

377L0537

Nº L 220/38

Jornal Oficial das Comunidades Europeias

29. 8. 77

## DIRECTIVA DO CONSELHO

de 28 de Junho de 1977

relativa à aproximação das legislações dos Estados-membros respeitantes às medidas a tomar contra a emissão de poluentes provenientes de motores diesel destinados à propulsão dos tractores agrícolas ou florestais de rodas

(77/537/CEE)

O CONSELHO DAS COMUNIDADES EUROPEIAS,

ADOPTOU A PRESENTE DIRECTIVA:

Tendo em conta o Tratado que institui a Comunidade Económica Europeia e, nomeadamente, o seu artigo 100º,

*Artigo 14*

Tendo em conta a proposta da Comissão,

Tendo em conta o parecer do Parlamento Europeu <sup>(1)</sup>

Tendo em conta o parecer do Comité Económico e Social <sup>(2)</sup>,

Considerando que, as prescrições técnicas exigidas para os tractores pelas legislações nacionais, respeitam nomeadamente à emissão de poluentes provenientes de motores diesel destinados à propulsão dos tractores;

Considerando que estas prescrições diferem de um Estado-membro para outro; que daí resulta a necessidade de que sejam adoptadas as mesmas prescrições por todos os Estados-membros, quer em complemento, quer em substituição das suas regulamentações actuais, tendo em vista nomeadamente permitir a aplicação, para cada modelo de tractor, do processo de recepção CEE que é objecto da Directiva 74/150/CEE do Conselho, de 4 de Março de 1974, relativa à aproximação das legislações dos Estados-membros respeitantes à recepção de tractores agrícolas ou florestais de rodas <sup>(3)</sup>;

Considerando que a aproximação das legislações nacionais respeitantes aos tractores implica um reconhecimento recíproco pelos Estados-membros dos controlos efectuados por cada um deles com base nas prescrições comuns,

1. Entende-se por tractor (agrícola ou florestal) qualquer veículo a motor, com rodas ou lagartas, tendo pelo menos dois eixos, cuja função principal resida na sua potência de tracção, e especialmente concebido para atrelar, empurrar, transportar ou accionar certas ferramentas, máquinas ou reboques destinados a uma utilização agrícola ou florestal. Pode estar equipado para transportar carga ou passageiros.

2. A presente directiva aplica-se exclusivamente aos tractores definidos no nº 1, montados sobre pneumáticos, tendo dois eixos e uma velocidade máxima, por construção, compreendida entre 6 e 25 quilómetros por hora.

*Artigo 2º*

Os Estados-membros não podem recusar a recepção CEE nem a recepção de âmbito nacional de um tractor por motivos relacionados com as emissões de poluentes provenientes do motor diesel que propuliona o referido tractor, se este corresponder às prescrições constantes dos Anexos I, II, III, IV e VI.

*Artigo 3º*

Os Estados-membros não podem recusar ou proibir a venda, a matrícula, a entrada em circulação ou a utilização dos tractores por motivos relacionados com as emissões de poluentes provenientes do motor diesel que propuliona o referido tractor, se este corresponder às prescrições constantes dos Anexos I, II, III, IV e V.

*Artigo 4º*

O Estado-membro que tiver procedido à recepção tomará as medidas necessárias para ser informado de qualquer modificação de um dos elementos ou de uma das

(1) JO nº C 125 de 8. 6. 1976, p. 51.

(2) JO nº C 197 de 23. 8.1976, p. 16.

(3) JO nº L 84 de 28. 3. 1974, p. 10.

características referidas no ponto 2.2 do Anexo I. As autoridades competentes deste Estado decidirão se se deve proceder, no tractor modificado, a novos ensaios, acompanhados de novo relatório. A modificação não será autorizada no caso de se verificar nos ensaios que as prescrições da presente directiva não são respeitadas.

*Artigo 5º*

As alterações necessárias para adaptar ao progresso técnico as prescrições do anexo serão adoptadas em conformidade com o procedimento previsto no artigo 13º da Directiva 74/150/CEE.

*Artigo 6º*

1. Os Estados-membros porão em vigor as disposições necessárias para darem cumprimento notificação e desse

facto informarão imediatamente a Comissão.

2. Os Estados-membros devem assegurar que a Comissão seja informada do texto das principais disposições de direito nacional que adoptarem no domínio regulado pela presente directiva.

*Artigo 7º*

Os Estados-membros são destinatários da presente directiva.

Feito no Luxemburgo, em 28 de Junho de 1977.

*Pelo Conselho*

*O Presidente*

W. RODGERS

## ANEXO I (1)

## DEFINIÇÕES, PEDIDO DE RECEPÇÃO CEE, SIMBOLO DO VALOR CORRIGIDO DO COEFICIENTE DE ABSORÇÃO, ESPECIFICAÇÕES E ENSAIOS E CONFORMIDADE DA PRODUÇÃO

(1)

## 2. DEFINIÇÕES

(2.1)

2.2. *Tipo de tractor*

Por « modelo de tractor no que respeita à limitação das emissões de poluentes provenientes do motor » entende-se os tractores que não apresentem diferenças essenciais entre si, podendo estas diferenças incidir nomeadamente nas características do tractor e do motor definidas no Anexo II.

2.3. *Motor Diesel*

Por « motor Diesel » entende-se um motor que funcione segundo o princípio de « ignição por compressão ».

2.4. *Dispositivo de arranque a frio*

Por « dispositivo de arranque a frio » entende-se um dispositivo que, quando em acção, aumenta temporariamente a quantidade de combustível fornecido ao motor, e que está previsto para facilitar o arranque do motor.

2.5. *Opacímetro*

Por « opacímetro » entende-se um aparelho destinado a medir de forma contínua os coeficientes de absorção luminosa dos gases de escape emitidos pelos tractores.

