

**Regulamento n.º 101 da Comissão Económica das Nações Unidas para a Europa (UN/ECE) — Prescrições uniformes relativas à homologação de automóveis de passageiros equipados com um motor de combustão interna no que diz respeito à medição das emissões de dióxido de carbono e do consumo de combustível e de veículos das categorias M<sub>1</sub> e N<sub>1</sub> equipados com um grupo de tracção eléctrica no que diz respeito à medição do consumo de energia eléctrica e da autonomia (\*)**

1. ÂMBITO DE APLICAÇÃO

O presente regulamento é aplicável à medição das emissões de dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>) e do consumo de combustível de todos os veículos a motor da categoria M<sub>1</sub> ou à medição do consumo de energia eléctrica e da autonomia dos veículos das categorias M<sub>1</sub> e N<sub>1</sub> (1).

2. DEFINIÇÕES

Para efeitos do presente regulamento:

- 2.1. «Homologação de um veículo» designa a homologação de um modelo de veículo no que se refere à medição do consumo de energia (combustível ou energia eléctrica).
- 2.2. «Modelo de veículo» designa um conjunto de veículos a motor que não diferem entre si em características essenciais como carroçaria, unidade de tracção, transmissão, bateria de tracção (se aplicável), pneumáticos e massa sem carga.
- 2.3. «Massa sem carga» designa a massa do veículo em ordem de marcha, sem tripulantes, passageiros nem carga, mas com o depósito de combustível (se aplicável) cheio, líquido de arrefecimento, baterias de serviço e de tracção, óleos, carregador de bordo, carregador portátil, ferramentas e roda sobressalente e tudo o que for adequado para o veículo em causa se fornecido pelo construtor de veículo.
- 2.4. «Massa de referência» designa a massa sem carga do veículo, acrescida de uma massa fixa de 100 kg.
- 2.5. «Massa máxima» designa a massa máxima tecnicamente admissível declarada pelo fabricante (e que pode ser superior à massa máxima autorizada pelas autoridades nacionais).
- 2.6. «Massa de ensaio», para os veículos exclusivamente eléctricos, designa a «massa de referência» para os veículos da categoria M<sub>1</sub> e a massa sem carga mais metade da carga plena para os veículos da categoria N<sub>1</sub>.
- 2.7. «Dispositivo de arranque a frio» designa um dispositivo que enriquece temporariamente a mistura ar/combustível dos motores, contribuindo assim para o arranque do motor.
- 2.8. «Dispositivo auxiliar de arranque» designa um dispositivo que facilita o arranque do motor sem que haja enriquecimento da mistura ar/combustível, nomeadamente velas de pré-aquecimento, modificação da regulação da injeção, etc.
- 2.9. «Unidade de tracção» designa a combinação de um motor eléctrico e de um controlador de potência.
- 2.10. «Grupo de tracção» designa a combinação de uma unidade de tracção e de uma bateria de tracção.
- 2.11. «Sistema de regeneração periódica» designa um dispositivo antipoluição (por exemplo, catalisador, colector de partículas) que requer um processo de regeneração periódica em menos de 4 000 km de operação normal do veículo. Se a regeneração de um dispositivo antipoluição ocorrer pelo menos uma vez por ensaio do tipo I e já tiver ocorrido pelo menos uma regeneração durante o ciclo de preparação do veículo, será considerado um sistema de regeneração contínua, o qual não necessita de um procedimento de ensaio especial. O Anexo 8 não é aplicável a sistemas de regeneração contínua.

(\*) Publicação nos termos do artigo 4.º, n.º 5, da Decisão 97/836/CE do Conselho, de 27 de Novembro de 1997 (JO L 346 de 17.12.1997, p. 78).

(1) Conforme definido na Resolução consolidada sobre a construção de veículos (R.E.3) (documento TRANS/WP.29/78/Rev. 1/Amend. 2).

A pedido do fabricante, o procedimento de ensaio específico para os sistemas de regeneração periódica não é aplicado a um dispositivo de regeneração se o fabricante apresentar dados à autoridade homologadora do modelo que demonstrem que, durante os ciclos em que ocorre a regeneração, as emissões de CO<sub>2</sub> não excedem o valor declarado em mais de 4 por cento após acordo do serviço técnico.

3. PEDIDO DE HOMOLOGAÇÃO
- 3.1. O pedido de homologação de um modelo de veículo no que diz respeito à medição das emissões de dióxido de carbono e do consumo de combustível ou no que diz respeito à medição do consumo de energia eléctrica deve ser apresentado pelo fabricante do veículo ou seu mandatário devidamente acreditado.
- 3.2. Será acompanhado dos documentos adiante mencionados, em triplicado, e das indicações seguintes:
  - 3.2.1. Descrição do tipo de motor de combustão interna ou do tipo de grupo de tracção eléctrica, contendo todas as indicações que figuram no Anexo 1 ou no Anexo 2. A pedido do serviço técnico encarregado dos ensaios ou do fabricante, podem-se admitir informações técnicas complementares para veículos bem determinados que sejam especialmente económicos em termos de consumo de combustível.
  - 3.2.2. Descrição das características fundamentais do veículo, incluindo as características usadas na redacção do Anexo 3.
- 3.3. Deve ser apresentado ao serviço técnico responsável pela realização dos ensaios de homologação um veículo representativo do modelo a homologar. Durante o ensaio, o serviço técnico deve verificar que o veículo, caso esteja equipado com um motor de combustão interna, satisfaz os valores-limite aplicáveis ao modelo em questão, conforme descrito no Regulamento n.º 83.
- 3.4. A autoridade competente deve verificar a existência de disposições satisfatórias para assegurar um controlo eficaz da conformidade da produção antes da concessão da homologação do modelo de veículo.
4. HOMOLOGAÇÃO
- 4.1. Se as emissões de CO<sub>2</sub> e o consumo de combustível do motor de combustão interna ou o consumo de energia eléctrica do modelo de veículo apresentado para homologação nos termos do presente regulamento tiverem sido medidos em conformidade com as especificações do n.º 5 a seguir, é concedida a homologação desse modelo de veículo.
- 4.2. A cada modelo homologado é atribuído um número de homologação. Os dois primeiros algarismos (actualmente, 00 para o regulamento na sua versão original) indicam a série de alterações que incorpora as principais alterações técnicas mais recentes do regulamento à data da homologação. A mesma parte contratante não pode atribuir o mesmo número a outro modelo de veículo.
- 4.3. A comunicação da homologação ou da extensão da homologação ou da recusa da homologação de um modelo de veículo nos termos do presente regulamento deve ser feita às partes no Acordo de 1958 que apliquem o presente regulamento através de um formulário conforme com o modelo apresentado no Anexo 3 do presente regulamento.
- 4.4. Nos veículos conformes a modelos de veículos homologados nos termos do presente regulamento, deve ser afixada de maneira visível, num local facilmente acessível e indicado na ficha de homologação, uma marca de homologação internacional composta por:

- 4.4.1. um círculo envolvendo a letra «E», seguida do número distintivo do país que concedeu a homologação <sup>(1)</sup>;
- 4.4.2. o número do presente regulamento, seguido da letra «R», de um travessão e do número de homologação, à direita do círculo previsto no ponto 4.4.1.
- 4.5. Se o veículo for conforme com um modelo de veículo homologado nos termos de um ou mais dos regulamentos anexados ao Acordo no país que concedeu a homologação nos termos do presente regulamento, o símbolo previsto no ponto 4.4.1 não tem de ser repetido; nesse caso, os números do regulamento e da homologação e os símbolos adicionais de todos os regulamentos ao abrigo dos quais tiver sido concedida a homologação no país em causa serão dispostos em colunas verticais à direita do símbolo previsto no ponto 4.4.1.
- 4.6. A marca de homologação deve ser claramente legível e indelével.
- 4.7. A marca de homologação deve ser aposta na chapa de identificação do veículo ou na sua proximidade.
- 4.8. O Anexo 4 do presente regulamento dá exemplos de disposições de marcas de homologação.
5. ESPECIFICAÇÕES E ENSAIOS
- 5.1. *Generalidades*
- Os componentes susceptíveis de afectarem a emissão de CO<sub>2</sub> e o consumo de combustível ou de energia eléctrica devem ser concebidos, construídos e montados de modo a permitir que o veículo, em utilização normal, e apesar das vibrações a que possa estar sujeito, cumpra o disposto no presente regulamento.
- 5.2. *Descrição dos ensaios para motores de combustão interna*
- 5.2.1. As emissões de CO<sub>2</sub> são medidas durante o ciclo de ensaios que simula os ciclos de condução urbana e extra-urbana descritos no Apêndice 1 do Anexo 4 do Regulamento n.º 83, em vigor à data da homologação do veículo.
- 5.2.2. Os resultados do ensaio devem ser expressos como emissões de CO<sub>2</sub> em gramas por quilómetro (g/km), arredondados ao número inteiro mais próximo.
- 5.2.3. Os consumos de combustível são calculados de acordo com o ponto 1.5 do Anexo 4 pelo método do balanço do carbono, utilizando os valores medidos para as emissões de CO<sub>2</sub> e as outras emissões relacionadas com o carbono (CO e HC). Os resultados devem ser arredondados à primeira casa decimal.
- 5.2.4. Para os ensaios, devem ser utilizados os combustíveis de referência adequados definidos no Anexo 10 do Regulamento n.º 83.

<sup>(1)</sup> 1 para a Alemanha, 2 para a França, 3 para a Itália, 4 para os Países Baixos, 5 para a Suécia, 6 para a Bélgica, 7 para a Hungria, 8 para a República Checa, 9 para a Espanha, 10 para a Sérvia e Montenegro, 11 para o Reino Unido, 12 para a Áustria, 13 para o Luxemburgo, 14 para a Suíça, 15 (não utilizado), 16 para a Noruega, 17 para a Finlândia, 18 para a Dinamarca, 19 para a Roménia, 20 para a Polónia, 21 para Portugal, 22 para a Federação Russa, 23 para a Grécia, 24 para a Irlanda, 25 para a Croácia, 26 para a Eslovénia, 27 para a Eslováquia, 28 para a Bielorrússia, 29 para a Estónia, 30 (não utilizado), 31 para a Bósnia-Herzegovina, 32 para a Letónia, 33 (não utilizado), 34 para a Bulgária, 35 e 36 (não utilizados), 37 para a Turquia, 38 (não utilizado), 39 para o Azerbaijão, 40 para a ex-República Jugoslava da Macedónia, 41 (não utilizado), 42 para a Comunidade Europeia (homologações emitidas pelos Estados-Membros utilizando os respectivos símbolos ECE), 43 para o Japão, 44 (não utilizado), 45 para a Austrália, 46 para a Ucrânia, 47 para a África do Sul e 48 para a Nova Zelândia. Os números seguintes serão atribuídos a outros países pela ordem cronológica da sua ratificação ou adesão ao Acordo relativo à adopção de prescrições técnicas uniformes aplicáveis aos veículos de rodas, aos equipamentos e às peças susceptíveis de serem montados ou utilizados num veículo de rodas e às condições de reconhecimento recíproco das homologações emitidas em conformidade com essas prescrições; os números assim atribuídos serão comunicados pelo Secretário-Geral da Organização das Nações Unidas às partes contratantes no Acordo.

Para o GPL e o gás natural (GN), o combustível de referência a utilizar é o escolhido pelo fabricante para a medição da potência útil nos termos do Regulamento n.º 85. O combustível escolhido será especificado no documento de comunicação definido no Anexo 3 do presente regulamento.

Para efeitos do cálculo mencionado no ponto 5.2.3, o consumo de combustível é expresso nas unidades pertinentes e serão utilizadas as seguintes características dos combustíveis:

- a) densidade: medida no combustível de ensaio de acordo com a norma ISO 3675 ou método equivalente.

Para a gasolina e para o combustível para motores diesel, será utilizada a densidade medida a 15 °C; para o GPL e para o GN, será utilizada uma densidade de referência, a saber:

0,538 kg/litro para o GPL

0,654 kg/m<sup>3</sup> para o GN <sup>(1)</sup>

- b) razão hidrogénio-carbono: serão utilizados os seguintes valores fixos:

1,85 para a gasolina

1,86 para o combustível para motores diesel

2,525 para o GPL

4,00 para o GN.

### 5.3. *Descrição dos ensaios para veículos exclusivamente eléctricos*

- 5.3.1. O serviço técnico encarregado dos ensaios realiza a medição do consumo de energia eléctrica de acordo com o método e o ciclo de ensaio descritos no Anexo 6 do presente regulamento.

- 5.3.2. O serviço técnico encarregado dos ensaios realiza a medição da autonomia do veículo de acordo com o método descrito no Anexo 7.

A autonomia medida por este método é a única que pode ser incluída em material promocional de vendas.

- 5.3.3. Os resultados do consumo de energia eléctrica devem ser expressos em Watt-horas por quilómetro (Wh/km) e a autonomia em quilómetros, ambos arredondados ao número inteiro mais próximo.

### 5.4. *Interpretação dos resultados*

- 5.4.1. O valor para o CO<sub>2</sub> ou o valor para o consumo de energia eléctrica adoptado como valor de homologação é o valor declarado pelo fabricante se o valor medido pelo serviço técnico não exceder o valor declarado em mais de 4 %. O valor medido pode ser inferior sem quaisquer limites.

Nos sistemas de regeneração periódica, tal como definidos no ponto 2.11, os resultados são multiplicados pelo factor  $K_i$ , obtido a partir do Anexo 8, antes de ser comparado ao valor declarado.

- 5.4.2. Se o valor medido de CO<sub>2</sub> ou de consumo de energia eléctrica exceder o valor de CO<sub>2</sub> ou de consumo de energia eléctrica declarado pelo fabricante em mais de 4 %, é realizado outro ensaio no mesmo veículo.

Se a média dos dois resultados dos ensaios não exceder o valor declarado pelo fabricante em mais de 4 %, este é tomado como o valor de homologação.

<sup>(1)</sup> Valor médio dos combustíveis de referência G20 e G23 a 15 °C.

5.4.3. Se a média ainda exceder o valor declarado em mais de 4 % efectua-se um ensaio final com o mesmo veículo. A média dos resultados dos três ensaios é tomada como o valor de homologação.

## 6. MODIFICAÇÕES DE UM MODELO HOMOLOGADO E EXTENSÃO DA HOMOLOGAÇÃO

6.1. Qualquer modificação do modelo homologado deve ser notificada ao serviço administrativo que o homologou. Essa entidade pode então:

6.1.1. considerar que as modificações introduzidas não são susceptíveis de ter efeitos adversos apreciáveis sobre os valores de CO<sub>2</sub> e de consumo de combustível ou de consumo de energia eléctrica e que, neste caso, a homologação inicial é válida para o modelo de veículo modificado; ou

6.1.2. exigir um novo relatório de ensaio do serviço técnico responsável pela realização dos ensaios de acordo com as condições previstas no n.º 7 do presente regulamento.

6.2. A confirmação ou extensão da homologação, com especificação das modificações, deve ser comunicada, através do procedimento previsto no ponto 4.3, às partes no Acordo de 1958 que apliquem o presente regulamento.

6.3. A autoridade responsável pela extensão da homologação atribui um número de série a essa extensão e informa do facto as restantes partes no Acordo de 1958 que apliquem o presente regulamento por meio de um formulário de comunicação conforme ao modelo apresentado no Anexo 3 do presente regulamento.

## 7. CONDIÇÕES DE EXTENSÃO DA HOMOLOGAÇÃO DE UM MODELO DE VEÍCULO

7.1. *Veículos movidos por um motor de combustão interna, com excepção dos veículos equipados com um sistema de controlo de emissões de regeneração periódica*

A homologação pode ser objecto de extensão a veículos do mesmo modelo ou de modelo diferente que divirjam no que diz respeito às características do Anexo 2 a seguir indicadas, se as emissões de CO<sub>2</sub> medidas pelo serviço técnico não excederem em mais de 4 % o valor de homologação:

7.1.1. Massa

7.1.2. Massa máxima autorizada

7.1.3. Tipo de carroçaria: berlina, carrinha, coupé

7.1.4. Relações finais de transmissão

7.1.5. Equipamentos e acessórios do motor

7.2. *Veículos movidos por um motor de combustão interna e equipados com um sistema de controlo de emissões de regeneração periódica*

A homologação pode ser objecto de extensão a veículos do mesmo modelo ou de modelo diferente que divirjam no que diz respeito às características do Anexo 3, indicadas nos pontos 7.1.1 a 7.1.5, mas que não excedam as características de família do Anexo 8, se as emissões de CO<sub>2</sub> medidas pelo serviço técnico não excederem em mais de 4 % o valor de homologação e se o mesmo factor  $K_i$  for aplicável.

