Este documento constitui um instrumento de documentação e não vincula as instituições

►**B**

DIRECTIVA 2001/27/CE DA COMISSÃO

de 10 de Abril de 2001

que adapta ao progresso técnico a Directiva 88/77/CEE do Conselho relativa à aproximação das legislações dos Estados-Membros respeitantes às medidas a tomar contra a emissão de gases e partículas poluentes provenientes dos motores de ignição por compressão utilizados em veículos e a emissão de gases poluentes provenientes dos motores de ignição comandada alimentados a gás natural ou a gás de petróleo liquefeito utilizados em veículos

(Texto relevante para efeitos do EEE)

(JO L 107 de 18.4.2001, p. 10)

Rectificada por:

►**C1** Rectificação, JO L 266 de 6.10.2001, p. 15 (2001/27/CE)

▼B

DIRECTIVA 2001/27/CE DA COMISSÃO

de 10 de Abril de 2001

que adapta ao progresso técnico a Directiva 88/77/CEE do Conselho relativa à aproximação das legislações dos Estados-Membros respeitantes às medidas a tomar contra a emissão de gases e partículas poluentes provenientes dos motores de ignição por compressão utilizados em veículos e a emissão de gases poluentes provenientes dos motores de ignição comandada alimentados a gás natural ou a gás de petróleo liquefeito utilizados em veículos

(Texto relevante para efeitos do EEE)

A COMISSÃO DAS COMUNIDADES EUROPEIAS,

Tendo em conta o Tratado que institui a Comunidade Europeia,

Tendo em conta a Directiva 88/77/CEE do Conselho, de 3 de Dezembro de 1987, relativa à aproximação das legislações dos Estados-Membros respeitantes às medidas a tomar contra a emissão de gases e partículas provenientes dos motores de ignição por compressão utilizados em veículos e a emissão de gases poluentes provenientes dos motores de ignição comandada alimentados a gás natural ou a gás de petróleo liquefeito utilizados em veículos [1], com a última redacção que lhe foi dada pela Directiva 1999/96/CE do Parlamento Europeu e do Conselho [2] e, nomeadamente, o seu artigo 4.º,

Considerando o seguinte:

(1) A Directiva 88/77/CEE é uma das directivas específicas do processo de homologação CE criado pela Directiva 70/156/CEE do Conselho, de 6 de Fevereiro de 1970, relativa à aproximação das legislações dos Estados-Membros respeitantes à homologação dos veículos a motor e seus reboques [3], com a última redacção que lhe foi dada pela Directiva 2000/40/CE do Parlamento Europeu e do Conselho [4].

(2) A Directiva 1999/96/CE estabeleceu novos ciclos de ensaio para emissões e prescrições para evitar a utilização de dispositivos manipuladores e/ou estratégias pouco razoáveis de controlo das emissões. É agora adequado reforçar esses requisitos e providenciar um instrumento para que as autoridades possam determinar se os motores utilizam dispositivos manipuladores e/ /ou estratégias pouco razoáveis de controlo das emissões em condições normais de funcionamento para manipular o desempenho dos motores em prejuízo do controlo das emissões.

(3) É um facto aceite que os veículos alimentados a gás podem constituir uma alternativa prática e ambientalmente benéfica aos veículos equipados com motores diesel em termos das emissões de poluentes atmosféricos. Embora possam concretizar os limites de emissão estabelecidos na Directiva 1999/96/CE, determinados motores a gás, devido à sua concepção, têm dificuldade em cumprir os critérios de validade do ciclo de ensaio no que diz respeito à precisão da resposta do motor a gás, às alterações de velocidade, binário e potência exigidas pelo Ciclo Transiente Europeu (ETC). Para evitar estabelecer requisitos em relação à concepção dos motores a gás, respeitando a filosofia de liberdade de concepção do sistema de homologação e para incentivar o desenvolvimento do mercado dos veículos alimentados a gás, é adequado permitir, aos motores a gás apenas, uma alteração dos critérios estatísticos que avaliam a validade do ensaio de homologação. Convém rever o desenvolvimento da tecnologia dos motores a gás, no futuro, para confirmar ou alterar esta permissão aplicável aos motores a gás.

---

[1] JO L 36 de 9.2.1988, p. 33.
[2] JO L 44 de 16.2.2000, p. 1.
[3] JO L 42 de 23.2.1970, p. 1.
[4] JO L 203 de 10.8.2000, p. 9.

▼B

(4) Convém redefinir os combustíveis de referência necessários para ensaiar os motores que utilizam gás natural, por forma a prever a cobertura mais ampla em relação ao factor de desvio λ (S_λ) dos combustíveis gasosos de várias composições, disponíveis no mercado. Convém também redefinir os combustíveis de referência necessários para ensaiar motores alimentados a gás de petróleo liquefeito para, de modo semelhante, prever a cobertura mais ampla dos combustíveis disponíveis no mercado.

(5) Convém introduzir, alterações técnicas aos métodos existentes de medição e de recolha de amostras a fim de possibilitar a homologação CE de veículos e motores que utilizem etanol.

(6) As medidas previstas na presente directiva são conformes ao parecer do Comité de Adaptação ao Progresso Técnico criado pela Directiva 70/156/CEE,

ADOPTOU A PRESENTE DIRECTIVA:

Artigo 1.º

Os anexos da Directiva 88/77/CEE são alterados nos termos do anexo da presente directiva.

Artigo 2.º

1. A partir de 1 de Outubro de 2001, os Estados-Membros não podem:

a) Recusar a homologação CE ou a emissão do documento previsto no n.º 1, último travessão, do artigo 10.º da Directiva 70/156/CE, ou ainda a homologação de âmbito nacional a um modelo de veículos movido por um motor de ignição por compressão ou a gás; nem

b) Proibir a matrícula, venda, entrada em circulação ou utilização de tais veículos novos; nem

c) Recusar a homologação CE a um tipo de motor de ignição por compressão ou a gás; nem

d) Proibir a venda ou a utilização de novos motores de ignição por compressão ou a gás,

se estiverem satisfeitos os requisitos pertinentes da Directiva 88/77/ /CEE, com a redacção que lhe é dada pela presente directiva.

