

## RESOLUÇÃO CONAMA Nº 002, 11 de fevereiro de 1993

O Conselho Nacional do Meio Ambiente - CONAMA, no uso de suas atribuições e competências que lhe são conferidas pela Leis nºs 6.938, de 31 de agosto de 1981, 8.028, de 12 de abril de 1990, 8.490, de 19 de novembro de 1992, pelo Decreto nº 99.274, de 6 de junho de 1990, e tendo em vista o disposto em seu Regimento Interno e,

Considerando que o ruído excessivo causa prejuízo à saúde física e mental e afeta particularmente a audição;

Considerando a necessidade de se reduzir a poluição sonora nos centros urbanos;

Considerando que os veículos rodoviários automotores são as principais fontes de ruído no meio ambiente;

Considerando que a utilização de tecnologias adequadas e conhecidas, permite atender às necessidades de controle da poluição sonora;

Considerando os objetivos do Programa Nacional de Educação e Controle da Poluição Sonora - "SILÊNCIO", resolve;

Art.1º. Estabelecer, para motocicletas, motonetas, triciclos, ciclomotores, bicicletas com motor auxiliar e veículos assemelhados, nacionais e importados, limites máximos de ruído com o veículo em aceleração e na condição parado.

§ 1º. Para os veículos nacionais produzidos para o mercado interno, entram em vigor os seguintes limites máximos de ruído com o veículo em aceleração, por marca de fabricante, conforme cronograma abaixo:

a)1ª Fase (exceto ciclomotores e patinetes motorizados):

a.1) todos os novos lançamentos a partir de 10 de julho de 1994;

a.2) no mínimo 60 % dos veículos produzidos a partir de 1º de janeiro de 1996;

a.3) no mínimo 80 % dos veículos produzidos a partir de 1º de janeiro de 1997;

a.4) 100% dos veículos produzidos a partir de 1º de janeiro de 1998.

b) 1ª Fase -somente para ciclomotores:

b.1) todos os novos lançamentos a partir de 1º de julho de 1994;

b.2) 100% dos veículos produzidos a partir de 1º de janeiro de 1996;

c) 1ª Fase -somente para patinetes motorizados;

-todos os veículos produzidos a partir de 1º de julho de 1993.

d) 2ª Fase:

-todos os veículos produzidos a partir de 1º de janeiro de 2001.

Limites máximos de ruído com veículo em aceleração medidos conforme NBR 8433		
Categoria	Nível de ruído 1ª fase dB(A)	Nível de ruído 2ª fase dB(A)
Até 80 cm <sup>3</sup>	77	75
81 cm <sup>3</sup> a 125 cm <sup>3</sup>	80	77
126 cm <sup>3</sup> a 175 cm <sup>3</sup>	81	77
176 cm <sup>3</sup> a 350 cm <sup>3</sup>	82	80
acima de 350cm <sup>3</sup>	83	80

§ 2º. Para todos os veículos importados, os limites máximos de ruído com o veículo em aceleração, estabelecidos neste artigo, para a primeira fase, passam a vigorar a partir de 10 de julho de 1993. Os limites máximos de ruído estabelecidos para a segunda fase, passarão a vigorar em 1º de janeiro de 1998.

§ 3º. Os limites máximos de ruído estabelecidos neste artigo devem ser respeitados durante todo o período de garantia concedido e sob as condições especificadas pelo fabricante e/ou importador.

§ 4º. Eventuais impossibilidades do atendimento aos percentuais estabelecidos no cronograma, serão avaliadas pelo IBAMA.

§ 5º. O nível de ruído do veículo na condição parado, é o valor de referência do veículo novo no processo de verificação. Este valor, acrescido de 3 (três) dB (A), será o limite máximo de ruído para fiscalização do veículo em circulação.

§ 6º. A partir de 10 de julho de 1993, deve ser fornecido ao IBAMA, em duas vias, o nível de ruído na condição parado, medido nas proximidades do escapamento, de acordo com a NBR-9714, de todos os veículos produzidos, para fins de fiscalização de veículos em circulação.

Art. 2°. Os ensaios para medição dos níveis de ruído para fins desta Resolução, deverão ser feitos de acordo com as normas brasileiras NBR 8433 -Ruído Emitido de Veículos Automotores em Aceleração - Método de Ensaio e NBR 9714 -Ruído Emitido de Veículos Automotores na Condição Parado -Método de Ensaio, no que se refere à medição de ruído nas proximidades do escapamento.