A homologação pode ser igualmente objecto de extensão a veículos do mesmo modelo, mas com um factor  $K_i$  diferente, se o valor corrigido das emissões de CO<sub>2</sub> medidas pelo serviço técnico não exceder em mais de 4 % o valor do modelo homologado:

- 7.3. *Veículos movidos por um grupo de tracção eléctrica*  
Podem ser concedidas extensões após acordo com o serviço técnico encarregado da realização dos ensaios.
8. DISPOSIÇÕES ESPECIAIS  
No futuro, poderão ser oferecidos veículos que incorporem tecnologias especiais destinadas a obter baixos consumos de energia, que poderão ser submetidos a programas de ensaio complementares. Tais programas podem ser especificados numa fase posterior, que pode ser solicitada pelo fabricante para demonstrar as vantagens da solução.
9. CONFORMIDADE DA PRODUÇÃO
- 9.1. Os veículos homologados nos termos do presente regulamento devem ser fabricados de modo a serem conformes com o modelo homologado.
- 9.2. Serão efectuados controlos adequados da produção, a fim de fiscalizar o cumprimento das prescrições do ponto 9.1.
- 9.3. *Veículos movidos por um motor de combustão interna:*
- 9.3.1. Regra geral, as medidas para garantir a conformidade da produção no que diz respeito às emissões de CO<sub>2</sub> dos veículos são controladas com base na descrição constante do certificado de homologação conforme ao modelo previsto no Anexo 3 do presente regulamento.  
  
O controlo da conformidade da produção baseia-se numa avaliação efectuada pela autoridade competente do procedimento de auditoria do fabricante destinado a assegurar a conformidade do modelo de veículo no que respeita à emissão de poluentes.  
  
Se a autoridade não estiver satisfeita com o nível do procedimento de auditoria do fabricante, pode exigir que sejam efectuados ensaios de verificação em veículos de produção.
- 9.3.1.1. Se se tiver de efectuar uma medição das emissões de CO<sub>2</sub> num modelo de veículo que tenha sido sujeito a uma ou várias extensões, os ensaios serão efectuados com o(s) veículo(s) disponível(is) no momento do ensaio [veículo(s) descrito(s) no primeiro documento ou em extensões subsequentes].
- 9.3.1.1.1. Conformidade do veículo no que diz respeito ao ensaio de CO<sub>2</sub>.
- 9.3.1.1.1.1. Três veículos são retirados aleatoriamente da série e são ensaiados conforme descrito no ponto 1.4 do Anexo 5.
- 9.3.1.1.1.2. Se a autoridade aceitar o desvio-padrão da produção dado pelo fabricante, os ensaios são efectuados de acordo com o ponto 9.2.  
  
Se a autoridade não aceitar o desvio-padrão da produção dado pelo fabricante, os ensaios são efectuados de acordo com o ponto 9.3.
- 9.3.1.1.1.3. A produção de uma série é considerada como estando ou não em conformidade, com base em ensaios com os três veículos da amostra, se se chegar a uma decisão positiva ou negativa no que diz respeito às emissões de CO<sub>2</sub>, de acordo com os critérios de ensaio aplicados no quadro adequado.  
  
Se não se chegar a nenhuma decisão positiva ou negativa no que diz respeito às emissões de CO<sub>2</sub>, é efectuado um ensaio com outro veículo (ver figura 1).

- 9.3.1.1.1.4. Nos sistemas de regeneração periódica, tal como definidos no ponto 2.11, os resultados são multiplicados pelo factor  $K_1$  obtido pelo processo definido no Anexo 8 no momento em que a homologação foi concedida.

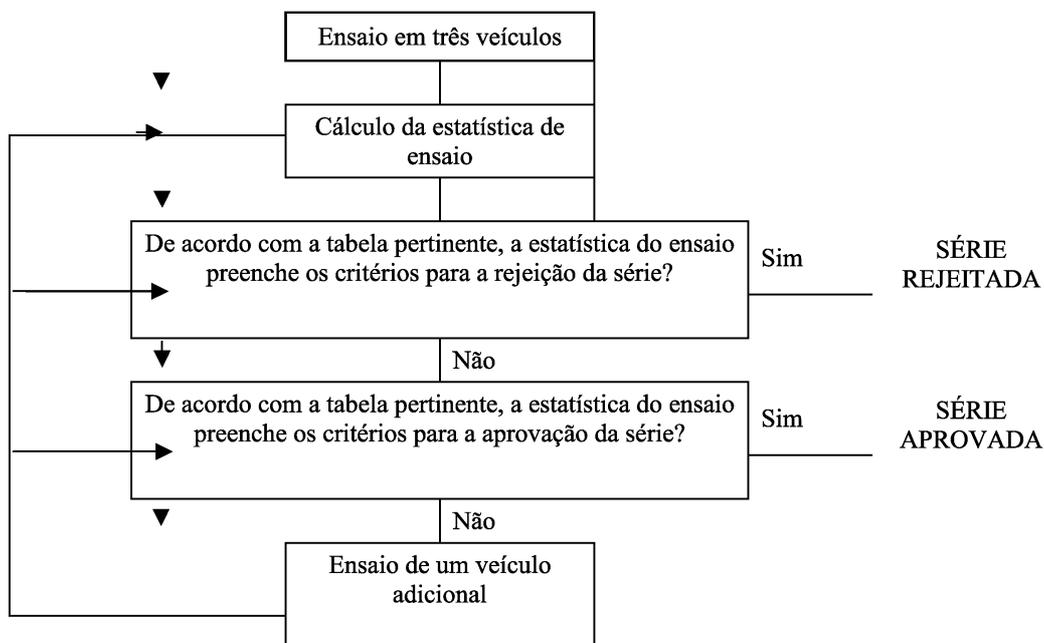
A pedido do fabricante, os ensaios poderão ser efectuados imediatamente após ter sido completada uma regeneração.

- 9.3.1.1.2. Sem prejuízo dos requisitos do ponto 1.1.1 do Anexo 5, os ensaios serão efectuados com veículos que não tenham percorrido qualquer distância.

- 9.3.1.1.2.1. Todavia, a pedido do fabricante, os ensaios serão efectuados com veículos que tenham rodado no máximo 15 000 km.

Neste caso, o procedimento de rodagem será conduzido pelo fabricante, que se deve comprometer a não fazer nenhuma regulação nos veículos.

Figura 1



- 9.3.1.1.2.2. Se o fabricante solicitar a realização do procedimento de rodagem («x» km, em que  $x \leq 15\,000$  km), pode-se proceder do seguinte modo:

— as emissões de  $\text{CO}_2$  são medidas a zero e a «x» km no primeiro veículo ensaiado (que pode ser o veículo da homologação);

— o coeficiente de evolução (CE) das emissões entre zero e «x» km será calculado do seguinte modo:

$$EC = \frac{\text{Emissões a } x \text{ km}}{\text{Emissões a zero km}}$$

Este coeficiente pode ser inferior a 1.

— os veículos seguintes não serão sujeitos ao procedimento de rodagem, mas as suas emissões a zero km serão modificadas pelo coeficiente de evolução CE.

Neste caso, os valores a considerar são:

— o valor a «x» km para o primeiro veículo;

— os valores a zero km multiplicados pelo coeficiente de evolução para os veículos seguintes.

9.3.1.1.2.3. Como alternativa a este procedimento, o fabricante pode utilizar um coeficiente de evolução CE fixo de 0,92 e multiplicar todos os valores das emissões de CO<sub>2</sub> medidos a zero km por esse factor.

9.3.1.1.2.4. Para este ensaio, devem ser utilizados os combustíveis de referência descritos no Anexo 9 do Regulamento n.º 83.

9.3.2. Conformidade da produção quando estiverem disponíveis dados estatísticos do fabricante.

9.3.2.1. Os pontos a seguir descrevem o procedimento a utilizar para verificar a conformidade da produção no que diz respeito às emissões de CO<sub>2</sub> quando o desvio-padrão da produção do fabricante for satisfatório.

9.3.2.2. Sendo três o tamanho mínimo da amostra, o procedimento de amostragem é estabelecido de modo a que a probabilidade de um lote ser aprovado num ensaio com 40 % da produção defeituosa seja de 0,95 (risco do produtor = 5 %), e a probabilidade de um lote ser aceite com 65 % da produção defeituosa seja de 0,1 (risco do consumidor = 10 %).

9.3.2.3. Utiliza-se o seguinte procedimento (ver figura 1).

Seja L o logaritmo natural do valor de CO<sub>2</sub> da homologação,

$x_i$  = o logaritmo natural do valor da medição correspondente ao i.º veículo da amostra;

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

n = o número da amostra em questão.

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

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

9.3.2.5. Assim:

9.3.2.5.1. se o valor estatístico do ensaio for superior ao número correspondente à decisão positiva para o tamanho da amostra dado no quadro 1, a decisão é positiva,

9.3.2.5.2. se o valor estatístico do ensaio for inferior ao número correspondente à decisão negativa para o tamanho da amostra dado no quadro 1, a decisão é negativa,

9.3.2.5.3. se tal não acontecer, é ensaiado um veículo adicional de acordo com o ponto 1.4 do Anexo 5, sendo o cálculo reaplicado à amostra com mais uma unidade.

Quadro 1

Tamanho da amostra (Número acumulado de veículos ensaiados)	Pontuação para decisão de aprovação	Pontuação para decisão de rejeição
(a)	(b)	(c)
3	3,327	- 4,724
4	3,261	- 4,790
5	3,195	- 4,856
6	3,129	- 4,922
7	3,063	- 4,988
8	2,997	- 5,054
9	2,931	- 5,120
10	2,865	- 5,185
11	2,799	- 5,251
12	2,733	- 5,317
13	2,667	- 5,383
14	2,601	- 5,449
15	2,535	- 5,515
16	2,469	- 5,581
17	2,403	- 5,647
18	2,337	- 5,713
19	2,271	- 5,779
20	2,205	- 5,845
21	2,139	- 5,911
22	2,073	- 5,977
23	2,007	- 6,043
24	1,941	- 6,109
25	1,875	- 6,175
26	1,809	- 6,241
27	1,743	- 6,307
28	1,677	- 6,373
29	1,611	- 6,439
30	1,545	- 6,505
31	1,479	- 6,571
32	- 2,112	- 2,112

- 9.3.3. Conformidade da produção quando não estiverem disponíveis dados estatísticos do fabricante ou estes não forem satisfatórios.
- 9.3.3.1. Os pontos a seguir descrevem o procedimento a utilizar para verificar a conformidade da produção no que diz respeito às emissões de CO<sub>2</sub> quando o desvio-padrão da produção do fabricante não for satisfatório ou não existir.
- 9.3.3.2. Sendo três o tamanho mínimo da amostra, o procedimento de amostragem é estabelecido de modo a que a probabilidade de um lote ser aprovado num ensaio com 40 % da produção defeituosa seja de 0,95 (risco do produtor = 5 %), e a probabilidade de um lote ser aceite com 65 % da produção defeituosa seja de 0,1 (risco do consumidor = 10 %).
- 9.3.3.3. Considera-se que os valores medidos de CO<sub>2</sub> têm uma distribuição logarítmica normal e devem ser transformados em primeiro lugar através do cálculo dos respectivos logaritmos naturais. Sejam  $m_0$  e  $m$  ( $m_0 = 3$  e  $m = 32$ ) os tamanhos mínimo e máximo da amostra, respectivamente, e seja  $n$  o tamanho da amostra.

- 9.3.3.4. Se os logaritmos naturais dos valores medidos da série forem  $x_1, x_2, \dots, x_j$  e  $L$  for o logaritmo natural do valor de  $\text{CO}_2$  da homologação, calcula-se então:

$$d_j = x_j - L$$

$$\bar{d}_n = \frac{1}{n} \sum_{j=1}^n d_j$$

$$v_n^2 = \frac{1}{n} \sum_{j=1}^n (d_j - \bar{d}_n)^2$$

- 9.3.3.5. O quadro 2 mostra os valores de aprovação ( $A_n$ ) e rejeição ( $B_n$ ) em relação ao tamanho da amostra. O valor estatístico do ensaio é a relação  $\bar{d}_n/v_n$ , que deve ser utilizado para determinar se a série foi aprovada ou rejeitada do seguinte modo:

para  $m_0 \leq n \leq m$ :

- 9.3.3.5.1. a série é aprovada se  $\bar{d}_n/v_n \leq A_n$ ;
- 9.3.3.5.2. a série é rejeitada se  $\bar{d}_n/v_n \geq B_n$ ;
- 9.3.3.5.3. faz-se outra medição se  $A_n < \bar{d}_n/v_n < B_n$

- 9.3.3.6. Observações:

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

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

$$v_n^2 = \left(1 - \frac{1}{n}\right) v_{n-1}^2 + \frac{(\bar{d}_n - d_n)^2}{n-1}$$

$$(n = 2, 3, \dots; \bar{d}_1 = d_1; v_1 = 0)$$

- 9.4. *Veículos movidos por um grupo de tracção eléctrica*

Regra geral, as medidas para garantir a conformidade da produção no que diz respeito ao consumo de energia eléctrica são controladas com base na descrição constante do certificado de homologação previsto no Anexo 3 do presente regulamento.

- 9.4.1. O titular da homologação deve, em especial:
- 9.4.1.1. Garantir a existência de procedimentos para o controlo eficaz da qualidade do produto;
- 9.4.1.2. Ter acesso ao equipamento necessário para o controlo da conformidade de cada modelo homologado;
- 9.4.1.3. Garantir que os dados referentes aos resultados dos ensaios sejam registados e que os documentos anexados permaneçam disponíveis por um período a determinar de acordo com o serviço administrativo;
- 9.4.1.4. Analisar os resultados de cada tipo de ensaio para controlar e assegurar a constância das características do produto tendo em conta as variações admissíveis no fabrico industrial;
- 9.4.1.5. Assegurar a realização, para cada modelo de veículo, dos ensaios prescritos no Anexo 6 do presente regulamento; sem prejuízo das prescrições do ponto 2.3.1.6 do Anexo 6 e a pedido do fabricante, os ensaios serão efectuados com veículos que não tenham percorrido qualquer distância;

- 9.4.1.6. Assegurar que qualquer colheita de amostras ou de provetes que ponha em evidência a não conformidade em relação ao tipo de ensaio considerado é seguida de uma nova colheita e um novo ensaio. Serão tomadas todas as medidas necessárias para restabelecer a conformidade da produção.
- 9.4.2. A autoridade competente que concede a homologação pode, a qualquer momento, verificar os métodos aplicados em cada unidade de produção.
- 9.4.2.1. Em cada inspecção, os registos dos ensaios e do controlo da produção devem ser comunicados ao inspector.
- 9.4.2.2. O inspector pode seleccionar aleatoriamente amostras a serem ensaiadas no laboratório do fabricante. A quantidade mínima de amostras pode ser determinada em função dos resultados dos próprios controlos do fabricante.
- 9.4.2.3. Se o nível da qualidade não se revelar satisfatório ou se se revelar necessário verificar a validade dos ensaios efectuados em aplicação do ponto 9.4.2.2, o inspector pode seleccionar amostras a serem enviadas ao serviço técnico que realizou os ensaios de homologação.
- 9.4.2.4. As autoridades competentes podem efectuar todos os ensaios prescritos no presente regulamento.
- 9.4.2.5. Se, no decurso das inspecções, forem observados resultados negativos, a autoridade competente deve garantir que sejam tomadas todas as medidas necessárias para restabelecer a conformidade da produção tão rapidamente quanto possível.

