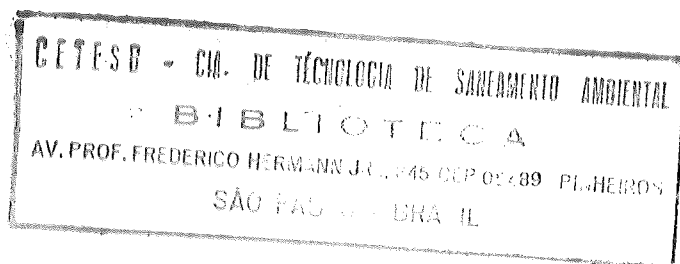


CETESB

COMPANHIA DE TECNOLOGIA DE SANEAMENTO AMBIENTAL

DIRETORIA DE PESQUISA E DESENVOLVIMENTO DE TECNOLOGIA

DEPARTAMENTO DE TECNOLOGIA DE EMISSÕES DE VEÍCULOS



CONTROLE DA POLUIÇÃO VEICULAR  
NO BRASIL

Março/92

CLASS. \_\_\_\_\_  
AUT. \_\_\_\_\_  
10.110 25354

**GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO**

**Luiz Antonio Fleury Filho**

*Governador*

**SECRETARIA DO MEIO AMBIENTE**

**Édis Milaré**

*Secretário*

**CETESB**

**Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental**

**Walter Lazzarini**

*Diretor-Presidente*

**Antonio Martins de Albuquerque**

*Diretor de Normas e Padrões Ambientais*

**Carlos Pedro Jens**

*Diretor de Pesquisa e Desenvolvimento de Tecnologia*

**Lineu Rodrigues Alonso**

*Diretor de Controle da Poluição de Regiões Metropolitanas*

**Luiz Antonio Ercolin**

*Diretor de Treinamento e Transferência de Tecnologia*

**Ricardo Augusto Grecco Teixeira**

*Diretor Administrativo e Financeiro*

**Walter Godoy dos Santos**

*Diretor de Controle da Poluição do Interior*

## O CONTROLE DA POLUIÇÃO VEICULAR NO BRASIL

### INTRODUÇÃO

A tendência rápida e continua de urbanização observada no Brasil desde o início da década de 1960, associada à necessidade crônica de sistemas adequados de transporte de massa e ao aumento da motorização individual tem levado aos grandes centros urbanos o congestionamento de tráfego e à poluição do ar e sonora por veículos automotores.

Como tem sido observado em vários outros países, a poluição veicular no Brasil tem criado custos sócio-econômicos e sérios danos ambientais, que precisam ser controlados através da adoção de severas medidas, diretas e indiretas, de controle de poluição veicular.

As soluções podem ser muito dispendiosas para o indivíduo e para a comunidade, se as medidas não forem examinadas com muito cuidado e estabelecidas conforme a disponibilidade de recursos e viabilidade tecnológica.

### QUALIDADE DO AR

Muitas regiões metropolitanas brasileiras, tais como São Paulo, Rio de Janeiro, Belo Horizonte, Recife, Salvador, Porto Alegre e Curitiba, abrigando aproximadamente 40 milhões de habitantes, vem sofrendo aumentos na poluição do ar nos últimos anos, estando em São Paulo, o pior caso.

Tem sido observado que, quando se considera o monóxido de carbono, "smog" fotoquímico (indicado pela presença de ozona), dióxido de nitrogênio, hidrocarbonetos e material particulado, o problema de poluição do ar em São Paulo é dos mais severos do mundo(1), na medida em que todos estes poluentes ultrapassam os padrões de qualidade do ar simultaneamente nesta área. Os dados de qualidade do ar gerados pela Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental - CETESB (órgão ambiental do Estado de São Paulo), suportam esta conclusão. As concentrações de monóxido de carbono (CO), ozona (O<sub>3</sub>) na atmosfera ultrapassam bastante os padrões de qualidade do ar, em centenas de vezes por ano, como mostrado nas figuras 1 e 2.

