CETESB

COMPANHIA DE TECNOLOGIA DE SANEAMENTO AMBIENTAL

DIRETORIA DE DESENVOLVIMENTO DE PROGRAMAS E MOBILIZAÇÃO

DEPARTAMENTO DE PROGRAMAS ESPECIAIS

DIVISÃO DE PROGRAMAS DE REDUÇÃO DE POLUIÇÃO VEICULAR

SETOR DE FONTES

ELABORADO POR: ENGº EDUARDO MASCARENHAS MURGEL

CETESB - CIA. DE TECNOLOGIA DE SANEAMENTO AMBIENTAL
BIBLIOTECA
AV PROF. FREDERICO HERMANN JR., 345 CEP 05459 - PINHEIROS
SÃO PAULO - BRASIL

# USO DE ADITIVOS E MISTURAS DE COMBUSTÍVEIS EM VEÍCULOS LEVES

ABRIL/1989

1852

CLASS. 8210
AU M943m
T... 10535-ex.1

GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO
**Orestes Quércia**
Governador

SECRETARIA DO MEIO AMBIENTE
**Jorge Wilheim**
Secretário

**CETESB**
Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental

**DIRETORIA**

**Rogê Ferreira**
Diretor-Presidente

**Eduardo San Martin**
Diretor de Controle da Poluição

**Frederico Pegler Neto**
Diretor Administrativo e Financeiro

**Jayme Gimenez**
Diretor de Treinamento e Transferência de Tecnologia

**Laura Maria Regina Tetti**
Diretora de Desenvolvimento de Programas e Mobilização

**Nelson Vieira de Vasconcelos**
Diretor de Normas e Padrões Ambientais

CETESB

| CETESB | FICHA TÉCNICA BIBLIOGRÁFICA |
|---|---|

DOCUMENTO

| TIPO | DATA | ORIGEM | Nº PÁGINA/V. | Nº MAPAS |
|---|---|---|---|---|
| Relatório | abril/89 | DEVF | 16 | - |

TÍTULO DO DOCUMENTO

USO DE ADITIVOS E MISTURAS DE COMBUSTÍVEIS EM VEÍCULOS LEVES.

AUTOR RESPONSÁVEL

ASSINATURA/CARIMBO/DATA

AUTORES/ENTIDADES OU UNIDADES A QUE PERTENCEM

Eduardo Mascarenhas Murgel - CETESB - DEVF
Daniel Egon Schmidt - CETESB - DEVF

DOCUMENTO AUTORIZADO POR

ASSINATURA/CARIMBO/DATA

DOCUMENTO REVISADO

ASSINATURA/CARIMBO/DATA

CLASSIFICAÇÃO DE SEGURANÇA

[x] EXTERNA [ ] INTERNA

[ ] RESERVADA

PALAVRAS CHAVES

Poluição veicular; aditivos; combustíveis.

CÓDIGO E TÍTULO DO PROJETO

81.03.00 - "Levantamento de subsídios para ações de controle de poluição do ar por veículos automotores"

DISTRIBUIÇÃO INTERNA

ÁREAS/Nº DE CÓPIAS

D(1); DE(1); DEV(1); DEVF(2); DEC(1); TEDB(2)

USO DA BIBLIOTECA

| CLASSIFICAÇÃO DE ASSUNTO | Nº DOCUMENTO | VISTO/CARIMBO/DATA |
|---|---|---|
| 8206/M943u | | CETESB/BIBLIOTECA |

O presente relatório apresenta e avalia os resultados obtidos pela pesquisa - realizada em trinta postos de gasolina em São Paulo e com funcionários da CETESB - com o objetivo de quantificar o hábito dos motoristas de adicionar diversos componentes ao tanque de combustível de seus veículos.

OBSERVAÇÕES

USO DA BIBLIOTECA

| LOCAL | EDITORA |
|---|---|
| | |

IDIOMA

PORTUGUÊS ☐ INGLÊS ☐ ESPANHOL ☐ FRANCÊS ☐ ALEMÃO ☐ ITALIANO ☐ _____ ☐

SÉRIE

CETESB - CIA. DE TECNOLOGIA E SANEAMENTO AMBIENTAL
BIBLIOTECA

# USO DE ADITIVOS E MISTURAS DE COMBUSTÍVEIS EM VEÍCULOS LEVES

## 1- INTRODUÇÃO:

Ao misturar combustíveis automotivos puros e distintos entre si, forma-se uma mistura com caracteristicas diferentes dos combustíveis originais. Dessa forma a emissão de poluentes pode aumentar quando um motor é alimentado com esse combustível resultante. Os níveis de monóxido de carbono (CO) e hidrocarbonetos (HC) aumentam drasticamente quando, por exemplo, são misturadas em álcool hidratado porções de gasolina. O aumento na emissão de CO chega a ser de cerca de 110 % e de HC de 20% quando um motor projetado para operar com álcool é alimentado com esta mistura na proporção de 20 % de gasolina (Carvalho & Conti, "A Alteração de Combustíveis e a Emissão Veicular" - Revista AMBIENTE, 1988).