§ 1°. Os níveis de ruído em aceleração, medidos conforme a NBR- 8433, devem também considerar todas as modificações estabelecidas pela Diretiva CEE 87/56, de 18 de dezembro de 1986, da Comunidade Econômica Européia.

§ 2°. Os veículos equipados com sistema de transmissão com relação variável contínua, devem ser ensaiados da mesma forma que os veículos equipados com caixa de mudanças automática sem seletor manual.

§ 3°. O posicionamento do microfone para medição do ruído nas proximidades do escapamento, de acordo com NBR-9714, deve ser realizado mediante a utilização de gabarito, conforme descrito no Anexo D.

Art. 3°. O sistema de escapamento deve ser projetado, fabricado, montado e instalado no veículo, de modo a resistir adequadamente às ações da vibração e corrosão a que o veículo está exposto normalmente e possibilitar o pleno atendimento das prescrições desta Resolução em condições normais de uso. Em caso de utilização de materiais fibrosos nos sistemas de escapamento, estes não devem conter amianto e só podem ser utilizados se dispositivos apropriados garantirem a sua permanência no local original do acondicionamento durante toda a vida útil do silencioso. Devem ainda ser adotadas as seguintes medidas para garantia do pleno atendimento dos limites máximos de ruído estabelecidos nesta Resolução:

a) acondicionamento dos materiais fibrosos, de tal modo que não haja contato direto dos gases de exaustão com estes materiais, ou

b) em caso de contato direto dos gases de exaustão com os materiais fibrosos, os ensaios de verificação dos veículos devem ser realizados com o sistema de escapamento sendo previamente submetido a um condicionamento, através da simulação de condições normais de uso, conforme Anexo C, ou pela simples remoção dos materiais fibrosos do silencioso.

Art. 4°. Os principais componentes do sistema de escapamento devem possuir marcações indeléveis, identificando o fabricante, através de sua marca comercial.

Art. 5°. O fabricante do veículo ou seu representante legal ou o importador deve realizar a verificação de protótipo representativo da produção previamente ao início da produção ou importação dos veículos.

§ 1°. O responsável pela verificação de protótipo deve possuir equipe técnica habilitada e especializada, que deve manter arquivo permanentemente atualizado de toda a documentação de verificações realizadas e em fase de realização. O nome e endereço completo do responsável pela verificação de protótipo e de seus substitutos deve ser notificado ao Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis -IBAMA e, sempre que houver alterações, deve ser atualizado.

§ 2°. Para a determinação dos níveis de ruído de veículos pertencentes a uma mesma família, os ensaios poderão ser realizados em apenas um veículo, considerado como configuração mestre de família, de acordo com os critérios técnicos a serem detalhados no Anexo A.

§ 3°. Os relatórios de verificação de protótipo de todas as famílias e respectivas configurações mestre devem conter o Anexo A desta Resolução e ser enviados ao IBAMA antes da data de início de produção e/ou vigência dos respectivos limites máximos de ruído.

§ 4°. Em caso de comprovada impossibilidade de execução dos ensaios de verificação de protótipo no país, poderão ser aceitos, à critério do IBAMA, relatórios de ensaios realizados no exterior.

Art. 6°. A verificação de protótipo tem validade apenas para o ano-modelo indicado. Entretanto, para os veículos de configurações iguais às verificadas anteriormente, caracterizadas pelos respectivos anexos e que permanecerem sujeitas às mesmas exigências, é permitida a utilização dos mesmos resultados e informações, sendo que o fabricante do veículo, seu representante legal ou o importador, assumem plena responsabilidade pela continuidade das especificações já aprovadas dos veículos.

Art. 7°. Para fins de verificação da conformidade de veículos de produção com as exigências desta Resolução, o responsável por esta verificação poderá selecionar, para a realização de ensaios, amostras de veículos escolhidos aleatoriamente na linha de montagem ou nos estoques para comercialização.

§ 1°. Caracteriza-se como amostra um veículo ensaiado segundo as normas estabelecidas no art. 2° desta Resolução;

§ 2°. Se o veículo inicialmente ensaiado não atender os limites de emissão sonora, deve-se efetuar medições numa amostra de maior número de veículos, estabelecida de comum acordo entre o produtor

e o IBAMA, limitada entre cinco e trinta unidades da mesma configuração. incluindo-se nesta amostragem, o veículo inicialmente escolhido.

