

## ANEXO I

### LIMITES E PROCEDIMENTO DE AVALIAÇÃO DA EMISSÃO DE ESCAPAMENTO DE MONÓXIDO DE CARBONO E HIDROCARBONETOS DE VEÍCULOS LEVES EM USO

1. Estabelecer as seguintes definições e critérios para veículos leves com motor do ciclo Otto a serem adotados para o programa I/M:

1.1. A emissão de poluentes no gás de escapamento será aferida pela medição de monóxido de carbono (CO) e hidrocarbonetos (HC) emitidos no gás de exaustão, em regime de marcha lenta e em regime acelerado, a 2500 RPM, conforme o procedimento de medição estabelecido na Resolução Conama 07/93, exceto no que tange às alterações a seguir.

1.2. Esse procedimento deve ser feito com analisador automático de 3 gases (CO, HC e dióxido de carbono - CO<sub>2</sub>), que atenda as exigências da norma NBR 13539 e apresente os resultados medidos e os resultados finais da medição de CO e HC corrigidos automaticamente pelo fator de diluição, de modo a compensar eventual entrada de ar externo no sistema de amostragem, de acordo com a seguinte expressão:

$$X_{\text{corrigido}} = \frac{15}{(CO + CO_2)_{\text{medido}}} \times X_{\text{medido}}$$

Onde:

**(CO + CO<sub>2</sub>):** coeficiente indicador de diluição dos gases de escapamento

**CO:** monóxido de carbono contido nos gases de escapamento, medido em %.

**CO<sub>2</sub>:** dióxido de carbono contido nos gases de escapamento, medido em %.

**X<sub>medido</sub>:** CO ou HC (medidos em % e ppm, respectivamente)

**X<sub>corrigido</sub>:** valores de CO ou HC corrigidos conforme a expressão

O coeficiente indicador de diluição calculado de acordo com a expressão acima deve ser igual ou superior a 6%, sendo reprovados os veículos que estiverem abaixo deste valor.

1.3. O motor do veículo deve estar na temperatura normal de funcionamento e em condições estabilizadas de operação conforme especificado pelo fabricante. Caso essa temperatura não tenha sido atingida é necessário submeter o veículo a processo de aquecimento do motor.

1.4. Para comprovação da temperatura normal de operação do motor, o inspetor poderá utilizar, a seu critério, um dos métodos abaixo:

- Verificação através de indicação do marcador de temperatura do painel de instrumentos;
- Detecção de temperatura superior a 60° C na parte externa do bloco do motor com termômetro digital de raios infravermelho; e,
- Medição da temperatura do óleo do motor.

1.4.1. O termômetro digital de raios infravermelho e mira a laser deve ser capaz de medir corretamente a temperatura em áreas da ordem de 7cm<sup>2</sup>, em superfícies claras e escuras e dispor de comutador para cada caso. O termômetro deve ser apontado para o bloco do motor, a uma distância máxima de 30 cm desta

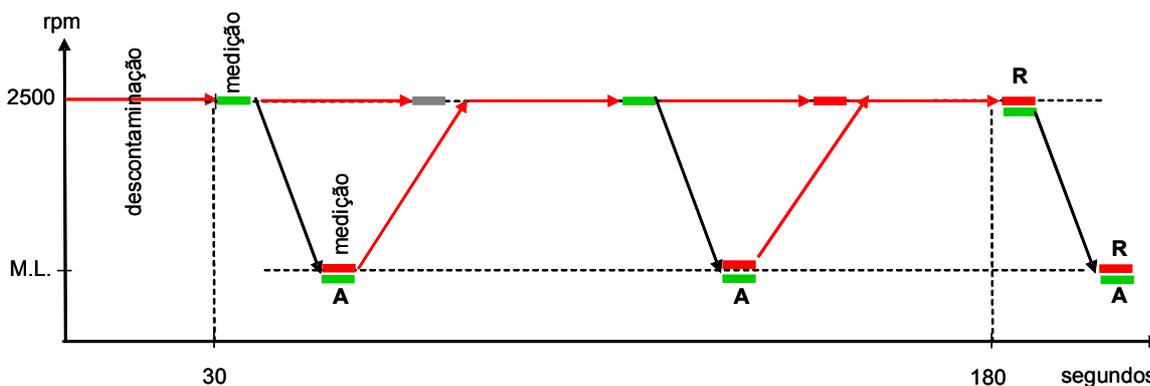
superfície. Na impossibilidade de medição nesse local, deve-se fazer a medição em outro ponto, evitando os tubos de escapamento, ou na base do cárter.

1.5. No veículo que tiver sistema de comutação para dois ou mais combustíveis, o inspetor deve efetuar os testes com cada um dos combustíveis. Para tanto, o veículo deve ser submetido, entre as inspeções de cada combustível, a uma descontaminação de 30s a 2500 ± 200 RPM.