## 3. PEDIDO DE RECEPÇÃO CEE

3.1. O pedido de recepção deve ser apresentado pelo fabricante do tractor ou pelo seu mandatário.

3.2. Deve ser acompanhado dos documentos mencionados a seguir, em triplicado, e das seguintes indicações:

3.2.1. Descrição do tipo de motor, incluindo todas as indicações constantes do Anexo II;

3.2.2. Desenhos da camara de combustão e da face superior do êmbolo.

3.3. Deve ser apresentado à autoridade administrativa competente encarregada dos ensaios de recepção visados no ponto 5 um motor com os equipamentos previstos no Anexo II, para ser adaptado no tractor a recepcionar. Contudo, a pedido do fabricante e se a autoridade administrativa competente encarregada dos ensaios de recepção o aceitar, poderá ser efectuado um ensaio num tractor representativo do modelo de tractor a recepcionar.

## 3.4. RECEPÇÃO CEE

Uma ficha conforme à que consta do Anexo X será anexada à ficha de recepção CEE.

## 4. SÍMBOLO DO VALOR CORRIGIDO DO COEFICIENTE DE ABSORÇÃO

(4.1)

(4.2)

(4.3)

(1) O texto dos anexos é análogo ao do Regulamento nº 24 da Comissão Económica da Organização das Nações Unidas para a Europa; nomeadamente as subdivisões em pontos são as mesmas. É por esta razão que, se um ponto do Regulamento nº 24 não tiver correspondência na presente directiva, o seu número é indicado « pro memoria » entre parênteses.

4.4. Em cada tractor em conformidade com um modelo de tractor recepcionado aplicação da presente directiva será aposto de forma visível, num local facilmente acessível e indicado no anexo à ficha de recepção apresentada no Anexo X, um símbolo que represente um rectângulo no interior do qual figure o valor corrigido do coeficiente de absorção, obtido aquando da recepção durante o ensaio em aceleração livre, expresso em  $m^{-1}$  e determinado aquando da recepção seguindo o processo descrito no ponto 3.2 do Anexo IV.

4.5. Este símbolo deve ser bem legível e indelével.

4.6. O Anexo IX dá um exemplo do esquema deste símbolo.

## 5. ESPECIFICAÇÕES E ENSAIOS

### 5.1. Generalidades

Os elementos susceptíveis de influenciarem a emissão de poluentes, devem ser concebidos, construídos e montados de forma que, em condições normais de utilização e apesar das vibrações a que possam estar sujeitos, o tractor possa satisfazer as prescrições técnicas da presente directiva.

### 5.2. Especificações relativas aos dispositivos de arranque a frio

5.2.1. O dispositivo de arranque a frio deve ser concebido e fabricado de forma que não possa ser ligado nem mantido em acção durante o normal funcionamento do motor.

5.2.2. As prescrições do ponto 5.2.1 não se aplicam se pelo menos uma das seguintes condições for preenchida:

5.2.2.1. Com o dispositivo de arranque a frio em funcionamento, o coeficiente de absorção luminosa dos gases emitidos pelo motor a regime estabilizado, medido segundo o processo previsto no Anexo III, não ultrapasse os valores limite, fixados no Anexo VI;

5.2.2.2. A permanência em funcionamento do dispositivo de arranque a frio provoque a paragem do motor num intervalo de tempo razoável.

### 5.3. Especificações relativas à emissão de poluentes

5.3.1. A medição da emissão de poluentes pelo modelo de tractor apresentado à recepção CEE deve ser efectuada em conformidade com os métodos descritos nos Anexos III e IV, referindo-se um aos ensaios a regimes estabilizados e o outro aos ensaios em aceleração livre <sup>(1)</sup>.

5.3.2. O valor das emissões de poluentes, medido segundo o método descrito no Anexo III, não deve ultrapassar os limites fixados no Anexo VI.

5.3.3. Para motores com um sistema de sobrealimentação de ar accionado pelos gases de escape, o valor do coeficiente de absorção, medido em aceleração livre, deve ser no máximo igual ao valor limite previsto no Anexo VI para o valor do fluxo nominal correspondente ao coeficiente de absorção máxima medido aquando dos ensaios a regimes estabilizados aumentados de  $0,5m^{-1}$ .

5.4. São admitidos aparelhos de medição equivalentes se for utilizado um aparelho diferente dos descritos no Anexo VII, a sua equivalência para o motor considerado deve ser demonstrada.

(6)

## 7. CONFORMIDADE DA PRODUÇÃO

7.1. Qualquer tractor da série deve estar conforme ao modelo de tractor recepcionado quanto aos elementos com influência na emissão de poluentes pelo motor.

(7.2)

<sup>(1)</sup> Proceder-se-á a um ensaio em aceleração livre nomeadamente para fornecer um valor de referência às autoridades administrativas que utilizam este método para controlo dos veículos em circulação.

7.3. Regra geral, a conformidade da produção no que respeita à limitação da emissão de poluentes provenientes do motor Diesel será verificada na base da descrição dada no anexo à ficha de recepção CEE que figura no Anexo X.

Por outro lado:

7.3.1. No controlo de um tractor retirado da série, os ensaios serão efectuados nas seguintes condições:

7.3.1.1. Um tractor ainda nao rodado será submetido ao ensaio em aceleração livre previsto no Anexo IV. O tractor será reconhecido como conforme ao modelo recepcionado se o valor obtido para o coeficiente de absorção não ultrapassar em mais de 0,5 m<sup>-1</sup> o valor indicado no símbolo do valor corrigido desse coeficiente;

7.3.1.2. No caso de valor obtido aquando do ensaio referido no ponto 7.3.1.1 ultrapassar em mais de 0,5 m o valor indicado no símbolo, um tractor do modelo em causa ou o seu motor deve ser submetido ao ensaio a regimes estabilizados previsto no Anexo III. O valor de emissão não deve ultrapassar os limites prescritos no Anexo VI.

(8.)

(9.)