Quadro 2

Tamanho da amostra (Número acumulado de veículos ensaiados) $n$	Pontuação para decisão de aprovação $A_n$	Pontuação para decisão de rejeição $B_n$
(a)	(b)	(c)
3	-0,80381	16,64743
4	-0,76339	7,68627
5	-0,72982	4,67136
6	-0,69962	3,25573
7	-0,67129	2,45431
8	-0,64406	1,94369
9	-0,61750	1,59105
10	-0,59135	1,33295
11	-0,56542	1,13566
12	-0,53960	0,97970
13	-0,51379	0,85307
14	-0,48791	0,74801
15	-0,46191	0,65928
16	-0,43573	0,58321
17	-0,40933	0,51718
18	-0,38266	0,45922
19	-0,35570	0,40788
20	-0,32840	0,36203
21	-0,30072	0,32078
22	-0,27263	0,28343
23	-0,24410	0,24943
24	-0,21509	0,21831
25	-0,18557	0,18970
26	-0,15550	0,16328
27	-0,12483	0,13880
28	-0,09354	0,11603
29	-0,06159	0,09480
30	-0,02892	0,07493
31	0,00449	0,05629
32	0,03876	0,03876

10. SANÇÕES POR NÃO CONFORMIDADE DA PRODUÇÃO
- 10.1. A homologação concedida a um modelo de veículo nos termos do presente regulamento pode ser revogada se as prescrições enunciadas no ponto 9.1 não forem cumpridas.
- 10.2. Se uma parte contratante no Acordo de 1958 que aplique o presente regulamento revogar uma homologação que havia previamente concedido, notificará imediatamente desse facto as restantes partes contratantes que apliquem o presente regulamento, utilizando um formulário de comunicação conforme com o modelo apresentado no Anexo 3 do presente regulamento.
11. INTERRUPÇÃO DEFINITIVA DA PRODUÇÃO
- Se o titular da homologação deixar completamente de fabricar um modelo de veículo homologado nos termos do presente regulamento, deve informar desse facto a autoridade que concedeu a homologação. Após receber a comunicação relevante, essa autoridade deve do facto informar as outras partes no Acordo de 1958 que aplicam o presente regulamento, através de um formulário de comunicação conforme com o modelo que consta do Anexo 3 do presente regulamento.
12. DESIGNAÇÕES E ENDEREÇOS DOS SERVIÇOS TÉCNICOS RESPONSÁVEIS PELA REALIZAÇÃO DOS ENSAIOS DE HOMOLOGAÇÃO E DOS RESPECTIVOS SERVIÇOS ADMINISTRATIVOS
- As partes no Acordo de 1958 que aplicam o presente regulamento comunicam ao Secretariado das Nações Unidas as designações e endereços dos serviços técnicos responsáveis pela realização dos ensaios de homologação e dos serviços administrativos que concedem as homologações e aos quais devem ser enviados os formulários que certificam a homologação, extensão, recusa ou revogação da homologação emitidos noutros países.
-

## ANEXO 1

**CARACTERÍSTICAS ESSENCIAIS DO MOTOR DE COMBUSTÃO INTERNA E INFORMAÇÃO RELATIVA À REALIZAÇÃO DE ENSAIOS**

As seguintes informações devem, se for caso disso, ser fornecidas em triplicado e incluir um resumo.

Se houver desenhos, estes serão fornecidos à escala adequada e com pormenor suficiente. Devem ser apresentados em formato A4, ou dobrados para ter esse formato. No caso de funções controladas por microprocessadores, deve ser fornecida informação pertinente sobre o funcionamento.

1. **Descrição do motor**
  - 1.1. Fabricante: .....
  - 1.1.1. Código do fabricante para o motor (conforme marcado no motor, ou outro meio de identificação): .....
  - 1.2. Motor de combustão interna:
    - 1.2.1. Informação específica do motor: .....
    - 1.2.1.1. Princípio de funcionamento: ignição comandada/ignição por compressão, quatro tempos/dois tempos <sup>(1)</sup>
    - 1.2.1.2. Número, disposição e ordem de inflamação dos cilindros:
      - 1.2.1.2.1. Diâmetro: <sup>(2)</sup> ..... mm
      - 1.2.1.2.2. Curso: <sup>(2)</sup> ..... mm
      - 1.2.1.3. Cilindrada do motor: <sup>(3)</sup> ..... cm<sup>3</sup>
      - 1.2.1.4. Taxa de compressão volumétrica: <sup>(4)</sup> .....
      - 1.2.1.5. Desenho(s) da câmara de combustão e da face superior do êmbolo: .....
      - 1.2.1.6. Regime de ralenti: <sup>(4)</sup> .....
      - 1.2.1.7. Teor de monóxido de carbono em volume nos gases de escape com o motor ao ralenti:
 

..... % (de acordo com as especificações do fabricante <sup>(4)</sup>)
      - 1.2.1.8. Potência útil máxima: ..... kW a: ..... min<sup>-1</sup>
    - 1.2.2. Combustível: gasolina com chumbo/gasolina sem chumbo/gasóleo/GPL/GN <sup>(1)</sup>
    - 1.2.3. IOR gasolina sem chumbo: .....
    - 1.2.4. Alimentação de combustível: .....
    - 1.2.4.1. Por meio de carburador(es): sim/não <sup>(1)</sup>
      - 1.2.4.1.1. Marca(s): .....
      - 1.2.4.1.2. Tipo(s): .....
      - 1.2.4.1.3. Número instalado: .....
      - 1.2.4.1.4. Regulações: <sup>(4)</sup> .....
      - 1.2.4.1.4.1. Pulverizadores do carburador: .....
      - 1.2.4.1.4.2. Venturis: .....
      - 1.2.4.1.4.3. Nível na cuba: .....
      - 1.2.4.1.4.4. Massa da bóia: .....

- 1.2.4.1.4.5. Agulha da bóia: .....
- 1.2.4.1.5. Sistema de arranque a frio: manual/automático <sup>(1)</sup>
- 1.2.4.1.5.1. Princípio de funcionamento: .....
- 1.2.4.1.5.2. Limites/regulações de funcionamento: <sup>(1)</sup> <sup>(4)</sup> .....
- 1.2.4.2. Por injeção de combustível (ignição por compressão apenas): sim/não <sup>(1)</sup>
- 1.2.4.2.1. Descrição do sistema: .....
- 1.2.4.2.2. Princípio de funcionamento: injeção directa/pré-câmara/câmara de turbulência <sup>(1)</sup>
- 1.2.4.2.3. Bomba de injeção
- 1.2.4.2.3.1. Marca(s): .....
- 1.2.4.2.3.2. Tipo(s): .....
- 1.2.4.2.3.3. Débito máximo de combustível: <sup>(1)</sup> <sup>(4)</sup> ..... mm<sup>3</sup>/curso ou ciclo à velocidade da bomba de: ..... min<sup>-1</sup> ou um diagrama característico: .....
- 1.2.4.2.3.4. Regulação da injeção: <sup>(4)</sup>
- 1.2.4.2.3.5. Curva do avanço da injeção: <sup>(4)</sup>
- 1.2.4.2.3.6. Procedimento de calibração: banco de ensaio/motor: <sup>(1)</sup> .....
- 1.2.4.2.4. Regulador
- 1.2.4.2.4.1. Modelo: .....
- 1.2.4.2.4.2. Ponto de corte: .....
- 1.2.4.2.4.3. Ponto de corte em carga: ..... min<sup>-1</sup>
- 1.2.4.2.4.4. Ponto de corte sem carga: ..... min<sup>-1</sup>
- 1.2.4.2.4.5. Regime de ralenti: ..... min<sup>-1</sup>
- 1.2.4.2.5. Injector(es): .....
- 1.2.4.2.5.1. Marca(s): .....
- 1.2.4.2.5.2. Tipo(s): .....
- 1.2.4.2.5.3. Pressão de abertura: <sup>(4)</sup> ..... kPa ou diagrama característico: .....
- 1.2.4.2.6. Sistema de arranque a frio
- 1.2.4.2.6.1. Marca(s): .....
- 1.2.4.2.6.2. Tipo(s): .....
- 1.2.4.2.6.3. Descrição: .....
- 1.2.4.2.7. Sistema auxiliar de arranque
- 1.2.4.2.7.1. Marca(s): .....
- 1.2.4.2.7.2. Tipo(s): .....
- 1.2.4.2.7.3. Descrição: .....
- 1.2.4.3. Por injeção de combustível (ignição comandada apenas): sim/não <sup>(1)</sup>
- 1.2.4.3.1. Descrição do sistema: .....

- 1.2.4.3.2. Princípio de funcionamento <sup>(1)</sup>: coletor de admissão (monoponto/multiponto)/injecção directa/  
/outro (especificar):
- |  |   |   |
|--|---|---|
| <p>Unidade de comando — tipo ou n.º<br/>Regulador de combustível — tipo<br/>Sensor do fluxo de ar — tipo<br/>Distribuidor de combustível — tipo<br/>Regulador de pressão — tipo<br/>Micro-interruptor — tipo<br/>Parafuso de ajustamento do ralenti — tipo<br/>Alojamento do sistema de comando dos gases — tipo<br/>Sensor da temperatura da água — tipo<br/>Sensor da temperatura do ar — tipo<br/>Interruptor da temperatura do ar — tipo</p> | } | <p>Informação a fornecer<br/>para sistemas de injecção<br/>contínua; para outros<br/>sistemas fornecer infor-<br/>mação equivalente</p> |
|--|---|---|
- Protecção contra as interferências electromagnéticas.
- Descrição e/ou desenho: .....
- 1.2.4.3.3. Marca(s): .....
- 1.2.4.3.4. Tipo(s): .....
- 1.2.4.3.5. Injetor(es): Pressão de abertura: <sup>(4)</sup> ..... kPa ou diagrama característico: <sup>(4)</sup>
- 1.2.4.3.6. Regulação da injecção: .....
- 1.2.4.3.7. Sistema de arranque a frio: .....
- 1.2.4.3.7.1. Princípio(s) de funcionamento: .....
- 1.2.4.3.7.2. Limites/regulações de funcionamento: <sup>(1)</sup> <sup>(4)</sup> .....
- 1.2.4.4. Bomba de alimentação
- 1.2.4.4.1. Pressão: <sup>(4)</sup> ..... kPa ou diagrama característico: .....
- 1.2.4.5. Por sistema de alimentação a GPL: sim/não <sup>(1)</sup>
- 1.2.4.5.1. Número de homologação de acordo com o Regulamento n.º 67 e documentação: .....
- 1.2.4.5.2. Unidade de controlo electrónico de gestão do motor para a alimentação a GPL:
- 1.2.4.5.2.1. Marca(s): .....
- 1.2.4.5.2.2. Tipo: .....
- 1.2.4.5.2.3. Possibilidades de regulação relacionadas com as emissões: .....
- 1.2.4.5.3. Outra documentação:
- 1.2.4.5.3.1. Descrição do sistema de salvaguarda do catalisador na comutação da gasolina para GPL e vice-  
-versa: .....
- 1.2.4.5.3.2. Configuração do sistema (circuitos eléctricos, ligações de vácuo, tubagem de compensação,  
etc.): .....
- 1.2.4.5.3.3. Desenho do símbolo: .....
- 1.2.4.6. Por sistema de alimentação a GN: sim/não <sup>(1)</sup>
- 1.2.4.6.1. Número de homologação de acordo com o Regulamento n.º 67: .....

- 1.2.4.6.2. Unidade de controlo electrónico de gestão do motor para a alimentação a GN:
- 1.2.4.6.2.1. Marca(s): .....
- 1.2.4.6.2.2. Tipo: .....
- 1.2.4.6.2.3. Possibilidades de regulação relacionadas com as emissões: .....
- 1.2.4.6.3. Outra documentação:
- 1.2.4.6.3.1. Descrição do sistema de salvaguarda do catalisador na comutação da gasolina para GN e vice-versa: .....
- 1.2.4.6.3.2. Configuração do sistema (circuitos eléctricos, ligações de vácuo, tubagem de compensação, etc.): .....
- 1.2.4.6.3.3. Desenho do símbolo: .....
- 1.2.5. Ignição
- 1.2.5.1. Marca(s): .....
- 1.2.5.2. Tipo(s): .....
- 1.2.5.3. Princípio de funcionamento: .....
- 1.2.5.4. Curva de avanço da ignição: (4) .....
- 1.2.5.5. Regulação da ignição estática: (4) ..... graus antes do PMS.
- 1.2.5.6. Folga dos platinados: (4) .....
- 1.2.5.7. Ângulo da came: (4) .....
- 1.2.5.8. Velas de ignição: .....
- 1.2.5.8.1. Marca: .....
- 1.2.5.8.2. Tipo: .....
- 1.2.5.8.3. Folga dos eléctrodos das velas de ignição: ..... mm
- 1.2.5.9. Bobina de ignição
- 1.2.5.9.1. Marca: .....
- 1.2.5.9.2. Tipo: .....
- 1.2.5.10. Condensador de ignição
- 1.2.5.10.1. Marca: .....
- 1.2.5.10.2. Tipo: .....
- 1.2.6. Sistema de arrefecimento: líquido/ar (1)
- 1.2.7. Sistema de admissão: .....
- 1.2.7.1. Sobrealimentador: sim/não (1)
- 1.2.7.1.1. Marca(s): .....
- 1.2.7.1.2. Tipo(s): .....
- 1.2.7.1.3. Descrição do sistema (pressão máxima de sobrealimentação: ..... kPa, válvula de descarga):

- 1.2.7.2. Permutador de calor: sim/não <sup>(1)</sup>
- 1.2.7.3. Descrição e/ou desenhos das tubagens de admissão e respectivos acessórios (câmara de admissão, dispositivo de aquecimento, entradas de ar adicionais, etc.): .....
- 1.2.7.3.1. Descrição do colector de admissão (incluir desenhos e/ou fotografias): .....
- 1.2.7.3.2. Filtro de ar, desenhos, ou
  - 1.2.7.3.2.1. Marca(s): .....
  - 1.2.7.3.2.2. Tipo(s): .....
- 1.2.7.3.3. Silencioso de admissão, desenhos, ou
  - 1.2.7.3.3.1. Marca(s): .....
  - 1.2.7.3.3.2. Tipo(s): .....
- 1.2.8. Sistema de escape
  - 1.2.8.1. Descrição e/ou desenhos do sistema de escape: .....
- 1.2.9. Regulação das válvulas ou dados equivalentes
  - 1.2.9.1. Elevação máxima das válvulas, ângulos de abertura e de fecho ou dados de regulação de sistemas alternativos de distribuição, em relação aos pontos mortos: .....
  - 1.2.9.2. Gamas de referência e/ou de regulação: <sup>(1)</sup> .....
- 1.2.10. Lubrificante utilizado
  - 1.2.10.1. Marca: .....
  - 1.2.10.2. Tipo: .....
- 1.2.11. Medidas tomadas contra a poluição do ar
  - 1.2.11.1. Dispositivo para reciclar os gases do cárter (descrição e/ou desenhos): .....
  - 1.2.11.2. Dispositivos antipoluição adicionais (se existirem e se não forem abrangidos por outra rubrica):
    - 1.2.11.2.1. Catalisador: sim/não <sup>(1)</sup>
      - 1.2.11.2.1.1. Número de catalisadores e elementos: .....
      - 1.2.11.2.1.2. Dimensões e forma do(s) catalisador(es) (volume, etc.): .....
      - 1.2.11.2.1.3. Tipo de acção catalítica: .....
      - 1.2.11.2.1.4. Carga total de metal precioso: .....
      - 1.2.11.2.1.5. Concentração relativa: .....
      - 1.2.11.2.1.6. Substrato (estrutura e material): .....
      - 1.2.11.2.1.7. Densidade das células: .....
      - 1.2.11.2.1.8. Tipo de alojamento do(s) catalisador(es): .....
      - 1.2.11.2.1.9. Localização do(s) catalisador(es) (Lugar e distâncias de referência no sistema de escape):  
.....

