



MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE
CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE
RESOLUÇÃO No , DE DE DE 2008

Dispõe sobre a definição de diretrizes básicas e padrões de emissão para veículos a diesel para o primeiro ano de implantação do Programa de Inspeção e Manutenção de Veículos em Uso - I/M.

O **CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE-CONAMA**, no uso das competências que lhe são conferidas pelo art. 8º, inciso VII, da Lei no 6.938, de 31 de agosto de 1981, e tendo em vista o disposto em seu Regimento Interno e

Considerando que a emissão de poluentes por veículos automotores contribui para a contínua deterioração da qualidade ambiental, especialmente nos grandes centros urbanos;

Considerando que a desregulagem e alteração das características originais dos veículos automotores contribui significativamente para o aumento das emissões de poluentes;

Considerando que os procedimentos específicos para Programas de Inspeção e Manutenção de Veículos em Uso do Ciclo Diesel, ainda carecem de definições complementares, conforme definido na Resolução CONAMA 251/99;

Considerando que os valores máximos de opacidade recomendados pelos fabricantes possuem inconsistências entre as fontes de informação disponíveis e ainda não há um banco de dados oficiais sobre este tema;

RESOLVE:

Art. 1º Estabelecer os seguintes critérios, procedimentos e limites máximos de opacidade da emissão de escapamento para avaliação do estado de manutenção dos veículos automotores do ciclo Diesel, em uso, a serem utilizados em programas de I/M:

§ primeiro: Para todos os veículos automotores do ciclo Diesel, nacionais ou importados, ficam estabelecidos provisoriamente os limites máximos de opacidade constantes da tabela a seguir:

LIMITES DE OPACIDADE DE VEÍCULOS A DIESEL EM ACELERAÇÃO LIVRE		
Ano-Modelo	Altitude	Opacidade (m ⁻¹)
Anteriores a 1996 Sem turbo ou com LDA	Até 350m	1,7
	Acima de 350m	2,5
Anteriores a 1996 turboalimentado	Até 350m	2,1
	Acima de 350m	2,8
1996 - 1999	Até 350m	2,1
	Acima de 350m	2,8
2000 e posteriores	Até 350m	1,7
	Acima de 350m	2,3

§ segundo: Até janeiro de 2010 o IBAMA e os órgãos ambientais que já tiverem programas de inspeção em operação poderão revisar os limites máximos admissíveis de opacidade, de acordo com as estatísticas levantadas no âmbito do Programa I/M e as recomendações dos fabricantes para esse parâmetro, a velocidade angular máxima livre do motor (RPM_{max. livre}) e a velocidade angular de marcha lenta (RPM_{marcha lenta}).

Art. 2º O valor medido da opacidade dos veículos automotores do ciclo Diesel de ano-modelo anterior a 1996, submetidos à inspeção periódica não será utilizada para efeitos de reprovação de veículos até 02/01/2010, sendo utilizados neste período, os valores limite fixados no parágrafo primeiro do artigo anterior, como referência para o estabelecimento dos valores limite definitivos.

§ primeiro: Os registros dos ensaios de medição de opacidade, velocidades angulares e inspeção visual dos itens que influenciam diretamente nos valores de opacidade, registrados pelo Programa de I/M-SP, comporão um banco de dados dos órgãos ambientais operadores de programas I/M que servirá de base para a confirmação ou a revisão dos valores limite apresentados na tabela descrita no parágrafo primeiro do artigo anterior.

§ segundo: A partir do estabelecimento dos valores limite definitivos, o não atendimento a esses limites implicará na reprovação do veículo nos Programa de I/M.

§ terceiro: o IBAMA e os órgãos ambientais que já tiverem programas de inspeção em operação encaminharão ao CONAMA proposta para que os valores limite definidos no parágrafo segundo deste artigo sejam adotados como referência.

Art. 3º 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, constante do ANEXO I desta Resolução.

§ 1º 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.

Art. 5º Esta Portaria entra em vigor na data de sua publicação.

Art. 6º Ficam revogadas as disposições em contrário.

ANEXO I

PROCEDIMENTO DE AVALIAÇÃO DA OPACIDADE DE VEÍCULOS AUTOMOTORES DO CICLO DIESEL EM USO PELO MÉTODO DE ACELERAÇÃO LIVRE

1. 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.

2. 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.

3. 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;
- Utilização de termômetro digital de raios infravermelho, na parte externa do bloco do motor; e,
- Medição da temperatura do óleo do motor.

4. 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, turbo alimentado ou turbo alimentado com LDA.

5. 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 $RPM_{\text{marcha lenta}}$, por até 10 segundos e, em seguida, deve ser acelerado lentamente desde a rotação de marcha lenta até atingir a $RPM_{\text{máxima livre}}$, certificando-se de suas estabilizações nas faixas recomendadas pelo fabricante, com a tolerância adicional de +100 RPM e -200 RPM na RPM_{max} livre.

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.

