



CETESB

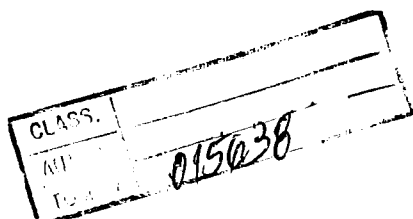
COMPANHIA DE TECNOLOGIA DE SANEAMENTO AMBIENTAL

CETESB - CIA. DE TECNOLOGIA DE SANEAMENTO AMBIENTAL
BIBLIOTECA
AV. PROF. FREDERICO HERRMANN, 445 CEP 04.89 PINHEIROS
SÃO PAULO - BRASIL

A PARTICIPAÇÃO DOS VEÍCULOS AUTOMOTORES
NA POLUIÇÃO ATMOSFÉRICA

Diretoria de Pesquisa

1985



DIRETORIA

Werner Eugênio Zulauf
Diretor-Presidente

Antônio Alves de Almeida
Diretor Administrativo

Fredmar Corrêa
Diretor de Planejamento Ambiental

Nelson Mansour Nabhan
Diretor de Engenharia

Nelson Vieira de Vasconcelos
Diretor de Controle

Paulo Bezerril Júnior
Diretor Financeiro

Samuel Murgel Branco
Diretor de Pesquisa

APRESENTAÇÃO

CETESB - CO. DE TECNOLOGIA E SANEAMENTO AMBIENTAL
BIBLIOTECA

O presente trabalho constitui uma atualização do relatório elaborado em 1984 e refere-se à análise do problema de poluição atmosférica na Região Metropolitana de São Paulo, onde foi detectada a grande influência da emissão de monóxido de carbono, hidrocarbonetos, óxidos de nitrogênio, dióxido de enxofre e material particulado por veículos automotores, sobre a deterioração da qualidade do ar.

Trata-se de uma apresentação resumida do problema, que foi amplamente discutido durante a última quinzena do mês de agosto de 1984 com o Consultor Engenheiro Michael P. Walsh, contando com a participação de elementos da CETESB, SEMA e outras entidades governamentais e privadas, ligadas ao transporte, controle ambiental, produção de combustíveis, fabricação de motores e veículos, as quais tem se reunido seguidas vezes com a CETESB até a presente data.

Pretendemos, também, através deste trabalho, apresentar uma proposta de Legislação Federal e as suas justificativas.

Elaborado por:

Engº Gabriel Murgel Branco

Assistente da Diretoria de Pesquisa

Reg. func. nº 01.1360-3 // CREA nº 34.328/D

A PARTICIPAÇÃO DOS VEÍCULOS AUTOMOTORES NA POLUIÇÃO ATMOSFÉRICA

CETESB - CIA. DE TECNOLOGIA DE SANEAMENTO AMBIENTAL

BIBLIOTECA

AV. PROF. FREDERICO HERMANN JR., 340 CEP 05480 - PINHEIROS

SÃO PAULO - BRASIL

1. INTRODUÇÃO

A poluição do ar é um dos problemas mais sérios da atualidade, com o qual convivemos sofrendo toda sorte de danos e prejuízos. A população de diversas cidades brasileiras está despertando para o fato, na medida em que faz queixas da má qualidade do ar e procura saber as suas causas ou conhecer as atividades responsáveis pelas altas concentrações dos poluentes. Entretanto, muito há que ser feito para que esta conscientização se consolide, a ponto de orientar o comportamento do ser humano, de modo a comportar-se de maneira adequada à preservação do seu próprio meio ambiente.

A história tem mostrado que os controles de poluição são implantados após a evidência de acidentes sérios, epidemias, mortes, etc.. Entretanto, a poluição do ar por veículos deve ser controlada antes que isto aconteça, visto que a partir do lançamento do primeiro veículo controlado, a solução do problema ainda deverá esperar quase uma década, tempo necessário à substituição da frota de veículos existentes. É importante lembrar que, embora não tenham ocorrido situações de emergência, prejuízos já existem, na medida em que os poluentes atmosféricos debilitam a saúde, sendo indiretamente responsáveis por milhares de mortes anuais, devido ao agravamento de doenças respiratórias, cardíacas e outras, para não se mencionar os inúmeros milhões de dias de trabalho perdidos por ano, que estas doenças provocam pela ausência ou mesmo perda de rendimento do trabalhador.

Tendo em vista esse quadro, coube à CETESB o equacionamento técnico do problema, assim como cabe ao Governo implantar um programa de controle, o qual deverá ser iniciado através da regulamentação de reduções nas emissões veiculares e, ao mesmo tempo, complementado por programas de divulgação e conscientização do público. É também obrigação da indústria automobilística brasilei-

ra realizar o desenvolvimento tecnológico necessário para se atingir os objetivos desejados no menor prazo possível.

2. HISTÓRICO

Durante o último ano, muitas discussões foram mantidas sobre o assunto, onde se ponderaram, de um lado, as necessidades de reduções drásticas das emissões de poluentes atmosféricos, de outro lado, as dificuldades que as indústrias automobilísticas teriam para atender a estes índices de redução.

Na reunião realizada em 12/09/85 no Palácio dos Bandeirantes, presidida pelo Excelentíssimo Senhor Governador André Franco Montoro, contando com a presença de entidades e personalidades ligadas à problemática do meio ambiente, aos transportes, ao setor tecnológico, à produção de combustíveis e à fabricação de veículos, motores e componentes, foi salientado pelo Dr. Paulo Nogueira Neto, Secretário Especial do Meio Ambiente, que o problema da poluição atmosférica por veículos é bastante sério, exigindo uma solução às custas de NOVAS tecnologias e que, sem dúvida, este é um desafio que a Nação terá que enfrentar.

Para isto, já se conta com uma estrutura de Normas técnicas do INMETRO, devidamente testadas no país e se está promovendo o interesse de diversas empresas na fabricação de equipamentos de controle de emissão e de sistemas especiais para os motores veiculares.

3. JUSTIFICATIVA

Vários padrões de qualidade do ar fixados em lei no Brasil e alguns outros recomendados por instituições internacionais estão

sendo violados na Região Metropolitana de São Paulo (RMSP), tanto em termos de concentração do poluente no ar atmosférico, quanto em número de violações por ano.

Uma vez identificados os poluentes que já se constituem ou podem vir a se constituir rapidamente em problemas de qualidade do ar, deve-se fazer o levantamento das emissões por tipo de fonte (em termos de massa de poluente emitida diariamente para cada atividade na região). Uma análise sobre o efeito e a dispersão dos poluentes nas imediações do seu emissor, poderão indicar as atividades que devem ser controladas por serem as causas principais dos problemas.

Uma análise deste tipo feita com os dados obtidos e estudos realizados pela CETESB indica que é imprescindível a implantação de um programa agressivo de controle de emissões veiculares, como justificamos e recomendamos neste trabalho.