CETESB - CIA. DE TECNOLOGIA E SANEAMENTO AMBIENTAL  
BIBLIOTECA

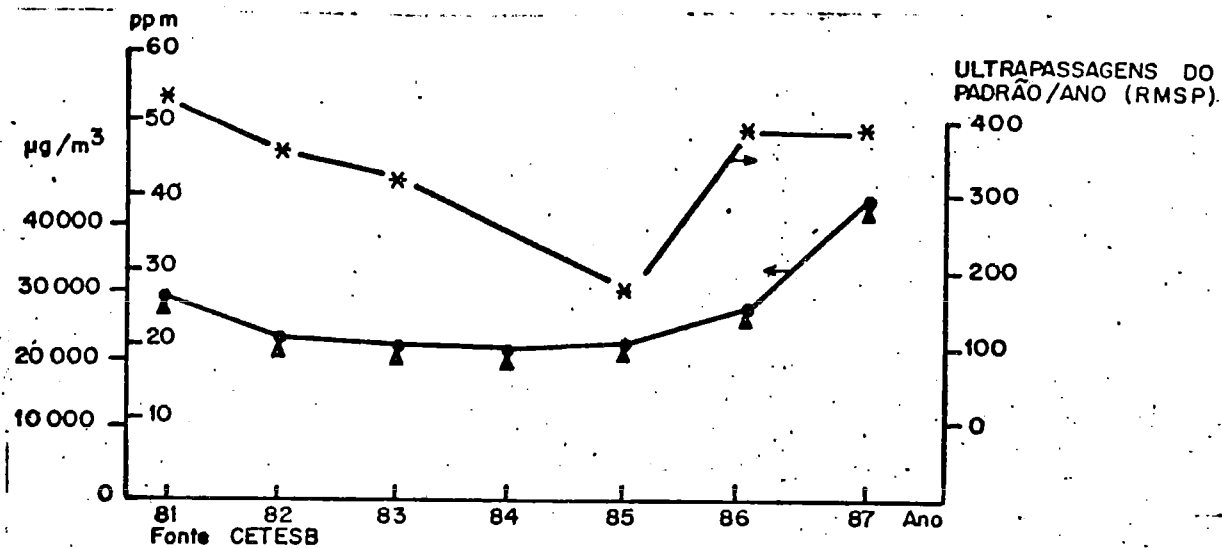


Fig. 1 - Monóxido de Carbono

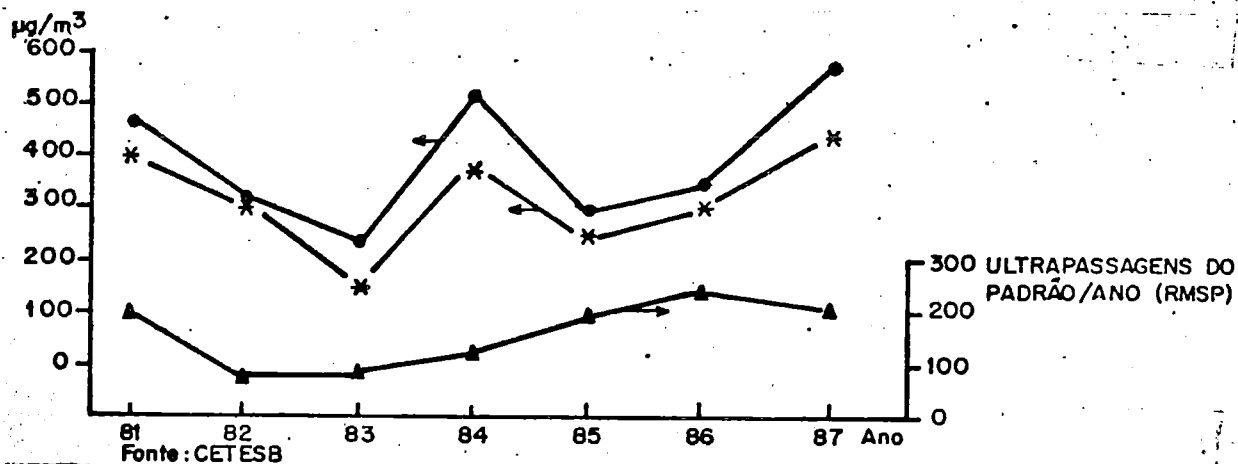


Fig. 2 - Ozona

As concentrações máximas atingiram 38,6 ppm (média de 8 horas) para CO, 584 µg/m<sup>3</sup> (média de 1 hora) para O<sub>3</sub>. Uma comparação mais detalhada pode ser feita com o auxílio da Tabela 1, que mostra os padrões brasileiros regulamentados de qualidade do ar e da Tabela 2, onde são apresentados os critérios para episódios agudos de poluição do ar para o Estado de São Paulo.

