídos e de ar de diluição.
 - 4.1.1.2. A massa das emissões gasosas é determinada a partir das concentrações da amostra proporcional e do volume total medido durante o ensaio. As concentrações da amostra devem ser corrigidas em função das concentrações dos compostos respetivos no ar de diluição.
- 4.1.2. Requisitos aplicáveis ao sistema de amostragem
 - 4.1.2.1. A amostra de gases de escape diluídos é recolhida a montante do dispositivo de aspiração.

▼ M3

Com exceção do disposto no ponto 4.1.3.1. (sistema de recolha de hidrocarbonetos), ponto 4.2. (equipamento de medição PM) e ponto 4.3. (equipamento de medição PN), a amostra de gases de escape diluídos pode ser colhida a jusante dos dispositivos de acondicionamento (se existirem).

▼ B

- 4.1.2.2. O caudal das amostras de saco deve ser regulado para fornecer um volume suficiente de ar de diluição e de gases de escape diluídos nos sacos CVS para permitir a medição das concentrações e não deve exceder 0,3 % do caudal dos gases de escape diluídos, salvo se o volume de gases de escape diluídos contido no saco for acrescentado ao volume total de gases que atravessam o CVS.
- 4.1.2.3. Deve ser recolhida para análise uma amostra de ar de diluição, próximo do orifício de entrada desse ar (depois do filtro, se existir).
- 4.1.2.4. A amostra do ar de diluição não deve ser contaminada pelos gases de escape provenientes da zona de mistura.
- 4.1.2.5. A taxa de recolha do ar de diluição deve ser comparável à taxa utilizada para os gases de escape diluídos.
- 4.1.2.6. Os materiais utilizados nas operações de amostragem não podem alterar a concentração dos compostos das emissões.
- 4.1.2.7. Podem utilizar-se filtros para extrair as partículas sólidas da amostra.
- 4.1.2.8. Qualquer válvula utilizada para dirigir o caudal de gases de escape deve ser de regulação e ação rápidas.
- 4.1.2.9. 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 (p. ex., válvulas de corte de três vias).
- 4.1.2.10. Armazenamento das amostras
 - 4.1.2.10.1. As amostras de gás são recolhidas em sacos com uma capacidade suficiente para não reduzir o caudal de recolha.
 - 4.1.2.10.2. Os sacos devem ser feitos de um material que não altere em mais de $\pm 2\%$ após 30 minutos as próprias medições ou a composição química das amostras de gases (p. ex., películas laminadas de polietileno-poliamida ou hidrocarbonetos polifluoretados).

▼B

- 4.1.3. Sistema de recolha de amostras
- 4.1.3.1. Sistema de recolha de hidrocarbonetos (detetor de ionização por chama aquecido, HFID)
- 4.1.3.1.1. O sistema de recolha de hidrocarbonetos é composto por uma sonda, uma conduta, um filtro e uma bomba de recolha aquecidos. A amostra deve ser colhida a montante do permutador de calor (caso exista). A sonda de recolha deve ser colocada à mesma distância do orifício de entrada dos gases de escape que a sonda de recolha das partículas e de modo a evitar qualquer interação entre recolhas. Deve ter um diâmetro interno de, pelo menos, 4 mm.
- 4.1.3.1.2. Todos os elementos aquecidos devem ser mantidos a uma temperatura de $190\text{ °C} \pm 10\text{ °C}$ pelo sistema de aquecimento.
- 4.1.3.1.3. O valor médio aritmético da concentração de hidrocarbonetos medidos deve ser determinado por integração dos dados obtidos segundo a segundo, divididos pela fase ou duração do ensaio.
- 4.1.3.1.4. A conduta aquecida deve estar munida de um filtro aquecido F_H , com uma eficiência de 99 % para partículas $\geq 0,3\ \mu\text{m}$, de modo a extrair as partículas sólidas do caudal contínuo de gás utilizado para a análise.
- 4.1.3.1.5. O tempo de resposta do sistema de recolha de amostras (desde a sonda até à entrada do analisador) não pode ser superior a quatro segundos.
- 4.1.3.1.6. O HFID deve ser utilizado com um sistema de caudal mássico constante (permutador de calor), para assegurar uma recolha representativa, a não ser que exista um sistema que permita compensar as variações do caudal CVS.
- 4.1.3.2. Sistema de recolha de amostras de NO ou NO₂ (se for caso disso)
- 4.1.3.2.1. Deve ser fornecido um fluxo contínuo de amostras de gases de escape diluídos ao analisador.
- 4.1.3.2.2. O valor médio aritmético da concentração de NO ou NO₂ deve ser determinado por integração dos dados obtidos segundo a segundo, divididos pela fase ou duração do ensaio.
- 4.1.3.2.3. A medição contínua de NO ou NO₂ deve ser efetuada com um sistema de caudal mássico constante (permutador de calor), para assegurar uma recolha representativa, a não ser que exista um sistema que permita compensar as variações do caudal CVS.
- 4.1.4. Analisadores
- 4.1.4.1. Requisitos gerais aplicáveis à análise dos gases
- 4.1.4.1.1. Os analisadores devem ter uma gama de medição compatível com a precisão requerida para a medição das concentrações de compostos nas amostras de gases de escape.
- 4.1.4.1.2. Salvo disposição em contrário, os erros de medição não devem exceder $\pm 2\%$ (erro intrínseco do analisador), não tendo em conta o valor de referência para os gases de calibração.
- 4.1.4.1.3. A amostra de ar ambiente deve ser medida no mesmo analisador com a mesma gama de medidas.
- 4.1.4.1.4. Não deve ser utilizado nenhum dispositivo de secagem do gás a montante dos analisadores, a menos que seja demonstrado que não produz qualquer efeito sobre o teor dos compostos no caudal de gases.
- 4.1.4.2. Análise do monóxido de carbono (CO) e do dióxido de carbono (CO₂)

▼M3

Os analisadores devem ser do tipo não dispersivo por absorção de infravermelhos (NDIR).

▼ B

4.1.4.3. Análise de hidrocarbonetos (HC) para todos os combustíveis que não o gasóleo

▼ M3

O analisador deve ser do tipo detetor de ionização por chama (FID), calibrado com gás propano expresso em equivalente de átomos de carbono (C1).

▼ B

4.1.4.4. Análise de hidrocarbonetos (HC) para gasóleo e, opcionalmente, outros combustíveis

▼ M3

O analisador deve ser do tipo detetor de ionização por chama, com detetor, válvulas, tubagens, etc., aquecidos a $190\text{ °C} \pm 10\text{ °C}$. É calibrado com gás propano expresso em equivalente de átomos de carbono (C1).

▼ B

4.1.4.5. Análise de metano (CH_4)

▼ M3

O analisador deve ser um cromatógrafo gasoso combinado com um detetor de ionização por chama (FID) ou um detetor de ionização por chama (FID) combinado com um separador de hidrocarbonetos não metânicos (NMC-FID), calibrado com metano ou propano, expresso em equivalente de átomos de carbono (C1).

▼ B

4.1.4.6. Análise de óxidos de azoto (NO_x)

▼ M3

Os analisadores devem ser do tipo quimioluminescente (CLA) ou do tipo não dispersivo por absorção de ressonância ultravioleta (NDUV).

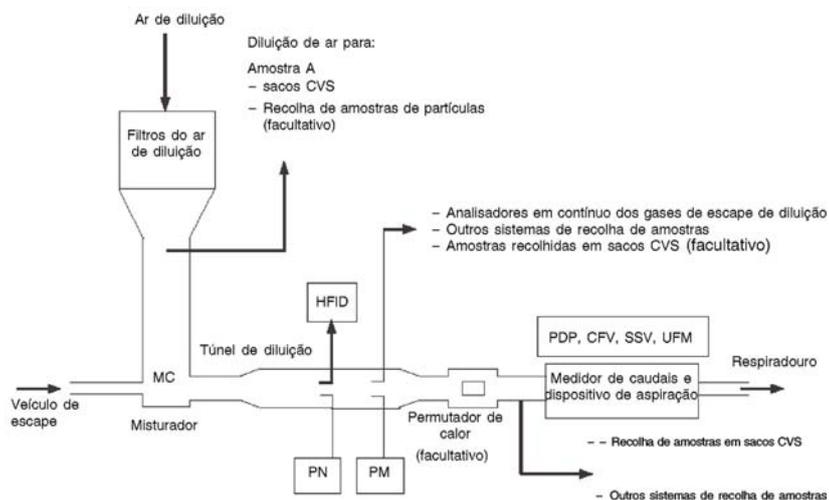
▼ B

4.1.5. Descrição do sistema recomendado

4.1.5.1. A figura A5/9 apresenta um esquema do sistema de recolha de emissões gasosas.

Figura A5/9

Esquema do sistema de diluição do caudal total dos gases de escape



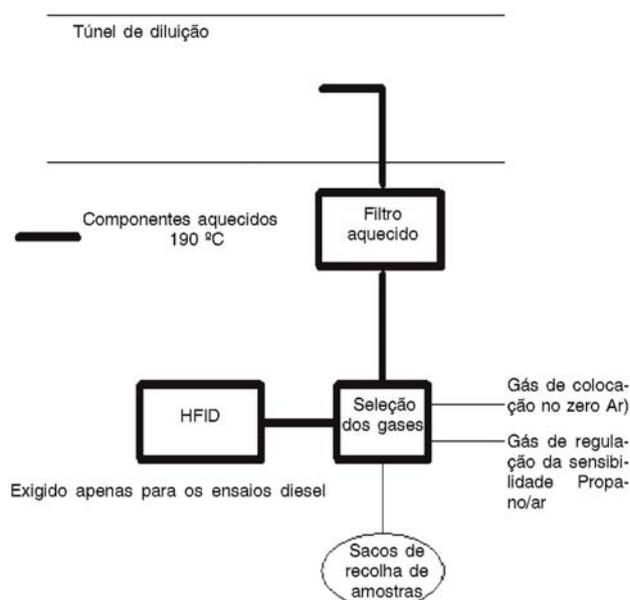
▼ B

- 4.1.5.2. O sistema pode ser constituído, por exemplo, pelos componentes a seguir enumerados.
- 4.1.5.2.1. Duas sondas de recolha que permitem uma recolha constante de ar de diluição e de mistura diluída gases de escape/ar.
- 4.1.5.2.2. Um filtro para extrair as partículas sólidas dos gases recolhidos para análise.
- 4.1.5.2.3. Bombas e um regulador de caudal para manter constante e uniforme, no decurso do ensaio, o caudal de amostras de gases de escape diluídos e de ar de diluição nas sondas de recolha; este caudal deve, no final de cada ensaio, garantir que a quantidade de amostras para análise é suficiente.
- 4.1.5.2.4. Válvulas de ação rápida que servem para dirigir o caudal constante de amostras de gases para os sacos de recolha ou para a atmosfera.
- 4.1.5.2.5. Ligações de fecho rápido estanques aos gases, intercaladas entre as válvulas de ação rápida e os sacos de recolha. A ligação deve fechar-se automaticamente do lado do saco. Como alternativa, podem ser utilizados outros métodos para encaminhar as amostras até ao analisador (torneiras de corte de três vias, por exemplo).
- 4.1.5.2.6. Sacos para a recolha das amostras de gases de escape diluídos e de ar de diluição no decurso do ensaio.
- 4.1.5.2.7. Um tubo de Venturi de escoamento crítico para recolher amostras proporcionais de gases de escape diluídos (apenas sistemas CFV-CVS).
- 4.1.5.3. Outros componentes necessários para a amostragem de hidrocarbonetos por meio de um detetor de ionização por chama aquecido (HFID), como indicado na figura A5/10.
- 4.1.5.3.1. Uma sonda de recolha aquecida no túnel de diluição, situada no mesmo plano vertical que as sondas de recolha de partículas.
- 4.1.5.3.2. Um filtro aquecido localizado a seguir ao ponto de amostragem e antes do HFID.
- 4.1.5.3.3. Válvulas de seleção aquecidas entre o fornecimento de gás zero/de calibração e o HFID.
- 4.1.5.3.4. Um dispositivo de integração e de registo das concentrações instantâneas de hidrocarbonetos.
- 4.1.5.3.5. Conduitas de recolha de amostras aquecidas e outros componentes aquecidos ligando as sondas aquecidas ao HFID.

▼ B

Figura A5/10

Componentes necessários para a amostragem de hidrocarbonetos utilizando um HFID



4.2. Equipamento de medição PM

4.2.1. Especificações

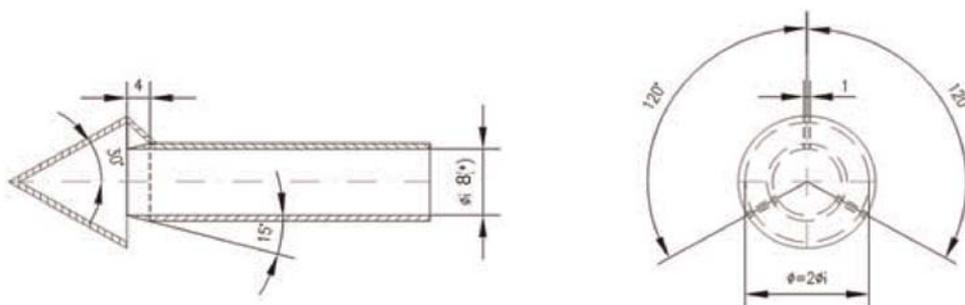
4.2.1.1. Descrição geral do sistema

4.2.1.1.1. O dispositivo de recolha de amostras de partículas é composto por uma sonda de recolha (PSP) instalada no túnel de diluição, um tubo de transferência de partículas (PTT), um suporte de filtros (FH), uma ou várias bombas, reguladores de caudal e unidades de medição. Ver figuras A5/11, A5/12 e A5/13.

4.2.1.1.2. Pode ser utilizado um pré-classificador granulométrico (PCF) (p. ex., ciclone ou impactor). Nesse caso, recomenda-se que seja utilizado a montante do suporte do filtro.

Figura A5/11

Configuração alternativa da sonda de recolha de partículas



(*) Diâmetro interno mínimo
Espessura da parede - 1mm - aço inoxidável

▼ B

- 4.2.1.2. Requisitos gerais
- 4.2.1.2.1. A sonda de recolha de partículas para o fluxo do gás de ensaio deve estar posicionada no túnel de diluição de modo a permitir a recolha de uma amostra representativa da mistura homogénea de ar e gases de escape e deve situar-se a montante de um permutador de calor (se existir).
- 4.2.1.2.2. O caudal da amostra de partículas deve ser proporcional ao caudal mássico total dos gases de escape diluídos no túnel de diluição, com uma tolerância de $\pm 5\%$ do caudal da amostra de partículas. A verificação da proporcionalidade da amostragem das partículas deve ser efetuada quando da entrada em funcionamento do sistema e sempre que exigido pela entidade homologadora.
- 4.2.1.2.3. Os gases de escape diluídos recolhidos devem ser mantidos a uma temperatura superior a 20 °C e inferior a 52 °C no intervalo de 20 cm a montante ou a jusante da face do filtro de recolha de amostras de partículas. Para o efeito, é permitido o aquecimento ou o isolamento dos componentes do sistema de recolha de amostras de partículas.
- Se o limite de 52 °C for ultrapassado no decurso de um ensaio em que não ocorre uma fase de regeneração periódica, deve aumentar-se o caudal do CVS ou duplicar a diluição (assumindo que o caudal do CVS já é suficiente para não provocar a condensação no CVS, nos sacos de recolha de amostras ou no sistema de análise).
- 4.2.1.2.4. A amostra de partículas deve ser colhida num só filtro instalado num suporte, a partir do fluxo de gás de escape diluído recolhido.
- 4.2.1.2.5. Todas as peças do sistema de diluição e do sistema de recolha de amostras, desde o tubo de escape até ao suporte de filtros, que estejam em contacto com gases de escape brutos ou diluídos, devem ser concebidas 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.
- 4.2.1.2.6. 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 nos pontos 3.3.5.1 ou 3.3.6.4.2 para garantir a constância do caudal no sistema e, portanto, a proporcionalidade da taxa de amostragem.

▼ M3

- 4.2.1.2.7. As temperaturas exigidas para a medição das partículas devem ser medidas com uma precisão de $\pm 1\text{ °C}$ e um tempo de resposta ($t_{90} - t_{10}$) igual ou inferior a 15 segundos.

▼ B

- 4.2.1.2.8. O caudal da amostra no túnel de diluição deve ser medido com uma precisão de $\pm 2,5\%$ da leitura ou $\pm 1,5\%$ da escala completa, conforme o que for menor.

A precisão acima especificada do caudal da amostra no túnel CVS também se aplica quando se usa uma diluição dupla. Por conseguinte, a medição e o controlo do fluxo secundário do ar de diluição e dos caudais dos gases de escape diluídos através do filtro deve ter uma maior precisão.

- 4.2.1.2.9. Todos os canais de dados exigidos para a medição de partículas devem ser registados a uma frequência de 1 Hz ou superior. Estes incluíam normalmente:

▼ B

- a) A temperatura dos gases de escape diluídos no filtro de recolha de amostras de partículas;
- b) Caudal de amostragem;
- c) O caudal do fluxo secundário do ar de diluição (se se utilizar uma diluição secundária);
- d) Temperatura do ar de diluição secundária (se se utilizar uma diluição secundária).

4.2.1.2.10. Para os sistemas de diluição dupla, a precisão dos gases de escape diluídos transferidos a partir do túnel de diluição V_{ep} definida no ponto 3.3.2 do subanexo 7 na equação não é medida diretamente, mas determinada por medição diferencial do caudal.

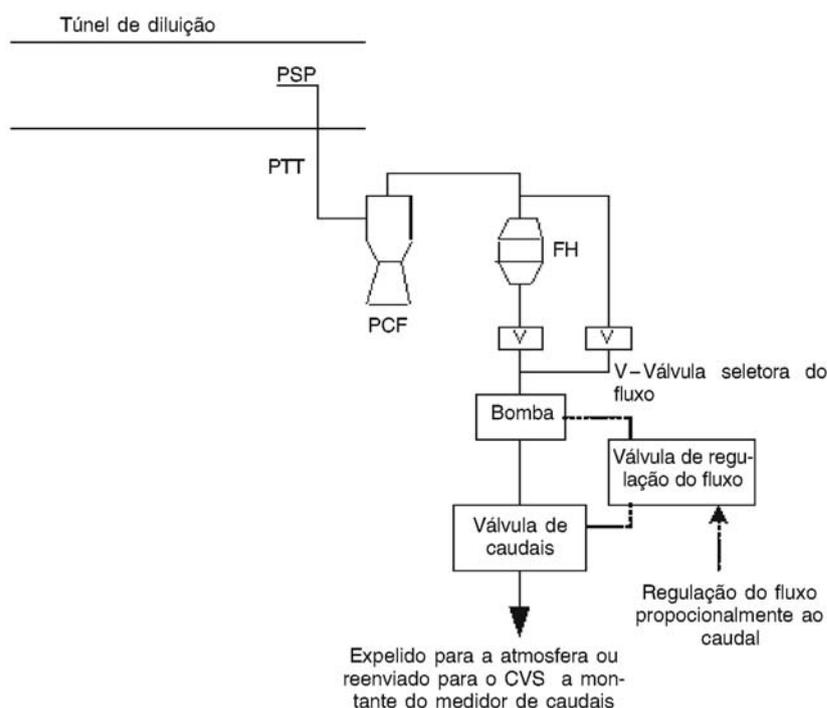
A precisão dos medidores de caudal utilizados para a medição e o controlo dos gases de escape com diluição dupla que passam através dos filtros de amostragem de partículas e para a medição/controlo do ar de diluição secundária deve ser suficiente para que o volume diferencial V_{ep} cumpra os requisitos relativos à precisão e à amostragem proporcional especificados para uma diluição simples.

O requisito de não-ocorrência de condensação dos gases de escape no túnel de diluição CVS, no sistema de medição do caudal dos gases de escape diluídos, no sistema de recolha do saco CVS ou no sistema de análise é igualmente aplicável nos casos em que são utilizados sistemas de diluição dupla.

4.2.1.2.11. Cada medidor de caudal utilizado na amostragem de partículas e no sistema de diluição dupla deve ser submetido a uma verificação da linearidade, conforme requerido pelo fabricante do instrumento.

Figura A5/12

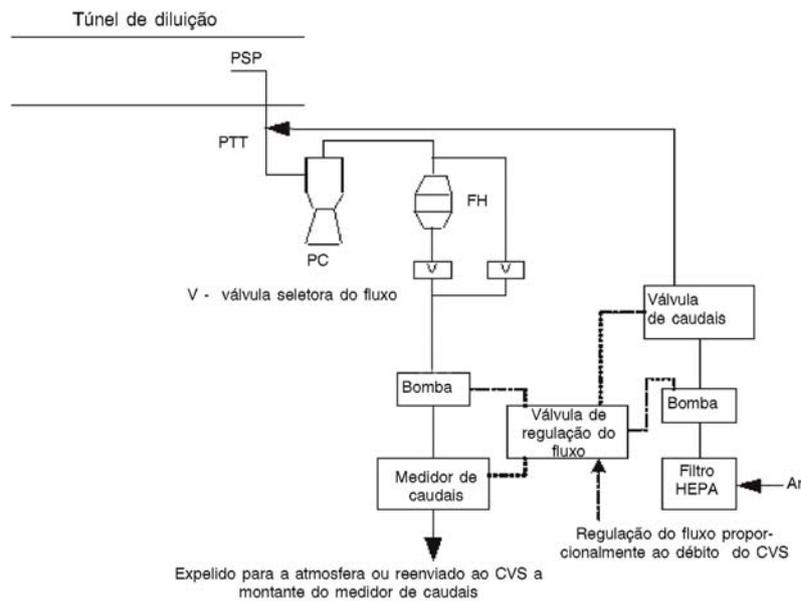
Sistema de recolha de amostras de partículas



▼ B

Figure A5/13

Sistema de recolha de amostras de partículas com diluição dupla



4.2.1.3. Requisitos específicos

4.2.1.3.1. Sonda de recolha de amostras

4.2.1.3.1.1. A sonda de recolha de amostras deve fornecer os resultados da classificação granulométrica especificada no ponto 4.2.1.3.1.4. Recomenda-se que estes resultados sejam alcançados por meio da utilização de uma sonda com arestas vivas e extremidade aberta, orientada diretamente na direção do fluxo, e ainda de um pré-classificador (ciclone, impactor, etc.). Pode utilizar-se, em alternativa, uma sonda de recolha de amostras adequada, como a indicada na figura A5/11, desde que atinja a eficácia de pré-classificação especificada no ponto 4.2.1.3.1.4.

4.2.1.3.1.2. A sonda de recolha de amostras deve ser instalada pelo menos 10 vezes o diâmetro do túnel a jusante da entrada dos gases de escape no túnel e deve ter um diâmetro interno de, pelo menos, 8 mm.

No caso de se recolher simultaneamente mais de uma amostra a partir de uma única sonda, o fluxo recolhido por essa sonda deve ser dividido em subfluxos idênticos, a fim de evitar anomalias de amostragem.

Caso sejam utilizadas várias sondas, todas elas devem possuir arestas vivas e extremidade aberta e estar orientadas diretamente na direção do fluxo. 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.

4.2.1.3.1.3. A distância entre a ponta da sonda de recolha e o suporte do filtro deve ser, pelo menos, igual a cinco vezes o diâmetro da sonda, sem todavia exceder 2 000 mm.

▼ B

4.2.1.3.1.4. O pré-classificador (p.ex., ciclone, impactor, etc.) deve ser colocado a montante do conjunto do suporte de filtros. O ponto de corte a 50 % do diâmetro das partículas no pré-classificador deve situar-se entre 2,5 µm e 10 µm, para o caudal volumétrico selecionado para a amostragem das partículas. O pré-classificador deve permitir, no mínimo, que 99 % da concentração mássica de partículas de 1 µm que entram no pré-classificador passem através da sua saída ao caudal volumétrico selecionado para a amostragem das partículas.

4.2.1.3.2. Tubo de transferência de partículas (PTT)

▼ M3

Os eventuais cotovelos do PTT devem ser suaves e ter o maior raio possível.

▼ B

4.2.1.3.3. Diluição secundária

4.2.1.3.3.1. Como opção, a amostra extraída do CVS para efeitos da medição das partículas (PM) pode ser diluída numa segunda fase, desde que satisfaça os seguintes requisitos:

4.2.1.3.3.1.1. O ar para a diluição secundária deve ser filtrado através de um meio capaz de reduzir em, pelo menos, 99,95 %, as partículas da dimensão mais penetrante no material do filtro ou através de um filtro HEPA pelo menos da classe H13, conforme definido na norma EN 1822:2009. 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.

4.2.1.3.3.1.2. O ar de diluição secundária deve ser injetado no TTP tão próximo quanto possível da saída dos gases de escape diluídos do túnel de diluição.

4.2.1.3.3.1.3. O tempo de permanência entre o ponto de injeção do ar de diluição secundária e a face do filtro deve ser de pelo menos 0,25 segundos, mas não mais de 5 segundos.

4.2.1.3.3.1.4. Se a amostra duplamente diluída regressar ao CVS, o local do retorno da amostra deve ser selecionado de tal modo que não interfira com a extração de outras amostras do CVS.

4.2.1.3.4. Bomba de recolha de amostras e medidor de caudal

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

4.2.1.3.4.2. A temperatura do fluxo de gás no medidor de caudal não pode flutuar mais de ± 3 °C, exceto:

- a) Quando o medidor do caudal da amostra dispuser de uma monitorização em tempo real e de um controlo do fluxo que funcionam a uma frequência de 1 Hz ou superior;
- b) Durante ensaios de regeneração em veículos equipados com dispositivos de pós-tratamento com regeneração periódica.

O ensaio é invalidado caso se verifique uma alteração inadmissível do caudal devida à carga excessiva do filtro. Quando o ensaio for repetido, deve diminuir-se o caudal.

4.2.1.3.5. Filtro e suporte do filtro

4.2.1.3.5.1. Deve instalar-se uma válvula a jusante do filtro, na direção do fluxo. A válvula deve abrir e fechar em menos de 1 segundo após o início e o fim do ensaio.

▼ B

4.2.1.3.5.2. Para um dado ensaio, a velocidade nominal de passagem através do filtro de gás deve ser regulada para um valor inicial no intervalo entre 20 cm/s e 105 cm/s, e essa regulação deve ser feita no início do ensaio, de modo a não ultrapassar 105 cm/s quando o sistema de diluição estiver a funcionar com um caudal de amostragem proporcional ao caudal do CVS.

4.2.1.3.5.3. Devem usar-se filtros de fibra de vidro revestidos de fluorcarbonetos ou filtros de membrana de fluorcarbonetos.

Todos os tipos de filtro devem ter uma eficiência de retenção de partículas de 0,3 µm de 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 de passagem nominal através do filtro de gás 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: Ensaio de meios de filtração HEPA e ULPA.

4.2.1.3.5.4. O conjunto de suporte de filtro deve ser concebido de modo a permitir uma distribuição uniforme do fluxo na área de mancha do filtro. O filtro deve ser de forma redonda e ter uma área de mancha de, pelo menos, 1 075 mm².

4.2.2. Especificações da câmara (ou sala) de pesagem e da balança analítica

4.2.2.1. Condições na câmara (ou sala) de pesagem

- a) A temperatura da câmara (ou sala) de pesagem em que os filtros de partículas são condicionados e pesados deve ser mantida a 22 °C ± 2 °C (22 °C ± 1 °C se possível) durante todo o período de condicionamento e pesagem dos filtros.
- b) A humidade deve ser mantida a um ponto de orvalho inferior a 10,5 °C e a uma humidade relativa de 45 % ± 8 %.
- c) São admissíveis desvios limitados em relação às especificações relativas à temperatura e humidade da câmara (ou sala) de pesagem, desde que a sua duração total não exceda 30 minutos no decurso de qualquer um dos períodos de condicionamento do filtro.
- d) Devem minimizar-se os níveis de contaminantes ambientais na câmara (ou sala) de pesagem que possam depositar-se sobre os filtros de partículas durante a sua fase de estabilização.
- e) No decurso da operação de pesagem, não são permitidos desvios em relação às condições especificadas.

▼ M3

4.2.2.2. Resposta linear de uma balança analítica

A balança analítica utilizada para determinar o peso do filtro deve obedecer aos critérios de verificação da linearidade do quadro A5/1 mediante a aplicação de uma regressão linear. Isto implica uma precisão de, pelo menos, ± 2 µg e uma resolução de, pelo menos, 1 µg (1 dígito = 1 µg). Devem ser testados pelo menos quatro pesos de referência equidistantes. O valor zero deve situar-se no intervalo ± 1 µg.

▼ **M3**

Quadro A5/1

Critérios de verificação da balança analítica

Sistema de medição	Interceção a0	Declive a1	Erro-padrão da estimativa (SEE)	Coefficiente de determinação r ²
Balança de partículas	≤ 1 µg	0,99 – 1,01	≤ 1 % máx	≥ 0,998

▼ **B**

4.2.2.3. Eliminação dos efeitos da eletricidade estática

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.

4.2.2.4. Correção da flutuabilidade

Os pesos do filtro de recolha de amostras e do filtro de referência devem ser corrigidos em função dos efeitos da sua flutuabilidade no ar. A correção da flutuabilidade depende da densidade do filtro de recolha de amostras, da densidade do ar e da densidade dos pesos de calibração da balança e não tem em conta a flutuabilidade das partículas propriamente ditas.

Se a densidade do material filtrante não for conhecida, devem utilizar-se as seguintes densidades:

- a) Filtro de fibra de vidro revestido a PTFE: 2 300 kg/m³;
- b) Filtro de membrana em PTFE: 2 144 kg/m³;
- c) Filtro de membrana em PTFE com anel de suporte em polimetilpenteno: 920 kg/m³.

Quanto aos pesos de calibração em aço inoxidável, deve utilizar-se uma densidade de 8 000 kg/m³. Se o material dos pesos de calibração for diferente, é necessário conhecer e utilizar a respetiva densidade. Deve seguir-se a Recomendação Internacional OIML R 111-1, edição 2004 (E) (ou equivalente) da Organização Internacional de Metrologia Legal sobre os pesos de calibração.

Deve aplicar-se a seguinte equação:

$$m_f = m_{\text{uncorr}} \times \left(\frac{1 - \frac{\rho_a}{\rho_w}}{1 - \frac{\rho_a}{\rho_f}} \right)$$

em que:

P_{e_f} é a massa corrigida da amostra de partículas, em mg;

$P_{e_{\text{uncorr}}}$ é a massa não corrigida da amostra de partículas, em mg;

ρ_a é a densidade do ar, em kg/m³;

ρ_w é a densidade dos pesos de calibração da balança, em kg/m³;

▼ B

ρ_f é a densidade do filtro de recolha de amostras de partículas, em kg/m^3 .

A densidade do ar ρ_a é calculada através da seguinte equação:

$$\rho_a = \frac{p_b \times M_{\text{mix}}}{R \times T_a}$$

p_b é a pressão atmosférica total, em kPa;

T_a é a temperatura do ar na proximidade da balança, em Kelvin (K);

M_{mix} é a massa molar do ar no ambiente da balança, $28,836 \text{ gmol}^{-1}$;

R é a constante molar dos gases perfeitos, $8,3144 \text{ J mol}^{-1} \text{ K}^{-1}$.

4.3. Equipamento para medição do número de partículas

4.3.1. Especificações

4.3.1.1. Descrição geral do sistema

4.3.1.1.1. O sistema de amostragem de partículas é composto por uma sonda ou ponto de amostragem que extrai uma amostra de um fluxo homogeneamente misturado num sistema de diluição, um separador de partículas voláteis (SPV), situado a montante de um contador do número de partículas (CNP) e uma tubagem de transferência adequada. Ver figura A5/14.

4.3.1.1.2. Recomenda-se a instalação de um pré-classificador granulométrico (PCF) (p. ex., ciclone, impactor, etc.) antes da entrada do SPV. O diâmetro de partícula que constitui o ponto de corte de 50 % do PCF deve situar-se entre $2,5 \mu\text{m}$ e $10 \mu\text{m}$, para o caudal volumétrico selecionado para a amostragem de partículas. O PCF deve permitir que, no mínimo, 99 % da concentração mássica de partículas com $1 \mu\text{m}$ que entram no PCF o atravessem até à sua saída com o caudal volumétrico selecionado para a amostragem das partículas.

Uma sonda de recolha de amostras que funcione como classificador granulométrico, tal como se vê na figura A5/11, constitui uma alternativa aceitável à utilização de um PCF.

4.3.1.2. Requisitos gerais

4.3.1.2.1. O ponto de amostragem das partículas deve estar situado num sistema de diluição. Caso se utilize um sistema de diluição dupla, o ponto de amostragem das partículas deve estar situado no sistema de diluição primária.

4.3.1.2.1.1. A ponta da sonda de recolha ou PSP e o PTT, formam, em conjunto, o sistema de transferência de partículas (PTS). O PTS encaminha a amostra do túnel de diluição para a entrada do VPR. O PTS deve satisfazer as seguintes condições:

a) A sonda de recolha de amostras deve ser instalada pelo menos 10 vezes o diâmetro do túnel a jusante da entrada dos gases, orientado para montante do fluxo de gás no túnel, encontrando-se o seu eixo na extremidade paralelo ao do túnel de diluição;

▼B

- b) A sonda de recolha de amostras deve encontrar-se a montante de qualquer dispositivo de condicionamento (por exemplo, permutador de calor);
 - c) A sonda de recolha de amostras deve estar posicionada no túnel de diluição, de modo a permitir a recolha da amostra a partir de uma mistura homogénea diluente/gases de escape.
- 4.3.1.2.1.2. A amostra de gás que passa pelo PTS deve satisfazer as seguintes condições:
- a) Se se usar um sistema de diluição do fluxo total dos gases de escape, deve ter um número de Reynolds, Re , inferior a 1 700;
 - b) Se se usar um sistema de diluição dupla, o fluxo deve ter um número de Reynolds (Re) inferior a 1 700 no PTT ou seja, a jusante da sonda ou ponto de recolha de amostras;
 - c) Deve ter um tempo de permanência ≤ 3 segundos.
- 4.3.1.2.1.3. Será admitida qualquer outra configuração de recolha de amostras no PTS relativamente à qual se possa demonstrar que a penetração de partículas de 30 nm é equivalente.
- 4.3.1.2.1.4. O tubo de descarga (OT) que encaminha a amostra diluída do VPR para a entrada do PNC deve possuir as seguintes características:
- a) Um diâmetro interno ≥ 4 mm;
 - b) Um tempo de permanência do fluxo da amostra de gás $\leq 0,8$ segundos.
- 4.3.1.2.1.5. Será admitida qualquer outra configuração de recolha de amostras no OT relativamente à qual se possa demonstrar que a penetração de partículas de 30 nm é equivalente.
- 4.3.1.2.2. O VPR deve incluir dispositivos para a diluição da amostra e para a separação das partículas voláteis.
- 4.3.1.2.3. 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.
- 4.3.1.2.4. O sistema de recolha de amostras de partículas deve obedecer às regras da arte no que se refere à amostragem de aerossóis, a saber, não comportar cotovelos pronunciados nem mudanças bruscas de secção transversal, possuir superfícies internas lisas e uma linha de amostragem o mais curta possível. Admitem-se alterações graduais na secção transversal.
- 4.3.1.3. Requisitos específicos
- 4.3.1.3.1. A amostra de partículas não deve passar através de uma bomba antes de passar pelo PNC.
- 4.3.1.3.2. Recomenda-se a utilização de um pré-classificador de amostras.
- 4.3.1.3.3. O dispositivo de pré-condicionamento da amostra deve:

▼B

- a) Ser capaz de diluir a amostra, em uma ou mais etapas, para diminuir a concentração em número de partículas abaixo do limiar a partir do qual o PNC deixa de poder funcionar em modo de contagem partícula a partícula, bem como para reduzir a temperatura do gás abaixo de 35 °C à entrada do PNC;
- b) Incluir uma primeira etapa de diluição aquecida à saída da qual a temperatura da amostra é ≥ 150 °C e ≤ 350 °C ± 10 °C e a sua diluição corresponde a um fator de pelo menos 10;
- c) Controlar as etapas aquecidas a uma temperatura nominal de funcionamento constante, no intervalo de variação ≥ 150 °C e ≤ 400 °C ± 10 °C;
- d) Fornecer indicações que permitam saber se as etapas aquecidas estão à temperatura correta de funcionamento;
- e) Ser concebido de modo a atingir uma eficiência de penetração das partículas sólidas de, pelo menos, 70 % das partículas com um diâmetro de mobilidade elétrica de 100 nm;
- f) Atingir um fator de redução da concentração de partículas $f_r(d_i)$ 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;

O fator de redução da concentração de partículas para cada dimensão de partículas $f_r(d_i)$ deve ser calculado recorrendo à seguinte equação:

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

em que:

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

$N_{out}(d_i)$ é a concentração em número de partículas a montante, para partículas de diâmetro d_i ;

d_i é o 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 média aritmética do fator de redução da concentração de partículas para um dado nível de diluição \bar{f}_r é calculada através da seguinte equação:

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

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

- g) Ser concebido de acordo com boas práticas de engenharia a fim de garantir que os fatores de redução da concentração de partículas são estáveis durante todo o ensaio;

▼B

- b) Obter também uma vaporização > 99,0 % de partículas de tetracontano ($\text{CH}_3(\text{CH}_2)_{38}\text{CH}_3$) de 30 nm, com uma concentração à entrada $\geq 10\,000$ por cm^3 , através do aquecimento e da redução das pressões parciais do tetracontano.

4.3.1.3.4. O PNC deve:

- a) Funcionar em condições de fluxo total;
- b) Efetuar a contagem com uma precisão de $\pm 10\%$ no intervalo compreendido entre 1 por 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 adequada identificável. Em concentrações inferiores a 100 por cm^3 , poderão ser necessárias medições cuja média seja calculada para períodos de amostragem de longa duração, a fim de demonstrar a precisão do PNC, com um grau elevado de confiança estatística;
- c) Ter uma resolução de pelo menos 0,1 partícula por cm^3 a concentrações inferiores a 100 por cm^3 ;
- d) Ter uma resposta linear às concentrações em número de partículas ao longo de todo o intervalo de medição no modo de contagem partícula a partícula;
- e) Ter uma frequência de transmissão de dados igual ou superior a 0,5 Hz;
- f) Ter um tempo de resposta t_{90} ao longo do intervalo de medida das concentrações inferior a 5 segundos;
- g) Comportar uma função de correção da coincidência até uma correção máxima de 10 %, e pode aplicar um fator de calibração interna em conformidade com o ponto 5.7.1.3, mas não pode utilizar qualquer outro algoritmo de correção ou definição no que diz respeito à eficácia da contagem;
- h) Ter eficiências de contagem às diferentes dimensões das partículas, conforme especificado no quadro A5/2.

Quadro A5/2

Eficiência da contagem no PNC

Diâmetro de mobilidade elétrica das partículas (nm)	Eficiência da contagem no PNC (em percentagem)
23 ± 1	50 ± 12
41 ± 1	> 90

4.3.1.3.5. Se o PNC funcionar com um líquido, este deve ser substituído com a frequência indicada pelo fabricante do instrumento.

4.3.1.3.6. 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, a fim de repor as condições normais.

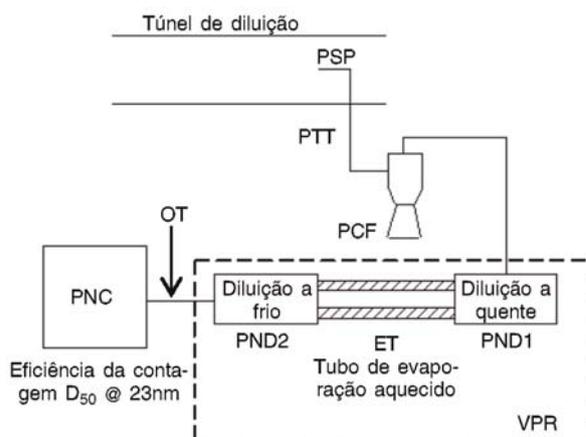
4.3.1.3.7. A soma do tempo de permanência no PTS, no VPR e no OT mais o tempo de resposta t_{90} do PNC não deve exceder 20 segundos.

▼ B

4.3.1.4. Descrição do sistema recomendado

Apresenta-se em seguida a prática recomendada para a medição do número de partículas. No entanto, são aceitáveis sistemas que cumpram as prescrições de desempenho enunciadas nos pontos 4.3.1.2 e 4.3.1.3.

Figura A5/14

Sistema de amostragem de partículas recomendado

4.3.1.4.1. Descrição do sistema de amostragem

4.3.1.4.1.1. O sistema de amostragem de partículas é composto pela ponta da sonda de amostragem ou pelo ponto de recolha de amostras de partículas no sistema de diluição, um PTT, um PCF e um VPR, a montante da unidade de PNC.

4.3.1.4.1.2. O VPR deve incluir dispositivos para a diluição da amostra (diluidores do número de partículas: PND₁ e PND₂) e a evaporação das partículas (tubo de evaporação, ET).

4.3.1.4.1.3. A sonda ou ponto de recolha de amostras de partículas para o fluxo do gás de ensaio deve estar posicionada no túnel de diluição de modo a permitir a recolha de uma amostra representativa do fluxo de gás a partir de uma mistura homogénea diluente/gases de escape.

5. Intervalos de calibração e procedimentos

5.1. Intervalos de calibração

Quadro A5/3

Intervalos de calibração do instrumento

Controlos do instrumento	Intervalo	Critério
Linearização do analisador de gases (calibração)	De 6 em 6 meses	± 2 % da leitura
Meio da escala	De 6 em 6 meses	± 2 %
CO NDIR:Interferência CO ₂ /H ₂ O	Mensal	-1 a 3 ppm
Verificação do conversor de NO _x	Mensal	> 95 %
Verificação do separador de CH ₄	Anual	98 % de etano
Resposta do FID de CH ₄	Anual	(ver ponto 5.4.3)

▼B

Controlos do instrumento	Intervalo	Critério
Fluxo ar/combustível do FID	Em caso de operação de manutenção importante	De acordo com o fabricante do instrumento.
Espetrómetros de laser de infravermelhos (analísadores de infravermelhos de banda estreita, alta resolução e modulados): verificação das interferências	Anual ou em caso de manutenção importante	De acordo com o fabricante do instrumento.
QCL	Anual ou em caso de manutenção importante	De acordo com o fabricante do instrumento.
Métodos GC	Ver ponto 7.2	Ver ponto 7.2
Métodos LC	Anual ou em caso de manutenção importante	De acordo com o fabricante do instrumento.
Fotoacústica	Anual ou em caso de manutenção importante	De acordo com o fabricante do instrumento.
Linearidade da microbalança	Anual ou em caso de manutenção importante	Ver ponto 4.2.2.2
PNC (contador do número de partículas)	Ver ponto 5.7.1.1	Ver ponto 5.7.1.3
VPR (separador de partículas voláteis)	Ver ponto 5.7.2.1	Ver ponto 5.7.2

Quadro A5/4

Intervalos de calibração do amostrador a volume constante (CVS)

CVS	Intervalo	Critério
Fluxo do CVS	Após a revisão	$\pm 2\%$
Fluxo de diluição	Anual	$\pm 2\%$
Sensor de temperatura	Anual	$\pm 1\text{ }^{\circ}\text{C}$
Sensor de pressão	Anual	$\pm 0,4\text{ kPa}$
Verificação da injeção	Semanal	$\pm 2\%$

Quadro A5/5

Intervalos de calibração de dados ambientais

Clima	Intervalo	Critério
Temperatura	Anual	$\pm 1\text{ }^{\circ}\text{C}$
Ponto de orvalho	Anual	$\pm 5\% \text{ RH}$
Pressão ambiente	Anual	$\pm 0,4\text{ kPa}$
Ventoinha de arrefecimento	Após a revisão	De acordo com o ponto 1.1.1

- 5.2. Procedimentos de calibração do analisador
- 5.2.1. Cada analisador deve ser calibrado conforme especificado pelo fabricante do instrumento ou, pelo menos, com a frequência especificada no quadro A5/3.
- 5.2.2. Cada uma das gamas de funcionamento normalmente utilizadas deve ser linearizada pelo processo a seguir indicado:

▼ B

- 5.2.2.1. A curva de linearização 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.
- 5.2.2.2. A concentração de gás de calibração requerida pode ser obtida por meio de um misturador-doseador de gases, por diluição com N₂ purificado ou com ar sintético purificado.
- 5.2.2.3. A curva de linearização é determinada 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.
- 5.2.2.4. A curva de linearização não deve diferir em mais do que $\pm 2\%$ do valor nominal de cada gás de calibração.
- 5.2.2.5. O traçado da curva de linearização e dos pontos utilizados permite verificar se a calibração foi corretamente executada. Devem ser indicados os diferentes parâmetros característicos do analisador, em especial:
- a) Analisador e gás componente;
 - b) Intervalo;
 - c) Data da linearização.
- 5.2.2.6. Se a entidade homologadora considerar que as tecnologias alternativas (por exemplo, computadores, comutadores de gama controlados eletronicamente, etc.) garantem uma precisão equivalente, essas alternativas poderão ser utilizadas.
- 5.3. Procedimento de verificação do zero e da calibração do analisador
- 5.3.1. Cada gama de funcionamento normalmente utilizada deve ser verificada antes de cada análise em conformidade com os pontos 5.3.1.1 e 5.3.1.2.

▼ M3

- 5.3.1.1. A calibração deve ser verificada utilizando um gás de colocação no zero e um gás de calibração de acordo com o ponto 2.14.2.3 do subanexo 6.
- 5.3.1.2. Depois do ensaio, o gás de colocação no zero e o mesmo gás de calibração devem ser utilizados para um novo controlo de acordo com o ponto 2.14.2.4 do subanexo 6.

▼ B

- 5.4. Procedimento de verificação da resposta aos hidrocarbonetos do FID
- 5.4.1. Otimização da resposta do detetor
- O FID deve ser regulado em conformidade com as instruções fornecidas pelo fabricante. Na gama de funcionamento mais comum, deve utilizar-se propano/ar.
- 5.4.2. Calibração do analisador de HC
- 5.4.2.1. O analisador deve ser calibrado utilizando propano/ar e ar de síntese purificado.
- 5.4.2.2. Deve estabelecer-se uma curva de calibração conforme descrito no ponto 5.2.2.
- 5.4.3. Fatores de resposta de diferentes hidrocarbonetos e limites recomendados

▼B

- 5.4.3.1. O fator de resposta (R_f) relativo a um determinado composto 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 as gamas de funcionamento. A concentração deve ser conhecida com uma precisão de $\pm 2\%$ em relação a um padrão gravimétrico expresso em volume. Além disso, o cilindro de gás deve ser pré-condicionado durante 24 horas a uma temperatura compreendida entre 20 e 30 °C.

- 5.4.3.2. Os fatores de resposta devem ser determinados ao colocar um analisador em serviço e, posteriormente, na altura dos grandes intervalos de serviço. Os gases de ensaio a utilizar e os fatores de resposta recomendados são os seguintes:

Propileno e ar purificado: $0,90 < R_f < 1,10$

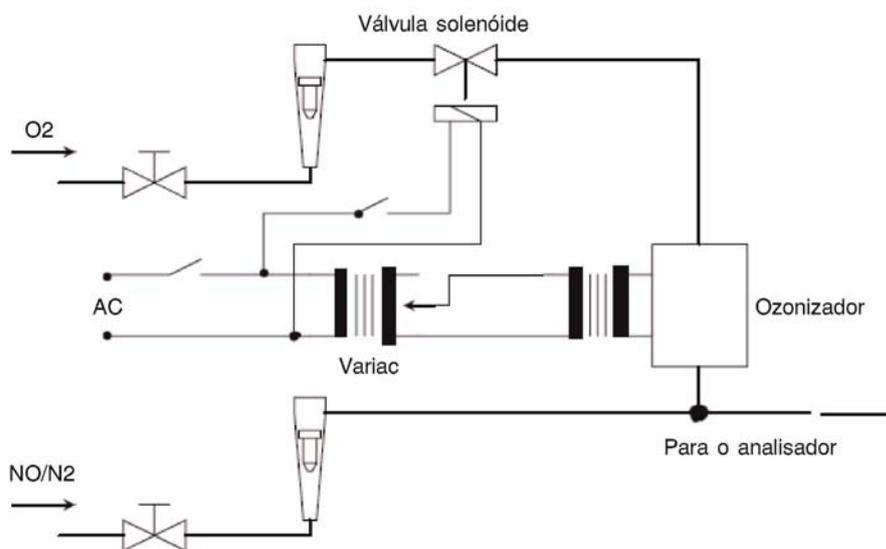
Tolueno e ar purificado: $0,90 < R_f < 1,10$

Estes valores referem-se a um fator R_f de 1,00 para o propano e o ar purificado.

- 5.5. Procedimento de ensaio da eficiência do conversor de NO_x
- 5.5.1. A eficiência dos conversores em termos de conversão do NO_2 em NO deve ser ensaiada por meio de um ozonizador, utilizando-se o dispositivo esquematizado na figura A5/15 e o procedimento seguinte:
- 5.5.1.1. O analisador deve calibrar-se na gama mais correntemente utilizada, em conformidade com as instruções do fabricante, com um gás de colocação no zero e um gás de calibração (este último deve ter um teor em NO correspondente a cerca de 80 % da escala operacional, e a concentração de NO_2 na mistura de gases deve ser inferior a 5 % da concentração de NO). O analisador de NO_x deve estar no modo NO, para que o gás de calibração não passe através do conversor. A concentração indicada deve ser incluída em todas as fichas de ensaio pertinentes.
- 5.5.1.2. Através de uma junta em T, deve adicionar-se continuamente oxigénio ou ar de síntese ao fluxo de gás de calibração, até que a concentração indicada seja cerca de 10 % menor do que a concentração de calibração indicada no ponto 5.5.1.1. A concentração indicada (c) deve ser incluída em todas as fichas de ensaio pertinentes. O ozonizador deve permanecer desligado durante toda esta operação.
- 5.5.1.3. 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 5.5.1.1. A concentração indicada (d) deve ser incluída em todas as fichas de ensaio pertinentes.
- 5.5.1.4. Deve comutar-se o analisador para o modo NO_x , a fim de que a mistura de gases (constituída por NO, NO_2 , O_2 e N_2) passe através do conversor. A concentração indicada (a) deve ser incluída em todas as fichas de ensaio pertinentes.
- 5.5.1.5. A seguir, deve desativar-se o ozonizador. A mistura de gases descrita no ponto 5.5.1.2 deve passar através do conversor para o detetor. A concentração indicada (c) deve ser incluída em todas as fichas de ensaio pertinentes.

▼ B

Figura A5/15

Configuração de ensaio da eficiência do conversor de NO_x

- 5.5.1.6. Ainda com o ozonizador desligado, corta-se também a entrada de oxigénio ou de ar sintético. O valor de NO₂ indicado pelo analisador não deve ser então mais de 5 % superior ao valor especificado no ponto 5.5.1.1.
- 5.5.1.7. A eficiência do conversor de NO_x, em percentagem, é calculada utilizando as concentrações a, b, c e d determinadas nos pontos 5.5.1.2 a 5.5.1.5, inclusive, através da seguinte equação:

$$\text{Efficiency} = \left(1 + \frac{a - b}{c - d} \right) \times 100$$

▼ M3

A eficiência do conversor não deve ser inferior a 95 %. A eficiência do conversor deve ser ensaiada com a frequência definida no quadro A5/3.

▼ B

- 5.6. Calibração da microbalança

▼ M3

A calibração da microbalança utilizada para a pesagem dos filtros de recolha de amostras de partículas deve ser conforme a uma norma nacional ou internacional. A balança deve cumprir os requisitos de linearidade indicados no ponto 4.2.2.2. A verificação da linearidade deve ser realizada pelo menos de 12 em 12 meses ou sempre que ocorra uma reparação ou mudança do sistema que possa influenciar a calibração.

▼ B

- 5.7. Calibração e validação do sistema de amostragem de partículas
Para exemplos de métodos de calibração/validação consultar:

<http://www.unece.org/trans/main/wp29/wp29wgs/wp29grpe/pmpFCP.html>

▼ B

5.7.1. Calibração do PNC

- 5.7.1.1. A entidade homologadora deve garantir a existência de um certificado de calibração do PNC que ateste a sua conformidade com uma norma identificável, estabelecido no período de 13 meses anterior ao ensaio das emissões. Entre calibrações, deve monitorizar-se a eficiência de contagem do PNC, a fim de detetar qualquer deterioração, ou então a mecha do PNC deve ser regularmente mudada, de seis em seis meses. Ver figuras A5/16 e A5/17. A eficiência de contagem do PNC pode ser monitorizada em função de um PNC de referência ou de, pelo menos, dois outros PNC de medição. Se a concentração do número de partículas resultante do PNC se situar no intervalo de $\pm 10\%$ da média aritmética das concentrações medidas pelo PNC de referência ou por um grupo de dois ou mais PNC, o PNC deve ser considerado estável, caso contrário carece de manutenção. Se o PNC for monitorizado em função de dois ou mais PNC de medição, pode utilizar-se um veículo de referência que passe sequencialmente em diferentes células de ensaio, cada uma com o seu próprio PNC.

Figura A5/16

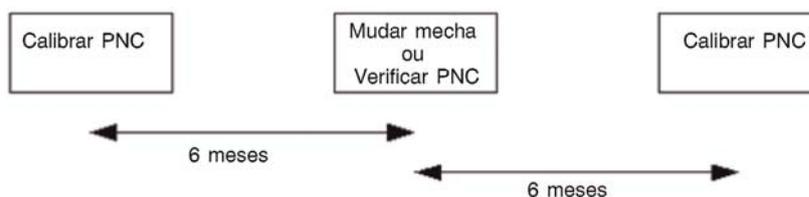
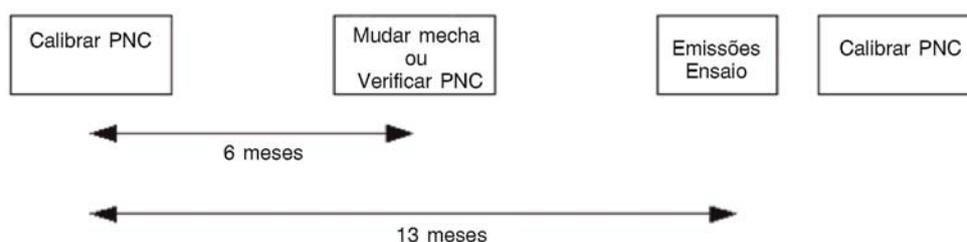
Sequência anual nominal para a verificação do PNC

Figure A5/17

Sequência anual alargada para a verificação do PNC (em caso de adiamento da calibração completa do PNC)

- 5.7.1.2. O PNC deve também ser recalibrado após a emissão de um novo certificado de calibração, na sequência de uma operação de manutenção importante.
- 5.7.1.3. A calibração deve ser efetuada de acordo com um método de calibração normalizado nacional ou internacional que compare a resposta do PNC a calibrar com a de:
- Um eletrómetro de aerossol calibrado, ao amostrar simultaneamente partículas de calibração classificadas eletrostaticamente; ou
 - Um segundo PNC que tenha sido diretamente calibrado pelo método descrito acima.
- 5.7.1.3.1. No ponto 5.7.1.3, alínea a), efetua-se a calibração utilizando pelo menos seis concentrações-padrão espaçadas tão uniformemente quanto possível por toda a gama de medição do PNC.

▼B

- 5.7.1.3.2. No ponto 5.7.1.3, alínea b), efetua-se a calibração utilizando pelo menos seis concentrações-padrão ao longo da gama de medição do PNC. Pelo menos três pontos devem situar-se a concentrações inferiores a 1 000 por cm^3 , devendo as restantes concentrações ser espaçadas linearmente entre 1 000 por cm^3 e a concentração máxima à qual o PNC pode funcionar em modo de contagem partícula a partícula.
- 5.7.1.3.3. Nos pontos 5.7.1.3, alínea a), e 5.7.1.3, alínea b), os pontos selecionados devem incluir um ponto de concentração nominal igual a zero produzido pela aposição, na entrada de cada instrumento, de um filtro HEPA que seja pelo menos da classe H13 em conformidade com a norma EN 1822:2008 ou apresente desempenho equivalente. Se não for aplicado nenhum fator de calibração ao PNC a calibrar, as concentrações medidas não devem afastar-se em mais de $\pm 10\%$ da concentração-padrão para cada concentração, com exceção do ponto zero. Caso contrário, o PNC a calibrar deve ser rejeitado. O gradiente obtido por regressão linear dos mínimos quadrados dos dois conjuntos de dados deve ser calculado e registado. Há que aplicar 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) 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).
- 5.7.1.4. A calibração deve também incluir uma verificação, em conformidade com os requisitos do ponto 4.3.1.3.4, alínea h), da 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.
- 5.7.2. Calibração/validação do VPR
- 5.7.2.1. Deve proceder-se à calibração dos fatores de redução da concentração de partículas aplicáveis ao VPR em toda a gama de regulação das diluições, às temperaturas de funcionamento do instrumento recomendadas pelo fabricante, 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 com uma única configuração de ensaio, tipicamente a que é utilizada para medições em veículos equipados com filtros de partículas. A entidade homologadora deve garantir a existência de um certificado de calibração ou validação do VPR, emitido no período de seis meses anterior ao ensaio das emissões. Se o VPR incorporar dispositivos de alerta para a monitorização da temperatura, admite-se um intervalo de 13 meses entre validações.

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

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, a média aritmética do fator de redução da concentração de partículas não se deve afastar mais de $\pm 10\%$ da média aritmética do fator de redução da concentração de partículas f_r determinado durante a primeira calibração do VPR.

▼ B

5.7.2.2. 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 por cm^3 à entrada do VPR. Como opção, pode usar-se para a validação um aerossol polidisperso com um diâmetro mediano de mobilidade elétrica de 50 nm. O aerossol de ensaio deve ser termicamente estável às temperaturas de funcionamento do VPR. As concentrações em número de partículas devem ser medidas a montante e a jusante das componentes.

O fator de redução da concentração de partículas para cada dimensão de partículas monodispersas, $f_r(d_i)$ deve ser calculado recorrendo à seguinte equação:

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

em que:

$N_{\text{in}}(d_i)$ é a concentração em número de partículas a montante, para partículas de diâmetro d_i ;

$N_{\text{out}}(d_i)$ é a concentração em número de partículas a jusante, para partículas de diâmetro d_i ;

d_i é o diâmetro de mobilidade elétrica das partículas (30, 50 ou 100 nm).

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

A média aritmética do fator de redução da concentração de partículas \bar{f}_r para um dado nível de diluição é calculada através da seguinte equação:

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

Se se usar na validação um aerossol polidisperso de 50 nm, a média aritmética do fator de redução da concentração de partículas \bar{f}_v para o nível de diluição usado na validação é calculada através da seguinte equação:

$$\bar{f}_v = \frac{N_{\text{in}}}{N_{\text{out}}}$$

em que:

N_{in} é a concentração em número de partículas a montante;

N_{out} é a concentração em número de partículas a jusante.

5.7.2.3. O VPR deve obter uma separação superior a 99,0 % das partículas de tetracotano ($\text{CH}_3(\text{CH}_2)_{38}\text{CH}_3$) com um diâmetro de mobilidade elétrica de, pelo menos, 30 nm e uma concentração à entrada $\geq 10\,000$ por cm^3 quando o aparelho funciona ao seu nível de diluição mínima e à temperatura de funcionamento recomendada pelo fabricante.

5.7.3. Procedimentos de verificação do sistema de medição do número de partículas

▼ M3

Mensalmente, deve verificar-se, por meio de um medidor de caudais calibrado, que o valor da medição do fluxo de entrada no PNC não difere mais de 5 % em relação ao caudal nominal do PNC.

▼ B

5.8. Precisão do dispositivo de mistura

Se se utilizar um misturador-doseador de gases para efetuar as calibrações, conforme definido no ponto 5.2, a precisão do dispositivo misturador deve ser tal que a concentração dos gases de calibração diluídos possa ser determinada com uma aproximação de $\pm 2\%$. A curva de calibração deve ser controlada através de uma verificação a meio da escala, conforme descrito no ponto 5.3. Um gás de calibração com uma concentração inferior a 50 % da gama do analisador deve estar a $\pm 2\%$ da sua concentração certificada.

6. Gases de referência

6.1. Gases puros

▼ M3

6.1.1. Todos os valores em ppm representam na realidade V-ppm (vpm)

▼ B

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

▼ M3

6.1.2.1. Azoto:

Pureza: ≤ 1 ppm C₁, ≤ 1 ppm CO, ≤ 400 ppm CO₂, $\leq 0,1$ ppm NO, $\leq 0,1$ ppm N₂O, $\leq 0,1$ ppm NH₃;

6.1.2.2. Ar de síntese:

Pureza: ≤ 1 ppm C₁, ≤ 1 ppm CO, ≤ 400 ppm CO₂, $\leq 0,1$ ppm NO, $\leq 0,1$ ppm NO₂; concentração em volume de oxigénio de 18 % a 21 %;

▼ B

6.1.2.3. Oxigénio:

Pureza $> 99,5\%$ vol O₂;

6.1.2.4. Hidrogénio (e mistura contendo hélio ou azoto):

Pureza: ≤ 1 ppm C₁, ≤ 400 ppm CO₂; concentração em volume de hidrogénio de 39 % a 41 %;

6.1.2.5. Monóxido de carbono:

Pureza mínima: 99,5 %;

6.1.2.6. Propano:

Pureza mínima: 99,5 %.

▼ M3

6.2. Gases de calibração

A concentração real de um gás de calibração deve ser o valor com uma tolerância de $\pm 1\%$ do valor indicado ou conforme apresentado a seguir, devendo ser conforme às normas nacionais e internacionais.

As misturas de gases com as seguintes composições devem estar de acordo com as especificações para os gases referidas nos pontos 6.1.2.1 ou 6.1.2.2:

- a) C₃H₈ em ar de síntese (ver ponto 6.1.2.2);
- b) CO em azoto;
- c) CO₂ em azoto;
- d) CH₄ em ar de síntese;
- e) NO em azoto (a quantidade de NO₂ contida neste gás de calibração não deve exceder 5 % do teor de NO).