Para a execução das medições de emissões de gases, o inspetor seguirá a seqüência abaixo descrita, que será orientada pelo software instalado no computador do equipamento:

- Posicionar a sonda no escapamento do veículo.
- Previamente à medição dos gases de escapamento, deverá ser realizada a descontaminação do óleo do cárter mediante a aceleração em velocidade angular constante, de 2500 ± 200 RPM, sem carga e sem uso do afogador quando existente, durante um período mínimo de 30 segundos.
- Após a descontaminação de 30 segundos, o equipamento deverá iniciar a medição dos níveis de concentração de CO, HC e diluição dos gases de escapamento do veículo a 2500 RPM ± 200 RPM sem carga.
- Se os valores medidos atenderem aos limites estabelecidos, o motor deverá ser desacelerado e novas medições deverão ser realizadas sob o regime de marcha lenta. Em caso de aprovação, será emitido o certificado de Aprovação do Veículo.
- Se os valores de CO e HC medidos em regime de 2500 ± 200 RPM após a descontaminação de 30 segundos, não atenderem aos limites estabelecidos, o motor deverá ser mantido nesta faixa de rotação por um período total de até 180 segundos, durante o qual o equipamento deverá efetuar medições sucessivas dos níveis de concentração de CO, HC e diluição dos gases de escapamento.
- Tão logo o equipamento obtenha resultado que possibilite a aprovação do veículo durante o limite de 180 segundos, o motor deverá ser desacelerado e novas medições deverão ser realizadas sob o regime de marcha lenta. Se, depois de decorrido o tempo de 180 segundos, os resultados das medições ainda estiverem acima dos limites, o motor deverá ser desacelerado e o veículo considerado reprovado.

### Gráfico explicativo



1.6. Os padrões máximos de emissão para CO<sub>corrigido</sub> e HC<sub>corrigido</sub>, são os definidos nas tabelas 1 e 2, abaixo:

Tabela 1 – Padrões máximos de emissão de CO<sub>corrigido</sub>, em marcha lenta e a 2500rpm para veículos com motor do ciclo Otto:

Ano-modelo	Limites de CO <sub>corrigido</sub> (%)			
	Gasolina	Álcool	Flex	Gás Natural

Até 1979	6,0	6,0	-	6,0
1980 -1988	5,0	5,0	-	5,0
1989	4,0	4,0	-	4,0
1990 e 1991	3,5	3,5	-	3,5
1992 – 1996	2,0	2,0	-	2,5
1997 - 2003	0,5	0,5	0,3	1,0
A partir de 2004, inclusive	0,3	0,5	0,3	0,5

Tabela 2 – Padrões máximos de emissão de HC<sub>corrigido</sub>, em marcha lenta e a 2500rpm para veículos com motor do ciclo Otto:

Ano-modelo	Limites de HC <sub>corrigido</sub> (ppm de hexano)			
	Gasolina	Álcool	Flex	Gás Natural
Até 1979	700	1100	-	700
1980 -1988	700	1100	-	700
1989	700	1100	-	700
1990 e 1991	700	1100	-	700
1992 – 1996	400	700	-	700
A partir de 1997, inclusive	200	350	100	350

1.7. O órgão ambiental responsável pela implantação e operação do Programa de I/M poderá a seu critério criar exceções, desde que justificadas tecnicamente, e rever os valores de referência adotados nos itens 1.3. a 1.5. com base nos resultados estatísticos das medições de CO<sub>corrigido</sub> e HC<sub>corrigido</sub>, da variação da velocidade angular do motor e do fator de diluição máximo aceitável, podendo definir valores distintos para classes de veículos diferentes, definidas no art. 1º da Resolução CONAMA 15/95. É recomendável que os limites de emissão sejam baseados nos valores correspondentes aos percentis de 85% a 95% de uma amostra mínima de 2000 veículos de uma mesma classe e tipo de combustível.

1.8. Serão reprovados os veículos cuja velocidade angular de marcha lenta não atender às especificações do seu fabricante incluindo a tolerância ou, na sua inexistência, estar estabilizada dentro de uma faixa de 600 a 1000 rpm.

## ANEXO II

### LIMITES E PROCEDIMENTO DE AVALIAÇÃO DA EMISSÃO DE OPACIDADE EM ACELERAÇÃO LIVRE EM VEÍCULOS A DIESEL EM USO

1. Para avaliação do estado de manutenção de todos os veículos automotores do ciclo Diesel em uso, nacionais ou importados, a serem utilizados em programas de I/M, ficam estabelecidos os limites máximos de opacidade da emissão de escapamento constantes da tabela a seguir:

LIMITES DE OPACIDADE DE VEÍCULOS A DIESEL EM ACELERAÇÃO LIVRE				
Ano-Modelo	Até 350m		Acima de 350m	
	NA	Turbo	NA	Turbo
<1990			2,8	2,8
1990-97			2,8	2,5
1998-2001			2,3	2,0
2002 - 2006			2,0	1,8
2007 e posteriores			2,0	1,6

2. Os veículos serão avaliados de acordo com o procedimento de avaliação da opacidade de veículos automotores do ciclo diesel em uso pelo método de aceleração livre, descrito neste Anexo.