**TABELA 1 - PADRÕES NACIONAIS DE QUALIDADE DO AR ( PQA )**  
**(RESOLUÇÃO CONAMA Nº 3 DE 28.06.90)**

POLUENTES	TEMPO DE AMOSTRAGEM	PQA (ug/m <sup>3</sup> )	MÉTODO DE REFERÊNCIA
Partículas Totais em Suspensão	24 *	240	Amostrador de Grandes Volumes ( Hi - Vol )
	MGA **	80	
Dióxido de Enxofre	24 *	365	Pararosanilina
	MAA ***	80	
Monóxido de Carbono	1 *	40.000	Infravermelho Não-Dispersivo
	8 *	10.000	
Oxidantes Fotoquímicos (como ozona)	1 *	160	Luminescência Química
Fumaça	24 *	150	Refletância
	MAA ***	60	
Partículas Inaláveis	24 *	150	Separação Inercial/ Filtração
	MAA ***	50	
Dióxido de Nitrogênio	1 *	320	Luminescência Química
	MAA ***	100	

(\*) Não deve ser ultrapassado mais que uma vez por ano.

(\*\*) Média geométrica anual.

(\*\*\*) Média aritmética anual.

Embora a legislação brasileira ainda não tenha estabelecido padrão de qualidade do ar - PQA para "hidrocarbonetos não metano" (NMHC) este poluente é monitorado, tendo-se registrado, na Região Metropolitana da Grande São Paulo - RMSP, concentração média aritmética anual de 4 ppmC (período de 3h. das 6h. às 9h.). Este valor representa cerca de 17 vezes o PQA para NMHC se fosse adotado o padrão norte-americano.

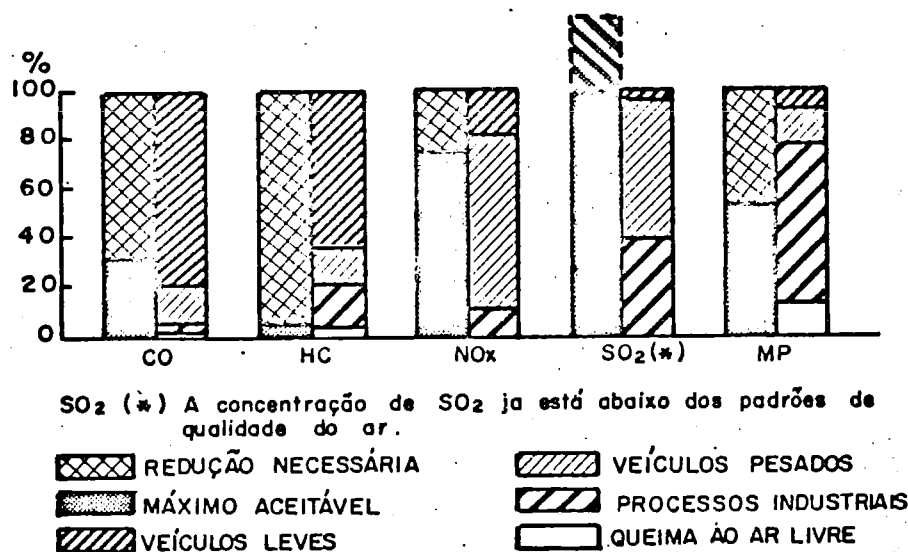
CETESB - COMISSÃO AMBIENTAL E SANEAMENTO AMBIENTAL  
 LABORATÓRIO DE QUÍMICA

**TABELA 2 - CRITÉRIO PARA EPISÓDIOS AGUDOS DE POLUIÇÃO DO AR  
 PARA O ESTADO DE SÃO PAULO.  
 ( DECRETO ESTADUAL Nº 8468 DE 08/09/76 )**

PARÂMETRO	NÍVEIS		
	ATENÇÃO	ALERTA	EMERGÊNCIA
Dióxido de Enxofre (SO <sub>2</sub> ) (ug/m <sup>3</sup> ) - 24 h	800	1600	2100
Partículas Totais em Suspensão (PTS) (ug/m <sup>3</sup> ) - 24 h	375	625	875
SO <sub>2</sub> x PTS (ug/m <sup>3</sup> ) <sup>2</sup> - 24 h	65.000	261.000	393.000
Monóxido de Carbono (ppm) - 8 h	15	30	40
Oxidantes Fotoquímicos (O <sub>3</sub> ) (ug/m <sup>3</sup> ) - 1 h	200	800	1.200

O inventário de emissão, apresentado na Tabela 3 mostra as quantidades de poluentes emitidos na Região Metropolitana da Grande São Paulo - RMSP.

A figura 3 compara, didaticamente, a contribuição relativa de cada tipo de fonte com a necessidade de redução das concentrações atmosféricas atuais de cada poluente, para serem atingidos os padrões de qualidade do ar. No caso do  $SO_2$ , é importante ressaltar que os programas de controle industriais, já levados à termo, garantem a qualidade do ar de maneira global, restando ainda a necessidade de se reduzir o teor de enxofre no óleo diesel para assegurar a qualidade do ar nos corredores de tráfego, reduzir indiretamente a emissão de particulados e aumentar a durabilidade dos motores.