§ 3º. A produção será considerada concordante se a seguinte condição for atendida:

$$X + k S_i \leq L_i$$

onde:

x = média aritmética dos resultados obtidos, em todos os veículos;

k = fator estatístico estabelecido na tabela 1;

n = número de veículos da amostra;

$X_i$  = cada um dos resultados obtidos conforme a norma NBR-8433;

$L_i$  = Limites máximos de emissão de ruído estabelecidos.

Tabela 1 -Fatores estatísticos

n	5	6	7	8	9	10
k	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

Art. 8º. O fabricante de veículos ou seu representante legal ou importador devem fornecer para cada configuração mestre de família, um relatório estatístico de acompanhamento da produção. O relatório deve ser emitido até o quinto mês após o início da comercialização ou importação e depois anualmente, indicando os níveis de ruído conforme NBR 8433 e/ou NBR 9714, a critério do fabricante, em veículos escolhidos ao acaso e distribuídos uniformemente ao longo do período relatado correspondente. Os dados devem ser mantidos em arquivo por dois anos à disposição do IBAMA.

Parágrafo único. O fabricante poderá empregar outro método alternativo para a comprovação da qualidade da produção, desde que seja comprovada ao IBAMA sua correlação com o nível de ruído emitido pelo veículo.

Art. 9º. O fabricante de veículos ou o seu representante legal ou o importador que constatarem e corrigirem espontaneamente a desconformidade de produção dos veículos comercializados, deverão comunicar e encaminhar ao IBAMA as medidas corretivas adotadas.

Art. 10º. O IBAMA poderá solicitar esclarecimentos ou revisão de relatórios a qualquer tempo e a seu critério e determinar a realização de ensaios confirmatórios, da verificação de protótipo e da conformidade de produção, selecionando para a realização de ensaios, amostras de veículos escolhidos aleatoriamente na linha de montagem ou nos estoques para comercialização.

Parágrafo único. Devem ser postos à disposição do IBAMA os meios necessários para a realização de ensaios conforme o art. 2º desta Resolução, incluindo-se instrumentos de medição calibrados e seus acessórios, campo de provas e veículos a serem ensaiados.

Art. 11º. Em caso de constatação de irregularidades nos processos de verificação de protótipo, ou de conformidade de produção, o IBAMA poderá emitir à empresa responsável uma Ordem de Suspensão de Comercialização, para as configurações de veículos envolvidas.

§ 1º. A Ordem de Suspensão de Comercialização implica no atendimento imediato da empresa aos seus termos, até que sejam esclarecidas e corrigidas as causas que originaram a infração.

§ 2º. O cancelamento da Ordem de Suspensão de Comercialização, para retorno à produção e comercialização, deverá ser efetuado imediatamente após o pleno atendimento às exigências desta Resolução.

Art. 12. Em caso de não conformidade do produto, o fabricante do veículo, seu representante legal ou importador deve, num prazo de 180 dias, contados a partir da data da sua constatação, sanar os problemas geradores da desconformidade de produção, assim como recolher e reparar todos os veículos da configuração e série envolvida.

§ 1º. Os reparos devem ser realizados por serviços de assistência técnica credenciados pelo fabricante, seu representante legal ou importador, sob a orientação e responsabilidade dos mesmos.

§ 2º. As correções da produção e o reparo dos veículos já recolhidos devem ser comprovados junto ao IBAMA, através de documentação que descreva claramente as providências tomadas, a eficácia das mesmas e o número de veículos envolvidos.

§ 3º. Em caso de não atendimento às disposições deste artigo, fica impedida a comercialização da(s)

configuração(ões) dos veículos em questão ou, no caso da mesma já ter sido suspensa, o responsável fica sujeito a sanções administrativas e legais.

Art. 13. A partir de 10 de julho de 1994, todas as peças e componentes não originais dos modelos já em conformidade com esta Resolução, que são parte integrante do sistema de escapamento e que são produzidas para o mercado de reposição, somente poderão ser comercializadas após o cumprimento das mesmas exigências de verificação, junto ao IBAMA pelo fabricante ou importador de sistemas de escapamento, quanto ao atendimento às mesmas exigências prescritas nesta Resolução para os produtos utilizados nos veículos novos. O nível de ruído do sistema de escapamento de reposição na condição parado, deve ser no máximo o valor declarado no processo de verificação da configuração correspondente original.