É sabido que um certo número de motoristas adiciona gasolina, álcool, diesel, querosene etc., ao tanque de combustível, na tentativa de serem alcançadas melhorias no rendimento, economia e vida útil dos motores dos veículos. Como foi visto, tal hábito pode aumentar os níveis de poluentes emitidos pelos veículos que circulam no meio urbano. Com o objetivo de quantificar a incidência da prática de misturas de combustíveis, -que chamaremos "adições"- bem como o uso de aditivos comercializados nos auto-postos, -que serão chamados simplesmente "aditivos"- realizou-se uma pesquisa, da qual este relatório apresenta e analisa os resultados obtidos.

## 2- METODOLOGIA:

Para a coleta dos dados elaborou-se um questionário conforme modelo anexo.

Foram selecionados 30 Auto Postos distribuidos em toda a Região Metropolitana de São Paulo, conforme relação de endereços em anexo.

Em cada um dos postos foram realizadas cerca de 100 entrevistas junto aos seus clientes, num mesmo dia, perfazendo um total de cerca de 3000 entrevistas.

A pesquisa foi realizada nos dias 19 e 20/12/88, sendo que funcionários da CETESB aplicaram o questionário aos motoristas, enquanto estes aguardavam o abastecimento dos seus veículos.

Adicionalmente, o questionário foi enviado a todos os funcionários da CETESB para que o preenchessem e o devolvessem, tendo retornado um total de 575 formulários respondidos.

Os dados foram tratados individualmente para cada posto e também analisados de forma global.

## 3- RESULTADOS OBTIDOS

3.1 - Das respostas das questões 1 e 3 do formulário, referentes à marca do veículo e combustível utilizado, obtem-se a composição da frota pesquisada num total de 3102 veículos:

- Composição por marca:

Ford - 14 %
VW - 56 %
Fiat - 10 %
GM - 20 %

- Composição por marca e por combustível:

| | Gasolina | Álcool |
|---|---|---|
| Ford | 31 % | 69 % |
| VW | 54 % | 46 % |
| Fiat | 31 % | 69 % |
| GM | 41 % | 59 % |
| Global | 46 % | 54 % |

3.2 - A distribuição da frota pesquisada em função do ano modelo de fabricação está ilustrada na Figura 1.

3.3 - Analisando-se as respostas da questão nº 4 - que versa sobre a adição de algum componente ao combustível puro - conclui-se que:

a) A marca do veículo pouco influiu nos resultados obtidos.

b) Utilizam combustível comercial, sem adição de outros componentes, 83 % dos veículos pesquisados ( 81 a 84 % conforme a marca ).

c) Utilizam "aditivos" entre 11 e 15 % dos veículos pesquisados, conforme a marca, resultando uma média geral de 13 %.

d) Fazem "adições" ao combustível comercial, cerca de 3 a 5 % dos veículos pesquisados, conforme a marca, resultando numa média de 4 %.

e) As figuras 2 e 3 representam a distribuição da adição de componentes, obtida para os veículos a gasolina e a álcool, respectivamente.