2. A partir de 1 de Outubro de 2001, os Estados-Membros:

a) Deixam de poder conceder a homologação CE ou emitir o documento previsto no n.º 1, último travessão, do artigo 10.º da Directiva 70/156/ /CEE;

b) Devem recusar a homologação de âmbito nacional,

aos tipos de motores de ignição por compressão ou a gás e aos modelos de veículos movidos por motores de ignição por compressão, ou a gás se não estiverem satisfeitos os requisitos da Directiva 88/77/CEE, com a redacção que lhe é dada pela presente directiva.

3. A partir de 1 de Outubro de 2001, e à excepção dos veículos e motores destinados à exportação para países terceiros e dos motores de substituição para veículos antigos em circulação, os Estados-Membros devem:

a) Considerar que os certificados de conformidade que acompanham os veículos novos ou os motores novos, nos termos da Directiva 70/156/ /CEE, deixaram de ser válidos para efeitos do disposto no n.º 1 do artigo 7.º dessa Directiva; e

b) Proibir a matrícula, venda, entrada em circulação ou utilização de veículos novos e a venda e utilização de motores novos,

no que se refere aos tipos de motores de ignição por compressão e modelos de veículos movidos por motores de ignição por compressão, se não estiverem satisfeitos os requisitos da Directiva 88/77/CEE, alterada pela presente directiva.

▼B

4. A partir de 1 de Outubro de 2003, e à excepção dos veículos e motores destinados à exportação para países terceiros e dos motores de substituição para veículos antigos em circulação, os Estados-Membros devem:

a) Considerar que os certificados de conformidade que acompanham os veículos novos ou os motores novos, nos termos da Directiva 70/152/ /CEE, deixaram de ser válidos para efeitos do disposto no n.º 1 do artigo 7.º dessa directiva; e

b) Proibir a matrícula, venda ou entrada em circulação ou utilização de veículos novos e a venda e a utilização de motores novos;

no que se refere aos tipos de motores a gás e modelos de veículos movidos por motores a gás, se não estiverem satisfeitos os requisitos da Directiva 88/77/CEE, alterada pela presente directiva.

5. Os Estados-Membros devem considerar o cumprimento dos requisitos da presente directiva como uma extensão da homologação, apenas no caso de um novo motor de ignição por compressão ou de um novo veículo movido por um motor de ignição por compressão, caso tenha sido concedida anteriormente uma homologação em relação aos requisitos da Directiva 88/77/CEE, alterada pela Directiva 1999/96/CE. No que se refere a estes veículos, aplica-se o disposto no n.º 3 do artigo 2.º, a partir de 1 de Abril de 2002.

Artigo 3.º

1. Os Estados-Membros adoptarão e publicarão, antes de 1 de Outubro de 2001 as disposições necessárias para dar cumprimento à presente directiva. Do facto informarão imediatamente a Comissão.

Aplicarão as referidas disposições a partir de 1 de Outubro de 2001.

As disposições adoptadas pelos Estados-Membros devem incluir uma referência à presente directiva ou ser acompanhadas dessa referência aquando da sua publicação oficial. As modalidades dessa referência são da competência dos Estados-Membros.

2. Os Estados-Membros comunicarão à Comissão o texto das principais disposições de direito nacional que tiverem adoptado no domínio regulado pela presente directiva.

Artigo 4.º

A presente directiva entra em vigor no terceiro dia seguinte ao da sua publicação no *Jornal Oficial das Comunidades Europeias*.

Artigo 5.º

Os Estados-Membros são os destinatários da presente directiva.

▼B

ANEXO

ALTERAÇÕES DO ANEXO I DA DIRECTIVA 88/77/CEE

1. Os pontos 2.7 e 2.28 passam a ter a seguinte redacção:

«2.7. *"Gases poluentes"*, o monóxido de carbono, os hidrocarbonetos (supondo uma proporção $C/H_{1,85}$ para o combustível para motores diesel, $C/H_{2,525}$ para o GPL e $C/H_{2,93}$ para GN (hidrocarbonetos não-metânicos — NMHC) e a "mólecula" $CH_3O_{0,5}$ para os motores diesel a etanol), metano (supondo uma proporção C/H_4 para o GN) e óxidos de azoto, estes últimos expressos em equivalentes de dióxido de azoto (NO_2);

"Partículas poluentes", quaisquer matérias recolhidas num meio filtrante especificado, após diluição dos gases de escape com ar limpo filtrado até se obter uma temperatura não superior a 325 K (52 ºC).»

«2.28. *"Dispositivo manipulador (defeat device)"*, qualquer dispositivo que meça, seja sensível ou responda a variáveis de funcionamento (por exemplo, velocidade do veículo, velocidade do motor, mudanças de velocidade, temperatura, pressão de admissão ou qualquer outro parâmetro) e destinado a activar, modular, atrasar ou desactivar o funcionamento de qualquer parte ou função do sistema de controlo das emissões, de forma a reduzir a eficácia desse sistema em circunstâncias que se verifiquem durante a utilização normal do veículo, a menos que a utilização de tal dispositivo se encontre substancialmente incluída nos procedimentos de ensaio de certificação das emissões.».

2. Os pontos 2.29 e 2.30 são introduzidos do seguinte modo:

«2.29. *"Dispositivo de controlo auxiliar"* sistema, função ou estratégia de controlo instalada num motor ou num veículo, utilizado para proteger o motor e/ou seu equipamento auxiliar no que se refere a condições de funcionamento que possam provocar dano ou avarias ou para facilitar o arranque do motor. Um dispositivo de controlo auxiliar pode, igualmente, ser uma medida que tenha demonstrado satisfatoriamente não ser um dispositivo manipulador.

2.30. *"Estratégia pouco razoável de controlo das emissões"*, estratégia ou medida que, em condições normais de funcionamento do veículo, reduz a eficácia do sistema de controlo das emissões a um nível abaixo do previsto nos procedimentos aplicáveis de ensaio das emissões.».