4. ANÁLISE DE QUALIDADE DO AR

A CETESB faz um monitoramento da qualidade do ar na Região Metropolitana de São Paulo (RMSP) através de uma rede automática instalada em 1981, com 22 estações fixas para as medições de diversos gases, partículas e de condições meteorológicas, todas coletando dados a cada minuto e centralizadas num computador através de linhas telefônicas permanentes; bem como uma rede manual tipo OPS/OMS, que opera desde 1973 com 6 estações para a medição de poeira em suspensão e dióxido de enxofre, 11 amostradores de grandes volumes para poeira em suspensão (método de referência citado no Decreto Estadual nº 8468/76) e mais uma estação manual para a medida de monóxido de carbono, que opera desde 1976.

Os resultados desse monitoramento estão Sumarizados na Tabela nº 1, a qual mostra claramente que a RMSP sofre de problemas crônicos de material parti-

Tabela nº 1 - PADRÕES E CONCENTRAÇÕES DE POLUENTES NA ATMOSFERA DA REGIÃO
METROPOLITANA DE SÃO PAULO - 1981 a 1984

POLUENTES	ÍNDICES ADMISSÍ- VEIS RECO- MENDADOS	CONDIÇÕES	2º VALOR MÁXIMO ATINGIDO	REDUÇÃO GLOBAL NE- CESSÁRIA (%)
Monóxido de Carbono (CO)	9 ppm 35 ppm	média de 8 horas (*) máxima diária (*)	26 ppm ND	65
Material Particulado (MP) (poeira em suspensão)	80 µg/m ³ 240 µg/m ³	média geométrica anual máxima diária (*)	140 µg/m ³ 540 µg/m ³	55
Dióxido de Enxofre (SO ₂)	80 µg/m ³ 365 µg/m ³	média anual máxima diária (*)	150 µg/m ³ 374 µg/m ³	47
Óxido de Nitrogênio (NO ₂)	100 µg/m ³	média anual	103 µg/m ³	3
Hidrocarbonetos (HC)	0,24 ppmC	média anual média no período de 06:00 às 09:00 h	3 ppm 5 ppm	95
Ozono (O ₃)	82 ppb	máxima horária (*)	226 ppb	64

(*) Não deve ser excedido mais que uma vez por ano

OBS.: ppm = partes por milhão em volume

ppb = partes por bilhão em volume

µg/m³ = microgramas de poluentes por metro cúbico de ar

culado, dióxido de enxofre, óxidos de nitrogênio e hidrocarbonetos, além de estar sujeita a problemas agudos de monóxido de carbono e de oxidantes fotoquímicos (ozona), este último como decorrência das emissões de óxidos de nitrogênio e hidrocarbonetos. Vê-se pela mesma tabela que em São Paulo é preciso um controle de todos os poluentes considerados, com reduções globais das suas concentrações na atmosfera, da ordem de 40% a 65% para a maioria dos casos e 94% para o caso de hidrocarbonetos. É importante lembrar que o controle de todos os tipos de fontes de emissão é impraticável, o que obrigará à exigência de reduções ainda mais severas para as fontes que forem objeto do programa de controle, de modo a compensar as demais.

Os inventários de fontes de emissão para a RMSP foi calculado em função dos fatores de emissão das fontes, obtidos em bibliografia ou dados reais quando disponíveis e dos índices de utilização das mesmas, para o ano referência de 1981. Um sumário destas estimativas de emissões está apresentado na Tabela nº 2. Escolheu-se este ano como referência pela possibilidade de se comparar os inventários de fontes fixas e móveis levantados numa mesma data e, também, por ser o início do levantamento maciço de dados de qualidade do ar através da rede automática (telemétrica) de amostragem, sendo que as contribuições relativas das fontes de emissões atmosféricas estão apresentadas na Tabela nº 3. A evolução e a atualização dos dados das emissões veiculares estão comentadas mais adiante.

De uma análise imediata dos dados apresentados, conclui-se que as operações industriais são as principais fontes de material particulado e óxidos de enxofre, assim como os veículos leves a gasolina são as maiores causas das emissões de monóxido de carbono e hidrocarbonetos, sendo também fontes significativas de óxidos de nitrogênio e, finalmente, os veículos Diesel são importantes fontes de óxidos de nitrogênio e óxidos de enxofre.

Deve-se lembrar que a contribuição dos veículos Diesel na emissão de material particulado é agravada por três fatores:

- a) a partícula é de tamanho muito pequeno, permanecendo muito tempo em suspensão no ar e podendo atingir os alvéolos dos pulmões, causando aí dano à saúde;

Tabela nº 2 - ESTIMATIVA DAS EMISSÕES DE FONTES DE POLUIÇÃO ATMOSFÉRICA NA
REGIÃO METROPOLITANA DE SÃO PAULO - RMSP - 1981 (t/dia)

fontes	poluente	CO	HC	NO _x	SO ₂	MP(*)
VEÍCULOS	escapamento a gasolina (**)	4925	429	111	23	19
	escapamento a álcool (**)	85	4	6	-	-
	escapamento a diesel (***)	629	102	459	176	29
	escapamento de motocicleta	53	20	0,3	0,2	0,4
	emissões evaporativas	-	157	-	-	-
	emissões do cârter	-	161	-	-	-
	pneus	-	-	-	-	16
operação de processos industriais		105	136	62	561	163
queima ao ar livre		120	39	7	1	32
total		5917	1048	645	761	259

(*) material particulado

(**) veículo leve

(***) veículo pesado

Tabela nº 3 - CONTRIBUIÇÃO RELATIVA DAS FONTES AOS PROBLEMAS DE
POLUIÇÃO DO AR - 1981 - (%)

fontes	poluente	CO	HC	NO _x	SO ₂	MP (*)
VEÍCULOS	escapamento a gasolina (**)	83	41	17	3	7
	escapamento a álcool (**)	1	-	1	-	-
	escapamento a diesel (***)	11	10	71	23	11
	escapamento de motocicleta	1	2	-	-	-
	emissões evaporativas	-	15	-	-	-
	emissões do cârter	-	15	-	-	-
	pneus	-	-	-	-	6
operações de processos industriais queima ao ar livre		2 2	13 4	10 1	74 -	64 12
total		100	100	100	100	100

(*) material particulado

(**) veículo leve

(***) veículo pesado

- b) a natureza das partículas é muito agressiva, pois estas são compostas de carbono, metais e hidrocarbonetos policíclicos aromáticos, o que lhes confere características cancerígenas e mutagênicas;
- c) finalmente, a emissão é feita diretamente na região respirável da atmosfera, atingindo a população antes de haver possibilidade para uma boa dispersão. Uma indicação da grande participação dos veículos em geral na concentração do material particulado na atmosfera urbana é o fato de algumas estações, localizadas em bairros tipicamente não industriais, indicarem altas concentrações de material particulado e, ao mesmo tempo, fortemente correlacionadas com os teores de monóxido de carbono, que é um indicador do tráfego de veículos. Além disso, o fato de termos, no Parque Dom Pedro, as maiores leituras de material particulado indica que os veículos Diesel são fontes dominantes desse poluente, ao nível da rua, no centro da cidade.

Dois poluentes importantes não foram considerados nas Tabelas n^{os} 1 e 2: o chumbo e os aldeídos. Isto se deve ao fato de não estarem acima de padrões recomendados como máximos admissíveis.