# FIGURA 1

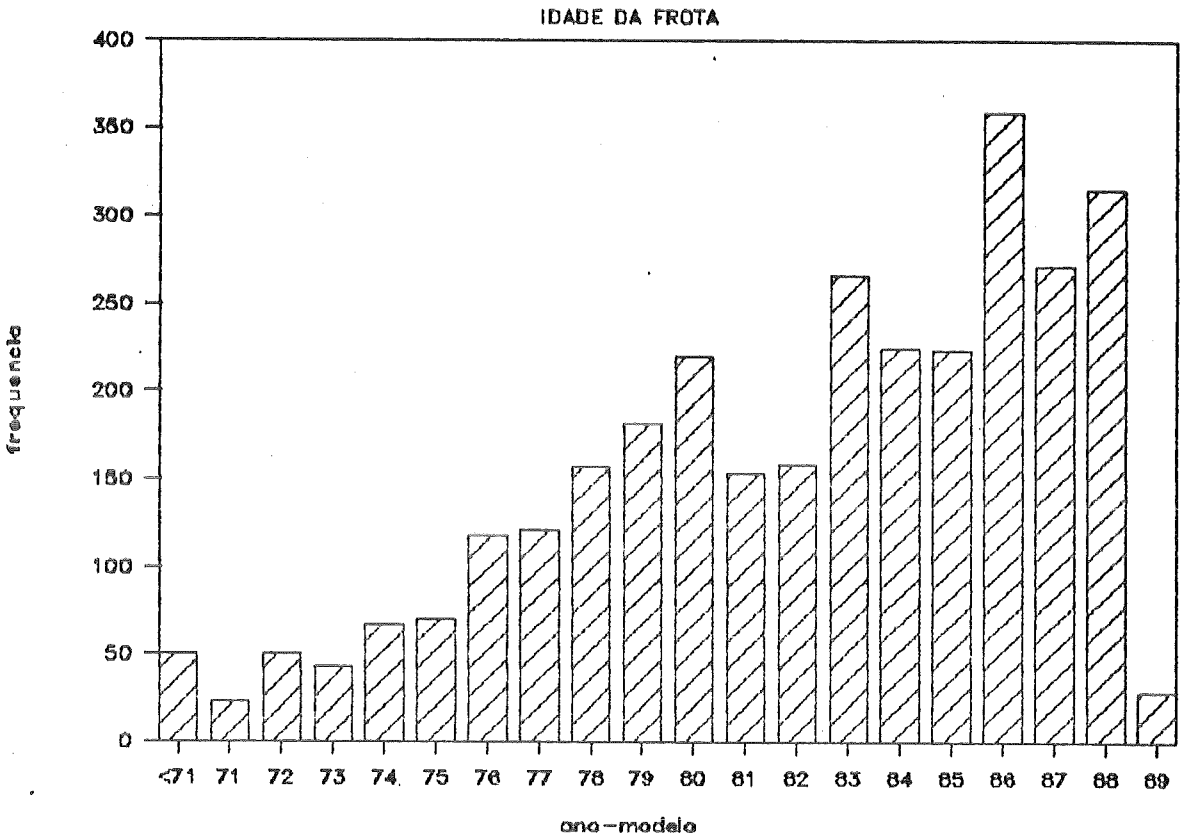

IDADE DA FROTA
400
350
300
250
200
150
100
50
0
frequencia
<71
71
72
73
74
75
76
77
78
79
80
81
82
83
84
85
86
87
88
89
ano-modelo

FIGURA 2

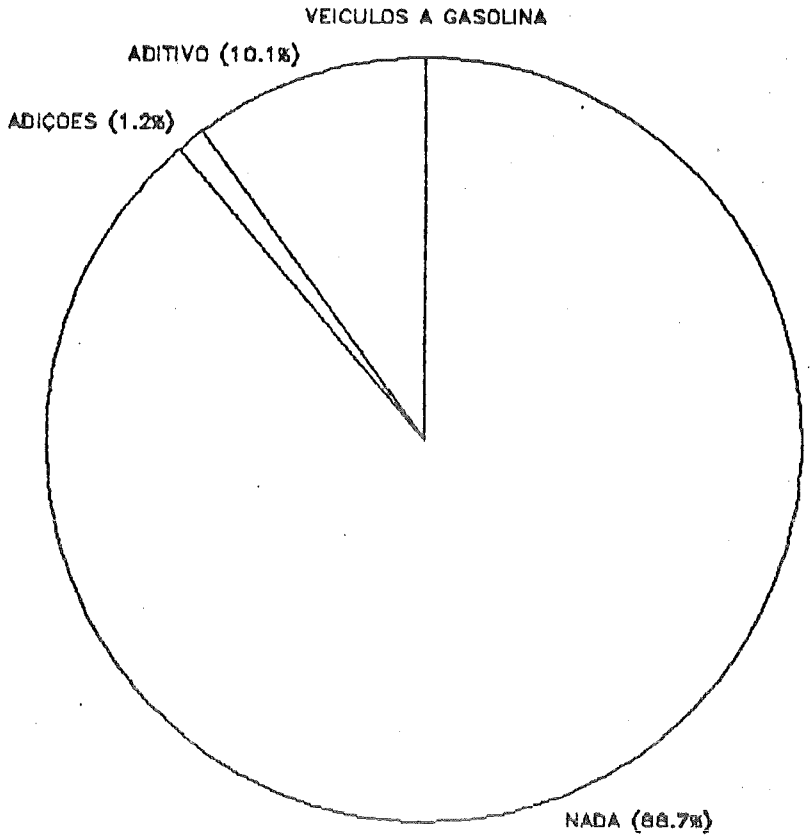
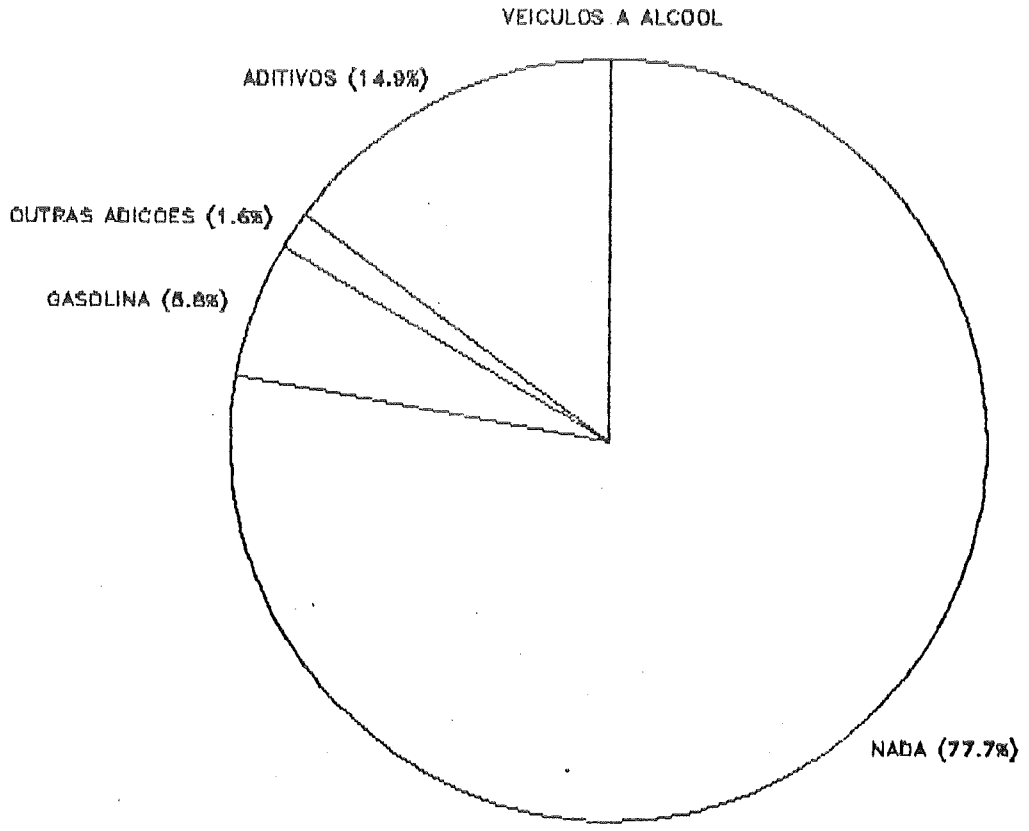