3. O ponto 2.29 passa a ter o número 2.31. O quadro do ponto 2.31.2 é substituído pelo seguinte:

«2.31.2. Símbolos dos componentes químicos

CH_4	Metano
C_2H_6	Etano
C_2H_5OH	Etanol
C_3H_8	Propano
CO	Monóxido de carbono
DOP	Ftalato de dioctilo
CO_2	Dióxido de carbono
HC	Hidrocarbonetos
NMHC	Hidrocarbonetos não-metânicos
NOx	Óxidos de azoto
NO	Óxido nítrico
NO_2	Dióxido de azoto
PT	Partículas».

▼B

4. O ponto 4 passa a ter a seguinte redacção:

«4. HOMOLOGACÃO CE

4.1. **Concessão de uma homologação CE a um combustível universal**

Se os requisitos a seguir indicados forem satisfeitos, deve ser concedida a homologação CE a um combustível universal:

4.1.1. No caso do combustível para motores diesel, o motor precursor satisfaz os requisitos da presente directiva com o combustível de referência especificado no anexo IV.

4.1.2. No caso do gás natural, o motor precursor deve demonstrar a sua capacidade de se adaptar a qualquer composição do combustível que possa ocorrer no mercado. Há geralmente dois tipos de combustíveis, o combustível de valor calorífico elevado (gás H) e o combustível de valor calorífico baixo (gás L), mas com uma dispersão significativa em ambas as gamas; diferem de modo significativo quanto ao seu conteúdo energético expresso pelo índice de Wobbe e pelo seu factor de desvio λ (S_λ). As fórmulas para os cálculos do índice de Wobbe e do S_λ são dadas nos pontos 2.25 e 2.26. Os gases naturais com um factor de desvio λ compreendido entre 0,89 e 1,08 ($0,89 \leq S_\lambda \leq 1,08$) são considerados como pertencendo à gama H, enquanto os gases naturais com um factor de desvio λ compreendido entre 1,08 e 1,19 ($1,08 \leq S_\lambda \leq 1,19$) são considerados como pertencendo à gama L. A composição dos combustíveis de referência reflecte as variações destes parâmetros.

O motor precursor deve satisfazer os requisitos da presente directiva com os combustíveis de referência GR (combustível 1) e G_{25} (combustível 2), conforme especificados no anexo IV, sem qualquer reajustamento da alimentação de combustível entre os dois ensaios. Todavia, é permitida uma passagem de adaptação ao longo de um ciclo ETC sem medida após a mudança do combustível. Antes do ensaio, o motor precursor deve ser rodado utilizando o método indicado no ponto 3 do apêndice 2 do anexo III.

4.1.2.1. A pedido do fabricante, o motor pode ser ensaiado com um terceiro combustível (combustível 3) se o factor de desvio λ (S_λ) estiver compreendido entre 0,89 (isto é, a gama inferior do G_R) e 1,19 (isto é, a gama superior do G_{25}), por exemplo quando o combustível 3 for um combustível do mercado. Os resultados deste ensaio podem ser utilizados como base para a avaliação da conformidade da produção.

4.1.3. No caso de um motor alimentado a gás natural que é auto-adaptativo para a gama dos gases H, por um lado, e a gama dos gases L, por outro, e que muda da gama H para a gama L e vice-versa através de um comutador, o motor precursor deve ser ensaiado com o combustível de referência relevante especificado no anexo IV para cada gama, em cada posição do comutador. Os combustíveis são o G_R (combustível 1) e o G_{23} (combustível 3) para os gases da gama H e o G_{25} (combustível 2) e o G_{23} (combustível 3) para a gama L de gases. O motor precursor deve satisfazer os requisitos da presente directiva em ambas as posições do comutador sem qualquer reajustamento da alimentação de combustível entre os dois ensaios em cada posição do comutador. Todavia, é permitida uma passagem de adaptação ao longo de um ciclo ETC sem medida após a mudança do combustível. Antes do ensaio, o motor precursor deve ser rodado utilizando o processo indicado no ponto 3 do apêndice 2 do anexo III.

4.1.3.1. A pedido do fabricante, o motor pode ser ensaiado com um terceiro combustível em vez do G_{23} (combustível 3) se o factor de desvio λ (S_λ) estiver compreendido entre 0,89 (isto é, a gama inferior do G_R) e 1,19 (isto é, a gama superior do G_{25}), por exemplo quando o combustível 3 for um combustível do mercado. Os resultados deste ensaio podem ser utilizados como base para a avaliação da conformidade da produção.

4.1.4. No caso dos motores a gás natural, determina-se a relação dos resultados das emissões "r" para cada poluente do seguinte modo:

▼B

$$r = \frac{\text{resultado das emissões com o combustível de referência 2}}{\text{resultado das emissões com o combustível de referência 1}}$$

ou,

$$r_a = \frac{\text{resultado das emissões com o combustível de referência 2}}{\text{resultado das emissões com o combustível de referência 3}}$$

e,

$$r_b = \frac{\text{resultado das emissões com o combustível de referência 1}}{\text{resultado das emissões com o combustível de referência 3}}$$

4.1.5. No caso do GPL, o motor precursor deve demonstrar a sua capacidade de se adaptar a qualquer composição do combustível que possa ocorrer no mercado. Há variações da composição C_3/ /C_4, que se reflectem nos combustíveis de referência. O motor precursor deve satisfazer os requisitos das emissões com os combustíveis de referência A e B, conforme especificados no anexo IV, sem qualquer reajustamento da alimentação de combustível entre os dois ensaios. Todavia, é permitida uma passagem de adaptação ao longo de um ciclo ETC sem medida após a mudança do combustível. Antes do ensaio, o motor precursor deve ser rodado utilizando o método indicado no ponto 3 do apêndice 2 do anexo III.

4.1.5.1. Determina-se a relação dos resultados das emissões "r" para cada poluente do seguinte modo:

$$r = \frac{\text{resultado das emissões com o combustível de referência B}}{\text{resultado das emissões com o combustível de referência A}}$$

4.2. **Concessão de uma homologação CE a uma gama de combustíveis restrita**

Se os requisitos a seguir indicados forem satisfeitos, deve ser concedida a homologação CE a uma gama de combustíveis restrita:

4.2.1. Homologação no que diz respeito às emissões de escape de um motor que funciona com gás natural e preparado para funcionar quer com a gama de gases H quer com a gama de gases L.