§ 1º. O sistema de escapamento de verificação deve assegurar ao veículo comportamento funcional semelhante ao obtido com um sistema de escapamento original. Essa verificação deve ser feita através da curva de potência do motor. A potência máxima e a rotação de potência máxima medidas com o sistema de escapamento de reposição não devem exceder em mais de 5%, a potência máxima e a rotação de potência máxima medidas nas mesmas condições com o sistema de escapamento original.

§ 2º. Para fins de comprovação de conformidade do produto com as exigências desta Resolução, o IBAMA poderá selecionar, para a realização de ensaios, amostras de sistemas de escapamento escolhidas aleatoriamente na linha de montagem e/ou nos estoques do fabricante. O processo deverá seguir os mesmos procedimentos prescritos para a verificação da conformidade de produção dos veículos novos, observados os demais parágrafos deste artigo.

§ 3º. Em caso do não atendimento às disposições deste artigo, o fabricante ou representante legal não poderá comercializar os sistemas de escapamento, até que as devidas modificações sejam feitas e comprovadas conforme as exigências desta Resolução.

Art. 14. A partir de 1º de julho de 1993, para os veículos que já estejam em conformidade com esta Resolução, o manual do proprietário do veículo deverá conter as seguintes informações:

- a) este veículo está em conformidade com a legislação vigente de controle da poluição sonora para veículos automotores;
- b) procedimento de manutenção do sistema de escapamento (se aplicável).
- c) encarte contendo o(s) limite(s) máximo(s) de ruído para fiscalização de veículo(s) em circulação;.....dH (A)..... a rpm, medido a O,5m de distância do escapamento, conforme NHR-9714.

Art. 15. Os custos diretamente relacionados com os ensaios, verificações, correções da produção, recolhimento para reparos e reparos propriamente ditos, incluindo-se os custos dos componentes substituídos, são de responsabilidade dos fabricantes e/ou importadores de veículos e sistemas de escapamento.

Art. 16. Os fabricantes, seus representantes legais ou os importadores, deverão enviar mensalmente ao IBAMA, a partir de 1º de julho de 1993 os relatórios de venda de todas as configurações de veículos comercializados no território nacional.

Art. 17. Para fins desta Resolução, ficam estabelecidas as definições do Anexo B.

Art. 18. O IBAMA poderá estabelecer convênios, contratos e atividades afins com órgãos e entidades que, direta ou indiretamente, possam contribuir para o desenvolvimento deste programa, como também, delegar a outros órgãos atribuições previstas nesta Resolução.

Artº 19. Às infrações ao disposto nesta Resolução, serão aplicadas as penalidades previstas na Lei nº 6.938/81, com redação dada pela Lei nº 7.804/89, sem prejuízo das demais penalidades previstas em legislação federal, bem como das sanções de caráter penal e civil.

Art. 20. Caberá ao IBAMA deliberar sobre os casos omissos nesta Resolução. Art. 21. Esta Resolução entra em vigor na data de sua publicação, prevalecendo as demais normas pertinentes até o período de implantação de cada etapa do cronograma estabelecido no art. 1º.

Fernando Coutinho Jorge Presidente  
(DOU de 15.02.93)

ANEXO A

1 -Marca do veículo:

2 -Modelo do veículo/ano de fabricação/modelo:

2.1 -Lista das configurações representadas:

2.2 -Critérios técnicos para definição de configuração mestre e configurações representadas.

3 -Nome e endereço do fabricante:

- 4 -Nome e endereço do representante legal:  
 5- Nome e endereço do importador, se aplicável:  
 6 -Motor:  
 6.1 -Fabricante:  
 6.2 -Tipo:  
 6.2.1 -Ciclos: 2 Tempos/4 Tempos  
 6.3 -Modelo:  
 6.4- Potência máxima: \_\_\_\_\_(kw) a \_\_\_\_\_(1/min)(rpm)  
 6.5- Cilindradas \_\_\_\_\_(cm<sup>3</sup>)  
 6.6- Velocidade máxima (se aplicável): (km/h)  
 7 -Transmissão: mecânica/automática  
 7.1 -Número total de marchas (exceto marcha a ré), inclusive as relações de transmissão.  
 8 -Equipamentos/Materiais:  
 8.1 -Sistema de escapamento:  
 8.1.1 -Fabricante  
 8.1.2 -Representante legal ou importador  
 8.1.3 -Modelo  
 8.1.4 -Tipo \_\_\_\_\_ de acordo com os desenhos \_\_\_\_\_ n<sup>os</sup>  
 8.1.5 -Materiais fibrosos em contato com gases: Sim/Não  
 8.1.6 -Relação das configurações de veículos equipados com este sistema de escapamento (somente para certificação de peças de reposição):  
 8.2 -Silenciador de admissão de ar:  
 8.2.1 -Fabricante:  
 8.2.2 -Representante legal ou importador\*:  
 8.2.3 -Modelo:  
 8.2.4 -Tipo de acordo com desenhos n<sup>os</sup>  
 (\*) Dispensável se for o mesmo de 8.1.2.  
 8.3 -Conversor catalítico (se aplicável)  
 8.3.1 -Fabricante:  
 8.3.2 -Representante legal ou importador \*:  
 8.3.3 -Modelo:  
 8.3.4 -Tipo \_\_\_\_\_, de acordo com desenhos n<sup>os</sup> \_\_\_\_\_  
 (\*) Dispensável se for o mesmo de 8.1.2.  
 8.4 -Isolamento acústico para redução de emissão de ruído externo ao veículo:  
 8.4.1- Tipo e local de aplicação:  
 8.4.2 -Especificação comercial do material utilizado, modelo e fabricante:  
 8.5 -Pneus:  
 Designação ABPA -Associação Brasileira de Pneus e Aros  
 9 -Medições:  
 9.1- Níveis de ruído em aceleração conforme NBR 8433, considerando todas as modificações introduzidas pela Diretiva CEE 87/56, da Comunidade Econômica Européia.

Identificação do Veículo		Modelo: _____ Ano de Fabricação _____				
		N.Vin/Série _____ Pot. Máx: _____ (kW) a (1/min)(rpm)				
Nível de Ruído de Fundo dB(A)						
1 <sup>a</sup> Medição	Velocidade Aproximada (km/h)	2 <sup>a</sup> Medição Velocidade Angular (rpm)	3 <sup>a</sup> Medição			
			N.R. Lado Direito dB(A)		N.R. Lado Esquerdo dB(A)	
			1 <sup>a</sup> MED.	2 <sup>a</sup> MED.	1 <sup>a</sup> MED.	2 <sup>a</sup> MED.
2 <sup>a</sup> marcha						
3 <sup>a</sup> marcha						

Resultado			dB(A)			

Obs.: Os valores registrados para os níveis de ruído, são os valores obtidos através da medição menos 1 dB (A).

#### 9.2. Níveis de ruído na condição parado conforme NBR 9714.

Identificação do Veículo		Modelo _____ Ano de Fabricação	
		N. VIN/Série	
Nível de ruído de fundo dB(A)			
1ª Medição		2ª Medição	3ª Medição
Rotação (rpm)	Nível de ruído de escapamento dB (A)		
	1ª Medição	2ª Medição	3ª Medição
			Média aritmética
Resultado:			dB(A)

10- Nº do motor:

11 -Data do relatório de ensaio:

12- N. do relatório de ensaio:

13- Local:

14- Data:

15 -Os seguintes documentos fazem parte deste Termo de Caracterização do Veículo:

16- Observações:

17 -Nome e assinatura do responsável pelo ensaio:

ANEXO B

DEFINIÇÕES:

01. Cilindrada motor: volume dos cilindros do motor compreendido entre o ponto morto superior e inferior dos êmbolos em cm<sup>3</sup> ou em litros;

02. Componentes e peças originais: são aqueles que compõe o veículo de produção e os definidos como tal pelo fabricante do veículo para uso na reposição;

03. Configuração externa: combinação única de partes, peças e componentes que caracterizam o veículo através de seu estilo, volume e aerodinâmica;

04. Configuração do motor: combinação única do motor, sistema de controle de emissão, cilindrada e sistema de alimentação de combustível;

05. Configuração do veículo: combinação única de configuração de motor e da transmissão e as relações de transmissão após a caixa de mudanças até a roda, sistema de escapamento, pneus e configuração externa;

06. Configuração mestre de família: configuração do veículo, de uma dada família que, por apresentar as condições mais críticas de emissão de ruído, pode representar, para fins de certificação e verificação dos níveis de emissão de ruído, os veículos desta família;

07. Conformidade da produção: atendimento dos veículos produzidos em série ou não, aos limites máximos de emissão estabelecidos e outras exigências desta Resolução;

08. CV: (cavalo vapor) unidade de potência;

09. dB (A): unidade do nível de pressão sonora em decibéis, ponderada pela curva de resposta em frequência A, para quantificação de nível de ruído;

