

Conselho Nacional de Metrologia, Normalização e Qualidade Industrial - CONMETRO

Resolução nº 01, de 23 de outubro de 1987

O Presidente do Conselho Nacional de Metrologia, Normalização e Qualidade Industrial - CONMETRO, no uso das suas atribuições, e "ad referendum" do Plenário do CONMETRO,

Considerando que a redução da emissão de gases dos veículos automotores contribuirá para a melhoria da qualidade do ar, especialmente nos grandes centros urbanos;

Considerando que o atendimento dos padrões da qualidade do ar é de fundamental importância, para a proteção e preservação do bem-estar público e da saúde; prevenção de danos à fauna, flora, materiais e propriedades;

Considerando a Resolução nº 18/86 do Conselho Nacional do Meio Ambiente - CONAMA, referente ao controle de emissão de poluentes por veículos automotores;

Considerando a necessidade de estimular o desenvolvimento tecnológico e a produção de veículos e combustíveis de alta qualidade, a fim de atingir baixos índices de emissões de gases de escape;

Considerando que existem peculiaridades e dificuldades técnicas, principalmente ligadas aos combustíveis utilizados exclusivamente no País, que dificultam a aplicação, em curto prazo, de certas tecnologias existentes e aplicadas no exterior, resolve:

1. Aprovar o Programa Nacional de Certificação de Conformidade de Veículos Automotores: Emissões - PROVEM, em anexo.
2. Criar uma Comissão Especial, vinculada ao CONMETRO, com a finalidade de coordenar e acompanhar o PROVEM, cabendo-lhe ainda, de modo específico:
 - a) compatibilizar as ações executivas do PROVEM com as diretrizes nacionais e setoriais atinentes;
 - b) propor ao CONMETRO, para serem transformados em NBR, textos normativos necessários ao desenvolvimento do PROVEM;
 - c) identificar e propor, com base em pesquisas e estudos, medidas e procedimentos visando otimizar o desenvolvimento do Programa, no âmbito dos órgãos representados na Comissão;
 - d) deliberar sobre resultados de ensaios, estudos e aplicações de penalidades;
 - e) ouvir a indústria quando do desenvolvimento do Programa;
 - f) deliberar sobre os casos omissos.
3. Designar para compor essa Comissão Especial:
 - I. Secretário de Tecnologia Industrial do Ministério da Indústria e do Comércio;
 - II. Secretário Geral Adjunto do Ministério da Habitação, Urbanismo e Meio Ambiente para Assuntos do Meio Ambiente;
 - III. Secretário Especial do Meio Ambiente do Ministério da Habitação, Urbanismo e Meio Ambiente;
 - IV. Presidente do Instituto Nacional de Metrologia, Normalização e Qualidade Industrial do Ministério da Indústria e do Comércio;
 - V. Presidente do Conselho Nacional do Petróleo do Ministério das Minas e Energia;
 - VI. Presidente do Conselho Nacional de Trânsito/CONTRAN;
 - VII. Secretário Executivo do Conselho de Desenvolvimento Industrial do Ministério da Indústria e do Comércio;

VIII. Presidente da Empresa Brasileira de Planejamento de Transportes do Ministério dos Transportes - GEIPOT;

IX. Presidente do Instituto Nacional da Propriedade Industrial - INPI;

X. Diretor Geral do Instituto Nacional de Tecnologia;

XI. Presidente da Companhia de Tecnologia do Saneamento Ambiental - CETESB;

XII. Presidente da Fundação Estadual de Engenharia do Meio Ambiente - FEEMA;

XIII. Dirigente de outro Órgão Estadual de Controle de Poluição Ambiental;

XIV. Dirigente de uma Associação do Setor Produtivo escolhido entre as entidades que se candidataram para representar o setor privado, com mandato de 1 (um) ano.

- 3.1 A Comissão será presidida pelo Secretário de Tecnologia Industrial do Ministério da Indústria e do Comércio.
- 3.2 A Comissão se reunirá periodicamente, por convocação do Secretário de Tecnologia Industrial do Ministério da Indústria e do Comércio, ou, emergencialmente, a pedido do Secretário Especial do Meio Ambiente.
- 3.3 Para subsidiar as decisões da Comissão, o Secretário de Tecnologia Industrial poderá convidar representantes de outros órgãos federais, estaduais e municipais, bem como associações e entidades representativas do setor privado e da comunidade.

José Hugo Castelo Branco

PROGRAMA NACIONAL DE CERTIFICAÇÃO DE CONFORMIDADE DE VEÍCULOS AUTOMOTORES: EMISSÕES - PROVEM

I. Objetivos

- Estabelecer os métodos de ensaio, medição, verificação e documentação complementares, necessários à certificação de conformidade dos veículos automotores comercializados no País quanto ao nível de emissões de gases e poluentes produzidos, de acordo com os padrões vigentes.
- Avaliar os níveis de emissão de poluentes por veículos automotores, visando o atendimento à Resolução CONAMA nº 018/86.
- Promover o desenvolvimento tecnológico nacional, tanto na engenharia automobilística como também em métodos e equipamentos para ensaios e medições da emissão de poluentes.

II. Sistemática de execução

1. A partir de 1º de janeiro de 1988, a autorização para a fabricação e comercialização em território nacional, de qualquer modelo e/ou configuração de veículo ou motor, ou, ainda, de qualquer variação destes, somente será concebida pelo Conselho de Desenvolvimento Industrial - CDI após a obtenção da Licença para Uso da Configuração do Veículo ou Motor - LCVM, junto à SEMA, e do Certificado de Aprovação da Conformidade do Veículo ou Motor - CAC, junto à STI/INMETRO, respeitada a legislação em vigor.
2. Para a obtenção do CAC, o fabricante deverá apresentar à STI para aprovação, em 3 (três) vias, para utilização da STI, SEMA e CDI, os documentos e informações complementares conforme Cap. IV que deverá vir acompanhado dos relatórios dos ensaios de emissão conforme Cap. III no que couber, realizados em, pelo menos, 03 (três) veículos ou motores, amaciados, representativos da produção e ensaiados três vezes cada um.
3. Somente após a análise dos documentos e informações complementares mencionadas no item 2 acima, a STI/INMETRO poderá determinar a execução dos ensaios de certificação de conformidade necessários à obtenção do CAC, em 01 (um) veículo ou motor ensaiado 03 (três) vezes. Os ensaios serão realizados pela STI/INMETRO ou pelo fabricante, como a STI/INMETRO determinar. Todos os custos correrão por conta do fabricante.