Quanto ao chumbo, este já ultrapassou o padrão de $1,5 \mu\text{g}/\text{m}^3$ em 1978, porém, com o uso do álcool como combustível veicular, estes níveis se reduziram à quinta parte ($0,33 \mu\text{g}/\text{m}^3$, em 1983).

Quanto aos aldeídos, prevê-se que seus índices tendem a aumentar, agravando o problema de oxidantes fotoquímicos, dos quais são precursores importantes. Além destes, a emissão do próprio etanol como combustível não queimado dos motores a álcool constitui um componente importante no equacionamento das emissões orgânicas, para a qual as tecnologias de controle são semelhantes àsquelas utilizadas para hidrocarbonetos, porém os métodos de medida devem ser convenientemente adaptados.

Deve-se considerar, também, que os veículos a álcool não contribuem com grandes quantidades de poluentes em termos globais, mas

CETESB - CIA. DE TECNOLOGIA E SANEAMENTO AMBIENTAL
BIBLIOTECA

isto se deve apenas ao fato de que a frota desses veículos é muito pequena ainda.

Em 1981, a parcela de veículos a álcool era de 3% dos veículos leves, tendo sido, nos anos subsequentes, elevada para 7%, 10% e 15%, alcançando aproximadamente 19% em 1985. A Tabela nº 4 mostra as estimativas das emissões de escapamento de veículos leves para os anos de 1981 e 1985, em função da evolução deste fato, evidenciando que a utilização do álcool como combustível não é, isoladamente, suficiente para resolver os problemas de poluição do ar.

Para que se tenha uma noção mais exata da influência dos veículos a álcool na poluição atmosférica, devemos comparar os seus fatores de emissão, em gramas de poluente por quilômetro rodado, o que pode ser feito através da Tabela nº 5. Nesta tabela, os fatores médios de emissão de cada poluente para os veículos brasileiros típicos da nossa frota, indicam claramente que os veículos a álcool, apesar de emitirem bem menos monóxido de carbono, emitem quatro vezes mais aldeídos e as mesmas quantidades de óxidos de nitrogênio. Cabe aqui ressaltar que o método de medição de hidrocarbonetos subestima em pelo menos 50% a medição de álcool, pois ainda não está adaptado para isso.

Uma vantagem importante que o álcool combustível tem, é o fato de ser antidetonante, tanto em misturas com gasolina quanto puro, pois dispensa o uso de chumbo tetraetila e de seus aditivos auxiliares à base de di-bromo etileno e di-cloro etileno, que são altamente tóxicos e agora, desnecessários no Brasil. Além disso, a eliminação completa do chumbo dos combustíveis é imprescindível para a viabilização de mais uma das tecnologias de controle, que é o uso de catalisadores no tubo de escapamento para a diminuição da emissão de CO, HC e NO_x.

Finalmente, tendo em vista que no caso específico dos hidrocarbonetos a redução necessária é drasticamente elevada, as emissões evaporativas de combustível (derramamento e respiros) e a emissão de gases do cárter devem ser consideradas como alvos de controle, especialmente por serem fáceis de se reduzir.

Tabela nº 4 - ESTIMATIVA DAS EMISSÕES DE ESCAPAMENTO DE VEÍCULOS LEVES NA REGIÃO METROPOLITANA DE SÃO PAULO - RMSP (t/dia)

ANO	FONTE	POLUENTE		
		CO	HC	NO _x
1981	gasolina	4925	429	111
	álcool	85	4	6
	TOTAL	5010	433	117
1985 (*)	gasolina	4326	405	114
	álcool	569	32	32
	TOTAL	4895	437	146

(*) Frota estimada com base nos valores de produção e venda, associados aos dados do ano referência de 1981.

Tabela nº 5 - EMISSÕES DE ESCAPAMENTO DE VEÍCULOS LEVES
BRASILEIROS EM g/km

veículo \ poluente	CO	HC	NO _x	Aldeí dos
veículos anteriores a 1980 a gasolina	54,0	4,7	1,0	0,03
veículos novos a gasolina	33,0	3,0	1,4	0,03
veículos a álcool	18,0	1,0*	1,0	0,16
média da frota circulante**	gasolina	50,3	4,71	1,32
	álcool	21,2	1,18*	1,0

(*) Pesquisas recentes ainda em andamento mostram que a leitura dos "HC" (etanol e outros componentes orgânicos) emitidos pelo motor a álcool são subestimados, devendo ser multiplicados por um fator, a ser confirmado, provavelmente entre 2 e 3,5.

(**) Para o cálculo destas médias, foi utilizada a distribuição por marca, modelo, quilometragem percorrida e idade dos veículos, bem como os fatores de degradação, conforme o estudo "Mobile Source Emission Factors", publicado pela USEPA em 1981.

5. EFEITOS NA SAÚDE, NA ATMOSFERA E NOS MATERIAIS

Os efeitos principais dos poluentes considerados são apresentados, a seguir, em resumo, a título de ilustração:

hidrocarbonetos

Participam na formação dos oxidantes fotoquímicos na atmosfera, juntamente com os Óxidos de Nitrogênio (NO_x). Alguns hidrocarbonetos aromáticos foram identificados como carcinogênicos e mutagênicos.

chumbo

Produz danos aos sistemas biológicos, especialmente em crianças, sendo acumulado nos ossos e dentes. Um dos efeitos mais importantes é a interferência sobre a comunicação entre células do sistema nervoso e do cérebro, originando a grave doença classicamente conhecida como saturnismo.

di-bromo etileno e di-cloro etileno

São altamente tóxicos e carcinogênicos.

oxidantes fotoquímicos

Produzem irritações nos olhos e no trato respiratório superior, aumentando a incidência de tosse, asma, etc.. Produzem danos às plantas, extinguindo algumas espécies. O principal oxidante resultante das reações fotoquímicas é o ozônio que, embora tenha origem natural nas camadas superiores da atmosfera, onde exerce importante função ecológica absorvendo as radiações ultravioleta do Sol e reduzindo assim a sua quantidade na superfície da Terra, pode por outro lado, nas camadas inferiores da atmosfera, exercer ação nociva sobre vegetais, animais, materiais e o homem, mesmo em concentrações relativamente baixas. Nas plantas, ele age como inibidor da fotossíntese, produzindo também lesões características nas folhas. Além disso, provoca irritação e secamento das mucosas do aparelho respiratório. Testes realizados com animais revelaram que, em maiores concentrações, o ozônio pode provocar desnaturação das proteínas e enzimas. O mais conhecido efeito nocivo do ozônio sobre matérias inertes é o da deterioração dos objetos de borracha.

CETESB - DEPARTAMENTO DE SANEAMENTO AMBIENTAL
DIRETORIA DE CONTROLE AMBIENTAL

Também as pinturas podem ter sua coloração alterada e supõe-se que o asfalto pode ser prejudicado pelo ozônio.