## ANEXO II

CARACTERISTICAS ESSENCIAIS DO TRACTOR E DO MOTOR E INFORMAÇÕES SOBRE A REALIZAÇÃO DOS ENSAIOS <sup>(1)</sup>

1. Descrição do motor
  - 1.1. Marca.....
  - 1.2. Tipo.....
  - 1.3. Ciclo: 4 tempos/2 tempos <sup>(2)</sup>
  - 1.4. Diâmetro do cilindro .....mm.
  - 1.5. Curso .....mm
  - 1.6. Número de cilindros.....
  - 1.7. Cilindrada ..... cm<sup>3</sup>
  - 1.8. Taxa de compressão <sup>(3)</sup>.....
  - 1.9. Sistema de arrefecimento .....
  - 1.10. Sobrealimentação com/sem <sup>(2)</sup> descrição do sistema.....
  - 1.11. Filtro de ar: desenhos ou marcas e tipos.....
2. Dispositivos adicionais anti-fumo (caso existam e se não estiverem incluídos noutra rubrica)
  - Descrição e esquemas .....
3. Alimentação
  - 3.1. Descrição e esquemas dos tubos de admissão e seus acessórios (dispositivo de aquecimento, silenciosos de admissão, etc.) .....
  - 3.2. Alimentação de combustível
    - 3.2.1. Bomba de alimentação
      - Pressão <sup>(3)</sup>.....
      - ou diagrama característico <sup>(3)</sup>.....
    - 3.2.2. Dispositivo de injeção.....
      - 3.2.2.1 Bomba
        - 3.2.2.1.1. Marca(s).....

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

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

<sup>(3)</sup> Indicar a tolerância.

- 3.2.2.1.2. Tipo(s).....
- 3.2.2.1.3. Débito.....mm<sup>3</sup> por curso a.....rot/min da bomba <sup>(1)</sup>  
a injeção plena ou diagrama característico <sup>(1)</sup> <sup>(2)</sup>.....  
.....Indicar o método utilizado: no motor/no banco de ensaio da bomba <sup>(2)</sup>
- 3.2.2.1.4. Avanço à injeção.....
- 3.2.2.1.4.1. Curva de avanço à injeção.....
- 3.2.2.1.4.2. Sincronização .....
- 3.2.2.2. Tubagem de injeção
- 3.2.2.2.1. Comprimento .....
- 3.2.2.2.2. Diâmetro interior.....
- 3.2.2.3. Injetor(es)
- 3.2.2.3.1. Marca(s).....
- 3.2.2.3.2. Tipo(s).....
- 3.2.2.3.3. Pressão de abertura .....bar <sup>(1)</sup>  
ou diagrama característico <sup>(1)</sup> <sup>(2)</sup>.....
- 3.2.2.4. Regulador
- 3.2.2.4.1. Marca(s).....
- 3.2.2.4.2. Tipo(s).....
- 3.2.2.4.3. Velocidade do início de corte em carga ..... rot/min.
- 3.2.2.4.4. Velocidade máxima sem carga ..... rot/min.
- 3.2.2.4.5. Velocidade de marcha lenta sem carga ..... rot/min.
- 3.3. Sistema de arranque a frio
- 3.3.1. Marca(s).....
- 3.3.2. Tipo(s).....
- 3.3.3. Descrição.....
4. Distribuição
- 4.1. Elevações máximas das válvulas e ângulos de abertura e fecho, em relação aos pontos mortos
- 4.2. Folgas de referência e/ou de afinação <sup>(2)</sup>

<sup>(1)</sup> Indicar a tolerância.

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

- 5. **Dispositivo de escape**
  - 5.1. Descrição e esquemas .....
  - 5.2. Contra-pressão média à potência máxima .....mm  
de água Pascal(Pa)
- 6. **Transmissão**
  - 6.1. Momento de inércia do motor .....
  - 6.2. Momento de inércia adicional quando a caixa de velocidades se encontra em ponto morto ..  
.....
- 7. **Informações adicionais sobre as condições de ensaio**
  - 7.1. Lubrificante utilizado
    - 7.1.1. Marca(s).....
    - 7.1.2. Tipo(s).....  
(Indicar a percentagem de óleo no combustível, se forem misturados)
- 8. **Comportamento funcional do motor**
  - 8.1. Velocidade de marcha lenta sem carga ..... rot/min.
  - 8.2. Velocidade de rotação correspondente ao regime de potência máxima ..... rot/min <sup>(1)</sup>
  - 8.3. Potência nos seis pontos de medição previstos no ponto 2.1 do Anexo III
    - 8.3.1. Potência do motor medida no banco de ensaios: indicar a norma seguida  
(BSI-CUNA-DIN-GOST-IGM-ISO-SAE,etc.)
    - 8.3.2. Potência medida nas rodas do veículo

	Regime de rotação (n) rot/min.	Potência kW
1.	.....	.....
2.	.....	.....
3.	.....	.....
4.	.....	.....
5.	.....	.....
6.	.....	.....

<sup>(1)</sup> Indicar a tolerância.

## ANEXO III

## ENSAIO A REGIMES ESTABILIZADOS

1. **INTRODUÇÃO**
  - 1.1. Este anexo descreve o método que permite determinar as emissões de poluentes a diferentes regimes estabilizados a 80 % da carga máxima do motor.
  - 1.2. O ensaio pode ser efectuado num motor ou num tractor.
2. **PRINCÍPIO DA MEDIÇÃO**
  - 2.1. Proceder-se-á à medição da opacidade dos gases de escape produzidos pelo motor funcionando a 80 % da carga máxima e à regime estabilizado. Devem efectuar-se seis medições repartidas uniformemente entre o regime correspondente à potência máxima do motor e o maior dos dois regimes
    - 55 % do regime de rotação correspondente à potência máxima,
    - 1 000 rot/min.

Os pontos extremos de medição devem estar situados nas extremidades do intervalo acima definido.
  - 2.2. Para os motores Diesel equipados com um dispositivo de sobrealimentação de ar que possa ser ligado à vontade e para os quais a ligação desse dispositivo provoque automaticamente um aumento da quantidade de combustível injectado, as medições devem ser efectuadas com e sem sobrealimentação.
 