6. Executar os ensaios para medição de opacidade conforme abaixo descrito:

6.1 Após inserir a sonda do opacímetro no escapamento do veículo, com o motor em $RPM_{\text{marcha lenta}}$, 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.

6.1.1 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.

6.1.2 Desacionar o acelerador e aguardar que o motor estabilize na RPM _{marcha lenta} e que o opacímetro retorne ao valor original obtido nessa mesma condição. Reacelerar, no máximo, em 5 segundos após a estabilização.

6.1.3 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.

6.1.4 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.

6.1.5 - 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.

6.2 O procedimento descrito em 6.1 a 6.1.4 deve ser repetido 4 vezes, pelo menos, e o cálculo dos resultados deve ser efetuado conforme segue:

6.2.1 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 $0,5 \text{ m}^{-1}$ no caso de registros com média até $2,5 \text{ m}^{-1}$ ou maior que $0,7 \text{ m}^{-1}$, no caso de registros com média superior a $2,5 \text{ m}^{-1}$.

6.2.2 O resultado do ensaio é a média aritmética dos três últimos valores consecutivos, selecionados conforme 6.2.1.

6.2.3 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.

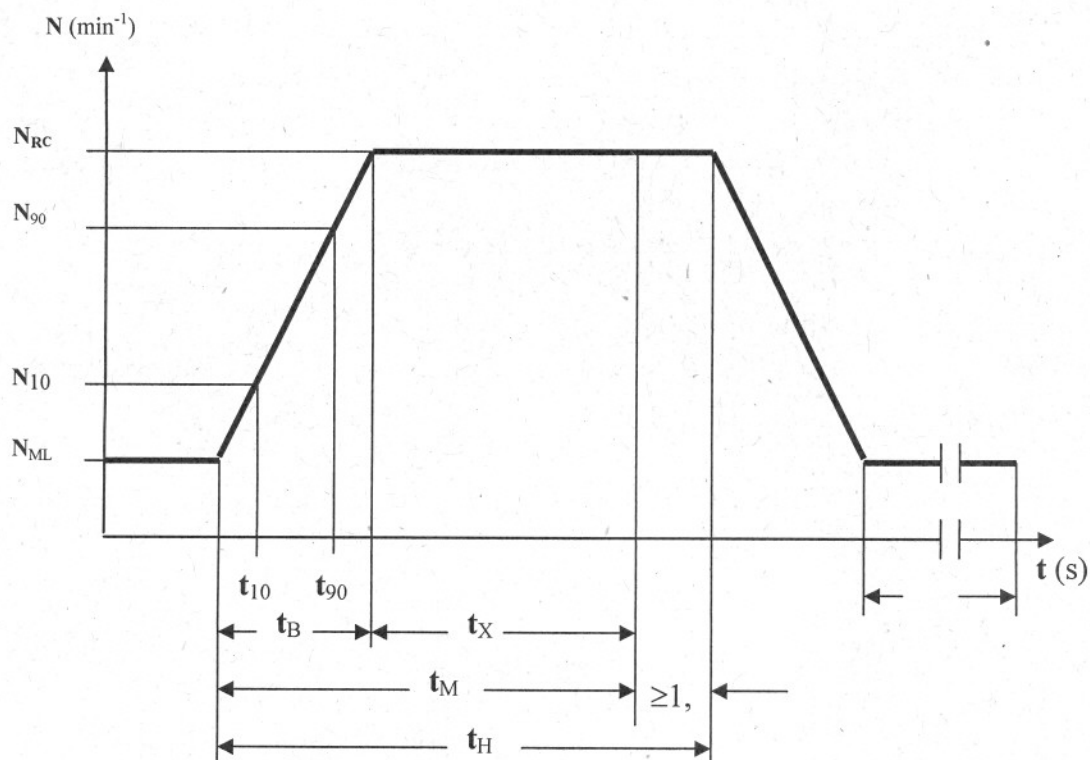
6.3 Ao término do ensaio, com a sonda desconectada do sistema de escapamento, deve ser verificado o zero do opacímetro conforme prescrição do seu fabricante.

6.4 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.

7. 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 Art. 2º desta Resolução.

ANEXO II

Procedimento de Aceleração Livre – Tempos de medição



N_{ML} : Marcha Lenta

$$N_{10} = N_{ML} + 10\% N_{ML}$$

N_{RC} : Rotação de Máxima Livre (Corte)

$$N_{90} = N_{RC} - 10\% N_{RC}$$

t_B : Tempo de aceleração (o aumento da aceleração deve ser linear)

$$t_B = \frac{(N_{RC} - N_{ML}) * (t_{90} - t_{10})}{(N_{90} - N_{10})}$$

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.

ANEXO III

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.

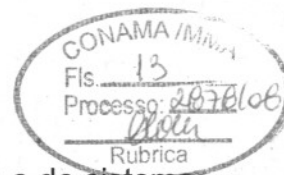
Funcionamento Irregular do Motor: condição de operação caracterizada por uma nítida instabilidade da $RPM_{marcha\ lenta}$ e/ou quando o motor do veículo só opera mediante o acionamento do acelerador, bem como quando apresenta ruídos anormais.