No caso de veículos leves ou motores pertencentes a uma mesma família, os ensaios poderão ser realizados em apenas um veículo ou motor escolhido como representativo das demais configurações a critério da STI/INMETRO, ouvido a SEMA.
- 3.1 O fabricante deverá informar a STI, com antecedência mínima de 60 dias, a data de disponibilidade dos veículos/motores para a realização dos ensaios visando a obtenção do CAC;
- 3.2 A partir da data de disponibilidade comunicada, a STI estabelecerá o local e data dos ensaios e informará ao fabricante com antecedência mínima de 15 dias;
- 3.3 Se no prazo de 65 dias úteis, a partir da data de disponibilidade, não for expedida a autorização para fabricação e comercialização pelo CDI, por motivos que independam do fabricante do veículo/motor, este poderá obter junto ao CDI uma autorização provisória, válida até a conclusão do processo de certificação de conformidade aos limites de emissão estabelecidos;
- 3.4 A não disponibilidade do veículo/motor, acompanhado dos documentos e informações complementares, na data previamente estabelecida pela STI, é motivo para a não aplicação do item 3.3, sendo os custos decorrentes de responsabilidade do fabricante.
4. Não poderão ser comercializadas em território nacional as configurações de veículos

e/ou motores ou suas variações que tiverem cancelado o CAC.

5. Caberá à STI/INMETRO, julgar os casos de extensão de um CAC à outra configuração de veículo ou motor conforme item 4.3 da NBR 8833, ouvido o GCP, referido no item 1 do Cap. VI.

Não serão permitidas extensões sucessivas deste CAC.

6. É obrigatória a certificação de conformidade da produção, de acordo com o procedimento descrito neste Programa. Compete à STI/INMETRO, a seleção dos veículos e/ou motores a serem ensaiados, bem como a escolha do laboratório e o estabelecimento de prazos e datas para a realização dos ensaios, ouvido o GCP.
7. Os custos de certificação serão assumidos exclusivamente pelo fabricante.
8. A constatação da não conformidade da produção com padrões vigentes, implicará na adoção dos procedimentos descritos em 9 a 12.
9. Após devidamente notificado pela STI/INMETRO, o fabricante terá um prazo máximo de 20 (vinte) dias úteis para apresentar à STI/INMETRO, um relatório informando as causas que levaram ao não atendimento dos limites estabelecidos, bem como as medidas corretivas já adotadas e o plano e prazo para a correção de todos os veículos fabricados em desacordo com os limites de emissão. Não o fazendo, será cancelado o CAC e, conseqüentemente, a LCVM, sendo que o processo de aprovação para a fabricação e comercialização deverá ser refeito pelo Conselho de Desenvolvimento Industrial.

O fabricante não poderá comercializar os modelos de veículos correspondentes que tiverem sido fabricados a partir do último dia previsto para a entrega do relatório mencionado.

Somente em casos excepcionais, devidamente justificados, como desastres naturais, incêndios, greves, etc, será permitida uma extensão do prazo para apresentação do relatório.

10. A STI/INMETRO terá 15 (quinze) dias úteis, após a apresentação do relatório mencionado no item 9, para notificar o fabricante, sobre a decisão tomada, ouvido o GCP.
- 10.1 Em caso de reprovação, será fixado um novo prazo para apresentação de um segundo relatório com novas propostas de prazos para correção. Será cancelado o CAC, se o segundo relatório for reprovado ou não apresentado no prazo concedido.
- 10.2 A partir da data da notificação do item 10 durante o prazo concedido ou até a apresentação do segundo relatório, o fabricante fica sujeito às penalidades do item 15.
11. Todos os veículos do lote reprovado sujeitos à correção, devem ser reparados pelo fabricante, de acordo com plano aprovado pela STI, em comum acordo com a SEMA.
Todos os custos decorrentes desta ação correrão por conta do fabricante.
12. O fabricante ficará sujeito às penalidades do item 15 proporcionalmente ao número de veículos que não forem reparados conforme o item 11.
13. O proprietário do veículo que impedir a ação corretiva, prevista no item 11, ficará sujeito às penalidades do item 15, em lugar do fabricante.
14. Por ocasião da solicitação do CAC, o fabricante do veículo e/ou motor deverá apresentar à STI/INMETRO uma relação das peças, conjuntos e acessórios que exerçam influência significativa nas emissões do veículo. Tais peças, conjuntos e acessórios, só poderão ser homologados pelo órgão competente e comercializados para reposição e manutenção em território nacional se obedecerem às mesmas especificações do fabricante do veículo e/ou motor a que se destinam e tiverem a sua aprovação do controle de qualidade. No caso das peças, conjuntos e quaisquer acessórios que forem comercializados sem a aprovação do fabricante de veículos ou motor a que se destinam, será necessário obter o Certificado de Conformidade para Emissão conferido pela STI/INMETRO, conforme os procedimentos a serem estabelecidos pelo CONMETRO.