FIGURA 3



f) Na Tabela 1 temos a distribuição da adição de componentes ao combustível, individualizadas para cada um dos 30 locais de entrevista.

Tabela 1: Distribuição da adição de componentes ao combustível.

| ADICIONA -> POSTO | NADA | GASOLINA | ÁLCOOL | DIESEL | QUEROSENE | ADITIVOS | OUTROS | TOTAL |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 86 | 2 | 0 | 0 | 0 | 12 | 0 | 100 |
| 2 | 80 | 1 | 0 | 0 | 1 | 20 | 0 | 102 |
| 3 | 84 | 2 | 0 | 0 | 0 | 19 | 0 | 105 |
| 4 | 83 | 4 | 0 | 0 | 1 | 12 | 0 | 100 |
| 5 | 89 | 1 | 0 | 0 | 2 | 16 | 0 | 108 |
| 6 | 87 | 7 | 0 | 0 | 0 | 13 | 0 | 107 |
| 7 | 85 | 7 | 0 | 0 | 2 | 14 | 0 | 108 |
| 8 | 90 | 0 | 0 | 0 | 1 | 14 | 0 | 105 |
| 9 | 84 | 9 | 0 | 0 | 2 | 6 | 0 | 101 |
| 10 | 90 | 7 | 0 | 0 | 2 | 3 | 0 | 102 |
| 11 | 94 | 2 | 3 | 3 | 0 | 2 | 0 | 104 |
| 12 | 86 | 6 | 0 | 0 | 0 | 10 | 0 | 102 |
| 13 | 71 | 1 | 0 | 1 | 0 | 25 | 0 | 98 |
| 14 | 83 | 5 | 0 | 0 | 1 | 14 | 0 | 103 |
| 15 | 85 | 1 | 0 | 0 | 2 | 10 | 1 | 99 |
| 16 | 89 | 3 | 0 | 0 | 0 | 10 | 0 | 102 |
| 17 | 86 | 1 | 0 | 0 | 1 | 19 | 0 | 107 |
| 18 | 83 | 6 | 0 | 0 | 1 | 10 | 0 | 100 |
| 19 | 80 | 1 | 0 | 0 | 0 | 23 | 0 | 104 |
| 20 | 93 | 1 | 0 | 0 | 1 | 11 | 2 | 108 |
| 21 | 87 | 4 | 0 | 1 | 4 | 9 | 0 | 105 |
| 22 | 79 | 3 | 0 | 0 | 1 | 12 | 0 | 95 |
| 23 | 85 | 1 | 1 | 0 | 1 | 18 | 2 | 108 |
| 24 | 86 | 5 | 1 | 0 | 3 | 10 | 0 | 105 |
| 25 | 88 | 0 | 0 | 0 | 1 | 18 | 0 | 107 |
| 26 | 86 | 7 | 0 | 0 | 0 | 13 | 0 | 106 |
| 27 | 88 | 4 | 0 | 0 | 1 | 10 | 0 | 103 |
| 28 | 84 | 1 | 0 | 0 | 1 | 16 | 0 | 102 |
| 29 | 92 | 3 | 0 | 0 | 0 | 8 | 1 | 104 |
| 30 | 91 | 2 | 0 | 0 | 0 | 9 | 0 | 102 |
| TOTAL | 2574 | 97 | 5 | 5 | 29 | 386 | 6 | 3102 |