1.2.11.2.1.10.	Sistemas/método de regeneração de sistemas de pós-tratamento dos gases de escape, descrição: .....
1.2.11.2.1.10.1.	Número de ciclos de funcionamento do tipo I, ou ciclos equivalentes no banco de ensaio de motores, entre dois ciclos em que ocorrem fases de regeneração nas condições equivalentes ao teste do tipo I (distância «D» na figura 1 do Anexo 8): .....
1.2.11.2.1.10.2.	Descrição do método empregado para determinar o número de ciclos entre dois ciclos em que ocorrem fases de regeneração: .....
1.2.11.2.1.10.3.	Parâmetros para determinar o nível de carga necessário para ocorrer a regeneração (temperatura, pressão, etc.): .....
1.2.11.2.1.10.4.	Descrição do método usado para carregar o sistema no procedimento de ensaio descrito no ponto 3.1. do Anexo 8. ....
1.2.11.2.1.11.	Sensor de oxigénio: tipo: .....
1.2.11.2.1.11.1.	Localização do sensor de oxigénio: .....
1.2.11.2.1.11.2.	Gama de controlo do sensor de oxigénio: .....
1.2.11.2.2.	Injecção de ar: sim/não <sup>(1)</sup>
1.2.11.2.2.1.	Tipo (ar pulsado, bomba de ar, etc.): .....
1.2.11.2.3.	EGR: sim/não <sup>(1)</sup>
1.2.11.2.3.1.	Características (caudal, etc.): .....
1.2.11.2.4.	Sistema de controlo das emissões por evaporação Descrição pormenorizada dos dispositivos e respectivo estado de afinação: .....
	Desenho do sistema de controlo por evaporação: .....
	Desenho do colector de vapores: .....
	Desenho do reservatório de combustível com indicação da capacidade e do material: .....
1.2.11.2.5.	Colector de partículas: sim/não <sup>(1)</sup>
1.2.11.2.5.1.	Dimensões e forma do colector de partículas (capacidade): .....
1.2.11.2.5.2.	Tipo e concepção do colector de partículas: .....
1.2.11.2.5.3.	Localização do colector de partículas (distâncias de referência no sistema de escape): .....
1.2.11.2.5.4.	Sistema/Método de regeneração. Descrição e desenhos: .....
1.2.11.2.5.4.1.	Número de ciclos de funcionamento do tipo I, ou ciclos equivalentes no banco de ensaio de motores, entre dois ciclos em que ocorrem fases de regeneração nas condições equivalentes ao teste do tipo I (distância «D» na figura 1 do Anexo 8): .....
1.2.11.2.5.4.2.	Descrição do método empregado para determinar o número de ciclos entre dois ciclos em que ocorrem fases de regeneração: .....
1.2.11.2.5.4.3.	Parâmetros para determinar o nível de carga necessário para ocorrer a regeneração (temperatura, pressão, etc.): .....
1.2.11.2.5.4.4.	Descrição do método usado para carregar o sistema no procedimento de ensaio descrito no ponto 3.1 do Anexo 8: .....
1.2.11.2.6.	Outros sistemas (descrição e princípios de funcionamento): .....

<sup>(1)</sup> Riscar o que não interessa.

<sup>(2)</sup> Este valor deve ser arredondado para o décimo de milímetro mais próximo.

<sup>(3)</sup> Este valor deve ser calculado com  $\pi = 3,1416$  arredondado para o  $\text{cm}^3$  mais próximo.

<sup>(4)</sup> Especificar a tolerância.

## ANEXO 2

**CARACTERÍSTICAS ESSENCIAIS DO GRUPO DE TRACÇÃO ELÉCTRICA E INFORMAÇÃO RELATIVA À REALIZAÇÃO DE ENSAIOS <sup>(1)</sup>**

1. **Descrição da bateria de tracção**
  - 1.1. Marca de fábrica ou denominação comercial da bateria: .....
  - 1.2. Tipo de par electroquímico: .....
  - 1.3. Tensão nominal: ..... V
  - 1.4. Potência máxima da bateria durante trinta minutos (descarga constante): ..... kW
  - 1.5. Potência máxima da bateria durante descarga de 2 horas (potência constante ou corrente constante): <sup>(2)</sup> .....
  - 1.5.1. Energia da bateria: ..... kWh
  - 1.5.2. Capacidade da bateria: ..... Ah em 2 h
  - 1.5.3. Tensão no fim da descarga: ..... V
  - 1.6. Indicação do fim da descarga que leva à imobilização obrigatória do veículo: <sup>(4)</sup> .....
  - 1.7. Massa da bateria: ..... kg
  
2. **Descrição da unidade de tracção**
  - 2.1. Generalidades
    - 2.1.1. Marca: .....
    - 2.1.2. Tipo: .....
    - 2.1.3. Uso: <sup>(3)</sup> Monomotor/multimotor (número): .....
    - 2.1.4. Transmissão: paralela/transversal/outra, a precisar: .....
    - 2.1.5. Tensão de ensaio: ..... V
    - 2.1.6. Regime nominal do motor: ..... min<sup>-1</sup>
    - 2.1.7. Regime máximo do motor: ..... min<sup>-1</sup>  
ou por defeito:  
veio reductor de saída/veio secundário (indicar velocidade engatada): ..... min<sup>-1</sup>
    - 2.1.8. Regime a que se obtém a potência máxima: <sup>(2)</sup> ..... min<sup>-1</sup>
    - 2.1.9. Potência máxima: ..... kW
    - 2.1.10. Potência máxima durante trinta minutos: ..... kW
    - 2.1.11. Gama flexível (em que  $P \geq 90\%$  da potência máxima):  
regime no início da gama: ..... min<sup>-1</sup>  
regime no fim da gama: ..... min<sup>-1</sup>

- 2.2. Motor
  - 2.2.1. Princípio de funcionamento:
    - 2.2.1.1. corrente contínua/corrente alterna <sup>(3)</sup>/número de fases: .....
    - 2.2.1.2. excitação separada/série/composta <sup>(3)</sup>
    - 2.2.1.3. síncrono/assíncrono <sup>(3)</sup>
    - 2.2.1.4. rotor bobinado/com magnetos permanentes/encapsulado <sup>(3)</sup>
    - 2.2.1.5. Número de pólos do motor: .....
  - 2.2.2. Massa de inércia: .....
- 2.3. Controlador de potência
  - 2.3.1. Marca
  - 2.3.2. Tipo
  - 2.3.3. Princípio de controlo: vectorial/circuito aberto/circuito fechado/outro (precisar): <sup>(3)</sup> .....
  - 2.3.4. Corrente máxima efectiva fornecida ao motor: <sup>(2)</sup> ..... A durante ..... segundos
  - 2.3.5. Gama de tensões de funcionamento: ..... V a .....
- 2.4. Arrefecimento:
  - motor: líquido/ar <sup>(3)</sup>
  - controlador: líquido/ar <sup>(3)</sup>
  - 2.4.1. Características do sistema de arrefecimento por líquido:
    - 2.4.1.1. Natureza do líquido: ..... bombas de circulação: sim/não <sup>(3)</sup>
    - 2.4.1.2. Características ou marca(s) e tipo(s) da bomba: .....
    - 2.4.1.3. Regulação do termostato: .....
    - 2.4.1.4. Radiador: desenho(s) ou marca(s) e tipo(s): .....
    - 2.4.1.5. Válvula de descompressão: regulação da pressão: .....
    - 2.4.1.6. Ventoinha: características ou marca(s) e tipo(s): .....
    - 2.4.1.7. Conduta da ventoinha: .....
  - 2.4.2. Características do sistema de arrefecimento a ar:
    - 2.4.2.1. Ventilador: características ou marca(s) e tipo(s): .....
    - 2.4.2.2. Conduatas de ar de série .....
    - 2.4.2.3. Sistema de regulação da temperatura: sim/não <sup>(3)</sup>
    - 2.4.2.4. Descrição sucinta: .....
    - 2.4.2.5. Filtro de ar: ..... marca(s): ..... tipo(s): .....

## 2.4.3. Temperaturas admitidas pelo fabricante

temperatura máxima

2.4.3.1. à saída do motor: ...°C

2.4.3.2. à entrada do controlador: ...°C

2.4.3.3. no(s) ponto(s) de referência do motor: ...°C

2.4.3.4. no(s) ponto(s) de referência do controlador: ...°C

2.5. Categoria de isolamento: .....

2.6. Código de protecção internacional (IP): .....

2.7. Princípio do sistema de lubrificação: <sup>(3)</sup>

Rolamentos:	fricção/esferas
Lubrificante:	massa lubrificante/óleo
Estanque:	sim/não
Circulação:	com/sem

3. **Descrição da transmissão**3.1. Rodas motoras: dianteiras/traseiras/4 × 4 <sup>(3)</sup>3.2. Tipo de transmissão: manual/automática <sup>(3)</sup>

3.3. Número de relações de transmissão: .....

3.3.1.

Velocidade	Velocidade das rodas	Relação de transmissão	Regime do motor
1			
2			
3			
4			
5			
Marcha atrás			

Mín. TVC (Transmissão de Variação Contínua): .....

máx. TVC: .....

3.4. Recomendações para as mudanças de velocidade

1 → 2: ..... 2 → 1: .....

2 → 3: ..... 3 → 2: .....

3 → 4: ..... 4 → 3: .....

4 → 5: ..... 5 → 4: .....

engatar sobremultiplicação: ..... desengatar sobremultiplicação: .....

- 3.5. Pneumáticos:
- Dimensões: .....
- Perímetro de rolamento em carga: .....
- Pressão recomendada: .....
- 3.6. Massa de inércia:
- 3.6.1. Massa de inércia equivalente do eixo da frente completo: .....
- 3.6.2. Massa de inércia equivalente do eixo da retaguarda completo: .....
4. **Carga**
- 4.1. Carregador: de bordo/externo <sup>(2)</sup>
- No caso de uma unidade externa, definir o carregador (marca de fábrica, modelo): .....
- 4.2. Descrição do perfil normal de carga: .....
- 4.3. Especificação da alimentação:
- 4.3.1. Tipo de alimentação: monofásica/trifásica <sup>(3)</sup>
- 4.3.2. Tensão: .....
- 4.4. Período de repouso recomendado entre o fim da descarga e o início da carga: .....
- 4.5. Duração teórica de uma carga completa: .....
- 

<sup>(1)</sup> Para os motores ou sistemas não convencionais, o fabricante fornecerá dados equivalentes aos mencionados na presente ficha.

<sup>(2)</sup> Especificar as tolerâncias.

<sup>(3)</sup> Riscar o que não interessa.

<sup>(4)</sup> Se aplicável.

## ANEXO 3

## COMUNICAÇÃO

[Formato máximo: A4 (210 × 297 mm)]

emitida por: Designação da administração <sup>(1)</sup>

.....  
 .....  
 .....

referente a <sup>(2)</sup> CONCESSÃO DA HOMOLOGAÇÃO

EXTENSÃO DA HOMOLOGAÇÃO

RECUSA DA HOMOLOGAÇÃO

REVOGAÇÃO DA HOMOLOGAÇÃO

INTERRUPÇÃO DEFINITIVA DA PRODUÇÃO

de um modelo de veículo, nos termos do Regulamento n.º 101

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

1. Marca de fábrica ou denominação comercial do veículo: .....
2. Modelo do veículo: .....
3. Categoria do veículo: .....
4. Nome e endereço do fabricante: .....
5. Se aplicável, nome e endereço do mandatário do fabricante: .....
6. Descrição do veículo: .....
- 6.1. Massa do veículo em ordem de marcha: .....
- 6.2. Massa máxima admissível: .....
- 6.3. Tipo de carroçaria: berlina, carrinha, coupé <sup>(2)</sup>
- 6.4. Tracção: rodas dianteiras/rodas traseiras/quatro rodas <sup>(2)</sup>
- 6.5. Motor de combustão interna <sup>(2)</sup>
  - 6.5.1. Cilindrada: .....
  - 6.5.2. Alimentação de combustível: carburador/injecção <sup>(2)</sup>
  - 6.5.3. Combustível recomendado pelo fabricante: .....
  - 6.5.4. No caso de GPL/GN <sup>(1)</sup>, o combustível de referência usado para o ensaio (p. ex. G20, G25): .....
  - 6.5.5. Potência máxima do motor: ..... kW a: ..... min<sup>-1</sup>
  - 6.5.6. Sobrealimentador: sim/não <sup>(2)</sup>
  - 6.5.7. Ignição: por compressão/ignição comandada (mecânica ou electrónica) <sup>(2)</sup>

- 6.6. Grupo de tracção eléctrica <sup>(1)</sup>
- 6.6.1. Unidade de tracção:
- 6.6.1.1. Potência útil máxima: ..... kW, de ..... a ..... min<sup>-1</sup>
- 6.6.1.2. Potência máxima durante trinta minutos: ..... kW
- 6.6.1.3. Princípio de funcionamento: .....
- 6.6.2. Bateria de tracção:
- 6.6.2.1. Tensão nominal: ..... V
- 6.6.2.2. Capacidade (valor para 2 horas): ..... Ah
- 6.6.2.3. Potência máxima da bateria durante trinta minutos: ..... kW
- 6.6.2.4. Carregador: de bordo/externo <sup>(2)</sup>
- 6.7. Transmissão
- 6.7.1. Tipo de transmissão: manual/automática/variável <sup>(2)</sup>
- 6.7.2. Número de velocidades: .....
- 6.7.3. Relações finais de transmissão (incluindo os perímetros de rolamento dos pneumáticos em carga):  
Velocidades em km/h por 1 000 min<sup>-1</sup>:
- 1.<sup>a</sup> velocidade: .....
- 2.<sup>a</sup> velocidade: .....
- 3.<sup>a</sup> velocidade: .....
- 4.<sup>a</sup> velocidade: .....
- 5.<sup>a</sup> velocidade: .....
- Sobremultiplicação: .....
- 6.7.4. Relação no diferencial: .....
- 6.7.5. Pneumáticos
- Tipo: .....
- Dimensões: .....
- Perímetro de rolamento em carga: .....
7. Resultados dos ensaios
- 7.1. Motor de combustão interna <sup>(2)</sup>
- 7.1.1. Emissões mássicas de CO<sub>2</sub>: ..... g/km
- 7.1.1.1. Condições urbanas: ..... g/km
- 7.1.1.2. Condições extra-urbanas: ..... g/km
- 7.1.1.3. Combinado: ..... g/km
- 7.1.2. Consumo de combustível <sup>(3)</sup> <sup>(4)</sup>
- 7.1.2.1. Consumo de combustível (condições urbanas): ..... l/100 km
- 7.1.2.2. Consumo de combustível (condições extra-urbanas): ..... l/100 km
- 7.1.2.3. Consumo de combustível (combinado): ..... l/100 km

- 7.1.3. Nos veículos equipados com sistemas de regeneração periódica, tal como definidos no ponto 2.11 do presente regulamento, os resultados dos ensaios são multiplicados pelo factor  $K_i$ , obtido a partir do Anexo 8
- 7.2. Veículos exclusivamente eléctricos <sup>(2)</sup>
- 7.2.1. Medição do consumo de energia eléctrica
- 7.2.1.1. Consumo de energia eléctrica: ..... Wh/km
- 7.2.1.2. Tempo total em que não foram respeitadas as tolerâncias para a realização do ciclo: ..... sec
- 7.2.2. Medição da autonomia:
- 7.2.2.1. Autonomia: ..... km
- 7.2.2.2. Tempo total em que não foram respeitadas as tolerâncias para a realização do ciclo: ..... sec
8. Data em que o veículo foi apresentado para os ensaios de homologação: .....
9. Serviço técnico responsável pela realização dos ensaios de homologação: .....
10. Número do relatório emitido pelo serviço técnico: .....
11. Data do relatório de ensaio emitido pelo serviço técnico: .....
12. Homologação concedida/estendida/recusada/revogada <sup>(2)</sup>
13. Razões da extensão (se aplicável): .....
14. Observações: .....
15. Posição da marca de homologação no veículo: .....
16. Local: .....
17. Data: .....
18. Assinatura: .....

---

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

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

<sup>(3)</sup> Repetir para a gasolina e o combustível gasoso, no caso de um veículo que utilize ambos os tipos de combustível.

<sup>(4)</sup> Para os veículos alimentados a GN, a unidade l/100 km é substituída por m<sup>3</sup>/100 km.

## ANEXO 4

## DISPOSIÇÕES DE MARCAS DE HOMOLOGAÇÃO

## Modelo A

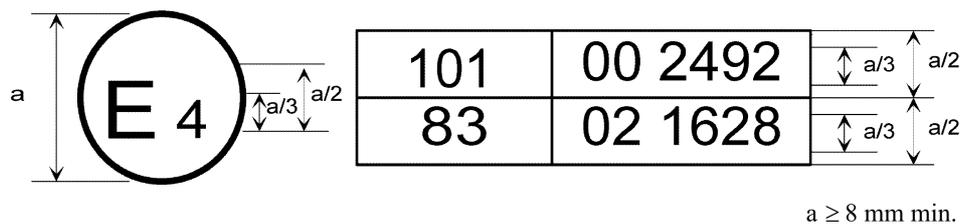
(ver ponto 4.4 do presente regulamento)

 $a \geq 8 \text{ mm min.}$ 

A marca de homologação acima indicada, afixada num veículo, mostra que o modelo de veículo em causa foi homologado, no que se refere à medição das emissões de CO<sub>2</sub> e do consumo de combustível ou à medição do consumo de energia eléctrica e da autonomia, nos Países Baixos (E 4) nos termos do Regulamento n.º 101 com o número de homologação 002439. Os dois primeiros algarismos do número de homologação indicam que a homologação foi concedida em conformidade com o disposto na versão original do Regulamento n.º 101.