15. Às infrações aos itens anteriores serão aplicadas as penalidades previstas na Lei nº5966 de 11/12/73, e outros documentos legais tais como a Lei nº 6938 de 31/08/81, Decreto 88.351, de 01/06/83 e Legislações Estaduais e Municipais de Controle da Poluição Ambiental.
- III - Documentos e normalização aplicável
1. Métodos de ensaio e medição de monóxido de carbono, hidrocarbonetos e óxidos de nitrogênio no gás de escapamento de veículos automotores leves do ciclo Otto
- O ensaio e a medição de monóxido de carbono, hidrocarbonetos e óxidos de nitrogênio no gás de escapamento de veículos automotores leves do ciclo Otto devem seguir as prescrições da Norma Técnica NBR-6601 - Análise dos Gases de Escapamento de Veículos Rodoviários Automotores Leves a Gasolina.
- Os combustíveis utilizados nos ensaios devem estar de acordo com a Norma NBR-8689 - Veículos Rodoviários Leves - Gasolina para Ensaio e Resolução 01/85, do Conselho Nacional do Petróleo, sendo que a mistura gasolina-álcool deve ser preparada a partir dos respectivos combustíveis de ensaios, na proporção de $22,0 \pm 1,0$ por cento de álcool, em volume.
2. Método de ensaio e medição de monóxido de carbono em marcha lenta em veículos automotores leves do ciclo Otto.
- Em caráter provisório, até a aprovação da NBR correspondente será adotado o seguinte procedimento para o ensaio e a medição de monóxido de carbono em marcha lenta em veículos automotores do ciclo Otto.
- 2.1 Aparelhagem
- 2.1.1 Analisador de Monóxido de Carbono
- Deve analisar o gás por absorção de raios infra-vermelhos não dispersivos e satisfazer as seguintes especificações:
- 2.1.2 Sistema de Amostragem
- O sistema de amostragem do gás de escapamento do veículo deverá consistir de uma sonda, que poderá ter um sistema de remoção de água e filtros para material particulado.
- A sonda deve ser de material inerte e ter um comprimento tal que permita facilidade de manuseio, mas não provoque perdas do gás a ser analisado. Deve ser flexível e ter forma ou dispositivo que não permita o seu deslizamento para fora do tubo de escapamento quando estiver sendo usada nas análises. A sonda deve ser provida de uma empunhadura termicamente isolada, que permita o seu manuseio nas temperaturas de trabalho.
- 2.1.3 Uso, manutenção e calibração de aparelhagem
- A aparelhagem deve ser operada, calibrada e sofrer manutenção de acordo com as especificações do fabricante.
- Cuidados especiais devem ser tomados para a certificação de que não ocorra contaminação de partes e componentes, bem como a existência de vazamentos ou entradas falsas de ar em todo o sistema.
- 2.2 Inspeção e preparação do veículo
- 2.2.1 Antes da realização do ensaio, o veículo deve ser inspecionado quanto à existência de vazamentos ou entradas falsas de ar no tubo de escapamento. Caso isto seja constatado, deve-se efetuar os reparos necessários. Deve-se certificar também que o afogador e o acelerador estão na posição de repouso, ou seja, não estão atuados.
- 2.2.2 Deve-se verificar se a sonda de amostragem pode ser introduzida no tubo de escapamento a uma profundidade de pelo menos 300 milímetros.

Caso isto não seja possível, deve-se utilizar uma extensão adequada no tubo de escapamento, assegurando-se que a conexão esteja sem vazamento.

- 2.2.3 Caso o veículo tenha saídas múltiplas de escapamento de gases, estas devem ser conectadas a um coletor com uma única saída. Se um coletor adequado não for disponível, deve-se efetuar uma medição em cada tubo de escapamento.
- 2.3 Ensaio
- 2.3.1 A medição deve ser efetuada com o carburador ou sistema de injeção de combustível regulado de acordo com as especificações do fabricante.
- 2.3.2 Se o motor estiver equipado com diversos carburadores, os mesmos devem estar equalizados, ou seja, terem a mesma vazão de ar.
- 2.3.3 No caso de veículos com equipamentos tais como caixa de mudanças automática, ar condicionado, etc, ou seja, equipamentos que tenham influência sobre o funcionamento do motor, o ensaio deve ser realizado com os mesmos em pleno funcionamento.
- 2.3.4 Pode-se utilizar reservatório de combustível externo ao veículo, desde que não haja alteração das condições originais de alimentação de combustível ao motor.
- 2.3.5 O veículo deve ser submetido ao ciclo de condução urbano com partida a frio conforme a NBR-6601 - Análise dos Gases de Escapamento de Veículos Rodoviários Automotores Leves à Gasolina, de modo a permitir que o motor e o seu sistema de transmissão de força atinjam as condições térmicas normais. Outros procedimentos de aquecimento do motor e do sistema de transmissão de força podem ser utilizados, desde que sejam atingidas as mesmas condições térmicas.
- 2.3.6 Imediatamente após o procedimento de aquecimento, conforme item 2.3.5, deve-se acelerar o motor para uma velocidade angular moderada, sem carga, mantendo-se pelo menos durante 15 segundos e retornando, a seguir, o motor em regime de marcha lenta.
- 2.3.7 Enquanto o motor estiver operando em regime de marcha lenta, deve-se introduzir a sonda de coleta no tubo de escapamento, tão profundamente quanto possível, mas nunca menos que 300 milímetros. Deve-se verificar se a posição escolhida para a sonda não sofre interferências de ar externo e contra pressão. Isso pode ser feito variando-se ligeiramente a posição da sonda; caso não haja nenhuma interferência, a leitura do instrumento deverá se manter estável.
- ter uma exatidão de $\pm 3,0$ por cento, relativa ao fundo de escala do instrumento;
 - ter o tempo de resposta de até 10 segundos para 90 por cento do fundo de escala;
 - ter um desvio, ao longo da escala, não superior a $\pm 3,0$ por cento do valor máximo da escala durante uma hora de operação, em regime estabilizado;
 - ter uma repetibilidade entre $\pm 2,0$ por cento do valor máximo da escala durante cinco amostragens sucessivas do mesmo gás;
 - atingir o regime estabilizado de operação dentro de 30 minutos após ser ligado;
 - não sofrer interferência superior a 0,2 por cento em volume, de monóxido de carbono, devido à presença de outras substâncias presentes em concentrações próximas daquelas existentes no gás de escapamento;
 - permitir a sua calibração usando gases padronizados e dispositivos eletro-mecânicos, simultaneamente, ou gases padronizados e métodos eletrônicos;
 - ter as superfícies, que mantêm contato direto com a amostra, inertes e resistentes à corrosão;
 - permitir a remoção de material particulado e água, de maneira a minimizar a interferência desses contaminantes na leitura;
 - ter duas faixas de leitura, pelo menos, sendo uma de zero a 10 por cento, em volume, de monóxido de carbono e outra de maior sensibilidade;

- não ter a operação afetada por variações de voltagem de até $\pm 10,0$ por cento;
 - não ser afetado por radiações eletro-magnéticas ou por interferência do veículo e pelas instalações elétricas existentes no local de ensaio;
 - permitir a regulação do ponto zero e da amplitude da escala.
- 2.3.8 Após 20 segundos, deve-se fazer a leitura do teor do monóxido de carbono, que deverá se manter estável pelo menos por 30 segundos. Caso isto ocorra, a leitura deverá ser registrada no Relatório de Ensaio.
- 2.3.9 O ensaio deve ser repetido conforme os itens 2.3.6 a 2.3.8, três vezes, consecutivamente, e o resultado final é a média aritmética das três medições registradas.
- 2.3.10 No caso de se verificar a instabilidade da leitura de monóxido de carbono em qualquer um dos três ensaios, deve-se repetir o procedimento conforme o item 2.3.9. Persistindo a instabilidade, deve-se verificar a aparelhagem, o sistema de amostragem, bem como o veículo, antes de uma nova série de ensaios.
- 2.3.11 Caso o veículo tenha saídas múltiplas de escapamentos e não se utilizar um coletor com uma única saída, o resultado final é o maior valor das médias aritméticas das medições registradas para cada tubo de escapamento.
- 2.3.12 Quando o veículo tiver controles de emissão com injeção de ar no sistema de escapamento e no caso de se querer verificar o efeito de uma possível diluição do gás de escapamento por entrada falsa de ar, deve-se medir, simultaneamente, a concentração de monóxido de carbono e a concentração de dióxido de carbono, esta última com aparelhagem que analise o gás por absorção de raios infra-vermelhos não dispersivos e que satisfaça as especificações técnicas similares às do analisador de monóxido de carbono. O mesmo é aplicável ao sistema de amostragem.