**FIGURA 3 - REDUÇÃO GLOBAL NECESSÁRIA COMPARADA ÀS EMISSÕES, POR TIPO DE FONTE NA RMSP**

Apesar dos veículos não se constituírem na maior fonte de material particulado (MP) e de óxidos de enxofre ( $SO_x$ ), sua contribuição é significativa, pois é lançada na atmosfera ao nível da rua. Por isso, a população sofre uma exposição acentuada a estes poluentes veiculares, geralmente maior que no caso das emissões de chaminés industriais. Adicionalmente, é importante ressaltar que o material particulado emitido por motores, devido ao seu tamanho microscópico, propriedades químicas, emissão próxima da população e persistência na atmosfera, podem se constituir em riscos mais graves à saúde pública do que alguns dos particulados emitidos por fontes industriais.

Não tem sido possível uma avaliação mais precisa da contribuição dos veículos à poluição atmosférica, na maioria das cidades brasileiras, porque as redes existentes de monitoramento de qualidade do ar são inadequadas ou insuficientes. Entretanto, com

de Conformidade de Veículos Automotores: Emissões - PROVEN<sup>1</sup>, estabelecido pelo Conselho Nacional de Metrologia, Normalização e Qualidade Industrial - CONMETRO, e regulamentado pela Resolução nº 01, de 22 de outubro de 1987, cuja operacionalização, a nível federal, é de responsabilidade do Instituto Nacional de Metrologia e Qualidade Industrial - INMETRO e efetuada, também com a participação do corpo técnico e dos laboratórios da CETESB.

O alvo principal dos programas é a fixação dos limites de emissão, cuja filosofia está centrada na indução do desenvolvimento tecnológico. Tomando-se por base os veículos leves do ciclo Otto, que estão em fase de controle mais adiantada, o programa pode ser caracterizado em três fases:

Fase 1 - gradativamente, de 1988 a 1991, ocorreu o aprimoramento do projeto de veículos da produção;

Fase 2 - com os limites já fixados verifica-se o desenvolvimento de tecnologias especiais. Nessa fase ainda não é necessário o uso de tecnologias de ponta. Essa fase vai de 1992 até 1996;

Fase 3 - de 1997 em diante, é solicitado ao fabricante de maneira indireta, através do atendimento aos limites especificados, o emprego das melhores tecnologias existentes. O PROCONVE fixa também o modo do acompanhamento ao atendimento dos limites. A primeira exigência é a homologação do modelo quando o fabricante apresenta o projeto e, a partir de 1992, faz também a comprovação da durabilidade do veículo e do cumprimento das demais exigências. O governo emite um certificado de licença para a produção e acompanha o desenvolvimento do processo. Outras exigências são:

- a) as especificações voltadas ao controle de emissões devem constar dos manuais de manutenção dos veículos;
- b) devem existir adesivos afixados no veículo, que chamem à atenção para os serviços de manutenção e indiquem à população que o veículo atende as normas do programa;
- c) colocação de lacres em pontos-chaves para manter a regulagem de fábrica;
- d) devido ao uso de etanol como combustível automotivo, podem ser estabelecidos limites de emissão para os chamados "poluentes não regulamentados", como álcoois e outros compostos orgânicos. Entretanto, todas as substâncias orgânicas existentes nos gases de escapamento, detetáveis pelo detetor de ionização de chama (FID), inclusive as frações de combustível não queimado ou sub-produtos da combustão parcial, são tomadas como hidrocarbonetos totais, por definição, a menos de aldeídos cujos limites de emissão já foram fixados;

Embora de fundamental importância para o atendimento das metas de um programa de controle veicular, ainda não temos definido de maneira clara e perene a especificação e o fornecimento regular dos combustíveis comercial e padrão, devido a indefinições na estruturação da matriz energética do país.

### LIMITES DE EMISSÃO

Os limites de emissão de escapamento, para veículos leves com motor do ciclo Otto e para veículos pesados com motor do ciclo Diesel, estão apresentados nas Tabelas 5 e 6, respectivamente.

Os limites de emissão para veículos leves foram estabelecidos sob a premissa da concentração atmosférica de CO entrar em conformidade com os padrões de qualidade do ar, na RMSP até 1999.

Para isto, foi utilizado o modelo proporcional "Rollback", definindo-se os limites de emissão de CO até 1997. Para os outros poluentes, os limites foram estabelecidos segundo uma análise de engenharia das possíveis reduções da emissão, atingíveis com as tecnologias atuais de controle de emissão e correlacionadas aos limites de emissão de CO já definidos.