Como resultado da medição a cada regime de rotação deve-se considerar o valor máximo dos dois valores obtidos.
3. **CONDIÇÕES DE ENSAIO**
  - 3.1. **Tractor ou motor**
    - 3.1.1. O motor ou o tractor deve ser apresentado em bom estado mecânico. O motor deve ter feito a rodagem.
    - 3.1.2. O motor deve ser ensaiado com os equipamentos previstos no Anexo II.
    - 3.1.3. As regulações do motor devem ser as previstas pelo fabricante e que figuram no Anexo II.
    - 3.1.4. O sistema de escape não deve apresentar nenhum orifício susceptível de provocar uma diluição-dos gases emitidos pelo motor.
    - 3.1.5. O motor deve estar nas condições normais de funcionamento previstas pelo fabricante. Nomeadamente, a água de arrefecimento e o óleo devem estar às temperaturas normais previstas pelo fabricante.
  - 3.2. **Combustível**

O combustível será o combustível de referência cujas especificações são definidas no Anexo V.
  - 3.3. **Laboratório de ensaio**
    - 3.3.1. Serão medidas a temperatura absoluta T do laboratório, expressa em Kelvin, e a pressão atmosférica H expressa em Torricelli e será determinado o factor F pela fórmula:
 
$$F = \left( \frac{750}{H} \right)^{0,65} \times \left( \frac{T}{298} \right)^{0,5}$$
    - 3.3.2. Para que um ensaio seja considerado válido o factor F deve ser tal que:  $0,98 \leq F \leq 1,02$ .
  - 3.4. **Aparelhagem de recolha e de medição**

O coeficiente de absorção luminosa dos gases de escape deve ser medido com um opacímetro que satisfaça as condições do Anexo VII, e instalado de acordo com o Anexo VIII.

## 4. VALORES LIMITES

- 4.1. Para cada um dos seus seis regimes de rotação a que são efectuadas as medições do coeficiente de absorção luminosa segundo o ponto 2.1, procede-se ao cálculo do fluxo nominal de gás G, expresso em litros por segundo, e definido pelas seguintes fórmulas:

$$\text{— para motores a dois tempos: } G = \frac{Vn}{60}$$

$$\text{— para motores a quatro tempos: } G = \frac{Vn}{120}$$

em que V é a cilindrada do motor expressa em litros e n o regime de rotação expresso em rotações por minuto.

- 4.2. Para cada regime de rotação o coeficiente de absorção luminosa dos gases de escape não deve ultrapassar o valor limite que figura na tabela do Anexo VI. Se o valor do fluxo nominal não corresponder a nenhum dos valores indicados na tabela, o valor limite a considerar será obtido por interpolação segundo o princípio da proporcionalidade.

## ANEXO IV

## ENSAIO EM ACELERAÇÃO LIVRE

1. CONDIÇÕES DE ENSAIO
  - 1.1. O ensaio será efectuado no tractor ou no motor que tenha sido submetido ao ensaio a regimes estabilizados descrito no Anexo III.
    - 1.1.1. Se o ensaio se efectuar num motor no banco de ensaios, deverá ser feito tão depressa quanto possível a seguir ao ensaio de controlo da opacidade, a regimes estabilizados. Nomeadamente a água de arrefecimento e o óleo devem estar às temperaturas normais indicadas pelo fabricante.
    - 1.1.2. Se o ensaio se efectuar num tractor imobilizado, o motor deve ser previamente levado às condições normais de funcionamento por um percurso em estrada. O ensaio deve ser efectuado tão depressa quanto possível a seguir ao término do percurso.
  - 1.2. A camara de combustão não deve ter sido arrefecida ou sujada por um período prolongado de marcha lenta sem carga antes do ensaio.
  - 1.3. Serão aplicáveis as condições de ensaio definidas nos pontos 3.1, 3.2 e 3.3 do Anexo III.
  - 1.4. Serão aplicáveis as condições relativas à aparelhagem de recolha e de medição definidas no ponto 3.4 do Anexo III.
2. MODALIDADES DE ENSAIO
  - 2.1. Se o ensaio se efectuar em banco de ensaio, o motor será desligado do freio, sendo este substituído pelos órgãos em rotação movidos quando a caixa de velocidades estiver em ponto morto, ou por uma inércia sensivelmente equivalente à desses órgãos.
  - 2.2. Se o ensaio for efectuado num tractor, a caixa de velocidades será colocada em ponto morto e o motor embraiado.
  - 2.3. Com o motor a rodar ao regime de marcha lenta sem carga, accionar-se-á rapidamente, mas sem violência, o comando do acelerador, de modo a obter o débito máximo da bomba de injeção. Deve conservar-se esta posição até à obtenção da velocidade de rotação máxima do motor e até à intervenção do regulador. Logo que se obtiver esta velocidade, largar-se-á o acelerador até que o motor volte à sua velocidade de marcha lenta sem carga e que o opacímetro volte de novo às condições correspondentes.
  - 2.4. Repetir-se-á a operação descrita no ponto 2.3 pelo menos seis vezes, para limpar o sistema de escape e proceder eventualmente à regulação dos aparelhos. Anotar-se-ão os valores máximos de opacidade lidos a cada aceleração sucessiva até se obterem valores estabilizados. Não serão considerados os valores obtidos durante o período de funcionamento do motor ao regime de marcha lenta sem carga consecutivo a cada aceleração. Os valores lidos serão considerados como estabilizados quando quatro valores consecutivos estiverem situados numa faixa com a largura de  $0,25 \text{ m}^{-1}$  e não formarem uma sequência decrescente. O coeficiente de absorção  $X_M$  a considerar será a média aritmética destes quatro valores.
  - 2.5. Os motores equipados com sobrealimentador de ar serão submetidos, se for caso disso, às prescrições especiais seguintes:
    - 2.5.1. Para os motores com sobrealimentador de ar acoplado ao motor ou mecanicamente accionado por este e que possa ser desligado, executar-se-ão dois ciclos completos de medição com acelerações preliminares, com o sobre-alimentador de ar ligado num caso e desligado no outro. O resultado da medição a considerar será o mais elevado dos dois resultados obtidos.
    - 2.5.2. Para os motores com sobrealimentador de ar que possa ser posto fora de circuito por meio de um desvio comandado pelo condutor, o ensaio será efectuado com e sem desvio. O resultado da medição a considerar será o mais elevado dos obtidos.