▼ **M3***Subanexo 6***Procedimentos e condições do ensaio de tipo 1**

1. Descrição dos ensaios
 - 1.1. O ensaio de tipo 1 é utilizado para verificar as emissões de compostos gasosos e de partículas, o número de partículas, as emissões mássicas de CO₂, o consumo de combustível, o consumo de energia elétrica e a autonomia elétrica no ciclo de ensaio de WLTP.
 - 1.1.1. Os ensaios devem ser efetuados de acordo com o método descrito no subanexo, ponto 2, ou no subanexo 8, ponto 3, para veículos elétricos puros, híbridos elétricos e veículos híbridos com pilha de combustível hidrogénio comprimido. Os gases de escape, as partículas sólidas e as partículas suspensas devem ser recolhidos e analisados segundo os métodos prescritos.
 - 1.2. O número de ensaios deve ser determinado de acordo com o fluxograma da figura A6/1. O valor-limite consiste no valor máximo permitido para os respetivos critérios de emissões tal como especificados no anexo I, quadro 2, do Regulamento (CE) n.º 715/2007.
 - 1.2.1. O fluxograma da figura A6/1 deve ser aplicável apenas a todo o ciclo de ensaios WLTP aplicáveis e não a fases únicas.
 - 1.2.2. Os resultados do ensaio são os valores obtidos depois de efetuar as correções à velocidade alvo em função da variação de energia no REESS, de Ki, do ATCT e do Fator de deterioração.
 - 1.2.3. Determinação dos valores totais do ciclo
 - 1.2.3.1. Se, durante algum dos ensaios, for excedido o valor-limite de emissões-critérios, o veículo deve ser rejeitado.
 - 1.2.3.2. Consoante o modelo de veículo, o fabricante deve declarar, se for o caso, o valor total do ciclo das emissões mássicas de CO₂, o consumo de energia elétrica, o consumo de combustível por NOVC-FCHV assim como a PER e a AER em conformidade com o quadro A6/1.
 - 1.2.3.3. O valor declarado do consumo de energia elétrica dos OVC-HEV em condição de funcionamento em perda de carga não deve ser determinado em conformidade com a figura A6/1. Deve ser assinalado como valor de homologação se o valor de CO₂ declarado for aceite como o valor de homologação. Se não for esse o caso, o valor assinalado como valor de homologação deve ser o valor medido do consumo de energia elétrica.
 - 1.2.3.4. Se, após o primeiro ensaio, todos os critérios da linha 1 do quadro A6/2 aplicável estiverem preenchidos, todos os valores declarados pelo fabricante deve ser aceites como o valor de homologação. Se algum dos critérios na linha 1 do quadro A6/2 aplicável não estiver preenchido, deve ser realizado um segundo ensaio com o mesmo veículo.
 - 1.2.3.5. Após o segundo ensaio, deve ser calculada a média aritmética dos resultados dos dois ensaios. Se todos os critérios da linha 2 do quadro A6/2 aplicável estiverem preenchidos com estes resultados médios aritméticos, todos os valores declarados pelo fabricante devem ser aceites como o valor de homologação. Se algum dos critérios na linha 2 do quadro A6/2 aplicável não estiver preenchido, deve ser realizado um terceiro ensaio com o mesmo veículo.

▼ **M3**

- 1.2.3.6. Após o terceiro ensaio, deve ser calculada a média aritmética dos resultados dos três ensaios. Para todos os parâmetros que preenchem o critério correspondente da linha 3 do quadro A6/2 aplicável, o valor declarado deve ser aceite como o valor de homologação. Para qualquer parâmetro que não preencha o critério correspondente da linha 3 do quadro A6/2 aplicável, o resultado médio aritmético deve ser aceite como o valor de homologação.
- 1.2.3.7. No caso de qualquer um dos critérios do quadro A6/2 aplicável não se encontrar preenchido após o primeiro ou o segundo ensaio, a pedido do fabricante e com o acordo da entidade homologadora, os valores podem voltar a ser declarados como valores mais elevados de emissões ou de consumo, ou como valores inferiores para autonomia elétrica, a fim de reduzir o número de ensaios de homologação.
- 1.2.3.8. Determinação dos valores de aceitação dCO_{21} , dCO_{22} e dCO_{23}
- 1.2.3.8.1. Adicionalmente ao disposto no ponto 1.2.3.8.2, devem ser utilizados os seguintes valores de dCO_{21} , dCO_{22} e dCO_{23} em relação aos critérios para o número de ensaios do quadro A6/2:
- $$dCO_{21} = 0,990$$
- $$dCO_{22} = 0,995$$
- $$dCO_{23} = 1,000$$
- 1.2.3.8.2. Se o ensaio de tipo 1 em perda de carga dos OVC-HEV consistir em dois ou mais ciclos de ensaio WLTP e o valor dCO_{2x} for inferior a 1,0, esse valor deve ser substituído por 1,0.
- 1.2.3.9. No caso de o resultado de um ensaio ou de uma média de resultados de ensaio ter sido aceite e confirmada como o valor de homologação, este resultado deve ser referido como «valor declarado» para os cálculos posteriores.

Quadro A6/1

Regras aplicáveis aos valores declarados pelo fabricante (valores totais por ciclo) (1)

Modelo de veículo	M_{CO_2} (2) (g/km)	FC (kg/100 km)	Consumo de energia elétrica (3) (Wh/km)	Autonomia em modo elétrico total / Autonomia em modo elétrico puro (3) (km)
Veículos ensaiados em conformidade com o subanexo 6 (MCI puro)	M_{CO_2} Ponto 3 do subanexo 7.	—	—	—
NOVC-FCHV	—	FC_{CS} Ponto 4.2.1.2.1. do subanexo 8.	—	—
NOVC-HEV	$M_{CO_2,CS}$ Ponto 4.1.1 do subanexo 8.	—	—	—

▼ M3

Modelo de veículo		M_{CO_2} ⁽²⁾ (g/km)	FC (kg/100 km)	Consumo de energia elétrica ⁽³⁾ (Wh/km)	Autonomia em modo elétrico total / Autonomia em modo elétrico pu- ro ⁽³⁾ (km)
OVC-HEV	CD	$M_{CO_2,CD}$ Ponto 4.1.2	—	$EC_{AC,CD}$ Ponto 4.3.1 do subanexo 8.	AER Ponto 4.4.1.1 do subanexo 8.
	CS	$M_{CO_2,CS}$ Suba- nexo 8 Ponto 4.1.1 do subanexo 8.	—	—	—
PEV		—	—	EC_{WLTC} Subanexo 8, ponto 4.3.4.2.	PER_{WLTC} Subanexo 8, ponto 4.4.2.

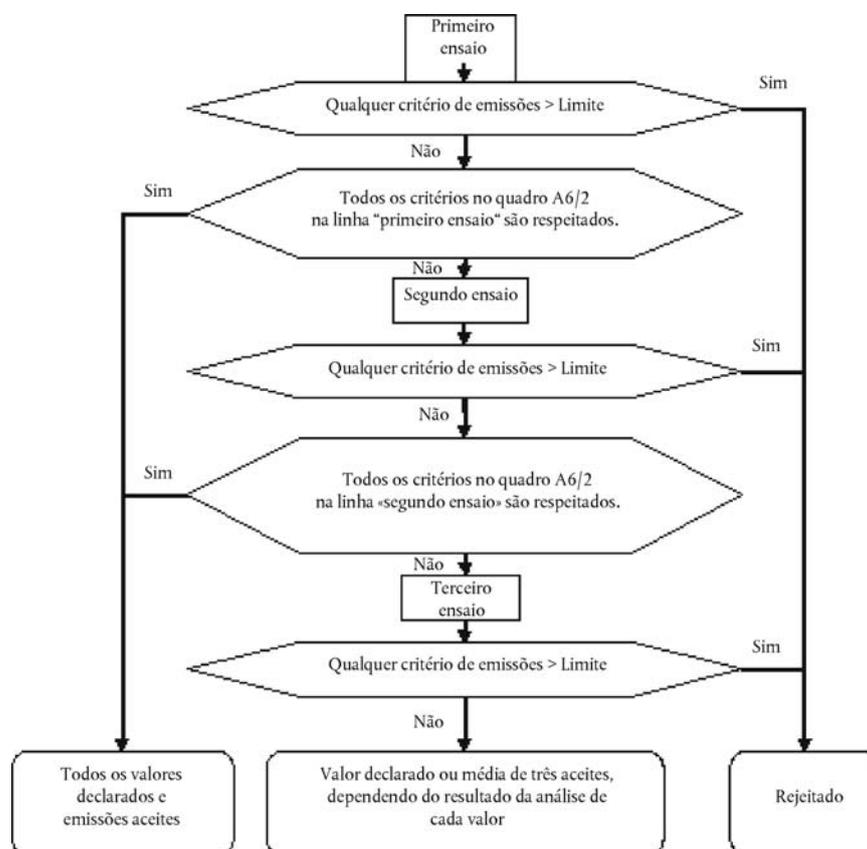
(¹) O valor declarado é o valor aplicado às correções necessárias (isto é, correções Ki, ATCT e DF)

(²) Arredondamento xxx,xx

(³) Arredondamento xxx,x

Figura A6/1

Fluxograma do número de ensaios do tipo 1



▼ M3

Quadro A6/2

Critérios para o número de ensaios

Para veículos MCI puros, NOVC-HEV e OVC-HEV, ensaio de tipo 1 de conservação da carga.

	Ensaio	Parâmetro de julgamento	Critérios de emissão	M _{CO2}
Linha 1	Primeiro ensaio	Resultados do primeiro ensaio	\leq Limite regulamentar \times 0,9	\leq Valor declarado \times dCO ₂₁
Linha 2	Segundo ensaio	Média aritmética dos resultados do primeiro e do segundo ensaios	\leq Limite regulamentar \times 1,0 ⁽¹⁾	\leq Valor declarado \times dCO ₂₂
Linha 3	Terceiro ensaio	Média aritmética dos resultados de três ensaios	\leq Limite regulamentar \times 1,0 ⁽¹⁾	\leq Valor declarado \times dCO ₂₃

⁽¹⁾ Cada resultado de ensaio deve cumprir o limite regulamentar.

Para o ensaio de tipo 1 OVC-HEV em perda de carga.

	Ensaio	Parâmetro de julgamento	Critérios de emissões	M _{CO2,CD}	AER
Linha 1	Primeiro ensaio	Resultados do primeiro ensaio	\leq Limite regulamentar \times 0,9 ⁽¹⁾	\leq Valor declarado \times dCO ₂₁	\geq Valor declarado \times 1,0
Linha 2	Segundo ensaio	Média aritmética dos resultados do primeiro e do segundo ensaios	\leq Limite regulamentar \times 1,0 ⁽²⁾	\leq Valor declarado \times dCO ₂₂	\geq Valor declarado \times 1,0
Linha 3	Terceiro ensaio	Média aritmética dos resultados de três ensaios	\leq Limite regulamentar \times 1,0 ⁽²⁾	\leq Valor declarado \times dCO ₂₃	\geq Valor declarado \times 1,0

⁽¹⁾ «0,9» é substituído por «1,0» no ensaio de tipo 1 de OVC-HEV em modo de perda de carga, apenas se o ensaio em modo de perda de carga incluir dois ou mais ciclos WLTC aplicáveis.

⁽²⁾ Cada resultado de ensaio deve cumprir o limite regulamentar.

Para PEV

	Ensaio	Parâmetro de julgamento	Consumo de energia elétrica	PER
Linha 1	Primeiro ensaio	Resultados do primeiro ensaio	\leq Valor declarado \times 1,0	\geq Valor declarado \times 1,0
Linha 2	Segundo ensaio	Média aritmética dos resultados do primeiro e do segundo ensaios	\leq Valor declarado \times 1,0	\geq Valor declarado \times 1,0
Linha 3	Terceiro ensaio	Média aritmética dos resultados de três ensaios	\leq Valor declarado \times 1,0	\geq Valor declarado \times 1,0

Para NOVC-FCHV

	Ensaio	Parâmetro de julgamento	FC _{cs}
Linha 1	Primeiro ensaio	Resultados do primeiro ensaio	\leq Valor declarado \times 1,0

▼ **M3**

	Ensaio	Parâmetro de julgamento	FC _{CS}
Linha 2	Segundo ensaio	Média aritmética dos resultados do primeiro e do segundo ensaios	≤ Valor declarado × 1,0
Linha 3	Terceiro ensaio	Média aritmética dos resultados de três ensaios	≤ Valor declarado × 1,0

1.2.4. Determinação de valores específicos de fase

1.2.4.1. Valor específico de fase para CO₂

1.2.4.1.1. Após o valor declarado do ciclo completo da emissão mássica de CO₂ ser aceite, a média aritmética dos valores específicos de fase dos resultados de ensaio em g/km deve ser multiplicada pelo fator de correção CO₂_AF para compensar a diferença entre o valor declarado e os resultados de ensaio. Este valor corrigido deve passar a ser o valor de homologação de CO₂.

$$\text{CO}_2\text{_AF} = \frac{\text{Declared value}}{\text{Phase combined value}}$$

em que:

$$\text{Phase combined value} = \frac{(\text{CO}_{2\text{aveL}} \times D_L) + (\text{CO}_{2\text{aveM}} \times D_M) + (\text{CO}_{2\text{aveH}} \times D_H) + (\text{CO}_{2\text{aveexH}} \times D_{\text{exH}})}{D_L + D_M + D_H + D_{\text{exH}}}$$

em que:

CO_{2aveL} é o resultado da média aritmética das emissões mássicas de CO₂ para os resultados de ensaio da fase L, em g/km;

CO_{2aveM} é o resultado da média aritmética das emissões mássicas de CO₂ para os resultados de ensaio da fase M, em g/km;

CO_{2aveH} é o resultado da média aritmética das emissões mássicas de CO₂ para os resultados de ensaio da fase H, em g/km;

CO_{2aveexH} é o resultado da média aritmética das emissões mássicas de CO₂ para os resultados de ensaio da fase exH, em g/km;

D_L é a distância teórica da fase L, em km;

D_M é a distância teórica da fase M, em km;

D_H é a distância teórica da fase H, em km;

D_{exH} é a distância teórica da fase exH, em km.

1.2.4.1.2. Se o valor declarado total do ciclo das emissões mássicas de CO₂ não for aceite, o valor das emissões mássicas de CO₂ específico de fase de homologação deve ser calculado com base na média aritmética de todos os resultados dos ensaios para a respetiva fase.

1.2.4.2. Valores específicos de fase relativos ao consumo de combustível

O valor relativo ao consumo de combustível é calculado através da emissão mássica específica de fase de CO₂ utilizando as equações do ponto 1.2.4.1 do presente subanexo e a média aritmética das emissões.

▼ M3

- 1.2.4.3. Valor específico de fase para o consumo de energia elétrica, PER e AER.
- O consumo de energia elétrica específico de fase e as autonomias elétricas específicas de fase são calculados a partir da média aritmética dos valores específicos de fase do(s) resultado(s) do ensaio, sem fator de ajustamento.
2. Condições de ensaio do ensaio de tipo 1
- 2.1. Panorâmica
- 2.1.1. O ensaio de tipo 1 consiste numa sequência de operações de preparação do dinamómetro, abastecimento de combustível, impregnação e funcionamento.
- 2.1.2. O ensaio de tipo 1 deve consistir na utilização do veículo num banco dinamométrico no WLTC aplicável para a família de interpolação. Uma parte proporcional das emissões dos gases de escape diluídos é recolhida continuamente, para posterior análise, utilizando um amostrador a volume constante.
- 2.1.3. Medem-se as concentrações de fundo para todos os compostos para os quais são efetuadas medições das emissões mássicas diluídas. Relativamente ao ensaio das emissões de escape, é necessário proceder à recolha de amostras e à análise do ar de diluição.
- 2.1.3.1. Medição das partículas do ar ambiente
- 2.1.3.1.1. Sempre que o fabricante solicite a subtração da massa de partículas do ar ambiente quer do ar de diluição, quer do túnel de diluição, das medições das emissões, estes níveis do ar ambiente devem ser determinados segundo as modalidades indicadas nos pontos 2.1.3.1.1.1 a 2.1.3.1.1.3 do presente subanexo.
- 2.1.3.1.1.1. O nível máximo autorizado de correção das condições de fundo deve ser uma massa equivalente no filtro a uma concentração de 1 mg/km, ao caudal do ensaio.
- 2.1.3.1.1.2. Se o ar ambiente exceder esse nível, deve ser subtraído o valor de 1 mg/km por defeito.
- 2.1.3.1.1.3. Se, ao subtrair a contribuição do ar ambiente, tiver sido obtido um resultado negativo, o nível de ar ambiente deve ser considerado igual a zero.
- 2.1.3.1.2. Pode determinar-se a concentração de partículas de fundo no ar de diluição fazendo passar o ar de diluição através do filtro de fundo. Este deve ser retirado de um ponto imediatamente a jusante dos filtros de ar de diluição. Os níveis de ar ambiente em $\mu\text{g}/\text{m}^3$ devem ser determinados como uma média aritmética móvel de pelo menos 14 medições com pelo menos uma medição por semana.
- 2.1.3.1.3. Determina-se a massa de partículas de fundo no túnel de diluição fazendo passar o ar de diluição através dos filtros de partículas de fundo. Este deve ser colhido no mesmo ponto em que é colhida a amostra das partículas. Caso seja utilizada uma diluição secundária para o ensaio, o sistema de diluição secundária deve estar ativo para efeitos de medição do ar ambiente. Uma das medições pode ser feita no próprio dia do ensaio, antes ou após este ter lugar.
- 2.1.3.2. Medição do número de partículas no ar ambiente
- 2.1.3.2.1. Se o fabricante solicitar a correção do ar ambiente, estes níveis de fundo devem ser determinados do seguinte modo:

▼ **M3**

- 2.1.3.2.1.1. O valor do ar ambiente pode ser calculado ou medido. O nível máximo autorizado de correção do ar ambiente deve ser relacionado com a taxa de fugas máxima admissível do sistema de medição do número de partículas (0,5 partículas por centímetro cúbico) graduada a partir do fator de redução da concentração de partículas, PCRF, e do caudal do CVS utilizado no ensaio real;
- 2.1.3.2.1.2. Quer a entidade homologadora quer o fabricante podem pedir que sejam utilizadas as medições do ar ambiente reais, em vez de as calculadas.
- 2.1.3.2.1.3. Se, ao subtrair a contribuição do ar ambiente, se obtiver um resultado negativo, o resultado do número de partículas deve ser considerado igual a zero.
- 2.1.3.2.2. Deve determinar-se a concentração de partículas de fundo no ar de diluição mediante a recolha de amostras do ar de diluição filtrado. Estas devem ser colhidas a partir de um ponto imediatamente a jusante dos filtros de ar de diluição para o sistema de medição do número de partículas. Os níveis de ar ambiente em partículas por centímetro cúbico devem ser determinados como uma média aritmética móvel de pelo menos 14 medições com pelo menos uma medição por semana.
- 2.1.3.2.3. Deve determinar-se a concentração de partículas de fundo no túnel de diluição mediante a recolha de amostras do ar de diluição filtrado. Estas devem ser colhidas no mesmo ponto em que é colhida a amostra do número de partículas. Caso seja utilizada uma diluição secundária para o ensaio, o sistema de diluição secundária deve estar ativo para efeitos de medição do ar ambiente. Uma das medições pode ser feita no próprio dia do ensaio, antes ou após este ter lugar, utilizando o próprio PCRF e o caudal do CVS utilizado durante o ensaio.
- 2.2. Equipamento geral da câmara de ensaio
- 2.2.1. Parâmetros a medir
- 2.2.1.1. As seguintes temperaturas devem ser medidas com uma precisão de $\pm 1,5$ °C:
- a) Ar ambiente da câmara de ensaio;
- b) Temperaturas dos sistemas de diluição e de amostragem, conforme requerido pelas disposições aplicáveis aos sistemas de medição de emissões definidas no subanexo 5.
- 2.2.1.2. A pressão atmosférica deve poder ser medida com uma resolução de $\pm 0,1$ kPa.
- 2.2.1.3. A humidade específica H deve poder ser medida com uma precisão de ± 1 g de H₂O/kg de ar seco.
- 2.2.2. Câmara de ensaio e zona de impregnação
- 2.2.2.1. Câmara de ensaio
- 2.2.2.1.1. A câmara de ensaio deve ter um ponto de regulação da temperatura de 23 °C. A tolerância do valor real deve situar-se dentro dos ± 5 °C. A temperatura e a humidade devem ser medidas na saída da ventoinha de arrefecimento da câmara de ensaio a uma frequência mínima de 0,1 Hz. Para a temperatura no início do ensaio, ver ponto 2.8.1 do presente subanexo.
- 2.2.2.1.2. A humidade específica H quer do ar na câmara de ensaio quer do ar de admissão do motor deve ser tal que:
- $$5,5 \leq H \leq 12,2 \text{ (g H}_2\text{O/kg de ar seco)}$$
- 2.2.2.1.3. A humidade deve ser medida continuamente a uma frequência mínima de 0,1 Hz.

▼ M3

2.2.2.2. Zona de impregnação

A zona de impregnação deve ter um ponto de regulação da temperatura de 23 °C e a tolerância do valor real deve situar-se a ± 3 °C numa média aritmética móvel de 5 minutos e não deve apresentar um desvio sistemático do ponto de regulação. A temperatura deve ser medida continuamente a uma frequência mínima de 0,033 Hz (a cada 30 segundos).

2.3. Veículo de ensaio

2.3.1. Generalidades

O veículo de ensaio deve ser conforme em todos os seus componentes com a série de produção, ou, se o veículo for diferente do veículo de série, é necessário incluir uma descrição completa do veículo em todos os relatórios de ensaio pertinentes. Na seleção do veículo de ensaio, o fabricante e a entidade homologadora devem anuir quanto ao modelo de veículo representativo para efeitos da família de interpolação.

Para a medição das emissões, deve ser aplicada a resistência ao avanço em estrada tal como determinada com o veículo de ensaio H. No caso de uma matriz de resistência ao avanço em estrada, para a medição das emissões, deve ser aplicada a resistência ao avanço em estrada calculada do veículo H_M de acordo com o ponto 5.1 do subanexo 4.

Se, a pedido do fabricante, for utilizado o método de interpolação (ver ponto 3.2.3.2 do subanexo 7), deve ser efetuada uma medição adicional das emissões com a resistência ao avanço em estrada conforme determinado no veículo de ensaio L. Os ensaios em veículos H e L devem ser efetuados com o mesmo veículo e devem ser ensaiados com a relação n/v mais curta (com a tolerância de $\pm 1,5$ %) da família de interpolação. No caso de uma matriz de resistência ao avanço em estrada, deve ser efetuada uma medição adicional das emissões com a resistência ao avanço em estrada calculada do veículo L_M de acordo com o subanexo 4, ponto 5.1.

É possível obter os coeficientes da resistência ao avanço em estrada e a massa do ensaio dos veículos de ensaio L e H a partir de diferentes famílias de resistência ao avanço em estrada, desde que a diferença entre estas famílias de resistência ao avanço em estrada resulte da aplicação do subanexo 4, ponto 6.8, e sejam cumpridos os requisitos do presente subanexo, ponto 2.3.2.

2.3.2. Gama de interpolação do CO₂

2.3.2.1. Apenas se deve utilizar o método de interpolação se:

- a) A diferença em CO₂ durante o ciclo aplicável resultante do passo 9 do quadro A7/1 do subanexo 7 entre os veículos de ensaio L e H encontra-se entre um mínimo de 5 g/km e um máximo definidos no ponto 2.3.2.2;
- b) Para todos os valores de fase aplicáveis, os valores de CO₂ resultantes do subanexo 7, quadro A7/1, passo 9 do veículo H são superiores aos do veículo L.

Se não se cumprirem estes requisitos, os ensaios podem ser declarados nulos e repetidos mediante acordo da entidade homologadora.

▼ M3

- 2.3.2.2. O delta máximo de CO₂ permitido durante o ciclo aplicável resultante do passo 9 do quadro A7/1 do subanexo 7 entre os veículos de ensaio L e H é de 20 % acrescido de 5 g/km das emissões de CO₂ do veículo H, mas um mínimo de 15 g/km e sem ultrapassar 30 g/km.

Esta limitação não se aplica à aplicação de uma família de matrizes de resistência ao avanço em estrada.

- 2.3.2.3. A pedido do fabricante, e com o acordo da entidade homologadora, o limite de interpolação pode ser extrapolado para um máximo de 3 g/km acima das emissões de CO₂ do veículo H e/ou abaixo das emissões de CO₂ do veículo L. Esta extensão só é válida dentro dos limites absolutos da gama de interpolação especificada no parágrafo 2.3.2.2.

Para a aplicação de uma família de matrizes de resistência ao avanço em estrada, não é permitida a extrapolação.

Quando duas ou mais famílias de interpolação são idênticas no que diz respeito ao requisitos do ponto 5.6 do presente anexo, mas são distintas porque na sua gama global para CO₂ seria superior ao delta máximo especificado no ponto 2.3.2.2, todos os veículos individuais de especificação idêntica (por exemplo, marca, modelo, equipamento opcional) pertencerão apenas a uma das famílias de interpolação.

- 2.3.3. Rodagem

O veículo deve ser apresentado em bom estado do ponto de vista técnico. Deve estar rodado e ter percorrido entre 3 000 e 15 000 km antes do ensaio. O motor, a transmissão e o veículo devem encontrar-se rodados em conformidade com as recomendações do fabricante.

- 2.4. Definições

- 2.4.1. Os parâmetros do dinamómetro e a sua verificação devem ser efetuados em conformidade com o subanexo 4.

- 2.4.2. Funcionamento do dinamómetro

- 2.4.2.1. Os dispositivos auxiliares devem ser desligados ou desativados durante o funcionamento do dinamómetro, exceto se o seu funcionamento for necessário segundo a legislação.

- 2.4.2.2. O modo de funcionamento do dinamómetro do veículo, se for caso disso, deve ser acionado utilizando as instruções do fabricante do veículo (por exemplo, utilizando os botões do volante numa sequência específica, utilizando o dispositivo de ensaio da oficina do fabricante, ou removendo um fusível).

O fabricante deve fornecer à entidade homologadora uma lista dos dispositivos desativados, bem como uma justificação para a desativação. O modo de funcionamento do dinamómetro deve ser aprovado pela entidade homologadora e a utilização de um modo de funcionamento do dinamómetro deve ser incluída em todos os relatórios de ensaio pertinentes.

- 2.4.2.3. O modo de funcionamento do dinamómetro do veículo não deve ativar, modular, atrasar ou desativar o funcionamento de qualquer parte que afete as emissões e o consumo de combustível determinados nas condições de ensaio. Qualquer dispositivo que afete o funcionamento em banco dinamométrico deve ser regulado de modo a assegurar um bom funcionamento.

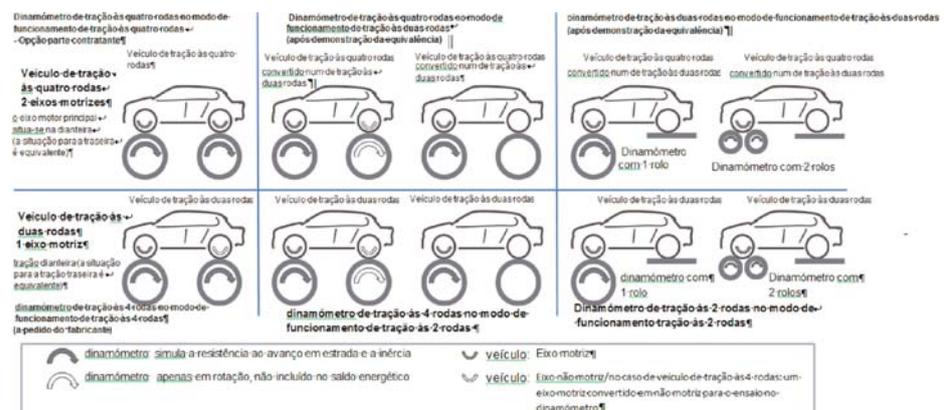
- 2.4.2.4. Afetação do tipo de dinamómetro para o veículo de ensaio

▼ M3

- 2.4.2.4.1. Se o veículo de ensaio tiver dois eixos motrizes e se encontrar em condições WLTP, funcionar de forma parcial ou permanente com dois eixos alimentados ou a recuperar energia durante o ciclo aplicável, o veículo será ensaiado num dinamómetro em funcionamento de tração às quatro rodas que cumpra as especificações do subanexo 5, pontos 2.2 e 2.3.
- 2.4.2.4.2. Se o veículo de ensaio for ensaiado apenas com um eixo motriz, o veículo de ensaio deve ser ensaiado num dinamómetro em funcionamento de tração às duas rodas que cumpra as especificações do subanexo 5, ponto 2.2.
- A pedido do fabricante, e com o acordo da entidade homologadora, o veículo com um eixo motriz pode ser ensaiado num dinamómetro de tração às quatro rodas no modo de funcionamento de tração às quatro rodas.
- 2.4.2.4.3. Se o veículo de ensaio funcionar com dois eixos alimentados em modos dedicados a seleccionar pelo condutor que não se destinem à utilização diária normal mas apenas para fins especiais limitados, como o «modo montanha» ou o «modo manutenção», ou quando o modo com dois eixos motrizes é ativado apenas numa situação fora de estrada, o veículo deve ser ensaiado num dinamómetro em funcionamento de tração às duas rodas que cumpra as especificações do subanexo 5, ponto 2.2.
- 2.4.2.4.4. Se o veículo de ensaio for ensaiado num dinamómetro de tração às quatro rodas em funcionamento de tração às duas rodas, as rodas no eixo não motriz poderão girar durante o ensaio, desde que o modo de funcionamento do dinamómetro do veículo e o modo de desaceleração livre do veículo suportem esse modo de funcionamento.

Figura A6/1a

Possíveis configurações de ensaio em dinamómetros de tração às duas rodas e de tração às quatro rodas



- 2.4.2.5. Demonstração da equivalência entre um dinamómetro em funcionamento de tração às duas rodas e um dinamómetro em funcionamento de tração às quatro rodas
- 2.4.2.5.1. A pedido do fabricante e com o acordo prévio da entidade homologadora, o veículo a ensaiar num banco dinamométrico em funcionamento de tração às quatro rodas pode, como alternativa, ser ensaiado num banco dinamométrico em funcionamento de tração às duas rodas se forem respeitadas as seguintes condições:

▼ M3

- a. Converte-se o veículo de ensaio para ter apenas um eixo motriz;
 - b. O fabricante fornecer provas à entidade homologadora de que as emissões de CO₂, o consumo de combustível e/ou o consumo de energia elétrica do veículo convertido é igual ou superior aos do veículo ensaiado não convertido ensaiado num banco dinamométrico em funcionamento de tração às quatro rodas;
 - c. Garante-se um funcionamento seguro para o ensaio (por exemplo, através da remoção de um fusível ou desmontagem de um eixo de acionamento) e ao modo de funcionamento do dinamómetro é adicionada uma instrução;
 - d. Aplica-se a conversão apenas ao veículo ensaiado no banco dinamométrico e o procedimento de determinação da resistência ao avanço em estrada deve ser aplicado ao veículo de ensaio não convertido.
- 2.4.2.5.2. Esta demonstração da equivalência aplica-se a todos os veículos da mesma família de resistência ao avanço em estrada. A pedido do fabricante, e com a aprovação da entidade homologadora, é possível alargar esta demonstração da equivalência a outras famílias de resistência ao avanço em estrada através da apresentação de prova de que foi selecionado um veículo de ensaio da família de resistência ao avanço em estrada mais desfavorável.
- 2.4.2.6. Todos os relatórios de ensaio relevantes devem conter informações sobre se o veículo foi ensaiado num dinamómetro de tração às duas rodas ou num dinamómetro de tração às quatro rodas e se o ensaio foi realizado num dinamómetro em funcionamento de tração às duas rodas ou em funcionamento de tração às quatro rodas. Caso um veículo tenha sido ensaiado num dinamómetro de tração às quatro rodas, com o mesmo em funcionamento de tração às duas rodas, esta informação indicará também se as rodas nas rodas não motrizes estavam em rotação ou não.
- 2.4.3. O sistema de escape do veículo não deve apresentar fugas suscetíveis de diminuir a quantidade de gases recolhidos.
- 2.4.4. Os parâmetros do grupo motopropulsor e dos comandos do veículo devem ser os previstos pelo fabricante para a produção em série.
- 2.4.5. Os pneus devem ser de um dos tipos especificados como equipamento de origem pelo fabricante do veículo. A pressão dos pneus pode ser aumentada até 50 % em relação ao valor de regulação recomendado no ponto 4.2.2.3 do subanexo 4. Deve ser utilizada a mesma pressão dos pneus para a regulação do banco e para todos os ensaios subsequentes. A pressão dos pneus utilizada deve ser incluída em todos os relatórios de ensaio pertinentes.
- 2.4.6. Combustível de referência
Deve-se utilizar nos ensaios o combustível de referência definido no anexo IX.
- 2.4.7. Preparação do veículo de ensaio
- 2.4.7.1. O veículo deve estar sensivelmente horizontal no decurso do ensaio, para evitar uma distribuição anormal do combustível.
- 2.4.7.2. Se necessário, o fabricante deve fornecer acessórios e adaptadores adicionais, tal como exigido para permitir a drenagem do combustível no ponto mais baixo possível dos reservatórios instalados no veículo e a recolha de amostras dos gases de escape.

▼ M3

- 2.4.7.3. Para a recolha de amostras de partículas no decurso de um ensaio em que o filtro regenerativo se encontre numa situação de carga estabilizada (isto é, que o veículo não se encontre em fase de regeneração), recomenda-se que o veículo tenha já percorrido > 1/3 da quilometragem entre as regenerações programadas ou que o filtro regenerativo já tenha sido sujeito a um processo equivalente fora do veículo.
- 2.5. Ciclos de ensaio preliminares
- Podem ser efetuados a pedido do fabricante ciclos de ensaio preliminares, a fim de seguir o perfil de velocidade dentro dos limites prescritos.
- 2.6. Pré-condicionamento do veículo de ensaio
- 2.6.1. Preparação do veículo
- 2.6.1.1. Encher o reservatório de combustível
- Os reservatórios de combustível são enchidos com o combustível de ensaio especificado. Se o combustível que estiver nos reservatórios não cumprir as especificações previstas no ponto 2.4.6 do presente subanexo, deve ser drenado antes de se proceder ao enchimento dos reservatórios. O sistema de controlo das emissões de evaporação não deve ser purgado nem carregado de forma anormal.
- 2.6.1.2. Carregamento do REESS
- Antes do ciclo de ensaio de pré-condicionamento, o REESS deve estar completamente carregado. A pedido do fabricante, o carregamento pode ser omitido antes do pré-condicionamento. O REESS não pode voltar a ser carregado antes de ensaio oficial.
- 2.6.1.3. Pressão dos pneus
- A pressão dos pneus das rodas motoras deve ser regulada de acordo com o disposto no ponto 2.4.5 do presente subanexo.
- 2.6.1.4. Veículos de combustíveis gasosos
- 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 voltar a ser pré-condicionado antes do ensaio com o segundo combustível de referência. 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 voltar a ser pré-condicionado antes do ensaio com o segundo combustível de referência.
- 2.6.2. Câmara de ensaio
- 2.6.2.1. Temperatura
- Durante o pré-condicionamento, a temperatura na câmara de ensaio deve ser a mesma definida para o ensaio de tipo 1 (ponto 2.2.2.1.1 do presente subanexo).
- 2.6.2.2. Medição do ar ambiente
- 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,

▼ M3

com um veículo com baixas emissões de partículas. O funcionamento durante mais tempo e/ou a uma velocidade mais elevada é admissível para o pré-condicionamento do equipamento de amostragem, se necessário. As medições das concentrações de fundo no túnel de diluição, se aplicável, devem ser tomadas após a fase de pré-condicionamento e antes de qualquer posterior controlo ao veículo.

2.6.3. Procedimento

2.6.3.1. O veículo de ensaio deve ser colocado, mediante condução ou reboque, num dinamómetro e sujeito ao WLTC aplicáveis. O veículo não tem de estar frio e pode ser utilizado para regular a potência do banco dinamométrico.

2.6.3.2. A carga do banco deve ser regulada de acordo com o disposto no subanexo 4, pontos 7 e 8. Caso se utilize um dinamómetro em funcionamento de tração às duas rodas para os ensaios, realiza-se a regulação de resistência ao avanço em estrada num dinamómetro em funcionamento de tração às duas rodas, e caso se utilize um dinamómetro em funcionamento de tração às quatro rodas para os ensaios, realiza-se a regulação de resistência ao avanço em estrada num dinamómetro em funcionamento de tração às quatro rodas.

2.6.4. Funcionamento do veículo

2.6.4.1. O procedimento de arranque do grupo motopropulsor deve ser iniciado utilizando os dispositivos previstos para o efeito em conformidade com as instruções do fabricante.

Não deve ser autorizada a mudança de modo de funcionamento não iniciada pelo veículo durante o ensaio, salvo indicação em contrário.

2.6.4.1.1. Se o início do procedimento de arranque do grupo motopropulsor não for bem-sucedido, por exemplo, o motor não arrancar como previsto, ou o veículo apresentar um erro de arranque, anula-se o ensaio, devem repetir-se os ensaios de pré-condicionamento e deve ser conduzido um novo ensaio.

2.6.4.1.2. No caso em que o GPL ou GN/biometano são utilizados como combustíveis, é admissível que o motor arranque a gasolina e seja comutado automaticamente para GPL ou GN/biometano após um período predeterminado de tempo, que não pode ser alterado pelo condutor. Este período não deve exceder 60 segundos.

É igualmente permitido utilizar apenas gasolina ou simultaneamente com gás durante o funcionamento no modo a gás, desde que o consumo de energia de gás seja superior a 80 % da quantidade total de energia consumida durante o ensaio de tipo 1. Esta percentagem é calculada em conformidade com o método definido no apêndice 3 do presente subanexo.

2.6.4.2. O ciclo principia logo que se inicia o processo de arranque do grupo motopropulsor.

2.6.4.3. Para o pré-condicionamento, devem ser realizados os WLTC aplicáveis.

A pedido da entidade homologadora ou do fabricante, podem ser realizados WLTC adicionais a fim de trazer o veículo e os seus sistemas de controlo a uma condição estabilizada.

A extensão desse pré-condicionamento adicional deve ser registada nos relatórios de ensaio aplicáveis.

▼ M3

- 2.6.4.4. Acelerações
- O veículo deve funcionar com o movimento apropriado do comando do acelerador necessário para seguir com precisão o perfil de velocidade.
- O veículo deve ser acionado de forma harmoniosa, seguindo mudanças de velocidades e procedimentos representativos.
- Nas transmissões manuais, o comando do acelerador deve ser relaxado durante cada mudança de velocidades e a transição será efetuada em tempo mínimo.
- Se o veículo não puder acompanhar o perfil de velocidade, deve ser acionado à potência máxima disponível até a velocidade do veículo atingir novamente a velocidade alvo.
- 2.6.4.5. Desaceleração
- Nas desacelerações do ciclo, o condutor deverá desativar o comando do acelerador, mas sem desengatar manualmente a embraiagem até ao ponto especificado no subanexo 2, ponto 4, alínea d), e) ou f).
- Se o veículo desacelerar mais rapidamente do que previsto pelo perfil de velocidade, o comando do acelerador deve ser acionado de modo que o veículo siga fielmente o perfil de velocidade.
- Se o veículo desacelerar demasiado lentamente para seguir a desaceleração pretendida, os travões devem ser acionados de modo a que o veículo siga fielmente o perfil de velocidade.
- 2.6.4.6. Aplicação dos travões
- Durante as fases de imobilização e marcha lenta sem carga dos veículos, os travões devem ser aplicados com vigor para impedir o movimento das rodas motrizes.
- 2.6.5. Utilização da transmissão
- 2.6.5.1. Transmissão manual
- 2.6.5.1.1. Devem ser seguidas as prescrições especificadas no subanexo 2. Os veículos ensaiados de acordo com o subanexo 8 devem ser conduzidos em conformidade com o ponto 1.5 daquele subanexo.
- 2.6.5.1.2. A mudança de velocidades deve ser iniciada e concluída dentro de $\pm 1,0$ segundos do ponto de mudança de velocidades prescrito.
- 2.6.5.1.3. A embraiagem deve ser pressionada no intervalo de $\pm 1,0$ segundo do ponto de acionamento da velocidade prescrita.
- 2.6.5.2. Transmissão automática
- 2.6.5.2.1. Após o acionamento inicial, o seletor não deve voltar a ser acionado em nenhum momento durante o ensaio. O acionamento inicial deve ser efetuado 1 segundo antes do início da primeira aceleração.
- 2.6.5.2.2. Os veículos com transmissão automática com um modo manual não devem ser ensaiados no modo manual.
- 2.6.6. Modos a selecionar pelo condutor
- 2.6.6.1. Os veículos equipados com um modo predominante devem ser testado naquele modo. A pedido do fabricante, o veículo também pode ser ensaiado, como alternativa, com o modo a selecionar pelo condutor na posição mais desfavorável para emissões de CO₂.

▼ M3

- 2.6.6.2. O fabricante deve apresentar à entidade homologadora elementos de prova da existência de um modo a selecionar pelo condutor que satisfaz os requisitos do ponto 3.5.9 do presente anexo. Com o acordo da entidade homologadora, o modo predominante pode ser utilizado como único modo a selecionar pelo condutor para o sistema ou dispositivo relevante ou para a determinação das emissões-critérios, das emissões de CO₂ e do consumo de combustível.
- 2.6.6.3. Caso o veículo não possua um modo predominante, ou se o modo predominante solicitado não for aceite pela entidade homologadora enquanto modo predominante, o veículo deve ser submetido a ensaio no modo a selecionar pelo condutor mais favorável e no modo a selecionar pelo condutor mais desfavorável para controlo das emissões-critérios, das emissões de CO₂ e do consumo de combustível. O modo mais favorável e o mais desfavorável devem ser identificados pelos elementos de prova relativos às emissões de CO₂ e ao consumo de combustível em todos os modos. As emissões de CO₂ e o consumo de combustível devem ser a média aritmética dos resultados do ensaio em ambos os modos. Registam-se os resultados dos ensaios de ambos os modos.
- A pedido do fabricante, o veículo também pode ser ensaiado, como alternativa, com o modo a selecionar pelo condutor na posição mais desfavorável para emissões de CO₂.
- 2.6.6.4. Com base nos elementos técnicos fornecidos pelo fabricante e com o acordo da entidade homologadora, os modos de condução a selecionar pelo condutor muito específicos não devem ser considerados (por exemplo, modo de manutenção, modo de marcha lenta). É necessário considerar os restantes modos a selecionar pelo condutor utilizados para a condução para a frente e cumprir os limites de emissões-critérios em todos estes modos.
- 2.6.6.5. Os pontos 2.6.6.1 a 2.6.6.4 do presente subanexo aplicar-se a todos os sistemas de veículos com modos a selecionar pelo condutor, incluindo aqueles que não são específicos apenas da transmissão.
- 2.6.7. Anulação do ensaio de tipo 1 e conclusão do ciclo
- Se o motor parar inopinadamente, o ensaio de pré-condicionamento ou do tipo 1 deve ser anulado.
- Após a conclusão do ciclo, o motor deve ser desligado. O veículo não deve voltar a ser acionado até ao início do ensaio para o qual tenha sido pré-condicionado.
- 2.6.8. Dados necessários, controlo de qualidade
- 2.6.8.1. Medições da velocidade
- Durante o pré-condicionamento, a velocidade deve ser medida em função do tempo real ou recolhida pelo sistema de aquisição de dados com uma frequência de, pelo menos, 1 Hz, de modo a que a velocidade efetivamente empregada possa ser avaliada.
- 2.6.8.2. Distância percorrida
- A distância efetivamente percorrida pelo veículo deve ser incluída em todas as fichas de ensaio pertinentes para cada fase de WLTC.
- 2.6.8.3. Tolerâncias do perfil de velocidade
- Os veículos que não consigam atingir os valores de aceleração e de velocidade máxima previstos no WLTC aplicável devem ser acelerados a fundo até atingirem de novo o perfil de velocidade previsto. Nestas circunstâncias, os desvios em relação ao perfil de velocidade não devem invalidar o ensaio. Os desvios do ciclo de condução devem ser registados nos devidos relatórios de ensaio.

▼ **M3**

2.6.8.3.1. São permitidas as seguintes tolerâncias entre a velocidade real do veículo e a velocidade prescrita dos ciclos de ensaio aplicáveis.

As tolerâncias não devem ser reveladas ao condutor:

- a) Limite superior: 2,0 km/h acima do ponto mais elevado do traçado a $\pm 1,0$ segundo desse ponto no tempo;
- b) Limite inferior: 2,0 km/h abaixo do ponto mais baixo do traçado a $\pm 1,0$ segundo desse tempo.

Ver figura A6/2.

São toleradas diferenças relativamente à velocidade superiores às prescritas, desde que as tolerâncias não sejam excedidas durante mais de 1 segundo de cada vez.

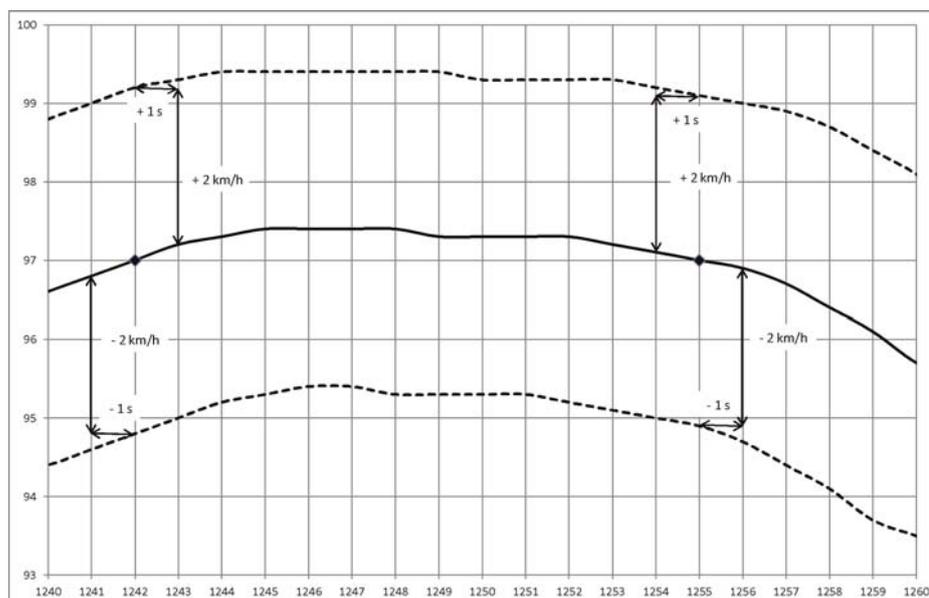
Não deve haver mais do que dez desses desvios por ciclo de ensaio.

2.6.8.3.2. É necessário calcular os índices do traçado de condução IWR e RMSSE de acordo com os requisitos do subanexo 7, ponto 7.

Se IWR ou RMSSE estiverem fora do respetivo intervalo de validade, o ensaio de condução será considerado inválido.

Figura A6/2

Tolerâncias do perfil de velocidade



2.7. Impregnação

2.7.1. Depois do pré-condicionamento, e antes dos ensaios, o veículo de ensaio deve ser mantido numa área com as condições ambientais especificadas no ponto 2.2.2.2 do presente subanexo.

2.7.2. O veículo é objeto de estabilização térmica por 6 horas, no mínimo, e 36 horas, no máximo, estando a capota do compartimento do motor aberta ou fechada. Salvo exclusão por disposições específicas para um determinado veículo, o arrefecimento pode ser feito por arrefecimento forçado até ao ponto de regulação da temperatura. Se o arrefecimento for acelerado através da utilização de ventoinhas, estas devem ser colocadas de modo a obter um arrefecimento máximo e homogéneo do sistema de tração e do motor, assim como do sistema de pós-tratamento dos gases de escape.

▼ M3

- 2.8. Ensaio de emissões e consumo de combustível (Ensaio do tipo 1)
- 2.8.1. A temperatura da câmara de ensaio no início do ensaio deve ser de $23\text{ °C} \pm 3\text{ °C}$. A temperatura do óleo do motor e do líquido de arrefecimento, caso exista, deve situar-se a $\pm 2\text{ °C}$ do ponto de regulação de 23 °C .
- 2.8.2. O veículo de ensaio deve ser empurrado para um dinamómetro.
- 2.8.2.1. As rodas motoras do veículo devem ser colocadas no banco sem ligar o motor.
- 2.8.2.2. A pressão dos pneus das rodas motoras deve corresponder às disposições previstas no ponto 2.4.5 do presente subanexo.
- 2.8.2.3. A capota do compartimento do motor deve estar fechada.
- 2.8.2.4. Um tubo de escape deve ser ligado ao(s) tubo(s) de escape do veículo imediatamente antes de ligar o motor.
- 2.8.3. Acionamento do grupo motopropulsor e condução
- 2.8.3.1. O procedimento de arranque do grupo motopropulsor deve ser iniciado utilizando os dispositivos previstos para o efeito em conformidade com as instruções do fabricante.
- 2.8.3.2. O veículo deve ser conduzido em conformidade com os pontos 2.6.4 a 2.6.7 do presente subanexo durante os WLTC aplicáveis, tal como descrito no subanexo 1.
- 2.8.4. Os dados RCB devem ser medidos para cada fase do WLTC, tal como descrito no apêndice 2 do presente subanexo.
- 2.8.5. A velocidade real do veículo deve ser objeto de amostragem, com uma frequência de medição de 10 Hz, sendo os índices do perfil de condução descritos no subanexo 7, ponto 7, calculados e documentados.
- 2.8.6. Aplica-se a velocidade real do veículo recolhida como amostra com uma frequência de medição de 10 Hz, juntamente com o tempo real, às correções dos resultados de CO_2 relativamente à velocidade alvo e à distância, tal como definido no subanexo 6-B.
- 2.9. Recolha de amostras de gases
- As amostras de gases são recolhidas em sacos, sendo os compostos analisados no final do ensaio, ou numa fase de ensaio, ou os compostos podem ser analisados continuamente e integrados ao longo do ciclo.
- 2.9.1. Devem-se realizar os passos seguintes para cada ensaio:
- 2.9.1.1. Os sacos de recolha de amostras, purgados e evacuados, são ligados aos sistemas de recolha de gases de escape diluídos e de ar de diluição.
- 2.9.1.2. Os instrumentos de medição devem ser postos a funcionar de acordo com as instruções do seu fabricante.
- 2.9.1.3. O permutador de calor do CVS (se instalado) deve ser pré-aquecido ou pré-arrefecido até à sua temperatura de ensaio de tolerância especificada no subanexo 5, ponto 3.3.5.1.
- 2.9.1.4. Componentes tais como condutas de recolha de amostras, filtros, refrigeradores e bombas, devem ser aquecidos ou arrefecidos até ser atingida a temperatura de funcionamento estabilizada.
- 2.9.1.5. Os caudais do CVS são definidos em conformidade com o subanexo 5, ponto 3.3.4, e os caudais das amostras devem ser fixados nos níveis adequados.
- 2.9.1.6. Todos os dispositivos eletrónicos de integração devem ser colocados a zero ou recolocados a zero, antes do início de qualquer fase do ciclo.

▼ M3

- 2.9.1.7. Devem ser selecionadas as gamas de medição apropriadas a todos os analisadores de gases contínuos. É admissível mudar de gama durante um ensaio apenas se a mudança for acompanhada de uma alteração da calibração da resolução digital do instrumento. O valor dos ganhos dos amplificadores operacionais analógicos do analisador não podem ser alterados durante o ensaio.
- 2.9.1.8. Todos os analisadores de gases contínuos devem ser colocados a zero e calibrados utilizando gases que satisfaçam os requisitos do subanexo 5, ponto 6.
- 2.10. Recolha de amostras para determinação de partículas
- 2.10.1. Devem realizar-se os passos seguintes, descritos nos pontos 2.10.1.1 a 2.10.1.2.2 do presente subanexo, antes de cada ensaio.
- 2.10.1.1. Seleção do filtro
- Deve ser utilizado um único filtro para amostragem de partículas, sem filtro secundário, para o WLTC completo aplicável. A fim de ter em conta as variações de ciclo regionais, pode ser utilizado um filtro único nas três primeiras fases e um filtro separado para a quarta fase.
- 2.10.1.2. Preparação do filtro
- 2.10.1.2.1. Pelo menos uma hora antes do ensaio, deve colocar-se o filtro numa placa de Petri, protegida contra a contaminação pelas poeiras, mas que permita a troca de ar, sendo em seguida colocado numa câmara (ou sala) de pesagem, para efeitos de estabilização.
- No final do período de estabilização, deve pesar-se o filtro e registar-se a tara, que será incluída em todas as fichas de ensaio pertinentes. Deve, então, armazenar-se o filtro numa placa de Petri fechada ou num suporte de filtro selado até ser necessário para o ensaio. O filtro deve ser utilizado no prazo de 8 horas a contar da sua remoção da câmara (ou sala) de pesagem.
- Leva-se de novo o filtro para a câmara de estabilização no prazo de 1 hora após o ensaio e acondiciona-se durante pelo menos 1 hora antes da pesagem.
- 2.10.1.2.2. O filtro de recolha de amostras de partículas deve ser cuidadosamente instalado dentro do suporte do filtro. O filtro deve ser manuseado apenas com uma pinça ou uma tenaz. O manuseamento bruto ou abrasivo resultará numa determinação errada do peso. O conjunto de suporte do filtro deve ser colocado numa conduta de recolha de amostras sem passagem de ar.
- 2.10.1.2.3. Recomenda-se que a microbalança seja verificada no início de cada sessão de pesagem, no prazo de 24 horas após a pesagem da amostra, por pesagem de um elemento de referência de aproximadamente 100 mg. Este elemento deve ser pesado três vezes e o resultado da média aritmética deve ser incluído em todas as fichas de ensaio pertinentes. Se o resultado da média aritmética se situar a $\pm 5 \mu\text{g}$ do resultado da última sessão de pesagem efetuada, então a sessão de pesagem e a balança são consideradas válidas.
- 2.11. Recolha de amostras de PN
- 2.11.1. Devem realizar-se os passos seguintes, descritos nos pontos 2.11.1.1 a 2.11.1.2 do presente subanexo, antes de cada ensaio.
- 2.11.1.1. 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;
- 2.11.1.2. O funcionamento correto dos elementos VPR e PNC do sistema de amostragem de partículas deve ser confirmado de acordo com os procedimentos indicados nos pontos 2.11.1.2.1 a 2.11.1.2.4 do presente subanexo.

▼ M3

- 2.11.1.2.1. Uma verificação da estanquidade, utilizando um filtro de desempenho adequado ligado à entrada de todo o sistema de medição de partículas, VPR e PNC, apresentará uma concentração medida inferior a 0,5 partículas por centímetro cúbico.
- 2.11.1.2.2. Todos os dias, uma verificação zero do PNC, com um filtro de desempenho adequado, à entrada do PNC, deve relatar uma concentração de $\leq 0,2$ partículas por centímetro cúbico. À remoção do filtro, o PNC deve indicar um aumento da concentração medida de pelo menos 100 partículas por centímetro cúbico na recolha de amostras do ar ambiente e um regresso a $\leq 0,2$ partículas por centímetro cúbico, à substituição do filtro.
- 2.11.1.2.3. Deve confirmar-se que o sistema de medição indica que o tubo de evaporação, se fizer parte do sistema, atingiu a temperatura correta de funcionamento.
- 2.11.1.2.4. Deve confirmar-se que o sistema de medição indica que o diluidor PND₁ atingiu a temperatura correta de funcionamento.
- 2.12. Recolha de amostras durante o ensaio
 - 2.12.1. O sistema de diluição, as bombas de recolha de amostras e o sistema de recolha de dados devem ser colocados em funcionamento.
 - 2.12.2. Os sistemas de recolha de amostras de PM e PN devem ser colocados em funcionamento.
 - 2.12.3. O número de partículas deve ser medido em contínuo. Determina-se a concentração média aritmética integrando os sinais do analisador ao longo de cada fase.
 - 2.12.4. A recolha de amostras tem lugar antes ou no início do processo de arranque do grupo motopropulsor e termina depois de concluído o ciclo.
 - 2.12.5. Troca de sacos para recolha de amostras
 - 2.12.5.1. Emissões gasosas

A recolha de amostras dos gases de escape diluídos e do ar de diluição deve ser transferida de um par de sacos de amostra para pares subsequentes, se necessário, no termo de cada fase do WLTC aplicável.
 - 2.12.5.2. Partículas

Aplicam-se os requisitos referidos no ponto 2.10.1.1 do presente subanexo.
 - 2.12.6. A distância percorrida pelo veículo no dinamómetro deve ser incluída em todas as fichas de ensaio pertinentes para cada fase.
- 2.13. Conclusão do ensaio
 - 2.13.1. O motor deve ser desligado imediatamente depois da última parte do ensaio.
 - 2.13.2. O amostrador a volume constante, CVS, ou outro dispositivo de aspiração deve ser desligado, e o tubo que anteriormente se tinha ligado ao tubo ou tubos de escape do veículo deve ser retirado.
 - 2.13.3. O veículo pode ser removido do dinamómetro.
- 2.14. Procedimentos pós-ensaio
 - 2.14.1. Controlo do analisador de gases

Devem ser verificadas as leituras do gás de colocação a zero e do gás de calibração dos analisadores utilizados para a medição diluída contínua. O ensaio é considerado aceitável se a diferença entre os resultados antes do ensaio e após o ensaio for inferior a 2 % do valor do gás de calibração.

▼ M3

- 2.14.2. Análise dos sacos
- 2.14.2.1. Os gases de escape e o ar de diluição contido nos sacos devem ser analisados o mais rapidamente possível. A análise dos gases de escape não deve ser efetuada mais de 30 minutos após o final da fase do ciclo.
- Deve ser tomado em consideração o tempo de reação ao gás dos compostos presentes no saco.
- 2.14.2.2. Assim que se afigurar prático antes de cada análise, zera-se o analisador na gama que se vai utilizar para cada composto, utilizando o gás de colocação a zero conveniente.
- 2.14.2.3. As curvas de calibração dos analisadores devem ser reguladas por meio de gases de calibração de concentrações nominais compreendidas entre 70 % e 100 % da escala para a gama em causa.
- 2.14.2.4. A regulação do zero dos analisadores deve voltar a ser, então, verificada: se o valor lido se afastar mais de 2 % em relação ao valor obtido quando se efetuou a regulação prevista no ponto 2.14.2.2 do presente subanexo, repete-se a operação para o analisador em causa.
- 2.14.2.5. As amostras são então analisadas.
- 2.14.2.6. Após a análise, os pontos de zero e de calibração são verificados mais uma vez utilizando os mesmos gases. O ensaio é considerado aceitável se a diferença for inferior a 2 % do valor do gás de calibração.
- 2.14.2.7. Os caudais e as pressões dos vários gases nos analisadores devem ser os mesmos que os utilizados durante a calibração dos analisadores.
- 2.14.2.8. O teor de cada um dos compostos medidos deve ser incluído em todas as fichas de ensaio pertinentes após a estabilização do dispositivo de medição.
- 2.14.2.9. A massa e o número de todas as emissões, quando aplicável, devem ser calculados de acordo com o subanexo 7.
- 2.14.2.10. As calibrações e verificações devem ser efetuadas:
- a) Quer antes quer depois da análise de cada par de sacos; ou
- b) Antes e depois do ensaio completo.
- No caso da alínea b), as calibrações e verificações devem ser efetuadas em todos os analisadores para todas as gamas utilizadas durante o ensaio.
- Em ambos os casos, a) e b), a mesma gama do analisador deve ser utilizada para os sacos de ar ambiente e de gases de escape correspondentes.
- 2.14.3. Pesagem do filtro de recolha de amostras de partículas
- 2.14.3.1. O filtro de recolha de amostras de partículas deve voltar à câmara (ou sala) de pesagem, o mais tardar, uma hora após o fim do ensaio. Deve ser condicionado numa placa de Petri, protegida contra a contaminação por poeiras mas que permita a passagem do ar, durante uma hora pelo menos, e pesado. A massa bruta do filtro deve ser registada nas fichas de ensaio aplicáveis.
- 2.14.3.2. Devem ser pesados, pelo menos, dois filtros de referência não utilizados no prazo de 8 horas, mas, de preferência, em simultâneo com as pesagens do filtro de recolha de amostras. Os filtros de referência devem ter as mesmas dimensões e ser do mesmo material que o filtro de recolha de amostras.
- 2.14.3.3. Se a variação do peso específico de um filtro de referência ultrapassar $\pm 5 \mu\text{g}$ entre as pesagens dos filtros de recolha de amostras, o filtro de recolha e os filtros de referência devem voltar a ser condicionados na câmara (ou sala) de pesagem e pesados de novo.

▼ M3

- 2.14.3.4. Para comparar as pesagens de um filtro de referência, deve estabelecer-se uma comparação entre os pesos específicos e a média aritmética móvel dos pesos específicos do filtro de referência em causa. A média aritmética móvel é calculada a partir dos pesos específicos registados no período após a colocação dos filtros de referência na câmara (ou sala) de pesagem. O período para estabelecer essa média deve ser de, pelo menos, um dia, mas não deve exceder 15 dias.
- 2.14.3.5. Condicionamentos e pesagens repetidas e múltiplas da amostra e dos filtros de referência são permitidos no decurso de um período máximo de 80 horas após a medição dos gases no ensaio de emissões. Se, antes do final ou até ao final do período de 80 horas, mais de metade dos filtros de referência cumprirem o critério de $\pm 5 \mu\text{g}$, a pesagem do filtro de amostragem pode ser considerada válida. Se, ao expirarem as 80 horas, são utilizados dois filtros de referência e um filtro não preenche o critério de $\pm 5 \mu\text{g}$, a pesagem do filtro de amostragem pode ser considerada válida na condição de que a soma das diferenças absolutas entre as médias específicas e móveis dos dois filtros de referência tem de ser inferior ou igual a $10 \mu\text{g}$.
- 2.14.3.6. No caso de menos de metade dos filtros referência cumprirem o critério $\pm 5 \mu\text{g}$, o filtro de amostragem deve ser descartado, repetindo-se o ensaio de emissões. Todos os filtros de referência devem ser descartados e substituídos num período 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 na câmara (ou sala) de pesagem durante, pelo menos, um dia.
- 2.14.3.7. Se não forem cumpridos os critérios de estabilidade da câmara (ou sala) de pesagem indicados no subanexo 5, ponto 4.2.2.1, mas a pesagem dos filtros de referência cumprir os critérios supramencionados, o fabricante do veículo pode optar por aceitar os pesos dos filtros de amostragem ou anular os ensaios, reparar o sistema de controlo da câmara (ou sala) de pesagem e voltar a realizar o ensaio.

▼ **M3***Subanexo 6 — Apêndice 1***Procedimento de ensaio das emissões para veículos equipados com sistemas de regeneração periódica**

1. Generalidades
 - 1.1. O presente apêndice define as disposições específicas relativas a ensaios de veículos equipados com sistemas de regeneração periódica, tal como definidos no ponto 3.8.1 do presente anexo.
 - 1.2. Durante os ciclos em que a regeneração se processa, as normas de emissão podem não ser aplicadas. Se ocorrer uma regeneração periódica pelo menos uma vez por ensaio de tipo 1 e já tiver ocorrido pelo menos uma vez durante a preparação do veículo ou a distância entre duas regenerações periódicas sucessivas for superior a 4 000 km de ensaios do tipo 1 repetidos, não é necessário um procedimento de ensaio especial. Neste caso, não é aplicado o presente apêndice e utiliza-se um fator K_i de 1,0.
 - 1.3. As disposições do presente apêndice são aplicáveis apenas para efeitos da medição de partículas e não para efeitos da medição do número de partículas.
 - 1.4. A pedido do fabricante, e com o acordo da entidade homologadora, o procedimento de ensaio específico para os sistemas de regeneração periódica não é aplicado a um dispositivo de regeneração se o fabricante apresentar dados que demonstrem que, durante os ciclos em que ocorre a regeneração, as emissões se mantêm abaixo dos limites das emissões para a categoria de veículo em questão. Neste caso, utiliza-se um valor K_i de 1,05 para o consumo de CO_2 e combustível.
 - 1.5. A pedido do fabricante e com o acordo da entidade homologadora, a fase extra-alta pode ser excluída para a determinação do fator de regeneração γ_i para os veículos da classe 2 e da classe 3.
2. Procedimento de ensaio

O veículo de ensaio deve ser capaz de impedir ou permitir o processo de regeneração, desde que essa operação não tenha efeitos sobre as calibrações originais do motor. A prevenção da regeneração só é permitida durante a carga do sistema de regeneração e durante os ciclos de pré-condicionamento. Não é permitida 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. A pedido do fabricante, e com o acordo da entidade homologadora, pode ser utilizada uma «unidade de controlo do motor» que não tenha efeitos sobre as calibrações originais do motor durante a determinação de K_i .