2.1. As medições da opacidade devem ser realizadas mediante a utilização de opacímetro correlacionável com opacímetro de fluxo parcial, com tempo de resposta físico de no máximo 0,4s, tempo de resposta total de 0,9 a 1,1s e câmara de medição de 430 mm de comprimento efetivo da trajetória da luz através do gás.

3. O inspetor deverá verificar se o veículo apresenta:

- Funcionamento irregular do motor;
- Vazamentos aparentes;
- Violação do lacre da bomba injetora;
- Vazamentos e alterações do sistema de escapamento;
- Vazamentos sistema de admissão de ar;
- Retirada ou alteração de componentes originais do veículo que influenciam diretamente na emissão de fumaça;
- Emissão de fumaça azul;
- Emissão de fumaça preta com opacidade acima de  $9,9 \text{ m}^{-1}$ ; e
- Além dos itens descritos, se o operador observar que o veículo apresenta emissão excessiva de fumaça preta, antes de iniciar o procedimento completo de medição, deve inserir a sonda no tubo de escapamento e acelerar, em até 5 s, até cerca de 75% do final do curso do acelerador, e verificar o valor máximo de opacidade registrado. Se esse valor for superior a  $7,0 \text{ m}^{-1}$ , o procedimento de medição completo será interrompido, o relatório será emitido e o veículo será reprovado.

Caso o veículo apresente pelo menos uma das irregularidades descritas, o veículo será considerado rejeitado, não podendo iniciar os procedimentos de inspeção.

4. Antes de iniciar as medições, o operador deve certificar-se que o veículo está devidamente freado e a alavanca de mudança na posição neutra. Todos os dispositivos que alteram a aceleração do veículo, tais como ar condicionado, freio motor etc., devem ser desligados. O motor do veículo deve estar na temperatura normal de funcionamento e em condições estabilizadas de operação conforme especificado pelo fabricante. Caso essa temperatura não tenha sido atingida é necessário submeter o veículo a processo

de aquecimento do motor.

5. Para comprovação da temperatura normal de operação do motor, o inspetor poderá utilizar, a seu critério, um dos métodos abaixo:

- Verificação através de indicação do marcador de temperatura do painel de instrumentos;
- Detecção de temperatura superior a 60° C na parte externa do bloco do motor com termômetro digital de raios infravermelho; e,
- Medição da temperatura do óleo do motor.

5.1. O termômetro digital de raios infravermelho e mira a laser deve ser capaz de medir corretamente a temperatura em áreas da ordem de 7cm<sup>2</sup>, em superfícies claras e escuras e dispor de comutador para cada caso. O termômetro deve ser apontado para o bloco do motor, a uma distância máxima de 30 cm desta superfície. Na impossibilidade de medição nesse local, deve-se fazer a medição em outro ponto, evitando os tubos de escapamento, ou na base do cárter.

6. O inspetor deverá identificar o modelo do veículo e do motor e as características do sistema de alimentação para a correta seleção dos limites aplicáveis para o motor naturalmente aspirado ou turbo alimentado.

7. A fim de preservar a integridade mecânica do motor, deve ser efetuada a verificação da sua rotação de marcha lenta e a rotação de máxima livre (corte). Devem ser informadas ao software de gerenciamento da inspeção as velocidades angulares de marcha lenta e de máxima livre. Para a verificação, o motor deverá funcionar sem carga para a medição e registro do valor da RPM<sub>marcha lenta</sub>, por até 10 segundos e, em seguida, deve ser acelerado lentamente desde a rotação de marcha lenta até atingir a RPM<sub>máxima livre</sub>, certificando-se de suas estabilizações nas faixas recomendadas pelo fabricante, com a tolerância adicional de +100 rpm e -200 rpm na RPM<sub>max.livre</sub>.

Se os valores de velocidade angular registrados não atenderem aos valores especificados o veículo será reprovado.

Se as velocidades angulares de marcha lenta e de máxima livre não forem conhecidas, o software de gerenciamento da inspeção poderá fazer a sua determinação, mediante inserção preliminar de um faixa provável de RPM e o processo de verificação determinará os valores após estabilização nas respectivas rotações.

Se ocorrer alguma anormalidade durante a aceleração do motor, o inspetor deverá desacelerar imediatamente o veículo, que também será reprovado.

8. Após inserir a sonda do opacímetro no escapamento do veículo, com o motor em RPM<sub>marcha lenta</sub>, o acelerador deve ser acionado de modo contínuo e rapidamente (no máximo em 1s), sem golpes, até atingir o final de seu curso. O tempo de aceleração entre o limite superior da faixa de rotação de marcha lenta e o limite inferior da faixa de rotação de máxima livre, conforme especificados pelo fabricante com as tolerâncias definidas no item 4, deve ser registrado.