## 3. DETERMINAÇÃO DO VALOR CORRIGIDO DO COEFICIENTE DE ABSORÇÃO

## 3.1. Notações

Designa-se por:

$X_M$  = o valor do coeficiente de absorção em aceleração livre, medido como se indica no ponto 2.4,

$X_L$  = o valor corrigido do coeficiente de absorção em aceleração livre,

$S_M$  = o valor do coeficiente de absorção medido a regime estabilizado (ponto 2.1 do Anexo III) que é o mais próximo do valor limite prescrito correspondente ao mesmo fluxo nominal,

$S_L$  = o valor do coeficiente de absorção (ponto 2.1 do Anexo III) fluxo nominal correspondente ao ponto de medição que conduziu ao valor  $S_M$ ,

$L$  = o comprimento efectivo do raio luminoso no opacímetro.

3.2. Sendo os coeficientes de absorção expressos em  $m^{-1}$  e o comprimento efectivo do raio luminoso expresso em metros, o valor corrigido  $X_M$ , será dado pela expressão que der o valor mais baixo entre as duas expressões:

$$X'_L = \frac{S_L}{S_M} \cdot X_M \text{ o } X''_L = X_M + 0,5$$

## ANEXO V

## ESPECIFICAÇÕES DO COMBUSTÍVEL DE REFERÊNCIA PREVISTO PARA OS DE RECEPÇÃO E O CONTROLO DA CONFORMIDADE DA PRODUÇÃO.

	Limites e unidades	Métodos
Densidade 15/4° C	0,830 ± 0,005	ASTM D 1298-67
Destilação		ASTM D 86-67
50 %	245 min. °C	
90 %	330 ± 10° C	
final de ebulição	370 max. °C	
Índice de cetano	54 ± 3	ASTM D 976-66
Viscosidade cinemática a 100° F	3 ± 0,5 cst	ASTM D 445-65
Teor de enxofre	0,4 ± 0,1 % peso	ASTM D 9-64
Ponto de inflamação	55 min. °C	ASTM D 93-71
Ponto de turvação	-7 max. °C	ASTM D 2500-66
Ponto de anilina	69 ± 5° C	ASTM D 611-64
Carbono no residuo 10 %	0,2 max. % peso	ASTM D 524-64
Teor de cinzas	0,01 max. % peso	ASTM D 482-63
Teor de água	0,05 max. % peso	ASTM D 95-70
Corrosão e lâmina de cobre a 100° C	1 max.	ASTM D 130-68
Poder calorífero inferior	{ 10 250 ± 100 Kcal/kg } { 18 450 ± 180 BTU/lb }	ASTM D 2-68 (Ap. VI)
Índice de acidez forte	nenhum mg KOH/g	ASTM D 974-64

*Nota:* O combustível só deve ser obtido por destilação directa, hidrodessulfurada ou não, e não deve conter nenhum aditivo.

## ANEXO VI

## VALORES LIMITES APLICÁVEIS NO ENSAIO A REGIMES ESTABILIZADOS

<i>Fluxo nominal G</i> litros/segundo	<i>Coefficientes de absorção k</i> $m^{-1}$
≤ 42	2,26
45	2,19
50	2,08
55	1,985
60	1,90
65	1,84
70	1,775
75	1,72
80	1,665
85	1,62
90	1,575
95	1,535
100	1,495
105	1,465
110	1,425
115	1,395
120	1,37
125	1,345
130	1,32
135	1,30
140	1,27
145	1,25
150	1,225
155	1,205
160	1,19
165	1,17
170	1,155
175	1,14
180	1,125
185	1,11
190	1,095
195	1,08
≥ 200	1,065

*Nota:* Embora os valores acima citados estejam arredondados às 0,01 ou 0,005 mais próximas, tal não significa que as medições devam ser efectuadas com esta precisão.

## ANEXO VII

## CARACTERISTICAS DOS OPACÍMETROS

## 1. ÂMBITO DE APLICAÇÃO

O presente anexo define as condições que deverão ser cumpridas pelos opacímetros destinados a serem utilizados nos ensaios descritos nos Anexos III e IV.

## 2. ESPECIFICAÇÃO DE BASE PARA OS OPACÍMETROS

- 2.1. O gás a medir estará contido num recinto fechado cuja superfície interna seja não-reflectora.
- 2.2. O comprimento efectivo do trajecto dos raios luminosos através do gás a medir será determinado tendo em conta a possível influência dos dispositivos de protecção da fonte luminosa e da célula foto-eléctrica. Este comprimento efectivo deve estar indicado no aparelho.
- 2.3. O indicador de medição do opacímetro deve ter duas escalas, uma em unidades absolutas de absorção luminosa de 0 a  $\infty$  ( $m^{-1}$ ) e a outra linear de 0 a 100; ambas as escalas de medição serão graduadas a partir do 0 para o fluxo luminoso total até ao valor máximo da escala para o obscurecimento completo.

## 3. ESPECIFICAÇÕES DE CONSTRUÇÃO

## 3.1. Generalidades

O opacímetro deverá ser tal que, nas condições de funcionamento a regimes estabilizados, a câmara de fumo fique cheia com um fumo de opacidade uniforme.

## 3.2. Câmara de fumo e invólucro do opacímetro

- 3.2.1. A chegada à célula fotoeléctrica de luz parasita devida às reflexões internas ou aos efeitos de difusão deve ser reduzida ao mínimo (por exemplo pelo revestimento a preto mate das superfícies internas por uma disposição geral adequada).
- 3.2.2. As características ópticas devem ser tais que o efeito combinado da difusão e da reflexão não exceda uma unidade da escala linear, quando a câmara de fumo estiver cheia com um fumo que tenha um coeficiente de absorção próximo de  $1,7 m^{-1}$ .