10. Família de veículos: classificação básica para a linha de produção de um mesmo fabricante, de tal forma que qualquer veículo da mesma família tenha as mesmas características de sistema de escapamento, motor básico, configuração do motor, transmissão e relação de transmissão e itens de configuração externa que não influenciem na emissão de ruído;

11. KW: (kilowatts) unidade de potência;

12. Limite máximo de ruído para fiscalização de veículo em circulação : nível de ruído na condição parado, acrescido de 3,0 (três) dB(A);

13. Materiais fibrosos: materiais compostos por fibras metálicas, cerâmicas ou minerais, usadas na fabricação de silenciosos;

14. Mercado de reposição: mercado de sistemas, peças e componentes para veículos em uso;

15. Motor de dois tempos: motor cujo ciclo de funcionamento compreende duas fases (combustão-

exaustão e admissão-compressão);

16. Motor de quatro tempos: motor cujo ciclo de funcionamento compreende quatro fases (admissão, compressão, combustão e exaustão);

17. Novo lançamento: introdução no mercado consumidor de configuração de veículo até então inexistente, com modificação total de concepção de motor e configuração externa, não derivada de modelo existente;

18. Potência máxima do motor: potência máxima desenvolvida pelo motor, indicada pelo fabricante, com todos os equipamentos e acessórios necessários ao seu funcionamento autônomo na sua aplicação particular;

19. Reparação: recuperação de sistemas, peças ou componentes defeituosos ou degradados, com ou sem a sua substituição;

20. Silencioso: componente veicular, destinado a reduzir o ruído provocado pelo choque dos gases com o meio ambiente, cuja velocidade e intensidade são gradualmente reduzidas pela vazão dos gases em seu interior, podendo ser desdobrado em mais de um componente por veículo;

21. Sistema de escapamento: conjunto de componentes compreendendo o coletor de escapamento, tubo de escapamento, tudo de descarga, câmara(s) de expansão, silencioso(s) e conversor(es) catalítico(s), quando aplicável;

22. Veículos assemelhados: são veículos de duas, três ou mais rodas, cujas características construtivas e de propulsão derivam das demais classificações cobertas por esta Resolução ou se assemelham a elas. São exemplos de veículos assemelhados os patinetes motorizados, motocicletas com carro lateral ou caçamba para carga, motonetas com habitáculo de passageiros e/ou caçamba para carga etc;

23. Verificação da conformidade de produção: confirmação de atendimento dos veículos, ou dos sistemas de escapamento do mercado de reposição produzidos em série ou não, aos limites máximos de ruído estabelecidos e outras exigências desta Resolução;

24. Verificação de protótipo: verificação de veículo de pré-produção comercial, caracterizado pelo fabricante como configuração mestre, com os limites máximos de ruídos estabelecidos e outras exigências desta Resolução.

#### ANEXO C

Previamente à simulação das condições normais de uso, os ensaios C1, C2 e C3 devem ser realizados:

C1) os materiais fibrosos devem ser condicionados num forno à temperatura de  $650 \pm 5^\circ\text{C}$  durante quatro horas sem redução do comprimento médio, diâmetro ou densidade das fibras;

C2) após condicionamento num forno à temperatura de  $650 \pm 5^\circ\text{C}$  durante uma hora, pelo menos 98% do material deve ser retido por uma peneira de malha de dimensão nominal de 250  $\mu\text{m}$ , que satisfaça a norma ISO-3310/1 se o ensaio for efetuado em conformidade com a norma ISO-2599;

C3) a perda de peso do material não deve exceder 10,5 % após imersão durante 24 horas à temperatura de  $90 \pm 5^\circ\text{C}$ , num condensado sintético com a seguinte composição:

IN ácido hidrobromico (HBr) : 10 ml

IN ácido sulfúrico (H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>) : 10 ml

água destilada até 1000 ml

Nota: o material deve ser lavado com água destilada e seco a  $105^\circ\text{C}$  durante uma hora antes da pesagem.

A simulação das condições normais de uso pode ser realizada através de um dos três ensaios C4, C5 ou C6, descritos a seguir:

C4) Condicionamento por condução contínua em estrada.

C.4.1) Conforme a categoria do veículo, as distâncias mínimas a percorrer durante o ciclo de condicionamento são:

CILINDRADA em cm <sup>3</sup>	DISTÂNCIA (km)
1. 80	4000
2. 80 175	6000
3. 175	8000

C.4.2) 50%  $\pm$  10% do ciclo de condicionamento consistirá em condução urbana e, o restante em deslocamento a longa distância e grande velocidade: o ciclo de condução contínua em estrada pode ser substituído por um condicionamento correspondente em pista de ensaio.