Os limites da emissão de monóxido de carbono em marcha lenta (CO ML), foram baseados nas melhores informações disponíveis quanto ao seu controle e estabelecidos porque muitas cidades brasileiras têm tráfego congestionado. Além disso, tais limites serão a base para a manutenção de futuros programas de inspeção e manutenção.

Os limites de emissão de fumaça foram estabelecidos de acordo com os critérios da melhor estratégia de controle comprovada para este poluente. Neste aspecto, a experiência européia teve melhor sucesso do que outras.

**TABELA 5 - LIMITES DE EMISSÃO PARA VEÍCULOS LEVES EQUIPADOS COM MOTOR DO CICLO OTTO**

TIPO DE EMISSÃO	DATA DE VIGÊNCIA	NOTAS	LIMITES DE EMISSÃO (G/KM)				
			CO	HC	NO <sub>x</sub>	ALDEÍDOS	CO Marcha Lenta (%)
E S C A P A M E N T O	01/01/92	Somente veículo não derivado de automóvel (*)	24,0	2,1	2,0	0,15	3,0
		100% da frota comercializada, exceto os veículos acima	12,0	1,2	1,4	0,15	2,5
	01/01/97	100% da frota comercializada	2,0	0,3	0,6	0,03	0,5

(\*) Veículo não derivado de automóvel é aquele que apresenta características construtivas particulares, geralmente chamado de UTILITÁRIO.  
Exemplo: perua Kombi, A-10, A-20, F-1000 etc.

O limite de emissão evaporativa para veículos leves do ciclo Otto a vigorar a partir de 01.01.90 para 100% da frota comercializada no país é de 6,0 gramas por teste.

**TABELA 6 - LIMITES DE EMISSÃO PARA VEÍCULOS PESADOS EQUIPADOS COM MOTOR DO CICLO DIESEL**

TIPO DE EMISSÃO	DATA DE VIGÊNCIA	NOTAS
E S C A P A M E N T O	01/10/87	Somente para ônibus urbano.
	01/01/89	100% da frota comercializada.
	01/01/93	100% da frota comercializada.
	01/01/95	100% da frota comercializada.
		FULIGEM (k = 2,5)
		GASES (g/kW.h)
		CO = 11,20 HC = 2,80 NO <sub>x</sub> = 18,00
		GASES (g/kW.h)
		CO = 11,20 HC = 2,80 NO <sub>x</sub> = 14,40

No caso da emissão evaporativa, havia uma expectativa de redução superior a 80%, em diversas configurações de veículos.