Daí, observa-se que:
- Os postos das regiões de Pirituba (posto 11) e Barra Funda (posto 10) demonstraram a mais baixa utilização de aditivo ( cerca de 2 % ).
- Em Pirituba (posto 11) destacaram-se grandes alterações no combustível, como por exemplo, até 50 % de gasolina e 50 % de álcool em veículos originalmente a álcool ou a gasolina, e misturas de 10 a 20 litros de óleo Diesel em cada tanque de

CETESB - CIA. DE TECNOLOGIA E SANEAMENTO AMBIENTAL
BIBLIOTECA

gasolina.
- A mais alta utilização de aditivos (cerca de 25 %) foi observada nos postos das regiões de Osasco (posto 19) e Largo do Socorro (posto 13).
- A mais alta incidência de misturas de combustível ( 11 % ) foi observada em um posto da região da Vila Olímpia (posto 9).
- Nos postos das regiões de Vila Matilde (posto 20), Casa Verde (posto 29) e Mooca (posto 30) observou-se baixa adição tanto de aditivos quanto de misturas de combustíveis, prevalecendo a utilização de combustíveis não modificados com uma frequencia em torno de 92 %.
- Com base nos resultados, não foi possível a determinação de um padrão de comportamento dos motoristas, que justificasse as observações feitas acima.

3.4 - O volume adicionado, no caso dos aditivos é, em geral, de um frasco para cada tanque de combustível. Para as "adições" o volume adicionado está ilustrado na Figura 4.

3.5 - A frequencia de utilização de adição de componentes ( questão nº 6 ), apontou como resultado que, dos motoristas que fazem "adições" ou usam "aditivos", 16,7 % o fazem sempre, 33,3 % somente no inverno e os restantes 50 % utilizam das misturas apenas eventualmente.

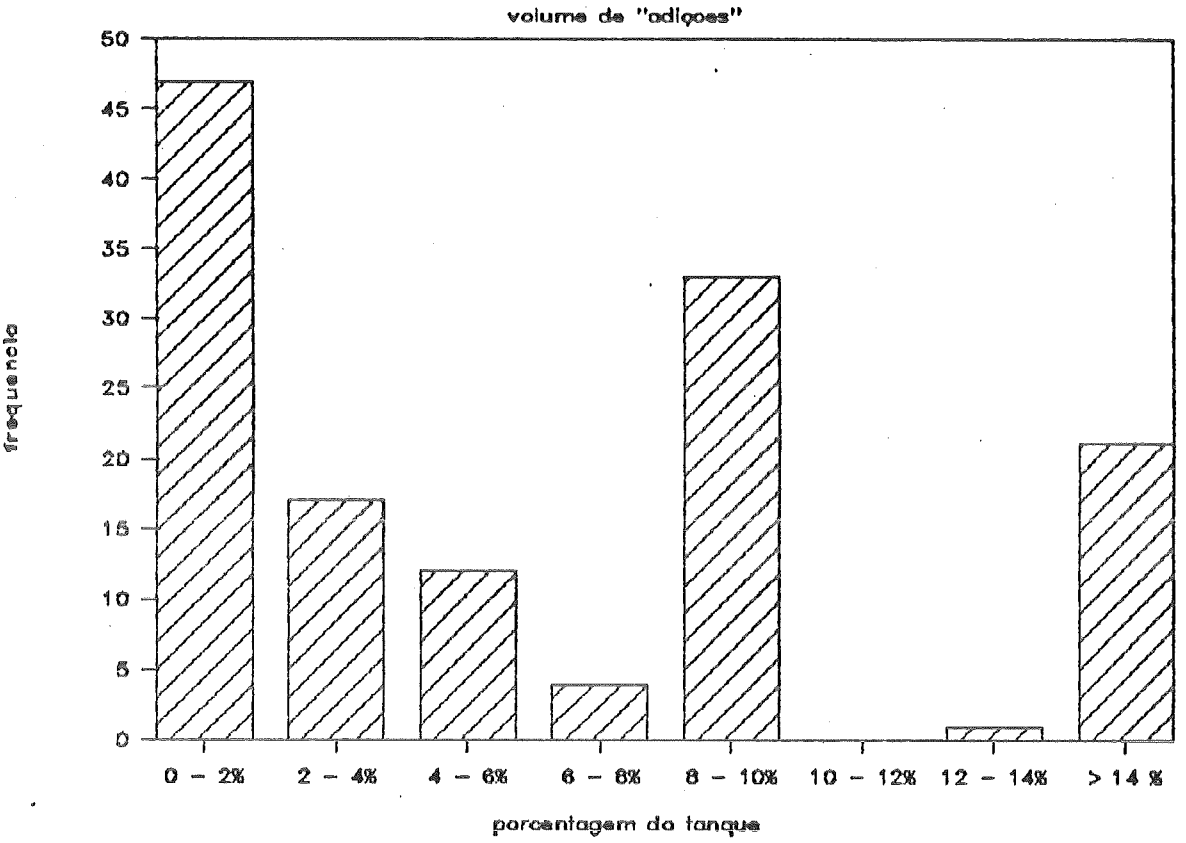
3.6 - Das respostas da questão nº 7, observa-se que 96,3 % dos entrevistados mostraram-se dispostos a não utilizar aditivos, caso o seu uso provoque aumento na poluição.