O cálculo da concentração real de monóxido de carbono é dado pela seguinte fórmula:

$$CO_r = CO_m \cdot \frac{CO_{2t}}{CO_m + CO_{2m}}$$

Onde:

CO_r =concentração real de monóxido de carbono, expressa em porcentagem em volume

CO_m =concentração medida de monóxido de carbono, expressa em porcentagem em volume

CO_{2m} =concentração medida de dióxido de carbono, expressa em porcentagem em volume

CO_{2t} =concentração teórica de dióxido de carbono, resultante da combustão em condições estequiométricas, conforme o ábaco da Figura 1 (contida na próxima página)

2.4 Relatório

Do relatório devem constar, pelo menos, os seguintes dados:

- data, hora e número do ensaio;
- caracterização da aparelhagem e sistema de amostragem;
- dados do veículo: marca, modelo, ano modelo, número do chassi, número do motor, ano de fabricação, hodômetro, sistema de alimentação de combustível, sistema(s) de controle de emissão, motor, número de tubos de escapamento e velocidade angular em marcha lenta;
- dados sobre o combustível utilizado, indicando a relação C/H;
- nome e assinatura do responsável;
- concentrações medidas de monóxido de carbono e, se aplicável, dióxido de carbono,

expressas em porcentagem em volume;

- o resultado final de monóxido de carbono, expresso em porcentagem em volume.

Os combustíveis utilizados nos ensaios devem estar de acordo com a Norma NBR-8689 - Veículos Rodoviários Leves - Gasolina para Ensaios e Resolução 01/85 do Conselho Nacional do Petróleo sendo que a mistura gasolina-álcool deve ser preparada a partir dos respectivos combustíveis de ensaio, na proporção de $22,0 \pm 1,0$ por cento de álcool, em volume.

3. Método de Ensaio e Medição de Fuligem no Gás de Escapamento de Motores do Ciclo Diesel

O método de ensaio do motor para a medição de fuligem no gás de escapamento de motores do ciclo Diesel é prescrito para banco dinamométrico nas Normas Técnicas NBR 5484 - Motores Alternativos de Combustão Interna de Ignição por Compressão (Diesel) ou Ignição por Centelha (Otto) de Velocidade Angular Variável e NBR-7027 - Gás de Escapamento Emitido por Motores Diesel - Determinação do Teor de Fuligem em Regime Constante.

A medição de fuligem deve ser executada segundo o prescrito na Norma Técnica NBR-7026 - Gás de Escapamento Emitido por Motores Diesel - Medição do Teor de Fuligem com Amostrador por Elemento Filtrante.

O Teor de Fuligem corrigido para as condições atmosféricas de referência, as transformações de unidades e a concentração limite de fuligem definida pela equação $C=K/\sqrt{G}$ devem ser calculados de acordo com as prescrições de Norma Técnica NBR-5478 - Método de Medição do Teor de Fuligem de Gás de Escapamento Emitido por Motor Diesel - Correlação de Unidades e Fórmula para a Construção da Curva Limite, ressalvadas as situações em que o fluxo nominal de gás de escapamento - "G" - for menor ou igual a 42 litros por segundo, quando a concentração "c" máxima admissível de fuligem deve ser calculada para os valores de "G" iguais a 42 ou 200 litros por segundo, respectivamente.

FORMA DE USO:

Traçar uma reta unindo o ponto de uso de % de álcool ao ponto da escala da relação carbono/hidrogênio do hidrocarboneto. O prolongamento desta reta determinará, na 3ª escala, a porcentagem do CO₂ em condições estequiométricas de combustão, para a mistura dos dois combustíveis.

EXEMPLO:

Para uma gasolina de relação C/H = 1 : 1,80 misturada com 25% de etanol, a porcentagem do CO₂ nos gases de sua combustão em condições estequiométricas será de 15,42.

PREMISSAS FUNDAMENTAIS:

- água no estado líquido;
- a relação C/H é dos hidrocarbonetos sem álcool;
- a porcentagem de álcool é dada em volume;
- o teor máximo de impureza no álcool é 2%.