8.1 Manter esta posição do acelerador até que o motor atinja, nitidamente, a rotação máxima estabelecida pelo regulador de rotações, permanecendo nesta condição por um tempo máximo de 5 segundos. O valor máximo da opacidade atingido durante esta seqüência de operações deve ser registrado como a opacidade medida, juntamente com o valor da rotação de corte de injeção de combustível atingida.

8.2 Desacionar o acelerador e aguardar que o motor estabilize na RPM<sub>marchalenta</sub> e que o opacímetro retorne ao valor original obtido nessa mesma condição. Reacelerar, no máximo, em 5 segundos após a estabilização.

8.3 Se em determinada aceleração, a rotação máxima atingida estiver abaixo da faixa de rotação de corte especificada com as respectivas tolerâncias, o valor máximo de opacidade verificado não será registrado e a operação será desprezada devendo ser repetida.

8.4 Se ocorrer, em três acelerações consecutivas que a rotação máxima atingida esteja abaixo da faixa de rotação de corte especificada com as respectivas tolerâncias, o veículo será considerado rejeitado, por funcionamento irregular do motor.

8.5 - Em cada aceleração, o tempo de elevação da rotação do valor de marcha lenta até a de máxima livre deve ser registrado. Se esse tempo ultrapassar 4,5s, a aceleração será desconsiderada e uma nova aceleração será realizada em seu lugar. Se essa mesma condição ocorrer pela terceira vez durante o teste de aceleração livre, o teste será interrompido e o veículo será reprovado por funcionamento irregular do motor.

9. O procedimento descrito em 8 a 8.4 deve ser repetido 4 vezes, pelo menos, e o cálculo dos resultados deve ser efetuado conforme segue:

9.1 Desprezando-se a primeira aceleração para eliminação de resíduos eventualmente acumulados no escapamento, os valores de opacidade obtidos em três medições consecutivas a partir da segunda medição inclusive, devem ser analisados e só podem ser considerados quando a diferença entre o valor máximo e o mínimo não for superior a  $0,5m^{-1}$  no caso de registros com média até  $2,5m^{-1}$  ou maior que  $0,7m^{-1}$ , no caso de registros com média superior a  $2,5m^{-1}$ .

9.2 O resultado do ensaio é a média aritmética dos três últimos valores consecutivos, selecionados conforme 9.1.

9.3 Caso o resultado esteja acima do limite, poderão ser efetuadas outras medições sucessivas, considerando-se sempre as três últimas para a avaliação dos resultados, até o máximo de 9 medições válidas.

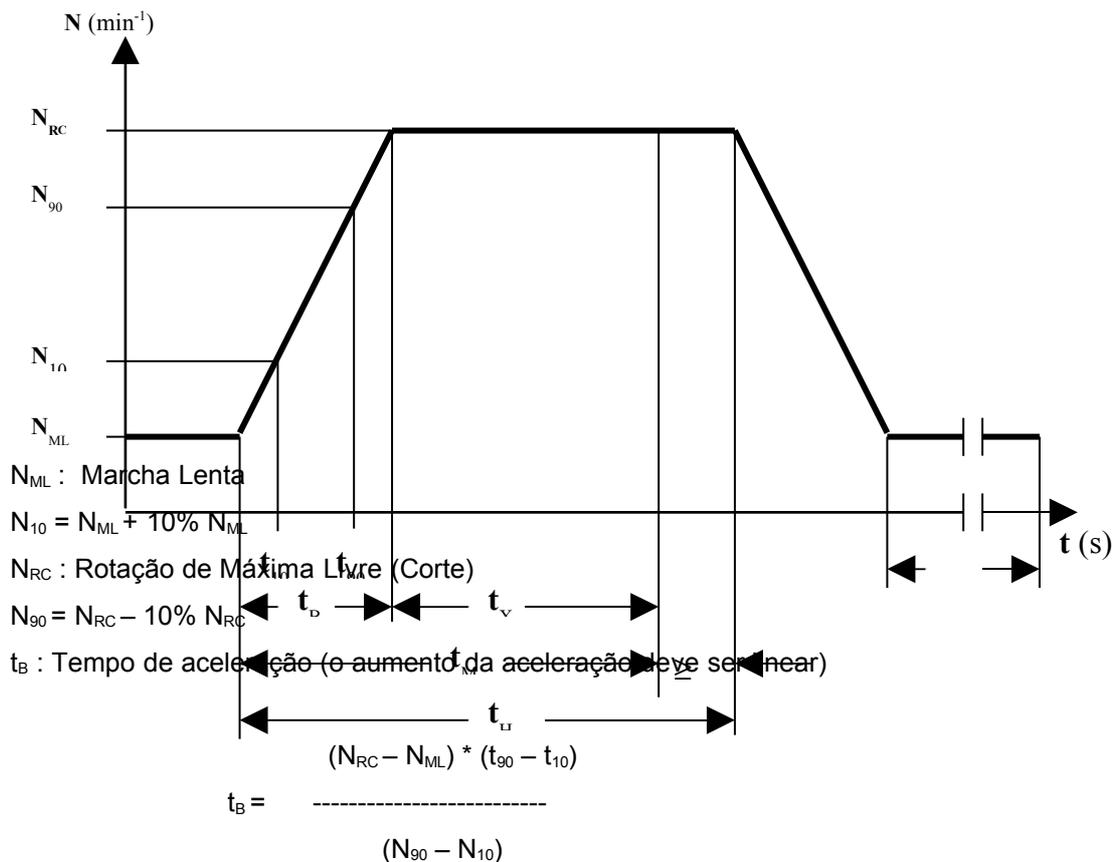
10. Ao término do ensaio, com a sonda desconectada do sistema de escapamento, deve ser verificado o zero do opacímetro conforme prescrição do seu fabricante.