 - 2.1. Medição das emissões de escape entre dois WLTC com fases de regeneração
 - 2.1.1. A média aritmética das emissões entre fases de regeneração e durante a carga do dispositivo de regeneração é determinada pela média aritmética de vários ensaios do tipo 1 aproximadamente equidistantes (se forem mais do que dois). Em alternativa, o fabricante pode fornecer dados que comprovem que as emissões permanecem constantes ($\pm 15\%$) em WLTC entre fases de regeneração. Neste caso, podem ser utilizadas as emissões medidas durante o ensaio de tipo 1. Em todos os outros casos, são completadas as medições das emissões para, pelo menos, dois ciclos do tipo 1: um imediatamente após a regeneração (antes de uma nova carga) e outro tão perto quanto possível antes de uma fase de regeneração. Todas as medições das emissões são realizadas de acordo com o presente subanexo e todos os cálculos são efetuados de acordo com o ponto 3 do presente apêndice.

▼ **M3**

- 2.1.2. O processo de carga e K_i a determinação de são realizados durante o ciclo de condução do tipo 1, num banco dinamométrico ou num banco de ensaio de motores utilizando um ciclo de ensaio equivalente. 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, podendo o ensaio ser retomado posteriormente. A pedido do fabricante, e com o acordo da entidade homologadora, o fabricante pode desenvolver um procedimento alternativo para demonstrar a sua equivalência, incluindo temperatura do filtro, quantidade de carga e a distância percorrida. Tal pode ser feito num banco de ensaio para motores ou num banco dinamométrico.
- 2.1.3. O número de ciclos D entre dois WLTC em que ocorrem fases de regeneração, o número de ciclos em que são realizadas medições das emissões e a medição das emissões mássicas M'_{sij} para cada composto i ao longo de cada ciclo j são incluídos em todas as fichas de ensaio pertinentes.
- 2.2. Medição das emissões durante as fases de regeneração
- 2.2.1. A preparação do veículo, se necessária, para o ensaio de emissões durante uma fase de regeneração, pode ser efetuada utilizando os ciclos de pré-condicionamento previstos no ponto 2.6 do presente subanexo ou ciclos equivalentes no banco de ensaio de motores, em função do procedimento de carga escolhido no ponto 2.1.2 do presente apêndice.
- 2.2.2. As condições relativas ao ensaio e ao veículo para o ensaio de tipo 1 descritas no presente anexo são aplicáveis antes de ser realizado o primeiro ensaio de emissões válido.
- 2.2.3. A regeneração não pode ocorrer durante a preparação do veículo. Tal pode ser assegurado através de um dos seguintes métodos:
- 2.2.3.1. Pode ser instalado um sistema de regeneração simulado ou um sistema parcial para os ciclos de pré-condicionamento.
- 2.2.3.2. Qualquer outro método acordado entre o fabricante e a entidade homologadora.
- 2.2.4. É realizado um ensaio relativo às emissões de escape após arranque a frio que inclua um processo de regeneração em conformidade com o WLTC aplicável.
- 2.2.5. Se o processo de regeneração exigir mais do que um WLTC, todos os WLTC devem ser terminados. Admite-se a utilização de um único filtro de recolha de amostras de partículas para os múltiplos ciclos necessários para completar a regeneração.
- Se for necessário mais do que um WLTC, o(s) WLTC subsequente(s) devem ser executados imediatamente, sem desligar o motor, até se realizar a regeneração completa. No caso de o número de sacos de emissões gasosas necessários para os múltiplos ciclos exceder o número de sacos disponíveis, o tempo necessário para configurar um novo ensaio deve ser o mais curto possível. O motor não deve ser desligado durante este período.
- 2.2.6. Os valores de emissão durante a regeneração M_{ri} para cada composto i são calculados em conformidade com o ponto 3 do presente apêndice. O número de ciclos de ensaios aplicáveis d medido para uma regeneração completa é incluído em todas as fichas de ensaio pertinentes.
3. Cálculos
- 3.1. Cálculo dos gases de escape e das emissões de CO_2 , e do consumo de combustível de um único sistema de regeneração

▼ **M3**

$$M_{si} = \frac{\sum_{j=1}^n M'_{sij}}{n} \text{ for } n \geq 1$$

$$M_{ri} = \frac{\sum_{j=1}^d M'_{rij}}{d} \text{ for } d \geq 1$$

$$M_{pi} = \frac{M_{si} \times D + M_{ri} \times d}{D + d}$$

sempre que para cada composto *i* considerado:

M'_{sij} são as emissões mássicas do composto *i* ao longo do ciclo de ensaio *j* sem regeneração, g/km;

M'_{rij} são as emissões mássicas do composto *i* ao longo do ciclo de ensaio *j* durante a regeneração, g/km (se $d > 1$, o primeiro ensaio WLTC é realizado a frio e os ciclos subsequentes a quente);

M_{si} são as emissões mássicas médias do composto *i* sem regeneração, g/km;

M_{ri} são as emissões mássicas médias do composto *i* durante a regeneração, g/km;

M_{pi} são as emissões mássicas médias do composto *i*, g/km;

n é o número de ciclos de ensaio, entre ciclos em que ocorrem fases de regeneração, durante os quais são realizadas medições das emissões em WLTC do tipo 1, ≥ 1 ;

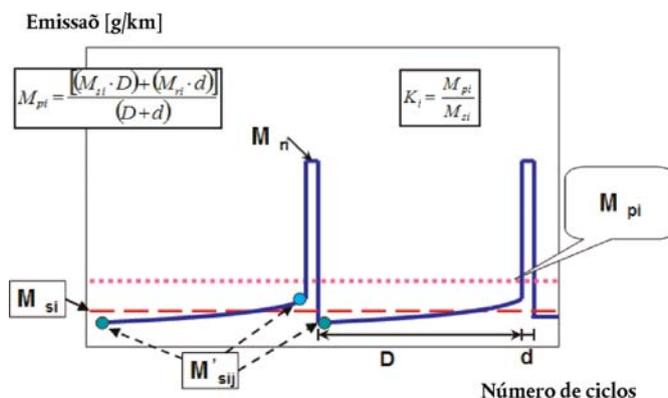
d é o número de ciclos de ensaio completos aplicáveis necessários para a regeneração;

D é o número de ciclos de ensaio completos aplicáveis entre dois ciclos em que ocorrem fases de regeneração.

O cálculo de M_{pi} é mostrado sob a forma de gráfico na figura A6.App1/1.

Figura A6.App1/1

Parâmetros medidos durante o ensaio de emissões durante e entre ciclos em que ocorre a regeneração (exemplo esquemático, as emissões durante *D* podem aumentar ou diminuir)



3.1.1. Cálculo do fator de regeneração K_i para cada composto *i* considerado.

O fabricante pode optar por determinar, para cada composto independentemente, os desvios aditivos ou os fatores multiplicativos.

K_i fator: $K_i = \frac{M_{pi}}{M_{si}}$

K_i desvio: $K_i = M_{pi} - M_{si}$

▼ M3

M_{si} , os resultados de M_{pi} e K_i , e o tipo de fator escolhido pelo fabricante são registados. O resultado K_i é incluído em todos os relatórios de ensaio pertinentes. Os resultados M_{si} , M_{pi} e K_i são incluídos em todas as fichas de ensaio pertinentes.

K_i pode ser determinado uma vez completada uma única sequência de regeneração que inclua medições antes, durante e após fases de regeneração, como indicado na figura A6.App1/1.

3.2. Cálculo das emissões de escape e CO_2 , e do consumo de combustível de sistemas de regeneração periódica múltipla

Devem efetuar-se os seguintes cálculos para um ciclo de funcionamento do tipo 1 para as emissões-critérios e emissões de CO_2 . As emissões de CO_2 utilizadas para esse cálculo devem resultar do passo 3 descrito no subanexo 7, quadro A7/1.

$$M_{sik} = \frac{\sum_{j=1}^{n_k} M'_{sik,j}}{n_k} \text{ para } n_j \geq 1$$

$$M_{rik} = \frac{\sum_{j=1}^{d_k} M'_{rik,j}}{d_k} \text{ for } d \geq 1$$

$$M_{si} = \frac{\sum_{k=1}^x M_{sik} \times D_k}{\sum_{k=1}^x D_k}$$

$$M_{ri} = \frac{\sum_{k=1}^x M_{rik} \times d_k}{\sum_{k=1}^x d_k}$$

$$M_{pi} = \frac{M_{si} \times \sum_{k=1}^x D_k + M_{ri} \times \sum_{k=1}^x d_k}{\sum_{k=1}^x (D_k + d_k)}$$

$$M_{pi} = \frac{\sum_{k=1}^x (M_{sik} \times D_k + M_{rik} \times d_k)}{\sum_{k=1}^x (D_k + d_k)}$$

$$K_i \text{ fator: } K_i = \frac{M_{pi}}{M_{si}}$$

$$K_i \text{ desvio: } K_i = M_{pi} - M_{si}$$

em que:

M_{si} são as emissões mássicas médias de todas as fases k do composto i sem regeneração, g/km;

M_{ri} são as emissões mássicas médias de todas as fases k do composto i durante a regeneração, g/km;

M_{pi} é a emissão mássica média de todas as fases k do composto i , g/km;

M_{sik} são as emissões mássicas médias da fase k do composto i sem regeneração, g/km;

M_{rik} são as emissões mássicas médias da fase k do composto i durante a regeneração, g/km;

$M'_{sik,j}$ são as emissões mássicas da fase k do composto i em g/km sem regeneração medida no ponto j em que $1 \leq j \leq n_k$, g/km;

$M'_{rik,j}$ são as emissões mássicas da fase k do composto i durante a regeneração (se $j > 1$, o primeiro ensaio de tipo 1 é realizado a frio e os ciclos subsequentes a quente) medidas no ciclo de ensaio j em que $1 \leq j \leq d_k$, g/km;

n_k é o número de ciclos de ensaio completos da fase k , entre dois ciclos em que ocorrem fases de regeneração, durante os quais são realizadas medições das emissões (tipo 1 WLTC ou ciclos equivalentes no banco de ensaio de motores), ≥ 2 ;

▼ M3

d_k é o número de ciclos de ensaio completos aplicáveis da fase k necessários para completar a regeneração;

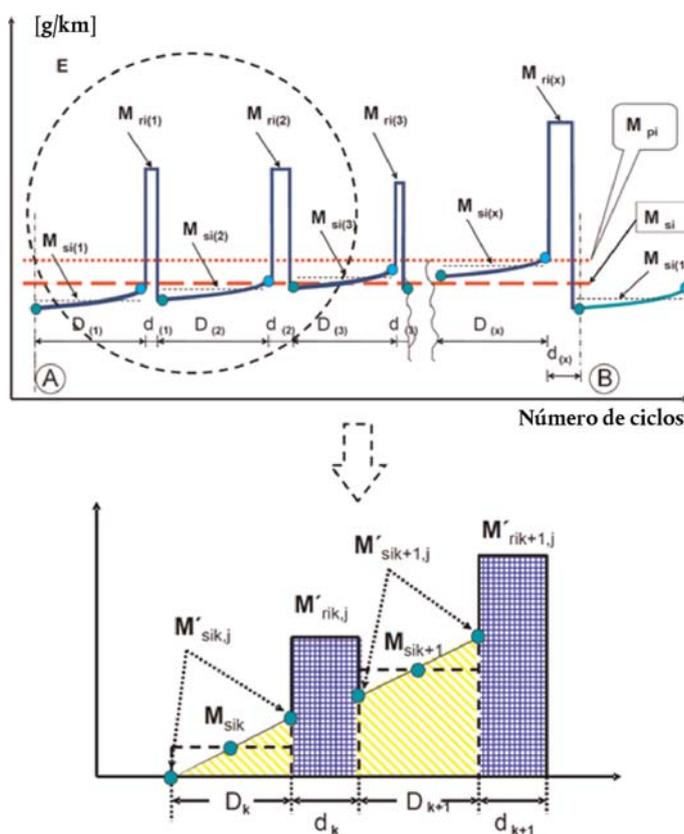
D_k é o número de ciclos de ensaio completos aplicáveis da fase k entre dois ciclos em que ocorrem fases de regeneração;

x é o número de fases de regeneração completas.

O cálculo de M_{pi} é mostrado sob a forma de gráfico na figura A6.App1/2.

Figura A6.App1/2

Parâmetros medidos durante o ensaio de emissões durante e entre os ciclos em que ocorre a regeneração (exemplo esquemático)



O cálculo de K_i para os sistemas de regeneração periódica múltipla só é possível após um determinado número de fases de regeneração para cada sistema.

Após efetuar o procedimento completo (A a B, ver figura A6.App1/2), deve obter-se de novo a condição A de partida inicial.

- 3.3. Os fatores K_i (multiplicativo ou aditivo) serão arredondados para quatro casas decimais com base na unidade física do valor da norma de emissões.

▼ M3*Subanexo 6 — Apêndice 2***Procedimento de ensaio para a monitorização de sistemas recarregáveis de armazenamento de energia elétrica**

1. Generalidades

No caso de ensaios de NOVC-HEV e OVC-HEV, aplicam-se os apêndices 2 e 3 do subanexo 8.

O presente apêndice define as disposições específicas relativas à correção dos resultados do ensaio para a emissão mássica de CO₂ em função do saldo energético ΔE_{REESS} para todos os REESS.

Os valores corrigidos para a emissão mássica de CO₂ devem corresponder a um saldo energético de valor zero ($\Delta E_{REESS} = 0$), e são calculados usando um coeficiente de correção determinado, como definido a seguir.

2. Aparelhagem de medição

2.1. Medição da corrente

A perda do REESS é definida como corrente negativa.

- 2.1.1. A(s) corrente(s) do REESS deve(m) ser medida(s) durante os ensaios com recurso a um transdutor de corrente de tipo alicate ou de argola. O sistema de medição da corrente deve cumprir os requisitos especificados no quadro A8/1. O(s) transdutor(es) de corrente (s) deve(m) ser capaz(es) de suportar picos de corrente aquando do arranque do motor e as condições de temperatura no ponto de medição.

Para uma medição precisa, realiza-se a regulação do zero e a desmagnetização antes do ensaio em conformidade com as instruções do fabricante do instrumento.

- 2.1.2. Os transdutores de corrente são instalados em qualquer um dos REESS num dos cabos diretamente ligados ao REESS e devem incluir a corrente do REESS total.

¶Em caso de condutores blindados, devem ser aplicados métodos adequados de acordo com a entidade homologadora.

No intuito de medir com facilidade a corrente debitada pelo REESS com utilização de equipamento de medição exterior, os fabricantes deveriam dotar o veículo de pontos de conexão apropriados, seguros e acessíveis. Se tal não for viável, o fabricante deve apoiar a entidade homologadora, fornecendo meios para ligar um transdutor de corrente aos cabos do REESS do modo acima descrito.

- 2.1.3. A corrente medida deve ser integrada no tempo a uma frequência mínima de 20 Hz, o que permite obter o valor medido de Q, expresso em amperes-hora Ah. A corrente medida deve ser integrada no tempo, o que permite obter o valor medido de Q, expresso em amperes-hora (Ah). A integração pode ser efetuada no sistema de medição da corrente.

2.2. Dados a bordo do veículo

- 2.2.1. Em alternativa, a corrente debitada pelo REESS é determinada utilizando os dados de bordo do veículo. Para utilizar este método de medição, devem ser acessíveis as seguintes informações sobre o veículo de ensaio:

- a) Valor integrado do saldo de carregamento desde a última ignição a Ah;
- b) Valor integrado do saldo de carregamento com base nos dados a bordo calculado para uma frequência mínima de amostragem de 5 Hz;
- c) O valor do saldo de carregamento através de um conector OBD, como descrito na SAE J1962.

▼ **M3**

2.2.2. A exatidão dos dados a bordo de carga e descarga do REESS do veículo deve ser demonstrada pelo fabricante à entidade homologadora.

O fabricante pode criar uma família de veículos de monitorização do REESS, a fim de provar que os dados a bordo de carga e descarga do REESS do veículo estão corretos. A exatidão dos dados deve ser demonstrada num veículo representativo.

São válidos os seguintes critérios de família:

- a) Processos de combustão idênticos (isto é, ignição comandada, ignição por compressão, dois tempos, quatro tempos);
- b) Estratégia idêntica de carga e/ou recuperação (módulo de software para os dados do REESS);
- c) Disponibilidade de dados a bordo;
- d) Saldo de carregamento idêntico medido pelo módulo de dados do REESS;
- e) Simulação idêntica do saldo de carregamento a bordo.

2.2.3. Todos os REESS que não têm influência sobre as emissões de CO₂ devem ser eliminados da monitorização.

3. Procedimento de correção baseado na variação de energia elétrica do REESS

3.1. A medição da corrente debitada pelo REESS inicia-se ao mesmo tempo que o ensaio e termina imediatamente após o veículo ter executado o ciclo de condução completo.

3.2. O saldo elétrico Q medido no sistema de alimentação elétrica é usado como medida da diferença de teor energético do REESS no final do ciclo, em comparação com o do início do ciclo. O saldo elétrico deve ser determinado para o WLTC total percorrido.

3.3. É necessário registar os valores separados de Q_{phase} durante as fases do ciclo percorrido.

3.4. Correção da emissão mássica de CO₂ ao longo de todo o ciclo, em função do critério de correção c.

3.4.1. Cálculo do critério de correção critério c

O critério de correção c é a razão entre o valor absoluto da variação da energia elétrica $\Delta E_{\text{REESS},j}$ e da energia proveniente de combustíveis, e é calculado pelas seguintes equações:

$$c = \left| \frac{\Delta E_{\text{REESS},j}}{E_{\text{fuel}}} \right|$$

em que:

c é o critério de correção;

$\Delta E_{\text{REESS},j}$ é a variação de energia elétrica de todos os REESS ao longo do período j, determinada de acordo com o ponto 4.1 do presente apêndice, em Wh;

j é, no presente ponto, todo o ciclo de ensaio WLTP aplicável;

E_{Fuel} é a energia de combustíveis calculada de acordo com a seguinte equação:

$$E_{\text{fuel}} = 10 \times \text{HV} \times \text{FC}_{\text{nb}} \times d$$

em que:

E_{fuel} é o teor energético do combustível consumido ao longo do ciclo de ensaio WLTP aplicável, Wh;

HV é o poder calorífico em conformidade com o quadro A6.App2/1, em kWh/l;

▼ **M3**

- FC_{nb} é o consumo de combustível não compensado do ensaio de tipo 1, não corrigido para o balanço energético, determinado em conformidade com o subanexo 7, ponto 6, e utilizando os resultados para as emissões-critérios e CO_2 calculado no passo 2 do quadro A7/1, em l/100 km;
- d é a distância percorrida ao longo do ciclo de ensaios WLTP aplicável correspondente, km;
- 10 fator de conversão em Wh.

3.4.2. A correção é aplicada se ΔE_{REESS} for negativo (correspondente à descarga do REESS) e o critério de correção «c» calculado de acordo com o ponto 3.4.1 do presente apêndice for superior ao limite aplicável em conformidade com o quadro A6.App2/2.

3.4.3. Omite-se a correção e utilizam-se os valores não corrigidos se o critério de correção «c» calculado de acordo com o ponto 3.4.1 do presente apêndice for inferior ao limite aplicável em conformidade com o quadro A6.App2/2.

3.4.4. A correção pode ser omitida, podendo ser utilizados valores não corrigidos se:

- a) ΔE_{REESS} for positivo (correspondente à carga do REESS) e o critério de correção «c» calculado de acordo com o ponto 3.4.1 do presente apêndice for superior ao limite aplicável em conformidade com o quadro A6.App2/2;
- b) o fabricante puder provar à autoridade homologadora, através de medição, que não existe uma relação nem entre ΔE_{REESS} e CO_2 a emissão mássica de nem entre ΔE_{REESS} e o consumo de combustível, respetivamente.

Quadro A6.App2/1

Teor energético do combustível

Combustível	Gasolina						Gasóleo					
			E10			E85			B7			
Teor de etanol/bio-diesel, %												
Poder calorífico (kWh/l)			8,64			6,41			9,79			

Quadro A6.App2/2

Limites dos critérios de correção RCB

Ciclo	low + medium	low + medium + high	low + medium + high + extra high
Limites para critério de correção «c»	0,015	0,01	0,005

4. Aplicação da função de correção
- 4.1. Para aplicar a função de correção, a variação da energia elétrica $\Delta T_{REESS,j}$ de um período j para todos os REESS é calculada a partir da corrente medida e da tensão nominal:

$$\Delta E_{REESS,j} = \sum_{i=1}^n \Delta E_{REESS,j,i}$$

em que:

- $\Delta E_{REESS,j,i}$ é a variação de energia elétrica do REESS i durante o período j considerado, Wh;

▼ **M3**

e:

$$\Delta E_{\text{REESS},j,i} = \frac{1}{3\,600} \times U_{\text{REESS}} \times \int_{t_0}^{t_{\text{end}}} I(t)_{j,i} dt$$

em que:

U_{REESS} é a tensão nominal do REESS determinada em conformidade com a norma CEI 60050-482, em V;

$I(t)_{j,i}$ é a corrente elétrica do REESS i durante o período j considerado determinada em conformidade com o ponto 2 do presente apêndice, em A;

t_0 é o momento do início do período j considerado, em s;

t_{end} é o momento do final do período j considerado, em s.

i é o número de índice do REESS considerado;

n é a quantidade total de REESS;

j é o número de índice do período considerado, sendo um período qualquer fase do ciclo aplicável, uma combinação de fases do ciclo e o ciclo total aplicável;

$\frac{1}{3\,600}$ é o fator de conversão de Ws em Wh.

4.2. Para a correção da emissão mássica de CO_2 , em g/km, são utilizados os fatores de Willans específicos dos processos de combustão constantes do quadro A6.App2/3.

4.3. A correção é efetuada e aplicada para o ciclo total e para cada uma das respetivas fases do ciclo separadamente, e deve ser incluída em todos os relatórios de ensaio pertinentes.

4.4. Para este cálculo específico, deve ser utilizada a eficiência do alternador de um sistema fixo de alimentação elétrica:

$\eta_{\text{alternator}} = 0,67$ for electric power supply system REESS alternators

4.5. A diferença resultante no que respeita à emissão mássica de CO_2 para o período j considerado, devida ao comportamento da carga do alternador decorrente do carregamento de um REESS, é calculada pela seguinte equação:

$$\Delta M_{\text{CO}_2,j} = 0,0036 \times \Delta E_{\text{REESS},j} \times \frac{1}{\eta_{\text{alternator}}} \times \text{Willans}_{\text{factor}} \times \frac{1}{d_j}$$

em que:

$\Delta M_{\text{CO}_2,j}$ é a diferença resultante no que respeita à emissão mássica de CO_2 para o período j , g/km;

$\Delta E_{\text{REESS},j}$ é a variação de energia do REESS para o período j considerado calculada em conformidade com o ponto 4.1 do presente apêndice, em Wh;

d_j é a distância percorrida no período j considerado, km;

j é o número de índice do período considerado, sendo um período qualquer fase do ciclo aplicável, uma combinação de fases do ciclo e o ciclo total aplicável;

0,0036 é o fator de conversão de Wh em MJ;

$\eta_{\text{alternator}}$ é a eficiência do alternador em conformidade com o ponto 4.4 do presente apêndice;

$\text{Willans}_{\text{factor}}$ é o fator Willans específico do processo de combustão, como definido no quadro A6.App2/3, em gCO_2/MJ ;

4.5.1. Os valores de CO_2 para cada fase e para o ciclo total são corrigidos do seguinte modo:

$$M_{\text{CO}_2,p,3} = M_{\text{CO}_2,p,1} - \Delta M_{\text{CO}_2,j}$$

▼ **M3**

$$M_{\text{CO}_2, \text{e}, 3} = M_{\text{CO}_2, \text{e}, 2} - \Delta M_{\text{CO}_2, \text{j}}$$

em que:

$\Delta M_{\text{CO}_2, \text{j}}$ é o resultado do ponto 4.5 do presente apêndice para um período j, em g/km.

- 4.6. Para a correção das emissões de CO₂, em g/km, devem ser utilizados os fatores de Willans do quadro A6.App2/3.

Quadro A6.App2/3

Fatores de Willans

			Normalmente aspirado	Sobrealimentado
Ignição comandada				
	Gasolina (E10)	l/MJ	0,0756	0,0803
		gCO ₂ /MJ	174	184
	CNG (G20)	m ³ /MJ	0,0719	0,0764
		gCO ₂ /MJ	129	137
	GPL	l/MJ	0,0950	0,101
		gCO ₂ /MJ	155	164
	E85	l/MJ	0,102	0,108
		gCO ₂ /MJ	169	179
Ignição por compressão				
	Gasóleo (B7)	l/MJ	0,0611	0,0611
		gCO ₂ /MJ	161	161

▼ **M3**

Anexo 6 — Apêndice 3

Cálculo do rácio de energia do gás para combustíveis gasosos (GPL e GN/biometano)

1. Medição da massa de combustível gasoso consumida durante o ciclo de ensaio de tipo 1

A medição da massa de gás consumido durante o ciclo é feita por meio um sistema de pesagem do combustível capaz de medir o peso do reservatório durante o ensaio em conformidade com o seguinte:

- a) Uma exatidão de $\pm 2\%$ da diferença entre as leituras no início e no final do ensaio ou um valor melhor.
- b) Devem tomar-se precauções para evitar erros de medição.

Essas precauções devem contemplar pelo menos a instalação cuidadosa do dispositivo de acordo com as recomendações do fabricante do instrumento e com as boas práticas da engenharia.

- c) São permitidos outros métodos de medição, caso se possa demonstrar que asseguram uma exatidão equivalente.

2. Cálculo do rácio de energia do gás

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 combustível gasoso durante o ensaio.

Determina-se o rácio do gás da energia consumida no ciclo através da seguinte equação:

$$G_{\text{gas}} = \left(\frac{M_{\text{gas}} \times cf \times 10^4}{FC_{\text{norm}} \times \text{dist} \times \rho} \right)$$

em que:

G_{gas} é o rácio de energia do gás, em percentagem;

M_{gas} é a massa do combustível gasoso consumido durante o ciclo, em kg;

FC_{norm} é o consumo de combustível (l/100 km para o GPL, m³/100 km para o GN/biometano) calculado em conformidade com o subanexo 7, pontos 6.6 e 6.7;

dist é a distância percorrida durante o ciclo de ensaio, em km;

ρ é a densidade do gás:

$\rho = 0,654 \text{ kg/m}^3$ para GN/Biometano;

0,538 kg/litro para o GPL;

cf é o fator de correção, considerando-se os seguintes valores:

cf = 1 no caso do GPL ou do combustível de referência G20;

cf = 0,78 no caso do combustível de referência G25.

▼ **M3***Subanexo 6-A***Ensaio de correção da temperatura ambiente para a determinação das emissões de CO₂ em condições de temperatura regional representativas**

1. Introdução

O presente subanexo descreve o procedimento de ensaio suplementar de correção da temperatura ambiente (ATCT) para determinar as emissões de CO₂ em condições de temperatura regionais representativas.

- 1.1. As emissões de CO₂ dos veículos com motores de combustão interna, NOVC-HEV e o valor de conservação de carga de OVC-HEV devem ser corrigidos de acordo com os requisitos do presente subanexo. Não é exigida correção para o valor CO₂ do ensaio em modo de perda de carga. Não é exigida correção para a autonomia elétrica.

2. Família de ensaios de correção da temperatura ambiente (ATCT)

- 2.1. Só podem fazer parte da mesma família ATCT os veículos que são idênticos quanto a todas as características que se seguem:

- a) Arquitetura do grupo motopropulsor (ou seja, combustão interna, híbrido, pilha de combustível ou elétrico);
- b) Processo de combustão (isto é, dois tempos ou quatro tempos);
- c) Número e disposição dos cilindros;
- d) Método de combustão do motor (isto é, injeção indireta ou direta);
- e) Tipo de sistema de arrefecimento (ou seja, ar, água ou óleo);
- f) Método de aspiração (isto é, normalmente aspirado ou alimentado);
- g) Combustível para o qual o motor foi concebido (ou seja, gasolina, gasóleo, GN, GPL, etc.);
- h) Catalisador [ou seja, catalisador de três vias, coletor de NO_x de mistura pobre, SCR, catalisador de NO_x de mistura pobre ou outro(s)];
- i) Instalação ou não de um coletor de partículas; e
- j) Recirculação dos gases de escape (com ou sem, arrefecidos ou não).

Além disso, os veículos devem ser similares no que diz respeito às seguintes características:

- k) Os veículos devem ter uma variação de cilindrada não superior a 30 % do veículo com a menor cilindrada; e
- l) O isolamento do compartimento do motor deve ser de tipo semelhante em termos de materiais, quantidade e localização do isolamento. Os fabricantes devem fornecer elementos de prova (por exemplo, desenhos CAD) à entidade homologadora de que, para todos os veículos na família, o volume e o peso do material de isolamento a instalar são superiores a 90 % relativamente ao veículo de referência para as medições ATCT.

A diferença no material de isolamento e na localização podem igualmente ser aceites como parte de uma única família ATCT, desde se possa demonstrar que o veículo de ensaio representa o caso mais desfavorável no que diz respeito ao isolamento do compartimento do motor.

▼ **M3**

- 2.1.1. Se estiverem instalados dispositivos de armazenamento térmico ativo, só devem ser considerados como fazendo parte da mesma família ATCT os veículos que satisfaçam os seguintes requisitos:
- i) A capacidade térmica, definida pela entalpia armazenada no sistema, situa-se num intervalo de 0 a 10 % acima da entalpia do veículo de ensaio; e
 - ii) O fabricante do equipamento de origem pode provar ao serviço técnico que o tempo de libertação de calor aquando do arranque do motor, no âmbito de uma família, se situa num intervalo de 0 a 10 % abaixo do tempo de libertação de calor do veículo de ensaio.
- 2.1.2. Só os veículos que satisfaçam os critérios do ponto 3.9.4 do presente subanexo 6-A são considerados como fazendo parte da mesma família ATCT.
3. Procedimento ATCT
- O ensaio de tipo 1 especificado no subanexo 6 deve ser realizado, com exceção dos requisitos especificados no presente subanexo 6-A, pontos 3.1 a 3.9, relativo ao ATCT. Tal exige também um novo cálculo e aplicação de pontos de mudança de relação de transmissão em conformidade com o subanexo 2, tendo em conta a resistência ao avanço em estrada diferente, conforme especificado no subanexo 6-A, ponto 3.4.
- 3.1. Condições ambientes para ATCT
- 3.1.1. O veículo deve ser impregnado e ensaiado para o ACTC a uma temperatura (T_{reg}) de 14 °C.
- 3.1.2. O tempo mínimo de impregnação (t_{soak_ATCT}) para o ATCT é de 9 horas.
- 3.2. Câmara de ensaio e zona de impregnação
- 3.2.1. Câmara de ensaio
- 3.2.1.1. A câmara de ensaio deve ter um ponto de regulação da temperatura igual a T_{reg} . O valor da temperatura efetiva deve situar-se num intervalo de ± 3 °C no início do ensaio e num intervalo de ± 5 °C durante o ensaio.
- 3.2.1.2. A humidade específica (H) quer do ar na câmara de ensaio quer do ar de admissão do motor deve ser tal que:
- $$3,0 \leq H \leq 8,1 \quad (\text{g H}_2\text{O/kg de ar seco})$$
- 3.2.1.3. A temperatura e a humidade do ar devem ser medidas na saída da ventoinha de arrefecimento a uma taxa de 0,1 Hz.
- 3.2.2. Zona de impregnação
- 3.2.2.1. O ponto de regulação da temperatura da zona de impregnação deve ser igual a T_{reg} e o valor da temperatura efetiva deve situar-se num intervalo de ± 3 °C numa média aritmética móvel de 5 minutos, não devendo apresentar um desvio sistemático em relação ao ponto de regulação. A temperatura deve ser medida continuamente a uma frequência mínima de 0,033 Hz.
- 3.2.2.2. A localização do sensor de temperatura para a zona de impregnação deve ser representativa para a medição da temperatura ambiente em redor do veículo e deve ser verificada pelo serviço técnico.

O sensor deve estar, pelo menos, a 10 cm de distância da parede da zona de impregnação e ao abrigo de correntes de ar diretas.

▼ **M3**

As condições do caudal de ar na sala de impregnação, na proximidade do veículo, devem representar um fluxo de convecção natural representativo para a dimensão da sala (inexistência de convecção forçada).

3.3. Veículo de ensaio

3.3.1. O veículo a ensaiar deve ser representativo da família para os quais os dados ATCT são determinados (como descrito no presente subanexo 6-A, ponto 2.1).

3.3.2. A partir da família ATCT, é selecionada a família de interpolação com a cilindrada mais baixa (ver o ponto 2 do presente subanexo 6-A), devendo o veículo de ensaio estar na configuração «veículo H» desta família.

3.3.3. Quando aplicável, deve ser selecionado o veículo com a entalpia do dispositivo de armazenamento térmico ativo mais baixa e a libertação de calor mais lenta para o dispositivo de armazenamento térmico ativo da família ATCT.

3.3.4. O veículo de ensaio deve cumprir os requisitos especificados no ponto 2.3 do subanexo 6 e no ponto 2.1 do presente subanexo 6-A.

3.4. Definições

3.4.1. As definições do dinamómetro e de resistência ao avanço em estrada devem ser as especificadas no subanexo 4, incluindo o requisito para que a temperatura ambiente seja de 23 °C.

Para ter em conta a diferença de densidade do ar a 14 °C em comparação com a densidade do ar a 20 °C, o banco dinamométrico deve ser regulado como especificado nos pontos 7 e 8 do subanexo 4, excetuando que f_{2_TReg} na equação que se segue deve ser utilizado como coeficiente alvo C_t

$$f_{2_TReg} = f_2 * (T_{ref} + 273)/(T_{reg} + 273)$$

em que:

f_2 é o coeficiente de segunda ordem da resistência ao avanço em estrada, nas condições de referência, $N/(km/h)^2$;

T_{ref} é a temperatura de referência da resistência ao avanço em estrada, como especificada no ponto 3.2.10 do presente anexo, C;

T_{reg} é a temperatura regional, como definida no ponto 3.1.1, C.

Caso esteja disponível uma regulação do banco dinamométrico do ensaio de 23 °C, o coeficiente de segunda ordem do banco dinamométrico, C_d , é adaptado em conformidade com a seguinte equação:

$$C_{d_TReg} = C_d + (f_{2_TReg} - f_2)$$

3.4.2. O ensaio ATCT e a sua definição de resistência ao avanço em estrada devem ser realizados num dinamómetro de tração às duas rodas, caso o ensaio de tipo 1 correspondente tenha sido efetuado num dinamómetro de tração às duas rodas; e deve ser realizado num dinamómetro de tração às quatro rodas, caso o ensaio de tipo 1 correspondente tenha sido efetuado num dinamómetro de tração às quatro rodas;

3.5. Pré-condicionamento

A pedido do fabricante, o pré-condicionamento pode ser efetuado a T_{reg} .

A temperatura do motor deve situar-se no intervalo ± 2 °C do ponto de regulação de 23 °C ou T_{reg} , a temperatura que for selecionada para o pré-condicionamento.

▼ **M3**

- 3.5.1. Veículos MCI puros devem ser pré-condicionados como descrito no subanexo 6, ponto 2.6.
- 3.5.2. Os veículos NOVC-HEV devem ser pré-condicionados como descrito no subanexo 8, ponto 3.3.1.1.
- 3.5.3. Os veículos OVC-HEV devem ser pré-condicionados como descrito no subanexo 8, apêndice 4, ponto 2.1.1 ou 2.1.2.
- 3.6. Procedimento de impregnação
- 3.6.1. Após o pré-condicionamento e antes do ensaio, os veículos devem ser mantidos numa zona de impregnação com as condições ambientes descritas no subanexo 6-A, ponto 3.2.2.
- 3.6.2. A partir do final do pré-condicionamento até à impregnação a T_{reg} , o veículo não deve ser exposto a uma temperatura diferente de T_{reg} durante mais de 10 minutos.
- 3.6.3. O veículo deve, então, ser mantido na zona de impregnação, de modo a que o período compreendido entre o final do ensaio de pré-condicionamento e o início do ensaio ATCT seja igual a t_{soak_ATCT} , com uma tolerância de 15 minutos adicionais. A pedido do fabricante e mediante a aprovação da entidade homologadora, o t_{soak_ATCT} pode ser prolongado, no máximo, 120 minutos. Neste caso, o prolongamento deve ser utilizado para o arrefecimento especificado no ponto 3.9 do presente subanexo 6-A.
- 3.6.4. A impregnação deve ser realizada sem recorrer a uma ventoinha de arrefecimento e todos os elementos da carroçaria devem estar posicionados como previsto durante uma operação de estacionamento normal. O tempo decorrido entre o final do pré-condicionamento e o início do ensaio ATCT deve ser registado.
- 3.6.5. A transferência da zona de impregnação para a câmara de ensaio deve ser efetuada o mais rapidamente possível. O veículo não deve estar exposto a uma temperatura diferente de T_{reg} durante mais de 10 minutos.
- 3.7. Ensaio ATCT
- 3.7.1. O ciclo de ensaio é o WLTC aplicável especificado no subanexo 1 para essa classe de veículo.
- 3.7.2. Devem ser aplicados os procedimentos para o ensaio de emissões como especificado no subanexo 6 para veículos MCI puros e no subanexo 8 para NOVC-HEV e para o ensaio de tipo 1 de conservação de carga, excetuando que as condições ambientes para a câmara de ensaio devem ser as descritas no ponto 3.2.1 do presente subanexo 6-A.
- 3.7.3. Em especial, as emissões do tubo de escape definidas pelo quadro A7/1, passo n.º 1, para veículos MCI puros e no quadro A8/5, passo n.º 2, para HEV num ensaio ATCT não podem exceder os limites de emissão Euro 6 aplicáveis ao veículo submetido a ensaio, como definido no quadro 2 do anexo I do Regulamento (CE) 715/2007.
- 3.8. Cálculo e documentação
- 3.8.1. O fator de correção para a família, FCF , é calculado do seguinte modo:

$$FCF = M_{CO_2, T_{reg}} / M_{CO_2, 23^\circ}$$

▼ **M3**

Em que:

$M_{CO_2,23^\circ}$ são as emissões mássicas de CO₂ da média de todos os ensaios do tipo 1 aplicáveis a 23 °C do veículo H, após o passo 3 do quadro A7/1 do subanexo 7 para veículos MCI puros e após o passo 3 do quadro A8/5 para OVC-HEV e NOVC-HEV, mas sem quaisquer outras correções, em g/km;

$M_{CO_2,Treg}$ são as emissões mássicas de CO₂ ao longo do ciclo WLTC completo do ensaio à temperatura regional, após o passo 3 do quadro A7/1 do subanexo 7 para veículos MCI puros e após o passo 3 do quadro A8/5 para OVC-HEV e NOVC-HEV, mas sem quaisquer outras correções, em g/km. Para OVC-HEV e NOVC-HEV, utiliza-se o fator K_{CO_2} definido no apêndice 2, subanexo 8.

Mede-se $M_{CO_2,23^\circ}$ e $M_{CO_2,Treg}$ no mesmo veículo de ensaio.

O FCF é incluído em todos os relatórios de ensaio pertinentes.

O FCF é arredondado para 4 casas decimais.

- 3.8.2. Os valores de CO₂ para cada veículo MCI puro no âmbito da família ATCT (como definida no ponto 2.3 do presente subanexo 6-A) são calculados pelas seguintes equações:

$$M_{CO_2,c,5} = M_{CO_2,c,4} \times FCF$$

$$M_{CO_2,p,5} = M_{CO_2,p,4} \times FCF$$

Em que:

$M_{CO_2,c,4}$ e $M_{CO_2,p,4}$ são as emissões mássicas de CO₂ ao longo do WLTC completo, c, e as fases do ciclo, p, resultantes do passo de cálculo anterior, g/km;

$M_{CO_2,c,5}$ e $M_{CO_2,p,5}$ são as emissões mássicas de CO₂ ao longo do WLTC completo, c, e as fases do ciclo, p, incluindo a correção ATCT, devendo ser utilizadas para quaisquer outras correções ou quaisquer outros cálculos, em g/km;

- 3.8.3. Os valores de CO₂ para cada OVC-HEV e NOVC-HEV puro no âmbito da família ATCT (como definida no ponto 2.3 do presente subanexo 6-A) são calculados pelas seguintes equações:

$$M_{CO_2,CS,c,5} = M_{CO_2,CS,c,4} \times FCF$$

$$M_{CO_2,CS,p,5} = M_{CO_2,CS,p,4} \times FCF$$

Em que:

$M_{CO_2,CS,c,4}$ e $M_{CO_2,CS,p,4}$ são as emissões mássicas de CO₂ ao longo do WLTC completo, c, e as fases do ciclo, p, resultantes do passo de cálculo anterior, g/km;

$M_{CO_2,CS,c,5}$ e $M_{CO_2,CS,p,5}$ são as emissões mássicas de CO₂ ao longo do WLTC completo, c, e as fases do ciclo, p, incluindo a correção ATCT, devendo ser utilizadas para quaisquer outras correções ou quaisquer outros cálculos, em g/km;

- 3.8.4. Se FCF for inferior a um, considera-se igual a um, no caso da abordagem mais desfavorável, em conformidade com o ponto 4.1 do presente subanexo.

- 3.9. Disposições relativas ao arrefecimento

▼ **M3**

- 3.9.1. No que respeita ao veículo de ensaio que serve de veículo de referência para a família ATCT e a todos os veículos H das famílias de interpolação no âmbito da família ATCT, a temperatura final do fluido de arrefecimento do motor deve ser medido após impregnação a 23 °C durante todo o $t_{\text{soak_ATCT}}$, com uma tolerância de 15 minutos adicionais, tendo sido realizado previamente o ensaio de tipo 1 respetivo a 23 °C. Mede-se a duração a partir do final do ensaio de tipo 1 respetivo.
- 3.9.1.1. Caso o $t_{\text{soak_ATCT}}$ tenha sido prolongado no respetivo ensaio ATCT, é utilizado o mesmo tempo de impregnação, com uma tolerância de 15 minutos adicionais.
- 3.9.2. O procedimento de arrefecimento deve ser efetuado o mais rapidamente possível após o final do ensaio de tipo 1, com um atraso máximo de 20 minutos. O tempo de impregnação medido é o tempo decorrido entre a medição da temperatura final e o final do ensaio de tipo 1 a 23 °C, devendo ser incluído em todas as fichas de ensaio pertinentes.
- 3.9.3. A temperatura média da zona de impregnação nas últimas 3 horas tem de ser subtraída da temperatura do fluido de arrefecimento do motor no final do tempo de impregnação especificado no ponto 3.9.1. Refere-se como Δ_T_{ATCT} , arredondado para o número inteiro mais próximo.
- 3.9.4. Se Δ_T_{ATCT} for superior ou igual a -2 °C relativamente ao Δ_T_{ATCT} do veículo de ensaio, considera-se esta família de interpolação como um membro da mesma família ATCT.
- 3.9.5. Para todos os veículos pertencentes a uma família ATCT, o fluido de arrefecimento deve ser medido no mesmo local do sistema de arrefecimento. Esse local deve estar tão próximo quanto possível do motor, para que a temperatura do fluido de arrefecimento seja tão representativa quanto possível da temperatura do motor.
- 3.9.6. A medição da temperatura das zonas de impregnação deve ser efetuada como especificado no ponto 3.2.2.2 do presente subanexo 6-A.
4. Alternativas no processo de medição
- 4.1. Arrefecimento do veículo na abordagem mais desfavorável
- A pedido do fabricante e com a aprovação da entidade homologadora, é possível aplicar o procedimento de ensaio de tipo 1 para o arrefecimento em vez do disposto no ponto 3.6 do presente subanexo 6-A. Para o efeito:
- a) Aplicam-se as disposições do subanexo 6, ponto 2.7.2, com o requisito adicional de um tempo mínimo de impregnação de 9 horas.
- b) A temperatura do motor deve situar-se no intervalo ± 2 °C do ponto de regulação T_{reg} antes do início do ensaio ATCT. A temperatura deve ser incluída em todas as fichas de ensaio pertinentes. Neste caso, é possível ignorar a disposição descrita no ponto 3.9 do presente subanexo 6-A relativa ao arrefecimento e os critérios de isolamento do compartimento do motor para todos os veículos da família.

Esta alternativa não é permitida se o veículo estiver equipado com um dispositivo de armazenamento térmico ativo.

A aplicação dessa abordagem deve ser incluída em todos os relatórios de ensaio pertinentes.

▼ M3

4.2. Família ATCT composta por uma única família de interpolação

Neste caso, em que a família ATCT é composta apenas por uma família de interpolação, é possível ignorar a disposição para arrefecimento descrita no ponto 3.9 do presente subanexo 6-A. Tal deve ser incluído em todos os relatórios de ensaio pertinentes.

4.3. Medição alternativa da temperatura do motor

Caso a medição da temperatura do líquido de arrefecimento não seja viável, a pedido do fabricante e com a aprovação da entidade homologadora, em vez de utilizar a temperatura do líquido de arrefecimento para o arrefecimento descrito no ponto 3.9 do presente subanexo 6-A, é possível utilizar a temperatura do óleo do motor. Em tal caso, utiliza-se a temperatura do óleo do motor para todos os veículos da família.

A aplicação desse procedimento deve ser incluída em todos os relatórios de ensaio pertinentes.

▼ M3

Subanexo 6-B

Correção dos resultados de CO₂ relativamente à velocidade e distância alvo

1. Generalidades

O presente subanexo 6-B define as disposições específicas relativas à correção dos resultados dos ensaios de CO₂ para as tolerâncias da velocidade e distância alvo.

Aplica-se o presente subanexo 6-B apenas a veículos MCI puros.

2. Medições da velocidade do veículo

2.1. É recolhida a amostra da velocidade real/medida do veículo (v_{mi} ; km/h) resultante da velocidade dos rolos do banco dinamométrico com uma frequência de medição de 10 Hz, juntamente com o tempo real correspondente à velocidade real.

2.2. A velocidade alvo (v_i ; km/h) entre instantes nos quadros A1/1 e A1/12 no subanexo 1 é determinada por um método de interpolação linear a uma frequência de 10 Hz.

3. Procedimento de correção

3.1. Cálculo da potência alvo e da potência real/medida nas rodas

Calcula-se a potência e as forças nas rodas da velocidade real/medida e da velocidade alvo aplicando as seguintes equações:

$$F_i = f_0 + f_1 \times \frac{(V_i + V_{i-1})}{2} + f_2 \times \frac{(V_i + V_{i-1})^2}{4} + (TM + m_r) \times a_i$$

$$P_i = F_i \times \frac{(V_i + V_{i-1})}{3,6 \times 2} \times 0,001$$

$$F_{mi} = f_0 + f_1 \times \frac{(Vm_i + Vm_{i-1})}{2} + f_2 \times \frac{(Vm_i + Vm_{i-1})^2}{4} + (TM + m_r) \times a_{mi}$$

$$P_{mi} = F_{mi} \times \frac{(Vm_i + Vm_{i-1})}{3,6 \times 2} \times 0,001$$

$$a_i = \frac{(V_i - V_{i-1})}{3,6 \times (t_i - t_{i-1})}$$

$$a_{mi} = \frac{(Vm_i - Vm_{i-1})}{3,6 \times (t_i - t_{i-1})}$$

em que:

F_i é a força motriz alvo durante o período de (i-1) a (i), em N;

F_{mi} é a força motriz real/medida durante o período de (i-1) a (i), em N;

P_i é a potência alvo durante o período de (i-1) a (i), em kW;

P_{mi} é a potência real/medida durante o período de (i-1) a (i), em kW;

f_0, f_1, f_2 são os coeficientes da resistência ao avanço em estrada do subanexo 4, N, N/(km/h), N/(km/h)²;

V_i é a velocidade alvo no instante (i); km/h;

Vm_i é a velocidade real/medida no instante (i); km/h;

▼ **M3**

T_M	é a massa de ensaio do veículo, em kg;
m_r	é a massa efetiva equivalente dos componentes em rotação nos termos do subanexo 4, ponto 2.5.1, em kg;
a_i	é a aceleração alvo durante o período de (i-1) a (i), em m/s ² ;
a_{mi}	é a aceleração atual/medida durante o período de (i-1) a (i), em m/s ² ;
t_i	é o tempo, em s.

- 3.2. No passo seguinte, calcula-se uma $P_{\text{OVERRUN},1}$ inicial utilizando a equação a seguir:

$$P_{\text{OVERRUN},1} = -0,02 \times P_{\text{RATED}}$$

em que:

$P_{\text{OVERRUN},1}$ é a potência ultrapassada inicial, em kW;

P_{RATED} é a potência nominal do veículo, em kW.

- 3.3. Todos os valores P_i e P_{mi} calculados abaixo da $P_{\text{OVERRUN},1}$ são regulados para $P_{\text{OVERRUN},1}$ de forma a excluir valores negativos irrelevantes para as emissões de CO₂.

- 3.4. São calculados os valores $P_{m,j}$ para cada fase individual do WLTC através da seguinte equação:

$$P_{m,j} = \sum_{t_0}^{t_{\text{end}}} P_{mi} / n$$

em que:

$P_{m,j}$ é a potência real/medida média da fase j considerada, em kW;

P_{mi} é a potência real/medida durante o período de (i - 1) a (i), em kW;

t_0 é o momento do início da fase j considerado, em s;

t_{end} é o momento do final da fase j considerado, em s;

n é o número de passos de tempo na fase considerada;

j é o número de índice da fase considerada.

- 3.5. As emissões mássicas médias de CO₂ de correção RCB (g/km) para cada fase do WLTC aplicável são expressas em unidades g/s pela seguinte equação:

$$M_{\text{CO}_2,j} = M_{\text{CO}_2,\text{RCB},j} \times \frac{d_{m,j}}{t_j}$$

em que:

$M_{\text{CO}_2,j}$ é a média de emissões mássicas de CO₂ da fase j, em g/s;

$M_{\text{CO}_2,\text{RCB},j}$ são as emissões mássicas de CO₂ a partir do subanexo 7, quadro A7/1, passo 1, para a fase do WLTC j corrigida em conformidade com o subanexo 6, apêndice 2, e com a obrigação de aplicar a correção RCB sem considerar o critério de correção «c»;

$d_{m,j}$ é a distância efetivamente percorrida da fase j considerada, em km;

t_j é a duração da fase j considerada, em s.

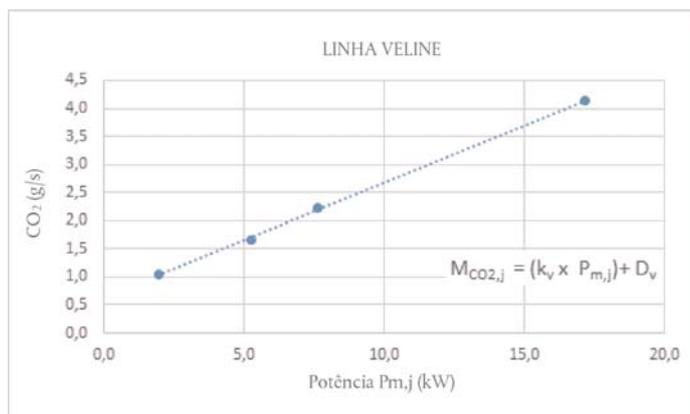
▼ **M3**

- 3.6. No passo seguinte, faz-se uma correlação destas emissões mássicas de CO₂ (g/s) para cada fase do WLTC com os valores $P_{m,j1}$ médios calculados em conformidade com o subanexo 6-B, ponto 3.4.

Calcula-se o mais adequado para os dados utilizando o método de regressão dos mínimos quadrados. Apresenta-se um exemplo para esta linha de regressão (linha «Veline») na figura A6b/1.

Figura A6b/1

Exemplo da linha de regressão «Veline»



- 3.7. A equação «Veline» específica do veículo-1 calculada a partir do presente subanexo 6-B, ponto 3.6, define a correlação entre as emissões de CO₂ em g/s para a fase j considerada e a potência média medida na roda para a mesma fase j e é expressa com a seguinte equação:

$$M_{CO_2,j} = (k_{v,1} \times P_{m,j1}) + D_{v,1}$$

em que:

$M_{CO_2,j}$ é a média de emissões mássicas de CO₂ da fase j, em g/s;

$P_{m,j1}$ é a potência real/medida média da fase j considerada calculada utilizando $P_{OVERRUN,1}$, em kW;

$k_{v,1}$ é o declive da equação «Veline»-1, g CO₂/kWs;

$D_{v,1}$ é a constante da equação «Veline»-1, g CO₂/s;

- 3.8. No próximo passo, calcula-se uma segunda $P_{OVERRUN,2}$ pela equação:

$$P_{OVERRUN,2} = - D_{v,1} / k_{v,1}$$

em que:

$P_{OVERRUN,2}$ é a segunda potência ultrapassada, em kW;

$k_{v,1}$ é o declive da equação «Veline»-1, g CO₂/kWs;

$D_{v,1}$ é a constante da equação «Veline»-1, g CO₂/s;

- 3.9. Todos os valores P_i e P_{mi} , calculados a partir do ponto 3.1 do presente subanexo 6-Babaixo da $P_{OVERRUN,2}$ são regulados para $P_{OVERRUN,2}$ de forma a excluir valores negativos irrelevantes para as emissões de CO₂.

- 3.10. Os valores $P_{m,j2}$ devem ser calculados novamente para cada fase individual do WLTC utilizando as equações do subanexo 6-B, ponto 3.4.

▼ **M3**

- 3.11. Calcula-se equação «Veline» específica do veículo novo-2 utilizando o método de regressão de mínimos quadrados descrito no subanexo 6-B, ponto 3.6. A equação «Veline»-2 é expressa com a seguinte expressão:

$$M_{CO_2,j} = (k_{v,2} \times P_{m,j2}) + D_{v,2}$$

em que:

- $M_{CO_2,j}$ é a média de emissões mássicas de CO₂ da fase j, em g/s;
- $P_{m,j2}$ é a potência real/medida média da fase j considerada calculada utilizando P_{OVERRUN,2}, em kW;
- $k_{v,2}$ é o declive da equação «Veline»-2, g CO₂/kWs;
- $D_{v,2}$ é a constante da equação «Veline»-2, g CO₂/s;

- 3.12. No próximo passo, calculam-se os valores de $P_{i,j}$ provenientes do perfil de velocidade alvo para cada fase individual do WLTC usando a seguinte equação:

$$P_{i,j2} = \sum_{t_0}^{t_{end}} P_{i,2} / n$$

em que:

- $P_{i,j2}$ é a potência alvo média da fase j considerada calculada utilizando P_{OVERRUN,2}, em kW;
- $P_{i,2}$ é a potência alvo durante o período de (i-1) a (i), calculada utilizando P_{OVERRUN,2}, em kW;
- t_0 é o momento do início da fase j considerado, em s;
- t_{end} é o momento do final da fase j considerado, em s;
- n é o número de passos de tempo na fase considerada;
- j é o número de índice da fase WLTC considerada.

- 3.13. Calcula-se então o delta em emissões mássicas CO₂ do período j expresso em g/s seguindo a seguinte equação:

$$\Delta CO_{2,j} = k_{v,2} \times (P_{i,j2} - P_{m,j2})$$

em que:

- $\Delta CO_{2,j}$ é o delta nas emissões mássicas de CO₂ do período j expresso, em g/s;
- $k_{v,2}$ é o declive da equação «Veline»-2, g CO₂/kWs;
- $P_{i,j2}$ é a potência alvo média do período j considerado calculada utilizando P_{OVERRUN,2}, em kW;
- $P_{m,j2}$ é a potência real/medida média do período j considerado calculada utilizando P_{OVERRUN,2}, em kW;
- j é o período j considerado e pode ser a fase do ciclo ou o ciclo total.

- 3.14. Calcula-se a distância final e as emissões mássicas de CO₂ de velocidade corrigida do período j seguindo a seguinte equação:

$$M_{CO_2,j,2b} = \left(\Delta CO_{2,j} + M_{CO_2,j,1} \times \frac{d_{m,j}}{t_j} \right) \times t_j / d_{i,j}$$

em que:

- $M_{CO_2,j,2b}$ são as emissões mássicas de CO₂ com a distância e a velocidade corrigidas do período j, em g/km;
- $M_{CO_2,j,1}$ são as emissões mássicas de CO₂ do período j do passo 1, ver subanexo 7, quadro A7/1, em g/km;

▼ M3

$\Delta\text{CO}_{2,j}$	é o delta nas emissões mássicas de CO_2 do período j expresso, em g/s;
t_j	é a duração do período j considerada, em s;
$d_{m,j}$	é a distância efetivamente percorrida da fase j considerada, em km;
$d_{i,j}$	é a distância alvo no período j considerado, em km;
j	é o período j considerado que pode ser a fase do ciclo ou o ciclo total.

▼ B*Subanexo 7***Cálculos**

1. Requisitos gerais
- 1.1. Os cálculos relativos especificamente aos veículos híbridos, elétricos puros e com pilhas de combustível hidrogénio comprimido estão descritos no subanexo 8.

▼ M3

O ponto 4 do subanexo 8 inclui uma descrição dos passos prescritos para o cálculo dos resultados dos ensaios.

▼ B

- 1.2. Os cálculos descritos no presente subanexo devem ser utilizados para os veículos com motores de combustão.
- 1.3. Arredondamento dos resultados do ensaio
 - 1.3.1. Os passos intermédios dos cálculos não são arredondados.
 - 1.3.2. Os resultados das emissões-critérios finais são arredondados, num só passo, ao número de casas decimais indicado pela norma de emissão aplicável mais um algarismo significativo adicional.
 - 1.3.3. O fator de correção NO_x , KH, é arredondado a duas casas decimais.
 - 1.3.4. O fator de diluição, DF, é arredondado a duas casas decimais.
 - 1.3.5. Para as informações não relacionadas com normas, recorrer-se-á às práticas de engenharia.
 - 1.3.6. O arredondamento dos resultados das emissões de CO_2 e do consumo de combustível é descrito no ponto 1.4 do presente subanexo.
- 1.4. ► **M3** Passos prescritos para o cálculo dos resultados finais do ensaio, para veículos com motores de combustão ◀

Os resultados devem ser calculados seguindo a ordem descrita no quadro A7/1. Todos os resultados da coluna «Saída» devem ser registados. A coluna «Processo» descreve os pontos a utilizar para o cálculo ou contém cálculos adicionais.

Para efeitos do presente quadro, é utilizada a seguinte nomenclatura nas equações e nos resultados:

- c ciclo completo aplicável;
- p todas as fases do ciclo aplicáveis;
- i todas as emissões-critérios aplicáveis, sem CO_2 ;

CO_2 emissões de CO_2 .

▼ M3

Quadro A7/1

Procedimento para calcular os resultados finais do ensaio

Fonte	Entrada	Processo	Realização	Passo n.º
Subanexo 6	Resultados brutos do ensaio	Emissões mássicas Pontos 3 a 3.2.2 do presente subanexo.	$M_{i,p,1}$, g/km; $M_{CO_2,p,1}$, g/km.	1
Saída do passo 1	$M_{i,p,1}$, g/km; $M_{CO_2,p,1}$, g/km.	Cálculo dos valores do ciclo combinado: $M_{i,c,2} = \frac{\sum_p M_{i,p,1} \times d_p}{\sum_p d_p}$ $M_{CO_2,c,2} = \frac{\sum_p M_{CO_2,p,1} \times d_p}{\sum_p d_p}$ em que: $M_{i/CO_2,c,2}$ são os resultados das emissões ao longo do ciclo total; d_p são as distâncias percorridas das fases do ciclo, p.	$M_{i,c,2}$, g/km; $M_{CO_2,c,2}$, g/km.	2
Saída dos passos 1 e 2	$M_{CO_2,p,1}$, g/km; $M_{CO_2,c,2}$, g/km.	Correção dos resultados de CO ₂ relativamente à velocidade e distância alvo. Subanexo 6-B. Nota: Uma vez que a distância é igualmente corrigida, a partir deste passo de cálculo, qualquer referência a uma distância percorrida será interpretada como uma referência à distância alvo.	$M_{CO_2,p,2b}$, g/km; $M_{CO_2,c,2b}$, g/km.	2b
Saída do passo 2b	$M_{CO_2,p,2b}$, g/km; $M_{CO_2,c,2b}$, g/km.	Correção RCB Subanexo 6 – Apêndice 2.	$M_{CO_2,p,3}$, g/km; $M_{CO_2,c,3}$, g/km.	3
Realização das etapas 2 e 3	$M_{i,c,2}$, g/km; $M_{CO_2,c,3}$, g/km.	O procedimento de ensaio de emissões para todos os veículos equipados com sistemas de regeneração periódica, K_i . Subanexo 6 – Apêndice 1. $M_{i,c,4} = K_i \times M_{i,c,2}$ ou $M_{i,c,4} = K_i + M_{i,c,2}$ e $M_{CO_2,c,4} = K_{CO_2} \times M_{CO_2,c,3}$ ou $M_{CO_2,c,4} = K_{CO_2} + M_{CO_2,c,3}$ Desvio aditivo ou fator multiplicativo a utilizar em conformidade com a determinação de K_i .	$M_{i,c,4}$, g/km; $M_{CO_2,c,4}$, g/km.	4a

▼ M3

Fonte	Entrada	Processo	Realização	Passo n.º
		Se K_i não for aplicável: $M_{i,c,4} = M_{i,c,2}$ $M_{CO_2,c,4} = M_{CO_2,c,3}$		
Saída dos passos 3 e 4a	$M_{CO_2,p,3}$, g/km; $M_{CO_2,c,3}$, g/km; $M_{CO_2,c,4}$, g/km.	Se K_i é aplicável, alinhar os valores CO_2 da fase com o valor do ciclo combinado: $M_{CO_2,p,4} = M_{CO_2,p,3} \times AF_{K_i}$ para todas as fases do ciclo P; em que: $AF_{K_i} = \frac{M_{CO_2,c,4}}{M_{CO_2,c,3}}$ Se K_i não for aplicável: $M_{CO_2,p,4} = M_{CO_2,p,3}$	$M_{CO_2,p,4}$, g/km.	4b
Saída do passo 4	$M_{i,c,4}$, g/km; $M_{CO_2,c,4}$, g/km; $M_{CO_2,p,4}$, g/km.	Correção ATCT em conformidade com o subanexo 6-A, ponto 3.8.2. Fatores de deterioração calculados em conformidade com o anexo VII e aplicados aos valores das emissões-critérios.	$M_{i,c,5}$, g/km; $M_{CO_2,c,5}$, g/km; $M_{CO_2,p,5}$, g/km.	5 Resultado de um único ensaio.
Saída do passo 5	Para todos os ensaios: $M_{i,c,5}$, g/km; $M_{CO_2,c,5}$, g/km; $M_{CO_2,p,5}$, g/km.	Média do ensaios e valor declarado. Subanexo 6, pontos 1.2 a 1.2.3.	$M_{i,c,6}$, g/km; $M_{CO_2,c,6}$, g/km; $M_{CO_2,p,6}$, g/km. $M_{CO_2,c,declared}$, g/km.	6
Saída do passo 6	$M_{CO_2,c,6}$, g/km; $M_{CO_2,p,6}$, g/km. $M_{CO_2,c,declared}$, g/km.	Alinhamento dos valores das fases Subanexo 6, ponto 1.2.4. e: $M_{CO_2,c,7} = M_{CO_2,c,declared}$	$M_{CO_2,c,7}$, g/km; $M_{CO_2,p,7}$, g/km.	7
Saída dos passos 6 e 7	$M_{i,c,6}$, g/km; $M_{CO_2,c,7}$, g/km; $M_{CO_2,p,7}$, g/km.	Cálculo do consumo de combustível. Ponto 6 do presente subanexo. O cálculo do consumo de combustível deve ser realizado separadamente para o ciclo aplicável e para as respetivas fases. Para o efeito: a) São utilizados os valores CO_2 da fase ou do ciclo aplicáveis; b) São utilizadas as emissões-critérios ao longo do ciclo completo. e: $M_{i,c,8} = M_{i,c,6}$ $M_{CO_2,c,8} = M_{CO_2,c,7}$ $M_{CO_2,p,8} = M_{CO_2,p,7}$	$FC_{c,8}$, l/100 km; $FC_{p,8}$, l/100 km; $M_{i,c,8}$, g/km; $M_{CO_2,c,8}$, g/km; $M_{CO_2,p,8}$, g/km.	8 Resultado de um ensaio de tipo 1 para um veículo de ensaio.