## 3.3. Fonte luminosa

Deve ser constituída por uma lampada de incandescência cuja temperatura de cor esteja compreendida entre 2 800 e 3 250 K.

## 3.4. Recepção

- 3.4.1. O receptor é constituído por uma célula fotoeléctrica com uma curva de resposta espectral semelhante à curva fotópica do olho humano (máximo de resposta na gama 550/570 nm, menos de 4 % desta resposta máxima abaixo de 430 nm e acima de 680 nm).
- 3.4.2. O circuito eléctrico incluindo o indicador de medição deve ser construído de tal forma que a corrente de saída da célula fotoeléctrica seja uma função linear da intensidade da luz recebida dentro da gama das temperaturas de funcionamento da célula fotoeléctrica.

## 3.5. Escalas de medição

- 3.5.1. O coeficiente de absorção luminosa  $k$  é calculado pela fórmula  $\Phi = \Phi_0 \cdot e^{-kl}$   
em que:

$L$  é o comprimento efectivo do trajecto dos raios luminosos através do gás a medir,

$\Phi_0$  o fluxo incidente

$\Phi$  o fluxo emergente.

Quando o comprimento efectivo  $L$  de um tipo de opacímetro não puder ser avaliado directamente a partir da sua geometria, o comprimento efectivo  $L$  deve ser determinado:

- ou pelo método descrito no ponto 4,
- ou por comparação com um outro tipo de opacímetro cujo comprimento efectivo seja conhecido.

- 3.5.2. A relação entre a escala linear de 0 a 100 e o coeficiente de absorção  $k$  é dada pela fórmula

$$k = -\frac{1}{L} \log_e \left( 1 - \frac{N}{100} \right)$$

em que  $N$  é um valor lido na escala linear e  $K$  o valor correspondente do coeficiente de absorção.

- 3.5.3. O indicador de medição do opacímetro deverá possibilitar a leitura de um coeficiente de absorção de  $1,7 \text{ m}^{-1}$  com uma precisão de  $0,025 \text{ m}^{-1}$ .

### 3.6. Regulação e verificação do aparelho de medição.

- 3.6.1. O circuito eléctrico da célula fotoeléctrica e do indicador deve ser regulável para poder levar o ponteiro ao zero quando o fluxo luminoso atravessa a Câmara de fumo cheia de ar limpo ou uma câmara de características idênticas.

- 3.6.2. Com a lâmpada apagada e o circuito eléctrico de medição aberto ou em curto-circuito, a leitura na escala dos coeficientes de absorção será o zero e, com o circuito de medição novamente ligado, o valor do coeficiente de absorção continuará a ser zero.

- 3.6.3. Deverá ser efectuada uma verificação intermédia introduzindo na câmara de fumo um filtro que represente um gás cujo coeficiente de absorção  $k$  conhecido, medido conforme descrito no ponto 3.5.1 esteja compreendido entre  $1,6 \text{ m}^{-1}$  e  $1,8 \text{ m}^{-1}$ . O valor de  $K$  deve ser conhecido com uma precisão de  $0,025 \text{ m}^{-1}$ . A verificação consistirá em controlar que este valor não difere em mais de  $0,05 \text{ m}^{-1}$  do lido no indicador de medição quando o filtro for introduzido entre a fonte luminosa e a célula fotoeléctrica.

### 3.7. Resposta do opacímetro

- 3.7.1. O tempo de resposta do circuito eléctrico de medição, correspondente ao tempo necessário ao indicador para atingir um desvio total de 90 % da escala completa quando for inserido um painel que obscureça totalmente a célula fotoeléctrica, deve ser de 0,9 a 1,1 segundos.

- 3.7.2. O amortecimento do circuito eléctrico de medição deve ser tal que a ultrapassagem inicial para além do valor final estável depois de qualquer variação instantânea do valor de entrada (por exemplo o filtro de verificação) não ultrapasse 4 % deste valor em unidades da escala linear.

- 3.7.3. O tempo de resposta do opacímetro devido aos fenómenos físicos na câmara de fumo será o que decorrer entre o começo da entrada dos gases no aparelho de medição e o enchimento total da câmara de fumo; não deve ultrapassar 0,4 segundos.

- 3.7.4. Estas disposições só se aplicarão aos opacímetros utilizados para as medições de opacidade em aceleração livre.

### 3.8. Pressão do gás a ser medido e do ar de lavagem

- 3.8.1. A pressão dos gases de escape na câmara de fumo não deve diferir da do ar ambiente em mais de 735 Pa.

- 3.8.2. As variações de pressão do gás a ser medido e do ar de lavagem não devem provocar uma variação do coeficiente de absorção superior a  $0,05 \text{ m}^{-1}$  para um gás a ser medido correspondente a um coeficiente de absorção de  $1,7 \text{ m}^{-1}$ .

- 3.8.3. O opacímetro deve estar equipado com dispositivos apropriados para medir a pressão na câmara de fumo.

- 3.8.4. Os limites de variação da pressão do gás e do ar de lavagem na câmara de fumo são indicados pelo fabricante do aparelho.

### 3.9. Temperatura do gás a ser medido

- 3.9.1. Em qualquer ponto da câmara de fumo, a temperatura do gás no momento da medição deve estar situada entre  $70^\circ\text{C}$  e uma temperatura máxima especificada pelo fabricante do opacímetro, de tal modo que as leituras nesta gama de temperaturas não variem em mais de  $0,1 \text{ m}^{-1}$ , quando a câmara estiver cheia com um gás de coeficiente de absorção de  $1,7 \text{ m}^{-1}$ .

- 3.9.2. O opacómetro deve estar equipado com dispositivos apropriados para a medição da temperatura na câmara de fumo.