As reações fotoquímicas dos poluentes gasosos dão origem ao oxigênio atômico. Este reage com o O_2 atmosférico, formando ozônio. Tem sido observada a presença de concentrações de ozônio superiores a 0,2 mg por kg de ar em áreas localizadas onde tais reações se processam, sendo que os efeitos nocivos sobre a vegetação se dão às concentrações de 0,1 mg/kg.

Óxidos de nitrogênio

Não está ainda perfeitamente demonstrado que o monóxido de nitrogênio (NO) constitua perigo à saúde nas concentrações em que se encontra no ar das cidades. Entretanto, em dias de intensa radiação, o NO é oxidado para dióxido de nitrogênio (NO_2), que é altamente tóxico ao homem, aumentando a susceptibilidade às infecções respiratórias e os problemas respiratórios em geral. Além de irritante das mucosas, provocando uma espécie de enfisema pulmonar, ele pode ser transformado em nitrosaminas, nos pulmões, algumas das quais são conhecidas como carcinogênicas potenciais. Transferido para o sangue, o NO_2 pode ainda constituir causa de metemoglobinemia. Sobre os vegetais, os óxidos de nitrogênio agem como inibidores de fotossíntese e podem também provocar lesões nas folhas. O NO_2 pode ainda exercer ação oxidante sobre tintas, descolorindo pinturas. Os óxidos de nitrogênio, assim como o ozônio, são constituintes do chamado "smog fotoquímico" ou névoa originada da ação das radiações solares sobre os hidrocarbonetos, aldeídos e outros compostos orgânicos.

Óxidos de enxofre

A inalação do dióxido de enxofre (SO_2), mesmo em concentrações muito baixas, provoca espasmos passageiros dos músculos lisos dos bronquíolos pulmonares; em concentrações progressivamente maiores, observa-se aumento da secreção mucosa nas vias respiratórias superiores, inflamações graves da mucosa e redução do movimento ciliar no trato respiratório, responsável pela remoção do muco e partículas estranhas. Pode aumentar a incidência de rinite, faringite e bronquite.

Nas plantas, em concentrações mais baixas ainda, o SO_2 altera o processo fotossintético com lesões e morte das folhas, além de diminuir a resistência às pragas.

Em certas condições, o SO_2 pode transformar-se em trióxido de enxofre (SO_3) por ação catalítica de metais e mediante a absorção de energia solar. O SO_3 , com a unidade atmosférica, produz ácido sulfúrico, exercendo acentuada ação corrosiva sobre materiais metálicos, mármore, tintas, madeiras, couros, papéis, etc.. Muitas obras de arte na Grécia (o famoso Partenon, de Atenas) e em vários outros países estão sendo literalmente decompostos pela ação desses ácidos, que transformam o carbonato de cálcio (mármore) em sulfato, o qual se desagrega. Em Atenas, isso tem motivado severas medidas de contenção e desvio de tráfego de veículos.

monóxido de carbono

Constitui um dos mais perigosos tóxicos respiratórios para o homem e outros animais. Em face da sua grande afinidade química pela hemoglobina do sangue, ele tende a combinar-se rapidamente com esta ocupando, de certa forma, o lugar que era destinado ao transporte do oxigênio, o que pode causar a morte por asfixia. A presença permanente de baixas concentrações de monóxido de carbono no ar pode ser causa de afecções de caráter crônico e pode ser particularmente nociva a pessoas anêmicas e com deficiências respiratórias ou circulatórias. Produz efeitos nos sistemas nervoso central, cárdio-vascular, pulmonar e outros.

6. MEDIDAS DE CONTROLE RECOMENDÁVEIS

6.1. Programa para Veículos Novos

Para um controle eficaz, recomenda-se que os veículos sejam fabricados de forma a ter suas emissões limitadas aos padrões de emissão utilizados atualmente nos E.U.A., haja vista os resultados positivos observados nesse país, tanto no desenvolvimento de tecnologias de controle como na melhoria da qualidade do ar. Entretanto, mesmo com essa estratégia de controle, considerada agressiva, é previsto um período superior a uma década para corrigir a qualidade do ar, visto que a frota de veículos é substituída lentamente.

Além disso, como a implantação desses padrões não é tecnicamente viável a curto prazo, recomendamos que os veículos leves sejam controlados a um nível intermediário num primeiro passo, de forma a evitar-se a imposição de tecnologias altamente sofisticadas. Da mesma forma, para motores diesel, é recomendado também o controle inicial para o índice de fumaça a um nível semelhante ao utilizado na Europa, para futuramente o Brasil adotar padrões internacionais recomendados para as emissões de gases e material particulado. A implantação desses programas de controle deverá ser feita somente para veículos novos, sendo que a forma melhor e mais econômica é a exigência dos quatro itens seguintes:

a) CERTIFICAÇÃO do modelo, antes da produção em série: tem a desvantagem de ensaiar veículos quase que "feitos a mão", porém identifica e corrige problemas antes da sua produção, ao contrário de remediar situações futuras. Far-se-ão nessa oportunidade os ensaios de durabilidade ou, opcionalmente, o Governo poderá adotar um fator fixo para estimar o aumento das emissões em função da degradação do veículo até 80.000 km, que o fabricante poderá contestar somente com resultados satisfatórios dos ensaios de durabilidade;

b) CONFORMIDADE da produção: ensaiar-se-ão apenas alguns veículos quando novos, assegurando-se que os projetos considerados adequados na 1.^a fase tenham sido satisfatoriamente transferidos aos veículos "realmente" produzidos, levando-se em conta os fatores de degradação mencionados;

c) RECOLHIMENTO: é o seguimento de alguns veículos durante o seu uso normal que, se indicar alguma desconformidade, permitirá obrigar o fabricante a alterar o projeto, proceder à obtenção de novas certificação e conformidade do modelo, além de recolher e reparar os veículos já distribuídos.

A ordem de recolhimento pode ser baseada em ensaios estatísticos de um número significativo de veículos ou em resultados de programas de inspeção e manutenção;

d) GARANTIA ao usuário: é uma forma de incentivar o fabricante a produzir veículos que atendam aos requisitos de durabilidade com relação às emissões.

Esta exigência é válida especialmente quando se faz o programa de inspeção e manutenção obrigatórias.

Naturalmente, qualquer desses itens isoladamente produz algum efeito. É importante, pois, que a Legislação Federal estabeleça as regras para as quatro formas de controle, atribuindo desde já a responsabilidade ao fabricante, de produzir veículos e motores com especificações adequadas ao controle da poluição ambiental e deixando a cargo do Governo Municipal ou Estadual, a decisão de realizar ou não o programa de inspeção e manutenção, seja educativo, estatístico ou mandatário. Entretanto, as regras e padrões para os programas de inspeção/manutenção deverão ser estabelecidos na Regulamentação Federal, uniformemente para todo o país e compatíveis com os padrões exigidos para os veículos novos.

6.2. Programas de Inspeção e Manutenção de Veículos em Uso

A conscientização do público para a manutenção dos seus veículos bem regulados, seja a nível individual ou de empresa, é um item imprescindível para o êxito de qualquer programa de controle de veículos novos, além de trazer como prêmio a economia de combustível.