3.7 - Indagados sobre o porque de alterar as condições originais do combustível ( questão nº 8 ), obteve-se os resultados que são mostrados na Figura 5.

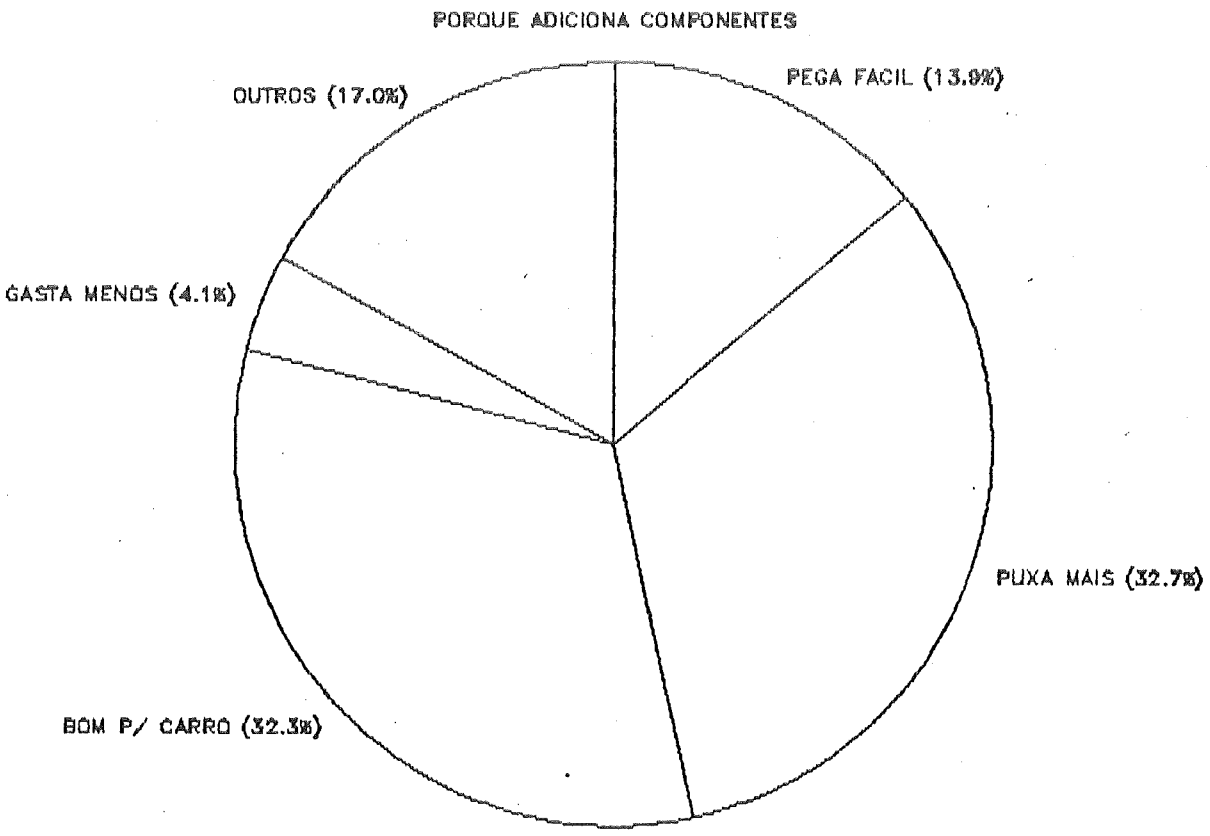
Cerca de 17 % dos entrevistados alegaram outros motivos, dos quais se destacam os seguintes:
- Limpar carburador;
- Limpar motor;
- Compensar má qualidade do combustível;
- Melhorar lubrificação;
- Evitar corrosão;
- Limpar velas;
- Coloca sem saber porque, por sugestão de mecânicos ou dos frentistas.

3.8 - A quase totalidade dos entrevistados (97,4 %) mostraram-se a favor da adoção de medidas mais rígidas no controle da poluição dos veículos, tais como planos de alerta na cidade, vistoria obrigatória dos veículos, etc..

# Figura 4




# FIGURA 5



3.9 - Analisados os dados junto a 575 funcionários da CETESB, sendo consideradas válidas 552 respostas, observa-se um perfil de respostas, conforme Tabela 2, semelhante àquelas obtidas junto aos 30 postos espalhados pela Região Metropolitana de São Paulo, com a mesma incidência de "adições", mas porém com cerca da metade da frequencia de utilização de "aditivos" (apenas 7 %).