## Modelo B

(ver ponto 4.5 do presente regulamento)

 $a \geq 8 \text{ mm min.}$ 

A marca de homologação acima indicada, afixada num veículo, indica que o modelo de veículo em causa foi homologado nos Países Baixos (E 4), nos termos dos Regulamentos n.ºs 101 e 83<sup>(1)</sup>. Os dois primeiros algarismos do número de homologação indicam que, nas datas de emissão das respectivas homologações, o Regulamento n.º 101 não tinha sido alterado e que o Regulamento n.º 83 incluía a série 02 de alterações.

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

## ANEXO 5

**MÉTODO DE MEDIÇÃO DAS EMISSÕES DE DIÓXIDO DE CARBONO E DO CONSUMO DE COMBUSTÍVEL DOS MOTORES DE COMBUSTÃO INTERNA**

1. CONDIÇÕES DE ENSAIO
  - 1.1. *Estado geral do veículo*
    - 1.1.1. O veículo deve estar rodado e ter percorrido entre 3 000 km e 15 000 km antes do ensaio.
    - 1.1.2. As regulações do motor e dos órgãos do veículo são as previstas pelo fabricante. Esta exigência aplica-se, nomeadamente, à regulação do regime de ralenti [regime e teor de monóxido de carbono (CO) dos gases de escape], do dispositivo de arranque a frio e do sistema de controlo das emissões poluentes dos gases de escape.
    - 1.1.3. O laboratório pode verificar a estanquidade do sistema de admissão para se assegurar que a carburação não é afectada por uma entrada de ar accidental.
    - 1.1.4. O laboratório pode verificar se o comportamento funcional do veículo é o especificado pelo fabricante e se é possível usá-lo em condições normais de condução, especialmente durante arranques a frio e a quente.
    - 1.1.5. Antes do ensaio, o veículo deve ser mantido num compartimento cuja temperatura se mantenha relativamente constante entre 20 e 30 °C. Este condicionamento deve durar pelo menos seis horas e deve prosseguir até que a temperatura do óleo do motor e a do líquido de arrefecimento (se existir) estejam a  $\pm 2$  °C da temperatura do compartimento. Se o fabricante o pedir, o ensaio é efectuado dentro de um período máximo de 30 horas depois de o veículo ter funcionado à sua temperatura normal.

A pedido do fabricante, os veículos com motores de ignição comandada podem ser pré-condicionados de acordo com o procedimento prescrito no ponto 5.2.1 do Anexo 7 do Regulamento n.º 83 em vigor à data da homologação do veículo.
    - 1.1.6. Apenas devem estar em operação os equipamentos necessários para o funcionamento do veículo durante o ensaio. Se existir um dispositivo de controlo manual da temperatura de admissão de ar do motor, esse dispositivo deve encontrar-se na posição prescrita pelo fabricante para a temperatura ambiente a que o ensaio é realizado. Em geral, devem estar em funcionamento os dispositivos auxiliares necessários para funcionamento normal do veículo.
    - 1.1.7. Se a ventoinha do radiador funcionar com termostato, deve estar nas condições normais de funcionamento no veículo. O sistema de aquecimento do habitáculo deve estar desligado, o mesmo acontecendo ao sistema de condicionamento de ar, embora os compressores destes sistemas devam estar a funcionar normalmente.
    - 1.1.8. Se estiver equipado com um dispositivo de sobrealimentação, este deve estar nas condições normais de funcionamento para as condições do ensaio.
  - 1.2. *Lubrificantes*

Todos os lubrificantes devem ser os recomendados pelo fabricante do veículo e devem ser indicados no relatório do ensaio.
  - 1.3. *Pneumáticos*

Os pneumáticos devem ser de um dos tipos especificados como equipamento de origem pelo fabricante do veículo, cheios à pressão recomendada para a carga e velocidades do ensaio. As pressões utilizadas devem ser indicadas no relatório do ensaio.
  - 1.4. *Medição das emissões de CO<sub>2</sub> e das emissões relacionadas com o carbono*
    - 1.4.1. O ciclo de ensaios é descrito no Apêndice 1 do Anexo 4 do Regulamento n.º 83 em vigor à data da homologação do veículo.

## 1.4.2. Cálculo das emissões:

1.4.2.1. Calculam-se as massas das emissões de poluentes gasosos com a equação seguinte:

$$M_i = \frac{V_{\text{mix}} \cdot Q_i \cdot C_i \cdot 10^{-6}}{d} \quad (1)$$

em que:

 $M_i$  = massa das emissões do poluente  $i$  em gramas por quilómetro; $V_{\text{mix}}$  = volume dos gases de escape diluídos, expresso em l/ensaio e reduzido às condições normais (273,2 K e 101,33 kPa); $Q_i$  = densidade do poluente  $i$  em g/l, à temperatura e pressão normais (273,2 K e 101,33 kPa); $C_i$  = concentração do poluente  $i$  nos gases de escape diluídos, expressa em ppm e corrigida da concentração de poluente  $i$  presente no ar de diluição. Se  $C_i$  for expressa em percentagem do volume, o factor  $10^{-6}$  é substituído por  $10^{-2}$ ; $d$  = distância percorrida durante o ciclo de funcionamento, em quilómetros.

## 1.4.2.2. Determinação do volume:

1.4.2.2.1. Cálculo do volume no caso de um sistema de diluição variável com medição de um débito constante por diafragma ou tubo de Venturi. Registam-se de modo contínuo os parâmetros que permitem conhecer o débito em volume e calcula-se o volume total durante o ensaio.

1.4.2.2.2. Cálculo do volume no caso de um sistema com bomba volumétrica. O volume dos gases de escape diluídos medido nos sistemas com bomba volumétrica calcula-se pela fórmula:

$$V = V_o \cdot N$$

em que:

 $V$  = volume antes da correcção dos gases de escape diluídos, em l/ensaio; $V_o$  = volume de gás deslocado pela bomba nas condições do ensaio, em l/rotação; $N$  = número de rotações da bomba durante o ensaio.

1.4.2.2.3. Redução do volume dos gases de escape diluídos às condições normais. O volume dos gases de escape diluídos é reduzido às condições normais pela seguinte fórmula:

$$V_{\text{mix}} = V \cdot K_1 \cdot \frac{P_p}{T_p} \quad (2)$$

em que:

$$K_1 = \frac{273,2}{101,33} \cdot 2,6961 (K \cdot \text{kPa}^{-1}) \quad (2)$$

em que:

 $P_p$  = pressão absoluta à entrada da bomba volumétrica, em kPa; $T_p$  = temperatura média dos gases de escape diluídos que entram na bomba volumétrica durante o ensaio, em K.

1.4.2.3. Cálculo da concentração corrigida dos poluentes no saco de recolha:

$$C_i = C_e - C_d \left( 1 - \frac{1}{DF} \right) \quad (3)$$

em que:

$C_i$  = concentração do poluente  $i$  nos gases de escape diluídos, expressa em ppm ou percentagem do volume e corrigida da quantidade do poluente  $i$  contida no ar de diluição;

$C_e$  = concentração medida do poluente  $i$  nos gases de escape diluídos expressa em ppm ou percentagem do volume;

$C_d$  = concentração medida do poluente  $i$  no ar utilizado para a diluição expressa em ppm ou percentagem do volume;

DF = factor de diluição.

em que:

O factor de diluição é calculado do seguinte modo:

Para a gasolina e para o combustível para motores diesel:

$$DF = \frac{13,4}{C_{CO_2} + (C_{HC} + C_{CO}) 10^{-4}} \quad (5a)$$

Para o GPL:

$$DF = \frac{11,9}{C_{CO_2} + (C_{HC} + C_{CO}) 10^{-4}} \quad (5b)$$

Para o GN:

$$DF = \frac{9,5}{C_{CO_2} + (C_{HC} + C_{CO}) 10^{-4}} \quad (5c)$$

em que:

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

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

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

1.4.2.4. Exemplo:

1.4.2.4.1. Dados

1.4.2.4.1.1. Condições ambientais:

Temperatura ambiente: 23 °C = 296,2 K,

Pressão barométrica:  $P_b = 101,33$  kPa.

1.4.2.4.1.2. Volume medido e reduzido às condições normais:

$V = 51,961$  litros

1.4.2.4.1.3. Leituras no analisador:

	Gases de escape diluídos	Ar de diluição
HC (*)	92 ppm	3,0 ppm
CO	470 ppm	0 ppm
CO <sub>2</sub>	1,6 % volume	0,03 % volume

(\*) Em ppm de equivalente de carbono.

1.4.2.4.2. Cálculo

1.4.2.4.2.1. Factor de diluição (DF) (ver fórmula 5)

$$DF = \frac{13,4}{C_{CO_2} + (C_{HC} + C_{CO}) \cdot 10^{-4}}$$

$$DF = \frac{13,4}{1,6 + (92 + 470) \cdot 10^{-4}}$$

$$DF = 8,091$$

1.4.2.4.2.2. Cálculo da concentração corrigida dos poluentes no saco de recolha:

HC, emissão mássica (ver fórmulas 4 e 1):

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

$$C_{HC} = 92 - 3 \cdot \left( 1 - \frac{1}{8,091} \right)$$

$$C_{HC} = 89,371 \text{ ppm}$$

$$M_{HC} = C_{HC} \cdot V_{mix} \cdot Q_{HC} \cdot \frac{1}{d} \cdot 10^{-6} \quad (1)$$

em que:

$$Q_{HC} = 0,619$$

$$M_{HC} = 89,371 \cdot 51,961 \cdot 0,619 \cdot 10^{-6} \cdot \frac{1}{d}$$

$$M_{HC} = \frac{2,88}{d} \text{ g/km}$$

CO, emissão mássica (ver fórmula 1):

$$M_{CO} = C_{CO} \cdot V_{mix} \cdot Q_{CO} \cdot \frac{1}{d} \cdot 10^{-6} \quad (1)$$

em que:

$$Q_{CO} = 1,25$$

$$M_{CO} = 470 \cdot 51,961 \cdot 1,25 \cdot 10^{-6} \cdot \frac{1}{d}$$

$$M_{CO} = \frac{30,5}{d} \text{ g/km}$$

CO<sub>2</sub>, emissão mássica (ver fórmula 1)::

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

$$C_{CO_2} = 1,6 - 0,03 \cdot \left( 1 - \frac{1}{8,091} \right)$$

$$C_{CO_2} = 1,573 \text{ \% volume}$$

em que:

$$Q_{CO_2} = 1,964$$

$$M_{CO_2} = C_{CO_2} \cdot V_{mix} \cdot Q_{CO_2} \cdot 10^{-2} \cdot \frac{1}{d} \quad (1)$$

$$M_{CO_2} = 1,573 \cdot 51,961 \cdot 1,964 \cdot 10^{-2} \cdot \frac{1}{d}$$

$$M_{CO_2} = \frac{1\ 605,27}{d} \text{ g/km}$$

1.4.2.5. Disposições especiais relativas aos veículos equipados com motores de ignição por compressão.

Medições de HC para os motores de ignição por compressão.

A concentração média de HC usada para determinar as emissões mássicas de HC provenientes de motores de ignição por compressão é calculada com a ajuda da seguinte fórmula:

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

em que:

$\int_{t_1}^{t_2} C_{HC} \cdot dt$  = integral do registo obtido pelo detector aquecido de ionização por chama (HFID) durante o período do ensaio ( $t_2 - t_1$ )

$C_e$  = concentração de HC da amostra de gases de escape diluídos calculada a partir da integração da curva de HC, em ppm de equivalente de carbono.

1.5. *Cálculo dos consumos de combustível*

1.5.1. Os consumos de combustível são calculados a partir das emissões de hidrocarbonetos, de monóxido de carbono e de dióxido de carbono de acordo com o ponto 1.4 do presente anexo.

1.5.2. Os consumos de combustível, expressos em litros por 100 km (no caso da gasolina, do GPL ou do combustível para motores diesel) ou em m<sup>3</sup> por 100 km (no caso do GN), são calculados utilizando as seguintes fórmulas:

a) Para os veículos com motores de ignição comandada alimentados a gasolina:

$$FC = (0,1154/D) \cdot [(0,866 \cdot HC) + (0,429 \cdot CO) + (0,273 \cdot CO_2)]$$

b) Para os veículos com motores de ignição comandada alimentados a GPL:

$$F_{C_{norm}} = (0,1212/0,538) \cdot [(0,825 \cdot HC) + (0,429 \cdot CO) + (0,273 \cdot CO_2)]$$

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 factor de correcção  $cf$  do seguinte modo:

$$F_{c_{norm}} = (0,1212/0,538) \cdot (cf) \cdot [(0,825 \cdot HC) + (0,429 \cdot CO) + (0,273 \cdot CO_2)]$$

O factor de correcção  $cf$ , que pode ser aplicado, é determinado do seguinte modo:

$$cf = 0,825 + 0,0693 \cdot n_{actual}$$

em que:

$n_{actual}$  = razão efectiva H/C do combustível utilizado

c) Para os veículos com motores de ignição comandada alimentados a GN:

$$F_{c_{norm}} = (0,1336/0,654) \cdot [(0,749 \cdot HC) + (0,429 \cdot CO) + (0,273 \cdot CO_2)]$$

d) Para os veículos com motores de ignição por compressão:

$$FC = (0,1155/D) \cdot [(0,866 \cdot HC) + (0,429 \cdot CO) + (0,273 \cdot CO_2)]$$

Nestas fórmulas:

FC = os consumos de combustível em litros por 100 km (no caso da gasolina, do GPL ou do combustível para motores diesel) ou em  $m^3$  por 100 km (no caso do GN)

HC = a emissão medida de hidrocarbonetos em g/km

CO = a emissão medida de monóxido de carbono em g/km

CO<sub>2</sub> = a emissão medida de dióxido de carbono em g/km

D = a densidade do combustível de ensaio. No caso dos combustíveis gasosos, trata-se da densidade a 15 °C.

---

## ANEXO 6

## MÉTODO DE MEDIÇÃO DO CONSUMO DE ENERGIA ELÉCTRICA

## 1. SEQUÊNCIA DE ENSAIO

## 1.1. Composição

A sequência de ensaio é composta por duas partes (ver figura 1):

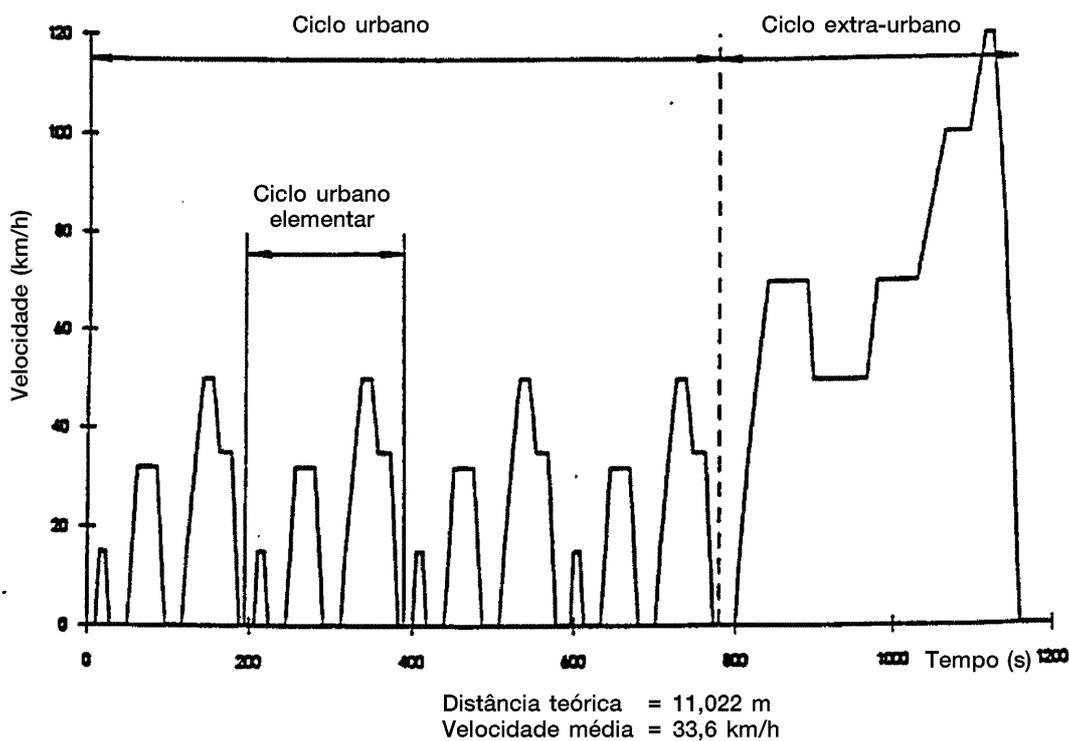
- a) um ciclo urbano composto por quatro ciclos urbanos elementares.
- b) um ciclo extra-urbano.