Quando o programa de inspeção é feito para fiscalizar os veículos e impôr penalidades aos seus usuários, as precauções contra as fraudes aumentam muito o custo, a confiabilidade e a administração do programa.

Além disso, é preciso que os veículos tenham sido projetados para atender aos padrões exigidos, caso contrário, o programa não poderá funcionar. Desta forma, somente após a implantação do pro

grama de controle para veículos novos é que um programa de inspeção/manutenção poderá funcionar no Brasil, exceto para o controle de opacidade de fumaça em veículos Diesel, cujo padrão já é legislado desde 1970.

A experiência da CETESB mostra que os programas educativos, além de mais fáceis e simpáticos à população, surtem melhores efeitos de controle e produzem levantamentos de dados mais confiáveis. Desta forma, recomendamos a implantação dos programas de inspeção de veículos quanto à emissão de poluentes, não com o objetivo de "punir os infratores", mas de corrigir os veículos em condições inadequadas de uso, promover a divulgação do problema e a conscientização da população, bem como levantar dados estatísticos. Recomenda-se, também, que tais programas sejam sempre apoiadas nas regras e padrões de Regulamentação Federal para veículos novos, nunca mais restritivos para não levar à impossibilidade de atingimento das suas metas.

6.3. Medidas Complementares

Medidas indiretas como o uso do tróleibus, utilização de combustíveis alternativos, a otimização do sistema viário e dos meios de transporte coletivo constituem importantes meios de controle da poluição atmosférica.

Para poluentes, como por exemplo os compostos de enxôfre e chumbo, o controle deve ser feito através da restrição dos teores desses elementos no combustível. Tal controle, ao contrário dos demais, produz a redução das emissões imediatamente, dependendo apenas da forma de levar a população a utilizar um combustível diferente.

Recomenda-se, portanto, a distribuição de gasolina sem chumbo e óleo diesel com teor de enxofre mais baixo (ao menos nos gran-

des centros urbanos) e, sendo necessário, a comercialização de gasolina com chumbo a preço mais alto para uso em veículos antigos que necessitem desse aditivo para a lubrificação das sedes de válvulas. A partir de 1988, os aditivos à base de chumbo devem ser proibidos no Brasil, visto que impedem a utilização de tecnologias de controle como catalisadores no tubo do escapamento dos veículos, o que poderá ser uma opção técnica útil no Brasil.

Uma última forma de controle de poluição veicular recomendada é a criação de facilidades para o uso de veículos com menores níveis de emissão, ou a criação de dificuldades para uso de veículos com maiores níveis de emissão.

Nesta linha, sugere-se que o licenciamento dos veículos antigos seja sobretaxado nas regiões metropolitanas e municípios circunvizinhos, gradativamente a partir de 1988, para incentivar a distribuição dos veículos mais poluidores pelas regiões menos povoadas, onde causarão menos problemas ambientais, por se concentrarem em menor número.

Além disso, sugere-se que sejam criados mecanismos de incentivos fiscais às indústrias que produzirem veículos menos poluentes ou que atenderem as reduções necessárias antes dos prazos previstos.

Estas duas últimas formas de controle, por serem exclusivamente políticas e da competência de outros órgãos, não foram incluídas nesta proposta de Regulamentação. Recomenda-se às autoridades, para discussão e implantação através dos órgãos governamentais competentes.

7. RECOMENDAÇÕES

De todo o estudo realizado, cuja linha mestra de raciocínio procura-se apresentar neste trabalho, emergem as seguintes conclusões e recomendações:

7.1. Para Veículos Leves

- 7.1.1. Eliminar totalmente o chumbo da gasolina e, com ele, o etileno di-bromo e etileno di-cloro.
- 7.1.2. Desde já, adotar os mais restritivos padrões de HC, CO e NO_x como meta e implantá-los o mais rápido possível, através de um programa agressivo de controle.
- 7.1.3. Fazer um estágio intermediário em 1988, com as seguintes exigências:
- a) adotar os padrões EUA-1977 para gases de escapamento, que não obrigam o fabricante ao uso de catalisadores;
 - b) impôr regulamentação e limites para os ajustes de parâmetros chave: marcha lenta, ponto de ignição, afogador, etc.;
 - c) exigir o controle de emissões evaporativas de hidrocarbonetos (combustível) através da melhor tecnologia prática disponível;
 - d) exigir o controle total de emissão do cárter para todos os motores;
 - e) corrigir as leituras de hidrocarbonetos para motores e veículos a álcool.
- 7.1.4. Implantar um programa de inspeção e manutenção, em fase com o anterior, com teste e reparo mandatários para os veículos fabricados com especificações para os limites de emissão e com teste mandatário e reparo voluntário para os veículos mais antigos, que não têm especificações de fábrica para o limite das emissões.
- 7.1.5. Num segundo estágio, se necessário, estabelecer um padrão específico para a emissão de aldeídos.

7.2. Para Veículos Diesel

- 7.2.1. Ampliar a fiscalização de fumaça dos veículos em uso, feita pelos órgãos de meio ambiente, transporte e Conselho Nacional do Petróleo - CNP. Fazer levantamento estatístico nas ruas, informando às empresas e ao CNP, exigindo certificação para a obtenção de quota de óleo diesel no ano seguinte, para aquelas empresas de transporte que estiverem com índice de fumaça acima da média daquele ano.
- 7.2.2. Adotar, em 1988, os padrões de emissão de fumaça exigidos na Europa, para veículos e motores Diesel, bem como o controle total da emissão do cárter, para todos os veículos e motores Diesel novos.
- 7.2.3. Adotar imediatamente os métodos norte-americanos para medição de gases (Método dos 13 pontos), com a meta de impor os padrões restritivos a longo prazo (5 anos) baseados em levantamentos feitos de acordo com este método.
- 7.2.4. Expandir a rede de troleibus em substituição aos ônibus.
- 7.2.5. Diminuir a variação das características dos combustíveis e o teor de enxofre, especialmente nas regiões metropolitanas do país.
- 7.2.6. No lançamento de novas especificações de combustíveis, submetê-las à SEMA previamente para determinação do impacto ambiental e posterior aprovação.

7.3. Para Veículos em Geral

Estabelecer uma política de sobretaxas para veículos mais antigos nas regiões metropolitanas e, reduções nos impostos dos veículos novos dentro de um plano de incentivo à redução das emissões.

8. JUSTIFICATIVAS BÁSICAS DA PROPOSTA DE REGULAMENTAÇÃO PARA O CONTROLE DE EMISSÕES VEICULARES

Dentro do espírito mostrado anteriormente, que norteou este trabalho, foi redigida uma proposta de Regulamentação para a fabricação de veículos, que inicia com padrões de emissão já atingidos hoje, apenas para permitir, ou mesmo obrigar, a montagem e a partida da máquina burocrática para o controle e a fiscalização dos fabricantes pelo Governo.

Num estágio intermediário (1988), sugere-se padrões julgados factíveis no Brasil e, simultaneamente, os programas de inspeção e manutenção poderão ser implantados, sob as regras já estabelecidas. Cumpre lembrar que a Indústria Automobilística exporta veículos com alguns equipamentos de controle e algumas indústrias de autopeças pretendem lançar, brevemente no Brasil, o sistema eletrônico de injeção de combustível, que é uma tecnologia poderosa para a redução de emissões e de consumo de combustível.