C.4.3) Os dois regimes de velocidade devem ser alternados pelo menos seis vezes.

C.4.4.) O programa completo de ensaio deve incluir um mínimo de dez paradas, com duração de pelo

menos 3 horas, a fim de reproduzir os efeitos de arrefecimento e de condensação.

C.5) Condicionamento por pulsação.

C.5.1) O sistema de escapamento deve ser montado no veículo ou no motor.

No primeiro caso, o veículo deve ser colocado sobre dinamômetro de rolos. No segundo caso, o motor deve ser instalado em dinamômetro de bancada.

O equipamento de ensaio ilustrado pela figura é instalado na saída do sistema de escapamento. É aceitável qualquer outro equipamento que assegure resultados comparáveis.

C.5.2) O equipamento de ensaio deve ser regulado de tal modo que o fluxo dos gases de escapamento seja alternadamente interrompido e restabelecido 2500 vezes, por meio de uma válvula de ação rápida.

C.5.3) A válvula deve abrir quando a contrapressão dos gases de escapamento, medida pelo menos a 100mm a jusante do estrangulamento de entrada, atingir um valor compreendido entre 0,35 e 0,40 bar.

Se, por causa das características do motor, esse valor não puder ser atingido, a válvula deve abrir quando a contrapressão atingir um valor igual a 90% do valor máximo, que pode ser medido antes que o motor pare. A válvula deve fechar quando essa pressão não diferir mais de 10% do seu valor estabilizado, quando a válvula estiver aberta.

C.5.4) O comando de retardo deve ser regulado para o tempo de produção dos gases de escapamento que resulta das prescrições do ponto C.5.3.

C.5.5) A rotação do motor deve ser de 75% da rotação de desenvolvimento de sua potência máxima.

C.5.6) A potência indicada pelo dinamômetro deve ser igual a 50% da potência de plena carga, medida a 75% da rotação de potência máxima.

C.5.7) Qualquer furo de dreno no sistema de escapamento deve ser tampado durante o ensaio.

C.5.8) O ensaio deve ser completado em 48 horas. Se o fabricante considerar necessário, deve observar-se um período de arrefecimento após cada hora.

C.6) Condicionamento em banco de ensaio.

C.6.1) O sistema de escapamento deve ser montado num motor representativo do tipo que equipa o veículo para o qual o sistema foi concebido. O motor é em seguida montado num banco de ensaio.

C.6.2) O condicionamento consiste num determinado número de ciclos de ensaio especificado para a categoria de veículo, para o qual o sistema de escapamento foi concebido. O número de ciclos para cada categoria de veículo é:

CILINDRADA em cm <sup>3</sup>	DISTÂNCIA (km)
1. 80	6
2. 80 175	9
3. 175	12

C.6.3) Para reproduzir os efeitos de arrefecimento e da condensação, cada ciclo em banco de ensaio deve ser seguido de um período de parada de pelo menos 6 horas.

C.6.4) Cada ciclo em banco de ensaio é efetuado em seis fases. As condições de operação do motor em cada fase, e a duração desta, são:

Ciclo de condução em bancada dinamométrica			
F A S E	Condições	Duração de cada fase	
		Motor de menos de 175 cm <sup>3</sup> (min)	Motor de menos de 175 cm <sup>3</sup> ou mais (min)
1	Marcha lenta sem carga	6	6
2	25% de carga a 75% de rotação de potência a máxima	40	50
3	50% de carga a 75% de rotação de potência a máxima	40	50
4	100% de carga a 75% de rotação de potência a máxima	30	10
5	50% de carga a 100% de rotação de potência a máxima	12	12
6	25% de carga a 100% de rotação de potência a máxima	22	22
Duração Total		2,5h	2,5h

C.6.5) Durante este processo de condicionamento e a pedido do fabricante, o motor e o silencioso podem ser arrefecidos para que a temperatura registrada num ponto que não esteja afastado da saída dos gases de escapamento mais de 100 mm, não seja superior à registrada quando o veículo rodar a

110 km/h ou 75% da rotação de potência máxima, na relação de transmissão mais elevada. A velocidade do veículo e/ou regime de motor são determinados com precisão de 3%.