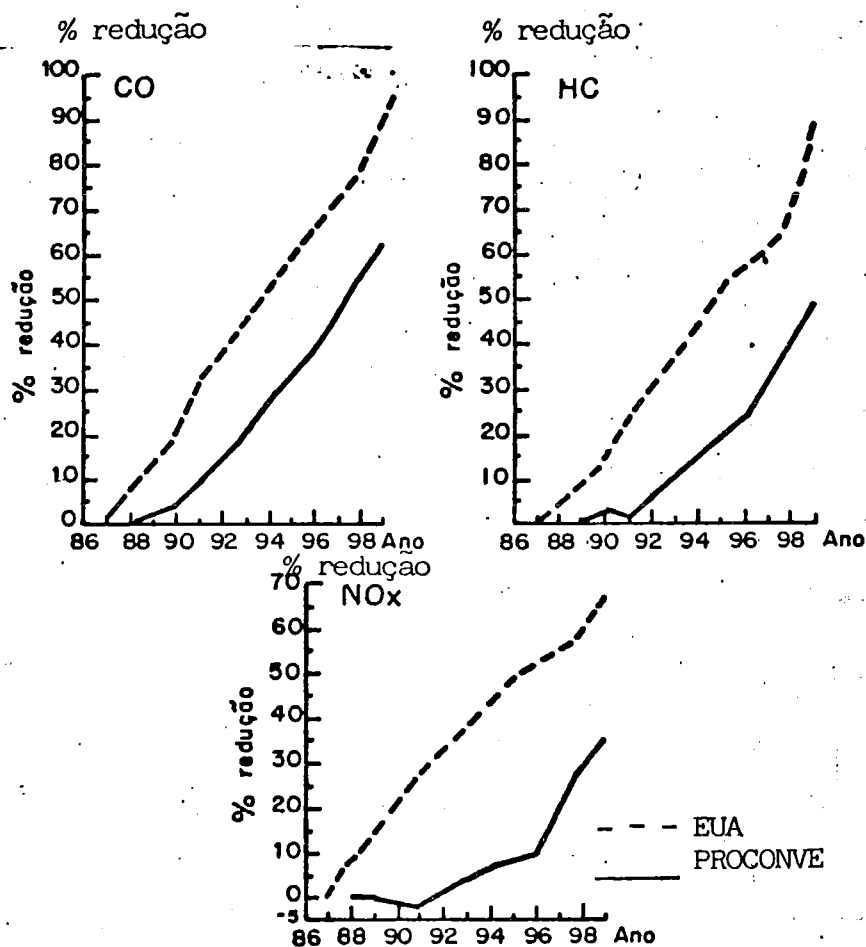


FIGURA 4 - EFICÁCIA DO PROCONVE

Quanto à preocupação com a emissão de fumaça por motores Diesel o Programa deu um primeiro passo fixando o nível máximo "k", que atingia, na época da instituição do PROCONVE, o valor 6 para os piores motores. Inicialmente, o coeficiente "k" foi reduzido a 2,5. Este limite de fumaça foi estabelecido de acordo com o procedimento europeu, que é baseado na equação  $c = k \cdot \sqrt{G}$ , onde  $c$  é a concentração carbônica em gramas por metro cúbico,  $G$  é o fluxo nominal de gás em litros por segundo e  $k$  é uma constante que representa o nível de fumaça.

TABELA 8 - PROCONVE - LIMITES DE EMISSÃO E VALORES MÉDIOS PARA VEÍCULOS LEVES (MOTOR OTTO)

ANO	OBSERVAÇÃO	GASES DE ESCAPAMENTO				VAPORES DE COMBUSTÍVEL g/teste
		MONÓXIDO DE CARBONO-CO	HIDROCARBONETOS HC	ÓXIDOS DE NITROGÊNIO-NOX	ALDEÍDOS CHO	
Pré 1980	Gasolina Pura	54.0	4.7	1.2	nd	nd
1986 (sem controle)	Álcool	16.9	1.6	1.2	0.160	10.0
	Gasool	28.0	2.4	1.6	0.040	23.0
1990 (a) (1ª Fase)	Limite	24.0	2.1	2.0	-	6.0
	Álcool	10.8(-36%)	1.3(-19%)	1.2(0%)	0.110(-31%)	1.8(-82%)
	Gasool	13.3(-52%)	1.4(-42%)	1.4(-12%)	0.040(0%)	2.7(-88%)
1992 (b) (2ª Fase)	Limite	12.0	1.2	1.4	0.150	6.0
	Álcool	3.9(-77%)	0.6(-62%)	0.5(-58%)	0.030(-81%)	1.2(-88%)
	Gasool	5.9(-79%)	0.5(-79%)	0.6(-62%)	0.010(-75%)	2.3(-90%)

Notas: % entre parênteses refere-se à redução verificada em relação aos veículos 1986, antes da atuação do PROCONVE  
 Gasool= 78% Gasolina + 22% Álcool.  
 (a) média da produção  
 (b) média dos resultados de certificação  
 nd = não disponível

Quanto ao óleo diesel, o teor de enxofre permanece alto, sendo de 0,7% em peso, a média nacional. Entretanto, algumas plantas de dessulfurização foram construídas, tendo-se expectativas de que o óleo diesel de baixo teor de enxofre estará disponível dentro de poucos anos. Infelizmente, o enxofre não é o único problema pois as especificações do óleo diesel necessitam de tolerâncias menores para ser melhorada a qualidade deste combustível.

Outro ponto importante é a manutenção de veículos em uso. Para tanto a CETESB realizou um programa de inspeção para voluntários através da instalação de postos de diagnósticos entre 1988 e 1990, cujos resultados estão sumarizados na tabela 9.

**TABELA 9 - RESUMO DAS CAMPANHAS DOS POSTOS DE DIAGNÓSTICOS**

A N O	1 9 8 8	1 9 8 9	1 9 9 0
Nº DE VEÍCULOS	6797	2099	2178
DESREGULADOS (%)	72	75	89,1

As três principais razões que explicam a baixa qualidade da manutenção são as seguintes:

- a) o pessoal de serviços, em geral, é pouco preparado tendo, na maioria dos casos, experiência prática em lugar de treinamento técnico.
- b) somente algumas oficinas possuem equipamentos de verificação (check-up).
- c) a manutenção preventiva tem se tornado um entrave econômico para a média dos proprietários de veículos, em razão dos altos custos das peças e serviços de manutenção. Além disso, muitos usuários temem que a manutenção preventiva possa trazer efeitos negativos no desempenho do veículo, devido à baixa qualidade dos serviços.