Tabela 2: Adição de componentes em função do combustível - funcionários da CETESB

| ADICIONA -> / COMB. | NADA | GASOLINA | ÁLCOOL | DIESEL | QUEROSENE | ADITIVOS | OUTROS | TOTAL |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Gasolina | 252<br>96% | 0 | 0 | 0 | 0 | 10<br>4% | 0 | 262<br>100% |
| Alcool | 240<br>82% | 20<br>7% | 0 | 0 | 2<br>1% | 29<br>10% | 0 | 291<br>100% |
| TOTAL | 492<br>89% | 20<br>4% | 0 | 0 | 2<br>0% | 39<br>7% | 0 | 553 |

4- CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES:

Do exposto, conclui-se que a prática das adições de gasolina, álcool, diesel, querosene e outras substâncias ao combustível comercial ainda é bastante limitada. Nos veículos a álcool, observou-se um índice de 7,4 % de "adições", sendo que o hábito de acrescentar porções de gasolina ao tanque desses veículos foi declarado por 5,8 % dos entrevistados. O volume adicionado é, na grande maioria dos casos, de até 10 % do volume do tanque de combustível. Já para os veículos a gasolina, apenas 1,2 % dos motoristas entrevistados declarou fazer algum tipo de "adição". Considerando-se todos os veículos pesquisados (álcool e gasolina), concluiu-se que apenas 4 % dos motoristas fazem "adições" ao tanque do seu veículo. Dessa forma, se considerarmos que esses veículos passariam a emitir 50 % mais monóxido de carbono - extendendo o valor determinado por Carvalho & Conti para misturas de 10 % de gasolina em veículos a álcool - haveria um aumento de apenas 2 % do total de CO emitido pelos veículos leves em função dessas "adições". Portanto, o dano ambiental dessa prática ainda é insignificante, não se justificando ações específicas nesse setor, além de simples campanhas informativas, com o objetivo de evitar a disseminação

desse hábito.

Por outro lado, o uso dos aditivos comercializados nos auto-postos mostrou-se significativo na pesquisa de campo, sendo utilizados por cerca de 10 % dos proprietários de veículos a gasolina e 15 % dos proprietários de veículos a álcool. Como não se conhece o potencial poluidor desses aditivos, é recomendável a realização de um projeto de pesquisa que vise qualificar e quantificar esse potencial, a fim de que se possa determinar se o uso dos aditivos é realmente prejudicial ao meio ambiente de forma significativa.

elaborado por: Eduardo M. Murgel

Daniel Egon Schmidt

Ciente e de Acordo:

Alfred Szwarc

CETESB - CIA. DE TECNOLOGIA E SANEAMENTO AMBIENTAL
BIBLIOTECA

# A N E X O

PESQUISA: UTILIZAÇÃO DE ADITIVOS

DATA:___ /___ /___ LOCAL:_____ AVALIADOR:_____

==========

1- ( ) 1- Ford ( ) 2- V W ( ) 3- Fiat ( ) 4- G M ( ) 5-Outros

2- Modelo:_____ Ano:_____

3- Motor: ( ) 1- Gasolina Original ( ) 2-Gasolina Convertido
( ) 3- Álcool Original ( ) 4-Álcool Convertido

4- Adiciona: ( ) 1- Nada ( ) 2- Gasolina ( ) 3- Álcool
( ) 4- Diesel ( ) 5- Querosene ( ) 6- Aditivo
( ) 7- Outros

5- Quanto?:_____ l/tanque ou _____ %

6- Quando?: ( ) 1- Sempre ( ) 2- Inverno ( ) 3- Eventualmente

7- Se soubesse que adicionando aumenta muito o nível de poluição do veículo, deixaria de fazê-lo?

( ) 1- SIM ( ) 2-NÃO

8- Por que adiciona?

( ) 1- O carro pega mais fácil
( ) 2- Melhor rendimento do motor (puxa mais)
( ) 3- É bom para o carro
( ) 4- Gasta menos combustível
( ) 5- Outros_____

9- Se forem adotadas medidas mais rígidas de controle de poluição dos veículos (mais planos de alerta na cidade, vistoria obrigatória dos veículos) seria:

( ) 1- A favor ( ) 2- Contra

## RELAÇÃO DOS POSTOS DE ABASTECIMENTO PARA PESQUISA DE ADITIVOS

01) Ponto nº 1
Av. Angélica nº 1322
Posto Atlantic
Fone: 66-6030
Contato: Sr. João

02) Ponto nº 2
Rua Rego Freitas nº 47
Posto Ipiranga
Fone: 221-2951
Contato: Sr. Antonio

03) Ponto nº 3
Rua da Consolação nº 785
Posto Shell
Fone: 259-6403
Contato: Sra. Naide