No caso de uma caixa de velocidades manual com várias velocidades, o operador muda de velocidade de acordo com as especificações do fabricante.

Se o veículo possuir vários modos de condução, que possam ser seleccionados pelo condutor, o operador selecciona aquele que melhor corresponder à curva-alvo.

Figura 1

Sequência de ensaio — veículos das categorias M<sub>1</sub> e N<sub>1</sub>



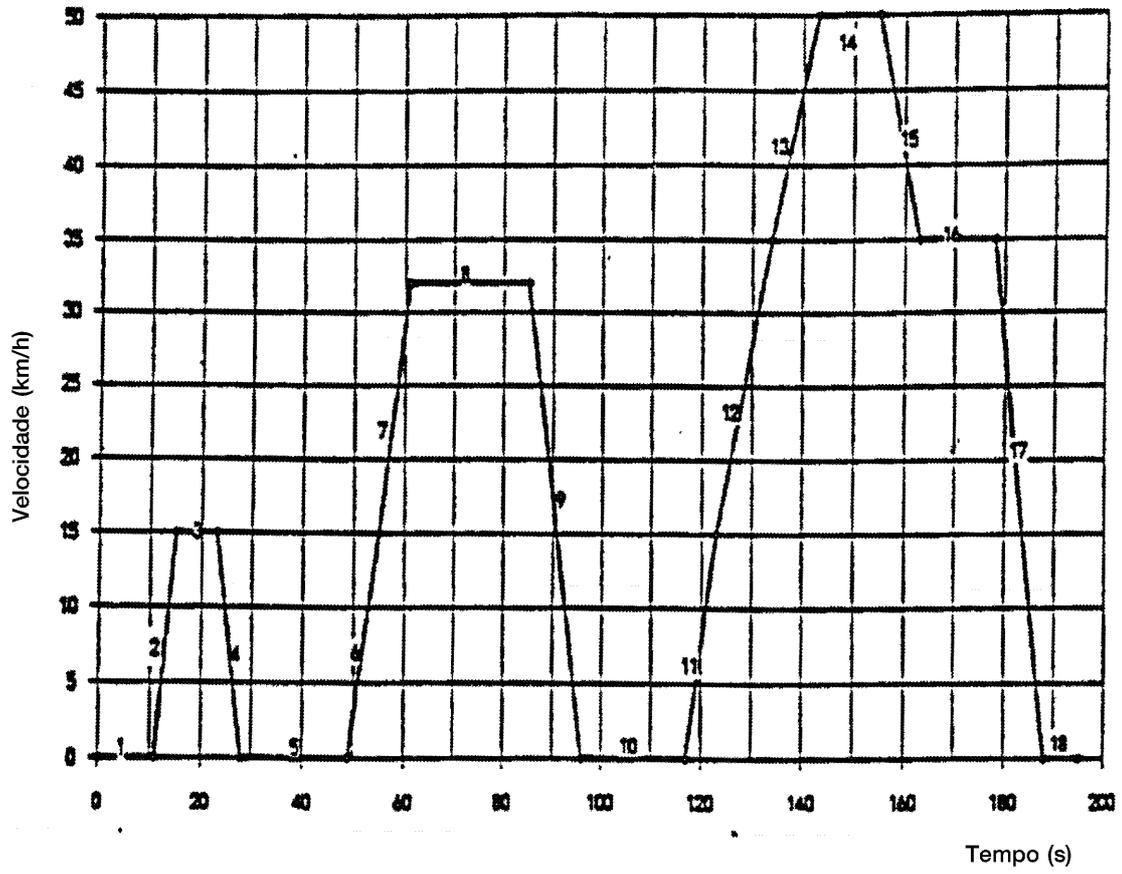
## 1.2. Ciclo urbano

O ciclo urbano é composto por quatro ciclos urbanos elementares de 195 segundos cada e tem uma duração total de 780 segundos.

A descrição do ciclo urbano elementar é dada na figura 2 e no quadro 1.

Figura 2

Ciclo urbano elementar (195 segundos)



Quadro 1

## Ciclo urbano elementar

Operação N.º	Tipo de operação	Modo N.º	Aceleração (m/s <sup>2</sup> )	Velocidade (km/h)	Duração da operação (s)	Duração do modo (s)	Duração total (s)
1	Paragem	1	0,00	0	11	11	11
2	Aceleração	2	1,04	0-15	4	4	15
3	Velocidade constante	3	0,00	15	8	8	23
4	Desaceleração	4	-0,83	15-0	5	5	28
5	Paragem	5	0,00	0	21	21	49
6	Aceleração	6	0,69	0-15	6	12	55
7	Aceleração		0,79	15-32	6		61
8	Velocidade constante	7	0,00	32	24	24	85
9	Desaceleração	8	-0,81	32-0	11	11	96
10	Paragem	9	0,00	0	21	21	117
11	Aceleração	10	0,69	0-15	6	26	123
12	Aceleração		0,51	15-35	11		134
13	Aceleração		0,46	35-50	9		143
14	Velocidade constante	11	0,00	50	12	12	155
15	Desaceleração	12	-0,52	50-35	8	8	163
16	Velocidade constante	13	0,00	35	15	15	178
17	Desaceleração	14	-0,97	35-0	10	10	188
18	Paragem	15	0,00	0	7	7	195

Generalidades	Em tempo (s)	Em percentagem
Paragem	60	30,77
Aceleração	42	21,54
Velocidade constante	59	30,26
Desaceleração	34	17,44
Total	195	100,00

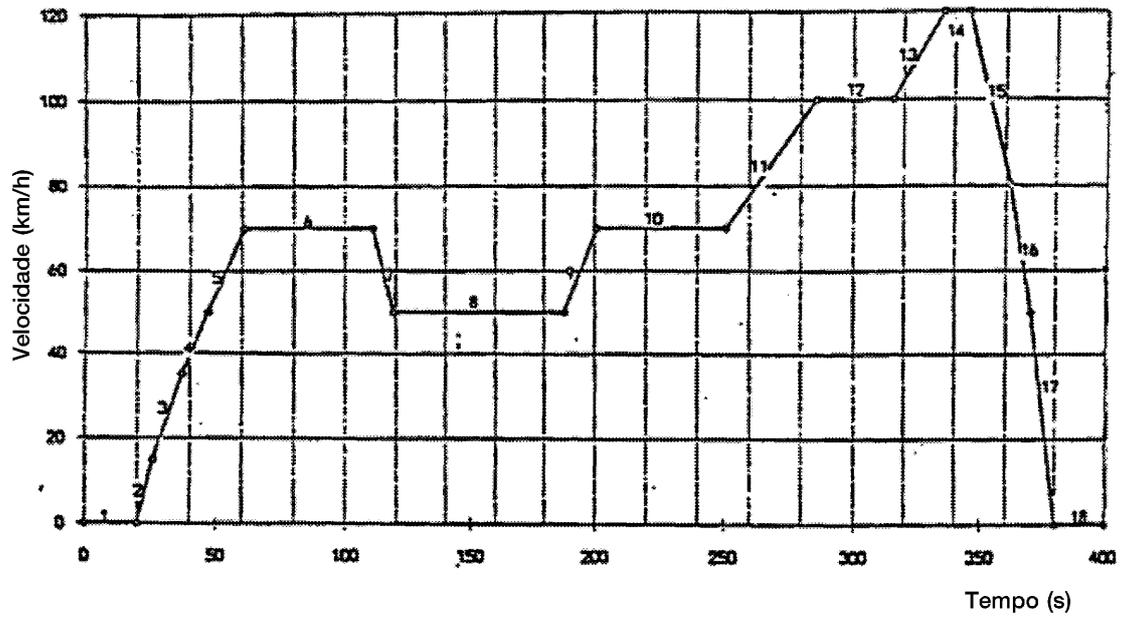
Velocidade média (km/h)	18,77
Tempo de funcionamento (s)	195
Distância teórica por ciclo urbano elementar (m)	1 017
Distância teórica para os quatro ciclos urbanos elementares (m)	4 067

1.3. *Ciclo extra-urbano*

A descrição do ciclo extra-urbano é dada na figura 3 e no quadro 2.

Figura 3

Ciclo extra-urbano (400 segundos)



Nota: O procedimento a adoptar quando o veículo não cumprir as prescrições de velocidade desta curva é descrito em pormenor no ponto 1.4.

Quadro 2  
Ciclo extra-urbano

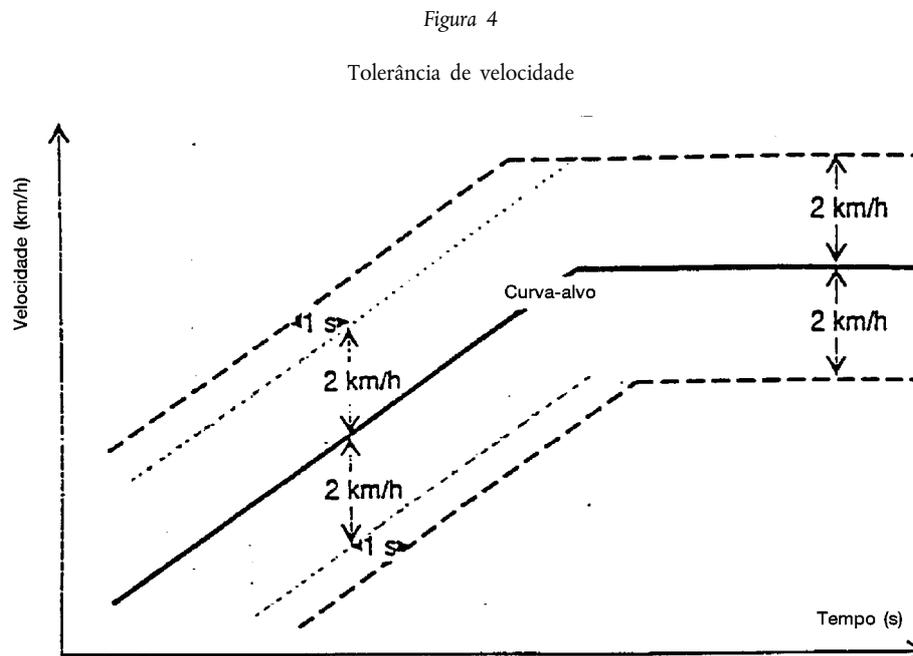
Operação N.º	Tipo de operação	Modo N.º	Aceleração (m/s <sup>2</sup> )	Velocidade (km/h)	Duração da operação (s)	Duração do modo (s)	Duração total (s)
1	Paragem	1	0,00	0	20	20	20
2	Aceleração	2	0,69	0-15	6	41	26
3	Aceleração		0,51	15-35	11		37
4	Aceleração		0,42	35-50	10		47
5	Aceleração		0,40	50-70	14		61
6	Velocidade constante	3	0,00	70	50	50	111
7	Desaceleração	4	- 0,69	70-50	8	8	119
8	Velocidade constante	5	0,00	50	69	69	188
9	Aceleração	6	0,43	50-70	13	13	201
10	Velocidade constante	7	0,00	70	50	50	251
11	Aceleração	8	0,24	70-100	35	35	286
12	Velocidade constante	9	0,00	100	30	30	316
13	Aceleração	10	0,28	100-120	20	20	336
14	Velocidade constante	11	0,00	120	10	10	346
15	Desaceleração	12	- 0,69	120-80	16	34	362
16	Desaceleração		- 1,04	80-50	8		370
17	Desaceleração		- 1,39	50-0	10		380
18	Paragem	13	0,00	0	20	20	400

Generalidades	Em tempo (s)	Em percentagem
Paragem	40	10,00
Aceleração	109	27,25
Velocidade constante	209	52,25
Desaceleração	42	10,50
Total	400	100,00

Velocidade média (km/h)	62,60
Tempo de funcionamento (s)	400
Distância teórica (m)	6 956

## 1.4. Tolerância

As tolerâncias são indicadas na figura 4.



As tolerâncias de velocidade ( $\pm 2$  km/h) e de tempo ( $\pm 1$  s) são geometricamente combinadas em cada ponto, tal como representado na figura 4.

Abaixo de 50 km, são autorizados os seguintes desvios para além desta tolerância:

- a) nas mudanças de velocidade durante menos de 5 segundos,
- b) e até cinco vezes por hora noutras situações, durante menos de 5 segundos de cada vez.

A duração total da tolerância deve ser mencionada no relatório de ensaio.

A mais de 50 km/h, é aceitável ultrapassar as tolerâncias desde que o pedal de acelerador esteja premido a fundo.

## 2. MÉTODO DE ENSAIO

## 2.1. Princípio

O método de ensaio descrito a seguir permite medir o consumo de energia eléctrica expresso em Wh/km:

## 2.2. Parâmetros, unidades e precisão das medições

Parâmetro	Unidades	Precisão	Resolução
Tempo	s	$\pm 0,1$ s	0,1 s
Distância	m	$\pm 0,1$ %	1 m
Temperatura	$^{\circ}\text{C}$	$\pm 1$ $^{\circ}\text{C}$	1 $^{\circ}\text{C}$
Velocidade	km/h	$\pm 1$ %	0,2 km/h
Massa	kg	$\pm 0,5$ %	1 kg
Energia	Wh	$\pm 0,2$ %	Classe 0.2S de acordo com IEC 687

IEC = Comissão Electrotécnica Internacional.

- 2.3. *Veículo*
- 2.3.1. *Estado do veículo*
- 2.3.1.1. Os pneumáticos do veículo devem ser cheios à pressão prescrita pelo fabricante do veículo para quando se encontrem à temperatura ambiente.
- 2.3.1.2. A viscosidade dos óleos para os elementos mecânicos móveis deve ser conforme às especificações do fabricante do veículo.
- 2.3.1.3. Os dispositivos de iluminação e de sinalização luminosa e auxiliares devem estar desligados, com excepção dos que sejam necessários para a realização do ensaio e o funcionamento normal do veículo durante o dia.
- 2.3.1.4. Todos os sistemas de acumulação de energia existentes para outros efeitos que não os de tracção (eléctrico, hidráulico, pneumático, etc.) devem estar carregados no seu nível máximo prescrito pelo fabricante.
- 2.3.1.5. Se as baterias forem utilizadas acima da temperatura ambiente, o operador seguirá o procedimento recomendado pelo fabricante do veículo para manter a temperatura da bateria dentro da gama de funcionamento normal.
- O representante do fabricante deverá poder atestar que o sistema de gestão térmica da bateria não está desligado nem reduzido.
- 2.3.1.6. O veículo de ensaio deverá ter percorrido pelo menos 300 km durante os sete dias anteriores ao ensaio com as baterias instaladas para o ensaio.
- 2.4. *Modo de funcionamento*
- Todos os ensaios devem ser efectuados a uma temperatura compreendida entre 15 °C e 30 °C.
- O método de ensaio compreende as quatro fases seguintes:
- a) Carga inicial da bateria;
  - b) Duas aplicações do ciclo urbano composto por quatro ciclos urbanos elementares e um ciclo extra-urbano.
  - c) Carga da bateria;
  - d) Cálculo do consumo de energia eléctrica.
- Entre as diferentes fases, se for necessário deslocar o veículo, este será rebocado para a área de ensaio seguinte (sem recarga regenerativa).
- 2.4.1. *Carga inicial da bateria*
- A carga da bateria consiste nos seguintes procedimentos:
- 2.4.1.1. *Descarga da bateria*
- O procedimento inicia-se com a descarga da bateria do veículo em movimento (pista de ensaio, banco de rolos, etc.) a uma velocidade constante de 70 % ± 5 % da velocidade máxima do veículo durante trinta minutos.
- A descarga é interrompida:
- a) quando o veículo não consegue atingir 65 % da velocidade máxima durante trinta minutos.
  - b) ou quando a instrumentação de série de bordo dá ao condutor uma indicação para parar o veículo, ou
  - c) após ter percorrido a distância de 100 km.
- 2.4.1.2. *Carga nocturna normal*
- A bateria é carregada de acordo com o procedimento seguinte:

#### 2.4.1.2.1. Procedimento de carga nocturna normal

A carga é efectuada:

- a) com o carregador de bordo, se o possuir,
- b) com um carregador externo recomendado pelo fabricante ligado a uma tomada de corrente de um modelo recomendado pelo fabricante,
- c) a uma temperatura ambiente compreendida entre 20 °C e 30 °C.