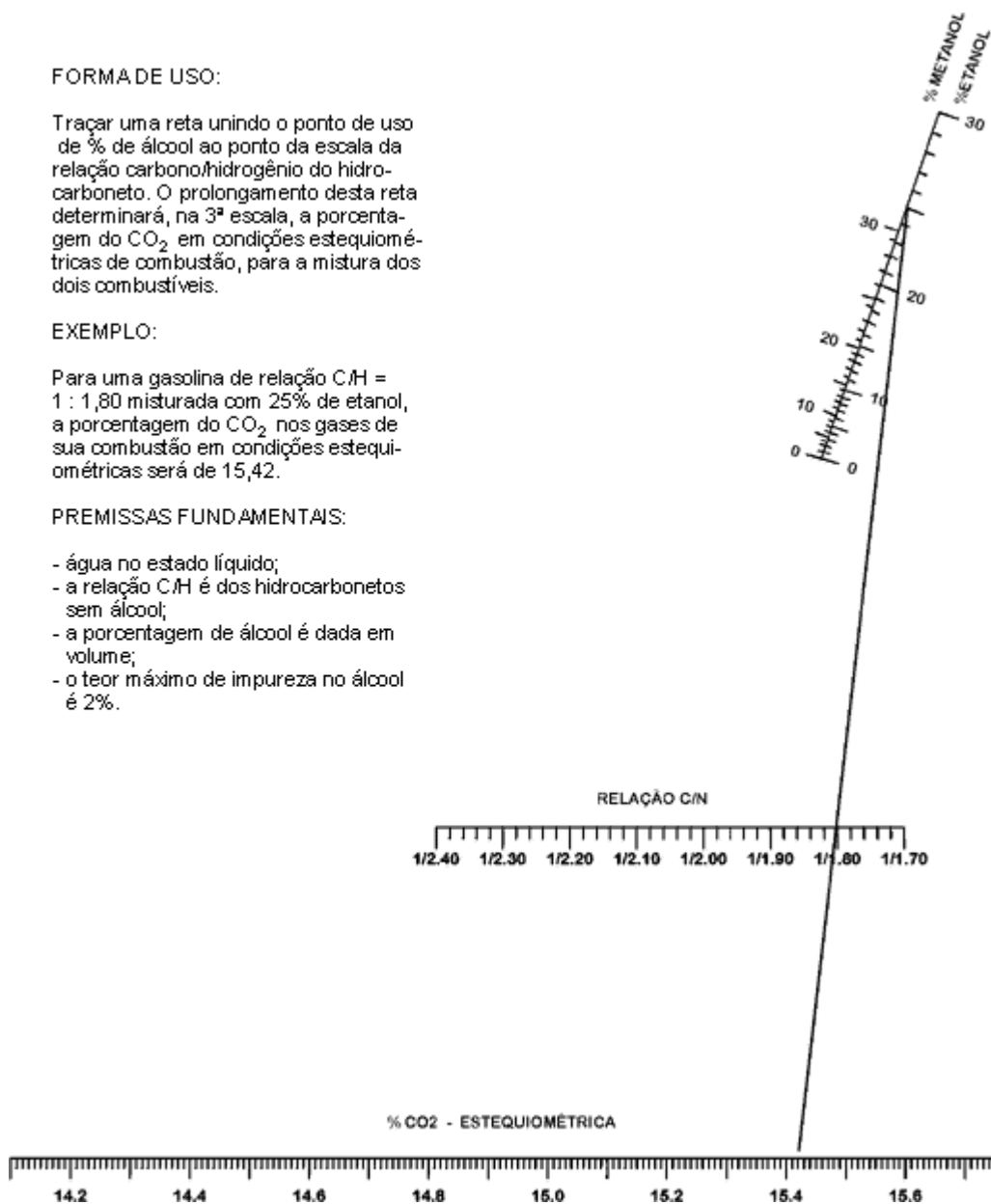


Figura 1 - Abaco para a determinação da porcentagem de CO₂ nos gases resultantes de uma combustão em condições estequiométricas - Água no estado líquido.

Os combustíveis utilizados nos ensaios devem estar de acordo com as resoluções 01/85 e 13/87 do CNP, conforme o caso.

4. Métodos de Ensaio e Medição da Emissão Evaporativa de Combustível de Veículos Automotores

Em caráter provisório, até a aprovação da NBR correspondente, o ensaio e a medição da emissão evaporativa de combustível de veículos automotores leves movidos a gasolina, mistura gasolina-álcool etílico anidro, álcool etílico hidratado ou álcool etílico aditivo, devem seguir as prescrições para "Evaporative Emissions" estabelecidas no "Code of Federal Regulations - Title 40, Part 86 - Control of Air Pollution from New Motor Vehicles Engines: Certification and Test Procedures, U.S. Government Printing Office, 1981".

Os combustíveis utilizados nos ensaios devem estar de acordo com a Norma NBR-8689 - Veículos Rodoviários Leves - Gasolina para Ensaios e Resolução 01/85, do Conselho

Nacional do Petróleo, sendo que a mistura gasolina-álcool deve ser preparada a partir dos respectivos combustíveis de ensaio, na proporção de $22,0 \pm 1,0$ por cento de álcool, em volume.

No caso de haver impossibilidade técnica de compatibilidade entre as Normas e métodos aqui recomendados, o interessado deverá propor a alteração que julgar necessária, submetê-la à aprovação da STI/INMETRO, ouvida a SEMA e, seguir as determinações aprovadas.

5. Métodos de Ensaio de Medição de Aldeídos e Outros Compostos Orgânicos no Gás de Escapamento de Motores e de Veículos Automotores.

Os ensaios e as medições de aldeídos no gás de escapamento de motores e/ou veículos automotores devem expressar somente a concentração total de aldeídos ou, quando a STI/INMETRO, ouvida a SEMA, determinar as concentrações individuais das diversas espécies de aldeídos, bem como a sua identificação.

No caso de veículos automotores leves, a preparação do veículo e a condução do ensaio devem seguir as prescrições da Norma Técnica NBR-6601 - Análise dos Gases de Escapamento de Veículos Rodoviários Automotores Leves a Gasolina.

No caso de motores pesados, a preparação do motor e a condução do ensaio devem seguir as prescrições dos itens 6 e 7 do Capítulo III deste Programa para motores do ciclo Diesel e Otto, respectivamente.

Em caráter provisório, até a aprovação da NBR correspondente, as medições de concentração total de aldeídos, devem seguir as prescrições do Projeto de Norma 05:11.03-15 - Gás de Escapamento Emitido por Veículos Rodoviários Automotivos Leves do Ciclo Otto - Determinação da Emissão de Aldeídos por Espectrofotometria (MBTH), de 1987, da Associação Brasileira de Normas Técnicas. Nos casos em que houver impossibilidade técnica de atendimento pleno do Projeto 5:11.03-15, devem ser adotadas as adaptações e/ou modificações necessárias, convenientemente detalhadas e demonstradas.

Analogamente, para a medição das concentrações individuais, bem como para identificação dos aldeídos, devem ser seguidas as prescrições do Projeto de Norma 05:11.03-18 - Gás de Escapamento Emitido por Veículos Rodoviários Automotores Leves do Ciclo Otto - Determinação da Emissão de Aldeídos e Cetonas por Cromatografia Líquida (DNPH), de 1987, da Associação Brasileira de Normas Técnicas. Nos casos em que houver impossibilidade técnica de atendimento pleno do Projeto de Norma 05:11.03-18, devem ser adotadas as adaptações e/ou modificações necessárias convenientemente detalhadas e demonstradas.

Os combustíveis utilizados nos ensaios devem estar de acordo com a Norma NBR-8689 - Veículos Rodoviários Leves - Gasolina para ensaios e Resolução 01/85, do Conselho Nacional do Petróleo, sendo que a mistura gasolina-álcool deve ser preparada a partir dos respectivos combustíveis de ensaio, na proporção de $22,0 \pm 1,0$ por cento de álcool, em volume.