04) Ponto nº 4
Av. Francisco Morato nº 1070
Posto BR
Fone: 210-6207
Contato: Sr. Antonio

05) Ponto nº 5
Av. Brigadeiro Luiz antonio nº 3588, esquina com a Rua Estados Unidos
Posto Hudson
Fone: 887-6342
Contato: Sr. Mário

06) Ponto nº 6
Rua Tito nº 1444
Posto Atlantic
Fone: 260-6842
Contato: Sr. Eduardo ou Carlos

07) Ponto nº 7
Via Anchieta nº 1790
Posto Shell
Preferencialmente de segunda às quartas feiras
Fone: 273-4935 e 273-4937
Contato: Sr. Xavier

08) Ponto nº 8 — Rua Santa Cruz, esquina com Afonso Celso, 644
Posto Esso
Fone: 570-0867
Contato: Sr. Luiz

09) Ponto nº 9 — Av. Santo Amaro nº 3252
Posto BR
Fone: 543-7019
Contato: Sr. A. Lacava

10) Ponto nº 10 — Av. Abraão Ribeiro nº 119
Posto Shell
Fone: 67-2102
Contato: Sr. Osmar ou Washington

11) Ponto nº 11 — Posto de Serviços Comercial Ltda.
Av. Mutinga nº 290 - Pirituba
Posto Atlantic
Fone: 834-6122
Contato: Sr. Paulino

12) Ponto nº 12 — Av. dos Vianas, 21 - S.B. Campo
Posto Esso
Fone: 448-2123
Contato: Sr. Altair

13) Ponto nº 13 — Av. Vitor Manzini nº 419, próximo ao Largo do do Socorro
Posto Esso
Fone: 548-8083
Contato: Sr. Fernando ou Daniel

14) Ponto nº 14 — Praça Alan Kardec, 20 - Santo André
Fone: 440-2988
Contato:

CETESB - CIA. DE TECNOLOGIA E SAN'AMENTO AMBIENTAL
BIBLIOTECA

15) Ponto nº 15 — Av. Vereador João de Luca nº 627
Posto Vielleneuve Esso
Fone:
Contato: Sr. Geraldo ou Sra. Vera

16) Ponto nº 16 — Av. Cupecê nº 3440 - Cidade Ademar
Posto Dona Marta BR
Fone: 562-0563
Contato: Sr. Marcilio ou José

17) Ponto nº 17 — Av. Cidade Jardim nº 514
Posto Atlantic - Posto 13
Fone: 212-1680
Contato: Osmar

18) Ponto nº 18 — Av. Rubem Berta
Posto com lanchonete, sentido centro-bairro, antes da TV Record
Fone: 530-6744
Contato: Ramon

19) Ponto nº 19 — Av. dos Autonomistas nº 1987
Auto Posto Campezina Ltda.
Fone: 702-2549
Contato: Sr. Apolinario ou Plinio

20) Ponto nº 20 — Av. Aricanduva (sentido bairro), esquina com a Rua Manilha
Posto Esso
Fone: 296-5955
Contato: Sr. João

21) Ponto nº 21 — Av. Alvaro Ramos nº 707, com a Radial
Auto Posto Luz da Radial - Posto Esso
Fone: 292-9824 e 292-8742
Contato: Sr. Luiz ou Milton

22) Ponto nº 22 — Av. Dr. Gastão Vidigal nº 200
Posto Shell - Cisne Branco Auto Posto Ltda.
Fone: 832-2959
Contato: Jacinto

23) Ponto nº 23 — Av. do Oratório nº 221
Serviços Automotivos "Triangulo" Ltda.
Fone: 271-9310
Contato: Sr. José

24) Ponto nº 24 — Rua Bragança Paulista nº 1327, travessa da Av. Nações Unidas, altura do nº 17127
Posto Shell
Fone: 522-9800
Contato: Francisco

25) Ponto nº 25 — Av. Prof. Celestino Bourroul nº 62 (próximo à Ponte Casa Verde)
Auto Posto Estadão - Posto Esso
Fone: 266-3366
Contato: Sr. Eduardo

26) Ponto nº 26 — Rua Gabriela Mistral nº 1007
Posto Induma
Fone: 293-8785
Contato: Sr. Angelo

27) Ponto nº 27 — Av. da Universidade s/nº
Posto BR
Fone: 814-8834
Contato: Sr. Monteiro

28) Ponto nº 28 — Av. Nova Cantareira nº 4892
Auto Posto Tremembé Ltda.
Fone: 203-3503
Contato: Sr. Edvaldo

29) Ponto nº 29 — Av. Presidente Castelo Branco
Posto General Flores
Fone: 220-8872
Contato: Sr. Raul

30) Ponto nº 30 — Av. Paes de Barros nº 2630
Posto Atlantic
Fone: 914-8770
Contato: Sr. Bruno ou Claudio

Data Aquis.: 27/4/89
Indic.: doaçaõ DEVF
Livraria:
Preço: Cr$
Data Tomba: 27/4/89