O procedimento exclui todos os tipos de cargas especiais que poderiam ser iniciadas de forma automática ou manual, nomeadamente a igualização ou a carga de serviço.

O fabricante deve poder atestar que não ocorreu um procedimento de carga especial durante o ensaio.

#### 2.4.1.2.2. Critério de fim de carga

O critério de fim de carga corresponde a um tempo de carga de 12 horas, excepto se a instrumentação de série der uma clara indicação ao condutor de que a bateria ainda não está totalmente carregada.

Nesse caso,

$$\text{tempo máximo} = \frac{3 \cdot \text{capacidade declarada da bateria (Wh)}}{\text{alimentação da rede (W)}}$$

#### 2.4.1.2.3. Bateria totalmente carregada

A bateria que foi carregada de acordo com o procedimento de carga nocturna até preencher o critério de fim de carga.

#### 2.4.2. Realização do ciclo e medição da distância

O fim do tempo de carga  $t_0$  (ficha desligada) é registado.

O banco de rolos é regulado de acordo com o método descrito no Apêndice 1 do presente anexo.

No prazo de 4 horas a contar de  $t_0$  realiza-se duas vezes num banco de rolos o ciclo urbano composto por quatro ciclos urbanos elementares e um ciclo extra-urbano (distância do ensaio: 22 km; duração do ensaio: 40 minutos).

No final, regista-se a medida  $D$  da distância percorrida em km.

#### 2.4.3. Carga da bateria

O veículo deve estar ligado à rede de alimentação nos 30 minutos que se seguem à conclusão da dupla execução do ciclo composto por quatro ciclos urbanos elementares e um ciclo extra-urbano.

O veículo é submetido ao procedimento de carga nocturna normal (ver ponto 2.4.1.2).

O equipamento de medição de energia, colocado entre a tomada de alimentação e o carregador do veículo, mede a energia de carga  $E$  fornecida pela rede e a duração da carga.

A carga é interrompida 24 horas após o fim do tempo de carga anterior ( $t_0$ ).

*Nota:* Em caso de interrupção do fornecimento de energia, o período de 24 horas será prolongado em conformidade com a duração da interrupção. A validade da carga será determinada em concertação pelos serviços técnicos do laboratório de homologação e o fabricante do veículo.

#### 2.4.4. Cálculo do consumo de energia eléctrica

As medições da energia  $E$  em Wh e do tempo de carga são registadas no relatório de ensaio.

O consumo de energia eléctrica  $c$  é definido pela fórmula:

$$c = \frac{E}{D} \text{ (expresso em Wh/km e arredondado para o número inteiro mais próximo)}$$

em que  $D$  = autonomia (km).

## Apêndice 1

**Determinação da resistência total ao avanço de um veículo e calibração do banco de rolos**

## 1. INTRODUÇÃO

O presente apêndice tem por objecto definir o método de medição da resistência total ao avanço de um veículo a velocidade constante com uma precisão estatística de  $\pm 4\%$  e reproduzir esta resistência medida num banco de rolos com uma precisão de  $\pm 5\%$ .

## 2. CARACTERÍSTICAS DA PISTA

O traçado da pista deve ser plano, recto e livre de obstáculos ou de barreiras de vento que possam afectar negativamente a variabilidade da medição da resistência ao avanço.

O declive longitudinal da pista de ensaio não deve exceder  $\pm 2\%$ . Este declive é definido como a relação entre a diferença de elevação entre os extremos da pista e o seu comprimento total. Além disso, a inclinação local entre quaisquer dois pontos situados a 3 metros de distância entre si não deve desviar-se mais de  $\pm 0,5\%$  deste declive longitudinal.

O declive transversal máximo da pista de ensaio não deve ultrapassar 1,5 %.

## 3. CONDIÇÕES ATMOSFÉRICAS

## 3.1. Vento

Durante o ensaio, a velocidade média do vento deve ser inferior a 3 m/s, com rajadas inferiores a 5 m/s. Além disso, a componente do vento perpendicular à pista deve ser inferior a 2 m/s. A velocidade do vento deve ser medida 0,7 m acima do revestimento da estrada.

## 3.2. Humidade

A pista deve estar seca.

## 3.3. Condições de referência

Pressão barométrica:  $H_0 = 100$  kPa

Temperatura:  $T_0 = 293$  K (20 °C)

Densidade do ar:  $d_0 = 1,189$  kg/m<sup>3</sup>

## 3.3.1. Densidade do ar

3.3.1.1. A densidade do ar durante o ensaio, calculada nos termos do ponto 3.3.1.2, não deve desviar-se mais de 7,5 % da densidade do ar às condições de referência.

3.3.1.2. A densidade do ar será calculada pela fórmula:

$$d_T = d_0 \cdot \frac{H_T}{H_0} \cdot \frac{T_0}{T_T}$$

em que:

$d_T$  = é a densidade do ar durante o ensaio (kg/m<sup>3</sup>)

$d_0$  = é a densidade do ar às condições de referência (kg/m<sup>3</sup>)

$H_T$  = é a pressão barométrica total durante o ensaio (kPa)

$T_T$  = é a temperatura absoluta durante o ensaio (K).

## 3.3.2. Condições ambientais

3.3.2.1. A temperatura ambiente deve ser de 5 °C (278 K) e 35 °C (308 K) e a pressão barométrica deve situar-se entre 91 kPa e 104 kPa. A humidade relativa deve ser inferior a 95 %;

3.3.2.2. Todavia, com o acordo do fabricante, os ensaios podem ser efectuados a temperaturas ambiente inferiores, que podem ir até 1 °C. Neste caso, deve ser aplicado o factor de correcção calculado para 5 °C.

## 4. PREPARAÇÃO DO VEÍCULO

## 4.1. Rodagem

O veículo deve estar no estado normal de marcha e de regulação e ter sido rodado pelo menos durante 300 km. Os pneumáticos devem ter sido rodados ao mesmo tempo que o veículo ou ter 90 a 50 % da profundidade do relevo inicial do piso de rodagem.

## 4.2. Controlos

Verifica-se se o veículo está em conformidade com as especificações do fabricante para a utilização considerada em relação ao seguinte: rodas, jantes, pneumáticos (marca, tipo, pressão), geometria do eixo dianteiro; regulação dos travões (supressão dos atritos parasitas), lubrificação dos eixos dianteiro e traseiro, regulação da suspensão e da distância do veículo ao solo, etc. Verifica-se se não existe travagem eléctrica quando o veículo se encontra em ponto morto.

## 4.3. Preparativos para o ensaio

4.3.1. O veículo deve estar carregado com a massa de ensaio, incluindo o condutor e o equipamento de medição, distribuída uniformemente pelas áreas de carga.

4.3.2. As janelas do veículo devem estar fechadas. As eventuais aberturas de condicionamento de ar, de luzes, etc., devem estar fechadas.

4.3.3. O veículo deve estar limpo.

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

## 5. VELOCIDADE ESPECIFICADA V

A velocidade especificada é necessária para determinar a resistência ao avanço à velocidade de referência a partir da curva de resistência ao avanço. Para determinar a resistência ao avanço como uma função da velocidade do veículo próxima da velocidade de referência  $V_0$ , as resistências ao avanço serão medidas à velocidade especificada V. É conveniente medir, pelo menos, quatro a cinco pontos indicando as velocidades especificadas juntamente com as velocidades de referência.

O quadro 1 indica as velocidades especificadas de acordo com a categoria do veículo. O asterisco (\*) indica a velocidade de referência no quadro.

Quadro 1

Categoria $V_{\text{máx}}$	Velocidades especificadas (km/h)					
> 130	120 (**)	100	80 (*)	60	40	20
130-100	90	80 (*)	60	40	20	—
100-70	60	50 (*)	40	30	20	—
< 70	50 (**)	40 (*)	30	20	—	—

(\*\*) Se o veículo puder atingir esta velocidade.

## 6. VARIAÇÃO DA ENERGIA DURANTE A DESACELERAÇÃO EM RODA LIVRE

## 6.1. Determinação da resistência total ao avanço

## 6.1.1. Aparelhagem de medição e precisão

A margem de erro da medição deve ser inferior a 0,1 segundo para o tempo e menos de  $\pm 0,5$  km/h para a velocidade.

## 6.1.2. Procedimento de ensaio

6.1.2.1. Acelerar o veículo até uma velocidade superior em 5 km/h à velocidade a que a medição começa.

6.1.2.2. Colocar a caixa de velocidades em ponto morto ou desligar a alimentação de energia.

6.1.2.3. Medir o tempo  $t_1$  de desaceleração do veículo da velocidade:  $V_2 = V + \Delta V$  km/h to  $V_1 = V - \Delta V$  km/h

em que:

$\Delta V \leq 5$  km/h para uma velocidade nominal  $\leq 50$  km/h

$\Delta V \leq 10$  km/h para uma velocidade nominal  $> 50$  km/h

6.1.2.4. Efectuar o mesmo ensaio no sentido oposto, e determinar  $t_2$ .

6.1.2.5. Fazer a média dos dois tempos  $t_1$  e  $t_2$ , designando-a por  $T_1$ .

6.1.2.6. Repetir estes ensaios até que a precisão estatística ( $p$ ) da média

$$T = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n T_i$$

seja igual ou superior a 4 % ( $p \leq 4$  %).

A precisão estatística ( $p$ ) é definida pela fórmula:

$$p = \frac{t \cdot s}{\sqrt{n} \cdot \frac{100}{T}}$$

em que:

$T$  = é o coeficiente dado pelo quadro a seguir;

$s$  = é o desvio-padrão

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

$n$  = representa o número de ensaios

n	4	5	6	7	8	9	10
t	3,2	2,8	2,6	2,5	2,4	2,3	2,3
$t/\sqrt{n}$	1,6	1,25	1,06	0,94	0,85	0,77	0,73

6.1.2.7. Cálculo da força da resistência ao avanço

A força da resistência ao avanço  $F$  à velocidade especificada  $V$  é calculada do seguinte modo:

$$F = (M_{HP} + M_r) \frac{2 \cdot \Delta V}{\Delta T} \cdot \frac{1}{3,6}$$

Em que:

$M_{HP}$  = é a massa de ensaio

$M_r$  = é a massa de inércia equivalente de todas as rodas e partes do veículo que rodam com as rodas durante a desaceleração em roda livre em estrada.  $M_r$  deve ser medida ou calculada de forma adequada.

6.1.2.8. A resistência ao avanço determinada na pista deve ser reduzida às condições ambientais como segue:

$$F_{\text{corrigida}} = k \times F_{\text{medida}}$$

$$k = \frac{R_R}{R_T} \cdot [1 + K_R(t - t_0)] + \frac{R_{AERO}}{R_T} \cdot \frac{d_0}{d_t}$$

em que:

$R_R$  = é a resistência ao rolamento à velocidade  $V$

$R_{AERO}$  = é a resistência aerodinâmica ao avanço à velocidade  $V$

$R_T$  = é a resistência total ao avanço =  $R_R + R_{AERO}$

$K_R$  = o factor de correcção da temperatura da resistência ao rolamento, tomado como  $3,6 \times 10^{-3}/^{\circ}\text{C}$

$t$  = é a temperatura ambiente do ensaio em pista em  $^{\circ}\text{C}$

$t_0$  = é a temperatura ambiente de referência =  $20^{\circ}\text{C}$

$d_t$  = é a densidade do ar às condições de ensaio

$d_0$  = é a densidade do ar às condições de referência ( $20^{\circ}\text{C}$ ,  $100\text{ kPa}$ ) =  $1,189\text{ kg/m}^3$ .

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

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

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

em que:

$M_{HP}$  = é a massa de ensaio em kg

e, para cada velocidade, os coeficientes  $a$  e  $b$  são os dados no quadro a seguir:

$V$ (km/h)	$a$	$b$
20	$7,24 \cdot 10^{-5}$	0,82
30	$1,25 \cdot 10^{-4}$	0,67
40	$1,59 \cdot 10^{-4}$	0,54
50	$1,86 \cdot 10^{-4}$	0,42
90	$1,71 \cdot 10^{-4}$	0,21
120	$1,57 \cdot 10^{-4}$	0,14

## 6.2. Regulação do banco de rolos

A finalidade deste procedimento consiste em simular no banco de rolos a resistência total ao avanço a uma dada velocidade.

### 6.2.1. Aparelhagem de medição e precisão

A aparelhagem de medição deve ser semelhante à utilizada para o ensaio em pista.

### 6.2.2. Procedimento de ensaio

#### 6.2.2.1. Instalar o veículo no banco de rolos.

#### 6.2.2.2. Adaptar a pressão dos pneumáticos (a frio) das rodas motoras ao valor requerido pelo banco de rolos.

- 6.2.2.3. Regular a inércia equivalente do banco de rolos de acordo com o quadro 2.

Quadro 2

Massa de ensaio $M_{HP}$ (kg)	Inércia equivalente $I$ (kg)
$M_{HP} \leq 480$	455
$480 < M_{HP} \leq 540$	510
$540 < M_{HP} \leq 595$	570
$595 < M_{HP} \leq 650$	625
$650 < M_{HP} \leq 710$	680
$710 < M_{HP} \leq 765$	740
$765 < M_{HP} \leq 850$	800
$850 < M_{HP} \leq 965$	910
$965 < M_{HP} \leq 1\ 080$	1 020
$1\ 080 < M_{HP} \leq 1\ 190$	1 130
$1\ 190 < M_{HP} \leq 1\ 305$	1 250
$1\ 305 < M_{HP} \leq 1\ 420$	1 360
$1\ 420 < M_{HP} \leq 1\ 530$	1 470
$1\ 530 < M_{HP} \leq 1\ 640$	1 590
$1\ 640 < M_{HP} \leq 1\ 760$	1 700
$1\ 760 < M_{HP} \leq 1\ 870$	1 810
$1\ 870 < M_{HP} \leq 1\ 980$	1 930
$1\ 980 < M_{HP} \leq 2\ 100$	2 040
$2\ 100 < M_{HP} \leq 2\ 210$	2 150
$2\ 210 < M_{HP} \leq 2\ 380$	2 270
$2\ 380 < M_{HP} \leq 2\ 610$	2 270
$2\ 610 < M_{HP}$	2 270

- 6.2.2.4. Levantar o veículo e o banco de rolos à temperatura de funcionamento estabilizada, com vista a reproduzir aproximativamente as condições em estrada.
- 6.2.2.5. Executar as operações descritas no ponto 6.1.2 (excepto os pontos 6.1.2.4 e 6.1.2.5), substituindo  $M_{HP}$  por  $I$  e  $M_r$  por  $M_{rm}$  na fórmula do ponto 6.1.2.7.
- 6.2.2.6. Ajustar a regulação do freio de modo a reproduzir a resistência corrigida do ponto 6.1.2.8 (meia carga útil) e a ter em consideração a diferença entre a massa do veículo na pista e a massa de inércia equivalente ( $I$ ) a utilizar no ensaio. Isto pode ser feito calculando o tempo médio corrigido para passar de  $V_2$  a  $V_1$  em roda livre na pista e reproduzindo o mesmo tempo no banco de rolos através da seguinte relação:

$$T_{\text{corrigido}} = (I + M_{rm}) \cdot \frac{2 \cdot \Delta V}{F_{\text{corrigida}}} \cdot \frac{1}{3,6}$$

em que:

$I$  = é massa de inércia equivalente do volante do motor do banco de rolos.

$M_{rm}$  = é a massa de inércia equivalente das rodas motoras e partes do veículo que rodam com as rodas durante a desaceleração em roda livre.  $M_{rm}$  deve ser medida ou calculada de forma adequada.

- 6.2.2.7. A potência  $P_a$  a absorver pelo banco deve ser determinada para permitir a reprodução da mesma resistência total ao avanço para o mesmo veículo em diferentes dias ou em diferentes bancos de rolos do mesmo tipo.