Ensaia-se o motor precursor com o combustível de referência relevante conforme especificado no anexo IV para a gama relevante. Os combustíveis são o G_R (combustível 1) e o G_{23} (combustível 3) para os gases da gama H, e o G_{25} (combustível 2) e o G_{23} (combustível 3) para a gama L de gases. O motor precursor deve satisfazer os requisitos da presente directiva sem qualquer reajustamento da alimentação de combustível entre os dois ensaios. Todavia, é permitida uma passagem de adaptação ao longo de um ciclo ETC sem medida após a mudança do combustível. Antes do ensaio, o motor precursor deve ser rodado utilizando o processo indicado no ponto 3 do apêndice 2 do anexo III.

4.2.1.1. A pedido do fabricante, o motor pode ser ensaiado com um terceiro combustível em vez do G_{23} (combustível 3) se o factor de desvio λ (S_λ) estiver compreendido entre 0,89 (isto é, a gama inferior do G_R) e 1,19 (isto é, a gama superior do G_{25}), por exemplo quando o combustível 3 for um combustível do mercado. Os resultados deste ensaio podem ser utilizados como base para a avaliação da conformidade da produção.

4.2.1.2. Determina-se a relação dos resultados das emissões "r" para cada poluente do seguinte modo:

▼B

$$r = \frac{\text{resultado das emissões com o combustível de referência 2}}{\text{resultado das emissões com o combustível de referência 1}}$$

ou,

$$r_a = \frac{\text{resultado das emissões com o combustível de referência 2}}{\text{resultado das emissões com o combustível de referência 3}}$$

e,

$$r_b = \frac{\text{resultado das emissões com o combustível de referência 1}}{\text{resultado das emissões com o combustível de referência 3}}$$

4.2.1.3. Antes da entrega ao cliente, o motor deve ostentar uma etiqueta (ver ponto 5.1.5) indicando a gama de gases para a qual o motor foi homologado.

4.2.2. Homologação no que diz respeito às emissões de escape de um motor que funciona com gás natural ou com GPL e preparado para funcionar com um combustível de composição específica.

4.2.2.1. O motor precursor deve satisfazer os requisitos das emissões com os combustíveis de referência G_R e G_{25} no caso do gás natural, ou os combustíveis de referência A e B no caso do GPL, conforme especificado no anexo IV. Entre os ensaios, admite-se a afinação fina do sistema de alimentação de combustível. Essa afinação fina consistirá numa recalibração da base de dados do sistema de alimentação de combustível, sem qualquer alteração quer da estratégia básica de controlo quer da estrutura básica da base de dados. Se necessário, admite-se a troca de peças directamente relacionadas com o fluxo do combustível (tais como os bicos dos injectores).

4.2.2.2. A pedido do fabricante, o motor pode ser ensaiado com os combustíveis de referência G_R e GR_{23} ou com os combustíveis de referência G_{25} e G_{23}, caso em que a homologação é apenas válida para a gama H ou a gama L dos gases, respectivamente.

4.2.2.3. Antes da entrega ao cliente, o motor deve ostentar uma etiqueta (ver ponto 5.1.5) indicando a composição do combustível para a qual o motor foi calibrado.

4.3. **Homologação de um membro de uma família de motores no que diz respeito às emissões de escape**

4.3.1. Com a excepção do caso mencionado no ponto 4.3.2, a homologação de um motor precursor será extensiva a todos os membros da família, sem mais ensaios, para qualquer composição do combustível dentro da gama para a qual o motor precursor foi homologado (no caso dos motores descritos no ponto 4.2.2) ou para a mesma gama de combustíveis (no caso dos motores descritos nos pontos 4.1 ou 4.2) para a qual o motor precursor foi homologado.

4.3.2. *Segundo motor de ensaio*

No caso de um pedido de homologação de um motor ou de um veículo em relação ao seu motor, pertencendo o motor a uma família de motores, se o serviço técnico determinar que, em relação ao motor precursor seleccionado, o pedido apresentado não representa totalmente a família de motores definida no apêndice 1 do anexo I, o serviço técnico pode seleccionar para ensaio um motor de ensaio de referência alternativo e, se necessário, outro motor.

4.4. **Certificado de homologação**

Para uma homologação concedida nos termos dos pontos 3.1, 3.2 e 3.3, deve ser emitido um certificado conforme com o modelo especificado no anexo VI.».

▼C1

5. O ponto 6 passa a ter a seguinte redacção:

«6.1. **Generalidades**

6.1.1. Equipamento de controlo das emissões

▼B

6.1.1.1. Os componentes susceptíveis de afectar as emissões de gases e partículas poluentes dos motores diesel e as emissões de gases poluentes dos motores a gás devem ser concebidos, construídos, montados e instalados de forma a permitir que o motor satisfaça, em utilização normal, as disposições da presente directiva.

6.1.2. Funções do equipamento de controlo das emissões

6.1.2.1. É proibida a utilização de dispositivos manipuladores e/ou de estratégias pouco razoáveis de controlo das emissões.

6.1.2.2. Um dispositivo de controlo auxiliar pode ser instalado num motor ou num veículo, na condição de esse dispositivo:

— funcionar apenas em condições que não as especificadas no ponto 6.1.2.4, ou

— só entrar em funcionamento temporariamente nas condições especificadas no ponto 6.1.2.4 para proteger o motor contra danos, proteger o dispositivo de tratamento de ar [1], para gestão dos fumos [1], arranque a frio ou aquecimento, ou

— só ser activado por sinais a bordo para fins como a segurança do funcionamento e estratégias de mobilidade mínima (*limp--home*)

6.1.2.3. Será autorizada a utilização de um dispositivo, função, sistema ou medida de controlo do motor que funcione nas condições especificadas no ponto 6.1.2.4 e que resulte na utilização de uma estratégia de controlo do motor diferente ou alterada em relação à normalmente utilizada durante os ciclos de ensaio de emissões se, em conformidade com os requisitos dos pontos 6.1.3 e/ou 6.1.4, ficar plenamente demonstrado que a medida não reduz a eficácia do sistema de controlo das emissões. Em todos os outros casos, tais dispositivos serão considerados dispositivos manipuladores.