11. Para motores com mais de um tubo de escapamento, o processo completo de medição deve ser realizado para cada um deles, devendo-se considerar como resultado o que apresentar maior opacidade. Considera-se mais de um escapamento quando os gases de escape, desde as câmaras de combustão, são expelidos por tubulações totalmente independentes sem qualquer interligação entre si.

12. Se o resultado do ensaio for igual ou menor que os limites estabelecidos, o veículo será aprovado, sendo então emitido o Certificado de Aprovação e o selo de aprovação será aplicado no pára-brisa do veículo. Caso contrário, o veículo será reprovado e será emitido o relatório de Inspeção do Veículo, observados os requisitos do item 2 deste Anexo.

13. Os tempos de aceleração e desaceleração devem ser registrados para auditoria do processo de medição e avaliação da existência de fraudes ou dispositivos que inibam o ensaio de aceleração livre, conforme segue:

## Procedimento de Aceleração Livre – Tempos de medição



$t_x$  : Tempo de medição depois de atingida a rotação de máxima livre (conforme especificação do fabricante do motor ou  $0,5 \text{ s} \leq t_x \leq 5,0 \text{ s}$ )

$t_M$  : Tempo de medição =  $t_B + t_x$

$t_H$  : Tempo de acelerador acionado =  $t_M + \text{mínimo } 1 \text{ s}$

$t_L$  : Tempo entre acelerações = máximo 5 s após estabilização do valor de opacidade no regime de marcha lenta.

15. Para os efeitos deste anexo, consideram-se as seguintes definições:

Motor diesel: motor que funciona segundo o princípio de ignição por compressão.

Alterações no Sistema de Escapamento: alterações visualmente perceptíveis no sistema de escapamento (estado avançado de deterioração, componentes soltos etc.) que impossibilitem ou afetem a medição dos gases de escapamento ou que comprometam o funcionamento do motor.

Alterações nos Itens de Controle de Emissão: alterações visualmente perceptíveis (ausência, desconformidade com as especificações originais, inoperância ou estado avançado de deterioração) de componentes e sistemas de controle de emissão.

Funcionamento Irregular do Motor: condição de operação caracterizada por uma nítida instabilidade da  $\text{RPM}_{\text{marcha lenta}}$  e/ou quando o motor do veículo só opera mediante o acionamento do acelerador, bem como quando apresenta ruídos anormais.

Item de Controle de Emissão: componente ou sistema desenvolvido especificamente para o controle de emissão de poluentes e/ou ruído. Considera-se como tal os dispositivos limitadores de fumaça (LDA),

sistemas de recirculação de gases do cárter (PCV), filtros de partículas (DPF), conversor catalítico (catalisador), sistema de recirculação de gases de escapamento (EGR), e outros, a critério da SVMA

Marcha Lenta: regime de trabalho em que a velocidade angular do motor, especificada pelo fabricante, deve ser mantida durante a operação do motor sem carga e com os controles do sistema de alimentação de combustível e acelerador na posição de repouso.

Opacidade: absorção de luz sofrida por um feixe luminoso ao atravessar uma coluna de gás de escapamento, expressa em  $m^{-1}$ , entre os fluxos de luz emergente e incidente.

Opacímetro: aparelho para medir, de maneira contínua, os coeficientes de absorção luminosa dos gases de escapamento emitidos pelos veículos.

Vazamentos: vazamentos de fluidos do motor, transmissão, freios e do sistema de alimentação.

Estágio Inicial do Programa de Inspeção: período estabelecido para a adequação operacional do Programa e conscientização do público, que deverá ser caracterizado por um prazo não superior a 24 meses, a partir do início efetivo das medições.