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.

JUSTIFICATIVA

A medição de opacidade em aceleração livre é um parâmetro que indica se o motor diesel apresenta afastamentos significativos das especificações de regulagem estabelecidas pelo fabricante do motor, não sendo, portanto, a medida real da emissão de material particulado.

As Resoluções 16/95 e 251/99 do CONAMA estabelecem limites máximos de opacidade em aceleração livre a serem cumpridos pelos fabricantes de motores e veículos ao definirem as suas especificações de engenharia, as quais devem incluir o valor mais adequado e representativo da opacidade a ser obedecida por ocasião da regulagem do motor e da sua manutenção. Por isso, as Resoluções que definem as exigências do PROCONVE consideram que a opacidade em aceleração livre de cada modelo de motor seja definida pelo fabricante e declarada no processo de certificação do modelo, bem como nos manuais do proprietário, em uma etiqueta colada no veículo e nos sites de internet dos fabricantes. Tais valores devem incluir a tolerância de fabricação, a variação devida à altitude e uma folga para o desgaste natural do veículo, cujos critérios cabem ao fabricante definir.

Ocorre que existem enormes indefinições e enganos na divulgação desses valores ao público consumidor, dificultando o cumprimento da legislação pela rede de reparação e pelos usuários e acarretando reprovações cuja correção se torna controversa pelas dúvidas causadas pela informação divulgada erroneamente.

Por isso, esta proposta de regulamentação sugere que os limites máximos do CONAMA fixados como teto para os fabricantes sejam adotados provisoriamente também para a fiscalização, embora sejam valores superiores aos que os veículos podem cumprir, porém são limites que o consumidor tem condições técnicas e deve seguramente obedecer.

Além disso, a norma técnica NBR 13037 para a determinação da opacidade em aceleração livre é voltada à determinação dos valores de referência do veículo pelo seu fabricante e, por isso, inclui restrições operacionais que assegurem muito maior precisão aos resultados do que a necessária aos ensaios de verificação de veículos em uso. Ao testar exaustivamente na prática e analisar em profundidade a Resolução 251/99 do Conselho Nacional do Meio Ambiente – CONAMA, em conjunto com a comunidade especializada, a SVMA, a CETESB e a Controlar chegaram por consenso à conclusão de que o procedimento atualmente regulamentado no Brasil não é o mais adequado para uma rápida verificação de veículos em uso, especialmente os mais antigos, e carece de harmonização com as práticas internacionais, em particular, as adotadas na União Européia.

Isto implica em algumas alterações necessárias no procedimento, guardando, entretanto, harmonia e compatibilidade de resultados com o atual. O novo teste de opacidade em aceleração livre será mais rápido e corrigirá excessos das exigências atuais, que podem por vezes complicar o processo de aprovação final de veículos mais antigos com baixa emissão de poluentes. Ressalte-se, que a citada Resolução 251/99 prevê a possibilidade de adoção de procedimentos otimizados, desde que sejam compatíveis com o estabelecido.

Um exemplo típico é a exigência de que os valores medidos não sejam decrescentes, caso que o resultado final possa ser ainda menor. No caso de uma verificação, se isso ocorrer mas o veículo já estiver aprovado, não há mais razão para prosseguir ou repetir o ensaio.

Complementarmente, a Controlar realizou um levantamento estatístico e comprovou que o método utilizado na Alemanha simplifica o processo de medição sem prejuízo da severidade da avaliação, quando comparado ao método brasileiro.

Estas simplificações e alterações propostas através desta Portaria são as seguintes:

- Desprezar somente a primeira aceleração (ao invés das três primeiras como no método brasileiro);
- Calcular os resultados com base em 3 leituras consecutivas (método atual europeu) e não em 4 como no método brasileiro;
- Aumentar a tolerância da variação da opacidade entre as leituras de $0,25m^{-1}$ para $0,5m^{-1}$ e $0,7m^{-1}$, quando os valores medidos são inferiores ou superiores a $2,5m^{-1}$, respectivamente, tendo em vista a redução do número de leituras tomadas para o cálculo da média;
- Permitir a aprovação do veículo a partir da quarta medição, mas permitindo que o ensaio seja estendido até a décima, como no método brasileiro, de forma a não aumentar a severidade do programa I/M-SP.

Além destas modificações em relação aos procedimentos atuais, esta Portaria acrescenta a padronização dos limites a serem exigidos pelos limites máximos do CONAMA durante um período inicial e a redefinição de tais limites a partir de estatísticas que o próprio Programa venha produzir, em consonância com discussões a serem realizadas com os fabricantes de motores.

Complementarmente, esta Portaria introduz pioneiramente a medição do tempo de aceleração para auditoria da operação e a busca de fraudes provocadas por dispositivos de retardamento eventualmente adaptados no veículo.