Visando o estabelecimento de metas, fatores mais restritivos foram estabelecidos, sendo que as datas a serem cumpridas estarão em discussão, em função do andamento do programa.

Os demais itens estabelecem regras para a implantação e operação do programa de controle, conferindo ao CONAMA o poder de especificar em Instrução Normativa os métodos de ensaio necessários que não forem elaborados e/ou publicados através do INMETRO, indicando desde já as fontes de referência, quando existentes. Também está conferido ao CONAMA o poder de estabelecer padrões de emissão para aldeídos e outros poluentes não regulamentados, para motores de combustível alternativo.

9. ESCLARECIMENTOS FINAIS

A execução deste trabalho contou com a colaboração do Químico Roberto Godinho, dos Engenheiros Vladimir Vieira de Oliveira, Eduardo Antonio Licco, Alfred Szwarc, Joaquim Pereira das Neves e da Farmacêutica Rubia Kuno, traduzindo as conclusões de diversos estudos e pesquisas realizados na CETESB, que foram analisados pelo Engenheiro Michael P. Walsh, Consultor da OCDE (Organização para Cooperação e Desenvolvimento Econômico, ex-Assistente Técnico da Agência de Proteção Ambiental dos Estados Unidos e ex-funcionário do Governo de Nova Iorque na implantação de programas de controle de poluição veicular.

As recomendações aqui feitas, em grande parte são fundamentadas no trabalho de consultoria que o Engenheiro Michael realizou na segunda quinzena de agosto de 1984, bem como na experiência adquirida pela CETESB, nos últimos anos.

A n e x o

PROPOSTA DE REGULAMENTAÇÃO DOS LIMITE
S MÁXIMOS DE EMISSÃO DE POLUENTES
DO AR PROVENIENTES DE MOTORES E
VEÍCULOS AUTOMOTORES NOVOS DOS
CICLOS OTTO E DIESEL

Elaborada por:

Engº Gabriel Murgel Branco

Engº Alfred Szwarc

APRESENTAÇÃO

CONSIDERANDO QUE OS VEÍCULOS AUTOMOTORES CONTRIBUEM PARA A CONTÍNUA DETERIORAÇÃO DA QUALIDADE DO AR, ESPECIALMENTE NOS CENTROS URBANOS,

CONSIDERANDO QUE O ATENDIMENTO DOS PADRÕES DE QUALIDADE DO AR É DE FUNDAMENTAL IMPORTÂNCIA PARA A PROTEÇÃO E PRESERVAÇÃO DO BEM ESTAR PÚBLICO E DA SAÚDE; MANUTENÇÃO DA VISIBILIDADE; PREVENÇÃO DE DANOS A FAUNA, FLORA, MATERIAIS E PROPRIEDADE,

CONSIDERANDO QUE É OBRIGAÇÃO DO ESTADO A REGULAMENTAÇÃO DAS FONTES DE POLUIÇÃO PARA O ATENDIMENTO DOS PADRÕES DE QUALIDADE DO AR,

O GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO,
ATRAVÉS DA COMPANHIA DE TECNOLOGIA DE SANEAMENTO AMBIENTAL - CETESB E SECRETARIA DE OBRAS E DO MEIO AMBIENTE DO ESTADO DE SÃO PAULO - SOMA, APRESENTA A SEGUINTE PROPOSTA DE REGULAMENTAÇÃO:

ESTABELECE OS LIMITES MÁXIMOS DE EMISSÃO DE POLUENTES DO AR PROVENIENTES DE MOTORES E VEÍCULOS AUTOMOTORES NOVOS DOS CICLOS OTTO E DIESEL.

O CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE, no uso de suas atribuições legais, e

Considerando que os veículos automotores dos ciclos Otto e Diesel são fonte relevante de emissão de Monóxido de Carbono, Hidrocarbonetos, Óxidos de Nitrogênio, Material Particulado e Aldeídos;

Considerando que os veículos automotores do ciclo Otto são fonte relevante de emissões evaporativas de combustível;

Considerando que a emissão de poluentes por veículos automotores contribui para a continua deterioração da qualidade do ar, especialmente nos centros urbanos;

Considerando que a utilização de tecnologias de controle adequadas, de uso comprovado em outros países, permite atender as necessidades de controle da poluição, bem como de economia de combustível

Resolve:

ESTABELECE OS LIMITES MÁXIMOS DE EMISSÃO DE POLUENTES DO AR PARA OS MOTORES E VEÍCULOS AUTOMOTORES NOVOS:

I. Veículos Leves com Motores do Ciclo Otto:

1. A partir de 1º de Janeiro de 1986, a emissão por veículos automotores leves não deverá exceder os seguintes valores:

1.1. Emissão de Gases de Exaustão:

a) Veículos Leves a Gasolina:

Monóxido de Carbono	-	33,0 g/km
Hidrocarbonetos (*)	-	3,0 g/km
Óxidos de Nitrogênio	-	2,5 g/km
Teor de Monóxido de Carbo <u>o</u> no em marcha lenta	-	3,0 %

b) Veículos Leves a Álcool:

Monóxido de Carbono	-	21,0 g/km
Hidrocarbonetos (*)	-	2,8 g/km
Óxidos de Nitrogênio	-	1,5 g/km
Teor de Monóxido de Carbo <u>o</u> no em marcha lenta	-	3,0 %

1.2. A emissão de gases do cârter de veículos leves deve ser nula em qualquer regime de trabalho do motor.

2. A partir de 1º de Janeiro de 1988, a emissão por veículos automotores leves a gasolina e a álcool não deverá exceder os seguintes valores:

2.1. Emissão de Gases de Exaustão:

Monóxido de Carbono	-	9,0 g/km
Hidrocarbonetos (*)	-	0,9 g/km
Óxidos de Nitrogênio	-	1,2 g/km
Teor de Monóxido de Carbo <u>o</u> no em marcha lenta	-	2,0 %

(*) Para os efeitos desta Regulamentação, entende-se por hidrocarbonetos, todos os componentes orgânicos medidos pelo método de ionização de chama conforme a NBR-6601 - "Análise dos Gases de Escapamento de Veículos Rodoviários Automotores Leves a Gasolina" e expressos como hidrocarbonetos.

3. Em data a ser determinada pela SEMA, a emissão por veículos automotores leves, independentemente do tipo de combustível, não deverá exceder os seguintes valores:

3.1. Emissão de Gases de Exaustão:

Monóxido de Carbono	-	2,0 g/km
Hidrocarbonetos (*)	-	0,3 g/km
Óxidos de Nitrogênio	-	0,6 g/km
Teor de Monóxido de Carbono em marcha lenta	-	0,5 %

3.2. Emissão Evaporativa de Combustível - 2 g/ensaio

Visando o atendimento do item 3, os fabricantes devem apresentar à Secretaria Especial do Meio Ambiente - SEMA, um programa para o atendimento aos limites de emissão acima.