▼ **M3**

Fonte	Entrada	Processo	Realização	Passo n.º
Passo 8	Para cada um dos veículos de ensaio H e L: $M_{i,c,8}$, g/km; $M_{CO_2,c,8}$, g/km; $M_{CO_2,p,8}$, g/km; $FC_{c,8}$, l/100 km; $FC_{p,8}$, l/100 km.	Se tiver sido ensaiado um veículo de ensaio L, para além de um veículo de ensaio H, o valor das emissões-critérios resultante deve ser o mais elevado dos dois valores e é designado $M_{i,c}$. No caso das emissões combinadas de THC + NOx, deve ser utilizado o valor mais elevado da soma referente a VH ou a VL. Caso contrário, se não foi ensaiado nenhum veículo L, $M_{i,c} = M_{i,c,8}$ Para o CO ₂ e o FC, devem ser utilizados os valores derivados no passo 8, e os valores CO ₂ devem ser arredondados a duas casas decimais e os valores FC devem ser arredondados a três casas decimais.	$M_{i,c}$, g/km; $M_{CO_2,c,H}$, g/km; $M_{CO_2,p,H}$, g/km; $FC_{c,H}$, l/100 km; $FC_{p,H}$, l/100 km; e, caso tenha sido ensaiado um veículo L: $M_{CO_2,c,L}$, g/km; $M_{CO_2,p,L}$, g/km; $FC_{c,L}$, l/100 km; $FC_{p,L}$, l/100 km.	9 Resultado da família de interpolação. Resultado final das emissões-critérios.
Passo 9	$M_{CO_2,c,H}$, g/km; $M_{CO_2,p,H}$, g/km; $FC_{c,H}$, l/100 km; $FC_{p,H}$, l/100 km; e, caso tenha sido ensaiado um veículo L: $M_{CO_2,c,L}$, g/km; $M_{CO_2,p,L}$, g/km; $FC_{c,L}$, l/100 km; $FC_{p,L}$, l/100 km.	Cálculos do consumo de combustível e das emissões de CO ₂ para veículos individuais numa família de interpolação. Ponto 3.2.3 do presente subanexo. As emissões de CO ₂ devem ser expressas em gramas por quilómetro (g/km), arredondados ao número inteiro mais próximo; Os valores FC devem ser arredondados a uma casa decimal, expressos em (l/100 km).	$M_{CO_2,c,ind}$ g/km; $M_{CO_2,p,ind}$ g/km; $FC_{c,ind}$ l/100 km; $FC_{p,ind}$ l/100 km.	10 Resultado de um veículo individual. Resultado final CO ₂ e FC.

▼ **B**

2. Determinação do volume de gases de escape diluídos
 - 2.1. Cálculo do volume para um sistema de diluição variável capaz de funcionar a um caudal constante ou variável

▼ **M3**

O caudal volumétrico é medido continuamente. O volume total é medido durante todo o ensaio.

▼ **B**

- 2.2. Cálculo do volume para um sistema de diluição variável com bomba volumétrica
 - 2.2.1. O volume é calculado pela seguinte equação:

$$V = V_0 \times N$$

em que:

V é o volume do gás diluído, em litros por ensaio (antes da correção);

▼ B

V_0 é o volume de gás deslocado pela bomba volumétrica em condições do ensaio, litros por número de rotações da bomba;

N é o número de rotações por ensaio.

2.2.1.1. Corrigir o volume para condições normais

O volume dos gases de escape diluídos, V , deve ser corrigido para as condições normais, em conformidade com a seguinte equação:

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

em que:

$$K_1 = \frac{273,15(\text{K})}{101,325(\text{kPa})} = 2,6961$$

P_B é a pressão barométrica da sala de ensaio, kPa;

P_1 é a depressão à entrada da bomba volumétrica em relação à pressão barométrica ambiente, kPa;

T_p é a temperatura média aritmética dos gases de escape diluídos à entrada da bomba volumétrica durante o ensaio, Kelvin (K).

3. Emissões mássicas

3.1. Requisitos gerais

3.1.1. Partindo do princípio de que não existem efeitos de compressibilidade, todos os gases a ter em conta nos processos de admissão, combustão e escape do motor podem ser considerados ideais, em conformidade com a hipótese de Avogadro.

3.1.2. A massa, M de compostos gasosos emitidos pelo veículo durante o ensaio é determinada pelo produto da concentração volúmica do gás em questão e pelo volume dos gases de escape diluídos, tendo devidamente em conta as densidades seguintes, nas condições de referência de 273,15 K (0 °C) e 101,325 kPa:

Monóxido de carbono (CO) $\rho = 1,25\text{g/l}$

Dióxido de carbono (CO₂) $\rho = 1,964\text{g/l}$

Hidrocarbonetos:

para a gasolina (E10) (C₁H_{1,93}O_{0,033}) $\rho = 0,646\text{g/l}$

para o gasóleo (B7) (C₁H_{1,86}O_{0,007}) $\rho = 0,625\text{g/l}$

para o GPL (C₁H_{2,525}) $\rho = 0,649\text{g/l}$

para o GN/biometano (CH₄) $\rho = 0,716\text{g/l}$

para o etanol (E85) (C₁H_{2,74}O_{0,385}) $\rho = 0,934\text{g/l}$

Óxidos de azoto (NO_x) $\rho = 2,05\text{g/l}$

▼B

A densidade para os cálculos da massa de NMHC deve ser igual à massa dos hidrocarbonetos totais a 273,15 K (0 °C) e 101,325 kPa, sendo dependente do combustível. A densidade para os cálculos da massa de propano (ver ponto 3.5 no subanexo 5) é de 1,967 g/l em condições normais.

Se um tipo de combustível não estiver incluído na lista do presente ponto, a densidade desse combustível deve ser calculada utilizando a equação fornecida no ponto 3.1.3 do presente subanexo.

- 3.1.3. A equação geral para o cálculo da densidade total de hidrocarbonetos para cada combustível de referência com uma composição $C_xH_yO_z$ é a seguinte:

$$\rho_{\text{THC}} = \frac{MW_C + \frac{H}{C} \times MW_H + \frac{O}{C} \times MW_O}{V_M}$$

em que:

ρ_{THC} é a densidade de hidrocarbonetos totais e não-metânicos hidrocarbonetos, g/l;

MW_C é a massa molar do carbono (12,011 g/mol);

MW_H é a massa molar do hidrogénio (1,008 g/mol);

MW_O é a massa molar do oxigénio (15,999 g/mol);

V_M é o volume molar de um gás perfeito a 273,15 K (0° C) e 101,325 kPa (22,413 l/mol);

H/C é a razão hidrogénio/carbono de um combustível específico $C_xH_yO_z$;

O/C é a razão oxigénio/carbono de um combustível específico $C_xH_yO_z$.

- 3.2. Cálculo das emissões mássicas

- 3.2.1. As emissões mássicas de compostos gasosos por fase do ciclo são calculadas pelas seguintes equações:

$$M_{i,\text{phase}} = \frac{V_{\text{mix,phase}} \times \rho_i \times KH_{\text{phase}} \times C_{i,\text{phase}} \times 10^{-6}}{d_{\text{phase}}}$$

em que:

M_i é a emissão mássica do composto i por ensaio ou fase, em g/km;

V_{mix} é o volume de gases de escape diluídos por ensaio ou fase, expresso em litros por ensaio/fase e corrigido para condições normais (273,15 K (0 °C) e 101,325 kPa);

ρ_i é a densidade do composto i, em gramas por litro, à temperatura e pressão normais (273,15 K (0 °C) e 101,325 kPa);

KH é o fator de correção da humidade aplicável apenas à massa das emissões de óxidos de azoto, NO_2 e NO_x , por ensaio ou fase;

▼ B

C_i é a concentração do composto i , por ensaio ou fase, nos gases de escape diluídos, expressa em ppm e corrigida pela quantidade de composto i presente no ar de diluição;

d é a distância percorrida durante o WLTC aplicável, km;

n é o número de fases do WLTC aplicável.

3.2.1.1. A concentração de um composto gasoso nos gases de escape diluídos deve ser corrigida pela quantidade de composto gasoso no ar de diluição, pela seguinte equação:

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

em que:

C_i é a concentração do composto gasoso i nos gases de escape diluídos, corrigida pela quantidade de composto gasoso i presente no ar de diluição, ppm;

C_e é a concentração medida do composto gasoso i nos gases de escape diluídos, ppm;

C_d é a concentração do composto gasoso i presente no ar de diluição, ppm;

DF é o fator de diluição.

3.2.1.1.1. O fator de diluição DF deve ser calculado utilizando a equação para o combustível em causa:

$$DF = \frac{13.4}{C_{CO_2} + (C_{HC} + C_{CO}) \times 10^{-4}} \quad \text{para a gasolina (E10)}$$

$$DF = \frac{13.5}{C_{CO_2} + (C_{HC} + C_{CO}) \times 10^{-4}} \quad \text{para o gasóleo (B7)}$$

$$DF = \frac{11.9}{C_{CO_2} + (C_{HC} + C_{CO}) \times 10^{-4}} \quad \text{para o GPL}$$

$$DF = \frac{9.5}{C_{CO_2} + (C_{HC} + C_{CO}) \times 10^{-4}} \quad \text{para o GN/biometano}$$

$$DF = \frac{12.5}{C_{CO_2} + (C_{HC} + C_{CO}) \times 10^{-4}} \quad \text{para o etanol (E85)}$$

$$DF = \frac{35.03}{C_{H_2O} - C_{H_2O-DA} + C_{H_2} \times 10^{-4}} \quad \text{para o hidrogénio}$$

No que diz respeito à equação para o hidrogénio:

C_{H_2O} é a concentração de H_2O nos gases de escape diluídos presentes no saco de recolha de amostras, percentagem de volume;

C_{H_2O-DA} é a concentração de H_2O no ar de diluição, percentagem de volume;

C_{H_2} é a concentração de H_2 nos gases de escape diluídos presentes no saco de recolha de amostras, em ppm.

Se um tipo de combustível não estiver incluído na lista do presente ponto, o DF para esse combustível deve ser calculado pelas equações referidas no ponto 3.2.1.1.2 do presente subanexo.

▼ B

Se o fabricante utilizar um DF que abranja várias fases, deve calcular um DF utilizando a concentração média de compostos gasosos para as fases em causa.

A concentração média de um composto gasoso deve ser calculada pela seguinte equação:

$$\bar{C}_i = \frac{\sum_{\text{phase}=1}^n (C_{i,\text{phase}} \times V_{\text{mix,phase}})}{\sum_{\text{phase}=1}^n V_{\text{mix,phase}}}$$

em que:

C_i é a concentração média de um composto gasoso;

$C_{i,\text{phase}}$ é a concentração de cada fase;

$V_{\text{mix,phase}}$ é o V_{mix} da fase correspondente;

3.2.1.1.2. A equação geral para o cálculo do fator DF para cada combustível de referência com uma composição média aritmética de $C_xH_yO_z$ é a seguinte:

$$DF = \frac{X}{C_{CO_2} + (C_{HC} + C_{CO}) \times 10^{-4}}$$

em que:

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

C_{CO_2} é a concentração de CO_2 nos gases de escape diluídos presentes no saco de recolha de amostras, percentagem de volume;

C_{HC} é a concentração de HC nos gases de escape diluídos presentes no saco de recolha de amostras, ppm de carbono equivalente;

C_{CO} é a concentração de CO nos gases de escape diluídos presentes no saco de recolha de amostras, em ppm.

3.2.1.1.3. Medição do metano

3.2.1.1.3.1. Para a medição do metano utilizando um GC-FID, os NMHC devem ser calculados pela seguinte equação:

$$C_{NMHC} = C_{THC} - (Rf_{CH_4} \times C_{CH_4})$$

em que:

C_{NMHC} é a concentração corrigida de NMHC nos gases de escape diluídos, ppm de carbono equivalente;

C_{THC} é a concentração de THC nos gases de escape diluídos, ppm de carbono equivalente, corrigida pela quantidade de THC presente no ar de diluição;

C_{CH_4} é a concentração de C_{CH_4} nos gases de escape diluídos, ppm de carbono equivalente, corrigida pela quantidade de CH_4 presente no ar de diluição;

▼ **M3**

R_{fCH_4} é o fator de resposta do FID ao metano, determinado e definido no subanexo 5, ponto 5.4.3.2.

3.2.1.1.3.2. Para medir o metano com um NMC-FID, o cálculo de NMHC depende do gás de calibração/método utilizado para a colocação no zero/regulação da calibração.

O FID utilizado para a medição de THC (sem NMC) deve ser calibrado com propano/ar segundo os procedimentos normais.

Para a calibração do FID em série com um NMC, são admitidos os seguintes métodos:

- a) O gás de calibração constituído por propano/ar não passa pelo NMC;
- b) O gás de calibração constituído por metano/ar passa através do NMC.

Recomenda-se vivamente que o FID seja calibrado, para o metano, com metano/ar passados através do NMC.

No caso a), a concentração de CH_4 e NMHC é calculada pelas seguintes equações:

$$C_{CH_4} = \frac{C_{HC(w/NMC)} - C_{HC(w/oNMC)} \times (1 - E_E)}{R_{fCH_4} \times (E_E - E_M)}$$

$$C_{NMHC} = \frac{C_{HC(w/oNMC)} \times (1 - E_M) - C_{HC(w/NMC)}}{E_E - E_M}$$

Se $R_{fCH_4} < 1,05$, pode ser omitido na equação acima para C_{CH_4} .

No caso b), a concentração de CH_4 e NMHC é calculada pelas seguintes equações:

$$C_{CH_4} = \frac{C_{HC(w/NMC)} \times R_{fCH_4} \times (1 - E_M) - C_{HC(w/oNMC)} \times (1 - E_E)}{R_{fCH_4} \times (E_E - E_M)}$$

$$C_{NMHC} = \frac{C_{HC(w/oNMC)} \times (1 - E_M) - C_{HC(w/NMC)} \times R_{fCH_4} \times (1 - E_M)}{E_E - E_M}$$

em que:

$C_{HC(w/NMC)}$ é a concentração de HC, com passagem da amostra de gás através do NMC, ppm C;

$C_{HC(w/oNMC)}$ é a concentração de HC, sem passagem da amostra de gás pelo NMC, ppm C;

R_{fCH_4} é o fator de resposta ao metano determinado nos termos do ponto 5.4.3.2 do subanexo 5;

E_M é a eficiência do metano determinada nos termos do ponto 3.2.1.1.3.3.1 do presente subanexo;

▼ M3

E_E é a eficiência do etano determinada nos termos do ponto 3.2.1.1.3.3.2 do presente subanexo.

Se $R_{\text{CH}_4} < 1,05$, pode ser omitido nas equações para o caso b) supra para C_{CH_4} e C_{NMHC} .

▼ B

3.2.1.1.3.3. Eficiências de conversão do separador de hidrocarbonetos não metânicos, NMC

O NMC é utilizado para a remoção de hidrocarbonetos não metânicos da amostra do gás, através da oxidação de todos os hidrocarbonetos com exceção do metano. Em termos ideais, a conversão para o metano é de 0 %, e para os outros hidrocarbonetos, representados pelo etano, de 100 %. Para a medição exata dos NMHC, determinam-se as duas eficiências e utilizam-se os valores obtidos para o cálculo das emissões de NMHC.

3.2.1.1.3.3.1. Eficiência da conversão do metano, E_M

Faz-se passar o gás de calibração metano/ar até ao FID, com passagem pelo NMC e sem passagem pelo NMC, e as duas concentrações são registadas. A eficiência deve ser determinada pela seguinte equação:

$$E_M = 1 - \frac{C_{\text{HC(w/NMC)}}}{C_{\text{HC(w/oNMC)}}$$

em que:

$C_{\text{HC(w/NMC)}}$ é a concentração de HC, com o CH_4 a passar através do NMC, em ppm C;

$C_{\text{HC(w/oNMC)}}$ é a concentração de HC, sem passagem do CH_4 pelo NMC, em ppm C.

3.2.1.1.3.3.2. Eficiência de conversão do etano, E_E

Faz-se passar o gás de calibração etano/ar até ao FID, com passagem pelo NMC e sem passagem pelo NMC, e as duas concentrações são registadas. A eficiência deve ser determinada pela seguinte equação:

$$E_E = 1 - \frac{C_{\text{HC(w/NMC)}}}{C_{\text{HC(w/oNMC)}}$$

em que:

$C_{\text{HC(w/NMC)}}$ é a concentração de HC, com passagem do C_2H_6 através do NMC, ppm C;

$C_{\text{HC(w/oNMC)}}$ é a concentração de HC, sem passagem do C_2H_6 através do NMC, ppm C.

Se a eficiência de conversão do etano do NMC for igual ou superior a 0,98, o E_E é regulado para 1 para qualquer cálculo posterior.

3.2.1.1.3.4. Se a calibração do FID para o metano for efetuada passando pelo separador, o E_M é 0.

▼ M3

A equação para calcular C_{CH_4} no ponto 3.2.1.1.3.2 [alínea b)] do presente subanexo passa a ser:

▼ B

$$C_{CH4} = C_{HC(w/NMC)}$$

A equação para calcular C_{NMHC} no ponto 3.2.1.1.3.2. [alínea b)] do presente subanexo passa a ser:

$$C_{NMHC} = C_{HC(w/oNMC)} - C_{HC(w/NMC)} \times r_h$$

A densidade utilizada para os cálculos da massa de NMHC deve ser igual à massa dos hidrocarbonetos totais a 273,15 K (0 °C) e 101,325 kPa, sendo dependente do combustível.

3.2.1.1.4. Cálculo da concentração média aritmética ponderada em função do caudal

O seguinte método de cálculo deve ser aplicado apenas no caso de sistemas CVS que não estejam equipados com um permutador de calor ou de sistemas CVS com um permutador de calor que não cumpra o disposto no ponto 3.3.5.1 do subanexo 5.

Quando, ao longo do ensaio, o caudal do CVS, q_{vcvs} varia em mais de $\pm 3\%$ da média aritmética do caudal, deve ser utilizada uma média aritmética ponderada em função do caudal para todas as medições contínuas com diluição, incluindo PN:

$$C_e = \frac{\sum_{i=1}^n q_{vcvs}(i) \times \Delta t \times C(i)}{V}$$

em que:

C_e é a concentração média aritmética ponderada em função do caudal;

$q_{vcvs}(i)$ é o caudal do CVS no instante $t = i \times \Delta t$, m^3/min ;

$C(i)$ é a concentração no instante $t = i \times \Delta t$, ppm;

Δt intervalo de amostragem, s;

V volume total de CVS, m^3 .

3.2.1.2. Cálculo do fator de correção da humidade para os NO_x

A fim de corrigir os efeitos da humidade sobre os resultados obtidos para os óxidos de azoto, deve aplicar-se a seguinte fórmula:

$$KH = \frac{1}{1 - 0,0329 \times (H - 10,71)}$$

em que:

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

e:

H é a humidade específica, gramas de vapor de água por quilograma de ar seco;

▼ B

R_a é a humidade relativa do ar ambiente, %;

P_d é a pressão do vapor de saturação à temperatura ambiente, kPa;

P_B é a pressão atmosférica no local, em kPa.

O fator KH deve ser calculado para cada fase do ciclo de ensaio.

A temperatura ambiente e a humidade relativa devem ser definidas como a média aritmética dos valores medidos continuamente durante cada fase.

3.2.2. Determinação das emissões mássicas de HC dos motores de ignição por compressão

3.2.2.1. A fim de calcular a emissão mássica de HC para os motores de ignição por compressão, a média aritmética de concentração de HC é calculada pela seguinte equação:

$$C_e = \frac{\int_{t_1}^{t_2} C_{HC} dt}{t_2 - t_1}$$

em que:

$\int_{t_1}^{t_2} C_{HC} dt$ é o integral do registo do FID aquecido ao longo do ensaio (t_1 to t_2);

C_e é a concentração de HC medida nos gases de escape diluídos, em ppm de C_i e é substituída por C_{HC} em todas as equações pertinentes.

3.2.2.1.1. A concentração de HC no ar de diluição é determinada a partir dos sacos de ar de diluição. A correção é realizada em conformidade com o ponto 3.2.1.1 do presente subanexo.

3.2.3. Cálculos do consumo de combustível e das emissões de CO_2 para veículos individuais numa família de interpolação

▼ M3

3.2.3.1. Consumo de combustível e emissões de CO_2 sem utilizar o método de interpolação (isto é, utilizando unicamente o veículo H)

O valor de CO_2 , como calculado no ponto 3.2.1 a 3.2.1.1.2 do presente subanexo, e o consumo de combustível, como calculado em conformidade com o ponto 6 do presente subanexo, são atribuídas a todos os veículos individuais da família de interpolação, e o método de interpolação não é aplicável.

▼ B

3.2.3.2. Consumo de combustível e emissões de CO_2 utilizando o método de interpolação

As emissões de CO_2 e o consumo de combustível para cada veículo individual da família de interpolação podem ser calculados em conformidade com o método de interpolação descrito nos pontos 3.2.3.2.1 a 3.2.3.2.5 inclusive, do presente subanexo.

3.2.3.2.1. Consumo de combustível e emissões de CO_2 dos veículos de ensaio L e H

As emissões mássicas de CO_2 , M_{CO_2-L} , e M_{CO_2-H} , e respetivas fases p, $M_{CO_2-L,p}$ e $M_{CO_2-H,p}$, dos veículos de ensaio L e H, utilizadas para os seguintes cálculos, devem ser extraídas do passo 9 do quadro A7/1.

▼ B

Os valores do consumo de combustível são igualmente extraídos do passo 9 do quadro A7/1 e são designados $FC_{L,p}$ e $FC_{H,p}$.

▼ M3

- 3.2.3.2.2. Cálculo da resistência ao avanço em estrada para um veículo individual

Caso a família de interpolação derive de uma ou mais famílias de resistência ao avanço em estrada, o cálculo da resistência ao avanço em estrada individual é efetuado apenas dentro da família de resistência ao avanço em estrada aplicável a esse veículo individual.

▼ B

- 3.2.3.2.2.1. Massa de um veículo individual

As massas de ensaio dos veículos H e L devem ser utilizadas como dados para o método de interpolação.

TM_{ind} , em kg, é a massa de ensaio individual do veículo em conformidade com o ponto 3.2.25 do presente anexo.

Se se utilizar a mesma massa de ensaio para o ensaio dos veículos L e H, o valor de TM_{ind} deve ser regulado para a massa do veículo de ensaio H para o método de interpolação.

▼ M3

- 3.2.3.2.2.2. Resistência ao rolamento de um veículo individual

- 3.2.3.2.2.2.1. Os valores efetivos de resistência ao rolamento (RR) dos pneus selecionados do veículo de ensaio L, RR_L , e do veículo de ensaio H, RR_H devem ser utilizados no método de interpolação. Ver ponto 4.2.2.1 do subanexo 4.

Se os pneus nos eixos dianteiro e traseiro do veículo L ou H tiverem valores de RRC diferentes, a média ponderada das resistências ao rolamento é calculada pela equação no ponto 3.2.3.2.2.3 do presente subanexo.

- 3.2.3.2.2.2.2. Para os pneumáticos montados num veículo individual, o valor do coeficiente de resistência ao rolamento RR_{ind} deve ser regulado para o valor RRC da classe de eficiência energética dos pneus aplicável, em conformidade com o quadro A4/2 do subanexo 4.

Caso os veículos individuais possam receber um conjunto completo de rodas e pneus padrão e um conjunto completo de pneus de neve (com a marcação 3 Peaked Mountain and Snowflake – 3PMS) com ou sem rodas, as rodas/os pneus adicionais não serão considerados equipamento opcional.

Se os pneus dos eixos dianteiro e traseiro forem de classes de eficiência energética diferentes, utiliza-se a média ponderada, calculada através da equação do ponto 3.2.3.2.2.3 do presente subanexo.

Se tiverem sido montados os mesmo pneus ou pneus com o mesmo coeficiente de resistência ao rolamento nos veículos de ensaio L e H, o valor de RR_{ind} para o método de interpolação deve ser regulado para RR_H .

- 3.2.3.2.2.2.3. Cálculo da média ponderada das resistências ao rolamento

$$RR_x = (RR_{x,FA} \times mp_{x,FA}) + (RR_{x,RA} \times (1 - mp_{x,FA}))$$

▼ **M3**

em que:

x	representa o veículo L, H ou um veículo individual.
$RR_{L,FA}$ e $RR_{H,FA}$	são os RRC reais dos pneus do eixo dianteiro nos veículos L e H, respetivamente, em kg/tonelada;
$RR_{ind,FA}$	é o valor RRC da classe de eficiência energética dos pneus aplicável, em conformidade com o subanexo 4, quadro A4/2 dos pneus do eixo dianteiro do veículo individual, em kg/tonelada;
$RR_{L,RA}$ e $RR_{H,RA}$	são os RRC reais dos pneus do eixo traseiro nos veículos L e H, respetivamente, em kg/tonelada;
$RR_{ind,RA}$	é o valor RRC da classe de eficiência energética dos pneus aplicável, em conformidade com o subanexo 4, quadro A4/2 dos pneus do eixo traseiro do veículo individual, em kg/tonelada;
$mp_{x,FA}$	é a proporção da massa do veículo em ordem de marcha no eixo dianteiro;

RR_x não deve ser arredondado ou classificado em classes de eficiência energética de pneus.

3.2.3.2.2.3. Resistência aerodinâmica ao avanço do veículo

3.2.3.2.2.3.1. Determinação da influência aerodinâmica do equipamento opcional

A resistência aerodinâmica ao avanço deve ser medida para cada um dos elementos do equipamento opcional e formas de carroçaria que afetem essa resistência aerodinâmica num túnel aerodinâmico que satisfaça os requisitos do ponto 3.2 do subanexo 4, verificado pela entidade homologadora.

3.2.3.2.2.3.2. Método alternativo para a determinação da influência aerodinâmica do equipamento opcional

A pedido do fabricante e com o acordo da entidade homologadora, pode ser utilizado um método alternativo (por exemplo, simulação, túnel aerodinâmico que não satisfaça o critério do subanexo 4) para determinar $\Delta(C_D \times A_f)$ se estiverem cumpridos os seguintes critérios:

- O método alternativo deve permitir uma exatidão de $\pm 0,015 \text{ m}^2$ para $\Delta(C_D \times A_f)$ e, além disso, caso seja utilizada uma simulação, o método computacional de mecânica de fluidos deve ser validado em pormenor, para demonstrar que os padrões efetivos do escoamento do ar em torno da carroçaria, incluindo valores das velocidades, forças ou pressões de escoamento, correspondam aos resultados dos ensaios de validação;

▼ **M3**

- b) O método alternativo deve ser utilizado apenas para os elementos que afetem a aerodinâmica (por exemplo, rodas, formas de carroçaria, sistema de arrefecimento) cuja equivalência tenha sido demonstrada;
- c) A prova da equivalência deve ser previamente apresentada à entidade homologadora para cada família de resistência ao avanço em estrada, caso seja utilizado um método matemático, e de quatro em quatro anos, caso seja utilizado um método de medição, devendo, em qualquer caso, basear-se em medições em túneis aerodinâmicos que satisfaçam os critérios do presente anexo;
- d) Se o valor $\Delta(C_D \times A_f)$ de um elemento específico do equipamento opcional for mais de duas vezes superior ao de um equipamento opcional ao qual foram apresentadas provas, a resistência aerodinâmica ao avanço não deve ser determinada utilizando o método alternativo; e
- e) Caso o modelo de simulação seja alterado, é necessária uma revalidação.

3.2.3.2.2.3.3. Aplicação da influência aerodinâmica no veículo individual

$\Delta(C_D \times A_f)_{\text{ind}}$ é a diferença do produto do coeficiente da resistência aerodinâmica ao avanço pela superfície frontal, entre um veículo individual e o veículo de ensaio L, devida a opções e formas de carroçaria do veículo que diferem das do veículo de ensaio L, em m^2 ;

Estas diferenças de resistência aerodinâmica ao avanço, $\Delta(C_D \times A_f)$, devem ser determinadas com uma exatidão de $\pm 0,015 \text{ m}^2$.

$\Delta(C_D \times A_f)_{\text{ind}}$ pode ser calculada pela equação, mantendo a exatidão de $0,015 \text{ m}^2$ também para a soma dos elementos de equipamento opcional e formas de carroçaria:

$$\Delta(C_D \times A_f)_{\text{ind}} = \sum_{i=1}^n \Delta(C_D \times A_f)_i$$

em que:

C_D corresponde ao coeficiente de resistência aerodinâmica ao avanço;

A_f corresponde à parte anterior do veículo, em m^2 ;

n é o número de elementos de equipamento opcional no veículo que diferem entre um veículo individual e o veículo de ensaio L;

$\Delta(C_D \times A_f)_i$ é a diferença do produto do coeficiente da resistência aerodinâmica ao avanço multiplicada pela superfície frontal, devida a uma característica individual, i , do veículo, que é positiva no caso de um elemento de equipamento opcional que aumente a resistência aerodinâmica no que respeita ao veículo de ensaio L e vice-versa, em m^2 .

A soma de todas as diferenças $\Delta(C_D \times A_f)_i$ entre os veículos de ensaio L e H deve corresponder a $\Delta(C_D \times A_f)_{LH}$.

3.2.3.2.2.3.4. Definição do delta aerodinâmico completo entre os veículos de ensaio H e L

▼ M3

A diferença total do coeficiente de resistência aerodinâmica ao avanço multiplicada pela superfície frontal entre os veículos de ensaio L e H é designada por $\Delta(C_D \times A_f)_{LH}$ e incluída em todos os relatórios de ensaio relevantes, m².

3.2.3.2.2.3.5. Documentação de influências aerodinâmicas

O aumento ou a diminuição do produto do coeficiente da resistência aerodinâmica ao avanço multiplicado pela superfície frontal expresso em $\Delta(C_D \times A_f)$ para todos os elementos do equipamento opcional e formas da carroçaria da família de interpolação que:

a) afetem a resistência aerodinâmica ao avanço do veículo; e

b) devam ser incluídos na interpolação,

devem ser incluídos em todos os relatórios de ensaio pertinentes, em m².

3.2.3.2.2.3.6. Provisões adicionais para influências aerodinâmicas

A resistência aerodinâmica ao avanço do veículo H deve ser aplicada a toda a família de interpolação e $\Delta(C_D \times A_f)_{LH}$ deve ser zerada, se:

a) a instalação do túnel aerodinâmico não permite determinar com exatidão $\Delta(C_D \times A_f)$; ou

b) não existem elementos de equipamento opcional que afetem a resistência aerodinâmica ao avanço entre os veículos de ensaio H e L que devam ser incluídos no método de interpolação.

3.2.3.2.2.4. Cálculo dos coeficientes da resistência ao avanço em estrada para veículos individuais

Os coeficientes da resistência ao avanço em estrada f_0 , f_1 e f_2 (como definidos no subanexo 4) para veículos H e L são designados $f_{0,H}$, $f_{1,H}$ e $f_{2,H}$ e $f_{0,L}$, $f_{1,L}$ e $f_{2,L}$, respetivamente. A curva de resistência ao avanço em estrada regulada para o veículo de ensaio L é definida do seguinte modo:

$$F_L(v) = f_{0,L}^* + f_{1,H} \times v + f_{2,L}^* \times v^2$$

▼ B

Aplicando o método da regressão dos mínimos quadrados na gama de pontos de velocidade de referência, determinam-se os coeficientes da resistência ao avanço em estrada regulados $f_{0,L}^*$ e $f_{2,L}^*$ para $F_L(v)$ com o coeficiente linear $f_{1,L}^*$ fixado em $f_{1,H}$. Os coeficientes da resistência ao avanço em estrada $f_{0,ind}$, $f_{1,ind}$ e $f_{2,ind}$ para um veículo individual da família de interpolação devem ser calculados pelas seguintes equações:

$$f_{0,ind} = f_{0,H} - \Delta f_0 \times \frac{(TM_H \times RR_H - TM_{ind} \times RR_{ind})}{(TM_H \times RR_H - TM_L \times RR_L)}$$

ou, se $(TM_H \times RR_H - TM_L \times RR_L) = 0$, aplica-se a equação para $f_{0,ind}$ em baixo:

$$f_{0,ind} = f_{0,H} - \Delta f_0$$

▼ B

$$f_{1,ind} = f_{1,H}$$

$$f_{2,ind} = f_{2,H} - \Delta f_2 \frac{(\Delta[C_d \times A_f]_{LH} - \Delta[C_d \times A_f]_{ind})}{(\Delta[C_d \times A_f]_{LH})}$$

ou, se $\Delta(C_d \times A_f)_{LH} = 0$, aplica-se a equação para $F_{2,ind}$ em baixo:

$$f_{2,ind} = f_{2,H} - \Delta f_2$$

em que:

$$\Delta f_0 = f_{0,H} - f_{0,L}^*$$

$$\Delta f_2 = f_{2,H} - f_{2,L}^*$$

No caso de uma família de matrizes de resistência ao avanço em estrada, o coeficiente da resistência ao avanço em estrada f_0 , f_1 e f_2 para um veículo individual é calculado em conformidade com as equações do ponto 5.1.1 do subanexo 4.

3.2.3.2.3. Cálculo da procura de energia durante o ciclo

A procura de energia durante o ciclo WLTC aplicável, E_k , e a procura de energia para todas as fases do ciclo aplicáveis $E_{k,p}$, são calculadas em conformidade com o procedimento previsto no ponto 5 do presente subanexo, para os seguintes conjuntos, k , de coeficientes da resistência ao avanço em estrada e massas:

$$k=1: f_0 = f_{0,L}^*, f_1 = f_{1,H}, f_2 = f_{2,L}^*, m = TM_L$$

(veículo de ensaio L)

$$k=2: f_0 = f_{0,H}, f_1 = f_{1,H}, f_2 = f_{2,H}, m = TM_H$$

(veículo de ensaio H)

$$k=3: f_0 = f_{0,ind}, f_1 = f_{1,H}, f_2 = f_{2,ind}, m = TM_{ind}$$

(um veículo individual da família de interpolação)

▼ M3

Tais conjuntos de resistências ao avanço em estrada podem derivar de diferentes famílias de resistência ao avanço em estrada.

▼ B

3.2.3.2.4. Cálculo do valor de CO₂ de um veículo individual numa família de interpolação utilizando o método de interpolação

Para cada fase do ciclo p do ciclo aplicável, a massa das emissões de CO₂, em g/km, para um veículo individual é calculada pela seguinte equação:

$$M_{CO_2-ind,p} = M_{CO_2-L,p} + \left(\frac{E_{3,p} - E_{1,p}}{E_{2,p} - E_{1,p}} \right) \times (M_{CO_2-H,p} - M_{CO_2-L,p})$$

A massa das emissões de CO₂, em g/km, ao longo do ciclo completo de cada veículo individual é calculada pela seguinte equação:

$$M_{CO_2-ind} = M_{CO_2-L} + \left(\frac{E_3 - E_1}{E_2 - E_1} \right) \times (M_{CO_2-H} - M_{CO_2-L})$$

▼ M3

Os termos $E_{1,p}$, $E_{2,p}$ e $E_{3,p}$ e E_1 , E_2 e E_3 , respetivamente, estão definidos no ponto 3.2.3.2.3 do presente subanexo.

▼ B

- 3.2.3.2.5. Cálculo do valor do consumo de combustível FC para um veículo individual numa família de interpolação utilizando o método de interpolação

Para cada fase do ciclo p do ciclo aplicável, o consumo de combustível, l/100 km, para um veículo individual é calculado pela seguinte equação:

$$FC_{\text{ind},p} = FC_{L,p} + \left(\frac{E_{3,p} - E_{1,p}}{E_{2,p} - E_{1,p}} \right) \times (FC_{H,p} - FC_{L,p})$$

O consumo de combustível, l/100 km, do ciclo completo para um veículo individual é calculado pela seguinte equação:

$$FC_{\text{ind}} = FC_L + \left(\frac{E_3 - E_1}{E_2 - E_1} \right) \times (FC_H - FC_L)$$

▼ M3

Os termos $E_{1,p}$, $E_{2,p}$ e $E_{3,p}$ e E_1 , E_2 e E_3 , respetivamente, estão definidos no ponto 3.2.3.2.3 do presente subanexo.

- 3.2.3.2.6. O valor de CO₂ individual determinado em conformidade com o ponto 3.2.3.2.4 do presente subanexo pode ser aumentado pelo OEM. Nos seguintes casos:

- a) Os valores das fases de CO₂ aumentarão a razão do valor de CO₂ dividido pelo valor de CO₂ calculado;
- b) Os valores de consumo de combustível aumentarão a razão do valor de CO₂ dividido pelo valor de CO₂ calculado.

Isso não compensa os elementos técnicos que efetivamente tornariam necessário eliminar um veículo da família de interpolação.

▼ B

- 3.2.4. Cálculos do consumo de combustível e das emissões de CO₂ para veículos individuais numa família de matrizes de resistência ao avanço em estrada

As emissões de CO₂ e o consumo de combustível para cada veículo individual da família de matrizes de resistência ao avanço em estrada são calculados em conformidade com o método de interpolação descrito nos pontos 3.2.3.2.3 a 3.2.3.2.5 inclusive, do presente subanexo. Quando aplicável, as referências ao veículo L e/ou H são substituídas por referências ao veículo L_M e/ou H_M respetivamente.

- 3.2.4.1. Determinação do consumo de combustível e das emissões de CO₂ de veículos L_M e H_M

A massa das emissões de CO₂ M_{CO2} dos veículos L_M e H_M deve ser determinada em conformidade com os cálculos referidos no ponto 3.2.1 do presente subanexo para as fases do ciclo individuais p do WLTC aplicável e é designada M_{CO2-LM,p} e M_{CO2-HM,p} respetivamente. O consumo de combustível para as fases do ciclo individuais do WLTC aplicável é determinado em conformidade com ponto 6 do presente subanexo e são designadas FC_{LM,p} e FC_{HM,p} respetivamente.

▼ B

3.2.4.1.1. Cálculo da resistência ao avanço em estrada para um veículo individual

A resistência ao avanço em estrada deve ser calculada em conformidade com o procedimento descrito no ponto 5.1 do subanexo 4.

3.2.4.1.1.1. Massa de um veículo individual

As massas de ensaio dos veículos H_M e L_M selecionados em conformidade com o ponto 4.2.1.4 do subanexo 4 são utilizadas como dados.

TM_{ind} , em kg, é a massa de ensaio do veículo individual em conformidade com a definição de massa de ensaio no ponto 3.2.25 do presente anexo.

Se se utilizar a mesma massa de ensaio para os veículos L_M e H_M , o valor de TM_{ind} deve ser regulado para a massa do veículo H_M para o método da família de matrizes de resistência ao avanço em estrada.

▼ M3

3.2.4.1.1.2. Resistência ao rolamento de um veículo individual

3.2.4.1.1.2.1. Os valores de resistência ao rolamento para o veículo L_M , RR_{L_M} , e o veículo H_M , RR_{H_M} , selecionados nos termos do subanexo 4, ponto 4.2.1.4, são utilizados como dados.

Se os pneus nos eixos dianteiro e traseiro do veículo L_M ou H_M tiverem valores de RRC diferentes, a média ponderada das resistências ao rolamento é calculada pela equação no ponto 3.2.4.1.1.2.3 do presente subanexo.

3.2.4.1.1.2.2. Para os pneumáticos montados num veículo individual, o valor do coeficiente de resistência ao rolamento RR_{ind} deve ser regulado para o valor RRC da classe de eficiência energética dos pneus aplicável, em conformidade com o quadro A4/2 do subanexo 4.

Caso os veículos individuais possam receber um conjunto completo de rodas e pneus padrão e um conjunto completo de pneus de neve (com a marcação 3 Peaked Mountain and Snowflake – 3PMS) com ou sem rodas, as rodas/os pneus adicionais não serão considerados equipamento opcional.

Se os pneus dos eixos dianteiro e traseiro forem de classes de eficiência energética diferentes, utiliza-se a média ponderada, calculada através da equação do ponto 3.2.4.1.1.2.3 do presente subanexo.

Se se utilizar a mesma resistência ao rolamento para os veículos L_M e H_M , o valor de RR_{ind} deve ser regulado para RR_{H_M} para o método da família de matrizes de resistência ao avanço em estrada.

3.2.4.1.1.2.3. Cálculo da média ponderada das resistências ao rolamento

$$RR_x = (RR_{x,FA} \times mp_{x,FA}) + (RR_{x,RA} \times (1 - mp_{x,FA}))$$

▼ M3

em que:

x	representa o veículo L, H ou um veículo individual;
$RR_{LM,FA}$ e $RR_{HM,FA}$	são os RRC reais dos pneus do eixo dianteiro nos veículos L e H, respetivamente, em kg/tonelada;
$RR_{ind,FA}$	é o valor RRC da classe de eficiência energética dos pneus aplicável, em conformidade com o subanexo 4, quadro A4/2 dos pneus do eixo dianteiro do veículo individual, em kg/tonelada;
$RR_{LM,RA}$ e $RR_{HM,RA}$	são os coeficientes reais de resistência ao rolamento dos pneus do eixo traseiro dos veículos L e H, respetivamente, em kg/tonelada;
$RR_{ind,RA}$	é o valor RRC da classe de eficiência energética dos pneus aplicável, em conformidade com o subanexo 4, quadro A4/2 dos pneus do eixo traseiro do veículo individual, em kg/tonelada;
$mp_{x,FA}$	é a proporção da massa do veículo em ordem de marcha no eixo dianteiro.

RR_x não deve ser arredondado ou classificado em classes de eficiência energética de pneus.

▼ B

3.2.4.1.1.3. Superfície frontal de um veículo individual

A superfície frontal para o veículo L_M , $A_{fl,M}$, e para o veículo H_M , $A_{fl,H}$, selecionada nos termos do ponto 4.2.1.4 do subanexo 4 é utilizada como dado inicial.

$A_{f,ind}$, m^2 , é a superfície frontal do veículo individual.

Se se utilizar a mesma superfície frontal para os veículos L_M e H_M , o valor de $A_{f,ind}$ deve ser regulado para a superfície frontal do veículo H_M para o método da família de matrizes de resistência ao avanço em estrada.

3.3. PM

3.3.1. Cálculo

O PM é calculado pelas duas equações seguintes:

$$PM = \frac{(V_{mix} + V_{ep}) \times P_e}{V_{ep} \times d}$$

▼ B

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

e:

$$PM = \frac{V_{\text{mix}} \times P_e}{V_{\text{ep}} \times d}$$

no caso de os gases de escape regressarem ao túnel;

em que:

V_{mix} é o volume dos gases de escape diluídos (ver ponto 2 do presente subanexo) em condições normais;

V_{ep} é o volume de gases de escape diluídos que passam pelos filtros de partículas em condições normais;

P_e é a massa de partículas recolhida por um ou mais filtros de amostragem, mg;

d é a distância percorrida correspondente ao ciclo de ensaio, km.

3.3.1.1. Sempre que for utilizada uma correção para a massa de partículas de fundo presentes no sistema de diluição, a determinação deve ser efetuada em conformidade com o ► **M3** subanexo 6, ponto 2.1.3.1 ◀. Neste caso, a massa de partículas (mg/km) é calculada pela seguinte equação:

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

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

e:

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

no caso de os gases de escape regressarem ao túnel;

em que:

V_{ap} é o volume de ar no túnel que passa pelo filtro de partículas do ar ambiente em condições normais;

P_a é a massa de partículas do ar de diluição, ou do ar ambiente do túnel de diluição, conforme determinada por um dos métodos descritos no ► **M3** subanexo 6, ponto 2.1.3.1 ◀;

DF é o fator de diluição determinado no ponto 3.2.1.1.1 do presente subanexo.

Sempre que a aplicação de uma correção do ar ambiente resultar num resultado negativo, considera-se que é igual a zero mg/km.

▼ B

3.3.2. Cálculo da PM utilizando o método da diluição dupla

$$V_{ep} = V_{set} - V_{ssd}$$

em que:

V_{ep} é o volume de gases de escape diluídos que passa através do filtro de recolha de amostras de partículas em condições normais;

V_{set} é o volume de gases de escape duplamente diluídos que passa através do filtro de recolha de amostras de partículas em condições normais;

V_{ssd} é o volume do ar da diluição secundária em condições normais.

Sempre que o gás de amostragem diluído da diluição secundária para a medição PM não regressar ao túnel, o volume CVS é calculado como numa diluição simples, ou seja:

$$V_{mix} = V_{mix\ indicated} + V_{ep}$$

em que:

$V_{mix\ indicated}$ é o volume de gases de escape diluídos medido no sistema de diluição após a extração da amostra de partículas em condições normais.

▼ M3

4. Determinação do PN

O PN é calculado pela seguinte equação:

$$PN = \frac{V \times k \times (\overline{C}_s \times \overline{f}_r - C_b \times \overline{f}_{rb}) \times 10^3}{d}$$

em que:

PN é o número de partículas emitidas, partículas por quilómetro;

V é o volume de gases de escape diluídos, em litros por ensaio (após diluição primária apenas no caso de diluição dupla), e corrigido para as condições normais (273,15 K (0 °C) e 101,325 kPa);

k é um fator de calibração para correção das medições do PNC para o nível do instrumento de referência, caso esse fator não seja aplicado internamente pelo PNC. Se o fator de calibração for aplicado internamente pelo PNC, o fator de calibração é 1;

\overline{C}_s é o valor corrigido da concentração de número de partículas dos gases de escape diluídos expresso como a média aritmética do número de partículas por centímetro cúbico obtido no ensaio de emissões, incluindo a duração completa do ciclo de condução. Se os resultados \overline{C} da concentração volumétrica média do PNC não forem medidos em condições normais (273,15 K (0 °C) e 101,325 kPa), as concentrações devem corrigidas para essas condições \overline{C}_s ;

▼ M3

C_b é a concentração em número de partículas no ar de diluição ou no ar ambiente do túnel de diluição, como permitido pela autoridade homologadora, expressa em partículas por cm³, corrigida para a coincidência e em condições normais (273,15 K (0 °C) e 101,325 kPa);

\bar{f}_r é o fator de redução da concentração média de partículas do VPR dos parâmetros de diluição utilizados para o ensaio;

\bar{f}_{rb} é o fator de redução da concentração média de partículas do VPR dos parâmetros de diluição utilizados para a medição da concentração do ar ambiente;

d é a distância percorrida correspondente ao ciclo de ensaio aplicável, km.

\bar{C} é calculado pela seguinte equação:

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

em que:

C_i é uma medição discreta da concentração de número de partículas nos gases de escape diluídos efetuada pelo PNC; partículas por cm³ e corrigida para a coincidência;

n é o número total de medições de concentração do número de partículas discretas durante o ciclo de ensaio aplicável e é calculado pela seguinte equação:

$$n = t \times f$$

em que:

t é o tempo do ciclo de ensaio aplicável, em s;

f é a frequência de registo dos dados do contador de partículas, Hz.

▼ B

5. Cálculo da procura de energia durante o ciclo

Salvo especificação em contrário, o cálculo baseia-se no perfil de velocidade visado obtido em pontos discretos de amostragem no tempo.

Para o cálculo, cada ponto de amostragem no tempo é interpretado como um período. Salvo especificação em contrário, a duração Δt desses períodos será de 1 segundo.

A procura de energia total E para todo o ciclo ou para uma fase do ciclo específica é calculada adicionando E_i ao longo do período do ciclo correspondente, entre t_{start} e t_{end} em conformidade com a seguinte equação:

$$E = \sum_{t_{start}}^{t_{end}} E_i$$

▼ B

em que:

$$E_i = F_i \times d_i \text{ if } F_i > 0$$

$$E_i = 0 \text{ if } F_i \leq 0$$

e:

t_{start} é o instante em que o ciclo ou a fase de ensaio aplicável têm início, s;

t_{end} é o instante em que o ciclo ou a fase de ensaio aplicável terminam, s;

E_i é a procura de energia durante o período (i-1) a (i), Ws;

F_i é a força motriz durante período (i-1) a (i), N;

d_i é a distância percorrida durante o período (i-1) a (i), m.

$$F_i = f_0 + f_1 \times \left(\frac{v_i + v_{i-1}}{2} \right) + f_2 \times \frac{(v_i + v_{i-1})^2}{4} + (1.03 \times TM) \times a_i$$

em que:

F_i é a força motriz durante período (i-1) a (i), N;

▼ M3

v_i é a velocidade alvo no instante t_i , em km/h;

▼ B

TM é a massa de ensaio, kg;

a_i é a aceleração durante o período (i-1) a (i), m/s^2 ;

f_0 , f_1 , f_2 são os coeficientes da resistência ao avanço em estrada para o veículo de ensaio em consideração (TM_L , TM_H ou TM_{ind}) em N, N/km/h e em $\text{N}/(\text{km/h})^2$ respetivamente.

$$d_i = \frac{(v_i + v_{i-1})}{2 \times 3,6} \times (t_i - t_{i-1})$$

em que:

d_i é a distância percorrida no período (i-1) a (i), m;

▼ M3

v_i é a velocidade alvo no instante t_i , em km/h;

▼ B

t_i é o tempo, s.

$$a_i = \frac{v_i - v_{i-1}}{3,6 \times (t_i - t_{i-1})}$$

em que:

a_i é a aceleração durante o período (i-1) a (i), m/s^2 ;

▼ M3

v_i é a velocidade alvo no instante t_i , em km/h;

▼ B

t_i é o tempo, s.

▼B

6. Cálculo do consumo de combustível
- 6.1. As características do combustível necessárias para o cálculo dos valores de consumo de combustível devem ser extraídas do anexo IX.
- 6.2. Os valores do consumo de combustível são calculados a partir das emissões de hidrocarbonetos, de monóxido de carbono e de dióxido de carbono, utilizando os resultados do passo 6 para as emissões-critérios e a fase 7 para o CO₂ do quadro A7/1.

▼M3

- 6.2.1. A equação geral do ponto 6.12 do presente subanexo, na qual são utilizadas as razões H/C e O/C, deve ser utilizada para o cálculo do consumo de combustível.

▼B

- 6.2.2. Para todas as equações do ponto 6 do presente subanexo:
- FC é o consumo de combustível de um combustível específico, l/100 km (ou em m³ por 100 km no caso do gás natural ou em kg/100 km no caso do hidrogénio);
- H/C é a razão hidrogénio/carbono de um combustível específico C_xH_yO_z;
- O/C é a razão oxigénio/carbono de um combustível específico C_xH_yO_z;
- MW_C é a massa molar do carbono (12,011 g/mol);
- MW_H é a massa molar do hidrogénio (1,008 g/mol);
- MW_O é a massa molar do oxigénio (15,999 g/mol);
- ρ_{fuel} é a densidade do combustível de ensaio, kg/l. Para os combustíveis gasosos, a densidade do combustível a 15 °C;
- HC são as emissões de hidrocarbonetos, g/km;
- CO são as emissões de monóxido de carbono, g/km;
- CO₂ são as emissões de dióxido de carbono, g/km;
- H₂O são as emissões de água, g/km;
- H₂ são as emissões de hidrogénio, g/km;
- p₁ é a pressão de gás no reservatório de combustível antes do ciclo de ensaio aplicável, Pa;
- p₂ é a pressão de gás no reservatório de combustível após o ciclo de ensaio aplicável, Pa;
- T₁ é a temperatura do gás no reservatório de combustível gasoso antes do ciclo de ensaio aplicável, K;
- T₂ é a temperatura do gás no reservatório de combustível gasoso após o ciclo de ensaio aplicável, K;
- Z₁ é o fator de compressibilidade do combustível gasoso a p₁ e T₁;

▼ B

Z_2 é o fator de compressibilidade do combustível gasoso a p_2 e T_2 ;

V é o volume interno do reservatório de combustível gasoso, m^3 ;

d é o comprimento teórico da fase ou do ciclo aplicáveis, km.

6.3. Reservado

6.4. Reservado

6.5. Para um veículo com motor de ignição comandada alimentado a gasolina (E10)

$$FC = \left(\frac{0,1206}{\rho_{\text{fuel}}} \right) \times [(0,829 \times \text{HC}) + (0,429 \times \text{CO}) + (0,273 \times \text{CO}_2)]$$

6.6. Para um veículo com motor de ignição comandada alimentado a GPL

$$FC_{\text{norm}} = \left(\frac{0,1212}{0,538} \right) \times [(0,825 \times \text{HC}) + (0,429 \times \text{CO}) + (0,273 \times \text{CO}_2)]$$

6.6.1. Se a composição do combustível utilizado para o ensaio diferir da composição assumida para o cálculo do consumo normalizado, pode ser aplicado, a pedido do fabricante, um fator de correção, cf, com recurso à seguinte equação:

$$FC_{\text{norm}} = \left(\frac{0,1212}{0,538} \right) \times cf \times [(0,825 \times \text{HC}) + (0,429 \times \text{CO}) + (0,273 \times \text{CO}_2)]$$

O fator de correção cf, que pode ser aplicado, é determinado com recurso à seguinte equação:

$$cf = 0,825 + 0,0693 \times n_{\text{actual}}$$

em que:

n_{actual} é a razão H/C efetiva do combustível utilizado.

6.7. Para um veículo com motor de ignição comandada alimentado a GN/biometano

$$FC_{\text{norm}} = \left(\frac{0,1336}{0,654} \right) \times [(0,749 \times \text{HC}) + (0,429 \times \text{CO}) + (0,273 \times \text{CO}_2)]$$

6.8. Reservado

6.9. Reservado

6.10. Para um veículo com motor por compressão alimentado a gasóleo (B7)

$$FC = \left(\frac{0,1165}{\rho_{\text{fuel}}} \right) \times [(0,858 \times \text{HC}) + (0,429 \times \text{CO}) + (0,273 \times \text{CO}_2)]$$

▼B

- 6.11. Para um veículo com motor de ignição comandada alimentado a etanol (E85)

$$FC = \left(\frac{0,1743}{\rho_{\text{fuel}}} \right) \times [(0,574 \times \text{HC}) + (0,429 \times \text{CO}) + (0,273 \times \text{CO}_2)]$$

- 6.12. O consumo de combustível para qualquer ensaio de combustível pode ser calculado pela seguinte equação:

$$FC = \frac{MW_C + \frac{H}{C} \times MW_H + \frac{O}{C} \times MW_O}{MW_C \times \rho_{\text{fuel}} \times 10} \times \left(\frac{MW_C}{MW_C + \frac{H}{C} \times MW_H + \frac{O}{C} \times MW_O} \times \text{HC} + \frac{MW_C}{MW_{\text{CO}}} \times \text{CO} + \frac{MW_C}{MW_{\text{CO}_2}} \times \text{CO}_2 \right)$$

- 6.13. Consumo de combustível para um veículo com motor de ignição comandada alimentado a hidrogénio:

$$FC = 0,024 \times \frac{V}{d} \times \left(\frac{1}{Z_1} \times \frac{p_1}{T_1} - \frac{1}{Z_2} \times \frac{p_2}{T_2} \right)$$

▼M3

Com o acordo da entidade homologadora, e no caso dos veículos alimentados a hidrogénio gasoso ou líquido, o fabricante pode optar por calcular o consumo de combustível utilizando quer a equação FC infra ou um método que utilize um protocolo normalizado, como o SAE J2572.

▼B

$$FC = 0,1 \times \left(0,1119 \times \text{H}_2\text{O} + \text{H}_2 \right)$$

O fator de compressibilidade, Z, é obtido a partir do seguinte quadro:

Quadro A7/2

Fator de compressibilidade Z

		T (K)									
		5	100	200	300	400	500	600	700	800	900
p (bar)	33	0,859	1,051	1,885	2,648	3,365	4,051	4,712	5,352	5,973	6,576
	53	0,965	0,922	1,416	1,891	2,338	2,765	3,174	3,57	3,954	4,329
	73	0,989	0,991	1,278	1,604	1,923	2,229	2,525	2,810	3,088	3,358
	93	0,997	1,042	1,233	1,470	1,711	1,947	2,177	2,400	2,617	2,829
	113	1,000	1,066	1,213	1,395	1,586	1,776	1,963	2,146	2,324	2,498
	133	1,002	1,076	1,199	1,347	1,504	1,662	1,819	1,973	2,124	2,271
	153	1,003	1,079	1,187	1,312	1,445	1,580	1,715	1,848	1,979	2,107
	173	1,003	1,079	1,176	1,285	1,401	1,518	1,636	1,753	1,868	1,981
	193	1,003	1,077	1,165	1,263	1,365	1,469	1,574	1,678	1,781	1,882
	213	1,003	1,071	1,147	1,228	1,311	1,396	1,482	1,567	1,652	1,735
	233	1,004	1,071	1,148	1,228	1,312	1,397	1,482	1,568	1,652	1,736
	248	1,003	1,069	1,141	1,217	1,296	1,375	1,455	1,535	1,614	1,693

▼ B

		T (K)									
		5	100	200	300	400	500	600	700	800	900
	263	1,003	1,066	1,136	1,207	1,281	1,356	1,431	1,506	1,581	1,655
	278	1,003	1,064	1,130	1,198	1,268	1,339	1,409	1,480	1,551	1,621
	293	1,003	1,062	1,125	1,190	1,256	1,323	1,390	1,457	1,524	1,590
	308	1,003	1,060	1,120	1,182	1,245	1,308	1,372	1,436	1,499	1,562
	323	1,003	1,057	1,116	1,175	1,235	1,295	1,356	1,417	1,477	1,537
	338	1,003	1,055	1,111	1,168	1,225	1,283	1,341	1,399	1,457	1,514
	353	1,003	1,054	1,107	1,162	1,217	1,272	1,327	1,383	1,438	1,493

Caso os valores de entrada requeridos para p e T não estejam indicados no quadro, o fator de compressibilidade é obtido por interpolação linear entre os fatores de compressibilidade indicados no quadro, selecionando os que se encontram mais próximos do valor procurado.

▼ M3

7. Índices do traçado de condução:

7.1. Requisito geral

A velocidade prescrita entre instantes nos quadros A1/1 e A1/12 é determinada por uma interpolação linear a uma frequência de 10 Hz.

Se o comando do acelerador tiver sido acionado a fundo, deve ser utilizada a velocidade prescrita, em vez da velocidade efetiva do veículo, para os cálculos do índice do traçado de condução durante esses períodos de operação.

Para PEV, o cálculo dos índices do traçado de condução incluem todos os ciclos e fases do WLTC concluídos antes de ocorrer o critério de desconexão automática, conforme especificado no subanexo 8, ponto 3.2.4.5.

7.2. Cálculo dos índices do traçado de condução

Devem ser calculados os seguintes índices nos termos da SAE J2951 (revisão de janeiro de 2014):

- a) IWR: Índice de desaceleração livre (f), percentagem;
- b) RMSSE: Raiz do erro quadrático médio da velocidade, em km/h.

7.3. Critérios para os índices do traçado de condução

No caso de um ensaio de homologação, os índices devem cumprir os seguintes critérios:

- a) O IWR deve situar-se na gama entre - 2,0 e + 4,0 %;
- b) O RMSSE deve ser inferior a 1,3 km/h.

8. Cálculo de relações n/v

As relações n/v são calculadas pela seguinte equação:

▼ **M3**

$$\left(\frac{n}{v}\right)_i = (r_i \times r_{\text{axle}} \times 60\,000) / (U_{\text{dyn}} \times 3,6)$$

em que:

n é a velocidade do motor, min^{-1} ;

v é a velocidade do veículo, km/h ;

r_i é a relação de transmissão na velocidade i ;

r_{axle} é a relação da transmissão do eixo.

U_{dyn} é a circunferência de rolamento dinâmico do eixo motriz e é calculada pela seguinte equação:

$$U_{\text{dyn}} = 3,05 \times \left(2 \left(\frac{H/W}{100} \right) \times W + (R \times 25,4) \right)$$

em que:

H/W é a relação de aspeto do pneu, por exemplo, «45» para um pneu 225/45 R17;

W é a largura do pneu, em mm; por exemplo, «225» para um pneu 225/45 R17;

R é o diâmetro do pneu, em polegadas; por exemplo, «17» para um pneu 225/45 R17;

U_{dyn} é arredondada para milímetro inteiros.

Se a U_{dyn} for diferente para os eixos dianteiro e traseiro, aplica-se o valor de n/v para o eixo motriz principal. A pedido, a entidade homologadora recebe as informações necessárias para essa seleção.

▼B*Subanexo 8***Veículos elétricos puros, híbridos elétricos e híbridos com pilha de combustível hidrogénio comprimido**

1. Requisitos gerais

No caso dos ensaios de NOVC-HEV, OVC-HEV e NOVC-FCHV, o apêndice 2 e o apêndice 3 do presente subanexo substituem o apêndice 2 do subanexo 6.

Salvo indicação em contrário, todos os requisitos do presente subanexo aplicam-se aos veículos com e sem modos a selecionar pelo condutor. Salvo indicação explícita em contrário no presente subanexo, todos os requisitos e procedimentos especificados no subanexo 6 devem continuar a aplicar-se a NOVC-HEV, OVC-HEV, NOVC-FCHV e PEV.

▼M3

1.1. Unidades, exatidão e resolução dos parâmetros elétricos

As unidades, a exatidão e a resolução das medições são os indicados no quadro A8/1.

*Quadro A8/1***Parâmetros, unidades, exatidão e resolução das medições**

Parâmetro	Unidades	Exatidão	Resolução
Energia elétrica ⁽¹⁾	Wh	± 1 %	0,001 kWh ⁽²⁾
Corrente elétrica	A	± 0,3 % FSD ou ± 1 % da leitura ⁽³⁾ ⁽⁴⁾	0,1 A
Tensão elétrica	V	± 0,3 % FSD ou ± 1 % da leitura ⁽³⁾	0,1 V

⁽¹⁾ Equipamentos: contador estático de energia ativa.

⁽²⁾ Contador Watt-hora CA, classe 1, em conformidade com a norma IEC 62053-21 ou equivalente.

⁽³⁾ Consoante o que for maior.

⁽⁴⁾ Integração da intensidade a uma frequência igual ou superior a 20 Hz.

1.2. Ensaio das emissões e do consumo de combustível

Os parâmetros, unidades e exatidão das medições são os exigidos também para os veículos MCI puros.

▼B

1.3. Unidades e a precisão dos resultados finais do ensaio

As unidades e respetiva precisão para a comunicação dos resultados finais devem respeitar as indicações constantes do quadro A8/2. Para efeitos dos cálculos referidos no ponto 4 do presente subanexo, aplicam-se os valores não arredondados.