6.1.2.4. Para efeitos do ponto 6.1.2.2, as condições de utilização em situação estacionária e em condições variáveis [1] são:

— altitude não superior a 1 000 metros (ou pressão atmosférica equivalente a 90 kPa),

— temperatura ambiente compreendida entre 283-303 K (10 º--30 ºC),

— temperatura do líquido de arrefecimento do motor compreendida entre 343-368 K (70 º-95 ºC).

6.1.3. Requisitos especiais para os sistemas electrónicos de controlo das emissões

6.1.3.1. Requisitos em matéria de documentação

O fabricante deve fornecer um pacote informativo que permita aceder à concepção básica do sistema e aos meios através dos quais controla as variáveis, quer se trate de controlo directo ou indirecto.

A documentação deve encontrar-se disponível em duas partes:

a) O pacote de documentação formal, que será entregue ao serviço técnico aquando do pedido de homologação, deve incluir uma descrição completa do sistema. Esta documentação pode ser sucinta desde que comprove que foram identificados todos os resultados permitidos por uma matriz obtida a partir da gama de controlo dos dados de cada unidade. A informação deve ser apensa à documentação referida no ponto 3 do anexo I;

b) Material suplementar que apresente os parâmetros que foram alterados por qualquer dispositivo de controlo auxiliar e as condições-limite em que funciona o dispositivo. Este material

[1] A avaliar posteriormente pela Comissão até 31 de Dezembro de 2001.

▼B

deve incluir a descrição da lógica do sistema de controlo do combustível, estratégias de temporização e os pontos de comutação durante todos os modos do funcionamento.

O material suplementar deverá igualmente incluir a justificação da utilização de qualquer dispositivo auxiliar de controlo, bem como material suplementar e dados referentes aos ensaios que demonstrem o impacto sobre as emissões de escape de qualquer dispositivo de controlo auxiliar instalado no motor ou no veículo.

Deve permanecer estritamente confidencial, em posse do fabricante, mas susceptível de ser aberta para fins de inspecção aquando da homologação ou em qualquer altura durante o período de validade da homologação.

6.1.4. Para verificar se determinadas estratégias ou medidas devam ser consideradas dispositivos manipuladores ou estratégias pouco razoáveis de controlo das emissões, em conformidade com as definições dos pontos 2.28 e 2.30, as autoridades de homologação e/ou o serviço técnico podem solicitar um ensaio adicional de detecção dos NOx, utilizando o ensaio ETC que pode ser efectuado em conjugação quer com o ensaio de homologação quer com os procedimentos de verificação de conformidade da produção.

6.1.4.1. Como alternativa aos requisitos do apêndice 4 do anexo III da Directiva 88/77/CEE, para as emissões de NOx no decurso do ensaio ETC pode ser utilizada uma amostra de gases de escape brutos, devendo ser seguidas as prescrições técnicas da ISO DIS 16183, datada de 15 de Outubro de 2000.

6.1.4.2. Quando se verifica se determinadas estratégias ou medidas devam ser consideradas dispositivos manipuladores ou estratégicas pouco razoáveis de controlo das emissões, em conformidade com as definições dos pontos 2.28 e 2.30, aceita-se uma margem adicional de 10 %, em relação ao valor-limite adequado dos NOx.

6.1.5. Disposições transitórias para a extensão da homologação

6.1.5.1. O presente ponto apenas será aplicável a novos motores de ignição por compressão e novos veículos movidos por motores de ignição por compressão que tenham sido homologados em relação aos requisitos da linha A dos quadros constantes do ponto 6.2.1 do anexo I da Directiva 88/77/CEE.

6.1.5.2. Como alternativa aos pontos 6.1.3 e 6.1.4, o fabricante pode apresentar ao serviço técnico os resultados de um ensaio de detecção dos NOx utilizando o ETC no motor que obedece às características do motor precursor descrito no anexo II e tendo em consideração os requisitos dos pontos 6.1.4.1. e 6.1.4.2. O fabricante deve fornecer igualmente uma declaração escrita em como o motor não utiliza qualquer dispositivo manipulador ou estratégia pouco razoável de controlo das emissões, em conformidade com as definições do ponto 2 do presente anexo.

6.1.5.3. O fabricante deve igualmente apresentar uma declaração escrita em como os resultados do ensaio de detecção dos NOx e a declaração referente ao motor precursor, tal como referido no ponto 6.1.4, se aplicam igualmente a todos os tipos de motor da família de motores descrita no anexo II.».

6. O ponto 9.1.1.2.4 e o ponto 9.1.1.2.5 passam a ter a seguinte redacção:

«9.1.1.2.4. No que diz respeito aos motores a GN, todos estes ensaios podem ser efectuados com combustíveis comerciais do seguinte modo:

— no que diz respeito aos motores marcados H, com um combustível comercial dentro da gama H ($0{,}89 \leq S\lambda \leq 1{,}00$),

— no que diz respeito aos motores marcados L, com um combustível comercial dentro da gama L (($1{,}00 \leq S\lambda \leq 1{,}19$),

— no que diz respeito aos motores marcados HL, com um combustível comercial dentro da gama extrema do factor de desvio λ ($0{,}89 \leq S\lambda \leq 1{,}19$).

Todavia, a pedido do fabricante, podem ser utilizados os combustíveis de referência descritos no anexo IV. Este facto implica ensaios conforme descritos no ponto 4 do presente anexo.

▼B

9.1.1.2.5. No caso de litígio causado pela não conformidade dos motores a gás quando utilizam combustíveis comerciais, os ensaios devem ser efectuados com o combustível de referência com o qual o motor precursor foi ensaiado, ou com o eventual combustível 3 adicional referido nos pontos 4.1.3.1 e 4.2.1.1 com o qual o motor precursor possa ter sido ensaiado. Então, o resultado tem de ser convertido através de um cálculo que aplica o(s) factor(es) relevante(s) "r" "r_a" ou "r_b" conforme descritos nos pontos 4.1.4, 4.1.5.1, e 4.2.1.2. Se r, r_a ou r_b forem inferiores a 1, não é necessária nenhuma correcção. Os resultados medidos e os resultados calculados devem demonstrar que o motor satisfaz os valores-limite com todos os combustíveis relevantes (combustíveis 1, 2 e, se aplicável, 3 no caso dos motores a gás natural e combustíveis A e B no caso dos motores a GPL).».