#### 4. COMPRIMENTO EFECTIVO «L» DO OPACÍMETRO

##### 4.1. Generalidades

- 4.1.1. Nalguns tipos de opacímetros, os gases entre a fonte luminosa e a célula fotoeléctrica, ou entre as partes transparentes que protegem a fonte e a célula fotoeléctrica, não têm uma opacidade constante. Nestes casos, o comprimento efectivo L será o de uma coluna de gás de opacidade uniforme que leve à mesma absorção da luz que a observada quando o gás atravessa normalmente o opacómetro.
- 4.1.2. O comprimento efectivo do trajecto dos raios luminosos é obtido comparando a leitura N no opacómetro funcionando normalmente com a leitura  $N_0$  obtida com o opacómetro modificado de tal modo que o gás de ensaio preencha um comprimento  $L_0$  bem definido.
- 4.1.3. Deve proceder-se a leituras comparativas em sucessão rápida para determinar a correcção da deslocação do zero.

##### 4.2. Método de avaliação de «L»

- 4.2.1. Os gases de ensaio devem ser gases de escape de opacidade constante ou gases absorventes com uma densidade da mesma ordem de grandeza que a dos gases de escape.
- 4.2.2. Será determinada com precisão uma coluna de comprimento  $L_0$  do opacómetro que possa ser enchida uniformemente com os gases de ensaio e cujas bases sejam sensivelmente perpendiculares à direcção dos raios luminosos. Este comprimento  $L_0$  deve ser próximo do comprimento efectivo atribuído ao opacómetro.
- 4.2.3. Será medida a temperatura média dos gases de ensaio na câmara de fumo.
- 4.2.4. Se necessário, um vaso de expansão com capacidade suficiente para amortecer as pulsações, e de forma compacta, pode ser incorporado na canalização de recolha tão perto quanto possível da sonda. Pode-se também instalar um arrefecedor. A incorporação do vaso de expansão e do arrefecedor não deve perturbar indevidamente a composição dos gases de escape.
- 4.2.5. O ensaio da determinação do comprimento efectivo consistirá em fazer passar uma amostra dos gases de ensaio alternadamente através do opacómetro a funcionar normalmente e através do mesmo aparelho modificado como foi indicado no ponto 4.1.2.
- 4.2.5.1. As indicações dadas pelo opacómetro devem ser registadas em contínuo durante o ensaio por um registador cujo tempo de resposta seja no máximo igual ao do opacómetro.
- 4.2.5.2. Com o opacómetro a funcionar normalmente, a leitura da escala linear será N e a da temperatura média dos gases, expressa em Kelvin, será T.
- 4.2.5.3. Com o comprimento conhecido  $L_0$  preenchido com o mesmo gás de ensaio, a leitura da escala linear será  $N_0$  e a da temperatura média dos gases, expressa em Kelvin, será  $T_0$ .
- 4.2.6. O comprimento efectivo será:

$$L = L_0 \frac{T}{T_0} \frac{\log \left( 1 - \frac{N}{100} \right)}{\log \left( 1 - \frac{N_0}{100} \right)}$$

- 4.2.7. O ensaio deve ser repetido com quatro gases de ensaio pelo menos, conduzindo a indicações regularmente espaçadas na escala linear entre 20 e 80.
- 4.2.8. O comprimento efectivo L do opacómetro será a média aritmética dos comprimentos efectivos obtidos como foi dito no ponto 4.2.6 com cada um dos gases de ensaio.

## ANEXO VIII

## INSTALAÇÃO E UTILIZAÇÃO DO OPACÍMETRO

## 1. ÂMBITO DE APLICAÇÃO

O presente anexo define a instalação e a utilização dos opacímetros destinados a serem utilizados nos ensaios descritos nos anexos III e IV.

## 2. OPACÍMETRO DE RECOLHA

## 2.1. Instalação para os ensaios a regimes estabilizados.

2.1.1. A relação entre a superfície da secção da sonda e a do tubo de escape deve ser pelo menos 0,05. A contra-pressão medida no tubo de escape à entrada da sonda não deve exceder 735 Pa.

2.1.2. A sonda será um tubo com uma extremidade aberta virada para a frente no eixo do tubo de escape ou do prolongamento eventualmente necessário. Estará situada numa secção em que a distribuição do fumo seja mais ou menos uniforme. Para satisfazer esta condição, a sonda será colocada o mais a juzante possível do tubo de escape ou, se necessário, no tubo de prolongamento, de modo que, sendo  $D$  o diâmetro do tubo de escape, a extremidade da sonda esteja situada numa parte rectilínea com um comprimento de pelo menos  $6D$  a montante do ponto de recolha e de pelo menos  $3D$  a juzante. Se se utilizar um tubo de prolongamento, devem ser evitadas entradas de ar pela junta.

2.1.3. A pressão no tubo de escape e as características da queda de pressão na canalização de recolha devem ser tais que a sonda recolha uma amostra sensivelmente equivalente à que se obteria por amostragem isocinética.

2.1.4. Se necessário, um vaso de expansão com capacidade suficiente para amortecer as pulsações, e de forma compacta, pode ser incorporado na canalização de recolha tão perto quanto possível da sonda. Pode-se também instalar um arrefecedor. A incorporação do vaso de expansão e do arrefecedor não deve perturbar indevidamente a composição dos gases de escape.

2.1.5. Uma válvula de borboleta ou qualquer outro meio de aumentar a pressão do gás recolhido pode ser colocado no tubo de escape, pelo menos à distancia de  $3D$  a juzante da sonda de recolha.

2.1.6. Os tubos entre a sonda, o dispositivo de arrefecimento, o vaso de expansão (se necessário) e o opacímetro devem ser tão curtos quanto possível, continuando a satisfazer as exigências de pressão e temperatura previstas nos pontos 3.8 e 3.9 do anexo VII. O tubo deve apresentar um declive ascendente desde o ponto de amostragem até o opacímetro, e devem ser evitadas curvas apertadas onde a fuligem se poderia acumular. Se o opacímetro não possuir uma válvula de desvio, deve estar prevista a montante.