▼ **M3**

Quadro A8/2

Unidades e a precisão dos resultados finais do ensaio

Parâmetro	Unidades	Precisão do resultado final do ensaio
PER _(p) ⁽²⁾ , PER _{city} , AER _(p) ⁽²⁾ , AER _{city} , EAER _(p) ⁽²⁾ , EAER _{city} , R _{CDA} ⁽¹⁾ , R _{CDC}	km	Arredondado para o número inteiro mais próximo
FC _{CS(p)} ⁽²⁾ , FC _{CD} , FC _{weighted} para HEV	l/100 km	Arredondado à primeira casa decimal
FC _{CS(p)} ⁽²⁾ para FCHV	kg/100 km	Arredondado à segunda casa decimal
M _{CO2,CS(p)} ⁽²⁾ , M _{CO2,CD} , M _{CO2,weighted}	g/km	Arredondado para o número inteiro mais próximo
EC _(p) ⁽²⁾ , EC _{city} , EC _{AC,CD} , EC _{AC,weighted}	Wh/km	Arredondado para o número inteiro mais próximo
E _{AC}	kWh	Arredondado à primeira casa decimal

(1) nenhum parâmetro de veículo individual.

(2) (p) é o período considerado, que pode ser uma fase, uma combinação de fases ou todo o ciclo.

▼ **B**

1.4. Classificação dos veículos

Todos os OVC-HEV, NOVC-HEV, PEV e NOVC-FCHV devem ser classificados como veículos da classe 3. O ciclo de ensaio aplicável para o procedimento de ensaio do tipo 1 é determinado segundo o ponto 1.4.2 do presente subanexo, com base no ciclo de ensaio de referência correspondente, como descrito no ponto 1.4.1 do presente subanexo.

1.4.1. Ciclo de ensaio de referência

▼ **M3**

1.4.1.1. Os ciclos de ensaio de referência de classe 3 são especificados no subanexo 1, ponto 3.3.

1.4.1.2. Para os PEV, o procedimento de redução, em conformidade com os pontos 8.2.3 e 8.3 do subanexo 1, pode ser aplicado nos ciclos de ensaio em conformidade com o ponto 3.3 do subanexo 1, substituindo a potência nominal pela potência útil máxima em conformidade com o Regulamento N.º 85 da UNECE. Nesse caso, o ciclo reduzido é o ciclo de ensaio de referência.

▼ **B**

1.4.2. Ciclo de ensaio aplicável

1.4.2.1. Ciclo de ensaio WLTP aplicável

O ciclo de ensaio de referência, em conformidade com o ponto 1.4.1 do presente subanexo é o ciclo de ensaio WLTP aplicável (WLTC) para o procedimento de ensaio do tipo 1.

Caso seja aplicado o ponto 9 do subanexo 1, com base no ciclo de ensaio de referência como descrito no ponto 1.4.1 do presente subanexo, esse ciclo de ensaio alterado é o ciclo de ensaio WLTP aplicável (WLTC) para o procedimento de ensaio do tipo 1.

▼ M3

- 1.4.2.2. Ciclo de ensaio em cidade WLTP aplicável
- O ciclo de ensaios em cidade WLTP (WLTC_{city}) para os veículos da classe 3 é especificado no subanexo 1, ponto 3.5.
- 1.5. OVC-HEV, NOVC-HEV e PEV, com transmissões manuais
- Os veículos são conduzidos de acordo com o indicador técnico de mudança de velocidades, se disponível, ou de acordo com as instruções que se encontram no manual do fabricante.
2. Rodagem do veículo de ensaio
- O veículo ensaiado em conformidade com o presente anexo deve ser apresentado em boas condições técnicas e com uma rodagem em conformidade com as recomendações do fabricante. No caso de os REESS serem utilizados acima da gama de temperatura de funcionamento normal, o operador deve respeitar o procedimento recomendado pelo fabricante do veículo, a fim de manter a temperatura do REESS na sua gama de funcionamento normal. O fabricante deve fornecer provas de que o sistema de gestão térmica do REESS não está nem fora de serviço nem debilitado.
- 2.1. Os OVC-HEV e NOVC-HEV devem ter sido rodados de acordo com os requisitos do subanexo 6, ponto 2.3.3.
- 2.2. Os NOVC-FCHV devem ter sido rodados um mínimo de 300 km com a célula de combustível e REESS instalados.
- 2.3. Os PEV devem ter rodado um mínimo de 300 km ou uma distância de carga completa, o que for superior.
- 2.4. Todos os REESS que não têm influência sobre as emissões de CO₂ ou consumo de H₂ devem ser eliminados da monitorização.

▼ B

3. Procedimento de ensaio
- 3.1. Requisitos gerais
- 3.1.1. Para todos os OVC-HEV, NOVC-HEV, PEV e NOVC-FCHV, aplica-se o seguinte, quando aplicável:
- 3.1.1.1. Os veículos devem ser ensaiados em conformidade com os ciclos de ensaio descritos no ponto 1.4.2 do presente subanexo.

▼ M3

- 3.1.1.2. Se o veículo não puder cumprir o ciclo de ensaio aplicável dentro das tolerâncias de perfil de velocidade previstas no subanexo 6, ponto 2.6.8.3, o comando do acelerador deve, salvo disposição em contrário, ser acionado a fundo até o perfil de velocidade requerido ser novamente atingido.

▼ B

- 3.1.1.3. O procedimento de arranque do grupo motopropulsor deve ser iniciado utilizando os dispositivos previstos para o efeito em conformidade com as instruções do fabricante.
- 3.1.1.4. Para os OVC-HEV, NOVC-HEV e PEV, a recolha de amostras das emissões de escape e a medição do consumo de energia elétrica devem começar, para cada ciclo de ensaio aplicável, antes ou no momento do início do procedimento de arranque do veículo e terminar no final de cada ciclo de ensaio aplicável.
- 3.1.1.5. Para os OVC-HEV e NOVC-HEV, as emissões de compostos gasosos devem ser analisadas para cada fase de ensaio individual. É permitido omitir a fase de análise para as fases em que o motor de combustão não funciona.
- 3.1.1.6. O número de partículas deve ser analisado para cada fase individual e as emissões de partículas sólidas devem ser analisadas para cada ciclo de ensaio aplicável.

▼ M3

- 3.1.2. O arrefecimento forçado, conforme descrito no subanexo 6, ponto 2.7.2, aplica-se apenas ao ensaio de tipo 1 em modo de conservação de carga para os OVC-HEV, em conformidade com o presente subanexo, ponto 3.2, e aos ensaios de NOVC-HEV, em conformidade com o ponto 3.3 do presente subanexo.

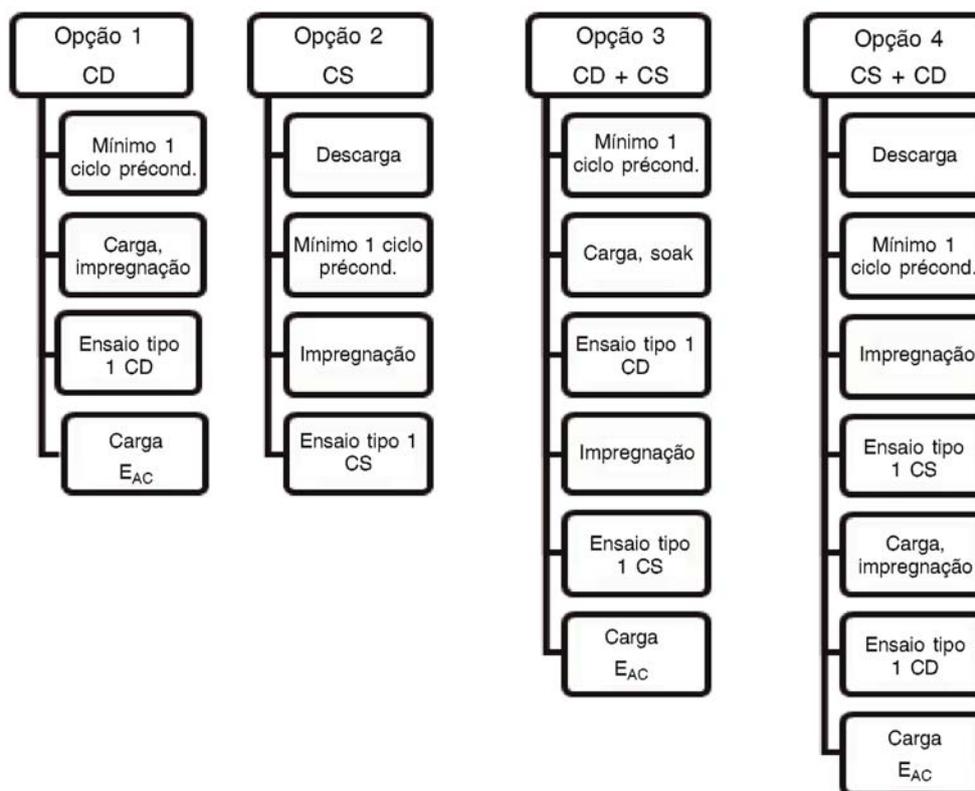
▼ B

- 3.2. OVC-HEV
 - 3.2.1. Os veículos devem ser ensaiados sob condições de funcionamento em perda de carga (condições PC), e sob condições de funcionamento em conservação de carga (condições CC).
 - 3.2.2. Os veículos podem ser ensaiados de acordo com quatro sequências de ensaio possíveis:
 - 3.2.2.1. Opção 1: ensaio do tipo 1 em modo de perda de carga sem subsequente ensaio do tipo 1 em modo de conservação de carga.
 - 3.2.2.2. Opção 2: ensaio do tipo 1 em modo de conservação de carga sem subsequente ensaio do tipo 1 em modo de perda de carga.
 - 3.2.2.3. Opção 3: ensaio do tipo 1 em modo de perda de carga com subsequente ensaio do tipo 1 em modo de conservação de carga.
 - 3.2.2.4. Opção 4: ensaio do tipo 1 em modo de conservação de carga com subsequente ensaio do tipo 1 em modo de perda de carga.



Figura A8/1

Sequências de ensaio possíveis no caso de ensaios OVC-HEV



3.2.3. O modo a seleccionar pelo condutor deve ser regulado como descrito nas seguintes sequências de ensaio (opção 1 a opção 4).

3.2.4. Ensaio do tipo 1 em modo de perda de carga sem subsequente ensaio do tipo 1 em modo de conservação de carga (opção 1).

A sequência de ensaio em conformidade com a opção 1, descrita nos pontos 3.2.4.1 a 3.2.4.7, inclusive, do presente subanexo, bem como o perfil do estado de carga correspondente do REESS, são indicados na figura A8.Ap1/1 do apêndice 1 do presente subanexo.

3.2.4.1. Pré-condicionamento

O veículo deve ser preparado em conformidade com os procedimentos previstos no ponto 2.2 do apêndice 4 do presente subanexo.

3.2.4.2. Condições de realização dos ensaios

3.2.4.2.1. O ensaio deve ser realizado com o REESS totalmente carregado, em conformidade com os requisitos de carregamento descritos no ponto 2.2.3 do apêndice 4 do presente subanexo, e com o veículo a funcionar sob condições de funcionamento em perda de carga, como definido no ponto 3.3.5 do presente anexo.

3.2.4.2.2. Seleção de um modo a seleccionar pelo condutor

Para os veículos equipados com um modo a seleccionar pelo condutor, o modo para o ensaio do tipo 1 em modo de perda de carga deve ser seleccionado em conformidade com o ponto 2 de apêndice 6 do presente subanexo.

▼ B

- 3.2.4.3. Procedimento de ensaio do tipo 1 em modo de perda de carga
- 3.2.4.3.1. O procedimento de ensaio do tipo 1 em modo de perda de carga é composto por vários ciclos consecutivos, sendo cada um deles seguido de um período de impregnação com a duração máxima de 30 minutos, até serem atingidas as condições de funcionamento em conservação de carga.

- 3.2.4.3.2. Durante a impregnação entre os ciclos de ensaios individuais aplicáveis, o grupo motopropulsor deve ser desativado e o REESS não deve ser recarregado a partir de uma fonte de energia elétrica exterior. Os instrumentos para medir a corrente elétrica de todos os REESS e determinar a tensão elétrica de todos os REESS, em conformidade com o apêndice 3 do presente subanexo, não devem ser desligados entre as fases do ciclo de ensaio. No caso de uma medição de um contador de amperes-hora, a integração deve permanecer ativa durante todo o ensaio, até este terminar.

Ao arrancar de novo, após a impregnação, o veículo deve funcionar no modo a selecionar pelo condutor, em conformidade com o ponto 3.2.4.2.2 do presente subanexo.

- 3.2.4.3.3. Em derrogação do ponto 5.3.1 do subanexo 5 e sem prejuízo do disposto no ponto 5.3.1.2 do subanexo 5, os analisadores podem ser calibrados e colocados a zero antes e após o ensaio do tipo 1 em modo de perda de carga.

- 3.2.4.4. Final do ensaio do tipo 1 em modo de perda de carga
- Considera-se que o ensaio do tipo 1 em modo de perda de carga termina, quando o critério de desconexão automática, em conformidade com o ponto 3.2.4.5 do presente subanexo é atingido pela primeira vez. O número de ciclos de ensaio WLTP aplicáveis até àquele em que o critério de desconexão automática foi atingido pela primeira vez, inclusive, é regulado para $n + 1$.

O ciclo de ensaio WLTP aplicável n é definido como ciclo de transição.

O ciclo de ensaio WLTP aplicável $n+1$ é definido como ciclo de confirmação.

▼ M3

Para os veículos sem capacidade de conservação da carga ao longo do ciclo de ensaio WLTP aplicável completo, o final do ensaio de tipo 1 em modo de perda de carga é atingido mediante uma indicação para parar o veículo no painel de instrumentos a bordo de série ou quando o veículo se desvia, durante 4 segundos consecutivos ou mais, da tolerância do perfil de velocidade. O comando do acelerador deve ser desativado e o veículo deve ser travado até à imobilização no prazo de 60 segundos.

▼ B

- 3.2.4.5. Critério de desconexão automática

▼ B

3.2.4.5.1. Deve avaliar-se se o critério de desconexão automática foi atingido para cada ciclo de ensaio WLTP aplicável executado.

3.2.4.5.2. O critério de desconexão automática para o ensaio do tipo 1 em modo de perda de carga é atingido, quando a variação da energia elétrica REEC_i, tal como calculada utilizando a seguinte equação, for inferior a 0,04.

$$REEC_i = \frac{|\Delta E_{REESS,i}|}{E_{cycle} \times \frac{1}{3\,600}}$$

em que:

REEC_i é a variação da energia elétrica do ciclo de ensaio aplicável considerado *i* do ensaio do tipo 1 em modo de perda de carga;

$\Delta E_{REESS,i}$ é a variação da energia elétrica de todos os REESS para o ciclo de ensaio do tipo 1 em modo de perda de carga considerado *i*, calculada em conformidade com o ponto 4.3 do presente subanexo, Wh;

E_{cycle} é a procura de energia durante o ciclo do ciclo de ensaio WLTP aplicável considerado calculada em conformidade com o ponto 5 do subanexo 7, Ws;

i é o número de índice do ciclo de ensaio WLTP aplicável considerado;

$\frac{1}{3\,600}$ é um fator de conversão em Wh para a procura de energia durante o ciclo.

3.2.4.6. Carregamento do REESS e medição da energia elétrica recarregada

3.2.4.6.1. O veículo deve estar ligado à rede no prazo de 120 minutos após o ciclo de ensaio WLTP aplicável *n* +1 em que o critério de desconexão automática para o ensaio do tipo 1 em modo de perda de carga é atingido pela primeira vez.

O REESS está totalmente carregado quando o critério de fim de carregamento conforme definido no ponto 2.2.3.2 do apêndice 4 do presente subanexo for atingido.

3.2.4.6.2. O equipamento de medição da energia elétrica, colocado entre o carregador do veículo e a rede, deve medir a energia elétrica recarregada E_{AC} fornecida pela rede, bem como a respetiva duração. A medição da energia elétrica pode ser suspensa quando for atingido o critério de fim de carregamento, conforme definido no ponto 2.2.3.2 do apêndice 4 do presente subanexo.

▼ M3

3.2.4.7. Cada ciclo de ensaio WLTP aplicável individual no âmbito do ensaio de tipo 1 em modo de perda de carga deve cumprir os limites das emissões-critérios em conformidade com o subanexo 6, ponto 1.2.

▼B

- 3.2.5. Ensaio do tipo 1 em modo de conservação de carga sem subsequente ensaio do tipo 1 em modo de perda de carga (opção 2)
- A sequência de ensaio em conformidade com a opção 2, descrita nos pontos 3.2.5.1 to 3.2.5.3.3, inclusive, do presente subanexo, bem como o perfil do estado de carga correspondente do REESS, são indicados na figura A8.Ap1/2 do apêndice 1 do presente subanexo.
- 3.2.5.1. Pré-condicionamento e impregnação
- O veículo deve ser preparado em conformidade com os procedimentos previstos no ponto 2.1 do apêndice 4 do presente subanexo.
- 3.2.5.2. Condições de realização dos ensaios
- 3.2.5.2.1. Os ensaios devem ser realizados com o veículo a funcionar sob condições de funcionamento em conservação de carga, como definido no ponto 3.3.6 do presente anexo.
- 3.2.5.2.2. Seleção de um modo a selecionar pelo condutor
- Para os veículos equipados com um modo a selecionar pelo condutor, o modo para o ensaio do tipo 1 em modo de conservação de carga deve ser selecionado em conformidade com o ponto 3 do apêndice 6 do presente subanexo.
- 3.2.5.3. Procedimento de ensaio do tipo 1
- 3.2.5.3.1. Os veículos devem ser ensaiados em conformidade com os procedimentos de ensaio do tipo 1 descritos no subanexo 6.
- 3.2.5.3.2. Se for caso disso, a emissão mássica de CO₂ deve ser corrigida em conformidade com o apêndice 2 do presente subanexo.

▼M3

- 3.2.5.3.3. O ensaio em conformidade com o ponto 3.2.5.3.1 do presente subanexo deve satisfazer os limites das emissões-critérios aplicáveis em conformidade com o ponto 1.2 do subanexo 6.

▼B

- 3.2.6. Ensaio do tipo 1 em modo de perda de carga com subsequente ensaio do tipo 1 em modo de conservação de carga (opção 3).
- A sequência de ensaio em conformidade com a opção 3, descrita nos pontos 3.2.6.1 a 3.2.6.3, inclusive, do presente subanexo, bem como o perfil do estado de carga correspondente do REESS, são indicados na figura A8.Ap1/3 do apêndice 1 do presente subanexo.
- 3.2.6.1. Para o ensaio do tipo 1 em modo de perda de carga, deve ser aplicado o procedimento descrito nos pontos 3.2.4.1 a 3.2.4.5, inclusive, bem como no ponto 3.2.4.7 do presente subanexo.
- 3.2.6.2. Em seguida, deve ser aplicado o procedimento para o ensaio do tipo 1 em modo de conservação de carga descrito nos pontos 3.2.5.1 a 3.2.5.3, inclusive, do presente subanexo. Os pontos 2.1.1 a 2.1.2, inclusive, do apêndice 4 do presente subanexo não são aplicáveis.
- 3.2.6.3. Carregamento do REESS e medição da energia elétrica recarregada

▼ B

- 3.2.6.3.1. O veículo deve ser ligado à rede num lapso de 120 minutos após a conclusão do ensaio do tipo 1 em modo de conservação de carga.

O REESS está totalmente carregado quando for atingido o critério de fim de carregamento, conforme definido no ponto 2.2.3.2 do apêndice 4 do presente subanexo.

- 3.2.6.3.2. O equipamento de medição da energia, colocado entre o carregador do veículo e a rede, deve medir a energia elétrica recarregada E_{AC} fornecida pela rede, bem como a respetiva duração. A medição da energia elétrica pode ser suspensa quando for atingido o critério de fim de carregamento, conforme definido no ponto 2.2.3.2 do apêndice 4 do presente subanexo.

- 3.2.7. Ensaio do tipo 1 em modo de conservação de carga com subsequente ensaio do tipo 1 em modo de perda de carga (opção 4)

A sequência de ensaio em conformidade com a opção 4, descrita nos pontos 3.2.7.1 a 3.2.7.2, inclusive, do presente subanexo, bem como o perfil do estado de carga correspondente do REESS, são indicados na figura A8.Ap1/4 do apêndice 1 do presente subanexo.

- 3.2.7.1. Para o ensaio do tipo 1 em modo de conservação de carga, deve ser aplicado o procedimento descrito nos pontos 3.2.5.1 a 3.2.5.3 inclusive, do presente subanexo, bem como no ponto 3.2.6.3.1 do presente subanexo.

- 3.2.7.2. Em seguida, deve ser aplicado o procedimento para o ensaio do tipo 1 em modo de perda de carga descrito nos pontos 3.2.4.2 a 3.2.4.7 inclusive, do presente subanexo.

- 3.3. NOVC-HEV

A sequência de ensaio descrita nos pontos 3.3.1 a 3.3.3 inclusive, do presente subanexo, bem como o perfil do estado de carga correspondente do REESS, são indicados na figura A8.Ap1/5 do apêndice 1 do presente subanexo.

- 3.3.1. Pré-condicionamento e impregnação

▼ M3

- 3.3.1.1. Os veículos devem ser pré-condicionados em conformidade com o ponto 2.6 do subanexo 6.

Para além dos requisitos do ponto 2.6 do subanexo 6, o nível do estado de carga do REESS de tração para o ensaio em modo de conservação de carga pode ser regulado em conformidade com a recomendação do fabricante, antes do pré-condicionamento, a fim de realizar um ensaio em condições de funcionamento em conservação de carga.

- 3.3.1.2. Os veículos devem ser impregnado em conformidade com o subanexo 6, ponto 2.7.

▼ B

- 3.3.2. Condições de realização dos ensaios

- 3.3.2.1. Os veículos devem ser ensaiados em condições de funcionamento em conservação de carga, como definido no ponto 3.3.6 do presente anexo.

▼ B

- 3.3.2.2. Seleção de um modo a selecionar pelo condutor
- Para os veículos equipados com um modo a selecionar pelo condutor, o modo para o ensaio do tipo 1 em modo de conservação de carga deve ser selecionado em conformidade com o ponto 3 de apêndice 6 do presente subanexo.
- 3.3.3. Procedimento de ensaio do tipo 1
- 3.3.3.1. Os veículos devem ser ensaiados em conformidade com o procedimento de ensaio do tipo 1 descrito no subanexo 6.
- 3.3.3.2. Se for caso disso, a emissão mássica de CO₂ deve ser corrigida em conformidade com o apêndice 2 do presente subanexo.

▼ M3

- 3.3.3.3. O ensaio de tipo 1 em modo de conservação de carga deve respeitar os limites dos critérios de emissões aplicáveis em conformidade com o subanexo 6, ponto 1.2.

▼ B

- 3.4. PEV

▼ M3

- 3.4.1. Requisitos gerais

O procedimento de ensaio para determinar a autonomia em modo elétrico puro e o consumo de energia elétrica deve ser selecionado em conformidade com a autonomia em modo elétrico puro (PER) estimada do veículo de ensaio do quadro A8/3. Caso seja aplicado o método de interpolação, o procedimento de ensaio aplicável deve ser selecionado em conformidade com a PER do veículo H no âmbito da família de interpolação específica.

Quadro A8/3

Procedimentos para determinar a autonomia em modo elétrico puro e o consumo de energia elétrica

Ciclo de ensaio aplicável	A PER estimada é...	Procedimento de ensaio aplicável
Ciclo de ensaios em conformidade com o ponto 1.4.2.1 do presente subanexo.	... inferior ao comprimento de 3 ciclos de ensaio WLTP aplicáveis.	Procedimento de ensaio de tipo 1 com ciclos consecutivos (em conformidade com o ponto 3.4.4.1 do presente subanexo).
	... igual ou superior ao comprimento de 3 ciclos de ensaio WLTP aplicáveis.	Procedimento de ensaio de tipo 1 simplificado (em conformidade com o ponto 3.4.4.2 do presente subanexo).
Ciclo em cidade em conformidade com o ponto 1.4.2.2 do presente subanexo.	... indisponível ao longo do ciclo de ensaio WLTP aplicável.	Procedimento de ensaio de tipo 1 com ciclos consecutivos (em conformidade com o ponto 3.4.4.1 do presente subanexo).

O fabricante deve apresentar à entidade homologadora provas relativas à autonomia em modo elétrico puro (PER) estimada antes do ensaio. Caso seja aplicado o método de interpolação, o procedimento de ensaio aplicável deve ser determinado com base na PER estimada do veículo H da família de interpolação. A PER determinada pelo procedimento de ensaio aplicado deve confirmar que foi aplicado o procedimento de ensaio correto.

▼ M3

A sequência de ensaio para o procedimento de ensaio de tipo 1 com ciclos consecutivos, conforme descrito nos pontos 3.4.2, 3.4.3 e 3.4.4.1 do presente subanexo, bem como o perfil do estado de carga correspondente do REESS, são os indicados na figura A8.App1/6 do apêndice 1 do presente subanexo.

A sequência de ensaio para o procedimento de ensaio de tipo 1 simplificado, conforme descrito nos pontos 3.4.2, 3.4.3 e 3.4.4.2 do presente subanexo, bem como o perfil do estado de carga correspondente do REESS, são os indicados na figura A8.App1/7 do apêndice 1 do presente subanexo.

▼ B

3.4.2. Pré-condicionamento

O veículo deve ser preparado em conformidade com os procedimentos previstos no ponto 3 do apêndice 4 do presente subanexo.

▼ M3

3.4.3. Seleção de um modo a selecionar pelo condutor

Para os veículos equipados com um modo a selecionar pelo condutor, o modo para o ensaio deve ser selecionado em conformidade com o apêndice 6, ponto 4, do presente subanexo.

▼ B

3.4.4. Procedimentos de ensaio do tipo 1 para PEV

3.4.4.1. Procedimento de ensaio do tipo 1 com ciclos consecutivos

3.4.4.1.1. Perfil de velocidade e pausas

O ensaio é realizado executando ciclos de ensaio aplicáveis consecutivos até se atingir o critério de desconexão automática, em conformidade com o ponto 3.4.4.1.3 do presente subanexo.

▼ M3

As pausas do condutor e/ou operador só são autorizadas entre ciclos de ensaio e com um tempo de pausa total máximo definido de 10 minutos. O grupo motopropulsor deve estar desligado durante a pausa.

▼ B

3.4.4.1.2. Medição da corrente e da tensão do REESS

Desde o início do ensaio e até se atingir o critério de desconexão automática, a corrente elétrica de todos os REESS deve ser medida em conformidade com o apêndice 3 do presente subanexo e a tensão elétrica deve ser determinada em conformidade com o apêndice 3 do presente subanexo.

▼ M3

3.4.4.1.3. Critério de desconexão automática

O critério de desconexão automática é atingido quando o veículo ultrapassa a tolerância de perfil de velocidade prevista, como especificado no subanexo 6, ponto 2.6.8.3, durante 4 segundos consecutivos ou mais. O comando do acelerador deve ser desativado. O veículo deve ser travado até à imobilização no prazo de 60 segundos.

▼ B

3.4.4.2. Procedimento de ensaio do tipo 1 simplificado

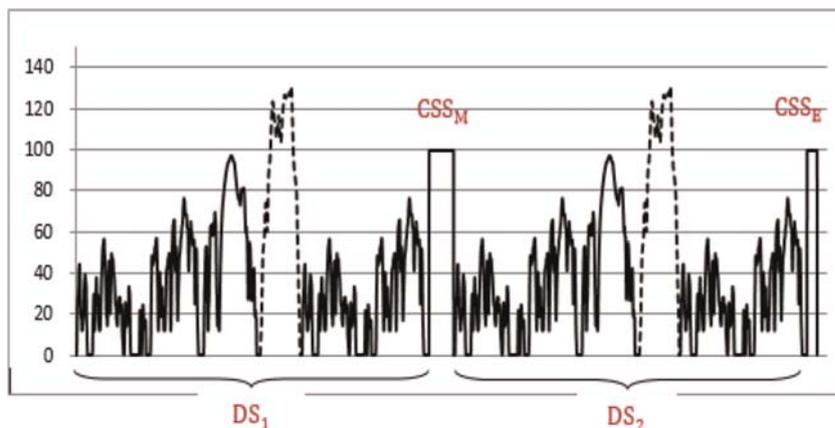
3.4.4.2.1. Perfil de velocidade

O procedimento de ensaio do tipo 1 simplificado é composto por dois segmentos dinâmicos (DS_1 e DS_2) combinados com dois segmentos de velocidade constante (CSS_M e CSS_E) como indicado na figura A8/2.

▼ B

Figura A8/2

Perfil de velocidade do procedimento de ensaio do tipo 1 simplificado

▼ M3

Os segmentos dinâmicos DS₁ e DS₂ são utilizados para calcular o consumo energético da fase considerada, o ciclo em cidade WLTP aplicável e o ciclo de ensaio WLTP aplicável.

▼ B

Os segmentos de velocidade constante CSS_M e CSS_F destinam-se a reduzir a duração do teste, fazendo com que o REESS perca carga mais rapidamente do que no procedimento de ensaio do tipo 1 com ciclos consecutivos.

▼ M3

3.4.4.2.1.1. Segmentos dinâmicos

Cada segmento dinâmico DS₁ e DS₂ é composto por um ciclo de ensaio WLTP aplicável de acordo com o ponto 1.4.2.1 do presente subanexo, seguido de um ciclo de ensaio em cidade WLTP aplicável, de acordo com o ponto 1.4.2.2 do presente subanexo.

▼ B

3.4.4.2.1.2. Segmento de velocidade constante

▼ M3

As velocidades constantes durante os segmentos CSS_M e CSS_F devem ser idênticas. Se for aplicado o método da interpolação, aplica-se a mesma velocidade constante na família de interpolação.

▼ B

a) Especificações em matéria de velocidade

A velocidade mínima dos segmentos de velocidade constante deve ser de 100 km/h. A pedido do fabricante e com o acordo da entidade homologadora, pode ser selecionada uma velocidade constante mais elevada nos segmentos de velocidade constante.

A aceleração até ao nível de velocidade constante deve ser progressiva e efetuada no prazo de 1 minuto após o final dos segmentos dinâmicos e, no caso de uma pausa em conformidade com o quadro A8/4, após o início do procedimento de arranque do grupo motopropulsor.

Se a velocidade máxima do veículo for inferior à velocidade mínima requerida para os segmentos de velocidade constante em conformidade com as especificações em matéria de velocidade do presente ponto, a velocidade requerida nos segmentos de velocidade constante é igual à velocidade máxima do veículo.

▼Bb) Determinação da distância de CSS_E e CSS_M

O comprimento do segmento de velocidade constante CSS_E deve ser determinado com base na percentagem de energia utilizável do REESS UBE_{STP} em conformidade com o ponto 4.4.2.1 do presente subanexo. A energia restante no REESS de tração após o segmento de velocidade dinâmico DS_2 deve ser igual ou inferior a 10 % de UBE_{STP} . Após o ensaio, o fabricante deve apresentar provas à entidade homologadora de que este requisito está preenchido.

O comprimento do segmento de velocidade constante CSS_M pode ser calculado pela seguinte equação:

$$d_{CSSM} = PER_{est} - d_{DS1} - d_{DS2} - d_{CSSE}$$

em que:

PER_{est} é a autonomia em modo elétrico puro estimada do PEV considerado, km;

d_{DS1} é o comprimento do segmento de velocidade dinâmico 1, km;

d_{DS2} é o comprimento do segmento de velocidade dinâmico 2, km;

d_{CSSE} é o comprimento do segmento de velocidade constante CSS_E , km.

3.4.4.2.1.3. Pausas

As pausas do condutor e/ou operador só são permitidas nos segmentos de velocidade constante, como previsto no quadro A8/4.

*Quadro A8/4***Pausas do condutor e/ou operador****▼M3**

Distância percorrida no segmento de velocidade constante CSS_M (km)	Pausa total máxima (min)
Até 100	10
Até 150	20
Até 200	30
Até 300	60
Mais de 300	De acordo com as recomendações do fabricante

▼B

Nota: O grupo motopropulsor deve estar desligado durante a pausa.

3.4.4.2.2. Medição da corrente e da tensão do REESS

Desde o início do ensaio e se até atingir o critério de desconexão automática, a corrente elétrica de todos os REESS e a tensão elétrica de todos os REESS devem ser determinadas em conformidade com o apêndice 3 do presente subanexo.

▼ M3

3.4.4.2.3. Critério de desconexão automática

O critério de desconexão automática é atingido quando o veículo ultrapassa a tolerância de traçado de velocidade prevista, como especificado no subanexo 6, ponto 2.6.8.3, durante 4 segundos consecutivos ou mais, no segundo segmento de velocidade constante CSS_E. O comando do acelerador deve ser desativado. O veículo deve ser travado até à imobilização no prazo de 60 segundos.

▼ B

3.4.4.3. Carregamento do REESS e medição da energia elétrica recarregada

3.4.4.3.1. Após a imobilização em conformidade com o ponto 3.4.4.1.3 do presente subanexo para o procedimento de ensaio do tipo 1 com ciclos consecutivos e em conformidade com o ponto 3.4.4.2.3 do presente subanexo para o procedimento de ensaio do tipo 1 simplificado, o veículo deve ser ligado à rede no prazo de 120 minutos.

O REESS está totalmente carregado quando for atingido o critério de fim de carregamento, conforme definido no ponto 2.2.3.2 do apêndice 4 do presente subanexo.

3.4.4.3.2. O equipamento de medição da energia, colocado entre o carregador do veículo e a rede, deve medir a energia elétrica recarregada E_{AC} fornecida pela rede, bem como a respetiva duração. A medição da energia elétrica pode ser suspensa quando for atingido o critério de fim de carregamento, conforme definido no ponto 2.2.3.2 do apêndice 4 do presente subanexo.

3.5. NOVC-FCHV

A sequência de ensaio descrita nos pontos 3.5.1 a 3.5.3 inclusive, do presente subanexo, bem como o perfil do estado de carga correspondente do REESS, são indicados na figura A8.Ap1/5 do apêndice 1 do presente subanexo.

3.5.1. Pré-condicionamento e impregnação

Os veículos devem ser condicionados e impregnados em conformidade com o ponto 3.3.1 do presente subanexo.

3.5.2. Condições de realização dos ensaios

3.5.2.1. Os veículos devem ser ensaiados em condições de funcionamento em conservação de carga, como definido no ponto 3.3.6 do presente anexo.

3.5.2.2. Seleção de um modo a selecionar pelo condutor

Para os veículos equipados com um modo a selecionar pelo condutor, o modo para o ensaio do tipo 1 em modo de conservação de carga deve ser selecionado em conformidade com o ponto 3 do apêndice 6 do presente subanexo.

3.5.3. Procedimento de ensaio do tipo 1

3.5.3.1. Os veículos devem ser ensaiados de acordo com o procedimento de ensaio do tipo 1 descrito no subanexo 6 e o consumo de combustível deve ser calculado em conformidade com o apêndice 7 do presente subanexo.

▼ B

3.5.3.2. Se necessário, o consumo de combustível deve ser corrigido em conformidade com o apêndice 2 do presente subanexo.

4. Cálculos para veículos híbridos elétricos, elétricos puros e com pilha de combustível hidrogénio comprimido

4.1. Cálculo das emissões de compostos gasosos, das emissões de partículas sólidas e do número de partículas emitidas

4.1.1. Emissão mássica de compostos gasosos, emissões de partículas sólidas e número de partículas emitidas em conservação de carga para OVC-HEV e NOVC-HEV

A emissão mássica de partículas sólidas PM_{CS} em conservação de carga deve ser calculada em conformidade com o ponto 3.3 do subanexo 7.

O número de partículas emitidas PN_{CS} em conservação de carga deve ser calculado em conformidade com o ponto 4 do subanexo 7.

4.1.1.1. ► **M3** Passos prescritos para o cálculo do resultados finais do ensaio de tipo 1 em modo de conservação de carga para NOVC-HEV e OVC-HEV ◀

Os resultados devem ser calculados seguindo a ordem descrita no quadro A8/5. Todos os resultados da coluna «Saída» devem ser registados. A coluna «Processo» descreve os pontos a utilizar para o cálculo ou contém cálculos adicionais.

Para efeitos do presente quadro, é utilizada a seguinte nomenclatura nas equações e nos resultados:

c ciclo de ensaio completo aplicável;

p todas as fases do ciclo aplicáveis;

i componentes das emissões-critérios aplicáveis (exceto CO_2);

CS conservação de carga

CO_2 emissão mássica de CO_2 .

▼ M3*Quadro A8/5***Cálculo dos valores finais das emissões gasosas em conservação de carga**

Fonte	Entrada	Processo	Realização	Passo n.º
Subanexo 6	Resultados brutos do ensaio	Emissões mássicas em conservação de carga Subanexo 7, pontos 3 a 3.2.2.	$M_{i,CS,p,1}$, g/km; $M_{CO_2,CS,p,1}$, g/km.	1

▼ M3

Fonte	Entrada	Processo	Realização	Passo n.º
Saída do passo n.º 1 do presente quadro.	$M_{i,CS,p,1}$, g/km; $M_{CO_2,CS,p,1}$, g/km.	Cálculo dos valores combinados do ciclo em modo de conservação de carga: $M_{i,CS,e,2} = \frac{\sum_p M_{i,CS,p,1} \times d_p}{\sum_p d_p}$ $M_{CO_2,CS,e,2} = \frac{\sum_p M_{CO_2,CS,p,1} \times d_p}{\sum_p d_p}$ em que: $M_{i,CS,e,2}$ é o resultado da emissão mássica em conservação de carga ao longo do ciclo total; $M_{CO_2,CS,e,2}$ é o resultado da emissão mássica de CO ₂ em conservação de carga ao longo do ciclo total; d_p são as distâncias percorridas das fases do ciclo p.	$M_{i,CS,e,2}$, g/km; $M_{CO_2,CS,e,2}$, g/km.	2
Saída dos passos n.º 1 e n.º 2 do presente quadro.	$M_{CO_2,CS,p,1}$, g/km; $M_{CO_2,CS,e,2}$, g/km.	Correção da variação da energia elétrica do REESS Pontos 4.1.1.2 a 4.1.1.5 do presente subanexo.	$M_{CO_2,CS,p,3}$, g/km; $M_{CO_2,CS,e,3}$, g/km.	3
Saída dos passos n.º 2 e n.º 3 do presente quadro.	$M_{i,CS,e,2}$, g/km; $M_{CO_2,CS,e,3}$, g/km.	Correção da emissão mássica em conservação de carga para todos os veículos equipados com sistemas de regeneração periódica K_i em conformidade com o apêndice 1, subanexo 6. $M_{i,CS,e,4} = K_i \times M_{i,CS,e,2}$ ou $M_{i,CS,e,4} = K_i + M_{i,CS,e,2}$ e $M_{CO_2,CS,e,4} = K_{CO_2,K_i} \times M_{CO_2,CS,e,3}$ ou $M_{CO_2,CS,e,4} = K_{CO_2,K_i} + M_{CO_2,CS,e,3}$ Desvio aditivo ou fator multiplicativo a utilizar em conformidade com a determinação de K_i . Se K_i não for aplicável: $M_{i,CS,e,4} = M_{i,CS,e,2}$ $M_{CO_2,CS,e,4} = M_{CO_2,CS,e,3}$	$M_{i,CS,e,4}$, g/km; $M_{CO_2,CS,e,4}$, g/km.	4a

▼ M3

Fonte	Entrada	Processo	Realização	Passo n.º
Saída dos passos n.º 3 e n.º 4a do presente quadro.	$M_{CO_2,CS,p,3}$, g/km; $M_{CO_2,CS,e,3}$, g/km; $M_{CO_2,CS,e,4}$, g/km.	Se K_i é aplicável, alinhar os valores CO_2 da fase com o valor do ciclo combinado: $M_{CO_2,CS,p,4} = M_{CO_2,CS,p,3} \times AF_{K_i}$ para todas as fases do ciclo P; em que: $AF_{K_i} = \frac{M_{CO_2,CS,e,4}}{M_{CO_2,CS,e,3}}$ Se K_i não for aplicável: $M_{CO_2,CS,p,4} = M_{CO_2,CS,p,3}$	$M_{CO_2,CS,p,4}$, g/km.	4b
Saída do passo n.º 4 do presente quadro.	$M_{i,CS,e,4}$, g/km; $M_{CO_2,CS,p,4}$, g/km; $M_{CO_2,CS,e,4}$, g/km;	Correção ATCT em conformidade com o subanexo 6-A, ponto 3.8.2. Fatores de deterioração calculados e aplicados em conformidade com o anexo VII.	$M_{i,CS,e,5}$, g/km; $M_{CO_2,CS,e,5}$, g/km; $M_{CO_2,CS,p,5}$, g/km.	5 Resultado de um único ensaio.
Saída do passo n.º 5 do presente quadro.	Para todos os ensaios: $M_{i,CS,e,5}$, g/km; $M_{CO_2,CS,e,5}$, g/km; $M_{CO_2,CS,p,5}$, g/km.	Determinação das médias dos ensaios e valor declarado em conformidade com os pontos 1.2 a 1.2.3 do subanexo 6.	$M_{i,CS,e,6}$, g/km; $M_{CO_2,CS,e,6}$, g/km; $M_{CO_2,CS,p,6}$, g/km; $M_{CO_2,CS,e,declared}$, g/km.	6 $M_{i,CS}$ resultados de um ensaio de tipo 1 para um veículo de ensaio.
Saída do passo n.º 6 do presente quadro.	$M_{CO_2,CS,e,6}$, g/km; $M_{CO_2,CS,p,6}$, g/km; $M_{CO_2,CS,e,declared}$, g/km.	Alinhamento dos valores das fases Subanexo 6, ponto 1.2.4 e: $M_{CO_2,CS,e,7} = M_{CO_2,CS,e,declared}$	$M_{CO_2,CS,e,7}$, g/km; $M_{CO_2,CS,p,7}$, g/km.	7 $M_{CO_2,CS}$ resultados de um ensaio de tipo 1 para um veículo de ensaio.
Saída dos passos n.º 6 e n.º 7 do presente quadro.	Para cada um dos veículos de ensaio H e L: $M_{i,CS,e,6}$, g/km; $M_{CO_2,CS,e,7}$, g/km; $M_{CO_2,CS,p,7}$, g/km.	Se, para além de um veículo de ensaio H, tiver sido ensaiado também um veículo de ensaio L e, se aplicável, um veículo M, o valor das emissões-critérios resultante deve ser o mais elevado dos dois ou, se aplicável, três valores é designado $M_{i,CS,e}$. No caso das emissões combinadas de THC + NO_x , deve ser utilizado o valor mais elevado da soma referente ao veículo H ou L ou, se aplicável, ao veículo M a declarar. Caso contrário, se não tiver sido ensaiado nenhum veículo L ou tiver sido ensaiado um veículo M aplicável, $M_{i,CS,e} = M_{i,CS,e,6}$ Para o CO_2 , devem ser utilizados os valores derivados no passo n.º 7 do presente quadro. Os valores de CO_2 devem ser arredondados a duas casas decimais.	$M_{i,CS,e}$, g/km; $M_{CO_2,CS,e,H}$, g/km; $M_{CO_2,CS,p,H}$, g/km; Caso tenha sido ensaiado um veículo L: $M_{CO_2,CS,e,L}$, g/km; $M_{CO_2,CS,p,L}$, g/km; e, se aplicável, tiver sido ensaiado um veículo M: $M_{CO_2,CS,e,M}$, g/km; $M_{CO_2,CS,p,M}$, g/km;	8 Resultado da família de interpolação. Resultado final das emissões-critérios.

▼ M3

Fonte	Entrada	Processo	Realização	Passo n.º
Saída do passo n.º 8 do presente quadro.	$M_{CO_2,CS,e,H}$, g/km; $M_{CO_2,CS,p,H}$, g/km; Caso tenha sido ensaiado um veículo L: $M_{CO_2,CS,e,L}$, g/km; $M_{CO_2,CS,p,L}$, g/km e, se aplicável, tiver sido ensaiado um veículo M: $M_{CO_2,CS,e,M}$, g/km; $M_{CO_2,CS,p,M}$, g/km;	Cálculo das emissões mássicas de CO ₂ em conformidade com o ponto 4.5.4.1 do presente subanexo para os veículos individuais numa família de interpolação. Os valores CO ₂ devem ser arredondados em conformidade com o quadro A8/2.	$M_{CO_2,CS,e,ind}$, g/km; $M_{CO_2,CS,p,ind}$, g/km.	9 Resultado de um veículo individual. Resultado final CO ₂ .

▼ B

- 4.1.1.2. No caso de a correção em conformidade com o ponto 1.1.4 do apêndice 2 do presente subanexo não ter sido aplicada, deve ser utilizada a seguinte emissão mássica de CO₂ em conservação de carga:

$$M_{CO_2,CS} = M_{CO_2,CS,nb}$$

em que:

$M_{CO_2,CS}$ é a emissão mássica de CO₂ em conservação de carga do ensaio do tipo 1 em modo de conservação de carga em conformidade com o quadro A8/5, passo n.º 3, g/km;

$M_{CO_2,CS,nb}$ é a emissão mássica de CO₂ não compensada em conservação de carga do ensaio do tipo 1 em modo de conservação de carga, não corrigida para o saldo energético, determinada em conformidade com o quadro A8/5, passo n.º 2, g/km.

- 4.1.1.3. Se a correção da emissão mássica de CO₂ em conservação de carga for requerida em conformidade com o ponto 1.1.3 do apêndice 2 do presente subanexo ou se tiver sido aplicada a correção em conformidade com o ponto 1.1.4 do apêndice 2 do presente subanexo, o coeficiente de correção da emissão mássica de CO₂ deve ser determinado em conformidade com o ponto 2 do apêndice 2 do presente subanexo. A emissão mássica de CO₂ em conservação de carga corrigida deve ser determinada pela seguinte equação:

$$M_{CO_2,CS} = M_{CO_2,CS,nb} - K_{CO_2} \times EC_{DC,CS}$$

em que:

▼ M3

$M_{CO_2,CS}$ é a emissão mássica de CO₂ em conservação de carga do ensaio de tipo 1 em modo de conservação de carga em conformidade com o quadro A8/5, passo n.º 3, em g/km;

▼ B

$M_{CO_2,CS,nb}$ é a emissão mássica de CO₂ não compensada do ensaio do tipo 1 em modo de conservação de carga, não corrigida para o saldo energético, determinada em conformidade com o quadro A8/5, passo n.º 2, g/km.

▼ B

$EC_{DC,CS}$ é o consumo de energia elétrica do ensaio do tipo 1 em modo de conservação de carga em conformidade com o ponto 4.3 do presente subanexo, Wh/km;

K_{CO_2} é o coeficiente de correção da emissão mássica de CO_2 em conformidade com o ponto 2.3.2 do apêndice 2 do presente subanexo, (g/km)/(Wh/km).

- 4.1.1.4. Caso não tenham sido determinados coeficientes de correção da emissão mássica de CO_2 específicos por fase, a emissão mássica de CO_2 específica por fase deve ser calculada pela seguinte equação:

$$M_{CO_2,CS,p} = M_{CO_2,CS,nb,p} - K_{CO_2} \times EC_{DC,CS,p}$$

em que:

▼ M3

$M_{CO_2,CS,p}$ é a emissão mássica de CO_2 em conservação de carga da fase p do ensaio de tipo 1 em modo de conservação de carga em conformidade com o quadro A8/5, passo n.º 3, em g/km;

$M_{CO_2,CS,nb,p}$ é a emissão mássica de CO_2 não compensada da fase p do ensaio de tipo 1 em modo de conservação de carga, não corrigida para o saldo energético, determinada em conformidade com o quadro A8/5, passo n.º 1, em g/km;

▼ B

$EC_{DC,CS,p}$ é o consumo de energia elétrica da fase p do ensaio do tipo 1 em modo de conservação de carga em conformidade com o ponto 4.3 do presente subanexo, Wh/km;

K_{CO_2} é o coeficiente de correção da emissão mássica de CO_2 em conformidade com o ponto 2.3.2 do apêndice 2 do presente subanexo, (g/km)/(Wh/km).

- 4.1.1.5. Caso tenham sido determinados coeficientes de correção da emissão mássica de CO_2 específicos por fase, a emissão mássica de CO_2 específica por fase deve ser calculada pela seguinte equação:

$$M_{CO_2,CS,p} = M_{CO_2,CS,nb,p} - K_{CO_2,p} \times EC_{DC,CS,p}$$

em que:

$M_{CO_2,CS,p}$ é a emissão mássica de CO_2 em conservação de carga da fase p do ensaio do tipo 1 em modo de conservação de carga em conformidade com o quadro A8/5, passo n.º 3, g/km;

▼ M3

$M_{CO_2,CS,nb,p}$ é a emissão mássica de CO_2 não compensada da fase p do ensaio de tipo 1 em modo de conservação de carga, não corrigida para o saldo energético, determinada em conformidade com o quadro A8/5, passo n.º 1, em g/km;

▼ B

$EC_{DC,CS,p}$	é o consumo de energia elétrica da fase p do ensaio do tipo 1 em modo de conservação de carga determinado em conformidade com o ponto 4.3 do presente subanexo, Wh/km;
$K_{CO_2,p}$	é o coeficiente de correção da emissão mássica de CO ₂ em conformidade com o ponto 2.3.2.2 do apêndice 2 do presente subanexo, (g/km)/(Wh/km).
p	é o índice da fase individual no âmbito ciclo de ensaio WLTP aplicável.

4.1.2. Emissão mássica de CO₂ em perda de carga ponderada em função do fator de utilização para OVC-HEV

A emissão mássica de CO₂ em perda de carga ponderada em função do fator de utilização $M_{CO_2,CD}$ deve ser calculada pela seguinte equação:

$$M_{CO_2,CD} = \frac{\sum_{j=1}^k (UF_j \times M_{CO_2,CD,j})}{\sum_{j=1}^k UF_j}$$

em que:

$M_{CO_2,CD}$	é a emissão mássica de CO ₂ em modo de perda de carga ponderada em função do fator de utilização, g/km;
$M_{CO_2,CD,j}$	é a emissão mássica de CO ₂ determinada em conformidade com o ponto 3.2.1 do subanexo 7 da fase j do ciclo de ensaio do tipo 1 em modo de perda de carga, g/km;
UF_j	é o fator de utilização da fase j, em conformidade com o apêndice 5 do presente subanexo;
j	é o número de índice da fase considerada;
k	é o número de fases executadas até ao final do ciclo de transição em conformidade com o ponto 3.2.4.4 do presente subanexo.

▼ M3

Caso seja aplicado o método de interpolação, k é o número de fases executadas até ao final do ciclo de transição do veículo L $n_{veh,L}$.

Se o número de ciclos de transição executados pelo veículo H, $n_{veh,H}$, e, quando aplicável, por um veículo individual da família de interpolação do veículo, $n_{veh,ind}$, for inferior ao número de ciclos de transição executados pelo veículo L, $n_{veh,L}$, o ciclo de confirmação do veículo H e, quando aplicável, do veículo individual, deve ser incluído no cálculo. A emissão mássica de CO₂ de cada fase do ciclo de confirmação deve ser, em seguida, corrigida para um consumo de energia elétrica zero $EC_{DC,CD,j} = 0$ utilizando o coeficiente de correção de CO₂ em conformidade com o apêndice 2 do presente subanexo.

▼ B

4.1.3. Emissões mássicas de compostos gasosos, emissões de partículas sólidas e número de partículas emitidas ponderados em função do fator de utilidade para OVC-HEV.

▼ B

4.1.3.1. As emissões mássicas de compostos gasosos ponderadas em função do fator de utilização são calculadas pela seguinte equação:

$$M_{i,\text{weighted}} = \sum_{j=1}^k (UF_j \times M_{i,\text{CD},j}) + (1 - \sum_{j=1}^k UF_j) \times M_{i,\text{CS}}$$

em que:

$M_{i,\text{weighted}}$ é a emissão mássica do composto i ponderada em função do fator de utilização, g/km;

i é o índice das emissões do composto gasoso considerado;

UF_j é o fator de utilização da fase j , em conformidade com o apêndice 5 do presente subanexo;

$M_{i,\text{CD},j}$ é a emissão mássica do composto gasoso i , determinada em conformidade com o ponto 3.2.1 do subanexo 7 da fase j do ensaio do tipo 1 em modo de perda de carga, g/km;

$M_{i,\text{CS}}$ é a emissão mássica do composto gasoso i em modo de conservação de carga para o ensaio do tipo 1 em modo de conservação de carga em conformidade com o quadro A8/5, passo n.º 7, g/km;

j é o número de índice da fase considerada;

k é o número de fases executadas até ao final do ciclo de transição em conformidade com o ponto 3.2.4.4 do presente subanexo.

▼ M3

Caso seja aplicado o método de interpolação para $i = \text{CO}_2$, k é o número de fases executadas até ao final do ciclo de transição do veículo L n_{veh_L} .

Se o número de ciclos de transição executados pelo veículo H , n_{veh_H} , e, quando aplicável, por um veículo individual da família de interpolação do veículo, $n_{\text{veh}_{\text{ind}}}$, for inferior ao número de ciclos de transição executados pelo veículo L , n_{veh_L} , o ciclo de confirmação do veículo H e, quando aplicável, do veículo individual, deve ser incluído no cálculo. A emissão mássica de CO_2 de cada fase do ciclo de confirmação deve ser, em seguida, corrigida para um consumo de energia elétrica zero $EC_{\text{DC,CD},j} = 0$ utilizando o coeficiente de correção de CO_2 em conformidade com o apêndice 2 do presente subanexo.

▼ B

4.1.3.2. As emissões de número de partículas ponderadas em função do fator de utilização são calculadas pela seguinte equação:

$$PN_{\text{weighted}} = \sum_{j=1}^k (UF_j \times PN_{\text{CD},j}) + (1 - \sum_{j=1}^k UF_j) \times PN_{\text{CS}}$$

em que:

PN_{weighted} é o número de partículas emitidas ponderado em função do fator utilização, partículas por quilómetro;

▼ B

UF_j	é o fator de utilização da fase j , em conformidade com o apêndice 5 do presente subanexo;
$PN_{CD,j}$	é o número de partículas emitidas durante a fase j determinado em conformidade com o ponto 4 do subanexo 7 para o ensaio do tipo 1 em modo de perda de carga, partículas por quilómetro;
PN_{CS}	é o número de partículas emitidas determinado em conformidade com o ponto 4.1.1 do presente subanexo para o ensaio do tipo 1 em modo de conservação de carga, partículas por quilómetro;
j	é o número de índice da fase considerada;
k	é o número de fases executadas até ao final do ciclo de transição n em conformidade com o ponto 3.2.4.4 do presente subanexo.

4.1.3.3. As emissões de partículas sólidas ponderadas em função do fator de utilização são calculadas pela seguinte equação:

$$PM_{\text{weighted}} = \sum_{c=1}^{n_c} (UF_c \times PM_{CD,c}) + (1 - \sum_{c=1}^{n_c} UF_c) \times PM_{CS}$$

em que:

PM_{weighted}	são as emissões de partículas sólidas ponderadas em função do fator de utilização, mg/km;
UF_c	é o fator de utilização do ciclo c em conformidade com o apêndice 5 do presente subanexo;
$PM_{CD,c}$	são as emissões de partículas sólidas em modo de perda de carga durante o ciclo c determinadas em conformidade com o ponto 3.3 do subanexo 7 para o ensaio do tipo 1 em modo de perda de carga, mg/km;
PM_{CS}	são as emissões de partículas sólidas do ensaio de tipo 1 em modo de conservação de carga em conformidade com o ponto 4.1.1 do presente subanexo, mg/km;
c	é o número de índice do ciclo considerado;
n_c	é o número de ciclos de ensaio WLTP aplicáveis executados até ao final do ciclo de transição n , em conformidade com o ponto 3.2.4.4 do presente subanexo.

4.2. Cálculo do consumo de combustível

4.2.1. Consumo de combustível em conservação de carga para OVC-HEV, NOVC-HEV e NOVC-FCHV

4.2.1.1. O consumo de combustível em conservação de carga para OVC-HEV e NOVC-HEV deve ser calculado em conformidade com os passos indicados no quadro A8/6.



Quadro A8/6

Cálculo do consumo de combustível final em conservação de carga para OVC-HEV e NOVC-HEV

Fonte	Entrada	Processo	Saída	Passo n.º
Saída dos passos n.ºs 6 e 7 do quadro A8/5 do presente subanexo.	$M_{i,CS,e,6}$, g/km; $M_{CO_2,CS,e,7}$, g/km; $M_{CO_2,CS,p,7}$, g/km;	<p>Cálculo do consumo de combustível em conformidade com o ponto 6 do subanexo 7.</p> <p>O cálculo do consumo de combustível deve ser realizado separadamente para o ciclo aplicável e para as respetivas fases.</p> <p>Para o efeito:</p> <p>a) São utilizados os valores CO_2 da fase ou do ciclo aplicáveis;</p> <p>b) São utilizadas as emissões-critérios ao longo do ciclo completo.</p>	$FC_{CS,e,1}$, l/100 km; $FC_{CS,p,1}$, l/100 km;	1 «resultados FC_{CS} para um ensaio do tipo 1 para um veículo de ensaio»
Passo n.º 1 do presente quadro.	Para cada um dos veículos de ensaio H e L: $FC_{CS,e,1}$, l/100 km; $FC_{CS,p,1}$, l/100 km;	Para o FC, devem ser utilizados os valores derivados no passo n.º 1 do presente quadro. Os valores FC devem ser arredondado a três casas decimais.	$FC_{CS,e,H}$, l/100 km; $FC_{CS,p,H}$, l/100 km; e, caso tenha sido ensaiado um veículo L: $FC_{CS,e,L}$, l/100 km; $FC_{CS,p,L}$, l/100 km;	2 «resultado da família de interpolação» resultado final das emissões-critérios
Passo n.º 2 do presente quadro.	$FC_{CS,e,H}$, l/100 km; $FC_{CS,p,H}$, l/100 km; e, caso tenha sido ensaiado um veículo L: $FC_{CS,e,L}$, l/100 km; $FC_{CS,p,L}$, l/100 km;	Cálculo do consumo de combustível em conformidade com o ponto 4.5.5.1 do presente subanexo para veículos individuais numa família de interpolação. Os valores FC devem ser arredondados em conformidade com o quadro A8/2.	$FC_{CS,e,ind}$, l/100 km; $FC_{CS,p,ind}$, l/100 km;	3 «resultado de um veículo individual» resultado final FC

▼ B

4.2.1.2. Consumo de combustível em conservação de carga para NOVC-FCHV

▼ M3

4.2.1.2.1. Passos prescritos para o cálculo do resultados finais do ensaio, no que respeita ao consumo de combustível, do ensaio de tipo 1 em modo de conservação de carga para NOVC-FCHV

▼ B

Os resultados devem ser calculados seguindo a ordem descrita no quadro A8/7. Todos os resultados da coluna «Saída» devem ser registados. A coluna «Processo» descreve os pontos a utilizar para o cálculo ou contém cálculos adicionais.

Para efeitos do presente quadro, é utilizada a seguinte nomenclatura nas equações e nos resultados:

c: ciclo de ensaio completo aplicável;

p: todas as fases do ciclo aplicáveis;

CS: conservação de carga.

*Quadro A8/7***Cálculo do consumo final de combustível em conservação de carga para NOVC-FCHV**

Fonte	Entrada	Processo	Saída	Passo n.º
Apêndice 7 do presente subanexo.	Consumo de combustível não compensado em conservação de carga $FC_{CS,nb}$, kg/ /100 km	Consumo de combustível em conservação de carga em conformidade com o ponto 2.2.6 do apêndice 7 do presente subanexo	$FC_{CS,c,1}$, kg/ /100 km;	1
Saída do passo n.º 1 do presente quadro.	$FC_{CS,c,1}$, kg/ /100 km;	Correção da variação da energia elétrica do REESS Subanexo 8, pontos 4.2.1.2.2 a 4.2.1.2.3 inclusive, do presente subanexo	$FC_{CS,c,2}$, kg/ /100 km;	2

▼ B▼ M3

Fonte	Entrada	Processo	Saída	Passo n.º
Saída do passo n.º 2 do presente quadro.	$FC_{CS,e,2}$, kg/100 km.	$FC_{CS,e,3} = FC_{CS,e,2}$	$FC_{CS,e,3}$, kg/100 km.	3 resultado de um único ensaio
Saída do passo n.º 3 do presente quadro.	Para todos os ensaios: $FC_{CS,e,3}$, kg/100 km.	Determinação da média dos ensaios e valor declarado em conformidade com o subanexo 6, pontos 1.2 a 1.2.3.	$FC_{CS,e,4}$, kg/100 km.	4
Saída do passo n.º 4 do presente quadro.	$FC_{CS,e,4}$, kg/100 km; $FC_{CS,e,declared}$, kg/100 km	Alinhamento dos valores das fases Subanexo 6, ponto 1.1.2.4. E: $FC_{CS,e5} = FC_{CS,e,declared}$	$FC_{CS,e,5}$, kg/100 km;	5 «resultados FC_{CS} para um ensaio do tipo 1 para um veículo de ensaio»

▼ B

4.2.1.2.2. No caso de a correção em conformidade com o ponto 1.1.4 do apêndice 2 do presente subanexo não ter sido aplicada, deve ser utilizado o seguinte consumo de combustível em conservação de carga:

$$FC_{CS} = FC_{CS,nb}$$

em que:

FC_{CS} é o consumo de combustível em conservação de carga do ensaio do tipo 1 em modo de conservação de carga em conformidade com o quadro A8/7, passo n.º 2, kg/100 km;

$FC_{CS,nb}$ é o consumo de combustível não compensado em modo de conservação de carga do ensaio de tipo 1 em modo de conservação de carga, não corrigido para o saldo energético, em conformidade com o quadro A8/7, passo n.º 1, kg/100 km;

▼B

- 4.2.1.2.3. Se for requerida uma correção do consumo de combustível em conformidade com o ponto 1.1.3 do apêndice 2 do presente subanexo ou se tiver sido aplicada a correção em conformidade com o ponto 1.1.4 do apêndice 2 do presente subanexo, o coeficiente de correção do consumo de combustível deve ser determinado em conformidade com o ponto 2 do apêndice 2 do presente subanexo. O consumo de combustível corrigido em conservação de carga deve ser determinado pela seguinte equação:

$$FC_{CS} = FC_{CS,nb} - K_{fuel,FCHV} \times EC_{DC,CS}$$

em que:

FC_{CS} é o consumo de combustível em conservação de carga do ensaio do tipo 1 em modo de conservação de carga em conformidade com o quadro A8/7, passo n.º 2, kg/100 km;

$FC_{CS,nb}$ é o consumo de combustível não compensado do ensaio de tipo 1 em modo de conservação de carga, não corrigido para o saldo energético, em conformidade com o quadro A8/7, passo n.º 1, kg/100 km;

$EC_{DC,CS}$ é o consumo de energia elétrica do ensaio do tipo 1 em modo de conservação de carga em conformidade com o ponto 4.3 do presente subanexo, Wh/km;

$K_{fuel,FCHV}$ é o coeficiente de correção do consumo de combustível em conformidade com o ponto 2.3.1 de apêndice 2 do presente subanexo, (kg/100 km)/(Wh/km).