#### ESQUEMA DE INSTALAÇÃO PARA CONDICIONAMENTO POR PULSAÇÃO

- 1 -Flange ou luva de entrada para conexão do tubo do escapamento.
- 2- Válvula manual.
- 3 -Reservatório de compensação com capacidade de 35 a 40 l.
- 4 -Regulador de pressão com faixa de operação de 0,05 a 2,5 bar.
- 5 -Dispositivo de retardo.
- 6- Contador de pulsos.
- 7- Válvula de ação rápida operada por cilindro pneumático de 120 N a 4 bar. O tempo de resposta, na abertura ou fechamento não deverá exceder 0,5 s.
- 8- Exaustor.
- 9 -Mangueira flexível.
- 10 -Medidor de pressão.

#### ANEXO D

##### INSTRUÇÃO PARA USO DO GABARITO

1. O gabarito para medição de ruído é um dispositivo auxiliar para possibilitar o posicionamento preciso do microfone, conforme a NBR-9714. Consiste em um triângulo com dois encostos ( 1 ), um para posicionamento junto ao escapamento e outro para o posicionamento do microfone. O terceiro vértice possui uma mira para balizamento (5). O dispositivo possui também dois níveis de bolha (3).
2. Dependendo do posicionamento do sistema de escapamento (lado esquerdo ou direito) um dos encostos (1) deverá ser posicionado junto ao orifício de saída dos gases de escapamento. Deve-se verificar através dos níveis (3) o correto nivelamento do dispositivo.
- 3 Através da mira (5) procura-se, visualmente, o alinhamento correto do encosto (1) com o fluxo dos gases.
4. O microfone é posicionado no outro encosto (1).
5. No caso de sistemas de escapamento verticais, o encosto (1) deve coincidir com o diâmetro do orifício.
6. Dependendo do diâmetro do escapamento os encostos poderão ser maiores que os apresentados na figura.
7. O dispositivo deve ser usado, sempre, a uma altura do solo igual ou maior que 0,2m.

#### ANEXO E

Modificações introduzidas pela diretiva CEE 87/56 de 18 de dezembro de 1986, da Comunidade Econômica Européia, relativa ao método de medição do ruído externo de motocicletas na condição em aceleração.

E.1 -Motocicleta com Caixa de Mudança Mecânica - Utilização da Caixa de Velocidades.

E.1.1 -Para motocicletas com cilindrada não superior a 175 cm<sup>3</sup> com mais de quatro marchas, o ensaio deve ser realizado em terceira marcha.

E.1.2 -Para motocicletas com cilindrada superior a 175 cm<sup>3</sup> e com mais de quatro marchas, o ensaio deve ser realizado em 2ª e 3ª marchas, sendo que o resultado deve ser obtido através da média aritmética dos dois valores medidos.

Obs.: se durante os ensaios em segunda marcha citados nos itens E.1.1 e E.1.2, a rotação do motor ultrapassar em 10% a rotação de potência máxima antes da linha BB, o ensaio deverá ser realizado em terceira marcha, sendo o valor medido o único a ser registrado como resultado do ensaio. E.2 -

Motocicletas com Caixa de Mudança Automática. E.2.1 -Motocicletas sem seletor manual.

O ensaio deve ser realizado em diferentes velocidades de aproximação estabilizadas na entrada da linha AA a 30, 40 e 50 km/h, ou a 75% da velocidade máxima em estrada, se este valor for inferior. Registrar como resultado o maior valor medido.

E.2.2 -Motocicletas com seletor manual de velocidades. E.2.2.1 -A aproximação à linha AA deve ser realizada a uma velocidade estabilizada inferior a 50 km/h à 75 % da rotação de potência máxima, ou a uma velocidade de 50 km/h a uma rotação inferior a 75% da rotação de potência máxima. Obs.: se no momento do ensaio, a 50 km/h, ocorrer uma desmultiplicação para a primeira velocidade, a velocidade de aproximação da motocicleta poderá ser aumentada até um máximo de 60 km/h, de modo a evitar a redução.

E.2.2.2 -Posição do seletor manual. Se a motocicleta for equipada com seletor manual de velocidades, o

ensaio deverá ser realizado na velocidade mais elevada. O dispositivo não automático de redução de velocidade (por exemplo, "kick-down") não deve ser utilizado. Se ocorrer uma queda automática da velocidade após a linha AA, recomeça-se o ensaio utilizando a primeira velocidade mais elevada ou a segunda se necessário, de modo a encontrar a posição mais elevada do seletor que assegure a realização do ensaio sem redução automática (sem utilização do "kick-down").