### ANEXO III

#### LIMITES E PROCEDIMENTO DE AVALIAÇÃO DA EMISSÃO DE ESCAPAMENTO DE MONÓXIDO DE CARBONO E HIDROCARBONETOS DE MOTOCICLOS EM USO

1. A emissão de poluentes por motocicletas será aferida pela medição de monóxido de carbono (CO) e hidrocarbonetos (HC) emitidos no gás de escapamento, em regime de marcha lenta.

2. Os limites máximos de emissão para CO<sub>corrigido</sub>, em regime de marcha lenta são os apresentados na tabela a seguir:

Ano	Cilindrada	Emissão de CO em marcha lenta - %	
		Fase inicial	2ª Fase
Até 2002	<250 cc	9,0	6,5
	≥250 cc	9,0	5,0
2003-5	<250 cc	7,0	6,5
	≥250 cc	6,0	5,0
2006-8	<250 cc	7,0	6,5
	≥250 cc	6,0	5,0
2009-	<250 cc	-	0,3
	≥250 cc	-	0,3

3. O CONAMA poderá rever os limites máximos da emissão de CO<sub>corrigido</sub> e fixar limites para a emissão de HC<sub>corrigido</sub> e do fator de diluição máximo aceitável, com base nos resultados estatísticos das medições, da variação da velocidade angular do motor. É recomendável que os limites de emissão sejam baseados nos valores correspondentes aos percentis de 85% a 95% de uma amostra mínima de 2000 veículos de uma mesma classe e tipo de combustível.

4. O ensaio deve seguir as recomendações da norma NBR-12013 (MB3344) de dezembro de 1990 no que couber, exceto quanto aos requisitos especificados neste Anexo. Previamente à medição da emissão de gases, o veículo deverá ser avaliado através de uma inspeção visual, contemplando os seguintes itens:

4.1. O inspetor deverá identificar a marca, capacidade volumétrica, combustível, modelo e ano-modelo do motociclo para a correta seleção dos padrões de referência aplicáveis.

4.2. Antes da realização da medição de gases o inspetor deve verificar se os controles do afogador e do acelerador se encontram na posição de repouso e o motociclo apresenta:

- Funcionamento irregular do motor;
- Vazamentos aparentes;
- Alterações no sistema de escapamento;
- Alterações nos Itens de Controle de Emissão;

- Emissão de fumaça visível em motores de quatro tempos;
- Emissão de fumaça visível em motores de dois tempos em veículos produzidos a partir de 2003;
- Insuficiência de combustível para a realização do ensaio de emissão;

Caso o veículo apresente pelo menos uma das irregularidades descritas é considerado rejeitado e não pode realizar a medição de gases.

5 O veículo apto para realizar a medição de gases deve ser posicionado sobre o seu cavalete, em posição perpendicular ao plano do solo, com o motor em marcha lenta e o acionador de mudança da marcha na posição neutra. Caso o veículo não disponha de cavalete próprio pode ser mantido nessa posição manualmente ou utilizando um dispositivo externo.

6. A temperatura do motor deve ser igual ou superior a 60 °C. Caso essa temperatura não tenha sido atingida é necessário submeter o veículo a processo de aquecimento do motor. A comprovação da temperatura de operação do motor deve ser feita com termômetro digital de raios infravermelho e mira a laser, capaz de medir corretamente a temperatura em áreas da ordem de 7cm<sup>2</sup>, em superfícies claras e escuras e dispor de comutador para cada caso. O termômetro deve ser apontado para a região quente do filtro de óleo, na parte externa do bloco do motor, a uma distância máxima de 30 cm desta superfície. Na impossibilidade de medição nesse local, deve-se fazer a medição em outro ponto, próximo à galeria de circulação do óleo lubrificante do motor ou na base do cárter.

7. A verificação da velocidade angular do motor em regime de marcha lenta deve ser feita com um tacômetro apropriado para uso em ciclomotores, sem que haja a necessidade de desmontagem de qualquer peça do veículo.

8. Serão reprovados os veículos cuja velocidade angular de marcha lenta não atender às especificações do seu fabricante incluindo a tolerância ou, na sua inexistência, estar estabilizada dentro de uma faixa de variação máxima de 300 RPM, considerando-se uma rotação de marcha lenta mínima de 1000 RPM.

9. Confirmada a conformidade da rotação de marcha lenta com a especificação do fabricante ou com as condições especificadas nesta Portaria, o veículo é submetido à medição dos gases de escapamento.