## ANEXO 7

**MÉTODO DE MEDIÇÃO DA AUTONOMIA DE VEÍCULOS MOVIDOS POR UM GRUPO DE TRACÇÃO ELÉCTRICA**

## 1. MEDIÇÃO DA AUTONOMIA

O método de ensaio descrito a seguir permite medir a autonomia de veículos movidos por um grupo de tracção eléctrica, expressa em km.

## 2. PARÂMETROS, UNIDADES E PRECISÃO DAS MEDIÇÕES

Os parâmetros, unidades e a precisão das medições serão os seguintes:

Parâmetro	Unidade	Precisão	Resolução
Tempo	s	$\pm 0,1$ s	0,1 s
Distância	m	$\pm 1$ %	1 m
Temperatura	°C	$\pm 1$ °C	1 °C
Velocidade	km/h	$\pm 1$ %	0,2 km/h
Massa	kg	$\pm 0,5$ %	1 kg

## 3. CONDIÇÕES DE ENSAIO

## 3.1. Estado do veículo

3.1.1. Os pneumáticos do veículo devem ser cheios à pressão prescrita pelo fabricante do veículo para quando se encontrem à temperatura ambiente.

3.1.2. A viscosidade dos óleos para os elementos mecânicos móveis deve ser conforme às especificações do fabricante do veículo.

3.1.3. Os dispositivos de iluminação e de sinalização luminosa e auxiliares devem estar desligados, com excepção dos que sejam necessários para a realização do ensaio e o funcionamento normal do veículo durante o dia.

3.1.4. Todos os sistemas de acumulação de energia existentes para outros efeitos que não os de tracção (eléctrico, hidráulico, pneumático, etc.) devem estar carregados no seu nível máximo prescrito pelo fabricante.

3.1.5. Se as baterias forem utilizadas acima da temperatura ambiente, o operador seguirá o procedimento recomendado pelo fabricante do veículo para manter a temperatura da bateria dentro da gama de funcionamento normal.

O representante do fabricante deverá poder atestar que o sistema de gestão térmica da bateria não está desligado nem reduzido.

3.1.6. O veículo de ensaio deverá ter percorrido pelo menos 300 km durante os sete dias anteriores ao ensaio com as baterias instaladas para o ensaio.

## 3.2. Condições climáticas

Para os ensaios realizados no exterior, a temperatura ambiente deve estar compreendida entre 5 °C e 32 °C).

Para os ensaios realizados em local coberto, a temperatura deve estar compreendida entre 20 °C e 30 °C.

## 4. MODOS DE FUNCIONAMENTO

O método de ensaio compreende as seguintes fases:

- a) Carga inicial da bateria.
- b) Realização do ciclo e medição da autonomia.

Entre as diferentes fases, se for necessário deslocar o veículo, este será rebocado para a área de ensaio seguinte (sem recarga regenerativa).

#### 4.1. *Carga inicial da bateria*

A carga da bateria consiste nos seguintes procedimentos:

*Nota:* «Carga inicial da bateria» designa a primeira carga da bateria efectuada à recepção do veículo. No caso de realização consecutiva de vários ensaios ou medições combinados, a primeira carga realizada será uma «carga inicial da bateria» e as seguintes poderão ser efectuadas de acordo com o procedimento de «carga nocturna normal».

##### 4.1.1. *Descarga da bateria*

O procedimento inicia-se com a descarga da bateria do veículo em movimento (pista de ensaio, banco de rolos, etc.) a uma velocidade constante de  $70\% \pm 5\%$  da velocidade máxima do veículo durante trinta minutos.

A descarga é interrompida quando:

- a) o veículo não consegue atingir 65 % da velocidade máxima durante trinta minutos.
- b) ou quando a instrumentação normal de bordo dá ao condutor uma indicação para parar o veículo, ou
- c) após ter percorrido a distância de 100 km.

##### 4.1.2. *Carga nocturna normal*

A bateria é submetida ao procedimento de carga nocturna normal por um período não superior a 12 horas (ver ponto 2.4.1.2.1 do Anexo 6).

#### 4.2. *Realização do ciclo e medição da autonomia*

A sequência de ensaio tal como é definida no ponto 1.1 do Anexo 6 é realizada num banco de rolos regulado de acordo com o Apêndice 1 do Anexo 6 até o critério de fim de ensaio estar preenchido.

O critério de fim de teste considera-se preenchido quando o veículo não consegue seguir a curva-alvo até 50 km/h ou quando a instrumentação normal de bordo dá ao condutor uma indicação para parar o veículo.

Reduz-se, então, a velocidade do veículo a 5 km/h soltando o pedal do acelerador, mas sem tocar no pedal de travão, immobilizando-o de seguida com a ajuda do travão.

A uma velocidade superior a 50 km/h, quando o veículo não atinja a aceleração ou a velocidade exigida para o ciclo de ensaio, o pedal do acelerador deve permanecer premido a fundo até a curva de referência voltar a ser atingida.

Para ter em conta as necessidades fisiológicas, é permitido realizar entre as sequências de ensaio um máximo de três interrupções, com uma duração máxima total de 15 minutos.

No final, a medida D da distância percorrida em km, arredondada ao número inteiro mais próximo, representa a autonomia do veículo eléctrico.

---

## ANEXO 8

**PROCEDIMENTO DE ENSAIO DAS EMISSÕES PARA VEÍCULOS EQUIPADOS COM UM SISTEMA DE REGENERAÇÃO PERIÓDICA**

## 1. INTRODUÇÃO

- 1.1. No presente anexo definem-se as disposições específicas relativas à homologação de um veículo equipado com um sistema de regeneração periódica, tal como definido no ponto 2.11 do presente regulamento.

## 2. ÂMBITO DE APLICAÇÃO E EXTENSÃO DA HOMOLOGAÇÃO

2.1. *Agrupamento em famílias de veículos equipados com um sistema de regeneração periódica*

O procedimento é aplicável a veículos equipados com um sistema de regeneração periódica, tal como definido no ponto 2.11 do presente regulamento. Para os efeitos do presente anexo, podem estabelecer-se agrupamentos em famílias de veículos. Assim sendo, os modelos de veículos com sistemas de regeneração, cujos parâmetros, a seguir descritos, sejam idênticos, ou estejam dentro das tolerâncias indicadas, são considerados como pertencendo à mesma família no que respeita às medições específicas dos sistemas de regeneração periódica definidos.

## 2.1.1. Os parâmetros idênticos são:

Motor:

- a) número de cilindros,
- b) cilindrada ( $\pm 15\%$ ),
- c) número de válvulas,
- d) sistema de alimentação de combustível,
- e) processo de combustão (dois tempos, quatro tempos, rotativo).

Sistema de regeneração periódica (catalisador, colector de partículas):

- a) Construção (tipo de câmara, de metal precioso e de substrato e densidade das células),
- b) Tipo e princípio de funcionamento,
- c) Dosagem e sistema de aditivação,
- d) Volume ( $\pm 10\%$ ),
- e) Localização (temperatura  $\pm 50^\circ\text{C}$  a 120 km/h ou 5 % da diferença temperatura/pressão máximas).

2.2. *Modelos de veículos com massas de referência diferentes*

O factor  $K_i$  desenvolvido pelos procedimentos do presente anexo para a homologação de um modelo de veículo com um sistema de regeneração periódica, tal como definido no ponto 2.11 do presente regulamento, pode ser alargado a outros veículos da família com uma massa de referência situada nas duas classes superiores seguintes de inércia equivalente ou em qualquer classe inferior de inércia equivalente.

- 2.3. A realização dos procedimentos de ensaio definidos no n.º seguinte pode ser substituída por um valor  $K_i$  fixo de 1,05, caso o serviço técnico considere não haver razão para este valor ser excedido.

## 3. PROCEDIMENTO DE ENSAIO

O veículo pode estar equipado com um interruptor capaz de impedir ou permitir o processo de regeneração desde que essa operação não tenha efeitos sobre a calibração original do motor. Tal interruptor será autorizado unicamente para impedir a regeneração durante a carga do sistema de regeneração e durante os ciclos de pré-condicionamento. Não será, no entanto, utilizado durante a medição das emissões durante a fase de regeneração; o ensaio de emissões é realizado com a unidade de controlo do fabricante do equipamento de origem na sua configuração original.

- 3.1. *Medição das emissões de dióxido de carbono e do consumo de combustível entre dois ciclos em que ocorrem fases de regeneração*
- 3.1.1. A média das emissões de dióxido de carbono e do consumo de combustível entre as fases de regeneração e durante a carga do dispositivo de regeneração é determinada pela média aritmética de vários ciclos de funcionamento do tipo I aproximadamente equidistantes (se forem mais do que dois) ou ciclos equivalentes no banco de ensaio de motores. Em alternativa, o fabricante poderá fornecer dados que mostrem que a emissão de dióxido de carbono e o consumo de combustível permanecem constantes ( $\pm 4\%$ ) entre as fases de regeneração. Neste caso, podem ser usados os dados obtidos para a emissão de dióxido de carbono e o consumo de combustível durante o ensaio normal de tipo I. Em qualquer outro caso, devem ser realizadas medições das emissões de pelo menos dois ciclos de funcionamento do tipo I ou ciclos equivalentes no banco de ensaio de motores: um imediatamente após a regeneração (antes de uma nova carga) e outro tão perto quanto possível de uma fase de regeneração. Todas as medições e cálculos de emissões são realizados de acordo com os pontos 1.4.3 e 1.5 do Anexo 5.
- 3.1.2. O processo de carga e a determinação de  $K_i$  devem ser efectuados durante o ciclo de funcionamento do tipo I num banco de rolos ou num banco de ensaio de motores utilizando um ciclo de ensaio equivalente. Estes ciclos podem ser realizados sem interrupção (sem desligar o motor entre os ciclos). O veículo pode ser retirado do banco de rolos após qualquer número de ciclos completos e o ensaio ser retomado posteriormente.
- 3.1.3. O número de ciclos (D) entre dois ciclos em que ocorrem fases de regeneração, o número de ciclos em que são efectuadas medições das emissões (n) e cada medição das emissões ( $M'_{sij}$ ) devem ser registados no Anexo 1, pontos 1.2.11.2.1.10.1 a 1.2.11.2.1.10.4 ou 1.2.11.2.5.4.1 a 1.2.11.2.5.4.4, conforme o caso.
- 3.2. *Medição da emissão de dióxido de carbono e do consumo de combustível durante a regeneração*
- 3.2.1. A preparação do veículo, se necessária, para o ensaio de emissões durante uma fase de regeneração, pode ser efectuada usando os ciclos de preparação previstos no ponto 5.3 do Anexo 4 do Regulamento n.º 83 ou ciclos equivalentes no banco de ensaio de motores, em função do procedimento de carga escolhido no ponto 3.1.2 acima.
- 3.2.2. As condições de ensaio e o estado do veículo para o ensaio descritas no Anexo 5 são aplicáveis antes de ser realizado o primeiro ensaio de emissões válido.
- 3.2.3. A regeneração não pode ocorrer durante a preparação do veículo. Tal pode ser assegurado por um dos seguintes métodos:
- 3.2.3.1. Instalação de um sistema de regeneração simulado para os ciclos de pré-condicionamento.
- 3.2.3.2. Qualquer outro método acordado entre o fabricante e a autoridade homologadora.
- 3.2.4. É realizado um ensaio das emissões de escape após arranque a frio que inclua um processo de regeneração de acordo com o ciclo de funcionamento do tipo I ou ciclo equivalente no banco de ensaio de motores. Se os ensaios das emissões entre dois ciclos em que ocorrem fases de regeneração forem realizados num banco de ensaio de motores, o ensaio das emissões que inclua uma fase de regeneração também será realizado num banco de ensaio de motores.
- 3.2.5. Se o processo de regeneração exigir mais do que um ciclo de funcionamento, realizar-se-á imediatamente um ou mais ciclos de ensaio subsequentes, sem desligar o motor, até se realizar a regeneração completa (todos os ciclos serão completados). O intervalo necessário para configurar um novo ensaio deve ser o mais curto possível (p. ex. mudança do colector de partículas). O motor deve estar desligado durante este período.
- 3.2.6. Os valores de emissão de dióxido de carbono e de consumo de combustível durante a regeneração ( $M_{H1}$ ) devem ser calculados de acordo com os pontos 1.4.3 e 1.5 do Anexo 5. Regista-se o número de ciclos de funcionamento (d) medidos para uma regeneração completa.

## 3.3. Cálculo da combinação da emissão de dióxido de carbono e do consumo de combustível

$$M_{si} = \frac{\sum_{j=1}^n M'_{sij}}{n} \quad n \geq 2; \quad M_{ri} = \frac{\sum_{j=1}^d M'_{rij}}{d}$$

$$M_{pi} = \left\{ \frac{M_{si} \cdot D + M_{ri} \cdot d}{D+d} \right\}$$

em que para cada emissão de dióxido de carbono e consumo de combustível considerados:

$M'_{sij}$  = emissões mássicas de CO<sub>2</sub> em g/km e consumo de combustível em l/100 km numa parte (i) do ciclo de funcionamento (ou ciclo de ensaio equivalente no banco de ensaio de motores) sem regeneração

$M'_{rij}$  = emissões mássicas de CO<sub>2</sub> em g/km e consumo de combustível em l/100 km numa parte (i) do ciclo de funcionamento (ou ciclo de ensaio equivalente no banco de ensaio de motores) durante a regeneração; se  $n > 1$ , o primeiro ensaio do tipo I é realizado a frio e os ciclos subsequentes são realizados a quente)

$M_{si}$  = emissões mássicas de CO<sub>2</sub> médias em g/km e consumo de combustível médio em l/100 km numa parte (i) do ciclo de funcionamento sem regeneração

$M_{ri}$  = emissões mássicas de CO<sub>2</sub> médias em g/km e consumo de combustível médio em l/100 km numa parte (i) do ciclo de funcionamento durante a regeneração

$M_{pi}$  = emissões mássicas de CO<sub>2</sub> médias em g/km e consumo de combustível médio em l/100 km

$N$  = número de pontos de ensaio em que são realizadas medições (ciclos de funcionamento do tipo I ou ciclos equivalentes no banco de ensaio de motores) entre dois ciclos em que ocorrem fases de regeneração,  $\geq 2$

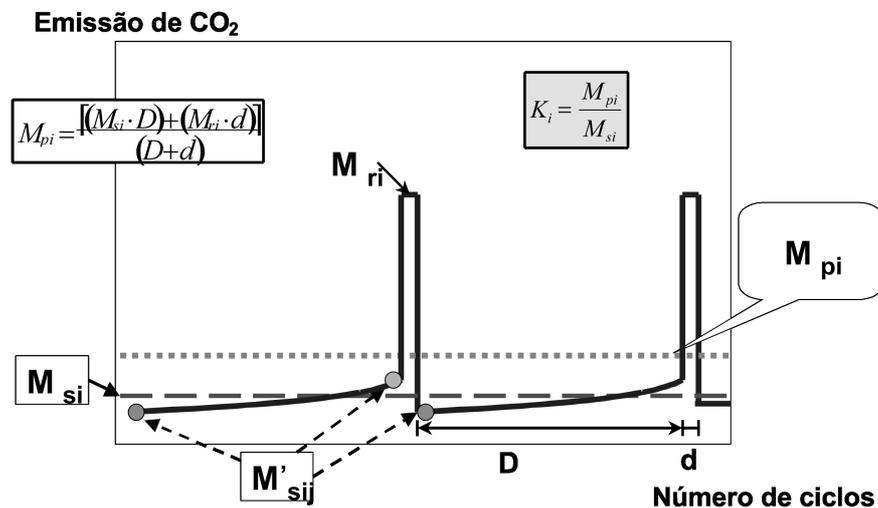
$d$  = número de ciclos de funcionamento necessários para a regeneração

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

Ver figura 1 para uma ilustração dos parâmetros de medição.

Figura 1

Parâmetros medidos durante o ensaio de emissão de dióxido de carbono e consumo de combustível durante e entre os ciclos em que ocorre a regeneração (exemplo esquemático; as emissões durante «D» podem aumentar ou diminuir)



- 3.4. *Cálculo do factor de regeneração K para cada emissão de dióxido de carbono e consumo de combustível (i) considerado*

$$K_i = M_{pi}/M_{si}$$

Os resultados correspondentes a  $M_{si}$ ,  $M_{pi}$  e  $K_i$  serão registados no relatório de ensaio emitido pelo serviço técnico.

$K_i$  pode ser determinado uma vez terminada uma única sequência.

---