3.2. A SEMA está autorizada a estabelecer os prazos para o atendimento aos limites de emissão dos itens 3.1 e 3.2 e, se necessário, estabelecer outros estágios intermediários com esse fim.

4. A emissão de monóxido de carbono, hidrocarbonetos e óxidos de nitrogênio pelo tubo de escapamento de veículos leves deverá ser medida de acordo com a Norma Brasileira NBR-6601 - "Análise dos Gases de Escapamento de Veículos Rodoviários Automotores Leves a Gasolina".

5. A SEMA está autorizada a adotar métodos para a medição de aldeídos nos gases de escapamento de veículos leves a serem publicados em Instrução Normativa ou através de Norma do Instituto Nacional de Metrologia, Normalização e Qualidade Industrial - INMETRO e poderá determinar e exigir um limite máximo para a emissão de aldeídos, específico para veículos automotores leves, a partir de 1º de Janeiro de 1989.

6. A medida da emissão de monóxido de carbono em marcha lenta nos veículos leves, deverá ser feita de acordo com o método a ser adotado pela SEMA e que será publicado em Instrução Normativa ou através de Norma do INMETRO.

7. O método de medição da emissão evaporativa de combustível de veículos leves, referida em 3.2, deverá ser baseado no método disposto no Code of Federal Regulations, Title 40, Part 86 - "Control of Air Pollution from New Motor Vehicles and New Motor Vehicle Engines: Certification and Test Procedures", U.S. Government Printing Office, 1981, e será adotado pela SEMA e publicado em Instrução Normativa ou através de Norma do INMETRO.

II. Motores e Veículos com Motores do Ciclo Diesel:

1. A partir de 1º de Janeiro de 1988, a emissão de material particulado (fuligem) pelo tubo de escapamento de motores do ciclo Diesel e/ou de veículos leves ou pesados com eles equipados, não deverá exceder os valores calculados através da fórmula abaixo:

$$c = \frac{2}{\sqrt{G}}$$

CETESB - CIA. DE TECNOLOGIA E SANEAMENTO AMBIENTAL
BIBLIOTECA

onde:

c = concentração de fuligem, em g/m³

G = fluxo nominal de gases de escapamento, em l/s, calculado conforme seções 1.1 e 1.2, quando G varia entre 42 l/s e 200 l/s e seção 1.3 nos demais casos.

1.1. Para motores de quatro tempos:

$$G = \frac{v \cdot n}{120}$$

onde:

v = cilindrada do motor, em l

n = velocidade angular do motor, em rpm

1.2. Para motores de dois tempos:

$$G = \frac{v \cdot n}{60}$$

onde:

v = cilindrada do motor, em l

n = velocidade angular do motor, em rpm

1.3. Quando G for menor ou igual a 42 l/s ou G for maior ou igual a 200 l/s, a concentração máxima admissível de fuligem deve ser calculada para os valores de G iguais a 42 l/s ou 200 l/s, respectivamente.

2. A emissão de fuligem referida no parágrafo 1, do capítulo II, deve ser medida em ensaio, conforme as Normas Brasileiras NBR-7026 - "Gás de Escapamento Emitido por Motor Diesel - Medição do Teor de Fuligem com Amostrador por Elemento Filtrante", NBR-7027 - "Gás de Escapamento Emitido por Motores Diesel - Determinação do Teor de Fuligem em Regime Constante" e NBR-5484 - "Motores Alternativos de Combustão Interna de Ignição por Compressão (Diesel) ou Ignição por Centelha (Otto) de Velocidade Angular Variável - Ensaio", devendo ser utilizadas as equações de transformação de unidades da Norma NBR-5478 - "Métodos de Medição do Teor de Fuligem de Gás de Escapamento Emitido por Motor Diesel - Correlação de Unidades e Fórmula para Construção da Curva Limite".

III. Veículos Pesados com Motores dos Ciclos Otto e Diesel

1. A partir da data de publicação desta Regulamentação, a emissão de monóxido de carbono, hidrocarbonetos e óxidos de nitrogênio emitida pelo tubo de escapamento de motores pesados e/ou veículos com eles equipados, deverá ser medida de acordo com os métodos de ensaio prescritos no Code of Federal Regulations Title 40 - Part 86 - "Control of Air Pollution from New Motor Vehicles and New Motor Vehicle Engines: Certification and Test Pro

cedures", U.S. Government Printing Office, 1981, o qual será adotado pela SEMA e publicado em Instrução Normativa ou através de Norma do INMETRO. Visando o atendimento deste parágrafo, os fabricantes devem apresentar à SEMA, até o dia 1º de Julho de 1986, um programa para a implantação do referido método.

A SEMA está autorizada a estabelecer os limites máximos de emissão para monóxido de carbono, hidrocarbonetos e óxidos de nitrogênio, a serem exigidos em data a ser determinada.

2. A SEMA está autorizada a complementar o método mencionado no parágrafo 1 acima, com métodos para a medição de aldeídos, a serem publicados em Instrução Normativa ou através de Norma do INMETRO e poderá exigir um limite máximo para a emissão de aldeídos, específico para motores pesados e/ou veículos com eles equipados, em data a ser determinada.

IV. Exigências para Todos os Motores e Veículos Novos:

1. A partir de 1º de Janeiro de 1988, além do disposto no item 1.2 do capítulo I, a emissão de gases do cárter dos motores e/ou veículos com eles equipados deve ser nula em qualquer regime de trabalho, independentemente do tipo ou tamanho do motor.

2. A partir de 1º de Janeiro de 1988, a emissão evaporativa de combustível de todos os veículos automotores deve ser controlada pela melhor tecnologia prática disponível, cujo sistema de controle deverá ser avaliado e aprovado pela SEMA ou Agência por ela designada, antes da comercialização do veículo.

Entende-se por emissão evaporativa, a evaporação e/ou derramamento de combustível pelos respiros, tampas e conexões do sistema de alimentação de combustível do veículo.

3. A partir de 1º de Janeiro de 1988, a medição de "hidrocarbonetos" em gases de escapamento ou de evaporação de combustível de motores e veículos, deve ser corrigida em função do combustível utilizado, para quantificar corretamente as massas

dos compostos orgânicos emitidos, de modo a compensar a diferença de composição química dos mesmos. Para isso, a SEMA está autorizada a adotar um método de correção a ser publicado em Instrução Normativa ou através de Norma do INMETRO e, se necessário, revisar os limites.

4. Os combustíveis utilizados nos ensaios deverão estar de acordo com as Normas do INMETRO ou do Conselho Nacional do Petróleo - CNP, para combustíveis padrão para ensaio de emissões ou, quando de sua inexistência, com as especificações correntes do CNP. Combustíveis alternativos ainda não padronizados devem ser analisados e suas características relatadas junto aos ensaios de emissão.

5. Os limites máximos de emissão estabelecidos para veículos leves devem ser garantidos por escrito pelo fabricante, pelo menos durante 80.000 km ou 5 (cinco) anos de uso, aquele que ocorrer primeiro. Antes da comercialização dos veículos, o fabricante deve demonstrar à SEMA que o projeto é capaz de atender a tais exigências, de acordo com os métodos a serem adotados pela SEMA e publicados em Instrução Normativa e/ou através de Norma do INMETRO.