10. O analisador deve ser automático de 3 gases (CO, HC e dióxido de carbono - CO<sub>2</sub>), que atenda as exigências da norma NBR 13539 e apresente os resultados medidos e os resultados finais da medição corrigidos automaticamente pelo fator de diluição, de modo a compensar eventual entrada de ar externo no sistema de amostragem, de acordo com a seguinte expressão:

$$X_{\text{corrigido}} = \frac{15}{(CO + CO_2)_{\text{medido}}} \times X_{\text{medido}}$$

Onde:

**(CO + CO<sub>2</sub>)**: coeficiente indicador de diluição dos gases de escapamento

**CO**: monóxido de carbono contido nos gases de escapamento, medido em %.

**CO<sub>2</sub>**: dióxido de carbono contido nos gases de escapamento, medido em %.

**X<sub>medido</sub>** = CO ou HC (medidos em % e ppm, respectivamente)

**X<sub>corrigido</sub>**: valores de CO ou HC corrigidos conforme a expressão

A partir da segunda fase do Programa de I/M, o coeficiente indicador de diluição calculado de acordo com a expressão acima deve ser igual ou superior a 6%, sendo reprovados os veículos que estiverem abaixo deste valor.

11. O analisador de gases deve ser usado conjuntamente com um sistema de amostragem que permita que a tomada da amostra não seja afetada pela entrada de ar externo ou pelos pulsos da exaustão dos gases

do motor.

12. Para o atendimento do item 11 deste Anexo, serão aceitas as configurações do Anexo IV, envolvendo o uso de tubo extensor reto, com pelo menos 400 mm de comprimento e diâmetro máximo de 60 mm, onde deve ser posicionada a sonda de amostragem, seja pela extremidade de saída ou incorporada no tubo extensor. O extensor deve ser acoplado à ponteira do tubo de escapamento por meio de acoplamento flexível, que amortee as vibrações do escapamento e as pulsações dos gases e seja estanque à entrada de ar externo. Outras configurações podem ser usadas, desde que possibilitem tomada de amostra representativa e resultados equivalentes aos obtidos com a configuração recomendada.



Extensão com sonda móvel e coifa flexível para absorver pulsações

13. O ensaio de emissão é iniciado com a verificação das concentrações residuais no equipamento, que devem ser inferiores às máximas permitidas pelas normas NBR-12013 e NBR 13539, com a sonda fora do tubo de escapamento e da estabilidade do regime de marcha lenta do motor, que deve ser observada por pelo menos 10 segundos, antes da tomada da amostra.

14. Caso a marcha lenta se mostre instável antes do início da medição, o motor deve ser acelerado rapidamente até atingir cerca de 5000 RPM por três vezes consecutivas e retornar para o regime de marcha lenta. Se for verificada nova instabilidade nessa situação o veículo será reprovado.

15. Com a marcha lenta estabilizada e a sonda de amostragem na extremidade aberta do tubo extensor, a uma profundidade de pelo menos 300 mm, fazer a medição da emissão de CO e HC. Se o valor corrigido de CO não atender aos padrões de emissão estabelecidos, o motor deve ser acelerado rapidamente até atingir cerca de 5000 RPM por três vezes consecutivas e retornar para o regime de marcha lenta. Na eventualidade de o novo valor medido de CO também não atender aos padrões, o veículo será reprovado.

16. O veículo será considerado aprovado se a rotação de marcha lenta, o fator de diluição e a concentração corrigida de CO estiverem em conformidade com os limites estabelecidos e receberá um certificado de aprovação. Em caso contrário será considerado reprovado.

17. Os veículos reprovados ou rejeitados na inspeção visual receberão um relatório de inspeção com a indicação do(s) motivo(s) da reprovação ou rejeição.

18. Após o término do ensaio, recomenda-se desconectar a sonda do analisador e injetar ar comprimido em sentido contrário ao do fluxo normal para descontaminá-la, enquanto o equipamento também faz uma purga com ar atmosférico para limpeza da câmara de medição.

19. Veículos derivados de motocicletas poderão ter a emissão dos gases de exaustão medida de forma similar à estabelecida para os veículos dos quais derivam.

20. Para os efeitos deste anexo, consideram-se as seguintes definições:

Alterações no Sistema de Escapamento: alterações visualmente perceptíveis no sistema de escapamento (estado avançado de deterioração, componentes soltos, furos, entradas falsas de ar etc.) que impossibilitem ou afetem a medição dos gases de escapamento ou que comprometam o funcionamento do motor.

Alterações nos Itens de Controle de Emissão: alterações visualmente perceptíveis (ausência, desconformidade com as especificações originais, inoperância ou estado avançado de deterioração) de componentes e sistemas de controle de emissão.

Funcionamento Irregular do Motor: condição de operação caracterizada por uma nítida instabilidade da  $RPM_{\text{marcha lenta}}$  ou da  $RPM_{\text{máxima livre}}$  do motor diesel e/ou quando o motor do veículo só opera mediante o acionamento do acelerador, bem como quando apresenta ruídos anormais.

Fator de diluição dos gases de escapamento: é um fator calculado com base na soma das medições reais de CO e CO<sub>2</sub>, normalmente igual a 15% para a combustão estequiométrica com diluição desprezível e que não deve ser inferior a 6%.

Marcha Lenta: regime de trabalho em que a velocidade angular do motor, especificada pelo fabricante, deve ser mantida durante a operação do motor sem carga e com os controles do sistema de alimentação de combustível e acelerador na posição de repouso.