ALTERAÇÕES AO ANEXO II DA DIRECTIVA 88/77/CEE

7. — O ponto 0.5 passa a ter a seguinte redacção:

«0.5. Categoria de motor: diesel/alimentado a GN/alimentado a GPL/ /alimentado a etanol ([1]):».

— O ponto 1.14 do apêndice 1 do anexo II passa a ter a seguinte redacção:

«1.14. *Combustível*: combustível para motores diesel/GPL/GN-H/GN-L/ /GN-HL/etanol ([2])».

— O ponto 1.14 do apêndice 3 do anexo II passa a ter a seguinte redacção:

«1.14. *Combustível*: combustível para motores diesel/GPL/GN-H/GN-L/ /GNHL/etanol ([2])».

ALTERAÇÕES DO APÊNDICE 2 DO ANEXO III DA DIRECTIVA 88/77/ /CEE

8. O quadro 6 do ponto 3.9.3 é alterado do seguinte modo:

«Quadro 6. Tolerâncias da linha de regressão

	Velocidade	Binário	Potência
Erro-padrão da estimativa (SE) de Y em relação a X	Máx 100 min^{-1}	Máx 13 % (15 %) (*) do binário máximo do motor do traçado de potência	Máx 8 % (15 %) (*) da potência máxima do motor do traçado de potência
Declive da linha de regressão, m	0,95 a 1,03	0,83-1,03	0,89-1,03 (0,83- -1,03) (*)
Coeficiente de determinação, r^2	Mín 0,9700 (mín 0,9500) (*)	Mín 0,8800 (mín 0,7500) (*)	Mín 0,9100 (mín 0,7500) (*)
Ordenada na origem da linha de regressão, b	± 50 min^{-1}	± 20 Nm o ± 2 % (± 20 Nm o ± 3 %) (*) do binário máximo, conforme o maior	± 4 kW ou ± 2 % (± 4 kW ou ± 3 %) (*) da potência máxima, conforme a maior

(*) Até 1 de Outubro de 2005, os valores indicados entre parêntesis podem ser utilizados para o ensaio de homologação dos motores a gás. (Até 1 de Outubro de 2004, a Comissão apresentará um relatório sobre o desenvolvimento da tecnologia dos motores a gás para confirmar ou alterar as tolerâncias da linha de regressão aplicáveis aos motores a gás indicadas no presente quadro).»

ALTERAÇÕES DO ANEXO IV DA DIRECTIVA 88/77/CEE

9. — O ponto 1 passa a ser o ponto 1.1.

— É aditado um novo ponto 1.2 com a seguinte redacção:

«1.2. **Etanol para motores diesel** ([1])

Parâmetro	Unidade	Limites ([2])		Método de ensaio ([3])
		Mínimo	Massa máxima	
Álcool, massa	% m/m	92,4	—	ASTM D 5501

▼B

Parâmetro	Unidade	Limites (2)		Método de ensaio (3)
		Mínimo	Massa máxima	
Outro álcool que não o etanol contido no álcool total, massa	% m/m	—	2	ADTM D 5501
Densidade a 15 ºC	kg/m³	795	815	ASTM D 4052
Teor de cinzas	% m/m		0,001	ISO 6245
Ponto de inflamação	ºC	10		ISO 2719
Acidez, calculada como ácido acético	% m/m	—	0,0025	ISO 1388-2
Índice de neutralização (ácido forte)	KOH/mg/1	—	1	
Cor	Consoante a escala	—	10	ASTM D 1209
Resíduos de corantes 100 ºC	mg/kg		15	ISO 759
Teor de água	% m/m		6,5	ISO 760
Aldeídos, calculados como ácido acético	% m/m		0,0025	ISO 1388-4
Teor de enxofre	mg/kg	—	10	ASTM D 5453
Ésteres, calculados como acetato de etilo	% m/m	—	0,1	ASSTM D 1617

(1) Pode ser utilizado um aditivo para melhorar o índice de cetano do etanol, conforme especificado pelo fabricante do motor. A quantidade máxima permitida é 10 % m/m.

(2) Os valores indicados na especificação são, "valores reais". Para fixar os valores-limite, aplicaram-se os termos da norma ISO 4259, "*Petroleum products — Determination and application of precision data in relation to methods of test*" e, para fixar um valor mínimo, tomou-se em consideração uma diferença mínima de 2R acima do zero; na fixação de um valor máximo e mínimo, a diferença mínima é de 4R (R = reprodutibilidade). Embora esta medida seja necessária por razões estatísticas, o fabricante de um combustível deve, no entanto, tentar obter um valor nulo, quando o valor máximo estabelecido for 2R, e o valor médio, no caso de serem indicados os limites máximo e mínimo. Se for necessário determinar se um combustível satisfaz ou não as condições da especificação, aplicam-se os termos constantes da norma ISO 4259.

(3) Serão adoptados métodos ISO equivalentes quando emitidos para todas as propriedades supramencionadas.»

10. Os pontos 2 e 3 são substituídos pelo seguinte:

«2. GÁS NATURAL (GN)

Os combustíveis no mercado europeu estão disponíveis em duas gamas:

— a gama H, cujos combustíveis de referência extremos são os G_R e G_{23},

— a gama L, cujos combustíveis de referência extremos são o G_{23} e o G_{25}.

As características dos combustíveis de referência G_R, G_{23} e G_{25} estão resumidas a seguir:

Combustível de referência G_R

Características	Unidades	Típico	Limites		Método de ensaio
			Mínimo	Máximo	
Composição:					
Metano		87	84	89	

▼B

Características	Unidades	Típico	Limites		Método de ensaio
			Mínimo	Máximo	
Etano		13	11	15	
Outros componentes (*)	% mole	—	—	1	ISO 6974
Teor de enxofre	mg/m^3 (**)	—	—	10	ISO 6326-5

(*) Inertes $+C_{2+}$
(**) Valor a determinar em condições *standard* [293,2 K (20 ºC) e 101,3 kPa].