6. Os limites máximos de emissão estabelecidos ou mencionados nesta Regulamentação para motores e/ou veículos pesados, devem ser garantidos por escrito pelo fabricante, pelo menos até o final de ensaios de durabilidade, cujos procedimentos serão adotados pela SEMA e publicados em Instrução Normativa e/ou através de Normas do INMETRO.

7. Antes do início da comercialização de qualquer modelo e/ou configuração de veículo ou motor ou, ainda, de qualquer variação destes é obrigatória a obtenção do CERTIFICADO DE APROVAÇÃO DA CONFIGURAÇÃO DO VEÍCULO OU DO MOTOR junto à SEMA ou órgão por ela designado. Por ocasião desta certificação, os ensaios de durabilidade aprovados pela SEMA, mencionados nos parágrafos 5 e 6 do capítulo IV, fornecerão os FATORES DE DETERIORAÇÃO DA EMISSÃO. Para a CERTIFICAÇÃO DA CONFORMIDADE DA PRODUÇÃO, os resultados dos ensaios deverão ser multiplicados pelos respec

tivos FATORES DE DETERIORAÇÃO DA EMISSÃO e os valores, assim obtidos, devem ser inferiores aos limites estabelecidos nesta Regulamentação.

FATORES DE DETERIORAÇÃO DA EMISSÃO inferiores a unidade serão considerados iguais a 1,0 (um).

Todos os ensaios necessários à obtenção do CERTIFICADO DE APROVAÇÃO DA CONFIGURAÇÃO DO VEÍCULO OU DO MOTOR serão realizados pela SEMA, ou pela Agência por ela designada ou pelo fabricante, como a SEMA determinar. Todos os custos correrão por conta do fabricante.

No caso de se tratar de motor ou veículo movido por combustível alternativo aos usuais (gasolina-álcool etílico anidro, álcool etílico hidratado e óleo diesel) a SEMA deverá vincular a sua aprovação, inclusive para frotas de teste, a uma análise teórica e/ou prática da emissão de outros poluentes, além daqueles regulamentados, exigindo os limites que julgar necessário.

Não poderão ser comercializadas em território nacional, as configurações de veículo e/ou motor ou suas variações que não receberam a APROVAÇÃO DA CONFIGURAÇÃO DE VEÍCULO OU MOTOR.

8. As tolerâncias de fabricação dos veículos e/ou motores produzidos em linha de montagem não são motivo para a ampliação dos limites prescritos nesta Regulamentação, mesmo levando-se em conta a durabilidade dos controles de emissão.

9. Para verificações da CONFORMIDADE DA PRODUÇÃO, os veículos e/ou motores retirados na linha de montagem devem atender aos limites de emissão estabelecidos nesta Regulamentação, levando-se em conta o disposto no item 7, capítulo IV. Aos fabricantes pode-se requerer, de acordo com as regras a serem adotadas pela SEMA e publicadas em Instrução Normativa ou através de Norma do INMETRO, a seleção aleatória de veículos e/ou motores pelo agente do órgão competente, para serem ensaiados pelos próprios fabricantes, ou pela SEMA ou pela Agência por ela designada, como a SEMA determinar.

O não atendimento aos limites por esses veículos e/ou motores, implicará na revogação do CERTIFICADO DE APROVAÇÃO DA CONFIGURAÇÃO DO VEÍCULO OU DO MOTOR e exigirá que os próximos veículos e/ou motores sejam modificados e, também, que os veículos e/ou motores já distribuídos sejam recolhidos e reparados.

10. Se, através de ensaios ou outros meios, a SEMA ou o seu Agente determinar que um número significativo de veículos e/ou motores em uso, adequadamente mantidos, não está atendendo aos limites de emissão desta Regulamentação, a SEMA poderá ordenar publicamente ao fabricante para recolher e reparar o lote desses veículos e/ou motores, sendo que todos os custos dessa ação correrão por conta do fabricante.

11. O fabricante deve permitir a entrada do Agente credenciado pela SEMA em suas instalações, sempre que esta considere necessário para o cumprimento do disposto nesta Regulamentação. O não atendimento a este item, implicará na impossibilidade de obtenção ou na revogação dos CERTIFICADOS mencionados no item 7 do capítulo IV.

12. A partir de 1º de Janeiro de 1988, a administração local de grandes centros urbanos que puser em prática um programa de Inspeção e Manutenção para veículos leves, deverá adotar os seguintes padrões de emissão de monóxido de carbono, para os gases de escapamento de veículos leves a álcool e a gasolina:

Ano - modelo 1986 - 1987	: 4,0% CO
Ano - modelo 1988 em diante	: 3,0% CO
Veículos fabricados conforme § 3.1	: 1,0% CO

Decorrido o primeiro ano de implantação do programa, o ensaio e o reparo poderão ser obrigatórios, dependendo da legislação estadual ou municipal aplicável.

13. Se um programa de Inspeção/Manutenção estiver recomendado para veículos em uso e se uma reprovação ocorrer, principalmente em razão de defeito de projeto ou de manufatura do veículo ou do motor ao invés de ser por razões de uso ou manutenção

inadequados feitos pelo usuário, o fabricante do veículo será o responsável pelos reparos necessários e deverá arcar com todos os custos decorrentes dessa ação.

No estabelecimento de recomendações e procedimentos para manutenção do veículo, o fabricante deverá submeter tal procedimento à SEMA ou ao seu Agente, para ciência antes da obtenção do CERTIFICADO DE APROVAÇÃO DA CONFIGURAÇÃO DO VEÍCULO OU DO MOTOR.

14. A partir de 1º de Janeiro de 1988, os parâmetros-chave de regulagem e calibração do motor, passíveis de ajustes após a sua fabricação, devem ser lacrados pelo fabricante ou possuir limitadores invioláveis para a faixa permissível de regulagem. Para a execução dos ensaios de emissão, a SEMA ou o seu Agente poderá exigir, a seu critério, qualquer posição dos elementos de ajuste dos parâmetros-chave ou dos controles manuais do motor (acelerador, ponto de ignição, afogador, etc.) desde que na faixa permitida pelo projeto do sistema.

15. Só poderão ser comercializadas em território nacional, as peças de reposição que obedecerem às mesmas especificações do fabricante do veículo e/ou motor a que se destinam ou tiverem a aprovação de controle de qualidade do mesmo.

A SEMA está autorizada a impedir a comercialização ou a recolher as peças que não estiverem aprovadas e com marca de conformidade de produção.

16. A SEMA estabelecerá em Instrução Normativa outros procedimentos, métodos de ensaio, terminologia, simbologia e exigências, cuja utilização seja necessária até a sua oficialização pelo Conselho Nacional de Metrologia, Normalização e Qualidade Industrial do Ministério da Indústria e Comércio, como Norma Brasileira, para a aplicação da presente Regulamentação.

17. Esta Regulamentação entra em vigor na data de sua publicação, revogadas as disposições em contrário.

Date Acq'd: 13/6/91