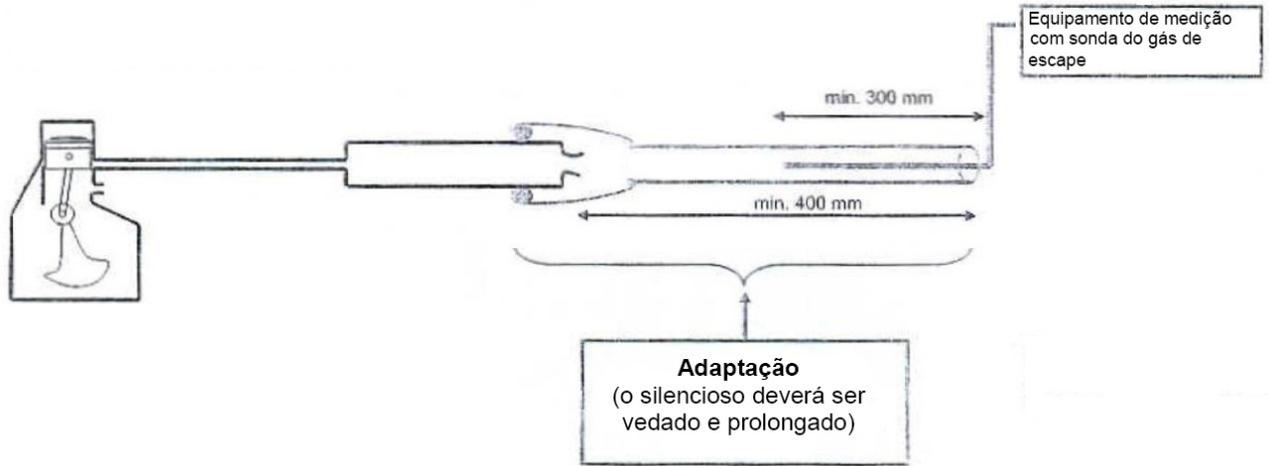
Motociclos: conjunto de todos os veículos automotores de duas rodas, incluídos os ciclomotores, motonetas e motocicletas.

Vazamentos: vazamentos de fluidos do motor, transmissão, freios e do sistema de alimentação.

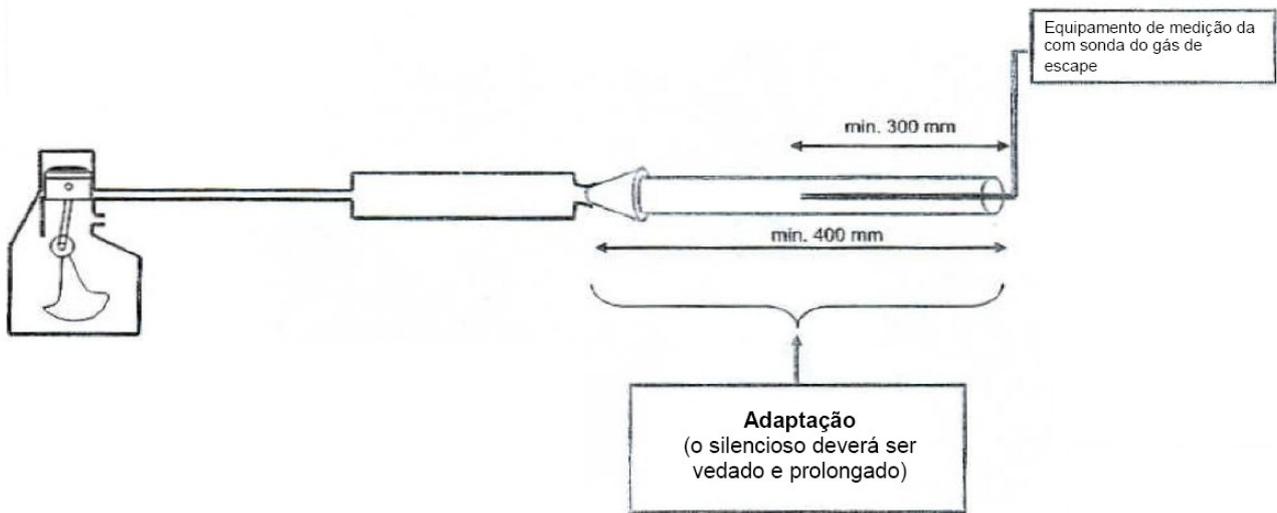
Veículos derivados de motocicletas: veículos com três ou mais rodas que apresentam sistema de propulsão com características semelhantes às dos motocicletas.

## ANEXO IV

### Configurações alternativas de extensores de escapamento e de sondas para a medição de CO e HC em motocicletas



**Adaptador com coifa flexível externa e sonda móvel**



**Adaptador interno com sonda móvel**