Combustível de referência G_{23}

Características	Unidades	Típico	Limites		Método de ensaio
			Mínimo	Máximo	
Composição:					
Metano		92,5	91,5	93,5	
Outros componentes (*)	% mole	—	—	1	ISO 6974
N_2		7,5	6,5	8,5	
Teor de enxofre	mg/m^3 (**)	—	—	10	ISO 6326-5

(*) Inertes (diferentes de N_2) + C_2 + C_{2+}
(**) Valor a determinar em condições *standard* [293,2 K (20 ºC) y 101,3 kPa].

Combustível de referência G_{25}

Características	Unidades	Típico	Limites		Método de ensaio
			Mínimo	Máximo	
Composição:					
Metano		86	84	88	
Outros componentes (*)		—	—	1	
N_2	% mole	14	12	16	ISO 6974
Teor de enxofre	mg/m^3 (**)	—	—	10	ISO 6326-5

(*) Inertes (diferentes de N_2) + C_2 + C_{2+}
(**) Valor a determinar em condições *standard* [293,2 K (20 ºC) y 101,3 kPa].

▼B

3. GÁS DE PETRÓLEO LIQUEFEITO (GPL)

Parâmetro	Unidade	Limites Combustível A		Limites Combustível B		Método de ensaio
		Mínimo	Máximo	Mínimo	Máximo	
Índice de octanas motor		92,5 (1)		92,5		EN 589 Anexo B
Composição						
Teor de C3	% vol	48	52	83	87	
Teor de C4	% vol	48	52	13	17	ISO 7941
Olefinas	% vol		12		14	
Resíduo de evaporação	mg/kg		50		50	NFM 41-015
Teor total de enxofre	ppm (em massa) (1)		50		50	EN 24260
Sulfureto de hidrogénio	—		Nenhum		Nenhum	ISO 8819
Corrosão em cobre	Classificação		Classe 1		Classe 1	ISO 6251 (2)
Água a 0 ºC			Isento		Isento	Inspecção visual

(1) Valor a determinar em condições *standard* 293,2 K (20 ºC) y 101,3 kPa.
(2) Este método pode não determinar com precisão a presença de materiais corrosivos se a amostra contiver inibidores de corrosão ou outros produtos químicos que diminuam a agressividade da amostra à lâmina de cobre. Assim sendo, é proibida a adição de tais compostos com a única finalidade de influenciar os resultados do ensaio.»

ALTERAÇÕES DO ANEXO VI DA DIRECTIVA 88/77/CEE

11. — O ponto 0.5 passa a ter a seguinte redacção:

«0.5. Categoria do motor: diesel/alimentado a GN/alimentado a GPL/ /alimentado a etanol (1):».

— O ponto 1.1.5 do apêndice do anexo VI passa a ter a seguinte redacção:

«1.1.5. Categoria do motor: diesel/alimentado a GN/alimentado a GPL/ /alimentado a etanol ►C1 (1) ◄:».

ALTERAÇÕES DO ANEXO VII DA DIRECTIVA 88/77/CEE

12. No ponto 4.2, a linha do título do exemplo 2 é substituída pela seguinte:

«*Exemplo 2*: GR: CH_4 = 87 %, C_2H_6 = 13 % (em vol)».

13. É aditado o seguinte novo anexo VIII:

«ANEXO VIII

REQUISITOS TÉCNICOS ESPECÍFICOS RELATIVOS AOS MOTORES DIESEL A ETANOL

No caso dos motores diesel a etanol, aplicar-se-ão as seguintes modificações específicas, nos pontos adequados, às equações e factores aplicáveis aos métodos de ensaio definidos no anexo III da presente directiva.

▼B

No anexo III, apêndice 1

4.2. Correcção para a passagem de base seca a base húmida

$$F_{FH} = \frac{1{,}877}{\left(1 + 2{,}577 * \frac{G_{FUEL}}{G_{AIRW}}\right)}$$

4.3. Correcção quanto à humidade e temperatura dos NOx

$$K_{H,D} = \frac{1}{1 + A * (H_a - 10{,}71) + B * (T_a - 298)}$$

em que,

$A = 0{,}181\ G_{FUEL}/G_{AIRD} - 0{,}0266$

$B = -0{,}123\ G_{FUEL}/G_{AIRD} + 0{,}00954$

T_a = temperatura do ar, K

H_a = humidade do ar de admissão, g de água por kg de ar seco

4.4. Cálculo dos caudais mássicos das emissões

Calculam-se os caudais mássicos das emissões (g/h) para cada modo como se indica a seguir, tomando a massa volúmica dos gases de escape como 1,272 kg/m^3 a 273 K (0 ºC) e 101,3 kPa:

(1) $NO_{x\,mass} = 0{,}001613 * No_{x\,conc} * K_{H,D} * G_{EXHW}$

(2) $CO_{mass} = 0{,}000982 * CO_{conc} * G_{EXHW}$

(3) $HC_{mass} = 0{,}000809 * HC_{conc} * G_{EXHW}$

em que

$NO_{x\,conc}$, CO_{conc}, HC_{conc} ([1]) são as concentrações médias (ppm) nos gases de escape brutos, determinadas no ponto 4.1.

Se, em opção, as emissões gasosas forem determinadas com um sistema de diluição completa do fluxo, aplicam-se as seguintes fórmulas:

(1) $NO_{x\,mass} = 0{,}001587 * No_{x\,conc} * K_{H,D} * G_{TOTW}$

(2) $CO_{mass} = 0{,}000966 * CO_{conc} * G_{TOTW}$

(3) $HC_{mass} = 0{,}000795 * HC_{conc} * G_{TOTW}$

em que

▼B

$NO_{x\ conc}$, CO_{conc}, HC_{conc} ([5]) são as concentrações médias corrigidas em relação às condições do fundo (ppm) de cada modo nos gases de escape diluídos, determinadas no ponto 4.3.1.1 do apêndice 2 do anexo III.