- 4.2.2. Consumo de combustível em modo de perda de carga ponderado em função do fator de utilização para OVC-HEV

O consumo de combustível em modo de perda de carga ponderado em função do fator de utilização FC_{CD} deve ser calculado pela seguinte equação:

$$FC_{CD} = \frac{\sum_{j=1}^k (UF_j \times FC_{CD,j})}{\sum_{j=1}^k UF_j}$$

em que:

FC_{CD} é o consumo de combustível em modo de perda de carga ponderado em função do fator de utilização, l/100 km;

$FC_{CD,j}$ é o consumo de combustível da fase j do ensaio do tipo 1 em modo de perda de carga, determinado em conformidade com o ponto 6 do subanexo 7, l/100 km;

UF_j é o fator de utilização da fase j, em conformidade com o apêndice 5 do presente subanexo;

▼ B

- j é o número de índice da fase considerada;
- k é o número de fases executadas até ao final do ciclo de transição em conformidade com o ponto 3.2.4.4 do presente subanexo.

▼ M3

Caso seja aplicado o método de interpolação, k é o número de fases executadas até ao final do ciclo de transição do veículo $L_{n_{veh_L}}$.

Se o número de ciclos de transição executados pelo veículo H , n_{vehH} , e, quando aplicável, por um veículo individual da família de interpolação do veículo, $n_{veh_{ind}}$, for inferior ao número de ciclos de transição executados pelo veículo L , n_{veh_L} , o ciclo de confirmação do veículo H e, quando aplicável, do veículo individual, deve ser incluído no cálculo. O consumo de combustível de cada fase do ciclo de confirmação é calculado em conformidade com o subanexo 7, ponto 6, com os critérios de emissão durante todo o ciclo de confirmação e o valor da fase de CO_2 aplicável que deve ser corrigido para um consumo de energia elétrica de zero, $EC_{DC,CD,j} = 0$, utilizando o coeficiente de correção de massa de CO_2 (K_{CO_2}) em conformidade com o apêndice 2 do presente subanexo.

▼ B

- 4.2.3. Consumo de combustível ponderado em função do fator de utilização para OVC-HEV

O consumo de combustível ponderado em função do fator de utilização do ensaio de tipo 1 em modo de perda de carga e em modo de conservação de carga deve ser calculado pela seguinte equação:

$$FC_{weighted} = \sum_{j=1}^k (UF_j \times FC_{CD,j}) + (1 - \sum_{j=1}^k UF_j) \times FC_{CS}$$

em que:

$FC_{weighted}$ é o consumo de combustível ponderado em função do fator de utilização, l/100 km;

UF_j é o fator de utilização da fase j , em conformidade com o apêndice 5 do presente subanexo;

$FC_{CD,j}$ é o consumo de combustível da fase j do ensaio do tipo 1 em modo de perda de carga, determinado em conformidade com o ponto 6 do subanexo 7, l/100 km;

FC_{CS} é o consumo de combustível determinado em conformidade com o Quadro A8/6, passo n.º 1, l/100 km;

j é o número de índice da fase considerada;

k é o número de fases executadas até ao final do ciclo de transição em conformidade com o ponto 3.2.4.4 do presente subanexo.

▼ M3

Caso seja aplicado o método de interpolação, k é o número de fases executadas até ao final do ciclo de transição do veículo $L_{n_{veh_L}}$.

Se o número de ciclos de transição executados pelo veículo H , n_{vehH} , e, quando aplicável, por um veículo individual da família de interpolação do veículo, $n_{veh_{ind}}$, for inferior ao número de ciclos de transição executados pelo veículo L , n_{veh_L} , o ciclo de confirmação do veículo H e, quando aplicável, do veículo individual, deve ser incluído no cálculo.

▼ M3

O consumo de combustível de cada fase do ciclo de confirmação é calculado em conformidade com o subanexo 7, ponto 6, com os critérios de emissão durante todo o ciclo de confirmação e o valor da fase de CO₂ aplicável que deve ser corrigido para um consumo de energia elétrica de zero $EC_{DC,CD,j} = 0$ utilizando o coeficiente de correção de massa de CO₂ (K_{CO_2}) em conformidade com o apêndice 2 do presente subanexo.

▼ B

4.3. Cálculo do consumo de energia elétrica

Para a determinação do consumo de energia elétrica com base na corrente e tensão determinadas em conformidade com o apêndice 3 do presente subanexo devem ser utilizadas as seguintes equações:

$$EC_{DC,j} = \frac{\Delta E_{REESS,j}}{d_j}$$

em que:

$EC_{DC,j}$ é o consumo de energia elétrica ao longo do período j considerado com base na perda do REESS, Wh/km;

$\Delta E_{REESS,j}$ é a variação da energia elétrica de todos os REESS durante o período j considerado, Wh;

d_j é a distância percorrida no período j considerado, km;

e

$$\Delta E_{REESS,j} = \sum_{i=1}^n \Delta E_{REESS,j,i}$$

em que:

$\Delta E_{REESS,j,i}$ é a variação de energia elétrica do REESS i durante o período j considerado, Wh;

e

$$\Delta E_{REESS,j,i} = \frac{1}{3600} \times \int_{t_0}^{t_{end}} U(t)_{REESS,j,i} \times I(t)_{j,i} dt$$

em que:

$U(t)_{REESS,j,i}$ é a tensão do REESS i durante o período j considerado determinado em conformidade com o apêndice 3 do presente subanexo, V;

t_0 é o momento do início do período j considerado, s;

t_{end} é o momento do final do período j considerado, s;

$I(t)_{j,i}$ é a corrente elétrica do REESS i durante o período j considerado determinada em conformidade com o apêndice 3 do presente subanexo, V;

▼ B

- i é o número de índice do REESS considerado;
- n é o número total de REESS;
- j é o índice para o período considerado, podendo um período ser qualquer combinação de fases ou ciclos;
- $\frac{1}{3600}$ é o fator de conversão de Ws em Wh.

▼ M3

- 4.3.1. Consumo de energia elétrica ponderado em função do fator de utilização em modo de perda de carga baseado na energia elétrica recarregada a partir da rede, para OVC-HEV

O consumo de energia elétrica ponderado em função do fator de utilização em modo de perda de carga baseado na energia elétrica recarregada a partir da rede deve ser calculado pela seguinte equação:

$$EC_{AC,CD} = \frac{\sum_{j=1}^k (UF_j \times EC_{AC,CD,j})}{\sum_{j=1}^k UF_j}$$

em que:

$EC_{AC,CD}$ é o consumo de energia elétrica ponderado em função do fator de utilização em modo de perda de carga baseado na energia elétrica recarregada a partir da rede, em Wh/km;

UF_j é o fator de utilização da fase j em conformidade com o apêndice 5 do presente subanexo;

$EC_{AC,CD,j}$ é o consumo de energia elétrica baseado na energia elétrica recarregada a partir da rede da fase j , em Wh/km;

e

$$EC_{AC,CD,j} = EC_{DC,CD,j} \times \frac{E_{AC}}{\sum_{j=1}^k \Delta E_{REESS,j}}$$

em que:

$EC_{DC,CD,j}$ é o consumo de energia elétrica baseado na perda do REESS da fase j do ensaio de tipo 1 em modo de perda de carga em conformidade com o ponto 4.3 do presente subanexo, em Wh/km;

E_{AC} é a energia elétrica recarregada a partir da rede determinada em conformidade com o ponto 3.2.4.6 do presente subanexo, em Wh;

$\Delta E_{REESS,j}$ é a variação da energia elétrica de todos os REESS da fase j , em conformidade com o ponto 4.3 do presente subanexo, em Wh;

j é o número de índice da fase considerada;

k é o número de fases executadas até ao final do ciclo de transição em conformidade com o ponto 3.2.4.4 do presente subanexo.

Caso seja aplicado o método de interpolação, k é o número de fases executadas até ao final do ciclo de transição do L , n_{veh_L} .

▼ B

- 4.3.2. Consumo de energia elétrica ponderado em função do fator de utilização baseado na energia elétrica recarregada a partir da rede, para OVC-HEV

O consumo de energia elétrica ponderado em função do fator de utilização baseado na energia elétrica recarregada a partir da rede deve ser calculado pela seguinte equação:

$$EC_{AC,weighted} = \sum_{j=1}^k (UF_j \times EC_{AC,CD,j})$$

em que:

$EC_{AC,weighted}$ é o consumo de energia elétrica ponderado em função do fator de utilização baseado na energia elétrica recarregada a partir da rede, Wh/km;

UF_j é o fator de utilização da fase j , em conformidade com o apêndice 5 do presente subanexo;

$EC_{AC,CD,j}$ é o consumo de energia elétrica baseado na energia elétrica recarregada a partir da rede da fase j em conformidade com o ponto 4.3.1 do presente subanexo, Wh/km;

j é o número de índice da fase considerada;

▼ M3

k é o número de fases executadas até ao final do ciclo de transição em conformidade com o ponto 3.2.4.4 do presente subanexo.;

Caso seja aplicado o método de interpolação, k é o número de fases executadas até ao final do ciclo de transição do veículo L , n_{veh_L} .

▼ B

- 4.3.3. Consumo de energia elétrica para OVC-HEV
4.3.3.1. Determinação do consumo de energia elétrica específico por ciclo

O consumo de energia elétrica baseado na energia elétrica recarregada a partir da rede e na autonomia equivalente em modo elétrico total deve ser calculado pela seguinte equação:

$$EC = \frac{E_{AC}}{EAER}$$

em que:

EC é o consumo de energia elétrica do ciclo de ensaio WLTP aplicável baseado na energia elétrica recarregada a partir da rede e na autonomia equivalente em modo elétrico total, Wh/km;

E_{AC} é a energia elétrica recarregada a partir da rede em conformidade com o ponto 3.2.4.6 do presente subanexo, Wh;

$EAER$ é a autonomia equivalente em modo elétrico total em conformidade com o ponto 4.4.4.1 do presente subanexo, km.

▼ B

4.3.3.2. Determinação do consumo de energia elétrica específico por fase

O consumo de energia elétrica específico por fase baseado na energia elétrica recarregada a partir da rede e na autonomia equivalente em modo elétrico total específica por fase deve ser calculado pela seguinte equação:

$$EC_p = \frac{E_{AC}}{EAER_p}$$

em que:

EC_p : é o consumo de energia elétrica específico por fase baseado na energia elétrica recarregada a partir da rede e na autonomia equivalente em modo elétrico total, Wh/km;

E_{AC} : é a energia elétrica recarregada a partir da rede em conformidade com o ponto 3.2.4.6 do presente subanexo, Wh;

$EAER_p$: é a autonomia equivalente em modo elétrico total específica por fase em conformidade com o ponto 4.4.4.2 do presente subanexo, km.

4.3.4. Consumo de energia elétrica dos PEV

▼ M3

4.3.4.1. O consumo de energia elétrica determinado no presente ponto deve ser calculado apenas se o veículo tiver podido cumprir o ciclo de ensaio aplicável dentro das tolerâncias de perfil de velocidade em conformidade com o ponto 2.6.8.3 do subanexo 6 durante todo o período considerado.

▼ B

4.3.4.2. Determinação do consumo de energia elétrica do ciclo de ensaio WLTP aplicável

O consumo de energia elétrica do ciclo de ensaio WLTP aplicável baseado na energia elétrica recarregada a partir da rede e na autonomia em modo elétrico puro deve ser calculado pela seguinte equação:

$$EC_{WLTC} = \frac{E_{AC}}{PER_{WLTC}}$$

em que:

EC_{WLTC} é o consumo de energia elétrica do ciclo de ensaio WLTP aplicável baseado na energia elétrica recarregada a partir da rede e na autonomia em modo elétrico puro para o ciclo de ensaio WLTP aplicável, Wh/km;

E_{AC} é a energia elétrica recarregada a partir da rede em conformidade com o ponto 3.4.4.3 do presente subanexo, Wh;

PER_{WLTC} é a autonomia em modo elétrico puro para o ciclo de ensaio WLTP aplicável como calculada em conformidade com o ponto 4.4.2.1.1 ou o ponto 4.4.2.2.1 do presente subanexo, dependendo do procedimento de ensaio do PEV que tem de ser utilizado, km.

▼ B

4.3.4.3. Determinação do consumo de energia elétrica do ciclo de ensaio em cidade WLTP aplicável

O consumo de energia elétrica do ciclo de ensaio em cidade WLTP aplicável baseado na energia elétrica recarregada a partir da rede e na autonomia em modo elétrico puro para o ciclo de ensaio em cidade WLTP aplicável deve ser calculado pela seguinte equação:

$$EC_{\text{city}} = \frac{E_{\text{AC}}}{\text{PER}_{\text{city}}}$$

em que:

EC_{city} é o consumo de energia elétrica do ciclo de ensaio em cidade WLTP aplicável baseado na energia elétrica recarregada a partir da rede e na autonomia em modo elétrico puro para o ciclo de ensaio em cidade WLTP aplicável, Wh/km;

E_{AC} é a energia elétrica recarregada a partir da rede em conformidade com o ponto 3.4.4.3 do presente subanexo, Wh;

PER_{city} é a autonomia em modo elétrico puro para o ciclo de ensaio em cidade WLTP aplicável como calculada em conformidade com o ponto 4.4.2.1.2 ou o ponto 4.4.2.2.2 do presente subanexo, dependendo do procedimento de ensaio do PEV que tem de ser utilizado, km.

4.3.4.4. Determinação do consumo de energia elétrica dos valores específicos por fase

O consumo de energia elétrica de cada fase individual baseado na energia elétrica recarregada a partir da rede e na autonomia em modo elétrico puro específica por fase deve ser calculado pela seguinte equação:

$$EC_p = \frac{E_{\text{AC}}}{\text{PER}_p}$$

em que:

EC_p é o consumo de energia elétrica de cada fase individual p baseado na energia elétrica recarregada a partir da rede e na autonomia em modo elétrico puro específica por fase, Wh/km

E_{AC} é a energia elétrica recarregada a partir da rede em conformidade com o ponto 3.4.4.3 do presente subanexo, Wh;

PER_p é a autonomia em modo elétrico puro específica por fase como calculada em conformidade com o ponto 4.4.2.1.3 ou o ponto 4.4.2.2.3 do presente subanexo, dependendo do tipo de procedimento de ensaio do PEV utilizado, km.

4.4. Cálculo das autonomies elétricas

4.4.1. Autonomias em modo elétrico total AER e AER_{city} para OVC-HEV

4.4.1.1. Autonomia em modo elétrico total AER

▼ B

A autonomia em modo elétrico total AER para os OVC-HEV deve ser determinada a partir do ensaio do tipo 1 em modo de perda de carga descrito no ponto 3.2.4.3 do presente subanexo enquanto parte da sequência de ensaio da opção 1, e referido no ponto 3.2.6.1 do presente subanexo enquanto parte da sequência de ensaio da opção 3, executando o ciclo de ensaio WLTP aplicável em conformidade com o ponto 1.4.2.1 do presente subanexo. A AER é definida como a distância percorrida desde o início do ensaio do tipo 1 em modo de perda de carga até ao instante em que o motor de combustão começa a consumir combustível.

4.4.1.2. Autonomia em modo elétrico total (cidade) AER_{city}

4.4.1.2.1. A autonomia em modo elétrico total (cidade), AER_{city} , para os OVC-HEV deve ser determinada a partir do ensaio do tipo 1 em modo de perda de carga descrito no ponto 3.2.4.3 do presente subanexo enquanto parte da sequência de ensaio da opção 1, e referido no ponto 3.2.6.1 do presente subanexo enquanto parte da sequência de ensaio da opção 3, executando o ciclo de ensaio em cidade WLTP aplicável em conformidade com o ponto 1.4.2.2 do presente subanexo. A AER_{city} é definida como a distância percorrida desde o início do ensaio do tipo 1 em modo de perda de carga até ao instante em que o motor de combustão começa a consumir combustível.

4.4.1.2.2. Em alternativa ao ponto 4.4.1.2.1 do presente subanexo, a autonomia em modo elétrico total (cidade), AER_{city} , pode ser determinada a partir do ensaio do tipo 1 em modo de perda de carga descrito no ponto 3.2.4.3 do presente subanexo, executando os ciclos de ensaio WLTP aplicáveis em conformidade com o ponto 1.4.2.1 do presente subanexo. Nesse caso, é omitido o ensaio do tipo 1 em modo de perda de carga, executando o ciclo de ensaio em cidade WLTP aplicável, e a autonomia em modo elétrico total (cidade), AER_{city} , é calculada pela seguinte equação:

$$AER_{city} = \frac{UBE_{city}}{EC_{DC,city}}$$

em que:

UBE_{city} é a energia utilizável do REESS determinada desde o início do ensaio do tipo 1 em modo de perda de carga descrito no ponto 3.2.4.3 do presente subanexo, executando os ciclos de ensaio WLTP aplicáveis até ao instante em que o motor de combustão começa a consumir combustível, Wh;

$EC_{DC,city}$ é o consumo de energia elétrica ponderado dos ciclos de ensaio em cidade WLTP aplicáveis executados em modo elétrico puro do ensaio do tipo 1 em modo de perda de carga descrito no ponto 3.2.4.3 do presente subanexo, executando o(s) ciclo(s) de ensaio WLTP aplicável(eis), Wh/km;

e

▼ M3

$$UBE_{city} = \sum_{j=1}^{k+1} \Delta E_{REESS,j}$$

em que:

▼ M3

$\Delta E_{REESS,j}$ é a variação da energia elétrica de todos os REESS durante a fase j , Wh;

j é o número de índice da fase considerada;

$k + 1$ é o número de fases executadas desde o início do ensaio até ao momento em que o motor de combustão começa a consumir combustível;

▼ B

e

$$EC_{DC,city} = \sum_{j=1}^{n_{city,pe}} EC_{DC,city,j} \times K_{city,j}$$

em que:

$EC_{DC,city,j}$ é o consumo de energia elétrica do ciclo de ensaio em cidade WLTP executado em modo elétrico puro do ensaio do tipo 1 em modo de perda $j^{\text{ésimo}}$ de carga em conformidade com o ponto 3.2.4.3 do presente subanexo, executando os ciclos de ensaio WLTP aplicáveis, Wh/km;

$K_{city,j}$ é o fator de ponderação do $j^{\text{ésimo}}$ ciclo de ensaio em cidade WLTP aplicável executado em modo elétrico puro do ensaio do tipo 1 em modo de perda de carga em conformidade com o ponto 3.2.4.3 do presente subanexo, executando os ciclos de ensaio WLTP aplicáveis;

j é o número de índice do ciclo de ensaio em cidade WLTP aplicável executado em modo elétrico puro considerado;

$n_{city,pe}$ é o número de ciclos de ensaio em cidade WLTP aplicáveis executados em modo elétrico puro;

e

$$K_{city,1} = \frac{\Delta E_{REESS,city,1}}{UBE_{city}}$$

em que:

$\Delta E_{REESS,city,1}$ é a variação da energia elétrica de todos os REESS durante o primeiro ciclo de ensaio em cidade WLTP aplicável do ensaio do tipo 1 em modo de perda de carga, Wh;

e

$$K_{city,j} = \frac{1 - K_{city,1}}{n_{city,pe} - 1} \text{ para } j = 2 \text{ to } n_{city,pe}.$$

▼ M3

4.4.2. Autonomia em modo elétrico puro para PEV

As autonomias determinadas no presente ponto devem ser calculadas apenas se o veículo tiver podido cumprir o ciclo de ensaio WLTP aplicável dentro das tolerâncias de perfil de velocidade em conformidade com o ponto 2.6.8.3 do subanexo 6, durante todo o período considerado.

▼ B

4.4.2.1. Determinação das autonomias em modo elétrico puro, quando se aplica o procedimento de ensaio do tipo 1 simplificado

▼ B

- 4.4.2.1.1. A autonomia em modo elétrico puro para o ciclo de ensaio WLTP aplicável PER_{WLTC} , para os PEV, deve ser calculada a partir do ensaio do tipo 1 simplificado, como descrito no ponto 3.4.4.2 do presente subanexo, pelas seguintes equações:

$$PER_{WLTC} = \frac{UBE_{STP}}{EC_{DC,WLTC}}$$

em que:

UBE_{STP} é a energia utilizável do REESS determinada desde o início do procedimento de ensaio do tipo 1 simplificado até se atingir o critério de desconexão automática, como definido no ponto 3.4.4.2.3 do presente subanexo, Wh;

$EC_{DC,WLTC}$ é o consumo de energia elétrica ponderado para o ciclo de ensaio WLTP aplicável dos DS_1 e DS_2 do ensaio do tipo 1 do procedimento de ensaio do tipo 1 simplificado, Wh/km;

e

$$UBE_{STP} = \Delta E_{REESS,DS_1} + \Delta E_{REESS,DS_2} + \Delta E_{REESS,CSS_M} + \Delta E_{REESS,CSS_E}$$

em que:

$\Delta E_{REESS,DS_1}$ é a variação da energia elétrica de todos os REESS durante o DS_1 do procedimento de ensaio do tipo 1 simplificado, Wh;

$\Delta E_{REESS,DS_2}$ é a variação da energia elétrica de todos os REESS durante o DS_2 do procedimento de ensaio do tipo 1 simplificado, Wh;

$\Delta E_{REESS,CSS_M}$ é a variação da energia elétrica de todos os REESS durante o CSS_M do procedimento de ensaio do tipo 1 simplificado, Wh;

$\Delta E_{REESS,CSS_E}$ é a variação da energia elétrica de todos os REESS durante o CSS_E do procedimento de ensaio do tipo 1 simplificado, Wh;

e

$$EC_{DC,WLTC} = \sum_{j=1}^2 EC_{DC,WLTC,j} \times K_{WLTC,j}$$

em que:

▼ M3

$EC_{DC,WLTC,j}$ é o consumo de energia elétrica para o ciclo de ensaio WLTP aplicável do DS_j do procedimento de ensaio de tipo 1 simplificado em conformidade com o ponto 4.3 do presente subanexo, em Wh/km;

▼ B

$k_{WLTC,j}$ é o fator de ponderação para o ciclo de ensaio WLTP aplicável do DS_j do procedimento de ensaio do tipo 1 simplificado;

▼ B

e

$$K_{\text{WLTC},1} = \frac{\Delta E_{\text{REESS,WLTC},1}}{UBE_{\text{STP}}} \text{ e } K_{\text{WLTC},2} = 1 - K_{\text{WLTC},1}$$

em que:

$K_{\text{WLTC},j}$ é o fator de ponderação para o ciclo de ensaio WLTP aplicável do DS_j do procedimento de ensaio do tipo 1 simplificado;

$\Delta E_{\text{REESS,WLTC},1}$ é a variação da energia elétrica de todos os REESS durante o ciclo de ensaio WLTP aplicável do DS_1 do procedimento de ensaio do tipo 1 simplificado, Wh;

- 4.4.2.1.2. A autonomia em modo elétrico puro para o ciclo de ensaio em cidade WLTP aplicável PER_{city} , para os PEV, deve ser calculada a partir do procedimento de ensaio do tipo 1 simplificado, como descrito no ponto 3.4.4.2 do presente subanexo, pelas seguintes equações:

$$PER_{\text{city}} = \frac{UBE_{\text{STP}}}{EC_{\text{DC},\text{city}}}$$

em que:

UBE_{STP} é a energia utilizável do REESS em conformidade com o ponto 4.4.2.1.1 do presente subanexo, Wh;

$EC_{\text{DC},\text{city}}$ é o consumo de energia elétrica ponderado para o ciclo de ensaio em cidade WLTP aplicável dos DS_1 e DS_2 do procedimento de ensaio do tipo 1 simplificado, Wh/km;

e

$$EC_{\text{DC},\text{city}} = \sum_{j=1}^4 EC_{\text{DC},\text{city},j} \times K_{\text{city},j}$$

em que:

$EC_{\text{DC},\text{city},j}$ é o consumo de energia elétrica para o ciclo de ensaio em cidade WLTP aplicável, em que o primeiro ciclo de ensaio em cidade WLTP aplicável do DS_1 é indicado como $j = 1$, o segundo ciclo de ensaio em cidade WLTP aplicável do DS_1 é indicado como $j = 2$, o primeiro ciclo de ensaio em cidade WLTP aplicável do DS_2 é indicado como $j = 3$ e o segundo ciclo de ensaio em cidade WLTP aplicável do DS_2 é indicado como $j = 4$ do procedimento de ensaio do tipo 1 simplificado em conformidade com o ponto 4.3 do presente subanexo, Wh/km;

$K_{\text{city},j}$ é o fator de ponderação para o ciclo de ensaio em cidade WLTP aplicável, em que o primeiro ciclo de ensaio em cidade WLTP aplicável do DS_1 é indicado como $j = 1$, o segundo ciclo de ensaio em cidade WLTP aplicável do DS_1 é indicado como $j = 2$, o primeiro ciclo de ensaio em cidade WLTP aplicável do DS_2 é indicado como $j = 3$ e o segundo ciclo de ensaio em cidade WLTP aplicável do DS_2 é indicado como $j = 4$,

▼ B

e

$$K_{\text{city},1} = \frac{\Delta E_{\text{REESS,city},1}}{UBE_{\text{STP}}} \text{ e } K_{\text{city},j} = \frac{1 - K_{\text{city},1}}{3} \text{ para } j = 2 \dots 4$$

em que:

$\Delta E_{\text{REESS,city},1}$ é a variação de energia de todos os REESS durante o primeiro ciclo de ensaio em cidade WLTP aplicável do DS₁ do procedimento de ensaio do tipo 1 simplificado, Wh.

- 4.4.2.1.3. A autonomia em modo elétrico puro específica por fase PER_p para os PEV deve ser calculada a partir do ensaio do tipo 1 como descrito no ponto 3.4.4.2 do presente subanexo, pelas seguintes equações:

$$PER_p = \frac{UBE_{\text{STP}}}{EC_{\text{DC},p}}$$

em que:

▼ M3

UBE_{STP} é a energia utilizável do REESS em conformidade com o ponto 4.4.2.1.1 do presente subanexo, em Wh;

▼ B

$EC_{\text{DC},p}$ é o consumo de energia elétrica ponderado para cada fase individual dos DS₁ e DS₂ do procedimento de ensaio do tipo 1 simplificado, Wh/km;

No caso da fase p = baixa e da fase p = média, devem ser utilizadas as seguintes equações:

$$EC_{\text{DC},p} = \sum_{j=1}^4 EC_{\text{DC},p,j} \times K_{p,j}$$

em que:

$EC_{\text{DC},p,j}$ é o consumo de energia elétrica para a fase p, em que a primeira fase p do DS₁ é indicada como j = 1, a segunda fase p do DS₁ é indicada como j = 2, a primeira fase p do DS₂ é indicada como j = 3 e segunda fase p do DS₂ é indicada como j = 4 do procedimento de ensaio do tipo 1 simplificado em conformidade com o ponto 4.3 do presente subanexo, Wh/km;

$K_{p,j}$ é o fator de ponderação para a fase p, em que a primeira fase p do DS₁ é indicada como j = 1, a segunda fase p do DS₁ é indicada como j = 2, a primeira fase p do DS₂ é indicada como j = 3, e a segunda fase p do DS₂ é indicada como j = 4 do procedimento de ensaio do tipo 1 simplificado;

e

$$K_{p,1} = \frac{\Delta E_{\text{REESS,p},1}}{UBE_{\text{STP}}} \text{ e } K_{p,j} = \frac{1 - K_{p,1}}{3} \text{ para } j = 2 \dots 4$$

em que:

$\Delta E_{\text{REESS,p},1}$: é a variação de energia de todos os REESS durante a primeira fase p do DS₁ do procedimento de ensaio do tipo 1 simplificado, Wh.

▼ B

No caso da fase $p =$ alta e da fase $p =$ extra-alta, devem ser utilizadas as seguintes equações:

$$EC_{DC,p} = \sum_{j=1}^2 EC_{DC,p,j} \times K_{p,j}$$

em que:

$EC_{DC,p,j}$ é o consumo de energia elétrica para a fase p do DS_j do procedimento de ensaio do tipo 1 simplificado em conformidade com o ponto 4.3 do presente subanexo, Wh/km;

$k_{p,j}$ é o fator de ponderação para a fase p do DS_j do procedimento de ensaio do tipo 1 simplificado

e

$$K_{p,1} = \frac{\Delta E_{REESS,p,1}}{UBE_{STP}} \text{ e } K_{p,2} = 1 - K_{p,1}$$

em que:

$\Delta E_{REESS,p,1}$ é a variação da energia elétrica de todos os REESS durante a primeira fase p do DS_1 do procedimento de ensaio do tipo 1 simplificado, Wh.

4.4.2.2. Determinação das autonomias em modo elétrico puro, quando se aplica o procedimento de ensaio do tipo 1 com ciclos consecutivos

4.4.2.2.1. A autonomia em modo elétrico puro para o ciclo de ensaio WLTP aplicável PER_{WLTP} , para os PEV, deve ser calculada a partir do ensaio do tipo 1, como descrito no ponto 3.4.4.1 do presente subanexo, pelas seguintes equações:

$$PER_{WLTC} = \frac{UBE_{CCP}}{EC_{DC,WLTC}}$$

em que:

UBE_{CCP} é a energia utilizável do REESS determinada desde o início do procedimento de ensaio do tipo 1 com ciclos consecutivos até se atingir o critério de desconexão automática em conformidade com o ponto 3.4.4.1.3 do presente subanexo, Wh;

$EC_{DC,WLTC}$ é o consumo de energia elétrica para o ciclo de ensaio WLTP aplicável determinado a partir dos ciclos de ensaio WLTP aplicáveis totalmente executados do procedimento de ensaio do tipo 1 com ciclos consecutivos, Wh/km;

e

$$UBE_{CCP} = \sum_{j=1}^k \Delta E_{REESS,j}$$

▼ B

em que:

$\Delta E_{REESS,j}$ é a variação da energia elétrica de todos os REESS durante a fase j do procedimento de ensaio do tipo 1 com ciclos consecutivos, Wh;

j é o número de índice da fase considerada;

k é o número de fases executadas desde o início até à fase em que o critério de desconexão automática é atingido, inclusive;

e

$$EC_{DC,WLTC} = \sum_{j=1}^{n_{WLTC}} EC_{DC,WLTC,j} \times K_{WLTC,j}$$

em que:

$EC_{DC,WLTC,j}$ é o consumo de energia elétrica para o ciclo de ensaio WLTP aplicável j do procedimento de ensaio do tipo 1 com ciclos consecutivos em conformidade com o ponto 4.3 do presente subanexo, Wh/km;

$K_{WLTC,j}$ é o fator de ponderação para o ciclo de ensaio WLTP aplicável j do procedimento de ensaio do tipo 1 com ciclos consecutivos;

j é o número de índice do ciclo de ensaio WLTP aplicável;

n_{WLTC} é o número total de ciclos de ensaio WLTP aplicáveis completos executados;

e

$$K_{WLTC,1} = \frac{\Delta E_{REESS,WLTC,1}}{UBE_{CCP}} \text{ e } K_{WLTC,j} = \frac{1 - K_{WLTC,1}}{n_{WLTC} - 1} \text{ para } j = 2 \dots n_{WLTC}$$

em que:

$\Delta E_{REESS,WLTC,1}$ é a variação da energia elétrica de todos os REESS durante o primeiro ciclo de ensaio WLTP aplicável do procedimento do ciclo de ensaio do tipo 1 com ciclos consecutivos, Wh.

4.4.2.2.2. A autonomia em modo elétrico puro para o ciclo de ensaio em cidade WLTP PER_{city} , para os PEV, deve ser calculada a partir do ensaio do tipo 1, como descrito no ponto 3.4.4.1 do presente subanexo, pelas seguintes equações:

$$PER_{city} = \frac{UBE_{CCP}}{EC_{DC,city}}$$

em que:

UBE_{CCP} é a energia utilizável do REESS em conformidade com o ponto 4.4.2.2.1 do presente subanexo, Wh;

▼ B

$EC_{DC,city}$ é o consumo de energia elétrica para o ciclo de ensaio em cidade WLTP aplicável determinado a partir dos ciclos de ensaio em cidade WLTP aplicáveis totalmente executados do procedimento de ensaio do tipo 1 com ciclos consecutivos, Wh/km;

e

$$EC_{DC,city} = \sum_{j=1}^{n_{city}} EC_{DC,city,j} \times K_{city,j}$$

em que:

$EC_{DC,city,j}$ é o consumo de energia elétrica para o ciclo de ensaio em cidade WLTP aplicável j do procedimento de ensaio do tipo 1 com ciclos consecutivos em conformidade com o ponto 4.3 do presente subanexo, Wh/km;

$K_{city,j}$ é o fator de ponderação para o ciclo de ensaio em cidade WLTP aplicável j do procedimento de ensaio do tipo 1 com ciclos consecutivos;

j é o número de índice do ciclo de ensaio em cidade WLTP aplicável;

n_{city} é o número total de ciclos de ensaio em cidade WLTP aplicáveis completos executados;

e

$$K_{city,1} = \frac{\Delta E_{REESS,city,1}}{UBE_{CCP}} \text{ e } K_{city,j} = \frac{1 - K_{city,1}}{n_{city} - 1} \text{ para } j = 2 \dots n_{city}$$

em que:

$\Delta E_{REESS,city,1}$ é a variação da energia elétrica de todos os REESS durante o primeiro ciclo de ensaio em cidade WLTP aplicável do procedimento do ciclo de ensaio do tipo 1 com ciclos consecutivos, Wh.

4.4.2.2.3. A autonomia em modo elétrico puro específica por fase PER_p para os PEV deve ser calculada a partir do ensaio do tipo 1 como descrito no ponto 3.4.4.1 do presente subanexo, pelas seguintes equações:

$$PER_p = \frac{UBE_{CCP}}{EC_{DC,p}}$$

em que:

UBE_{CCP} é a energia utilizável do REESS em conformidade com o ponto 4.4.2.2.1 do presente subanexo, Wh;

$EC_{DC,p}$ é o consumo de energia elétrica para a fase p considerada determinado a partir das fases p totalmente executadas do procedimento de ensaio do tipo 1 com ciclos consecutivos, Wh/km;

▼ B

e

$$EC_{DC,p} = \sum_{j=1}^{n_p} EC_{DC,p,j} \times K_{p,j}$$

em que:

$EC_{DC,p,j}$ é o consumo de energia elétrica jth para a fase p considerada do procedimento de ensaio do tipo 1 com ciclos consecutivos em conformidade com o ponto 4.3 do presente subanexo, Wh/km;

$k_{p,j}$ é o fator de ponderação jth para a fase p considerada do procedimento de ensaio do tipo 1 com ciclos consecutivos;

j é o número de índice da fase p considerada;

n_p é o número total de fases WLTC completas executadas;

e

$$K_{p,1} = \frac{\Delta E_{REESS,p,1}}{UB_{ECCP}} \text{ e } K_{p,j} = \frac{1 - K_{p,1}}{n_p - 1} \text{ para } j = 2 \dots n_p$$

em que:

$\Delta E_{REESS,p,1}$ é a variação da energia elétrica de todos os REESS durante a primeira fase p executada durante o procedimento de ensaio do tipo 1 com ciclos consecutivos, Wh.

4.4.3. Autonomia em modo ciclo em perda de carga para OVC-HEV

A autonomia em modo ciclo em perda de carga R_{CDC} deve ser determinada a partir do ensaio do tipo 1 em modo de perda de carga descrito no ponto 3.2.4.3 do presente subanexo enquanto parte da sequência de ensaio da opção 1, e referido no ponto 3.2.6.1 do presente subanexo enquanto parte da sequência de ensaio da opção 3. R_{CDC} é a distância percorrida desde o ensaio do tipo 1 em modo de perda de carga até ao final do ciclo de transição em conformidade com o ponto 3.2.4.4 do presente subanexo.

4.4.4. Autonomia equivalente em modo elétrico total para OVC-HEV

4.4.4.1. Determinação da autonomia equivalente em modo elétrico total específica por ciclo

A autonomia equivalente em modo elétrico total específica por ciclo deve ser calculada pela seguinte equação:

$$EAER = \left(\frac{M_{CO_2,CS} - M_{CO_2,CD,avg}}{M_{CO_2,CS}} \right) \times R_{CDC}$$

em que:

$EAER$ é a autonomia equivalente em modo elétrico total específica por ciclo, km;

▼ B

$M_{CO_2,CS}$ são as emissões mássicas de CO_2 em conservação de carga em conformidade com o quadro A8/5, passo n.º 7, g/km;

$M_{CO_2,CD,avg}$ é a média aritmética das emissões mássicas de CO_2 em perda de carga em conformidade com a equação em baixo, g/km;

R_{CDC} é a autonomia em modo ciclo em perda de carga em conformidade com o ponto 4.4.2 do presente subanexo, km;

e

$$M_{CO_2,CD,avg} = \frac{\sum_{j=1}^k (M_{CO_2,CD,j} \times d_j)}{\sum_{j=1}^k d_j}$$

em que:

$M_{CO_2,CD,avg}$ é a média aritmética das emissões mássicas de CO_2 em perda de carga, g/km;

$M_{CO_2,CD,j}$ é a emissão mássica de CO_2 determinada em conformidade com o ponto 3.2.1 do subanexo 7 da fase j do ciclo de ensaio do tipo 1 em modo de perda de carga, g/km;

d_j é a distância percorrida na fase j do ensaio de tipo 1 em modo de perda de carga, km;

j é o número de índice da fase considerada;

k é o número de fases executadas até ao final do ciclo de transição n em conformidade com o ponto 3.2.4.4 do presente subanexo.

▼ M3

4.4.4.2. Determinação da autonomia equivalente em cidade em modo elétrico total específica por fase

A autonomia equivalente em cidade em modo elétrico total específica por fase deve ser calculada pela seguinte equação:

$$EAER_p = \left(\frac{M_{CO_2,CS,p} - M_{CO_2,CD,avg,p}}{M_{CO_2,CS,p}} \right) \times \frac{\sum_{j=1}^k \Delta E_{REESS,j}}{EC_{DC,CD,p}}$$

where:

$EAER_p$ é a autonomia equivalente em modo elétrico total durante o período p considerado, km;

$M_{CO_2,CS,p}$ é a emissão mássica de CO_2 específica por fase do ensaio de tipo 1 em modo de conservação de carga para o período p considerado em conformidade com o quadro A8/5, passo n.º 7, em g/km;

$\Delta E_{REESS,j}$ são as variações da energia elétrica de todos os REESS durante a fase j considerada, em Wh;

$EC_{DC,CD,p}$ é o consumo de energia elétrica ao longo do período j considerado com base na perda do REESS, em Wh/km;

j é o número de índice da fase considerada;

▼ M3

k é o número de fases executadas até ao final do ciclo de transição n em conformidade com o ponto 3.2.4.4 do presente subanexo;

e

$$M_{\text{CO}_2,\text{CD,avg,p}} = \frac{\sum_{c=1}^{n_c} (M_{\text{CO}_2,\text{CD,p,c}} \times d_{p,c})}{\sum_{c=1}^{n_c} d_{p,c}}$$

em que:

$M_{\text{CO}_2,\text{CD,avg,p}}$ é a média aritmética das emissões mássicas de CO_2 em perda de carga para a fase p considerada, em g/km;

$M_{\text{CO}_2,\text{CD,p,c}}$ é a emissão mássica de CO_2 determinada em conformidade com o subanexo 7, ponto 3.2.1, da fase p no ciclo c do ensaio de tipo 1 em modo de perda de carga, em g/km;

$d_{p,c}$ é a distância percorrida no período p considerado do ciclo c do ensaio de tipo 1 em modo de perda de carga, em km;

c é o número de índice do ciclo de ensaio WLTP aplicável considerado;

p é o índice de cada período do ciclo de ensaio WLTP aplicável;

n_c é o número de ciclos de ensaio WLTP aplicáveis executados até ao final do ciclo de transição n, em conformidade com o ponto 3.2.4.4 do presente subanexo;

e

$$EC_{\text{DC,CD,p}} = \frac{\sum_{c=1}^{n_c} EC_{\text{DC,CD,p,c}} \times d_{p,c}}{\sum_{c=1}^{n_c} d_{p,c}}$$

em que:

$EC_{\text{DC,CD,p}}$ é o consumo de energia elétrica do período p considerado baseado na perda do REESS do ensaio de tipo 1 em modo de perda de carga, em Wh/km;

$EC_{\text{DC,CD,p,c}}$ é o consumo de energia elétrica do período p considerado do ciclo c baseado na perda do REESS do ensaio de tipo 1 em modo de perda de carga em conformidade com o ponto 4.3 do presente subanexo, em Wh/km;

$d_{p,c}$ é a distância percorrida no período p considerado do ciclo c do ensaio de tipo 1 em modo de perda de carga, em km;

c é o número de índice do ciclo de ensaio WLTP aplicável considerado;

p é o índice de cada período do ciclo de ensaio WLTP aplicável;

n_c é o número de ciclos de ensaio WLTP aplicáveis executados até ao final do ciclo de transição n, em conformidade com o ponto 3.2.4.4 do presente subanexo.

«Os valores das fases considerados são fase baixa, fase média, fase alta e fase extra-alta, e ciclo de condução em cidade.»

▼ B

4.4.5. Autonomia real em perda de carga para OVC-HEV

A autonomia real em perda de carga deve ser calculada pela seguinte equação:

$$R_{CDA} = \sum_{c=1}^{n-1} d_c + \left(\frac{M_{CO_2,CS} - M_{CO_2,n,cycle}}{M_{CO_2,CS} - M_{CO_2,CD,avg,n-1}} \right) \times d_n$$

em que:

R_{CDA} é a autonomia real em perda de carga, km;

$M_{CO_2,CS}$ é a emissão mássica de CO_2 em conservação de carga em conformidade com o quadro A8/5, passo n.º 7, g/km;

$M_{CO_2,n,cycle}$ é a emissão mássica de CO_2 do ciclo de ensaio WLTP aplicável n do ensaio do tipo 1 em modo de perda de carga, g/km;

$M_{CO_2,CD,avg,n-1}$ é a média aritmética das emissões mássicas de CO_2 do ensaio do tipo 1 em modo de perda de carga desde o início até e incluindo o ciclo de ensaios WLTP aplicável (n-1), g/km;

d_c é a distância percorrida no ciclo durante o ensaio WLTP aplicável c do ensaio do tipo 1 em modo de perda de carga, km;

d_n é a distância percorrida no ciclo de ensaio do WLTP aplicável n do ensaio do tipo 1 em modo de perda de carga, km;

c é o número de índice do ciclo de ensaio WLTP aplicável considerado;

n é o número de ciclos de ensaio WLTP aplicáveis executados, incluindo o ciclo de transição em conformidade com o ponto 3.2.4.4 do presente subnexo;

e

$$M_{CO_2,CD,avg,n-1} = \frac{\sum_{c=1}^{n-1} (M_{CO_2,CD,c} \times d_c)}{\sum_{c=1}^{n-1} d_c}$$

em que:

$M_{CO_2,CD,avg,n-1}$ é a média aritmética das emissões mássicas de CO_2 do ensaio do tipo 1 em modo de perda de carga desde o início até e incluindo o ciclo de ensaios WLTP aplicável (n-1), g/km;

▼ B

$M_{CO_2,CD,c}$	são as emissões mássicas de CO_2 determinadas de acordo com o ponto 3.2.1 do subanexo 7, do ciclo de ensaio WLTP aplicável c do ensaio do tipo 1 em modo de perda de carga, g/km;
d_c	é a distância percorrida no ciclo durante o ensaio WLTP aplicável c do ensaio do tipo 1 em modo de perda de carga, km;
c	é o número de índice do ciclo de ensaio WLTP aplicável considerado;
n	é o número de ciclos de ensaio WLTP aplicáveis percorridos, incluindo o ciclo de transição, de acordo com o ponto 3.2.4.4 do presente subanexo;

4.5. Interpolação de valores de um veículo individual

4.5.1. Gama de interpolação para os NOVC-HEV e OVC-HEV

▼ M3

O método de interpolação só pode ser utilizado se a diferença relativa às emissões mássicas de CO_2 em modo de conservação de carga, $M_{CO_2,CS}$, em conformidade com o quadro A8/5, passo n.º 8, entre os veículos de ensaio L e H, se situar entre o valor mínimo de 5 g/km e o valor máximo de 20 % mais 5 g/km das emissões mássicas de CO_2 em modo de conservação de carga, $M_{CO_2,CS}$, para o veículo H, em conformidade com o quadro A8/5, passo n.º 8, mas um mínimo de 15 g/km e não superior a 20 g/km.

A pedido do fabricante, e com o acordo da entidade homologadora, a aplicação do método de interpolação de valores de veículos individuais no seio de uma família de veículos pode ser estendida se a extrapolação máxima não for superior a 3 g/km acima das emissões mássicas de CO_2 em modo de conservação de carga do veículo H e/ou não for superior a 3 g/km abaixo das emissões mássicas de CO_2 do veículo L. Esta extensão só é válida dentro dos limites absolutos da gama de interpolação especificada no presente parágrafo.

▼ B

O limite máximo absoluto de 20 g/km de diferença nas emissões mássicas de CO_2 em modo de conservação da carga do veículo L e o veículo H, ou 20 % das emissões mássicas de CO_2 em modo de conservação da carga do veículo H, consoante o valor que for menor, pode ser estendido à razão de 10 g/km se for ensaiado um veículo M. O veículo M é, no seio da família de interpolação, um veículo cuja procura de energia durante o ciclo se situa em ± 10 % da média aritmética dos veículos L e H.

A linearidade das emissões mássicas de CO_2 em modo de conservação da carga para o veículo M deve ser verificada em relação às emissões mássicas de CO_2 em modo de conservação da carga lineares interpoladas entre os veículos L e H.

O critério da linearidade para veículos M considera-se cumprido se a diferença entre as emissões mássicas de CO_2 em modo de conservação da carga derivadas da medição e as emissões mássicas de CO_2 em modo de conservação da carga interpoladas entre os veículos L e H for inferior a 1 g/km. Se a diferença for superior, o

▼ B

critério da linearidade é considerado cumprido se a diferença for de 3 g/km ou de 3 % das emissões mássicas de CO₂ em modo de conservação da carga interpoladas para o veículo M, consoante o valor que for menor.

▼ M3

Se o critério da linearidade for cumprido, o método de interpolação é aplicável a todos os veículos individuais entre os veículos L e H que fazem parte da família de interpolação.

▼ B

Se o critério da linearidade não for cumprido, a família de interpolação deve ser dividida em duas subfamílias, uma para veículos cuja procura de energia durante o ciclo se situa entre a dos veículos L e M, e a outra para veículos cuja procura de energia durante o ciclo se situa entre a dos veículos M e H.

▼ M3

No caso dos veículos cuja procura de energia durante o ciclo se situa entre a dos veículos L e M, cada parâmetro do veículo H necessário para a aplicação do método de interpolação dos valores OVC-HEV e NOVC-HEV individuais deve ser substituído pelo parâmetro correspondente do veículo M.

No caso dos veículos cuja procura de energia durante o ciclo se situa entre a dos veículos M e H, cada parâmetro do veículo L necessário para a aplicação do método de interpolação dos valores OVC-HEV e NOVC-HEV individuais deve ser substituído pelo parâmetro correspondente do veículo M.

▼ B

4.5.2. Cálculo da procura de energia por período

A procura de energia $E_{k,p}$ e a distância percorrida $d_{c,p}$ por período p aplicável a veículos individuais na família de interpolação devem ser calculadas de acordo com o procedimento previsto no ponto 5 do subanexo 7, para os conjuntos k de coeficientes da resistência ao avanço em estrada e de massas, de acordo com o ponto 3.2.3.2.3 do subanexo 7.

4.5.3. Cálculo do coeficiente de interpolação para veículos individuais $K_{ind,p}$

O coeficiente de interpolação $K_{ind,p}$ por período deve ser calculado para cada período p considerado, utilizando a equação seguinte:

$$K_{ind,p} = \frac{E_{3,p} - E_{1,p}}{E_{2,p} - E_{1,p}}$$

em que:

▼ M3

$K_{ind,p}$ é o coeficiente de interpolação para o veículo individual considerado para o período p ;

$E_{1,p}$ é a procura de energia para o período considerado para o veículo L de acordo com o subanexo 7, ponto 5, em Ws;

▼ M3

$E_{2,p}$ é a procura de energia para o período considerado para o veículo H de acordo com o subanexo 7, ponto 5, em Ws;

$E_{3,p}$ é a procura de energia para o período considerado para o veículo individual de acordo com o subanexo 7, ponto 5, em Ws;

p é o índice de cada período do ciclo de ensaio aplicável.

▼ B

Se o período considerado p for o ciclo de ensaio WLTP aplicável, $K_{ind,p}$ é designado K_{ind} .

4.5.4. Interpolação das emissões mássicas de CO₂ para veículos individuais

4.5.4.1. Emissões mássicas de CO₂ em modo de conservação de carga no caso de OVC-HEV e NOVC-HEV individuais

As emissões mássicas de CO₂ em modo de conservação de carga para um veículo individual devem ser calculadas de acordo com a equação seguinte:

$$M_{CO_2-ind,CS,p} = M_{CO_2-L,CS,p} + K_{ind,d} \times (M_{CO_2-H,CS,p} - M_{CO_2-L,CS,p})$$

em que:

$M_{CO_2-ind,CS,p}$ é a emissão mássica de CO₂ em modo de conservação de carga para um veículo individual no período p considerado, em conformidade com o quadro A8/5, passo n.º 9, g/km;

$M_{CO_2-L,CS,p}$ é a emissão mássica de CO₂ em modo de conservação de carga para o veículo L no período p considerado, em conformidade com o quadro A8/5, passo n.º 8, g/km;

$M_{CO_2-H,CS,p}$ é a emissão mássica de CO₂ em modo de conservação de carga para o veículo H no período p considerado, em conformidade com o quadro A8/5, passo n.º 8, g/km;

$K_{ind,d}$ é o coeficiente de interpolação para o veículo individual considerado para o período p;

p é o índice de cada período do ciclo de ensaio WLTP aplicável.

▼ M3

Os períodos considerados são a fase baixa (low), fase média (medium), fase alta (high) e fase extra-alta (extra high), e o ciclo de ensaio WLTP aplicável.

▼B4.5.4.2. Emissões mássicas de CO₂ ponderadas em função dos fatores de utilização em modo de perda de carga de OVC-HEV individuais

As emissões mássicas de CO₂ ponderadas em função dos fatores de utilização em modo de perda de carga de um veículo individual devem ser calculadas de acordo com a equação seguinte:

$$M_{\text{CO}_2\text{-ind,CD}} = M_{\text{CO}_2\text{-L,CD}} + K_{\text{ind}} \times (M_{\text{CO}_2\text{-H,CD}} - M_{\text{CO}_2\text{-L,CD}})$$

em que:

$M_{\text{CO}_2\text{-ind,CD}}$ são as emissões mássicas de CO₂ ponderadas em função dos fatores de utilização em modo de perda de carga de um veículo individual, g/km;

$M_{\text{CO}_2\text{-L,CD}}$ são as emissões mássicas de CO₂ ponderadas em função dos fatores de utilização em modo de perda de carga do veículo L, g/km;

$M_{\text{CO}_2\text{-H,CD}}$ são as emissões mássicas de CO₂ ponderadas em função dos fatores de utilização em modo de perda de carga do veículo H, g/km;

K_{ind} é o coeficiente de interpolação para o veículo individual considerado aplicável ao ciclo de ensaios WLTP.

4.5.4.3. Emissões mássicas de CO₂ ponderadas em função dos fatores de utilização de OVC-HEV individuais

As emissões mássicas de CO₂ ponderadas em função dos fatores de utilização de um veículo individual devem ser calculadas de acordo com a equação seguinte:

$$M_{\text{CO}_2\text{-ind,weighted}} = M_{\text{CO}_2\text{-L,weighted}} + K_{\text{ind}} \times (M_{\text{CO}_2\text{-H,weighted}} - M_{\text{CO}_2\text{-L,weighted}})$$

em que:

$M_{\text{CO}_2\text{-ind,weighted}}$ são as emissões mássicas de CO₂ ponderadas em função dos fatores de utilização de um veículo individual, g/km;

$M_{\text{CO}_2\text{-L,weighted}}$ são as emissões mássicas de CO₂ ponderadas em função dos fatores de utilização do veículo L, g/km;

▼ B

$M_{\text{CO}_2\text{-H,weighted}}$ são as emissões mássicas de CO_2 ponderadas em função dos fatores de utilização do veículo L, g/km;

K_{ind} é o coeficiente de interpolação para o veículo individual considerado aplicável ao ciclo de ensaios WLTP.

4.5.5. Interpolação do consumo de combustível para veículos individuais

4.5.5.1. Consumo de combustível em modo de conservação da carga no caso de OVC-HEV e NOVC-HEV individuais

O consumo de combustível em modo de conservação da carga para um veículo individual deve ser calculado de acordo com a seguinte equação:

$$FC_{\text{ind,CS,p}} = FC_{\text{L,CS,p}} + K_{\text{ind,p}} \times (FC_{\text{H,CS,p}} - FC_{\text{L,CS,p}})$$

em que:

$FC_{\text{ind,CS,p}}$ é o consumo de combustível em modo de conservação da carga para um veículo individual no período p considerado, de acordo com o quadro A8/6, passo n.º 3, l/100 km;

$FC_{\text{L,CS,p}}$ é o consumo de combustível em modo de conservação da carga para o veículo L no período p considerado, de acordo com o quadro A8/6, passo n.º 2, l/100 km;

$FC_{\text{H,CS,p}}$ é o consumo de combustível em modo de conservação da carga para o veículo H no período p considerado, de acordo com o quadro A8/6, passo n.º 2, l/100 km;

$K_{\text{ind,p}}$ é o coeficiente de interpolação para o veículo individual considerado para o período p;

p é o índice de cada período do ciclo de ensaio WLTP aplicável.

▼ M3

Os períodos considerados são a fase baixa (low), fase média (medium), fase alta (high) e fase extra-alta (extra high), e o ciclo de ensaio WLTP aplicável.

▼ B

4.5.5.2. Consumo de combustível ponderado em função dos fatores de utilização em modo de perda de carga de OVC-HEV individuais

O consumo de combustível ponderado em função dos fatores de utilização em modo de perda de carga para um veículo individual deve ser calculado de acordo com a equação seguinte:

$$FC_{\text{ind,CD}} = FC_{\text{L,CD}} + K_{\text{ind}} \times (FC_{\text{H,CD}} - FC_{\text{L,CD}})$$

▼ B

em que:

$FC_{ind,CD}$ é o consumo de combustível ponderado em função dos fatores de utilização em modo de perda de carga para um veículo individual, l/100 km;

$FC_{L,CD}$ é o consumo de combustível ponderado em função dos fatores de utilização em modo de perda de carga para o veículo L, l/100 km;

$FC_{H,CD}$ é o consumo de combustível ponderado em função dos fatores de utilização em modo de perda de carga para o veículo H, l/100 km;

K_{ind} é o coeficiente de interpolação para o veículo individual considerado aplicável ao ciclo de ensaios WLTP.

4.5.5.3. Consumo de combustível ponderado em função dos fatores de utilização de OVC-HEV individuais

O consumo de combustível ponderado em função dos fatores de utilização para um veículo individual deve ser calculado de acordo com a equação seguinte:

$$FC_{ind,weighted} = FC_{L,weighted} + K_{ind} \times (FC_{H,weighted} - FC_{L,weighted})$$

em que:

$FC_{ind,weighted}$ é o consumo de combustível ponderado em função dos fatores de utilização para um veículo individual, l/100 km;

$FC_{L,weighted}$ é o consumo de combustível ponderado em função dos fatores de utilização para o veículo L, l/100 km;

$FC_{H,weighted}$ é o consumo de combustível ponderado em função dos fatores de utilização para o veículo H, l/100 km;

K_{ind} é o coeficiente de interpolação para o veículo individual considerado aplicável ao ciclo de ensaios WLTP.

4.5.6 Interpolação do consumo de energia elétrica para veículos individuais

4.5.6.1. Consumo de energia elétrica ponderado em função dos fatores de utilização em modo de perda de carga, com base na energia elétrica recarregada a partir da rede, para os OVC-HEV individuais

O consumo de energia elétrica ponderado em função dos fatores de utilização em modo de perda de carga, com base na energia elétrica recarregada a partir da rede, para um veículo individual, deve ser calculado de acordo com a equação seguinte:

$$EC_{AC-ind,CD} = EC_{AC-L,CD} + K_{ind} \times (EC_{AC-H,CD} - EC_{AC-L,CD})$$

em que:

$EC_{AC-ind,CD}$ é o consumo de energia elétrica ponderado em função dos fatores de utilização em modo de perda de carga, com base na energia elétrica recarregada a partir da rede, para um veículo individual, Wh/km;

▼ B

$EC_{AC-L,CD}$ é o consumo de energia elétrica ponderado em função dos fatores de utilização em modo de perda de carga, com base na energia elétrica recarregada a partir da rede, para o veículo L, Wh/km;

$EC_{AC-H,CD}$ é o consumo de energia elétrica ponderado em função dos fatores de utilização em modo de perda de carga, com base na energia elétrica recarregada a partir da rede, para o veículo H, Wh/km;

K_{ind} é o coeficiente de interpolação para o veículo individual considerado para o ciclo de ensaio WLTP aplicável.

4.5.6.2. Consumo de energia elétrica ponderado em função dos fatores de utilização, com base na energia elétrica recarregada a partir da rede, para os OVC-HEV individuais

O consumo de energia elétrica ponderado em função dos fatores de utilização, com base na energia elétrica recarregada a partir da rede, para um veículo individual, deve ser calculado de acordo com a equação seguinte:

$$EC_{AC-ind,weighted} = EC_{AC-L,weighted} + K_{ind} \times (EC_{AC-H,weighted} - EC_{AC-L,weighted})$$

em que:

$EC_{AC-ind,weighted}$ é o consumo de energia elétrica ponderado em função dos fatores de utilização, com base na energia elétrica recarregada a partir da rede, para um veículo individual, Wh/km;

$EC_{AC-L,weighted}$ é o consumo de energia elétrica ponderado em função dos fatores de utilização, com base na energia elétrica recarregada a partir da rede, para o veículo L, Wh/km;

$EC_{AC-H,weighted}$ é o consumo de energia elétrica ponderado em função dos fatores de utilização, com base na energia elétrica recarregada a partir da rede, para o veículo H, Wh/km;

K_{ind} é o coeficiente de interpolação para o veículo individual considerado aplicável ao ciclo de ensaios WLTP.

4.5.6.3. Consumo de energia elétrica no caso de OVC-HEV e NOVC-HEV individuais

O consumo de energia elétrica para um veículo individual, de acordo com o ponto 4.3.3 do presente subanexo no caso dos OVC-HEV e NOVC-HEV e de acordo com o ponto 4.3.4 do subanexo no caso dos PEV, deve ser calculado por recurso à equação seguinte:

$$EC_{ind,p} = EC_{L,p} + K_{ind,p} \times (EC_{H,p} - EC_{L,p})$$

▼ B

em que:

$EC_{ind,p}$ é o consumo de energia elétrica para um veículo individual durante o período p considerado, Wh/km;

$EC_{L,p}$ é o consumo de energia elétrica para o veículo L durante o período p considerado, Wh/km;

$EC_{H,p}$ é o consumo de energia elétrica para o veículo H durante o período p considerado, Wh/km;

$K_{ind,p}$ é o coeficiente de interpolação para o veículo individual considerado para o período p ;

p é o índice de cada período do ciclo de ensaio aplicável.

▼ M3

Os períodos considerados são a fase baixa (low), fase média (medium), fase alta (high) e fase extra-alta (extra high), o ciclo de ensaio urbano WLTP aplicável, e o ciclo de ensaio WLTP aplicável.

▼ B

4.5.7 Interpolação de autonomias elétricas para veículos individuais

4.5.7.1. Autonomia exclusivamente elétrica para OVC-HEV individuais

Se o seguinte critério

$$\left| \frac{AER_L}{R_{CDA,L}} - \frac{AER_H}{R_{CDA,H}} \right| \leq 0, 1$$

em que:

AER_L : é a autonomia em modo elétrico total do veículo L para o ciclo de ensaio WLTP aplicável, km;

AER_H : é a autonomia em modo elétrico total do veículo H para o ciclo de ensaio WLTP aplicável, km;

$R_{CDA,L}$: é a autonomia real em modo de perda de carga do veículo L, km;

$R_{CDA,H}$: é a autonomia real em modo de perda de carga do veículo H, km;

for cumprido, a autonomia em modo elétrico total para um veículo individual deve ser calculada de acordo com a equação seguinte:

$$AER_{ind,p} = AER_{L,p} + K_{ind,p} \times (AER_{H,p} - AER_{L,p})$$

em que:

$AER_{ind,p}$ é a autonomia em modo elétrico total para um veículo individual durante o período p considerado, km;

▼ B

$AER_{L,p}$ é a autonomia em modo elétrico total para o veículo L durante o período p considerado, km;

$AER_{H,p}$ é a autonomia em modo elétrico total para o veículo H durante o período p considerado, km;

$K_{ind,p}$ é o coeficiente de interpolação para o veículo individual considerado para o período p;

p é o índice de cada período do ciclo de ensaio aplicável.

Os períodos considerados são o ciclo de ensaio urbano WLTP aplicável e o ciclo de ensaio WLTP aplicável.

Se o critério definido no presente parágrafo não for cumprido, a autonomia em modo elétrico total determinada para o veículo H é aplicável a todos os veículos que fazem parte da família de interpolação.

4.5.7.2. Autonomia em modo elétrico puro para PEV individuais

A autonomia em modo elétrico puro para um veículo individual deve ser calculada por recurso à equação seguinte:

$$PER_{ind,p} = PER_{L,p} + K_{ind,p} \times (PER_{H,p} - PER_{L,p})$$

em que:

$PER_{ind,p}$ é a autonomia em modo elétrico puro para um veículo individual durante o período p considerado, km;

$PER_{L,p}$ é a autonomia em modo elétrico puro para o veículo L durante o período p considerado, km;

$PER_{H,p}$ é a autonomia em modo elétrico puro para o veículo H durante o período p considerado, km;

$K_{ind,p}$ é o coeficiente de interpolação para o veículo individual considerado para o período p;

p é o índice de cada período do ciclo de ensaio aplicável.

▼ M3

Os períodos considerados são a fase baixa (low), fase média (medium), fase alta (high) e fase extra-alta (extra high), o ciclo de ensaio urbano WLTP aplicável, e o ciclo de ensaio WLTP aplicável.

▼ B

4.5.7.3. Autonomia equivalente em modo elétrico total para os OVC-HEV individuais

A autonomia equivalente em modo elétrico total para um veículo individual deve ser calculada por recurso à equação seguinte:

$$EAER_{ind,p} = EAER_{L,p} + K_{ind,p} \times (EAER_{H,p} - EAER_{L,p})$$

▼ B

em que:

$EAER_{ind,p}$ é a autonomia equivalente em modo elétrico total para um veículo individual durante o período p considerado, km;

$EAER_{L,p}$ é a autonomia equivalente em modo elétrico total para o veículo L durante o período p considerado, km;

$EAER_{H,p}$ é a autonomia equivalente em modo elétrico total para o veículo H durante o período p considerado, km;

$K_{ind,p}$ é o coeficiente de interpolação para o veículo individual considerado para o período p ;

p é o índice de cada período do ciclo de ensaio aplicável.

Os períodos considerados são a fase baixa (*low*), fase média (*medium*), fase alta (*high*) e fase extra-alta (*extra high*), o ciclo de ensaio urbano WLTP aplicável, e o ciclo de ensaio WLTP aplicável.

▼ M3

4.6. Passos para o procedimento para calcular os resultados finais de OVC-HEV

Além dos passos para o procedimento para calcular os resultados finais do ensaio de conservação de carga para os compostos de emissões gasosas em conformidade com o ponto 4.1.1.1 do presente subanexo, e para o consumo de combustível em conformidade com o ponto 4.2.1.1 do presente subanexo, os pontos 4.6.1 e 4.6.2 do presente subanexo descrevem os passos para calcular a perda de carga final, bem como os resultados finais dos ensaios de conservação de carga e de perda de carga.