2.1.7. Durante o ensaio, verificar-se-á, se as prescrições do ponto 3.8 do Anexo III relativas à pressão, e as do ponto 3.9 do mesmo anexo relativas à temperatura na câmara de medição, são respeitadas.

## 2.2. Instalação para os ensaios em aceleração livre

2.2.1. A relação entre a superfície da secção da sonda e a do tubo de escape deve ser de pelo menos 0,05. A contra-pressão no tubo de escape à entrada da sonda não deve exceder 735 Pa.

2.2.2. A sonda será um tubo com uma extremidade aberta virada para a frente no eixo do tubo de escape ou do prolongamento eventualmente necessário. Estará situada numa secção em que a distribuição do fumo seja mais ou menos uniforme. Para satisfazer esta condição, a sonda será colocada o mais

juzante possível do tubo de escape ou, se necessário, no tubo de prolongamento, de modo que, sendo  $D$  o diâmetro do tubo de escape, a extremidade da sonda esteja situada numa parte rectilínea com um comprimento de pelo menos  $6 D$  a montante do ponto de recolha e de pelo menos  $3 D$  a juzante. Se se utilizar um tubo de prolongamento, devem ser evitadas entradas de ar pela junta.

- 2.2.3. O sistema de recolha deve ser tal que, a todas as velocidades do motor, a pressão da amostra no opacímetro esteja dentro dos limites especificados no ponto 3.8.2 do Anexo VII. Isto pode ser verificado anotando a pressão da amostra a marcha lenta sem carga e à velocidade máxima sem carga. Segundo as características do opacímetro, o controlo da pressão da amostra pode ser obtido por meio de um redutor fixo ou de uma válvula de borboleta no tubo de escape ou no tubo de prolongamento. Seja qual for o método utilizado, a contra-pressão medida no tubo de escape à entrada da sonda não deve ultrapassar 735 Pa.
- 2.2.4. Os tubos de ligação ao opacímetro devem ser tão curtos quanto possível. O tubo deve apresentar um declive ascendente desde o ponto de recolha até ao opacímetro, e devem ser evitadas curvas apertadas onde a fuligem se poderia acumular. Pode estar prevista uma válvula de desvio antes do opacímetro, para o isolar do fluxo dos gases de escape, excepto aquando da medição.

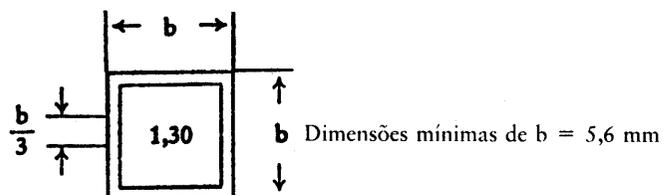
### 3. OPACÍMETRO DE FLUXO TOTAL

As únicas precauções gerais a observar nos ensaios a regimes estabilizados e em aceleração livre são as seguintes:

- 3.1. As uniões dos tubos entre o tubo de escape e o opacímetro não devem permitir a entrada de ar exterior.
- 3.2. Os tubos de ligação com o opacímetro devem ser tão curtos quanto possível e devem apresentar um declive ascendente desde a tubagem de escape até ao opacímetro, e devem ser evitadas curvas apertadas onde a fuligem se poderia acumular. Pode estar prevista uma válvula de desvio antes do opacímetro, para o isolar do fluxo dos gases de escape, excepto durante a medição.
- 3.3. Pode também ser necessário um sistema de arrefecimento a montante do opacímetro.

## ANEXO IX

## EXEMPLO DE ESQUEMA DO SÍMBOLO DO VALOR CORRIGIDO DO COEFECIENTE DE ABSORÇÃO



O símbolo acima indicado mostra que o valor corrigido do coeficiente de absorção é de  $1,30 \text{ m}^{-1}$ .

## ANEXO X

Denominação da autoridade administrativa
--

**ANEXO À FICHA DE RECEPÇÃO CEE NO QUE DIZ RESPEITO À EMISSÃO DE POLUENTES PELOS MOTORES DIESEL**

(nº 2 do artigo 4º e Artigo 10º da Directiva 74/150/CEE do Conselho, de 4 de Março de 1974, relativa à aproximação das legislações dos Estados-membros respeitantes à recepção dos tractores agrícolas ou florestais de rodas.)

Número de recepção CEE do modelo de tractor .....

ou número de registo (1) .....

1. Marca (denominação social) .....

2. Modelo e denominação comercial .....

3. Nome e morada do fabricante.....  
.....

4. Nome e morada do eventual mandatário .....

5. Valores das emissões:

5.1. A regimes estabilizados:

Regime de rotação (rotações/minuto)	Fluxo nominal G (litros/segundo)	Valores limites de absorção (m <sup>-1</sup> )	Valores de absorção medidos (m <sup>-1</sup> )
1. ....	.....	.....	.....
2. ....	.....	.....	.....
3. ....	.....	.....	.....
4. ....	.....	.....	.....
5. ....	.....	.....	.....
6. ....	.....	.....	.....

5.2. Em aceleração livre:

5.2.1. Valor medido da absorção .....m<sup>-1</sup>

(1) Riscar o que não interessa.

- 5.2.2. Valor corrigido da absorção .....m<sup>-1</sup>
6. Marca e tipo do opacímetro .....
7. Motor apresentado ãos ensaios de recepção em .....
- 8 Serviço técnico encarregado dos ensaios de recepção .....
9. Data do relatório emitido por esse serviço .....
10. Número do relatório emitido por esse serviço .....
11. A recepção no que diz respeito à limitação das emissões de poluentes provenientes do motor é concedida/recusada (1) .....
12. Localização do simbolo do valor corrigido do coeficiente de absorção.....
13. Local.....
14. Data.....
15. Assinatura .....
16. São anexados os seguintes documentos, que ostentam o número de recepção CEE ou de registo acima indicado:
- 1 exemplar do Anexo II devidamente preenchido e acompanhado dos desenhos e esquemas indicados;
- .....fotografia(s) do motor.

---

(1) Riscar o que não interessa.