([1]) Expressas em equivalente C1.

No anexo III, apêndice 2

Os pontos 3.1, 3.4, 3.8.3 e 5 do apêndice 2 não são apenas aplicáveis aos motores diesel. Estes pontos são também aplicáveis aos motores diesel a etanol.

4.2. As condições do ensaio devem ser preparadas de forma a que a temperatura e a humidade do ar medidas na admissão do motor estejam reguladas para as condições standard durante a realização do ensaio. O valor standard deverá ser 6 ± 0,5 g de água por kg de ar seco a um intervalo de temperatura de 298 ± 3 K. Dentro destes limites, não deve ser efectuada qualquer outra correcção dos NO_x. O ensaio é considerado nulo caso não sejam satisfeitas estas condições.

4.3. Cálculo do caudal mássico das emissões

4.3.1. Sistemas com caudal mássico constante

No que diz respeito aos sistemas com permutador de calor, determina-se a massa dos poluentes (g/ensaio) a partir das seguintes equações:

$$(1)\ NO_{x\ mass} = 0{,}001587 * No_{x\ conc} * K_{H,D} * M_{TOTW}\ \text{(motores alimentados com etanol)}$$

$$(3)\ CO_{mass} = 0{,}000966 * CO_{conc}\ M_{TOTW}\ \text{(motores alimentados com etanol)}$$

$$(3)\ HC_{mass} = 0{,}000794 * HC_{conc} * M_{TOTW}\ \text{(motores alimentados com etanol)}$$

em que,

$NO_{x\ conc}$, CO_{conc}, HC_{conc}([1]), $NMHC_{conc}$ = concentrações médias corrigidas quanto às condições de fundo durante o ciclo resultantes da integração (obrigatória para os NO_x e HC) ou medição em saco, ppm,

M_{TOTW} = massa total de gás de escape diluídos durante o ciclo, de acordo com o ponto 4.1, kg.

4.3.1.1. Determinação das concentrações corrigidas quanto às condições de fundo

Subtrai-se a concentração média de fundo dos gases poluentes no ar de diluição das concentrações medidas para obter as concentrações líquidas dos poluentes. Os valores médios das concentrações de fundo podem ser determinados pelo método do saco de recolha de amostras ou medição contínua com integração. Utiliza-se a seguinte fórmula:

$$conc = conc_e - conc_d * [1 - (1/DF)]$$

em que,

conc = concentração do poluente respectivo nos gases de escape diluídos, corrigida da quantidade do poluente respectivo contida no ar de diluição, ppm,

$conc_e$ = concentração do poluente respectivo medida nos gases de escape diluídos, ppm,

$conc_d$ = concentração do poluente respectivo medida no ar de diluição, ppm,

DF = factor de diluição.

▼B

Calcula-se o factor de diluição do seguinte modo:

$$DF = \frac{F_S}{CO_{2\ conce} + (HC_{conce} + CO_{conce}) * 10^{-4}}$$

em que:

$CO_{2,conce}$ = concentração do CO_2 nos gases de escape diluídos, vol %,

HC_{conce} = concentração dos HC nos gases de escape diluídos, ppm C1,

CO_{conce} = concentração do CO nos gases de escape diluídos, ppm

F_S = factor estequiométrico

Convertem-se as concentrações medidas em base seca em base húmida de acordo com o ponto 4.2 do apêndice 1 do anexo III.

O factor estequiométrico para a composição do combustível geral $CH_\alpha O_\beta N_\gamma$, é calculado do seguinte modo:

$$F_S = 100 * \frac{1}{1 + \frac{\alpha}{2} + 3{,}76 * \left(1 + \frac{\alpha}{4} - \frac{\beta}{2}\right) + \frac{\gamma}{2}}$$

Em alternativa, se a composição do combustível for desconhecida, podem-se utilizar os seguintes factores estequiométricos:

$$F_S\ (\text{etanol}) = 12,3$$

4.3.2. Sistemas com compensação do fluxo

No que diz respeito aos sistemas sem permutador de calor, determina-se a massa dos poluentes (g/ensaio) através do cálculo das emissões mássicas instantâneas e da integração dos valores instantâneos durante o ciclo. Do mesmo modo, aplica-se directamente a correcção quanto às condições de fundo ao valor da concentração instantânea. Aplicam-se as seguintes fórmulas:

(1) NO_{xmas} =

$$\sum_{i=1}^{n} (M_{TOTW,i} \times NO_{Xconce,i} \times 0{,}001587) - [M_{TOTW} \times NO_{Xconcd} \times (1-1/DF) \times 0{,}001587]$$

(2) CO_{mass} =

$$\sum_{i=1}^{n} (M_{TOTW,i} \times CO_{conce,i} \times 0{,}000966) - [M_{TOTW} \times CO_{concd} \times (1-1/DF) \times 0{,}000966]$$

(3) HC_{mass} =

$$\sum_{i=1}^{n} (M_{TOTW,i} \times HC_{conce,i} \times 0{,}000749) - [M_{TOTW} \times HC_{concd} \times (1-1/DF) \times 0{,}000749]$$

em que:

$conc_e$ = concentração do poluente respectivo medida nos gases de escape diluídos, ppm

▼B

$conc_d$ = concentração do poluente respectivo medida no ar de diluição, ppm,

$M_{TOTW,i}$ = massa instantânea dos gases de escape diluídos (ver ponto 4.1), kg,

M_{TOTW} = massa total dos gases de escape diluídos durante o ciclo (ver ponto 4.1), kg,

DF = factor de diluição conforme determinado no ponto 4.3.1.1.

4.4. Cálculo das emissões específicas

Calculam-se emissões (g/kWh) para todos os componentes individuais do seguinte modo:

$$\overline{NO_x} = NO_{x\,mass}/W_{act}$$

$$CO_x = CO_{mass}/W_{act}$$

$$HC_x = HC_{mass}/W_{act}$$

em que,

W_{act} = trabalho realizado no ciclo real conforme determinado no ponto 3.9.2, kWh.»