6. Métodos de Ensaio e Medição de Monóxido de Carbono, Hidrocarboneto e Óxido de Nitrogênio no Gás de Escapamento de Motores e Veículos Automotores do Ciclo Diesel

Em caráter provisório, até a aprovação da NBR correspondente, as medições e a coleta de amostras de monóxido de carbono, hidrocarbonetos e óxidos de nitrogênio no gás de escapamento de motores de ciclo Diesel devem seguir, respectivamente, as prescrições dos projetos de normas 05:11.03-014 - Determinação da Emissão dos Gases de Escapamento Emitidas por Motor Diesel e 05:11.03-017 - Motor Diesel - Análise dos Gases de Escapamento - Método de Ensaio, de 1987, da Associação Brasileira de Normas Técnicas.

O combustível utilizado nos ensaios deve estar de acordo com a Resolução CNP nº 13/87 e, no caso de se tratar de motor a álcool ou bi-combustível, o álcool deve estar de acordo com Resolução 01/85, do Conselho Nacional do Petróleo.

7. Métodos de Ensaio e Medição de Monóxido de Carbono, Hidrocarbonetos e Óxidos de Nitrogênio no Gás de Escapamento de Motores do Ciclo Otto para Veículos Automotores Pesados.

Em caráter provisório, até a aprovação da NBR correspondente, o ensaio e a medição de monóxido de carbono, hidrocarbonetos e óxidos de nitrogênio no gás de escapamento de motores do ciclo Otto para veículos automotores pesados, movidos a etanol, a gasolina e mistura gasolina e etanol, deverá seguir as prescrições para "Heavy Duty Engines" estabelecidos no "Code of Federal Regulations - Title 40, Part 86 - Control of Air Pollution from New Motor Vehicles Engines: Certification and Test Procedures, U.S. Government Printing Office, 1981".

Os combustíveis utilizados nos ensaios devem estar de acordo com a Norma NBR-8689 - Veículos Rodoviários Leves - Gasolina para ensaios e Resolução 01/85 do Conselho Nacional do Petróleo, sendo que a mistura gasolina-álcool deve ser preparada a partir dos respectivos combustíveis de ensaio, na proporção de $22,0 \pm 1,0$ por cento de álcool, em volume.

8. Emissão Nula dos Gases do Carter

Em caráter provisório, a comprovação da emissão nula dos gases do carter deve ser feita através de uma análise detalhada do projeto do sistema, pela STI/INMETRO e SEMA. Este sistema deve demonstrar a impossibilidade de haver emissão de poluentes para a atmosfera, em qualquer regime de trabalho do motor. Os fabricantes de veículos ou motores devem apresentar documentação que comprovem o desempenho e durabilidade do sistema e de seus componentes.

IV. Termo de Caracterização do Veículo ou Motor

Todos os motores e/ou veículos comercializados no País devem ter suas características descritas de acordo com o seguinte modelo:

A. Características do Motor

Conforme o anexo A - Formulário de Características do Motor, da NBR-8833 - Determinação da Conformidade de Veículos Leves com os Padrões Estabelecidos pela Emissão de Escapamento.

B. Características da Configuração do Veículo

Conforme o Anexo B - Formulário de Características da Configuração do Veículo, da NBR 8833 - Determinação da Conformidade de Veículos Leves com os Padrões Estabelecidos para Emissão de Escapamento.

C. Dados complementares

- nome, endereço e telefone(s) comercial(is) do(s) representante(s) constituído(s) pelo fabricante, responsável(eis) e data;
- assinatura do representante legal do fabricante;
- relação de itens, peças, sub-conjunto e conjuntos que exerçam influência considerável sobre as emissões e que devem ser objeto de certificação para a comercialização como peças de reposição e serviços;
- recomendações e procedimentos para a manutenção do motor e/ou veículo;
- estimativa do número de motores e/ou veículos a serem comercializados por ano;
- opção ou não pela utilização do Fator de Deterioração da Emissão;
- declaração do fabricante de que os veículos e/ou motores produzidos a partir da data de elaboração do Termo de Caracterização refletem as descrições e especificações do referido Termo.

V. Procedimento de Certificação de Conformidade da Produção

Para os fins de certificação de conformidade de produção de motores e/ou veículos automotores, deve-se seguir as prescrições apresentadas a seguir:

1. A verificação da produção é feita com motores e/ou veículos aleatoriamente escolhidos nas suas linhas de montagem ou dos estoques.
2. Deverão ser apresentados à STI/INMETRO o Termo de Caracterização do Veículo ou Motor a ser ensaiado, conforme o Capítulo IV deste programa.
3. Os ensaios e medidas de emissão são executados segundo os itens do Capítulo III, deste programa.
- 3.1 Os veículos para ensaios devem ser amaciados com um mínimo de 6000 km rodados e no caso de motores, o fabricante determinará as condições de amaciamento. A manutenção dos motores e/ou veículos, durante o período de amaciamento, deve ser feita conforme o plano de manutenção do fabricante.
- 3.2 Antes da realização dos ensaios, o motor e/ou veículo deve ser revisado segundo o plano de manutenção, podendo ser antecipada a próxima revisão recomendada.
- 3.3 É permitido, a critério do fabricante, a redução do número de quilômetros rodados para amaciamento.
4. O motor e/ou veículo é considerado como atendendo aos limites máximos de emissão se:
 - 4.1 Em apenas um ensaio, os resultados das emissões de monóxido de carbono, hidrocarbonetos, óxidos de nitrogênio e fuligem (*) forem iguais ou inferiores a 70 por cento dos limites máximos de emissão.

(*) somente aplicável a motores e/ou veículos do ciclo Diesel

Exemplo: $V_{i1} \leq 0,70 L_i$

- 4.2 Em apenas dois ensaios, os resultados das emissões de monóxido de carbono, hidrocarbonetos, óxidos de nitrogênio e fuligem (*) forem, num dos ensaios, igual ou inferior a 85 por cento dos limites máximos de emissão; no outro, inferior aos limites prescritos e ainda, a soma dos dois resultados for inferior a 170 por cento dos limites máximos de emissão para cada poluente.