Assim, tornou-se necessário implantar um programa de treinamento para mecânicos direcionado a elevar o seu nível técnico e a prepará-los para o controle de emissões.

Apesar de não haver, no momento, nenhum programa oficial de inspeção e manutenção para o controle de monóxido de carbono, é visível que certas áreas críticas, como a RMSP, terão a necessidade de implantá-lo a curto prazo.

Um aspecto de interesse adicional é o custo dos sistemas de controle de emissão para o consumidor. A esta questão gostaríamos de nos referir ao levantamento de opinião pública que a CETESB conduziu na cidade de São Paulo, em 1985. Quando entrevistadas sobre a disposição de pagar 10% a mais por um veículo novo equipado com "filtros" para reduzir a poluição, 79% das pessoas concordaram com o pagamento extra para haver menos poluição, 17% responderam "não" e 4% não tinham opinião formada. O custo de "10%" foi escolhido arbitrariamente para dar impacto a questão, embora seja esperado que os sistema de controle de emissão não ultrapassem os 5% do custo total do veículo.

Diante deste quadro, pode-se assegurar que o Brasil possui as condições básicas para adotar um programa de controle de emissões comparável aos atuais programas estrangeiros similares. Importante também é o progresso tecnológico que tem sido observado. Presentemente estão sendo feitos esforços consideráveis no treinamento de recursos humanos, particularmente no setor industrial, com impactos significativos na engenharia automobilística brasileira, contando-se com um curso de atualização em engenharia para emissões veiculares, oferecido pela Universidade de São Paulo e um curso para treinamento de mecânicos automobilísticos com ênfase em emissões oferecido pelo Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial - SENAI, ambos em conjunto com a CETESB.

### ESTÁGIO ATUAL DO PROCONVE

O primeiro conjunto de ações do PROCONVE, efetivado através das Resoluções CONAMA nos. 18/86, 04/88, 03/89, 04/89 e 10/89, está cumprindo os seguintes propósitos fundamentais:

- a) criar e implantar o conceito de controle ambiental no setor automobilístico, capacitando-o tecnicamente para isto;
- b) reduzir as emissões de CO, HC, NO<sub>x</sub>, aldeídos e evaporativa dos veículos leves, o que já atingiu a marca dos 80% de redução em 1992. Convém salientar que a emissão de aldeídos dos veículos a álcool já é inferior à dos veículos a gasolina anteriores a 1988, tendo-se equacionado, portanto, a única desvantagem que havia no motor a álcool sob o ponto de vista ambiental;
- c) reduzir o índice de fumaça dos motores Diesel e iniciar o controle da emissão de CO, HC e NO<sub>x</sub> nos veículos pesados, o que já foi realizado, mas esbarra na falta de qualidade do óleo diesel brasileiro.

A esta altura, também ficou claro a necessidade dos combustíveis serem aprimorados no sentido de propiciar uma queima mais limpa, assim como a manutenção dos veículos em uso ser objeto de controle e fiscalização. Estes assuntos vem sendo ampla e profundamente discutidos, sendo que a CETESB já delineou o Programa de Inspeção e Manutenção para Veículos em Uso - I/M, proposto para ter seu início em 1993, na RMSP.

Quanto aos combustíveis, enfrenta-se um setor altamente influente, que não se curva facilmente às necessidades ambientais e esta pregando a mudança das especificações dos combustíveis, numa atitude inovadora, de maneira a nivelar a sua qualidade aos níveis internacionais.

A intenção do setor energético é facilitar a importação e exportação de veículos e componentes sem a necessária "tropicalização".

## CONTROLE DA POLUIÇÃO SONORA

Em função do rápido crescimento da frota circulante nas últimas décadas, o problema tem se intensificado significativamente, priorizando a necessidade de redução do ruído gerado pelos veículos automotores e impulsionando a pesquisa e o desenvolvimento tecnológico nessa área. Os limites máximos regulamentados vêm sendo restringidos paulatinamente, especialmente nos países que apresentam grandes concentrações urbanas e uma grande frota de veículos.

Essa tendência não vem sendo verificada no Brasil, onde os limites máximos de ruído estabelecidos pelo Conselho Nacional de Trânsito - CONTRAN, permanecem inalterados desde outubro de 1971, embora as grandes aglomerações urbanas do país estejam sofrendo os efeitos da poluição sonora causada pelos veículos.

A indústria automobilística nacional atende com folga os limites estabelecidos pela legislação atual para a maioria de seus produtos. Entretanto, em grande parte dos casos não atende aos padrões internacionais vigentes, o que configura um potencial de redução de ruído que pode e deve ser explorado através de uma atualização da regulamentação brasileira e, conseqüentemente, da tecnologia aplicada no Brasil.

Com este objetivo, a CETESB encaminhou ao Conselho Nacional do Meio Ambiente - CONAMA, uma proposta para a regulamentação dos níveis de ruído emitidos por veículos automotores, com vigência a partir de julho de 1993, estabelecendo limites mais restritivos para os veículos novos, um sistema de fiscalização para os veículos em circulação e regulamentando o mercado de reposição para os componentes do sistema de escapamento.

As normas que subsidiam esta proposta são a NBR 8433 e NBR 9714, baseadas nas normas ISO 362/81 e ISO 5132/82.

As Tabelas 10 e 11 abaixo, resumem os níveis de ruído máximos propostos pela CETESB para o estabelecimento de nova regulamentação das emissões sonoras por veículos automotores.

TABELA 10 - LIMITES PROPOSTOS - CATEGORIA 4 RODAS

CATEGORIA	NÍVEL DE RUÍDO (dB(A)) 01/07/1993		
	O T T O	D I E S E L	
		INJ.DIRETA	INJ.INDIRETA
Automóvel e Veículo de uso misto, derivado de automóvel	77	78	77
Veículo de passageiros com mais de 9 lugares, veículo de carga, caminhoneta de uso misto	PBT ≤ 2 t 78	79	78
Veículo de carga, caminhoneta de uso misto não derivada de automóvel e utilitários	2 > PBT ≤ 3,5 t 79	80	79
Veículo de passageiros com mais de 9 lugares e PBT acima de 3,5 t	Potência abaixo de 150kW (204 cv)	80	80
	Potência igual ou superior a 150 kW (204cv)	83	83
Veículo de carga com PBT acima de 3,5 t	Potência menor que 75kW (102 cv)	81	81
	Potência entre 75 e 150 kW (102 a 204 cv)	83	83
	Potência igual ou superior a 150 kW (204cv)	84	84

Designações de veículos conforme NBR 6067

PBT : Peso Bruto Total

Potência: Potência efetiva líquida máxima (NBR 5484)

CETESB - CIA. DE TECNOLOGIA E SANEAMENTO AMBIENTAL  
 BIBLIOTECA

**TABELA 11 - Motocicletas e Veículos Assemelhados**

CATEGORIA	Nível de Ruído	Nível de Ruído
	1ª Fase (dB(A))	2ª Fase (dB(A))
	01/07/94	01/01/2001
Até 80 cm <sup>3</sup>	77	75
de 81 a 125 cm <sup>3</sup>	80	77
de 126 a 175 cm <sup>3</sup>	81	
de 176 a 350 cm <sup>3</sup>	82	80
Acima de 350 cm <sup>3</sup>	83	

Os limites estabelecidos no Programa proposto pela CETESB representam um enorme avanço em relação a legislação atual, que é a Resolução do Conselho Nacional de Trânsito - CONTRAN Nº 448/71, (baseada na norma ISO R-362/64) com reduções de até 10 dB(A), o que equivale a reduções de até 90% em termos de sensação auditiva de ruído.

### CONCLUSÃO

O Brasil possui um programa de controle de emissão veicular ousado que apesar de problemas econômicos enfrentados pelo país, da qualidade dos combustíveis e da falta de recursos, hoje é uma realidade.

Quanto ao ruído veicular o programa de controle proposto deve ser implantado imediatamente para melhoria da qualidade de vida da população.

### REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. WALSH, M.P. "Motor Vehicle Air Pollution in Brazil - a report to the Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental - CETESB", Arlington, VI, 1984.
2. CETESB, Diretoria de Pesquisa. "Avaliação das Propostas de Controle de Emissão de Gás de Escapamento de Veículos Automotores Leves", São Paulo, 1986

3. CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE. "Resolução nº 18, de 06.05.86", Brasília, 1986.
4. SZWARC, A. and BRANCO, G.M. - Automotive Emissions - The Brazilian control program. SAE 871073, 1988.
5. CETESB. Qualidade do Ar na Região Metropolitana de São Paulo e em Cubatão, 1990.
6. MURGEL, E.M. Impacto Ambiental do PROCONVE. Revista CETESB de Tecnologia "Ambiente". V.1, nº 2, pág. 62-69, 1987.

Trabalho elaborado por:

Engº Gabriel Murgel Branco

Engº Alfred Szwarc

Engº Homero Carvalho

Engº Wanderley Costa

20/9/92  
DE  
20/9/92