4.6.1. Passos prescritos para o cálculo do resultados finais do ensaio de tipo 1 em modo de perda de carga para OVC-HEV

Os resultados devem ser calculados seguindo a ordem descrita no quadro A8/8. Todos os resultados da coluna «Saida» devem ser registados. A coluna «Processo» descreve os pontos a utilizar para o cálculo ou contém cálculos adicionais.

Para efeitos do quadro A8/8, é utilizada a seguinte nomenclatura nas equações e nos resultados:

c ciclo de ensaio completo aplicável;

p todas as fases do ciclo aplicáveis;

i componentes das emissões-critérios aplicáveis;

CS conservação de carga;

CO₂ emissão mássica de CO₂.

▼ M3

Quadro A8/8

Cálculo dos valores finais de perda de carga

Fonte	Dados de entrada	Processo	Dados de saída	Passo n.º
Subanexo 8	Resultados do ensaio de perda de carga	<p>Resultados medidos em conformidade com o apêndice 3 do presente subanexo, pré-calculados em conformidade com o ponto 4.3 do mesmo.</p> <p>Energia utilizável da bateria em conformidade com o ponto 4.4.1.2.2 do presente subanexo.</p> <p>Energia elétrica recarregada em conformidade com o ponto 3.2.4.6 do presente subanexo.</p> <p>Energia durante o ciclo em conformidade com o subanexo 7, ponto 5.</p> <p>Emissões mássicas de CO₂ em conformidade com o subanexo 7, ponto 3.2.1.</p> <p>Massa de composto i das emissões gasosas em conformidade com o subanexo 7, ponto 3.2.1.</p> <p>Número de partículas emitidas em conformidade com o subanexo 7, ponto 4.</p> <p>Emissões de partículas sólidas em conformidade com o subanexo 7, ponto 3.3.</p> <p>Autonomia em modo elétrico total determinada em conformidade com o ponto 4.4.1.1 do presente subanexo.</p> <p>Caso tenha sido conduzido o ciclo de ensaio em cidade do WLTC aplicável: Autonomia em modo elétrico total em cidade em conformidade com o ponto 4.4.1.2.1 do presente subanexo.</p> <p>Pode ser necessário o coeficiente de correção das emissões mássicas de CO₂, K_{CO2}, em conformidade com o apêndice 2 do presente subanexo.</p> <p>Estão disponíveis os dados de saída para cada ensaio.</p> <p>Caso tenha sido aplicado o método de interpolação, estão disponíveis os dados de saída (exceto K_{CO2}) para o veículo H, L e, se aplicável, M.</p>	<p>$\Delta E_{REESS,j}$, Wh; d_j, km;</p> <p>UBE_{city}, Wh;</p> <p>E_{AC}, Wh;</p> <p>E_{cycle}, Ws;</p> <p>$M_{CO2,CD,j}$, g/km;</p> <p>$M_{i,CD,j}$, g/km;</p> <p>$PN_{CD,j}$, partículas por quilómetro;</p> <p>$PM_{CD,e}$, mg/km;</p> <p>AER, km;</p> <p>AER_{city}, km.</p> <p>K_{CO2}, (g/km)//(Wh/km).</p>	1

▼ M3

Fonte	Dados de entrada	Processo	Dados de saída	Passo n.º
Saída do passo 1	$\Delta E_{REESS,j}$, Wh; E_{cycle} , Ws.	Cálculo da variação da energia elétrica relativa para cada ciclo em conformidade com o ponto 3.2.4.5.2 do presente subanexo. Está disponível a realização para cada ensaio e cada ciclo de ensaio WLTP aplicável. Caso tenha sido aplicado o método de interpolação, está disponível a realização para o veículo H, L e, se aplicável, M.	$REEC_i$.	2
Saída do passo 2	$REEC_i$.	Determinação do ciclo de confirmação e transição em conformidade com o ponto 3.2.4.4 do presente subanexo. Caso esteja disponível mais do que um ensaio de perda de carga para um veículo, de forma a determinar a média, cada ensaio terá o mesmo número de ciclo de transição n_{veh} . Determinação da autonomia em modo ciclo em perda de carga em conformidade com o ponto 4.4.3 do presente subanexo, em km; Está disponível a realização para cada ensaio. Caso tenha sido aplicado o método de interpolação, está disponível a realização para o veículo H, L e, se aplicável, M.	n_{veh} ; R_{CDC} ; km.	3
Saída do passo 3	n_{veh} ;	Caso se utilize o método de interpolação, determina-se o ciclo de transição para o veículo H, L e, se aplicável, M. Verifique se é respeitado o critério de interpolação em conformidade com o ponto 5.6.2, alínea d) do presente anexo.	$n_{veh,L}$; $n_{veh,H}$; se aplicável $n_{veh,M}$.	4
Saída do passo 1	$M_{i,CD,j}$, g/km; $PM_{CD,e}$, mg/km; $PN_{CD,j}$, partículas por quilómetro.	Cálculo dos valores combinados para emissões para ciclos n_{veh} ; no caso de interpolação para ciclos $n_{veh,L}$ para cada veículo. Está disponível a realização para cada ensaio. Caso tenha sido aplicado o método de interpolação, está disponível a realização para o veículo H, L e, se aplicável, M.	$M_{i,CD,e}$, g/km; $PM_{CD,e}$, mg/km; $PN_{CD,e}$, partículas por quilómetro.	5

▼ M3

Fonte	Dados de entrada	Processo	Dados de saída	Passo n.º
Saída do passo 5	$M_{i,CD,c}$, g/km; $PM_{CD,c}$, mg/km; $PN_{CD,c}$, partículas por quilómetro.	Determinação da média de emissões de ensaios para cada ciclo de ensaio WLTP aplicável dentro do ensaio de tipo 1 de perda de carga e verificação relativamente aos limites em conformidade com o subanexo 6, quadro A6/2.	$M_{i,CD,c,ave}$, g/km; $PM_{CD,c,ave}$, mg/km; $PN_{CD,c,ave}$, partículas por quilómetro.	6
Saída do passo 1	$\Delta E_{REESS,j}$, Wh; d_j , km; UBE_{city} , Wh;	<p>Caso a AER_{city} derive do ensaio de tipo 1 conduzindo os ciclos de ensaio WLTP aplicáveis, calcula-se o valor em conformidade com o ponto 4.4.1.2.2 do presente subanexo.</p> <p>Caso seja realizado mais do que um ensaio, $n_{city,pe}$ será igual para todos os ensaios.</p> <p>Está disponível a realização para cada ensaio.</p> <p>Determinação da média para a AER_{city}.</p> <p>Caso tenha sido aplicado o método de interpolação, está disponível a realização para o veículo H, L e, se aplicável, M.</p>	AER_{city} , km; $AER_{city,ave}$, km;	7
Saída do passo 1	d_j , km;	<p>Cálculo do fator de utilização específico do ciclo e da fase.</p> <p>Está disponível a realização para cada ensaio.</p>	$UF_{phase,j}$; $UF_{cycle,c}$.	8
Saída do passo 3	n_{veh} ;	<p>Caso tenha sido aplicado o método de interpolação, está disponível a realização para o veículo H, L e, se aplicável, M.</p>		
Saída do passo 4	$n_{veh,L}$;			
Saída do passo 1	$\Delta E_{REESS,j}$, Wh; d_j , km; E_{AC} , Wh;	<p>Cálculo do consumo de energia elétrica baseado na energia elétrica recarregada em conformidade com o ponto 4.3.1 e 4.3.2 do presente subanexo.</p> <p>No caso da interpolação, utilizam-se os ciclos $n_{veh,L}$. Portanto, devido à correção necessária da emissão mássica de CO_2, o consumo de energia elétrica do ciclo de confirmação e das suas fases será zerado.</p> <p>Está disponível a realização para cada ensaio.</p> <p>Caso tenha sido aplicado o método de interpolação, está disponível a realização para o veículo H, L e, se aplicável, M.</p>	$EC_{AC,weighted}$, Wh/km; $EC_{AC,CD}$, Wh/km;	9
Saída do passo 3	n_{veh} ;			
Saída do passo 4	$n_{veh,L}$;			
Saída do passo 8	$UF_{phase,j}$;			

▼ M3

Fonte	Dados de entrada	Processo	Dados de saída	Passo n.º
Saída do passo 1	$M_{CO_2,CD,j}$, g/km; K_{CO_2} , (g/km)/(Wh/km); $\Delta E_{REESS,j}$, Wh; d_j , km;	Cálculo das emissões mássicas de CO ₂ em modo ciclo em perda de carga em conformidade com o ponto 4.1.2 do presente subanexo. Caso se aplique o método de interpolação, utilizam-se os ciclos $n_{veh,L}$. Fazendo referência ao ponto 4.1.2 do presente subanexo, o ciclo de confirmação será corrigido em conformidade com o apêndice 2 do mesmo. Está disponível a realização para cada ensaio.	$M_{CO_2,CD}$, g/km;	10
Saída do passo 3	n_{veh} ;			
Saída do passo 4	$n_{veh,L}$;	Caso tenha sido aplicado o método de interpolação, está disponível a realização para o veículo H, L e, se aplicável, M.		
Saída do passo 8	$UF_{phase,j}$.			
Saída do passo 1	$M_{CO_2,CD,j}$, g/km; $M_{i,CD,j}$, g/km; K_{CO_2} , (g/km)/(Wh/km).	Cálculo do consumo de combustível em perda de carga em conformidade com o ponto 4.2.2 do presente subanexo. Caso se aplique o método de interpolação, utilizam-se os ciclos $n_{veh,L}$. Fazendo referência ao ponto 4.1.2 do presente subanexo, $M_{CO_2,CD,j}$ do ciclo de confirmação será corrigido em conformidade com o apêndice 2 do mesmo. Calcula-se o consumo de combustível específico da fase $FC_{CD,j}$ utilizando as emissões mássicas de CO ₂ corrigidas, em conformidade com o subanexo 7, ponto 6.	$FC_{CD,j}$, l/100 km; FC_{CD} , l/100 km.	11
Saída do passo 3	n_{veh} ;			
Saída do passo 4	$n_{veh,L}$;			
Saída do passo 8	$UF_{phase,j}$;	Está disponível a realização para cada ensaio. Caso tenha sido aplicado o método de interpolação, está disponível a realização para o veículo H, L e, se aplicável, M.		
Saída do passo 1	$\Delta E_{REESS,j}$, Wh; d_j , km;	Cálculo do consumo de energia elétrica do primeiro ciclo de ensaio WLTP aplicável. Está disponível a realização para cada ensaio. Caso tenha sido aplicado o método de interpolação, está disponível a realização para o veículo H, L e, se aplicável, M.	$EC_{DC,CD,first}$, Wh/km;	12

▼ M3

Fonte	Dados de entrada	Processo	Dados de saída	Passo n.º
Saída do passo 9	$EC_{AC,weighted}$, Wh/km; $EC_{AC,CD}$, Wh/km;	Determinação da média dos ensaios para cada veículo. Caso tenha sido aplicado o método de interpolação, está disponível a realização para cada veículo H, L e, se aplicável, M.	$EC_{AC,weighted,ave}$, Wh/km; $EC_{AC,CD,ave}$, Wh/km; $M_{CO2,CD,ave}$, g/km; $FC_{CD,ave}$, l/100 km; $EC_{DC,CD,first,ave}$, Wh/km.	13
Saída do passo 10	$M_{CO2,CD}$, g/km;			
Saída do passo 11	FC_{CD} , l/100 km;			
Saída do passo 12	$EC_{DC,CD,first}$, Wh/km.			
Saída do passo 13	$EC_{AC,CD,ave}$, Wh/km; $M_{CO2,CD,ave}$, g/km.	Declaração do consumo de energia elétrica de perda de carga e emissões mássicas de CO ₂ para cada veículo. Caso tenha sido aplicado o método de interpolação, está disponível a realização para cada veículo H, L e, se aplicável, M.	$EC_{AC,CD,dec}$, Wh/km; $M_{CO2,CD,dec}$, g/km.	14
Saída do passo 12	$EC_{DC,CD,first}$, Wh/km;	Regulação do consumo de energia elétrica para conformidade de produção. Caso tenha sido aplicado o método de interpolação, está disponível a realização para cada veículo H, L e, se aplicável, M.	$EC_{DC,CD,COP}$, Wh/km.	15
Saída do passo 13	$EC_{AC,CD,ave}$, Wh/km;			
Saída do passo 14	$EC_{AC,CD,dec}$, Wh/km.			
Saída do passo 15	$EC_{DC,CD,COP}$, Wh/km;	Resultados intermédios. Caso tenha sido aplicado o método de interpolação, está disponível a realização para cada veículo H, L e, se aplicável, M.	$EC_{DC,CD,COP,final}$, Wh/km; $EC_{AC,CD,final}$, Wh/km; $M_{CO2,CD,final}$, g/km; $EC_{AC,weighted,final}$, Wh/km; $FC_{CD,final}$, l/100 km.	16
Saída do passo 14	$EC_{AC,CD,dec}$, Wh/km; $M_{CO2,CD,dec}$, g/km;			
Saída do passo 13	$EC_{AC,weighted,ave}$, Wh/km; $FC_{CD,ave}$, l/100 km.			

▼ M3

Fonte	Dados de entrada	Processo	Dados de saída	Passo n.º
Saída do passo 16	$EC_{DC,CD,COP,final}$, Wh/km; $EC_{AC,CD,final}$, Wh/km; $M_{CO_2,CD,final}$, g/km; $EC_{AC,weighted,final}$, Wh/km; $FC_{CD,final}$, l/100 km.	<p>Interpolação dos valores individuais com base na entrada do veículo L, M e H e arredondamento final.</p> <p>Está disponível realização para veículos individuais.</p>	$EC_{DC,CD,COP,ind}$, Wh/km; $EC_{AC,CD,ind}$, Wh/km; $M_{CO_2,CD,ind}$, g/km; $EC_{AC,weighted,ind}$, Wh/km; $FC_{CD,ind}$, l/100 km.	17

4.6.2. Passos prescritos para o cálculo dos resultados finais do ensaio ponderado de perda de carga e de conservação de carga do ensaio de tipo 1

Os resultados devem ser calculados seguindo a ordem descrita no quadro A8/9. Todos os resultados da coluna «Saída» devem ser registados. A coluna «Processo» descreve os pontos a utilizar para o cálculo ou contém cálculos adicionais.

Para efeitos do presente quadro, é utilizada a seguinte nomenclatura nas equações e nos resultados:

- c o período considerado é o ciclo de ensaio completo aplicável;
- p o período considerado é a fase do ciclo aplicável;
- i componentes das emissões-critérios aplicáveis (exceto para CO₂);
- j índice para o período considerado;
- CS conservação de carga;
- CD perda de carga;
- CO₂ emissão mássica de CO₂;
- REESS Sistema recarregável de armazenamento de energia elétrica.

▼ M3

Quadro A8/9

Cálculo dos valores ponderados finais de perda de carga e de conservação de carga

Fonte	Entrada	Processo	Realização	Passo n.º
Saída do passo 1, Quadro A8/8	$M_{i,CD,j}$, g/km; $PN_{CD,j}$, partículas por quilómetro; $PM_{CD,e}$, mg/km; $M_{CO_2,CD,j}$, g/km; $\Delta E_{REESS,j}$, Wh; d_j , km; AER, km; E_{AC} , Wh;	Entrada do pós-processamento de CD e CS.	$M_{i,CD,j}$, g/km; $PN_{CD,j}$, partículas por quilómetro; $PM_{CD,e}$, mg/km; $M_{CO_2,CD,j}$, g/km; $\Delta E_{REESS,j}$, Wh; d_j , km; AER, km; E_{AC} , Wh; AER _{city,ave} , km; n_{veh} ; R _{CDC} , km; $n_{veh,L}$; $n_{veh,H}$; UF _{phase,j} ; UF _{cycle,e} ; $M_{i,CS,e,6}$, g/km; $M_{CO_2,CS}$, g/km;	1
Saída do passo 7, Quadro A8/8	AER _{city,ave} , km;			
Saída do passo 3, Quadro A8/8	n_{veh} ; R _{CDC} , km;			
Saída do passo 4, Quadro A8/8	$n_{veh,L}$; $n_{veh,H}$;			
Saída do passo 8, Quadro A8/8	UF _{phase,j} ; UF _{cycle,e} ;			
Saída do passo 6, Quadro A8/5	$M_{i,CS,e,6}$, g/km;			
Saída do passo 7, Quadro A8/5	$M_{CO_2,CS}$, g/km;			
		Saída no caso de a CD estar disponível para cada ensaio de CD. Saída no caso de a CS estar disponível uma vez devido aos valores médios do ensaio de CS.		

▼ M3

Fonte	Entrada	Processo	Realização	Passo n.º
	K_{CO_2} , (g/km)/(Wh/km).	<p>Caso tenha sido aplicado o método de interpolação, está disponível a realização (exceto de K_{CO_2}) para o veículo H, L e, se aplicável, M.</p> <p>Pode ser necessário o coeficiente de correção de K_{CO_2} das emissões mássicas de CO_2 em conformidade com o apêndice 2 do presente subanexo.</p>	K_{CO_2} , (g/km)/(Wh/km).	
Saída do passo 1,	$M_{i,CD,j}$, g/km; $PN_{CD,j}$, partículas por quilómetro; $PM_{CD,e}$, mg/km; n_{veh} ; $n_{veh,L}$; $UF_{phase,j}$; $UF_{cycle,e}$; $M_{i,CS,e,6}$, g/km.	<p>Cálculo dos compostos de emissões ponderadas (exceto $M_{CO_2,weighted}$) em conformidade com os pontos 4.1.3.1 a 4.1.3.3 do presente subanexo.</p> <p>Observação: $M_{i,CS,e,6}$ inclui $PN_{CS,e}$ e $PM_{CS,e}$.</p> <p>Está disponível a realização para cada ensaio de CD.</p> <p>Caso tenha sido aplicado o método de interpolação, está disponível a realização para cada veículo L, H e, se aplicável, M.</p>	$M_{i,weighted}$, g/km; $PN_{weighted}$, partículas por quilómetro; $PM_{weighted}$, mg/km.	2
Saída do passo 1,	$M_{CO_2,CD,j}$, g/km; $\Delta E_{REESS,j}$, Wh; d_j , km; n_{veh} ; R_{CDC} , km $M_{CO_2,CS}$, g/km.	<p>Cálculo da autonomia em modo elétrico total em conformidade com os pontos 4.4.4.1 e 4.4.4.2 do presente subanexo, e a gama efetiva de perda de carga em conformidade com o ponto 4.4.5 do presente subanexo.</p> <p>Está disponível a realização para cada ensaio de CD.</p> <p>Caso tenha sido aplicado o método de interpolação, está disponível a realização para cada veículo L, H e, se aplicável, M.</p>	EAER, km; EAER _p , km; R _{CDA} , km.	3
Saída do passo 1 Saída do passo 3	AER, km; R _{CDA} , km.	<p>Está disponível a realização para cada ensaio de CD.</p> <p>Caso se aplique o método de interpolação, verificar a disponibilidade de interpolação da AER entre o veículo H, L e, se aplicável, M em conformidade com o ponto 4.5.7.1 do presente subanexo.</p> <p>Se se utilizar o método de interpolação, cada ensaio deve cumprir o requisito.</p>	Disponibilidade da interpolação da AER.	4

▼ M3

Fonte	Entrada	Processo	Realização	Passo n.º
Saída do passo 1	AER, km.	<p>Determinação da média da declaração de AER e AER.</p> <p>As AER declaradas são arredondadas conforme definido no quadro A6/1.</p> <p>Caso tenha sido aplicado o método de interpolação e for cumprido o critério de disponibilidade de interpolação da AER, está disponível a realização para cada veículo L, H e, se aplicável, M.</p> <p>Se não se cumprir o critério, a AER do veículo H deve ser aplicada a toda a família de interpolação.</p>	AER _{ave} , km; AER _{dec} , km.	5
Saída do passo 1	$M_{i,CD,j}$, g/km; $M_{CO_2,CD,j}$, g/km; n_{veh} ; $n_{veh,L}$; $UF_{phase,j}$; $M_{i,CS,e,6}$, g/km; $M_{CO_2,CS}$, g/km.	<p>Cálculo das emissões mássicas de CO₂ e do consumo de combustível em conformidade com os pontos 4.1.3.1 e 4.2.3 do presente subanexo.</p> <p>Está disponível a realização para cada ensaio de CD.</p> <p>Caso se aplique o método de interpolação, utilizam-se os ciclos $n_{veh,L}$. Fazendo referência ao ponto 4.1.2 do presente subanexo, $M_{CO_2,CD,j}$ do ciclo de confirmação será corrigido em conformidade com o apêndice 2 do mesmo.</p> <p>Caso tenha sido aplicado o método de interpolação, está disponível a realização para cada veículo L, H e, se aplicável, M.</p>	$M_{CO_2,weighted}$, g/km; $FC_{weighted}$, l/100 km;	6
Saída do passo 1	E _{AC} , Wh;	<p>Cálculo do consumo de energia elétrica baseado em EAER em conformidade com o ponto 4.3.3.1 e 4.3.3.2 do presente subanexo.</p> <p>Está disponível a realização para cada ensaio de CD.</p>	EC, Wh/km; EC _p , Wh/km.	7
Saída do passo 3	EAER, km; EAER _p , km.	<p>Caso tenha sido aplicado o método de interpolação, está disponível a realização para cada veículo L, H e, se aplicável, M.</p>		

▼ M3

Fonte	Entrada	Processo	Realização	Passo n.º
Saída do passo 1	$AER_{city, ave}$, km;	Determinação da média e arredondamentos intermédios.	$AER_{city, final}$, km;	8
Saída do passo 6	$M_{CO2, weighted}$, g/km; $FC_{weighted}$, l/100 km;	Caso tenha sido aplicado o método de interpolação, está disponível a realização para cada veículo L, H e, se aplicável, M.	$M_{CO2, weighted, final}$, g/km; $FC_{weighted, final}$, l/100 km; EC_{final} , Wh/km; $EC_{p, final}$, Wh/km; $EAER_{final}$, km; $EAER_{p, final}$, km.	
Saída do passo 7	EC , Wh/km; EC_p , Wh/km;			
Saída do passo 3	$EAER$, km; $EAER_p$, km.			
Saída do passo 5	AER_{ave} , km;	Interpolação de valores individuais com base na entrada de veículos baixos, médios e altos em conformidade com o ponto 4.5 do presente subanexo e arredondamento final. AER_{ind} são arredondadas conforme definido no quadro A8/2. Está disponível realização para veículos individuais.	AER_{ind} , km;	9
Saída do passo 8	$AER_{city, final}$, km; $M_{CO2, weighted, final}$, g/km; $FC_{weighted, final}$, l/100 km; EC_{final} , Wh/km; $EC_{p, final}$, Wh/km; $EAER_{final}$, km; $EAER_{p, final}$, km.		$AER_{city, ind}$, km; $M_{CO2, weighted, ind}$, g/km; $FC_{weighted, ind}$, l/100 km; EC_{ind} , Wh/km; $EC_{p, ind}$, Wh/km; $EAER_{ind}$, km; $EAER_{p, ind}$, km.	
Saída do passo 4	Disponibilidade da interpolação da AER .			

4.7. Passos para o procedimento para calcular os resultados finais de PEV

Os resultados são calculados na ordem descrita no quadro A8/10, no caso do procedimento com ciclos consecutivos e na ordem descrita no quadro A8/11, no caso do procedimento de ensaio simplificado. Todos os resultados da coluna «Saída» devem ser registados. A coluna «Processo» descreve os pontos a utilizar para o cálculo ou contém cálculos adicionais.

4.7.1. Passos para o procedimento para calcular os resultados finais de PEV no caso de um procedimento de ensaio com ciclos consecutivos

Para efeitos do presente quadro, é utilizada a seguinte nomenclatura nas equações e nos resultados:

j índice para o período considerado.

▼ M3

Quadro A8/10

Cálculo dos valores PEV finais determinados aplicando o procedimento do tipo 1 com ciclos consecutivos

Fonte	Entrada	Processo	Realização	Passo n.º
Subanexo 8	Resultados do ensaio	<p>Resultados medidos em conformidade com o apêndice 3 do presente subanexo e pré-calculados em conformidade com o ponto 4.3 do mesmo.</p> <p>Energia utilizável da bateria em conformidade com o ponto 4.4.2.2.1 do presente subanexo.</p> <p>Energia utilizável da bateria em conformidade com o ponto 3.4.4.3 do presente subanexo.</p> <p>Está disponível a realização para cada ensaio.</p> <p>Caso tenha sido aplicado o método de interpolação, está disponível a realização para o veículo H e o veículo L.</p>	$\Delta E_{REESS,j}$, Wh; d_j , km; UBE_{CCP} , Wh; E_{AC} , Wh.	1
Saída do passo 1	$\Delta E_{REESS,j}$, Wh; UBE_{CCP} , Wh.	<p>Determinação do número de fases e ciclos WLTC aplicáveis completamente percorrido em conformidade com o ponto 4.4.2.2 do presente subanexo.</p> <p>Está disponível a realização para cada ensaio.</p> <p>Caso tenha sido aplicado o método de interpolação, está disponível a realização para o veículo H e o veículo L.</p>	n_{WLTC} ; n_{city} ; n_{low} ; n_{med} ; n_{high} ; n_{exHigh} .	2
Saída do passo 1 Saída do passo 2	$\Delta E_{REESS,j}$, Wh; UBE_{CCP} , Wh. n_{WLTC} ; n_{city} ; n_{low} ; n_{med} ; n_{high} ; n_{exHigh} .	<p>Cálculo dos fatores de ponderação em conformidade com o ponto 4.4.2.2 do presente subanexo.</p> <p>Está disponível a realização para cada ensaio.</p> <p>Caso tenha sido aplicado o método de interpolação, está disponível a realização para o veículo H e o veículo L.</p>	$K_{WLTC,1}$ $K_{WLTC,2}$ $K_{WLTC,3}$ $K_{WLTC,4}$ $K_{city,1}$ $K_{city,2}$ $K_{city,3}$ $K_{city,4}$ $K_{low,1}$ $K_{low,2}$ $K_{low,3}$ $K_{low,4}$ $K_{med,1}$ $K_{med,2}$ $K_{med,3}$ $K_{med,4}$ $K_{high,1}$ $K_{high,2}$ $K_{high,3}$ $K_{high,4}$ $K_{exHigh,1}$ $K_{exHigh,2}$ $K_{exHigh,3}$	3

▼ M3

Fonte	Entrada	Processo	Realização	Passo n.º
Saída do passo 1	$\Delta E_{REESS,j}$, Wh; d_j , km; UBE_{CCP} , Wh.	Cálculo do consumo de energia elétrica nos REESS em conformidade com o ponto 4.4.2.2 do presente subanexo. $EC_{DC,COP,1}$ Está disponível a realização para cada ensaio.	$EC_{DC,WLTC}$, Wh/km; $EC_{DC,city}$, Wh/km; $EC_{DC,low}$, Wh/km; $EC_{DC,med}$, Wh/km; $EC_{DC,high}$, Wh/km;	4
Saída do passo 2	n_{WLTC} ; n_{city} ; n_{low} ; n_{med} ; n_{high} ; n_{exHigh} .	Caso tenha sido aplicado o método de interpolação, está disponível a realização para o veículo H e o veículo L.	$EC_{DC,exHigh}$, Wh/km; $EC_{DC,COP,1}$, Wh/km.	
Saída do passo 3	Todos os fatores de ponderação			
Saída do passo 1	UBE_{CCP} , Wh;	Cálculo da autonomia em modo elétrico puro em conformidade com o ponto 4.4.2.2 do presente subanexo. Está disponível a realização para cada ensaio.	PER_{WLTC} , km; PER_{city} , km; PER_{low} , km; PER_{med} , km; PER_{high} , km;	5
Saída do passo 4	$EC_{DC,WLTC}$, Wh/km; $EC_{DC,city}$, Wh/km; $EC_{DC,low}$, Wh/km; $EC_{DC,med}$, Wh/km; $EC_{DC,high}$, Wh/km; $EC_{DC,exHigh}$, Wh/km.	Caso tenha sido aplicado o método de interpolação, está disponível a realização para o veículo H e o veículo L.	PER_{exHigh} , km.	
Saída do passo 1	E_{AC} , Wh;	Cálculo do consumo de energia elétrica na rede em conformidade com o ponto 4.3.4 do presente subanexo. Está disponível a realização para cada ensaio.	EC_{WLTC} , Wh/km; EC_{city} , Wh/km; EC_{low} , Wh/km; EC_{med} , Wh/km; EC_{high} , Wh/km;	6
Saída do passo 5	PER_{WLTC} , km; PER_{city} , km; PER_{low} , km; PER_{med} , km; PER_{high} , km; PER_{exHigh} , km.	Caso tenha sido aplicado o método de interpolação, está disponível a realização para o veículo H e o veículo L.	EC_{exHigh} , Wh/km.	

▼ M3

Fonte	Entrada	Processo	Realização	Passo n.º
Saída do passo 5	PER_{WLTC} , km; PER_{city} , km; PER_{low} , km; PER_{med} , km; PER_{high} , km; PER_{exHigh} , km;	<p>Cálculo das médias dos ensaios para todos os valores introduzidos.</p> $EC_{DC,COP,ave}$	$PER_{WLTC,dec}$, km; $PER_{WLTC,ave}$, km; $PER_{city,ave}$, km; $PER_{low,ave}$, km; $PER_{med,ave}$, km; $PER_{high,ave}$, km; $PER_{exHigh,ave}$, km;	7
Saída do passo 6	EC_{WLTC} , Wh/km; EC_{city} , Wh/km; EC_{low} , Wh/km; EC_{med} , Wh/km; EC_{high} , Wh/km; EC_{exHigh} , Wh/km.	<p>Declaração de $PER_{WLTC,dec}$ e $EC_{WLTC,dec}$ com base em $PER_{WLTC,ave}$ e $EC_{WLTC,ave}$.</p> <p>$PER_{WLTC,dec}$ e $EC_{WLTC,dec}$ são arredondados conforme definido no quadro A6/1.</p> <p>Caso tenha sido aplicado o método de interpolação, está disponível a realização para o veículo H e o veículo L.</p>	$EC_{WLTC,dec}$, Wh/km; $EC_{WLTC,ave}$, Wh/km; $EC_{city,ave}$, Wh/km; $EC_{low,ave}$, Wh/km; $EC_{med,ave}$, Wh/km; $EC_{high,ave}$, Wh/km; $EC_{exHigh,ave}$, Wh/km; $EC_{DC,COP,ave}$, Wh/km.	
Saída do passo 4	$EC_{DC,COP,1}$, Wh/km.			
Saída do passo 7	$EC_{WLTC,dec}$, Wh/km; $EC_{WLTC,ave}$, Wh/km; $EC_{DC,COP,ave}$, Wh/km.	<p>Determinação do fator de regulação e aplicação a $EC_{DC,COP,ave}$.</p> <p>Por exemplo:</p> $AF = \frac{EC_{WLTC,dec}}{EC_{WLTC,ave}}$ $EC_{DC,COP} = EC_{DC,COP,ave} \times AF$ <p>Caso tenha sido aplicado o método de interpolação, está disponível a realização para o veículo H e o veículo L.</p>	$EC_{DC,COP}$, Wh/km.	8

▼ M3

Fonte	Entrada	Processo	Realização	Passo n.º
Saída do passo 7	$PER_{city,ave}$, km; $PER_{low,ave}$, km; $PER_{med,ave}$, km; $PER_{high,ave}$, km; $PER_{exHigh,ave}$, km; $EC_{city,ave}$, Wh/km; $EC_{low,ave}$, Wh/km; $EC_{med,ave}$, Wh/km; $EC_{high,ave}$, Wh/km; $EC_{exHigh,ave}$, Wh/km;	Resultados intermédios. $EC_{DC,COP,final}$ Caso tenha sido aplicado o método de interpolação, está disponível a realização para o veículo H e o veículo L.	$PER_{city,final}$, km; $PER_{low,final}$, km; $PER_{med,final}$, km; $PER_{high,final}$, km; $PER_{exHigh,final}$, km; $EC_{city,final}$, Wh/km; $EC_{low,final}$, Wh/km; $EC_{med,final}$, Wh/km; $EC_{high,final}$, Wh/km; $EC_{exHigh,final}$, Wh/km;	9
Saída do passo 8	$EC_{DC,COP}$, Wh/km.		$EC_{DC,COP,final}$, Wh/km.	
Saída do passo 7	$PER_{WLTC,dec}$, km;	Interpolação em conformidade com o ponto 4.5 do presente subanexo e arredondamento final conforme definido no quadro A8/2. $EC_{DC,COP,ind}$	$PER_{WLTC,ind}$, km; $PER_{city,ind}$, km; $PER_{low,ind}$, km; $PER_{med,ind}$, km; $PER_{high,ind}$, km; $PER_{exHigh,ind}$, km;	10
Saída do passo 9	$EC_{WLTC,dec}$, Wh/km; $PER_{city,final}$, km; $PER_{low,final}$, km; $PER_{med,final}$, km; $PER_{high,final}$, km; $PER_{exHigh,final}$, km; $EC_{city,final}$, Wh/km; $EC_{low,final}$, Wh/km; $EC_{med,final}$, Wh/km; $EC_{high,final}$, Wh/km; $EC_{exHigh,final}$, Wh/km; $EC_{DC,COP,final}$, Wh/km.	Caso tenha sido aplicado o método de interpolação, está disponível a realização para cada veículo individual.	$PER_{WLTC,ind}$, km; $PER_{city,ind}$, km; $PER_{low,ind}$, km; $PER_{med,ind}$, km; $PER_{high,ind}$, km; $PER_{exHigh,ind}$, km; $EC_{WLTC,ind}$, Wh/km; $EC_{city,ind}$, Wh/km; $EC_{low,ind}$, Wh/km; $EC_{med,ind}$, Wh/km; $EC_{high,ind}$, Wh/km; $EC_{exHigh,ind}$, Wh/km; $EC_{DC,COP,ind}$, Wh/km.	

▼ **M3**

4.7.2. Passos para o procedimento para calcular os resultados finais de PEV no caso de um procedimento de ensaio simplificado

Para efeitos do presente quadro, é utilizada a seguinte nomenclatura nas equações e nos resultados:

j índice para o período considerado.

*Quadro A8/11***Cálculo dos valores PEV finais determinados aplicando o procedimento do tipo 1 simplificado**

Fonte	Entrada	Processo	Realização	Passo n.º
Subanexo 8	Resultados do ensaio	<p>Resultados medidos em conformidade com o apêndice 3 do presente subanexo e pré-calculados em conformidade com o ponto 4.3 do mesmo.</p> <p>Energia utilizável da bateria em conformidade com o ponto 4.4.2.1.1 do presente subanexo.</p> <p>Energia utilizável da bateria em conformidade com o ponto 3.4.4.3 do presente subanexo.</p> <p>Está disponível a realização para cada ensaio.</p> <p>Caso tenha sido aplicado o método de interpolação, está disponível a realização para o veículo L e o veículo H.</p>	<p>$\Delta E_{REESS,j}$, Wh; d_j, km;</p> <p>UBE_{STP}, Wh;</p> <p>E_{AC}, Wh.</p>	1
Saída do passo 1	$\Delta E_{REESS,j}$, Wh; UBE_{STP} , Wh.	<p>Cálculo dos fatores de ponderação em conformidade com o ponto 4.4.2.1 do presente subanexo.</p> <p>Está disponível a realização para cada ensaio.</p> <p>Caso tenha sido aplicado o método de interpolação, está disponível a realização para o veículo L e o veículo H.</p>	<p>$K_{WLTC,1}$ $K_{WLTC,2}$ $K_{city,1}$ $K_{city,2}$ $K_{city,3}$ $K_{city,4}$ $K_{low,1}$ $K_{low,2}$ $K_{low,3}$ $K_{low,4}$ $K_{med,1}$ $K_{med,2}$ $K_{med,3}$ $K_{med,4}$ $K_{high,1}$ $K_{high,2}$ $K_{exHigh,1}$ $K_{exHigh,2}$</p>	2

▼ M3

Fonte	Entrada	Processo	Realização	Passo n.º
Saída do passo 1	$\Delta E_{REESS,j}$, Wh; d_j , km; UBE_{STP} , Wh.	Cálculo do consumo de energia elétrica nos REESS em conformidade com o ponto 4.4.2.1 do presente subanexo. $EC_{DC,COP,1}$ Está disponível a realização para cada ensaio.	$EC_{DC,WLTC}$, Wh/km; $EC_{DC,city}$, Wh/km; $EC_{DC,low}$, Wh/km; $EC_{DC, med}$, Wh/km; $EC_{DC,high}$, Wh/km;	3
Saída do passo 2	Todos os fatores de ponderação	Caso tenha sido aplicado o método de interpolação, está disponível a realização para o veículo L e o veículo H.	$EC_{DC,exHigh}$, Wh/km; $EC_{DC,COP,1}$, Wh/km.	
Saída do passo 1	UBE_{STP} , Wh;	Cálculo da autonomia em modo elétrico puro em conformidade com o ponto 4.4.2.1 do presente subanexo. Está disponível a realização para cada ensaio.	PER_{WLTC} , km; PER_{city} , km; PER_{low} , km; PER_{med} , km; PER_{high} , km;	4
Saída do passo 3	$EC_{DC,WLTC}$, Wh/km; $EC_{DC,city}$, Wh/km; $EC_{DC,low}$, Wh/km; $EC_{DC, med}$, Wh/km; $EC_{DC,high}$, Wh/km; $EC_{DC,exHigh}$, Wh/km.	Caso tenha sido aplicado o método de interpolação, está disponível a realização para o veículo L e o veículo H.	PER_{exHigh} , km.	
Saída do passo 1	E_{AC} , Wh;	Cálculo do consumo de energia elétrica na rede em conformidade com o ponto 4.3.4 do presente subanexo. Está disponível a realização para cada ensaio.	EC_{WLTC} , Wh/km; EC_{city} , Wh/km; EC_{low} , Wh/km; EC_{med} , Wh/km;	5
Saída do passo 4	PER_{WLTC} , km; PER_{city} , km; PER_{low} , km; PER_{med} , km; PER_{high} , km; PER_{exHigh} , km.	Caso tenha sido aplicado o método de interpolação, está disponível a realização para o veículo L e o veículo H.	EC_{high} , Wh/km; EC_{exHigh} , Wh/km.	

▼ M3

Fonte	Entrada	Processo	Realização	Passo n.º
Saída do passo 4	PER_{WLTC} , km; PER_{city} , km; PER_{low} , km; PER_{med} , km; PER_{high} , km; PER_{exHigh} , km;	<p>Cálculo das médias dos ensaios para todos os valores introduzidos.</p> $EC_{DC,COP,ave}$	$PER_{WLTC,dec}$, km; $PER_{WLTC,ave}$, km; $PER_{city,ave}$, km; $PER_{low,ave}$, km; $PER_{med,ave}$, km; $PER_{high,ave}$, km; $PER_{exHigh,ave}$, km;	6
Saída do passo 5	EC_{WLTC} , Wh/km; EC_{city} , Wh/km; EC_{low} , Wh/km; EC_{med} , Wh/km; EC_{high} , Wh/km; EC_{exHigh} , Wh/km.	<p>Declaração de $PER_{WLTC,dec}$ e $EC_{WLTC,dec}$ com base em $PER_{WLTC,ave}$ e $EC_{WLTC,ave}$.</p> <p>$PER_{WLTC,dec}$ e $EC_{WLTC,dec}$ são arredondados conforme definido no quadro A6/1.</p> <p>Caso tenha sido aplicado o método de interpolação, está disponível a realização para o veículo L e o veículo H.</p>	$EC_{WLTC,dec}$ Wh/km; $EC_{WLTC,ave}$ Wh/km; $EC_{city,ave}$ Wh/km; $EC_{low,ave}$ Wh/km; $EC_{med,ave}$ Wh/km; $EC_{high,ave}$ Wh/km; $EC_{exHigh,ave}$ Wh/km; $EC_{DC,COP,ave}$ Wh/km.	
Saída do passo 3	$EC_{DC,COP,1}$, Wh/km.			
Saída do passo 6	$EC_{WLTC,dec}$, Wh/km; $EC_{WLTC,ave}$, Wh/km; $EC_{DC,COP,ave}$, Wh/km.	<p>Determinação do fator de regulação e aplicação a $EC_{DC,COP,ave}$.</p> <p>Por exemplo:</p> $AF = \frac{EC_{WLTC,dec}}{EC_{WLTC,ave}}$ $EC_{DC,COP} = EC_{DC,COP,ave} \times AF$ <p>Caso tenha sido aplicado o método de interpolação, está disponível a realização para o veículo L e o veículo H.</p>	$EC_{DC,COP}$, Wh/km.	7

▼ M3

Fonte	Entrada	Processo	Realização	Passo n.º
Saída do passo 6	$PER_{city,ave}$, km; $PER_{low,ave}$, km; $PER_{med,ave}$, km; $PER_{high,ave}$, km; $PER_{exHigh,ave}$, km; $EC_{city,ave}$, Wh/km; $EC_{low,ave}$, Wh/km; $EC_{med,ave}$, Wh/km; $EC_{high,ave}$, Wh/km; $EC_{exHigh,ave}$, Wh/km;	Resultados intermédios. $EC_{DC,COP,final}$ Caso tenha sido aplicado o método de interpolação, está disponível a realização para o veículo L e o veículo H.	$PER_{city,final}$, km; $PER_{low,final}$, km; $PER_{med,final}$, km; $PER_{high,final}$, km; $PER_{exHigh,final}$, km; $EC_{city,final}$, Wh/km; $EC_{low,final}$, Wh/km; $EC_{med,final}$, Wh/km; $EC_{high,final}$, Wh/km; $EC_{exHigh,final}$, Wh/km; $EC_{DC,COP,final}$, Wh/km.	8
Saída do passo 7	$EC_{DC,COP}$, Wh/km.		$EC_{DC,COP,final}$, Wh/km.	
Saída do passo 6	$PER_{WLTC,dec}$, km; $EC_{WLTC,dec}$, Wh/km; $PER_{city,final}$, km; $PER_{low,final}$, km; $PER_{med,final}$, km; $PER_{high,final}$, km; $PER_{exHigh,final}$, km;	Interpolação em conformidade com o ponto 4.5 do presente subanexo e arredondamento final conforme definido no quadro A8/2. $EC_{DC,COP,ind}$ Está disponível realização para cada veículo individual.	$PER_{WLTC,ind}$, km; $PER_{city,ind}$, km; $PER_{low,ind}$, km; $PER_{med,ind}$, km; $PER_{high,ind}$, km; $PER_{exHigh,ind}$, km;	9
Saída do passo 8	$EC_{city,final}$, Wh/km; $EC_{low,final}$, Wh/km; $EC_{med,final}$, Wh/km; $EC_{high,final}$, Wh/km; $EC_{exHigh,final}$, Wh/km; $EC_{DC,COP,final}$, Wh/km.		$EC_{WLTC,ind}$, Wh/km; $EC_{city,ind}$, Wh/km; $EC_{low,ind}$, Wh/km; $EC_{med,ind}$, Wh/km; $EC_{high,ind}$, Wh/km; $EC_{exHigh,ind}$, Wh/km; $EC_{DC,COP,ind}$, Wh/km.	



Subanexo 8

Apêndice 1

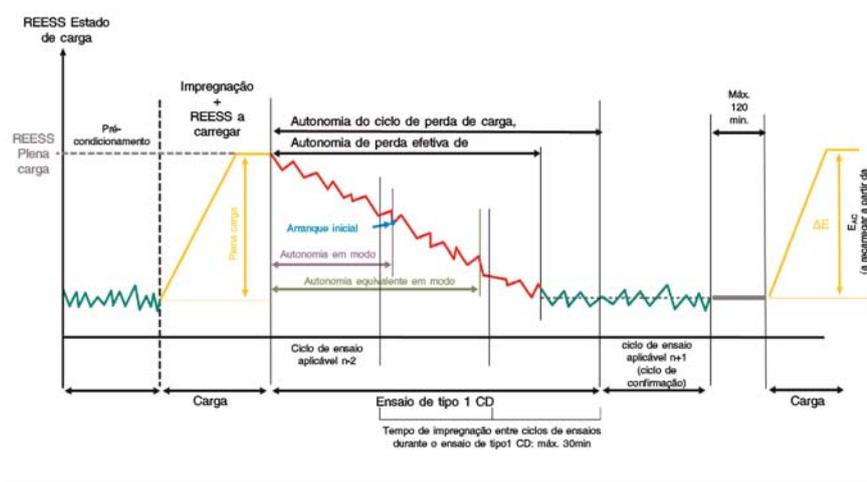
Perfil do estado de carga do REESS

1. Sequências de ensaio e perfis do REESS: OVC-HEV, ensaio em modo de perda de carga e ensaio em modo de conservação da carga
 - 1.1. Sequência de ensaios OVC-HEV segundo a opção 1:

Ensaio do tipo 1 em modo de perda de carga sem subsequente ensaio de tipo 1 em modo de conservação da carga (A8.Ap1/1)

Figura A8.Ap1/1

OVC-HEV, ensaio de tipo 1 em modo de perda de carga

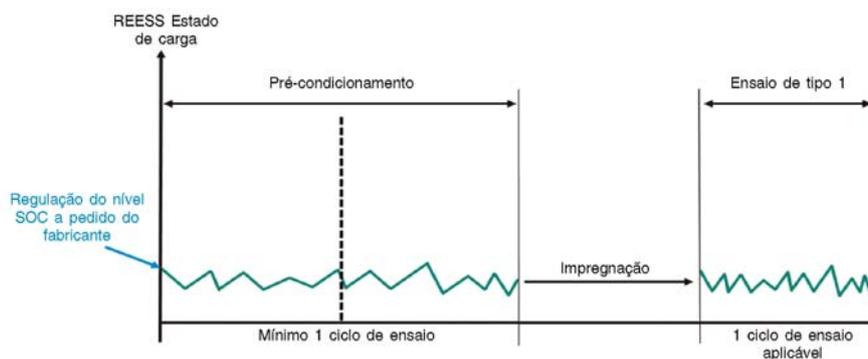


- 1.2. Sequência de ensaios OVC-HEV segundo a opção 2:

Ensaio do tipo 1 em modo de conservação da carga sem subsequente ensaio de tipo 1 em modo de perda de carga (A8.Ap1/2)

Figura A8.Ap1/2

OVC-HEV, ensaio de tipo 1 em modo de conservação da carga



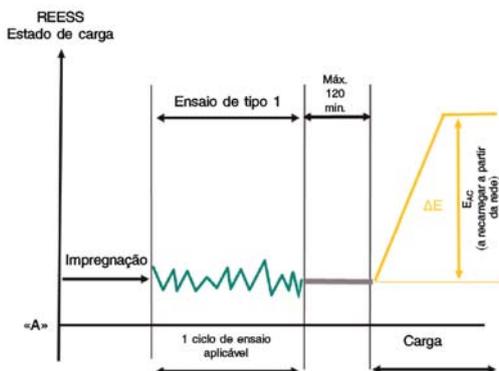
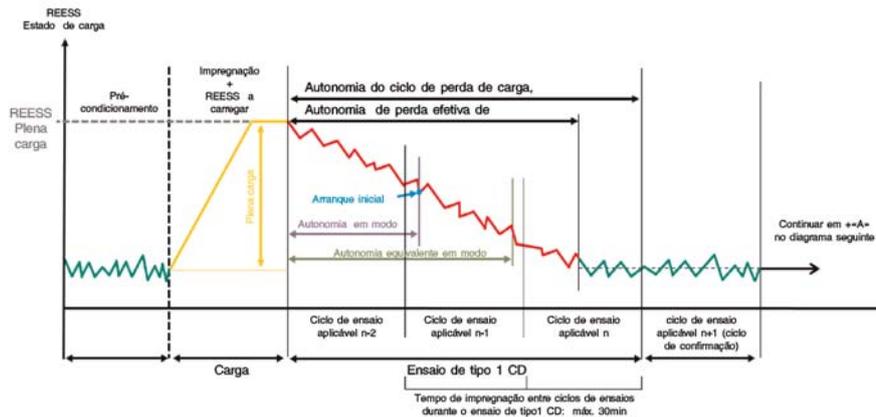
▼ B

1.3. Sequência de ensaios OVC-HEV segundo a opção 3:

Ensaio do tipo 1 em modo de perda de carga com subsequente ensaio de tipo 1 em modo de conservação da carga (A8.Ap1/3)

Figura A8.Ap1/3

OVC-HEV, ensaio de tipo 1 em modo de perda de carga com subsequente ensaio de tipo 1 em modo de conservação da carga



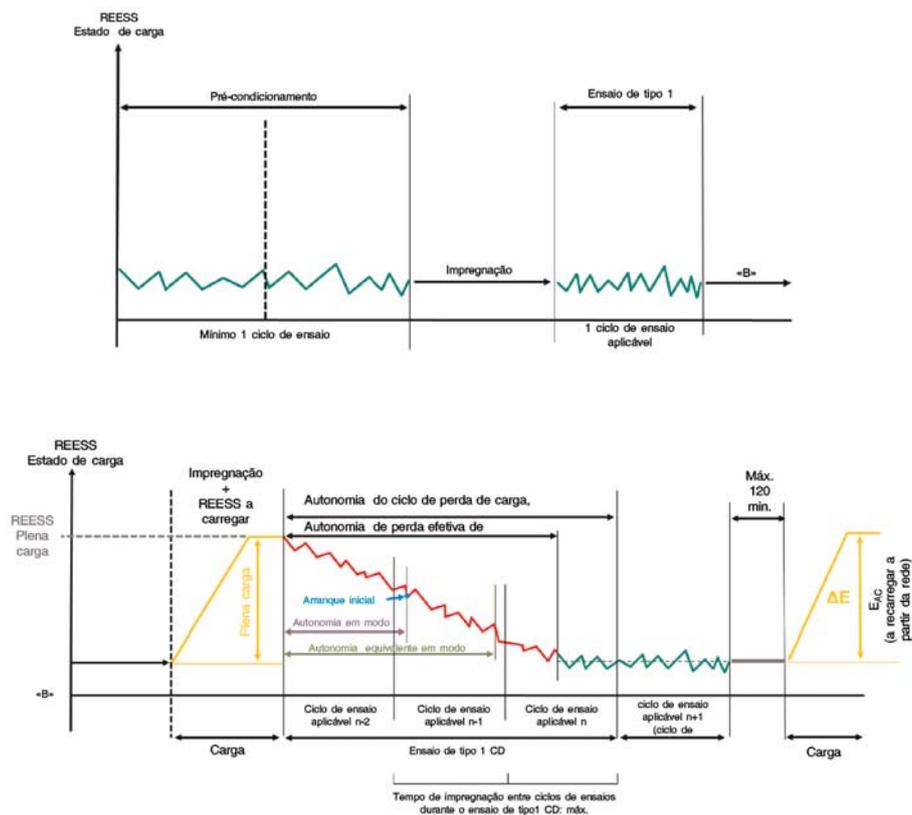
▼ **M3**

1.4. Sequência de ensaio OVC-HEV em conformidade com a opção 4

Ensaio do tipo 1 em modo de conservação de carga com subsequente ensaio de tipo 1 em modo de perda da carga (figura A8.App1/4)

Figura A8.App1/4

OVC-HEV, ensaio de tipo 1 em modo de conservação de carga com subsequente ensaio de tipo 1 em modo de perda da carga

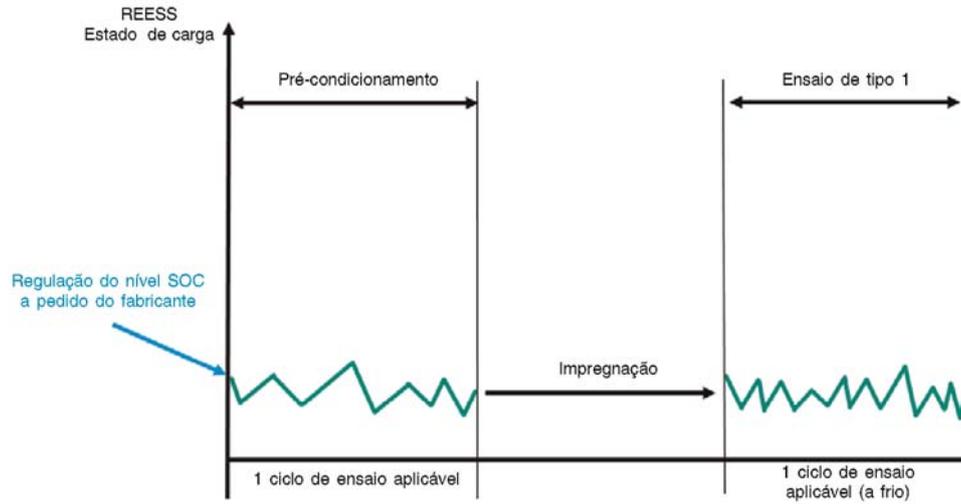
▼ **B**

▼ **B**

2. Sequência de ensaios NOVC-HEV e NOVC-FCHV
 - Ensaio de tipo 1 em modo de conservação da carga

Figura A8.Ap1/5

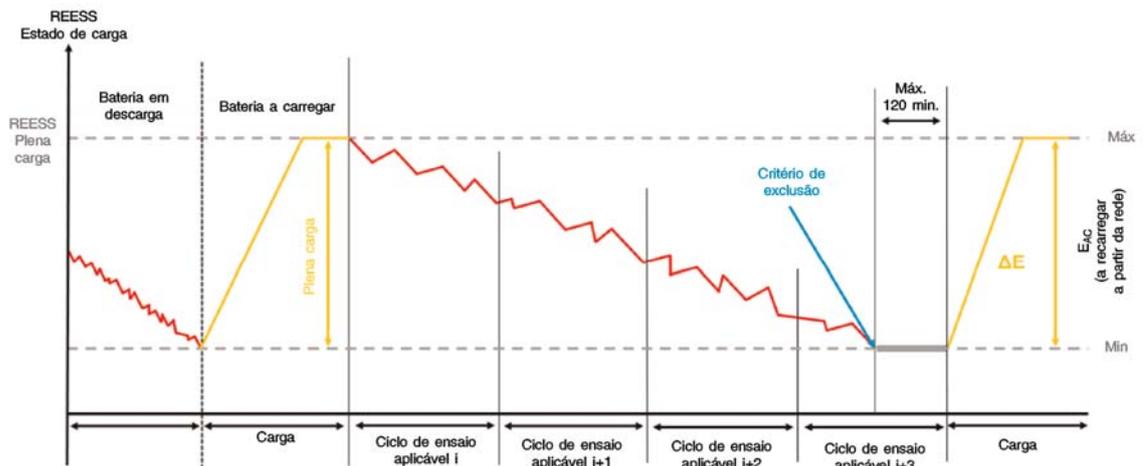
NOVC-HEV e NOVC-FCHV, ensaio de tipo 1 em modo de conservação da carga



3. Sequências de ensaios PEV
 - 3.1. Procedimento de ciclos consecutivos

Figura A8.Ap1/6

Sequências de ensaios com ciclos consecutivos para PEV

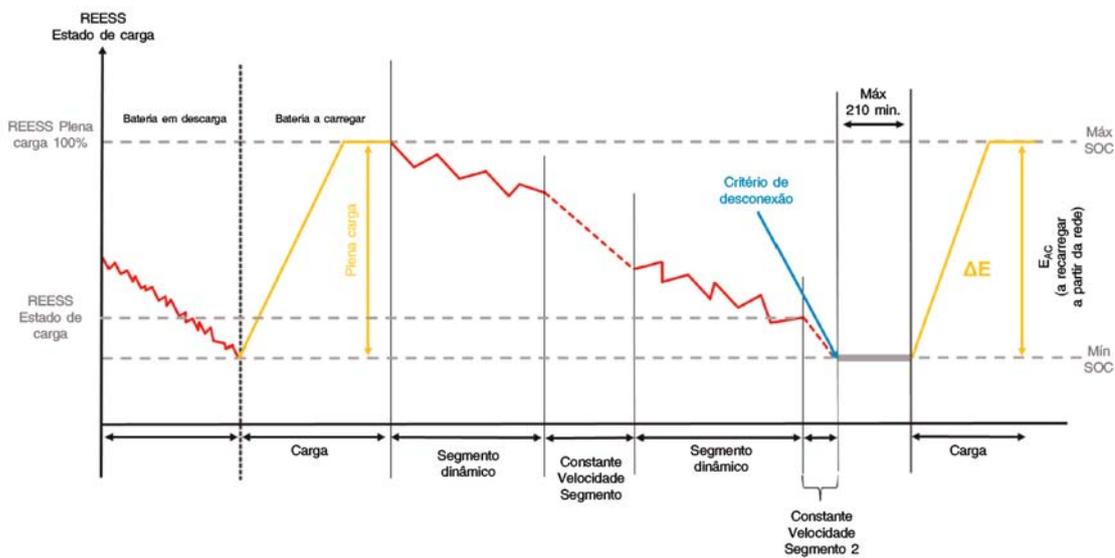


▼ **B**

3.2. Procedimento de ensaio simplificado

Figura A8.Ap1/7

Procedimento de ensaio da sequência de ensaio simplificado para PEV



▼ B*Subanexo 8**Apêndice 2***Procedimento de correção baseado na variação de energia elétrica do REESS**

O presente apêndice descreve o procedimento de correção das emissões mássicas de CO₂ do ensaio de tipo 1 em modo de conservação da carga para os NOVC-HEV e OVC-HEV, e do consumo de combustível para os NOVC-FCHV, em função da variação da energia elétrica de todos os REESS.

1. Requisitos gerais
 - 1.1. Aplicabilidade do presente apêndice
 - 1.1.1. O consumo de combustível específico por fase para os NOVC-FCHV e as emissões mássicas de CO₂ para os NOVC-HEV e OVC-HEV devem ser corrigidos.
 - 1.1.2. No caso de aplicação de uma correção do consumo de combustível para os NOVC-FCHV ou de uma correção das emissões mássicas de CO₂ para os NOVC-HEV and OVC-HEV medidos ao longo de todo o ciclo, de acordo com o ponto 1.1.3 ou 1.1.4 do presente apêndice, há que reportar-se ao ponto 4.3 do presente subanexo para calcular a variação de energia elétrica do REESS em modo de conservação da carga $\Delta E_{\text{REESS,CS}}$ quando do ensaio de tipo 1 em modo de conservação da carga. O período *j* considerado no ponto 4.3 do presente subanexo é definido pelo ensaio de tipo 1 em modo de conservação da carga.

▼ M3

- 1.1.3. A correção é aplicada se $\Delta E_{\text{REESS,CS}}$ for negativo, que correspondente à descarga do REESS, e o critério de correção «c» calculado no ponto 1.2 do presente apêndice for superior ao limite aplicável em conformidade com o quadro A8.App2/1.
- 1.1.4. A correção pode ser omitida, podendo ser utilizados valores não corrigidos se:
 - a) $\Delta E_{\text{REESS,CS}}$ for positivo, que correspondente à carga do REESS, e o critério de correção «c» calculado no ponto 1.2 do presente apêndice for superior ao limite aplicável em conformidade com o quadro A8.App2/1;
 - b) for positivo, que correspondente à carga do REESS, e o critério de correção «c» calculado no ponto 1.2 do presente apêndice for inferior ao limite aplicável em conformidade com o quadro A8.App2/1;
 - c) O fabricante puder provar à entidade homologadora, através de medição, que não existe uma relação nem entre $\Delta b_{\text{REESS,CS}}$ e as emissões mássicas de CO₂ em modo de conservação de carga nem entre $\Delta m_{\text{REESS,CS}}$ e o consumo de combustível, respetivamente.

▼ B

- 1.2. O critério de correção *c* é a razão entre o valor absoluto da variação da energia elétrica do REESS, $\Delta E_{\text{REESS,CS}}$ e da energia proveniente de combustíveis, e é calculado do modo seguinte:

$$c = \frac{|\Delta E_{\text{REESS,CS}}|}{E_{\text{fuel,CS}}}$$

em que:

$\Delta E_{\text{REESS,CS}}$ é a variação de energia do REESS em modo de conservação da carga, em conformidade com o ponto 1.1.2 do presente apêndice, Wh;

▼ M3

$E_{\text{fuel,CS}}$ é o teor energético de conservação de carga do combustível consumido em conformidade com o ponto 1.2.1 do presente apêndice, no caso de NOVC-HEV e OVC-HEV, e em conformidade com o ponto 1.2.2. do presente apêndice no caso de NOVC-FCHV, em Wh.

▼ B

1.2.1. Conteúdo energético do combustível consumido em modo de conservação da carga para os NOVC-HEV e OVC-HEV

O conteúdo energético do combustível consumido em modo de conservação da carga para os NOVC-HEV e OVC-HEV é calculado por recurso à equação seguinte:

$$E_{\text{fuel,CS}} = 10 \times HV \times FC_{\text{CS,nb}} \times d_{\text{CS}}$$

em que:

$E_{\text{fuel,CS}}$ é o conteúdo energético do combustível consumido em modo de conservação da carga, aquando do ciclo de ensaio WLTP aplicável do ensaio de tipo 1 em modo de conservação da carga, Wh;

HV é o poder calorífico em conformidade com o quadro A6.Ap2/1, kWh/l;

$FC_{\text{CS,nb}}$ é o consumo de combustível não compensado em modo de conservação da carga para o ensaio de tipo 1 em modo de conservação da carga, não corrigido do saldo energético, determinado de acordo com o ponto 6 do subanexo 7, utilizando os valores de emissões gasosas em conformidade com o quadro A8/5, passo n.º 2, l/100 km;

d_{CS} é a distância percorrida ao longo do ciclo de ensaios WLTP aplicável correspondente, km;

10 fator de conversão em Wh.

1.2.2. Energia proveniente de combustíveis em modo de conservação da carga para os NOVC-FCHV

O teor energético do combustível consumido em modo de conservação da carga para os NOVC-FCHV é calculado por recurso à seguinte equação:

$$E_{\text{fuel,CS}} = \frac{1}{0,36} \times 121 \times FC_{\text{CS,nb}} \times d_{\text{CS}}$$

$E_{\text{fuel,CS}}$ é o conteúdo energético do combustível consumido em modo de conservação da carga, aquando do ciclo de ensaio WLTP aplicável do ensaio de tipo 1 em modo de conservação da carga, Wh;

121 é o poder calorífico inferior do hidrogénio, MJ/kg;

$FC_{\text{CS,nb}}$ é o consumo de combustível não compensado em modo de conservação da carga do ensaio de tipo 1 em modo de conservação da carga, não corrigido para o saldo energético, determinado em conformidade com o quadro A8/7, passo n.º 1, kg/100 km;

d_{CS} é a distância percorrida ao longo do ciclo de ensaios WLTP aplicável correspondente, km;

$\frac{1}{0,36}$ fator de conversão em Wh.

▼ M3*Quadro A8.App2/1***Limites dos critérios de correção RCB**

Ciclo de ensaio de tipo 1 aplicável	Low + Medium	Low + Medium + Alto	Low + Medium + High + Extra High
Limites para critério de correção «c»	0,015	0,01	0,005

▼ B

2. Cálculo dos coeficientes de correção
- 2.1. O coeficiente de correção das emissões mássicas de CO₂, K_{CO₂}, o coeficiente de correção do consumo de combustível, K_{fuel,FCHV}, e, se o fabricante o pedir, os coeficientes de correção específicos por fase, K_{CO₂,p} e K_{fuel,FCHV,p}, devem ser definidos com base nos ciclos de ensaio do tipo 1 em modo de conservação da carga aplicáveis.

No caso de o veículo H ter sido submetido a ensaio para a definição do coeficiente de correção para as emissões mássicas de CO₂ dos NOVC-HEV e OVC-HEV, o coeficiente pode ser aplicado dentro da família de interpolação.

- 2.2. Os coeficientes de correção devem ser determinados a partir de um conjunto de ensaios de tipo 1 em modo de conservação da carga, de acordo com o ponto 3 do presente apêndice. O número de ensaios efetuados pelo fabricante deve ser igual ou superior a cinco.

O fabricante pode solicitar que o estado de carga do REESS seja fixado antes do ensaio de acordo com a recomendação do fabricante e, conforme descrito no ponto 3 do presente apêndice. Esta prática só deve ser utilizada para efeitos de realização de um ensaio de tipo 1 em modo de conservação da carga com um sinal oposto para ΔE_{REESS,CS}, e com o acordo da entidade homologadora.

O conjunto de medições deve satisfazer os seguintes critérios:

▼ M3

- a) O conjunto deve conter, pelo menos, um ensaio com ΔE_{REESS,CS,n} ≤ 0 e, pelo menos, um ensaio com ΔE_{REESS,CS,n} > 0. ΔE_{REESS,CS,n} é a soma das variações de energia elétrica de todos os REESS de ensaio n, calculada de acordo com o ponto 4.3 do presente sub-nexo.

▼ B

- b) A diferença de valor para M_{CO₂,CS} entre o ensaio com a variação de energia elétrica negativa mais alta e o ensaio com a variação de energia elétrica positiva mais alta deve ser superior ou igual a 5 g/km. Este critério não é aplicável para a determinação de K_{fuel,FCHV}.

No caso da determinação de K_{CO₂}, o número necessário de ensaios pode ser reduzido para três ensaios se todos os seguintes critérios forem preenchidos para além dos das alíneas a) e b):

- c) A diferença do valor M_{CO₂,CS} entre duas medições consecutivas, relativas à variação de energia elétrica durante o ensaio, deve ser inferior ou igual a 10 g/km.
- d) Para além do disposto na alínea b), o ensaio com a variação de energia elétrica negativa mais alta e o ensaio com a variação de energia elétrica positiva mais alta não devem produzir resultados que se situem numa região definida do modo seguinte:

$$-0,01 \leq \frac{\Delta E_{REESS}}{E_{fuel}} \leq +0,01,$$

▼ B

em que:

E_{fuel} é o teor energético do combustível consumido, calculado em conformidade com o ponto 1.2 do presente apêndice, Wh.

▼ M3

- e) A diferença de valor para $M_{\text{CO}_2,\text{CS}}$ entre o ensaio com a variação de energia elétrica negativa mais alta e o ponto mediano, e a diferença de valor para $M_{\text{CO}_2,\text{CS}}$ entre o ponto mediano e o ensaio com a variação de energia elétrica positiva mais alta devem ser idênticas e, de preferência, situar-se dentro dos limites definidos na alínea d). O ponto médio estará, preferencialmente, dentro da gama definida na alínea d). Se este requisito não for possível, a entidade homologadora decide se é necessário realizar um novo ensaio.

Os coeficientes de correção determinados pelo fabricante devem ser analisados e aprovados pela entidade homologadora antes da sua aplicação.

Caso o conjunto de, pelo menos, cinco ensaios não satisfaça o critério a) ou o critério b), ou ambos, o fabricante deve apresentar provas à entidade homologadora de porquê o veículo não é capaz de cumprir um critério ou ambos os critérios. Se a entidade homologadora não ficar satisfeita com as provas, pode requerer a realização de ensaios adicionais. Se, após os ensaios adicionais, os critérios ainda não estiverem cumpridos, a entidade homologadora determinará um coeficiente de correção prudente, com base nas medições.

▼ B

- 2.3. Cálculo dos coeficientes de correção $K_{\text{fuel,FCHV}}$ e K_{CO_2}
- 2.3.1. Determinação do coeficiente de correção do consumo de combustível $K_{\text{fuel,FCHV}}$

Para os NOVC-FCHV, o coeficiente de correção do consumo de combustível $K_{\text{fuel,FCHV}}$, determinado ao executar um conjunto de ensaios de tipo 1 em modo de conservação da carga, é definido através da seguinte equação:

$$K_{\text{fuel,FCHV}} = \frac{\sum_{n=1}^{n_{\text{CS}}} \left((EC_{\text{DC,CS},n} - EC_{\text{DC,CS,avg}}) \times (FC_{\text{CS,nb},n} - FC_{\text{CS,nb,avg}}) \right)}{\sum_{n=1}^{n_{\text{CS}}} (EC_{\text{DC,CS},n} - EC_{\text{DC,CS,avg}})^2}$$

em que:

$K_{\text{fuel,FCHV}}$ é o coeficiente de correção do consumo de combustível, (kg/100 km)/(Wh/km);

$EC_{\text{DC,CS},n}$ é o consumo de energia elétrica em modo de conservação da carga do ensaio n, com base na perda da carga do REESS, de acordo com a equação seguinte, Wh/km;

$EC_{\text{DC,CS,avg}}$ é o consumo de energia elétrica médio em modo de conservação da carga dos ensaios n_{CS} , com base na perda da carga do REESS, de acordo com a equação seguinte, Wh/km;

$FC_{\text{CS,nb},n}$ é o consumo de combustível em modo de conservação da carga do ensaio n, não corrigido para o saldo energético, em conformidade com o quadro A8/7, passo n.º 1, kg/100 km;

$FC_{\text{CS,nb,avg}}$ é a média aritmética do consumo de combustível em modo de conservação da carga dos ensaios n_{CS} , com base no consumo de combustível, não corrigido para o saldo energético, de acordo com a equação seguinte, kg/100 km;

▼ B

n é o número de índice do ensaio considerado;

n_{cs} é o número total de ensaios;

e:

$$EC_{DC,CS,avg} = \frac{1}{n_{cs}} \times \sum_{n=1}^{n_{cs}} EC_{DC,CS,n}$$

e:

$$FC_{CS,nb,avg} = \frac{1}{n_{cs}} \times \sum_{n=1}^{n_{cs}} FC_{CS,nb,n}$$

e:

$$EC_{DC,CS,n} = \frac{\Delta E_{REESS,CS,n}}{d_{CS,n}}$$

em que:

$\Delta E_{REESS,CS,n}$ é a variação de energia elétrica do REESS em modo de conservação da carga do ensaio n , em conformidade com o ponto 1.1.2 do presente apêndice, Wh;

$d_{CS,n}$ é a distância percorrida ao longo do ensaio n correspondente do tipo 1 em modo de conservação da carga, km.

O coeficiente de correção do consumo de combustível deve ser arredondado para quatro algarismos significativos. O significado estatístico do coeficiente de correção do consumo de combustível deve ser avaliado pela entidade homologadora.

2.3.1.1. É permitido aplicar o coeficiente de correção do consumo de combustível obtido a partir de ensaios ao longo de todo o ciclo de ensaio WLTP aplicável para a correção de cada fase individual.

2.3.1.2. Sem prejuízo dos requisitos do ponto 2.2 do presente apêndice, a pedido do fabricante e mediante homologação da entidade homologadora, podem ser definidos coeficientes de correção do consumo de combustível separados $K_{fuel,FCHV,p}$ para cada fase distinta. Neste caso, devem ser cumpridos em cada fase distinta os mesmos critérios conforme descritos no ponto 2.2 do presente apêndice e deve ser aplicado em cada fase o procedimento descrito no ponto 2.3.1 do presente apêndice de modo a determinar o coeficiente de correção específico em cada fase distinta.

2.3.2. Determinação do coeficiente de correção das emissões mássicas de CO_2 K_{CO_2}

Para os OVC-HEV e NOVC-HEV, o coeficiente de correção das emissões mássicas de CO_2 K_{CO_2} , determinado por execução de um conjunto de ensaios do tipo 1 em modo de conservação da carga, é determinado pela seguinte equação:

$$K_{CO_2} = \frac{\sum_{n=1}^{n_{cs}} \left((EC_{DC,CS,n} - EC_{DC,CS,avg}) \times (M_{CO_2,CS,nb,n} - M_{CO_2,CS,nb,avg}) \right)}{\sum_{n=1}^{n_{cs}} (EC_{DC,CS,n} - EC_{DC,CS,avg})^2}$$

▼ B

em que:

K_{CO_2} é o coeficiente de correção das emissões mássicas de CO_2 (g/km)/(Wh/km);

$EC_{DC,CS,n}$ é o consumo de energia elétrica em modo de conservação da carga do ensaio n, com base na perda da carga do REESS, de acordo com o ponto 2.3.1 do presente apêndice, Wh/km;

$EC_{DC,CS,avg}$ é a média aritmética do consumo de energia elétrica em modo de conservação da carga dos ensaios n_{cs} , com base na perda da carga do REESS, de acordo com o ponto 2.3.1 do presente apêndice, Wh/km;

$M_{CO_2,CS,nb,n}$ são as emissões mássicas de CO_2 em modo de conservação da carga do ensaio n, não corrigidas para o saldo energético, calculadas em conformidade com o quadro A8/5, passo n.º 2, g/km;

$M_{CO_2,CS,nb,avg}$ é a média aritmética das emissões mássicas de CO_2 em modo de conservação da carga dos ensaios n_{cs} , com base nas emissões mássicas de CO_2 , não corrigidas para o saldo energético, de acordo com a equação seguinte, g/km;

n é o número de índice do ensaio considerado;

n_{cs} é o número total de ensaios;

e:

$$M_{CO_2,CS,nb,avg} = \frac{1}{n_{cs}} \times \sum_{n=1}^{n_{cs}} M_{CO_2,CS,nb,n}$$

O coeficiente de correção das emissões mássicas de CO_2 deve ser arredondado para quatro algarismos significativos. O significado estatístico do coeficiente de correção das emissões mássicas de CO_2 deve ser avaliado pela entidade homologadora.

2.3.2.1. É permitido aplicar o coeficiente de correção das emissões mássicas de CO_2 obtido a partir de ensaios ao longo de todo o ciclo de ensaio WLTP aplicável para a correção de cada fase individual.

2.3.2.2. Sem prejuízo dos requisitos do ponto 2.2 do presente apêndice, a pedido do fabricante e mediante homologação da entidade homologadora, podem ser definidos coeficientes de correção das emissões mássicas de CO_2 separados para cada fase distinta, $K_{CO_2,p}$. Neste caso, devem ser cumpridos em cada fase distinta os mesmos critérios conforme descritos no ponto 2.2 do presente apêndice e deve ser aplicado em cada fase o procedimento descrito no ponto 2.3.2 do presente apêndice de modo a determinar os coeficientes de correção específicos em cada fase distinta.

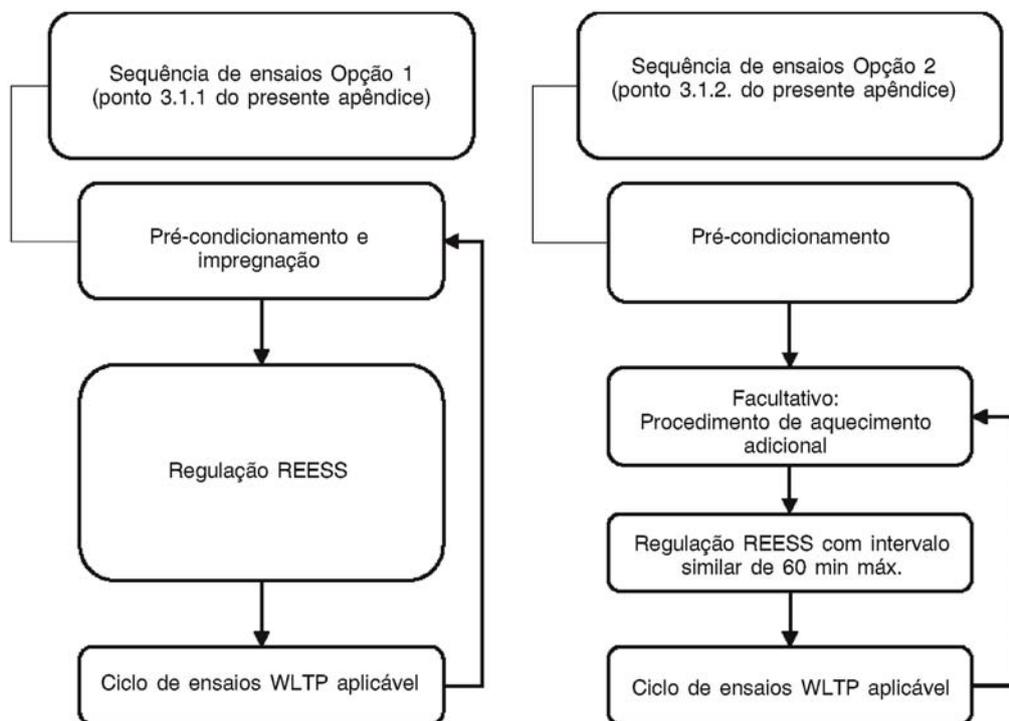
3. Procedimento de ensaio para a determinação dos coeficientes de correção

3.1. OVC-HEV

Para os OVC-HEV, uma das seguintes sequências de ensaio, em conformidade com a figura A8.Ap2/1, deve ser utilizada para medir todos os valores necessários para a determinação dos coeficientes de correção em conformidade com o ponto 2. do presente apêndice.

▼ B

Figura A8.Ap2/1

Sequências de ensaios OVC-HEV

3.1.1. Sequência de ensaios da opção 1

3.1.1.1. Pré-condicionamento e impregnação

O pré-condicionamento e a impregnação devem ser efetuados de acordo com o ponto 2.1 do apêndice 4 do presente subanexo.

▼ M3

3.1.1.2. Regulação REESS

Antes do procedimento de ensaio, em conformidade com o ponto 3.1.1.3 do presente apêndice, o fabricante pode ajustar o REESS. O fabricante deve apresentar provas de que estão cumpridos os requisitos para o início do ensaio em conformidade com o ponto 3.1.1.3 do presente apêndice.

▼ B

3.1.1.3. Procedimento de ensaio

3.1.1.3.1. O modo a selecionar pelo condutor para o ciclo de ensaio WLTP aplicável deve ser selecionado em conformidade com o ponto 3 do apêndice 6 do presente subanexo.

3.1.1.3.2. Para o ensaio, deve ser executado o ciclo de ensaio WLTP aplicável em conformidade com o ponto 1.4.2 do presente subanexo.

3.1.1.3.3. Salvo indicação em contrário no presente apêndice, o veículo deve ser submetido ao ensaio de acordo com o procedimento de ensaio do tipo 1 descrito no subanexo 6.

3.1.1.3.4. A fim de obter um conjunto de ciclos de ensaio WLTP aplicáveis necessários para a determinação dos coeficientes de correção, o ensaio pode ser seguido de um número de sequências consecutivas exigido, em conformidade com o ponto 2.2 do presente apêndice, que consiste no ponto 3.1.1.1 ao ponto 3.1.1.3 inclusive do presente apêndice.

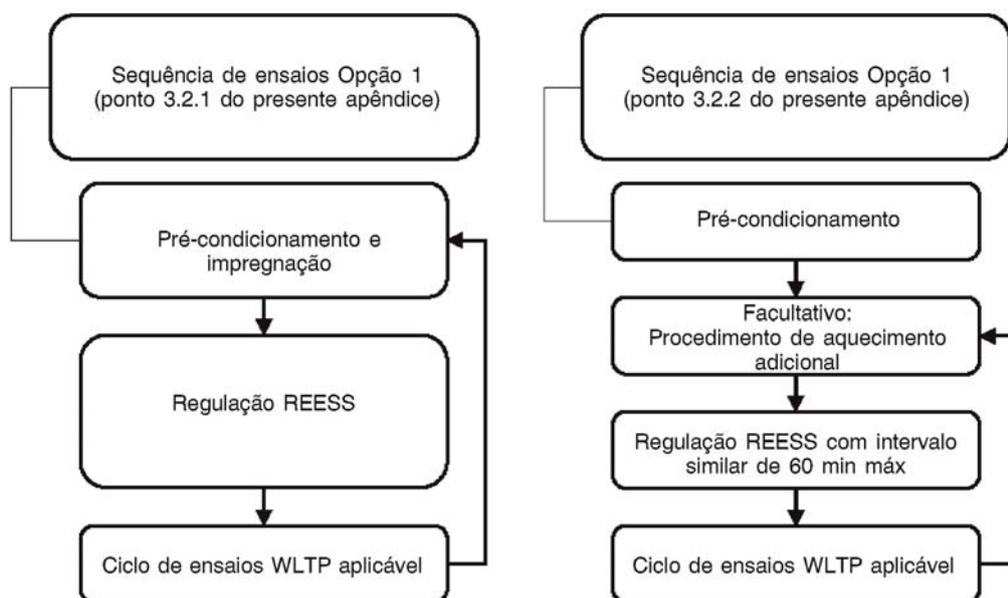
▼B

- 3.1.2. Sequência de ensaios da opção 2
- 3.1.2.1. Pré-condicionamento
- O veículo de ensaio deve ser pré-condicionado de acordo com o ponto 2.1.1 ou 2.1.2 do apêndice 4 do presente subanexo.
- 3.1.2.2. Regulação REESS
- Após o pré-condicionamento, a impregnação em conformidade com o ponto 2.1.3 do apêndice 4 do presente subanexo deve ser omitida e um intervalo, em que o REESS pode ser regulado, deve ser observado durante 60 minutos, no máximo. Cada ensaio deve ser precedido de uma pausa semelhante. Imediatamente após essa pausa, devem ser aplicados os requisitos do ponto 3.1.2.3 do presente apêndice.
- A pedido do fabricante, pode ser executado um procedimento de aquecimento adicional antes da regulação do REESS para assegurar condições de arranque similares para determinação do coeficiente de correção. Se o fabricante solicitar este procedimento de aquecimento adicional, o procedimento de aquecimento idêntico deve ser aplicado de forma repetida na sequência do ensaio.
- 3.1.2.3. Procedimento de ensaio
- 3.1.2.3.1. O modo a selecionar pelo condutor para o ciclo de ensaio WLTP aplicável deve ser selecionado em conformidade com o ponto 3 do apêndice 6 do presente subanexo.
- 3.1.2.3.2. Para o ensaio, deve ser executado o ciclo de ensaio WLTP aplicável em conformidade com o ponto 1.4.2 do presente subanexo.
- 3.1.2.3.3. Salvo indicação em contrário no presente apêndice, o veículo deve ser submetido ao ensaio de acordo com o procedimento de ensaio do tipo 1 descrito no subanexo 6.
- 3.1.2.3.4. A fim de obter um conjunto de ciclos de ensaio WLTP aplicáveis necessários para a determinação dos coeficientes de correção, o ensaio pode ser seguido de um número de sequências consecutivas exigido, em conformidade com o ponto 2.2 do presente apêndice, que consiste no ponto 3.1.2.2 ao ponto 3.1.2.3 do presente apêndice.
- 3.2. NOVC-HEV e NOVC-FCHV
- Para os NOVC-HEV e NOVC-FCHV, uma das seguintes sequências de ensaio, em conformidade com a figura A8.Ap2/2, deve ser utilizada para medir todos os valores necessários para a determinação dos coeficientes de correção em conformidade com o ponto 2. do presente apêndice.

▼ B

Figura A8.Ap2/2

Sequências de ensaios NOVC-HEV e NOVC-FCHV



3.2.1. Sequência de ensaios da opção 1

3.2.1.1. Pré-condicionamento e impregnação

O veículo de ensaio deve ser pré-condicionado e impregnado de acordo com o ponto 3.3.1 do presente subanexo.

3.2.1.2. Regulação REESS

Antes do procedimento de ensaio, em conformidade com o ponto 3.2.1.3, o fabricante pode regular o REESS. O fabricante deve apresentar provas de que estão cumpridos os requisitos para o início do ensaio em conformidade com o ponto 3.2.1.3.

3.2.1.3. Procedimento de ensaio

3.2.1.3.1. O modo a seleccionar pelo condutor deve ser seleccionado em conformidade com o ponto 3 do apêndice 6 do presente subanexo.

3.2.1.3.2. Para o ensaio, deve ser executado o ciclo de ensaio WLTP aplicável em conformidade com o ponto 1.4.2 do presente subanexo.

3.2.1.3.3. Salvo indicação em contrário no presente apêndice, o veículo deve ser submetido ao ensaio de acordo com o procedimento de ensaio do tipo 1 em modo de conservação da carga descrito no subanexo 6.

3.2.1.3.4. A fim de obter um conjunto de ciclos de ensaio WLTP aplicáveis necessários para a determinação dos coeficientes de correção, o ensaio pode ser seguido de um número de sequências consecutivas exigido, em conformidade com o ponto 2.2 do presente apêndice, que consiste no ponto 3.2.1.1 ao ponto 3.2.1.3 inclusive do presente apêndice.

3.2.2. Sequência de ensaios da opção 2

3.2.2.1. Pré-condicionamento

O veículo de ensaio deve ser pré-condicionado de acordo com o ponto 3.3.1.1 do presente subanexo.

▼ B

3.2.2.2. Regulação REESS

Após o pré-condicionamento, a impregnação em conformidade com o ponto 3.3.1.2 do presente subanexo deve ser omitida e um intervalo, em que o REESS pode ser regulado, deve ser observado durante 60 minutos, no máximo. Cada ensaio deve ser precedido de uma pausa semelhante. Imediatamente após essa pausa, devem ser aplicados os requisitos do ponto 3.2.2.3 do presente apêndice.

A pedido do fabricante, pode ser executado um procedimento de aquecimento adicional antes da regulação do REESS para assegurar condições de arranque similares para determinação do coeficiente de correção. Se o fabricante solicitar este procedimento de aquecimento adicional, o procedimento de aquecimento idêntico deve ser aplicado de forma repetida na sequência do ensaio.

3.2.2.3. Procedimento de ensaio

3.2.2.3.1. O modo a selecionar pelo condutor para o ciclo de ensaio WLTP aplicável deve ser selecionado em conformidade com o ponto 3 do apêndice 6 do presente subanexo.

3.2.2.3.2. Para o ensaio, deve ser executado o ciclo de ensaio WLTP aplicável em conformidade com o ponto 1.4.2 do presente subanexo.

3.2.2.3.3. Salvo indicação em contrário no presente apêndice, o veículo deve ser submetido ao ensaio de acordo com o procedimento de ensaio do tipo 1 descrito no subanexo 6.

3.2.2.3.4. A fim de obter um conjunto de ciclos de ensaio WLTP aplicáveis necessários para a determinação dos coeficientes de correção, o ensaio pode ser seguido de um número de sequências consecutivas exigido, em conformidade com o ponto 2.2 do presente apêndice, que consiste no ponto 3.2.2.2 ao ponto 3.2.2.3 do presente apêndice.

▼B*Subanexo 8**Apêndice 3***Determinação da corrente e da tensão do REESS para NOVC-HEV, OVC-HEV, PEV e NOVC-FCHV**

1. Introdução
 - 1.1. O presente apêndice estabelece o método e os instrumentos exigidos para determinar a corrente e a tensão do REESS de NOVC-HEV, OVC-HEV, PEV e NOVC-FCHV.
 - 1.2. A medição da corrente e da tensão do REESS inicia-se ao mesmo tempo que o ensaio e termina imediatamente após o veículo ter terminado o ensaio.
 - 1.3. Deve ser determinada a corrente e a tensão do REESS de cada fase.
 - 1.4. Uma lista dos instrumentos utilizados pelo fabricante para medir a tensão e a corrente do REESS (incluindo o fabricante, número de modelo, número de série, datas da última calibração dos instrumentos, se for caso disso) durante:
 - a) o ensaio do tipo 1 previsto no ponto 3 do presente subanexo,
 - b) o procedimento para determinar os coeficientes de correção, em conformidade com o apêndice 2 do presente subanexo (se for caso disso),
 - c) o ATCT, tal como especificado no subanexo 6adeve ser apresentado à entidade homologadora.
2. Corrente REESS

A perda do REESS é considerada como uma corrente negativa.

 - 2.1. Medição externa da corrente do REESS
 - 2.1.1. A(s) corrente(s) do REESS deve(m) ser medida(s) durante os ensaios com recurso a um transdutor de corrente de tipo alicate ou de argola. O sistema de medição da corrente deve cumprir os requisitos especificados no quadro A8/1 do presente subanexo. O(s) transdutor(es) de corrente (s) deve(m) ser capaz(es) de suportar picos de corrente aquando do arranque do motor e as condições de temperatura no ponto de medição.

▼M3

Para uma medição precisa, realiza-se a regulação do zero e a desmagnetização antes do ensaio em conformidade com as instruções do fabricante do instrumento.

▼B

- 2.1.2. Os transdutores de corrente são instalados em qualquer um dos REESS num dos cabos diretamente ligados ao REESS e devem incluir a corrente do REESS total.

Em caso de condutores blindados, devem ser aplicados métodos adequados de acordo com a entidade homologadora.

No intuito de medir com facilidade a corrente do REESS com utilização de equipamento de medição exterior, os fabricantes deveriam dotar o veículo de pontos de conexão apropriados, seguros e acessíveis. Se tal não for viável, os fabricantes são obrigados a assistir a entidade homologadora para ligar um transdutor de corrente a um dos cabos diretamente ligados ao REESS do modo descrito anteriormente no presente ponto.

▼B

2.1.3. A saída do transdutor de corrente deve ser objeto de amostragem, com uma frequência mínima de 20 Hz. A corrente medida deve ser integrada no tempo, o que permite obter o valor medido de Q, expresso em amperes-hora (Ah). A integração pode ser efetuada no sistema de medição da corrente.

2.2. Dados da corrente do REESS a bordo do veículo

Em alternativa ao ponto 2.1 do presente apêndice, o fabricante pode utilizar os dados da corrente resultantes da medição a bordo. A exatidão destes dados deve ser demonstrada à entidade homologadora.

3. Tensão REESS

3.1. Medição externa da tensão REESS

No decurso dos ensaios previstos no ponto 3. do presente subanexo, a tensão REESS deve ser medida seguindo os requisitos de equipamento e de precisão especificados no ponto 1.1 do presente subanexo. Para medir a tensão REESS utilizando equipamento de medição exterior, os fabricantes devem assistir a entidade homologadora prevendo pontos de medição da tensão REESS.

▼M3

3.2. Tensão nominal do REESS

Para os NOVC-HEV, NOVC-FCHV e OVC-HEV, em vez da tensão do REESS de acordo com o ponto 3.1 do presente apêndice, pode ser utilizada a tensão nominal do REESS determinada de acordo com a norma CEI 60050-482.

▼B

3.3. Dados da tensão do REESS a bordo do veículo

Em alternativa aos pontos 3.1 e 3.2 do presente apêndice, o fabricante pode utilizar os dados da tensão resultantes da medição a bordo. A exatidão destes dados deve ser demonstrada à entidade homologadora.

▼B*Subanexo 8**Apêndice 4***Pré-condicionamento, impregnação e estado de carga do REESS dos PEV e dos OVC-HEV**

1. O presente apêndice descreve o procedimento de ensaio para o pré-condicionamento do REESS e do motor de combustão, tendo em vista:
 - a) As medições da autonomia elétrica, da perda de carga e da conservação de carga no ensaio de OVC-HEV; e
 - b) As medições da autonomia elétrica e as medições do consumo de energia elétrica no ensaio de PEV.
2. Pré-condicionamento e impregnação de OVC-HEV
 - 2.1. Pré-condicionamento e impregnação quando o procedimento de ensaio começa com um ensaio de conservação da carga
 - 2.1.1. Para o pré-condicionamento do motor de combustão, o veículo deve ser conduzido em, pelo menos, um ciclo de ensaio WLTP aplicável. Durante cada ciclo de condução de pré-condicionamento, deve ser determinado o equilíbrio de carga do REESS. O pré-condicionamento deve ser interrompido no final do ciclo de ensaio WLTP aplicável durante o qual estiver preenchido o critério de desconexão automática de acordo com o ponto 3.2.4.5 do presente subanexo.
 - 2.1.2. Em alternativa ao ponto 2.1.1 do presente apêndice, a pedido do fabricante e mediante autorização da entidade homologadora, o estado de carga do REESS para o ensaio de tipo 1 em modo de conservação de carga pode ser fixado em conformidade com a recomendação do fabricante para realizar um ensaio em condições de funcionamento em conservação de carga.

▼M3

Nesse caso, deve ser aplicado um procedimento de pré-condicionamento, como o aplicável aos veículos MCI puros, conforme descrito no subanexo 6, ponto 2.6.

- 2.1.3. A impregnação do veículo deve ser efetuada de acordo com o subanexo 6, ponto 2.7.

▼B

- 2.2. Pré-condicionamento e impregnação quando o procedimento de ensaio começa com um ensaio em perda de carga
 - 2.2.1. Os OVC-HEV devem ser conduzidos durante, pelo menos, um ciclo de ensaio WLTP. Durante cada ciclo de condução de pré-condicionamento, deve ser determinado o equilíbrio de carga do REESS. O pré-condicionamento deve ser interrompido no final do ciclo de ensaio WLTP aplicável durante o qual estiver preenchido o critério de desconexão automática de acordo com o ponto 3.2.4.5 do presente subanexo.

▼M3

- 2.2.2. A impregnação do veículo deve ser efetuada de acordo com o subanexo 6, ponto 2.7. O arrefecimento forçado não deve ser aplicado aos veículos pré-condicionados para o ensaio de tipo 1. Durante a impregnação, o REESS deve ser carregado utilizando o procedimento de carga normal, conforme definido no ponto 2.2.3 do presente apêndice.

▼B

2.2.3. Aplicação de uma carga normal

2.2.3.1. ► **M3** O REESS deve ser carregado a uma temperatura ambiente, conforme indicado no ponto 2.2.2.2 do subanexo 6, por: ◀

- a) Carregador de bordo, se o tiver montado; ou
- b) Um carregador externo recomendado pelo fabricante, segundo o padrão de carga prescrito para a carga normal.

Os procedimentos do presente ponto excluem todos os tipos de cargas especiais que poderiam ser iniciadas de forma automática ou manual, nomeadamente a igualização ou a carga de serviço. O fabricante deve declarar que não ocorreu um procedimento de carga especial durante o ensaio.

2.2.3.2. Critério de fim de carregamento;

O critério de fim de carregamento é atingido quando os instrumentos a bordo ou externos indicam que o REESS está completamente carregado.

3. Pré-condicionamento do PEV

3.1. Carregamento inicial do REESS

O carregamento inicial do REESS consiste em descarregar o REESS e aplicar uma carga normal.

3.1.1. Descarregamento do REESS

O processo de descarregamento deve ser realizado de acordo com a recomendação do fabricante. O fabricante deve garantir que o REESS foi tão descarregado quanto é possível utilizando o procedimento de descarregamento.

3.1.2. Aplicação de uma carga normal

O REESS deve ser carregado de acordo com o ponto 2.2.3.1 do presente apêndice.

▼ **M3***Subanexo 8 — Apêndice 5***Fatores de utilidade (UF) para os OVC-HEV**

1. Reservado.
2. Descreve-se a metodologia recomendada para determinar uma curva do fator de utilização (UF) baseada em estatísticas de condução descritas na SAE J2841 (set. 2010, Edição 2009-03, Revisão 2010-09).
3. Para o cálculo de um fator de utilização fracionado UF_j para a ponderação do período j , aplica-se a equação a seguir utilizando os coeficientes do quadro A8.App5/1.

$$UF_j(d_j) = 1 - \exp \left\{ - \left(\sum_{i=1}^k C_i \times \left(\frac{d_j}{d_n} \right)^i \right) \right\} - \sum_{l=1}^{j-1} UF_l$$

em que:

UF_j Fator de utilidade para o período j ;

d_j distância percorrida medida no final do período j , em km;

C_i $i^{\text{ésimo}}$ coeficiente (ver quadro A8.App5/1);

d_n distância normalizada (ver quadro A8.App5/1), km;

k número de termos e coeficientes no expoente;

j número do período considerado;

i número do prazo/coeficiente considerado;

$\sum_{l=1}^{j-1} UF_l$ soma dos fatores de utilização calculados até ao período $(j-1)$.

*Quadro A8.App5/1***Parâmetros para a determinação de fatores de utilização fracionados**

Parâmetro	Valor
d_n	800 km
C1	26,25
C2	- 38,94

▼ M3

Parâmetro	Valor
C3	- 631,05
C4	5 964,83
C5	- 25 095
C6	60 380,2
C7	- 87 517
C8	75 513,8
C9	- 35 749
C10	7 154,94

▼ B*Subanexo 8**Apêndice 6***Seleção de modos a selecionar pelo condutor**

1. Requisitos gerais

▼ M3

- 1.1. O fabricante deve selecionar o modo a selecionar pelo condutor para o procedimento de ensaio de tipo 1 de acordo com os pontos 2 a 4 do presente apêndice, que permita que o veículo cumpra o ciclo de ensaio considerado na tolerância do perfil de velocidade de acordo com o subanexo 6, ponto 2.6.8.3. Tal aplica-se a todos os sistemas de veículos com modos a selecionar pelo condutor, incluindo aqueles que não são específicos apenas da transmissão.
- 1.2. O fabricante deve apresentar à entidade homologadora provas no que diz respeito:
 - a) À disponibilidade de um modo predominante nas condições consideradas;
 - b) À velocidade máxima do veículo considerado;
 - e, se necessário:
 - c) Às hipóteses mais favorável e mais desfavorável identificadas pelos dados sobre o consumo de combustível e, se for caso disso, sobre as emissões mássicas de CO₂ em todos os modos. Ver subanexo 6, ponto 2.6.6.3;
 - d) Ao modo que consumir mais energia elétrica;
 - e) À procura de energia durante o ciclo (de acordo com o subanexo 7, ponto 5, se a velocidade visada for substituída pela velocidade efetiva).
- 1.3. Não devem ser considerados modos específicos a selecionar pelo condutor, como o «modo de montanha» ou o «modo de manutenção», que não se destinem ao funcionamento diário normal, mas apenas a fins específicos.

▼ B

2. OVC-HEV equipado com modo a selecionar pelo condutor em condições de funcionamento em perda de carga

Para os veículos equipados com um modo a selecionar pelo condutor, deve ser selecionado o modo para o ensaio do tipo 1 em modo de perda de carga, em conformidade com as seguintes condições.

▼ M3

O fluxograma da figura A8.App6/1 mostra a seleção de modo de acordo com o presente ponto.

▼ B

- 2.1. Se houver um modo predominante que permita que o veículo cumpra o ciclo de ensaio de referência em condições de funcionamento em perda de carga, esse modo deve ser selecionado.
- 2.2. Se não houver um modo predominante ou se o modo predominante existente não permitir que o veículo cumpra o ciclo de ensaio de referência em condições de funcionamento em perda de carga, o modo de ensaio deve ser selecionado em conformidade com as seguintes condições:
 - a) Se houver apenas um modo que permita que o veículo cumpra o ciclo de ensaio de referência em condições de funcionamento em perda de carga, esse modo deve ser selecionado;

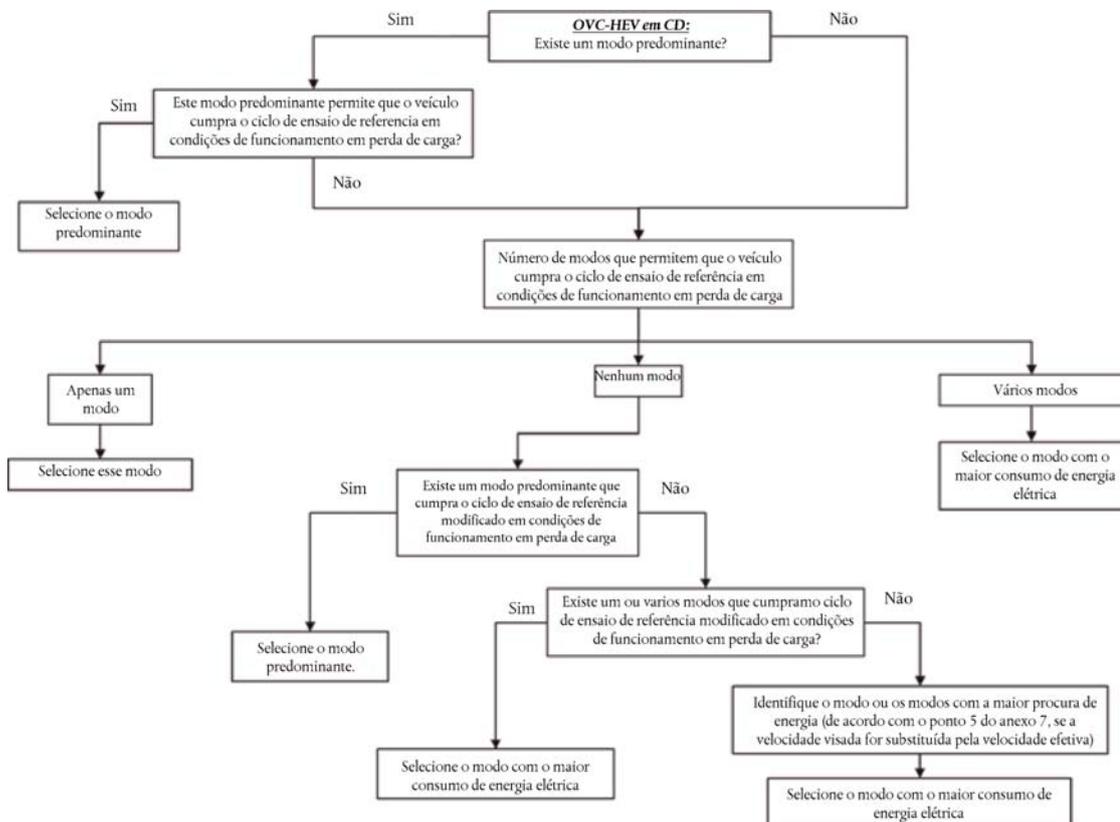
▼ **B**

- b) Se houver vários modos que permitam cumprir o ciclo de ensaios de referência em condições de funcionamento em perda de carga, deve ser selecionado o modo que consumir mais energia elétrica.
- 2.3. Se não existir um modo que, de acordo com o ponto 2.1 e o ponto 2.2 do presente apêndice, permita que o veículo cumpra o ciclo de ensaio de referência, o ciclo de ensaio de referência deve ser alterado em conformidade com o ponto 9 do subanexo 1:
- a) Se houver um modo predominante que permita que o veículo cumpra o ciclo de ensaio de referência modificado em condições de funcionamento em perda de carga, esse modo deve ser selecionado.
- b) Se não houver um modo predominante, mas existirem outros modos que permitam que o veículo cumpra o ciclo de ensaio de referência modificado em condições de funcionamento em perda de carga, deve ser selecionado o modo que consumir mais energia elétrica.
- c) Se não houver um modo que permita ao veículo cumprir o ciclo de ensaio de referência modificado em condições de funcionamento em perda de carga, deve(m) ser identificado(s) o(s) modo(s) com maior procura de energia durante o ciclo, devendo ser selecionado o modo com maior consumo de energia elétrica.

▼ **M3**

Figura A8.App6/1

Seleção do modo a selecionar pelo condutor para OVC-HEV em condições de funcionamento em perda de carga



▼B

3. OVC-HEV, NOVC-HEV e NOVC-FCHV equipados com um modo a selecionar pelo condutor em condições de funcionamento em conservação de carga

Para os veículos equipados com um modo a selecionar pelo condutor, o modo para o ensaio de tipo 1 em modo de conservação de carga deve ser selecionado em conformidade com as seguintes condições.

▼M3

O fluxograma da figura A8.App6/2 mostra a seleção de modo de acordo com o presente ponto.

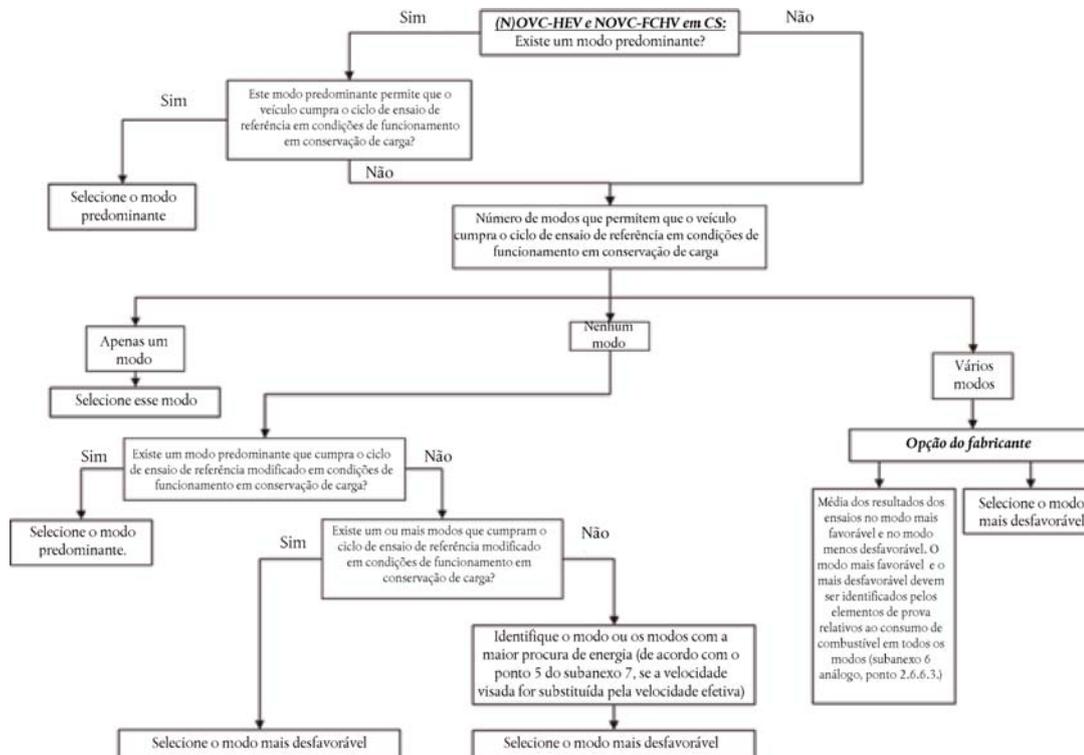
▼B

- 3.1. Se houver um modo predominante que permita que o veículo cumpra o ciclo de ensaio de referência em condições de funcionamento em conservação de carga, esse modo deve ser selecionado.
- 3.2. Se não houver um modo predominante ou se o modo predominante existente não permitir que o veículo cumpra o ciclo de ensaio de referência em condições de funcionamento em conservação de carga, o modo de ensaio deve ser selecionado em conformidade com as seguintes condições:
 - a) Se houver apenas um modo que permita que o veículo cumpra o ciclo de ensaio de referência em condições de funcionamento em conservação de carga, esse modo deve ser selecionado;
 - b) Se houver vários modos que permitam cumprir o ciclo de ensaio de referência em condições de funcionamento em conservação de carga, ficará ao critério do fabricante selecionar o modo da hipótese mais desfavorável e o da hipótese mais favorável, fazendo a média aritmética dos resultados do ensaio.
- 3.3. Se não existir um modo que, de acordo com o ponto 3.1 e o ponto 3.2 do presente apêndice, permita que o veículo cumpra o ciclo de ensaio de referência, o ciclo de ensaio de referência deve ser alterado em conformidade com o ponto 9 do subanexo 1:
 - a) Se houver um modo predominante que permita que o veículo cumpra o ciclo de ensaio de referência modificado em condições de funcionamento em conservação de carga, esse modo deve ser selecionado.
 - b) Se não houver um modo predominante, mas existirem outros modos que permitam que o veículo cumpra o ciclo de ensaio de referência modificado em condições de funcionamento em conservação de carga, deve ser selecionado o modo que representar a hipótese mais desfavorável.
 - c) Se não houver um modo que permita ao veículo cumprir o ciclo de ensaio de referência modificado em condições de funcionamento em conservação de carga, deve(m) ser identificado(s) o(s) modo(s) com maior procura de energia durante o ciclo, devendo ser selecionado o modo da hipótese mais desfavorável.

▼ M3

Figura A8.App6/2

Seleção de um modo a selecionar pelo condutor para OVC-HEV, NOVC-HEV e NOVC- FCHV em condições de funcionamento em conservação de carga

▼ B

4. PEV equipados com um modo a selecionar pelo condutor

Para os veículos equipados com um modo a selecionar pelo condutor, o modo para o ensaio deve ser selecionado em conformidade com as seguintes condições.

▼ M3

O fluxograma da figura A8.App6/3 mostra a seleção de modo de acordo com o presente ponto.

▼ B

- 4.1. Se houver um modo predominante que permita que o veículo cumpra o ciclo de ensaio de referência, esse modo deve ser selecionado.
- 4.2. Se não houver um modo predominante ou se o modo predominante existente não permitir que o veículo cumpra o ciclo de ensaio de referência, o modo de ensaio deve ser selecionado em conformidade com as seguintes condições.
 - a) Se houver apenas um modo que permita que o veículo cumpra o ciclo de ensaio de referência, esse modo deve ser selecionado.
 - b) Se houver vários modos que permitam cumprir o ciclo de ensaios de referência, deve ser selecionado o modo que consumir mais energia elétrica.
- 4.3. Se não existir um modo que, de acordo com o ponto 4.1 e o ponto 4.2 do presente apêndice, permita que o veículo cumpra o ciclo de ensaio de referência, o ciclo de ensaio de referência deve ser alterado em conformidade com o ponto 9 do subanexo 1: O ciclo de ensaio resultante é designado ciclo de ensaio WLTP aplicável:

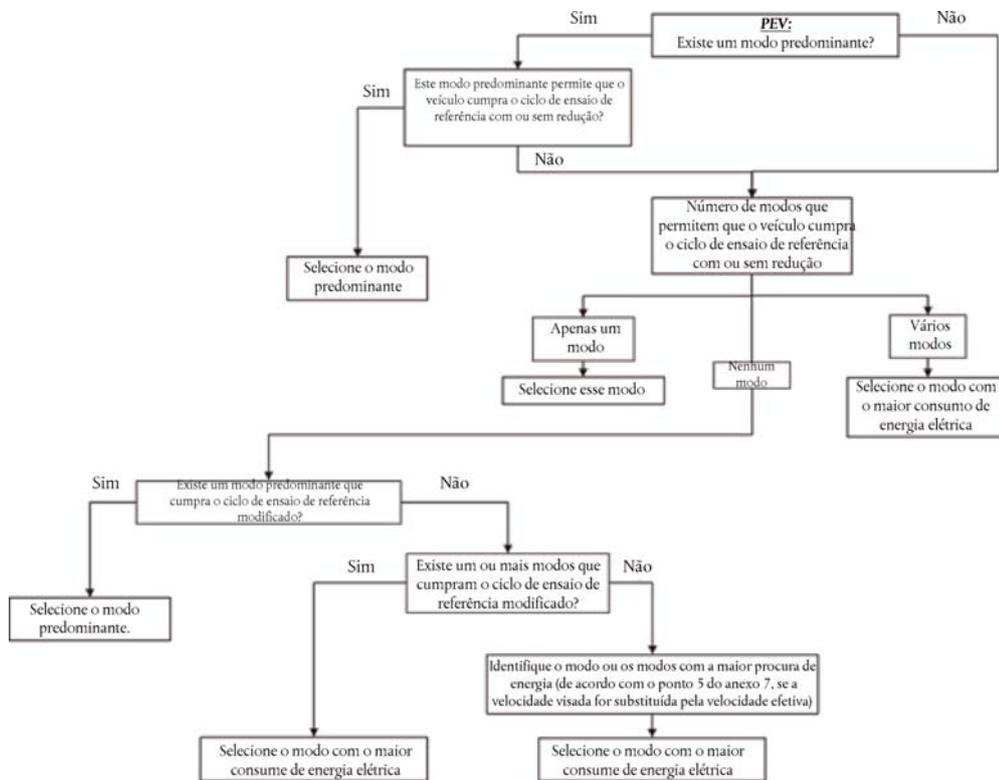
▼ **B**

- a) Se houver um modo predominante que permita que o veículo cumpra o ciclo de ensaio de referência modificado, esse modo deve ser selecionado;
- b) Se não houver um modo predominante, mas existirem outros modos que permitam que o veículo cumpra o ciclo de ensaio de referência modificado, deve ser selecionado o modo que consumir mais energia elétrica;
- c) Se não houver um modo que permita ao veículo cumprir o ciclo de ensaio de referência modificado, deve(m) ser identificado(s) o(s) modo(s) com maior procura de energia durante o ciclo, devendo ser selecionado o modo com maior consumo de energia elétrica.

▼ **M3**

Figura A8.App6/3

Seleção do modo a selecionar pelo condutor para PEV



▼ **M3***Subanexo 8 — Apêndice 7***Medição do consumo de combustível de veículos híbridos com pilhas de combustível hidrogénio comprimido**

1. Requisitos gerais

O consumo de combustível deve ser medido utilizando o método gravimétrico, em conformidade com o ponto 2 do presente apêndice.

A pedido do fabricante, e com o acordo da entidade homologadora, o consumo de combustível pode ser medido pelo método da pressão ou pelo método do fluxo. Neste caso, o fabricante tem de apresentar provas técnicas de que o método produz resultados equivalentes. Os métodos da pressão e do fluxo são descritos na norma ISO 23828:2013.

2. Método gravimétrico

O consumo de combustível deve ser calculado através da medição da massa do reservatório de combustível antes e depois do ensaio.

2.1. Equipamento e regulação

2.1.1. A figura A8.App7/1 mostra um exemplo dos instrumentos. Devem ser utilizados um ou mais reservatórios exteriores para medir o consumo de combustível. O(s) reservatório(s) exterior(es) deve(m) ser ligado(s) à linha de combustível do veículo entre o reservatório de combustível original e o sistema de pilhas de combustível.

2.1.2. Para o pré-condicionamento, pode ser utilizado o reservatório originalmente instalado ou uma fonte externa de hidrogénio.

2.1.3. A pressão de reabastecimento deve ser regulada de acordo com o valor recomendado pelo fabricante.

2.1.4. A diferença das pressões de alimentação de gás nas linhas deve ser reduzida ao mínimo quando as linhas são comutadas.

Caso se espere uma influência da diferença de pressão, o fabricante e a entidade homologadora devem chegar a acordo sobre se é ou não necessária uma correção.

2.1.5. Saldo

2.1.5.1. A balança utilizada para a medição do consumo de combustível deve cumprir as especificações do quadro A8.App7/1.

*Quadro A8.App7/1***Critérios de verificação da balança analítica**

Sistema de medição	Resolução	Precisão
Saldo	0,1 g no máximo	±0,02 no máximo ⁽¹⁾

⁽¹⁾ Consumo de combustível (equilíbrio de carga do REESS = 0) durante o ensaio, em massa, desvio-padrão

2.1.5.2. A balança deve ser calibrada em conformidade com as especificações fornecidas pelo fabricante da balança ou, pelo menos, com a frequência especificada no quadro A8.App7/2.

▼ **M3**

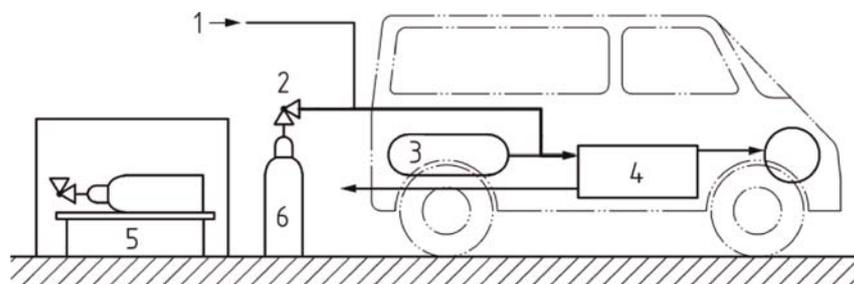
Quadro A8.App7/2

Intervalos de calibração do instrumento

Controlos do instrumento	CVS
Precisão	Anualmente e aquando de uma manutenção importante

- 2.1.5.3. Devem ser fornecidos meios adequados para reduzir os efeitos das vibrações e da convecção, como um amortecedor ou um para-vento.

Figura A8.App7/1

Exemplo de instrumentação

em que:

- 1 é a alimentação externa de combustível para o pré-condicionamento
 - 2 é o regulador de pressão
 - 3 é o reservatório original
 - 4 é o sistema de pilhas de combustível
 - 5 é a balança
 - 6 é (são) o(s) reservatório(s) exterior(es) para a medição do consumo de combustível
- 2.2. Procedimento de ensaio
- 2.2.1. A massa do reservatório exterior deve ser determinada antes do ensaio.
 - 2.2.2. O reservatório exterior deve ser ligado à linha de combustível do veículo, como se mostra na figura A8.App7/1.
 - 2.2.3. O ensaio deve ser efetuado através da alimentação de combustível do reservatório exterior.
 - 2.2.4. O reservatório exterior deve ser retirado da linha.
 - 2.2.5. A massa do reservatório é medida no final do ensaio.
 - 2.2.6. O consumo de combustível com conservação da carga não compensado $FC_{CS,nb}$ da massa determinada antes e após o ensaio deve ser calculado de acordo com a seguinte equação:

▼ M3

$$FC_{CS,nb} = \frac{g_1 - g_2}{d} \times 100$$

em que:

$FC_{CS,nb}$ é o consumo de combustível com conservação da carga não compensado medido durante o ensaio, kg/100 km;

g_1 é a massa do reservatório no início do ensaio, kg;

g_2 é a massa do reservatório no final do ensaio, kg;

d é a distância percorrida durante o ensaio, km.

*Subanexo 9***Determinação da equivalência entre métodos**

1. Requisitos gerais

A pedido do fabricante, a entidade homologadora poderá homologar outros métodos de medição que produzam resultados equivalentes, nos termos do ponto 1.1 do presente subanexo. A equivalência do método candidato deve ser demonstrada à entidade homologadora.

1.1. Decisão de equivalência

Um método candidato é considerado equivalente se a exatidão e a precisão forem iguais ou superiores à do método de referência.

1.2. Determinação da equivalência

A determinação da equivalência do método deve basear-se num estudo de correlação entre o método candidato e o método de referência. Os métodos a utilizar para os ensaios de correlação devem ser homologados pela entidade homologadora.

O princípio de base para a determinação da exatidão e da precisão do método candidato e do método de referência deve ser conforme com as orientações da norma ISO 5725, parte 6, anexo 8 - «Comparação de métodos de medição alternativos».

1.3. Requisitos de implementação

Reservado

▼ **M3**

ANEXO XXII

Dispositivo para monitorização a bordo do veículo do consumo de combustível e/ou energia elétrica**1. Introdução**

O presente anexo estabelece as definições e os requisitos aplicáveis para os dispositivos para monitorização a bordo do veículo do consumo de combustível e/ou energia elétrica.

2. Definições

- 2.1 «*Monitorização do consumo de combustível e/ou de energia a bordo*» («dispositivo OBFCM») é qualquer elemento da conceção, software e/ou hardware, que deteta e utiliza os parâmetros do veículo, motor, combustível e/ou energia elétrica para determinar e disponibilizar pelo menos as informações indicadas no ponto 3 e registar os valores do ciclo de vida a bordo do veículo.
- 2.2 O valor de «*ciclo de vida*» de uma quantidade determinada e registada no momento t será o valor dessa quantidade acumulada desde o final da produção do veículo até ao momento t .
- 2.3 «*Caudal do combustível do motor*» é a quantidade de combustível injetado para o motor por unidade de tempo. Não inclui o combustível injetado diretamente para o dispositivo de controlo da poluição.
- 2.4 «*Caudal do combustível do motor*» é a quantidade de combustível injetado para o motor e diretamente para o dispositivo de controlo da poluição por unidade de tempo. Não inclui o combustível utilizado por um aquecedor operado a combustível.
- 2.5 «*Combustível total consumido (ciclo de vida)*» é a acumulação da quantidade calculada de combustível injetado para o motor e a quantidade calculada de combustível injetado diretamente para o dispositivo de controlo da poluição. Não inclui o combustível utilizado por um aquecedor operado a combustível.
- 2.6 «*Distância total percorrida (ciclo de vida)*» é a acumulação da distância percorrida utilizando a mesma fonte de dados utilizada pelo conta-quilómetros do veículo.
- 2.7 «*Energia da rede*» é, para OVC-HEV, a energia elétrica que flui para a bateria quando se faz a ligação do veículo a uma fonte de alimentação externa e se desliga o motor. Não inclui perdas elétricas entre a fonte de alimentação externa e a bateria.
- 2.8 «*Funcionamento em conservação de carga*» é, para OVC-HEV, o estado de funcionamento do veículo quando o estado de carga (SOC) do REESS pode variar, mas a intenção do sistema de controlo do veículo é manter, em média, o estado atual de carga.
- 2.9 «*Funcionamento em perda de carga*» é, para OVC-HEV, o estado de funcionamento do veículo quando o SOC do REESS atual é superior ao valor do SOC de conservação de carga e, embora possa variar, a intenção do sistema de controlo do veículo é descarregar o SOC de um nível mais elevado para o valor SOC de conservação de carga.

▼ M3

2.10 «*Funcionamento de aumento da carga a selecionar pelo condutor*» é, para OVC-HEV, o estado de funcionamento no qual o condutor selecionou um modo de funcionamento, com a intenção de aumentar o SOC do REESS.

3. **Informação a determinar, registar e disponibilizar**

O dispositivo OBFCM determina, no mínimo, os seguintes parâmetros e regista os valores do ciclo de vida a bordo do veículo. Calculam-se e classificam-se os parâmetros em conformidade com as normas referidas no anexo 11, apêndice 1, ponto 6.5.3, alínea a), ponto 6.5.3.2, do Regulamento n.º 83 da UNECE, entendidas conforme definido no anexo XI, apêndice 1, ponto 2.8 do presente regulamento.

3.1. *Para todos os veículos mencionados no artigo 4.º-A, com a exceção dos OVC-HEV:*

- a) Combustível total consumido (ciclo de vida) (litros);
- b) Distância percorrida total (ciclo de vida) (quilómetros);
- c) Caudal do combustível do motor (gramas/segundo);
- d) Caudal do combustível do motor (litros/hora);
- e) Caudal do combustível do veículo (gramas/segundo);
- f) Velocidade do veículo (quilómetros/hora).

3.2. *Para OVC-HEV:*

- a) Combustível total consumido (ciclo de vida) (litros);
- b) Combustível total consumido em funcionamento de perda de carga (ciclo de vida) (litros);
- c) Combustível total consumido em funcionamento de aumento de carga a selecionar pelo condutor (ciclo de vida) (litros);
- d) Distância percorrida total (ciclo de vida) (quilómetros);
- e) Distância total percorrida em funcionamento de perda de carga com o motor desligado (ciclo de vida) (quilómetros);
- f) Distância total percorrida em funcionamento de perda de carga com o motor em funcionamento (ciclo de vida) (quilómetros);
- g) Distância total percorrida em funcionamento de aumento de carga a selecionar pelo condutor (ciclo de vida) (quilómetros);
- h) Caudal do combustível do motor (gramas/segundo);
- i) Caudal do combustível do motor (litros/hora);
- j) Caudal do combustível do veículo (gramas/segundo);
- k) Velocidade do veículo (quilómetros/hora);
- l) Energia de rede total para a bateria (ciclo de vida) (kWh).

▼ **M3****4. Exatidão**

- 4.1. No que diz respeito às informações especificadas no ponto 3, o fabricante assegura que o dispositivo OBFCM disponibiliza os valores mais precisos que o sistema de medição e cálculo da unidade de controlo do motor pode fornecer.
- 4.2. Não obstante o disposto no ponto 4.1, o fabricante assegura que a precisão é superior a $-0,05$ e inferior a $0,05$, calculada com três casas decimais, através da seguinte fórmula:

$$Accuracy = \frac{Fuel_Consumed_{WLTP} - Fuel_Consumed_{OBFCM}}{Fuel_Consumed_{WLTP}}$$

Em que:

$Fuel_Consumed_{WLTP}$ (litros) é o consumo de combustível determinado no primeiro ensaio realizado em conformidade com o anexo XXI, subanexo 6, ponto 1.2, calculado em conformidade com o subanexo 7, ponto 6, desse anexo, utilizando os resultados das emissões ao longo do ciclo total antes de aplicar as correções; (realização do passo 2 do subanexo 7, quadro A7/1), multiplicado pela distância real percorrida e dividido por 100.

$Fuel_Consumed_{OBFCM}$ (litros) é o consumo de combustível determinado para o mesmo ensaio utilizando os diferenciais do parâmetro «Combustível total consumido (ciclo de vida)» conforme previsto pelo dispositivo OBFCM.

Para OVC-HEV, utiliza-se o ensaio de tipo 1 em modo de conservação de carga.

- 4.2.1 Se não se cumprirem os requisitos de precisão definidos no ponto 4.2, calcula-se novamente a precisão para os ensaios de tipo 1 subsequentes realizados em conformidade com o subanexo 6, ponto 1.2, em conformidade com as fórmulas previstas no ponto 4.2, utilizando o combustível consumido determinado e acumulado ao longo de todos os ensaios realizados. Considera-se que foi cumprido o requisito de precisão quando esta for superior a $-0,05$ e inferior a $0,05$.
- 4.2.2 Se não se cumprirem os requisitos de precisão definidos no ponto 4.2.1 após os ensaios subsequentes previstos no presente ponto, poderão realizar-se ensaios adicionais para determinar a precisão. No entanto, o número total de ensaios não deve ultrapassar os três ensaios para um veículo ensaiado sem a utilização do método de interpolação (veículo H) e seis ensaios para um veículo ensaiado utilizando o método de interpolação (três ensaios para o veículo H e três ensaios para o veículo L). Calcula-se a precisão para os ensaios do tipo 1 subsequentes adicionais em conformidade com as fórmulas previstas no ponto 4.2, utilizando o combustível consumido, determinado e acumulado ao longo de todos os ensaios realizados. Considera-se que foi cumprido o requisito quando a precisão esta for superior a $-0,05$ e inferior a $0,05$. Quando os ensaios tiverem sido realizados apenas com o objetivo de determinar a precisão do dispositivo OBFCM, não se consideram os resultados dos ensaios adicionais para quaisquer outros fins.

▼ M3**5. Acesso a informações disponibilizadas pelo dispositivo OBFCM**

- 5.1 O dispositivo OBFCM deve permitir o acesso normalizado e sem restrições às informações especificadas no ponto 3 e deve estar em conformidade com as normas referidas nos pontos 6.5.3.1, alínea a), e 6.5.3.2, alínea a), do anexo 11, apêndice 1, ponto 6.5.3, do Regulamento n.º 83 da UNECE, entendido como se estabelece no anexo XI, apêndice 1, ponto 2.8, do presente regulamento.
- 5.2 Em derrogação das condições de reposição especificadas nas normas referidas no ponto 5.1 e não obstante os pontos 5.3 e 5.4, quando o veículo entrar em circulação, os valores dos contadores do ciclo de vida serão preservados.
- 5.3 É possível repor os valores dos contadores do ciclo de vida apenas para os veículos para os quais o tipo de memória da unidade de controlo do motor não é capaz de preservar os dados quando não for alimentado por eletricidade. Para tais veículos, apenas é possível repor os valores simultaneamente quando a bateria é desligada do veículo. A obrigação de preservar os valores dos contadores do ciclo de vida deve, neste caso, aplicar-se a novas homologações o mais tardar a partir de 1 de janeiro de 2022 e a novos veículos a partir de 1 de janeiro de 2023.
- 5.4 Em caso de avaria que afete os valores dos contadores do ciclo de vida ou de substituição da unidade de controlo do motor, é possível repor os contadores simultaneamente para garantir que os valores permanecem totalmente sincronizados.