Exemplo: $V_{i1} \leq 0,85 L_i$

$$V_{i2} < L_i$$

$$V_{i1} + V_{i2} < 1,70 L_i$$

- 4.3 Os valores para as emissões de monóxido de carbono, hidrocarbonetos, óxidos de nitrogênio e fuligem (*) obtidos em três ensaios forem iguais ou inferiores aos limites máximos de emissão.
- 4.4 Somente um dos três resultados obtidos para as emissões de monóxido de carbono, hidrocarbonetos, óxidos de nitrogênio e fuligem (*) exceder em até 10 por cento o limite máximo de emissão, mas os demais e a média aritmética dos três resultados, para cada poluente, forem inferiores ao limite máximo de emissão. Nos casos em que os valores prescritos são excedidos por mais de um dos poluentes, é irrelevante se tal fato ocorre no mesmo ensaio ou em ensaios diferentes.

Exemplo: $L_i \leq V_{i1} \leq 1,10 L_i$

$$V_{i2} < L_i$$

$$V_{i3} < L_i$$

$$\frac{V_{i1} + V_{i2} + V_{i3}}{3} < L_i$$

- 4.5 Os índices i, V, L indicam, respectivamente, o poluente, a emissão medida e o limite

máximo de emissão.

- 4.6 Se o motor e/ou veículo inicialmente retirado da produção não respeitar os limites máximos estabelecidos para cada poluente, pode-se efetuar medições numa amostragem de maior número de motores e/ou veículos da mesma configuração retirados da produção ou dos estoques, incluindo-se nessa amostragem o motor ou veículo inicialmente escolhido.
- 4.7 O número de motores e/ou veículos da amostragem maior é limitado ao número máximo de 30 unidades.
- 4.8 Os motores e/ou veículos adicionalmente retirados da produção ou dos estoques são submetidos a um único ensaio de emissão.
- 4.9 O valor da emissão a ser levado em consideração para o motor e/ou veículo inicialmente ensaiado é a média aritmética dos três ensaios de emissão executados com esse motor e/ou veículo.
- 4.10 A produção será considerada concordante se, para cada poluente, a seguinte condição for atendida:

$$\overline{X}_i + k S_i \leq L_i$$

$$S_i = \sqrt{\frac{\sum (X_i - \overline{X}_i)^2}{n - 1}}$$

Onde:

\overline{X}_i = média aritmética dos resultados obtidos, para cada poluente, em todos os veículos;

(*) somente aplicável a motores e/ou motores veículos do ciclo Diesel

k = fator estatístico estabelecido na tabela 1;

n = número de veículos da amostra;

X_i = cada um dos resultados obtidos na amostra;

L_i = limites máximos de emissão estabelecidos para cada poluente.

Tabela 1 - Fatores Estatísticos

n	2	3	4	5	6	7	8	9	10
k	0,973	0,613	0,489	0,421	0,376	0,342	0,317	0,296	0,279
n	11	12	13	14	15	16	17	18	19
k	0,265	0,253	0,242	0,233	0,224	0,216	0,210	0,203	0,198

Nota: se $n > 20$, $k = \frac{0,860}{\sqrt{n}}$

- 4.11 Os resultados dos ensaios serão apresentados conforme o anexo C - Formulário de Condições e Resultados de Ensaio da NBR 8833/1985 - Determinação da Conformidade de Veículos Leves com os Padrões Estabelecidos para Emissão de Escapamento.

5. Sendo constatado que o(s) motor(es) e/ou veículo(s) da produção atende(m) aos limites máximos de emissão vigentes por ocasião dos ensaios, a STI/INMETRO deverá encaminhar ao fabricante, no prazo máximo de 30 dias úteis, contatos após o término da verificação, declaração atestando ter constado tal condição com o(s) motor(es) e/ou veículo(s) verificados.
- VI. Avaliação e Outras Considerações
1. Para avaliar os relatórios e resultados dos ensaios de emissão e emitir pareceres técnicos sobre conformidade da configuração de veículo ou motor, a STI/INMETRO constituirá um grupo de Acompanhamento da Conformidade de Produção - GCP, constituído por técnicos da STI, INMETRO, CDI e SEMA. Outras entidades poderão ser incluídas por decisão conjunta da STI e da SEMA.
 2. A fim de assegurar igualdade de condições das medições e dos resultados, a indústria automobilística e os órgãos técnicos de governo deverão manter um programa periódico de verificação da correlação entre os seus laboratórios.
 3. A STI/INMETRO, ouvida a SEMA, coordenará os estudos e trabalhos necessários para as revisões dos métodos de ensaio, medição, verificação e documentos complementares, necessários à certificação de conformidade deste Programa, convocando, a qualquer tempo, os órgãos e entidades afetos ao problema e deverá apresentar ao CONMETRO o relatório final e propostas para aprovação, após apreciação da Comissão Especial, criado pela Resolução CONMETRO 01/87.
 4. Os dados, documentos e informações consideradas como confidenciais pelo fabricante, com acesso da STI e da SEMA, deverão ser utilizados estritamente para o atendimento às exigências do Programa de Certificação, não podendo vir ao conhecimento público ou de outras indústrias, sem a expressa autorização do fabricante.

Resultados de ensaios de veículos ou motores em produção não são considerados confidenciais e, desde que estatisticamente significantes, podem ser utilizados na elaboração de informações a serem divulgadas.
 5. Os casos omissos serão levados à consideração da Comissão Especial criada pela Resolução CONMETRO 01/87.

Anexo A - Formulário de Características do Motor

1. Descrição do motor
 - 1.1 Marca e/ou fabricante _____
 - 1.2 Tipo _____ (indicado pelo fabricante) _____
 - 1.3 Ignição por centelha/ignição por compressão (1)
 - 1.4 Dois tempos/quatro tempos (1)
 - 1.5 Número e disposição dos cilindros _____
 - 1.6 Diâmetro dos cilindros _____
mm
 - 1.7 Curso dos êmbolos _____
mm
 - 1.8 Cilindrada _____
cm³
 - 1.9 Taxa de compressão _____
 - 1.10 Arrefecido a água/arrefecido a ar (1)

- 1.11 Superalimentado/aspiração normal (1)
- 1.12 Tipo de combustível _____
2. Dispositivos antipoluição
- 2.1 Dispositivo de recirculação dos gases do carter -
 Descrição e diagramas: _____

- 2.2 Dispositivos adicionais antipoluição - Descrição e diagramas (se houver algum e não for coberto por outro item):

3. Sistema de admissão
- 3.1 Coletor, dutos de admissão e seus acessórios (dispositivos de aquecimento admissões adicionais de ar, dispositivos de retardamento de desaceleração, etc) descrição e diagramas: _____
- 3.2 Filtro de ar
 Tipo _____
 Fabricante(s) _____
- 3.3 Superalimentador (se houver)
 Tipo _____
 Fabricante(s) _____
 Descrição do sistema _____
4. Sistema de alimentação
- 4.1 Por carburador (1)
- 4.1.1 Número de carburador (es) _____
- 4.1.2 Tipo _____
- 4.1.3 Fabricante(s) _____
- 4.1.4 Regulagens (2) _____
 Calibradores _____ ou curva de escoamento de
 Venturis _____ combustível em relação ao
 Nível da cuba _____ fluxo de ar e regulagens ne-
 Massa da boia _____ cessárias para manutenção
 Agulha da boia _____ dessa curva.
- 4.1.5 Afogador - manual/automático (1)
 Regulagem de fechamento _____
- 4.1.6 Bomba do combustível
 Tipo _____
 Fabricante(s) _____
 Pressão (2) _____, ou diagramas caraterísticos
- 4.1.7 Dispositivo auxiliar de partida
 Descrição do sistema _____

-
- 4.2 Por injeção de combustível (1)
 - 4.2.1 Descrição do sistema _____
 - 4.2.2 Injeção do coletor/injeção direta/injeção em antecâmara/injeção em câmara de turbulência (1)
 - 4.2.3 Bomba do combustível
 - 4.2.3.1 Tipo _____
 - 4.2.3.2 Fabricante(s) _____
 - 4.2.3.3 Vazão _____ mm³ por ciclo à velocidade da bomba de _____ rpm
(2) ou diagrama característico
 - 4.2.3.4 Procedimento de calibração: bancada de ensaio/motor (1)

 - 4.2.3.5 Ponto de injeção _____
 - 4.2.3.6 Curva de injeção _____
 - 4.2.4 Bico injetor
 - 4.2.5 Regulador
 - 4.2.5.1 Tipo _____
 - 4.2.5.2 Fabricante(s) _____
 - 4.2.5.3 Ponto de interrupção em carga _____
rpm
 - 4.2.5.4 Máxima velocidade angular sem carga
rpm
 - 4.2.5.5 Marcha lenta _____
rpm
 - 4.2.6 Dispositivos de partida a frio
 - 4.2.6.1 Tipo _____
 - 4.2.6.2 Fabricante(s) _____
 - 4.2.6.3 Descrição do sistema _____
 - 4.2.7 Dispositivo auxiliar de partida
 - 4.2.7.1 Tipo _____
 - 4.2.7.2 Fabricante(s) _____
 - 4.2.7.3 Descrição do sistema _____
 - 5. Sistema de escapamento
 - 5.1 Descrição e diagramas _____
 - 6. Sistema de ignição
 - 6.1 Descrição do sistema _____
 - 6.2 Distribuidor _____
 - 6.2.1 Tipo _____
 - 6.2.2 Fabricante(s) _____
 - 6.2.3 Curva de avanço de ignição _____

- 6.2.4 Ponto de ignição _____
- 6.2.5 Abertura do platinado e ângulo de permanência (2) _____
- 6.3 Velas da ignição, tipo _____ Fabricante(s) _____
Abertura dos eletrodos _____
- 6.4 Bobina da ignição, tipo _____ Fabricante (s) _____
- 6.5 Condensador, tipo _____ Fabricante (s) _____
7. Diagramas de abertura das válvulas
- 7.1 Máxima abertura das válvulas _____
- 7.2 Ângulos de abertura e fechamento _____
- 7.3 Detalhes do ponto de sistemas alternativos de distribuição em relação ao ponto morto superior _____
8. Desempenho (declarado pelo fabricante)
- 8.1 Marcha lenta
rpm (2)
- 8.2 Momento de força máximo _____ A _____ rpm (conforme NBR 5484)
- 8.3 Potência máxima _____ kW A _____ rpm (conforme NBR 5484)
- 8.4 Concentração de monóxido de carbono em marcha lenta especificado pelo fabricante
_____ %

Notas:a) Nos itens marcados com (1) deve ser riscado o que não se aplica.

b) Nos itens marcados com (2) devem ser especificadas as tolerâncias.

c) No caso de motores e sistemas não convencionais, indicar os dados equivalentes para os itens solicitados.

Anexo B - Formulário de características da configuração do veículo

1. Fabricante (razão social e endereço) _____
2. Representante do fabricante (nome e endereço) _____
3. Marca e modelo _____
4. Tipo do veículo (NBR 6067) _____
-(indicar se é um automóvel de configuração "Fast-back" segundo a NBR 6601).
5. Massa do veículo para ensaio _____ kg (conforme NBR 6601).
6. Massa em ordem de marcha _____ kg
7. Transmissão
- 7.1 Mecânica/automática/semi-automática (1)
- 7.2 Número de marchas _____
- 7.3 Relações de transmissão:
- 1ª Marcha _____
- 2ª Marcha _____
- 3ª Marcha _____

4ª Marcha _____

5ª Marcha _____

7.4 Para transmissão automática indicar: relação de transmissão do conversor, velocidade de corte, ajustes, etc.

7.5 Relação final de transmissão _____

7.6 Tipo de tração: dianteira/traseira/4 x 4/outras (1)

8. Pneus

8.1 Tipo e dimensões _____

8.2 Raio dinâmico de rolamento _____

9. Área frontal (segundo a NBR 6601)

do veículo _____ m²

de protuberâncias _____ m²

Notas: a) Nos itens marcados com (1) deve ser riscado o que não se aplica.

b) No caso de sistemas não convencionais, indicar os dados equivalentes para os itens solicitados.

ANEXO C - FORMULÁRIO DE CONDIÇÕES E RESULTADOS DO ENSAIO

Determinação da conformidade - Configuração de veículo/produção
ensaio de emissão

Marca:	Modelo:	Ano Modelo:			
Ano de fabricação:	Inércia equivalente (kg):	Pot 80 (kW):			
Motor:	Sistema de alimentação:	Transmissão:			
Ignição (graus):	Pneus:	Combustível:			
Pontos de mudanças de marchas (km/h):	1ª - 2ª	2ª - 3ª	3ª - 4ª	4ª - 5ª	

Emissão ponderada - Segundo NBR 6601								
Veículo ensaio nº	Data	Modom km	CO - ML %	M. lenta rpm	Pt. Ing. º APMS	HC g/km	Co g/km	NOx g/km
Valores médios								

Laboratório:

Relatório nº:

Data:

Elaborado por:

Responsável:

Nome: _____

Assinatura: _____

Observações:
