

2011

**EMISSÕES VEICULARES**  
NO ESTADO DE SÃO PAULO



SÉRIE RELATÓRIOS

GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO • SECRETARIA DO MEIO AMBIENTE  
CETESB - COMPANHIA AMBIENTAL DO ESTADO DE SÃO PAULO

# EMISSÕES VEICULARES NO ESTADO DE SÃO PAULO

## 2011



SÉRIE RELATÓRIOS

GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO - SECRETARIA DO MEIO AMBIENTE

CETESB – COMPANHIA AMBIENTAL DO ESTADO DE SÃO PAULO

# Dados Internacionais de Catalogação

(CETESB – Biblioteca, SP, Brasil)

C418e CETESB (São Paulo)

Emissões veiculares no estado de São Paulo 2011 / CETESB ; coordenação geral Eduardo Luis Serpa ; coordenação técnica Vanderlei Borsari, Marcelo Pereira Bales ; elaboração Marcelo Pereira Bales [et al.]. -- São Paulo : CETESB, 2012.

69 p. : il. color. ; 30 cm. -- (Série Relatórios / CETESB, ISSN 0103-4103)

Publicado também em CD.

Disponível também em:

<[http://www.cetesb.sp.gov.br/ar/emissao veicular](http://www.cetesb.sp.gov.br/ar/emissao_veicular)>

1. Ar - poluição 2. Emissões atmosféricas – fontes móveis 3. Emissões veiculares 4. Poluentes gasosos 5. São Paulo (Est.) 6. Veículos automotores – emissões I. Serpa, Eduardo Luis (Coord. Geral). II. Borsari, Vanderlei (Coord. Técn.). III. Bales, Marcelo Pereira (Coord. Técn.). IV. Bales, Marcelo Pereira. V. Dias, Cristiane. VI. Silva, Silmara Regina da. VII. Título. VIII. Série.

CDD (21.ed. esp.)	629.202 868 16 1
	628.530 286 816 1
CDU (2.ed. port.)	614.72:629.33(815.6)



**GOVERNO DO ESTADO  
DE SÃO PAULO**

Governador Geraldo Alckmin

**SECRETARIA DO MEIO AMBIENTE**  
Secretário Bruno Covas

CETESB – Companhia Ambiental do Estado do São Paulo

Diretor-Presidente	Otávio Okano
Vice-Presidência	Nelson Roberto Bugalho
Diretoria de Gestão Corporativa	Sérgio Meirelles Carvalho
Diretoria de Engenharia e Qualidade Ambiental	Carlos Roberto dos Santos
Diretoria de Controle e Licenciamento Ambiental	Geraldo do Amaral Filho
Diretoria de Avaliação de Impacto Ambiental	Ana Cristina Pasini da Costa

## **Ficha Técnica**

### **Diretoria de Engenharia e Qualidade Ambiental**

Eng. Carlos Roberto dos Santos

### **Coordenação Geral**

Eng. Eduardo Luis Serpa

Departamento de Apoio Operacional

### **Coordenação Técnica**

Tecg. Vanderlei Borsari

Divisão de Transporte Sustentável e Emissões Veiculares

Eng. Marcelo Pereira Bales

Setor de Avaliação de Programas de Transporte

### **Elaboração**

Eng. Marcelo Pereira Bales

Eng. Cristiane Dias

Adm. Silmara Regina da Silva

Eng. Leandro Malta Ferreira

### **Revisão**

Est. Antonio de Castro Bruni

### **Colaboração**

Setor de Laboratório e Emissão Veicular

Setor de Operações e Regulamentação

### **Capa**

Vera Severo

### **Distribuição**

CETESB - Companhia Ambiental do Estado de São Paulo

Av. Prof. Frederico Hermann Jr., 345 - Alto de Pinheiros

Tel.: 3133-6000 - CEP 05459-900 - São Paulo - SP

## **Apresentação**

Na sua missão de desenvolver e executar as políticas de meio ambiente e de desenvolvimento sustentável no Estado de São Paulo, a CETESB tornou-se referência nacional na produção de conhecimento na área de controle das emissões veiculares.

Seu papel extrapola a escala estadual ao atuar junto às instâncias federais, notadamente como agente técnico do IBAMA para a operacionalização das ações e assistência técnica ao PROCONVE e ao PROMOT, ao Ministério do Meio Ambiente para apoiar a elaboração de metodologias de inventários, junto ao INMETRO no desenvolvimento do Programa Brasileiro de Etiquetagem Veicular bem como na participação de processos de acreditação de laboratórios através da atuação em avaliações do INMETRO com técnicos de seu quadro de funcionários, e junto à ABNT, fórum nacional de normalização, na participação em Comissões de Estudo para elaboração e revisão de normas técnicas.

Um dos efeitos dessa atuação é a aquisição de dados e informações referentes aos temas, que permitem a realização de análises e a formulação de políticas públicas, regulamentos, ferramentas e normas técnicas para perseguir seu objetivo maior, que é assegurar a melhoria contínua da qualidade ambiental.

Quando disponibilizado de forma clara e acessível, esse conjunto de dados e informações permite que outros segmentos da sociedade acompanhem a evolução das ações e dos seus resultados. Com essa visão da necessidade de difusão do conhecimento, a CETESB publica em seu Relatório de Qualidade do Ar informações relativas às emissões veiculares desde 1990.

A partir de 2012, a CETESB passa a publicar anualmente este relatório específico, com conteúdo ampliado em relação às publicações anteriores, focado nas emissões e nos programas de controle de poluição e consumo de combustíveis dos veículos.

A expectativa é que, gradualmente, este relatório incorpore mais informações e análises, refletindo o aperfeiçoamento das metodologias e ferramentas que estão em curso na CETESB, subsidiando, melhorando a qualidade e a capacidade de elaboração, acompanhamento, controle e avaliação das políticas ambientais de qualidade do ar.

**Otavio Okano**

**Diretor Presidente da CETESB**



## **Resumo Executivo**

Esta é a primeira edição do Relatório de Emissões Veiculares no Estado de São Paulo. Com o compromisso de ser atualizado anualmente, ele traz as estimativas de emissão de gases poluentes e de efeito estufa originadas dos veículos rodoviários em 2011.

Contempla ainda as informações geradas pela CETESB, como agente técnico do PROCONVE, e como especialista em desenvolvimento de ferramentas e políticas para a redução do impacto ambiental gerado pela circulação de veículos, uma vez que o Estado possui a maior frota do país.

Por fim, relata a situação das ações previstas no PCPV 2011-2013.

### **Metodologia aplicada**

A metodologia utilizada para se estimar as emissões foi baseada no 1º Inventário Nacional de Emissões Atmosféricas por Veículos Automotores Rodoviários, desenvolvida pelo Ministério do Meio Ambiente e publicada em 2011.

A aplicação da metodologia em níveis estadual e regional foi viabilizada pelas adaptações desenvolvidas pela CETESB que estão detalhadas nesta publicação e consiste, basicamente, na caracterização da frota do Estado e as especificidades de operação, em especial o uso do etanol. Neste relatório, publicamos a estimativa da frota circulante em cada um dos municípios de São Paulo.

### **Poluentes inventariados**

Os seguintes compostos foram inventariados: monóxido de carbono (CO), óxidos de nitrogênio (NOx), hidrocarbonetos totais (HC), metano (CH<sub>4</sub>), dióxido de enxofre (SO<sub>2</sub>), dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>) e material particulado (MP).

### **Caracterização da frota**

Este Relatório utiliza metodologia para estimar a frota circulante no Estado. O conceito se diferencia da frota registrada pelo DETRAN-SP, que não subtrai os veículos que estão fora de uso. Em 2011, a frota circulante no Estado era de aproximadamente 13,6 milhões de veículos, sendo 9 milhões de automóveis, 1,6 milhões de comerciais leves, 500 mil ônibus e caminhões e 2,5 milhões de motocicletas. O crescimento em relação a 2010 foi de 6% e a idade média é de oito anos. Entretanto, mais de 4,3 milhões de veículos com mais de 10 anos ainda circulam no Estado.

### **Emissão de poluentes locais**

A frota circulante emitiu em 2011 no Estado 356 mil toneladas de CO, 70 mil toneladas de HC, 240 mil toneladas de NOx, 6 mil toneladas de MP, 9 mil toneladas de SOx, todos poluentes tóxicos. Os automóveis foram os maiores emissores de CO e HC. Os caminhões e ônibus os maiores emissores de NOx e MP. O SOx foi emitido de forma semelhante em todas as categorias, já que sua formação está ligada ao consumo dos combustíveis fósseis, gasolina e diesel, com forte



presença de enxofre em sua composição. As motocicletas aparecem como segunda fonte emissora de CO e HC.

### **Emissão de gases do efeito estufa**

Os veículos emitiram um total de 51 milhões de toneladas de CO<sub>2</sub>, sendo que 10 milhões de toneladas foram geradas por combustível renovável e, segundo os critérios do IPCC (Painel Intergovernamental de Mudanças Climáticas), devem ser contabilizados como neutros. Outro GEE (Gás de Efeito Estufa), o CH<sub>4</sub> foi contabilizado em sete mil toneladas. A maior contribuição da emissão líquida de GEE vem dos veículos pesados movidos a diesel, cerca de 25 milhões de toneladas de CO<sub>2</sub>.

Além do Estado, foram estimadas as emissões das regiões metropolitanas de São Paulo, Campinas, Baixada Santista e Vale do Paraíba. Por último, foram estimadas as emissões da Macrometrópole Paulista, que responde por mais de 10 milhões de veículos e por 70% das emissões totais.

### **PCPV**

A avaliação geral mostra que a maior parte das ações propostas no PCPV estão encaminhadas, exceto a inspeção ambiental que depende da aprovação de lei específica na Assembleia Legislativa. Os novos modelos de fiscalização e gestão da emissão de fumaça estão em andamento: o modelo de convênio com municípios está em elaboração, a fiscalização com opacímetros está definida, dependente apenas da liberação de verba específica e o PMMVD está em nova fase de expansão, incluindo também as prefeituras.

Estudos para programas de gestão ambiental de frotas se iniciaram e foi lançado um programa de renovação e reciclagem de caminhões, que será implantado na região do Porto de Santos.

As novas fases do PROCONVE estão sendo cumpridas sem dificuldades e novos padrões sendo estudados, como a Fase P8, o controle do etanol não queimado e do abastecimento de combustíveis.

As obras dos novos laboratórios de emissões da CETESB continuam, sendo que um dos prédios está com a fase civil finalizada e aguarda a importação dos equipamentos.

### **Conclusões**

O impacto das emissões de HC e NO<sub>x</sub> são sentidos na qualidade do ar, que apresenta locais em que há saturação por ozônio, poluente formado a partir da presença de HC e NO<sub>x</sub> na atmosfera. O MP também contamina a qualidade do ar e sua emissão está intimamente ligada ao grande uso dos veículos movidos a combustíveis fósseis.

A emissão de GEE continua crescendo, em especial pelo aumento no consumo de combustíveis fósseis.

Ainda que os fatores de emissão dos veículos estejam decrescendo, o aumento da frota circulante continua impactando de forma muito importante a qualidade do ar das cidades, pois a quantidade de veículos mais antigos e com tecnologia defasada ainda é grande.

## Listas

### Lista de Tabelas

<b>Tabela 01</b> – Poluentes incluídos no inventário.....	19
<b>Tabela 02</b> - Distribuição das categorias de veículos.....	19
<b>Tabela 03</b> - Estimativa da frota circulante no Estado de São Paulo em 2011.....	20
<b>Tabela 04</b> - Estimativa da emissão dos veículos no Estado de São Paulo em 2011 .....	22
<b>Tabela 05</b> - Estimativa das emissões de CO <sub>2</sub> e CH <sub>4</sub> dos veículos no Estado de São Paulo em 2011.....	22
<b>Tabela 06</b> - Estimativa da emissão dos veículos na RMSP em 2011 .....	27
<b>Tabela 07</b> - Estimativa das emissões de CO <sub>2</sub> e CH <sub>4</sub> dos veículos na RMSP em 2011.....	30
<b>Tabela 08</b> - Estimativa da emissão dos veículos na RM de Campinas em 2011 .....	31
<b>Tabela 09</b> - Estimativa das emissões de CO <sub>2</sub> e CH <sub>4</sub> dos veículos na RM de Campinas em 2011 .....	31
<b>Tabela 10</b> - Estimativa da emissão dos veículos na RMVP em 2011.....	32
<b>Tabela 11</b> - Estimativa das emissões de CO <sub>2</sub> e CH <sub>4</sub> dos veículos na RMVP em 2011.....	32
<b>Tabela 12</b> - Estimativa da emissão dos veículos na RM da Baixada Santista em 2011....	33
<b>Tabela 13</b> - Estimativa das emissões de CO <sub>2</sub> e CH <sub>4</sub> dos veículos na RM da Baixada Santista em 2011.....	33
<b>Tabela 14</b> - Estimativa da emissão dos veículos na Macrometrópole Paulista em 2011	34
<b>Tabela 15</b> - Estimativa das emissões de CO <sub>2</sub> e CH <sub>4</sub> dos veículos na Macrometrópole Paulista em 2011.....	34
<b>ANEXO A</b> – Fatores de segregação de veículos pesados .....	44
<b>ANEXO B</b> - Fator de correção de frota para automóveis, comerciais leves e motos .....	45
<b>ANEXO C</b> - Fator de correção de frota para ônibus e caminhões.....	46
<b>ANEXO D</b> - Fatores médios de emissão de veículos leves novos .....	47
<b>ANEXO E</b> – Fatores médios de emissão de veículos convertidos para uso GNV.....	49
<b>ANEXO F</b> - Fatores médios de emissão de comerciais leves novos.....	50
<b>ANEXO G</b> - Fatores médios de emissão de veículos pesados do ciclo diesel.....	51
<b>ANEXO H</b> - Fatores médios de emissão de motocicletas e similares.....	52
<b>ANEXO I</b> - Fatores médios de emissão evaporativa de veículos leves do ciclo Otto .....	53
<b>ANEXO J</b> - Autonomia para veículos Diesel.....	54
<b>ANEXO K</b> - Estimativa de consumo rodoviário de combustíveis no ano de 2011 .....	54
<b>ANEXO L</b> - Intensidade de uso de referência.....	55
<b>ANEXO M</b> - Frota dos municípios paulistas.....	56
<b>ANEXO N</b> – PROCONVE - Limites máximos de emissão para veículos leves.....	67
<b>ANEXO O</b> – PROCONVE - Limites máximos de emissão para veículos comerciais leves..	68
<b>ANEXO P</b> – PROCONVE - Limites máximos de emissão para motocicletas e similares ....	68
<b>ANEXO Q</b> – PROCONVE - Limites máximos de emissão para ciclomotores.....	69
<b>ANEXO R</b> – PROCONVE - Limites máximos de emissão para motores de veículos pesados e comerciais leves ensaiados como pesados.....	69

## Lista de Gráficos

<b>Gráfico 01</b> - Curvas de sucateamento das categorias de veículos .....	14
<b>Gráfico 02</b> - Comparativo do crescimento da frota circulante do ciclo Otto e motocicletas no Estado de São Paulo de 2010 a 2011 .....	21
<b>Gráfico 03</b> - Comparativo do crescimento da frota circulante do ciclo Diesel no Estado de São Paulo de 2010 a 2011 .....	21
<b>Gráfico 04</b> - Comparativo da emissão de poluentes no Estado de São Paulo em 2011, em toneladas .....	22
<b>Gráfico 05</b> - Contribuição das categorias de veículos na emissão de monóxido de carbono no Estado de São Paulo em 2011 .....	23
<b>Gráfico 06</b> - Contribuição das categorias de veículos na emissão de óxidos de nitrogênio no Estado de São Paulo em 2011 .....	23
<b>Gráfico 07</b> - Contribuição das categorias de veículos na emissão de hidrocarbonetos totais no Estado de São Paulo em 2011 .....	24
<b>Gráfico 08</b> - Contribuição das categorias de veículos na emissão de material particulado no Estado de São Paulo em 2011 .....	24
<b>Gráfico 09</b> - Contribuição das categorias de veículos na emissão de dióxido de enxofre no Estado de São Paulo em 2011 .....	24
<b>Gráfico 10</b> - Contribuição das categorias de veículos do ciclo Otto na emissão de metano no Estado de São Paulo em 2011 .....	25
<b>Gráfico 11</b> - Comparativo das emissões de monóxido de carbono e óxidos de nitrogênio do Estado de São Paulo nos anos de 2010 e 2011, em toneladas .....	26
<b>Gráfico 12</b> - Comparativo das emissões de poluentes da RMSP em 2011 .....	27
<b>Gráfico 13</b> - Contribuição das categorias de veículos na emissão de monóxido de carbono na RMSP em 2011 .....	28
<b>Gráfico 14</b> - Contribuição das categorias de veículos na emissão de óxidos de nitrogênio na RMSP em 2011 .....	28
<b>Gráfico 15</b> - Contribuição das categorias de veículos na emissão de hidrocarbonetos totais na RMSP em 2011 .....	28
<b>Gráfico 16</b> - Contribuição das categorias de veículos na emissão de material particulado na RMSP em 2011 .....	29
<b>Gráfico 17</b> - Contribuição das categorias de veículos na emissão de dióxido de enxofre na RMSP em 2011 .....	29
<b>Gráfico 18</b> - Contribuição das categorias de veículos do ciclo Otto na emissão de metano na RMSP em 2011 .....	29
<b>Gráfico 19</b> - Comparação entre as emissões de poluentes veiculares do Estado de São Paulo e da Macrometrópole Paulista em 2011 .....	35

## Siglas, Abreviaturas e Acrônimos

ABNT	Associação Brasileira de Normas Técnicas
ABRACICLO	
Associação Brasileira dos Fabricantes de Motocicletas, Ciclomotores, Motonetas, Bicicletas e Similares	
ANFAVEA	Associação Nacional dos Fabricantes de Veículos Automotores - Brasil
ANP	Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis
ARLA 32	Agente redutor líquido de NO <sub>x</sub> automotivo
CETESB	Companhia Ambiental do Estado de São Paulo
CH <sub>4</sub>	Metano
CO	Monóxido de Carbono
CO <sub>2</sub>	Dióxido de Carbono
CONAMA	Conselho Nacional do Meio Ambiente
CPTM	Companhia Paulista de Trens Metropolitanos
DENATRAN	Departamento Nacional de Trânsito
DETRAN-SP	Departamento Estadual de Trânsito de São Paulo
EMTU	Empresa Metropolitana de Transportes Urbanos de São Paulo S.A.
ESP	Estado de São Paulo
GEE	Gases de efeito estufa
GNV	Gás natural veicular
IBAMA	Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis
INMETRO	Instituto Nacional de Metrologia, Qualidade e Tecnologia
METRO	Companhia do Metropolitano de São Paulo
MMA	Ministério do Meio Ambiente
MP	Material Particulado
NMHC	Hidrocarbonetos não-metânicos
NO <sub>x</sub>	Óxidos de nitrogênio
PBEV	Programa Brasileiro de Etiquetagem Veicular
PBT	Peso Bruto Total
PCPV	Plano de Controle de Poluição Veicular do Estado de São Paulo 2011-2013
PETROBRAS	Petróleo Brasileiro S/A
PMMVD	Programa de Melhoria da Manutenção de Veículos a Diesel
PROCONVE	Programa de Controle de Poluição do Ar por Veículos Automotores
PROMOT	Programa de Controle de Poluição do Ar por Motociclos e Veículos Similares
RCHO	Aldeídos Totais (acetaldeído + formaldeído)
RVEP	Relatório de Valores de Emissão da Produção
RMSP	Região Metropolitana de São Paulo
RMVP	Região Metropolitana do Vale do Paraíba e Litoral Norte
RMBS	Região Metropolitana da Baixada Santista
RMC	Região Metropolitana de Campinas
SO <sub>2</sub>	Dióxido de Enxofre
THC	Hidrocarbonetos Totais



## Sumário

1. Introdução.....	13
2. Metodologia do Inventário de Fontes Móveis.....	13
2.1. Determinação da frota em circulação para o Estado e municípios .....	14
2.2. Metodologia adotada para o cálculo da emissão de cada poluente.....	15
2.3. Cálculo do Fator de Emissão de Veículos Leves, Pesados e Motocicletas.....	15
2.4. Consumo regional de Gasolina C, Etanol Hidratado e Óleo Diesel.....	16
2.5. Utilização regional de etanol hidratado nos veículos <i>flex-fuel</i> .....	16
2.6. Intensidade de uso de referência .....	16
2.7. Intensidade de uso ajustada .....	16
2.8. Emissões Evaporativas.....	17
2.9. Fatores de Deterioração.....	17
2.10. Cálculo das Emissões de Escapamento.....	18
3. Estimativas de Emissão .....	18
3.1. Poluentes inventariados .....	18
3.2. Caracterização da frota em circulação .....	19
3.3. Determinação da frota no Estado, nos municípios e nas regiões metropolitanas.....	20
3.4. Estimativas de emissão de poluentes .....	22
3.4.1. Estimativa de emissão no Estado de São Paulo .....	22
3.4.2. Estimativa de emissão na Região Metropolitana de São Paulo .....	27
3.4.3. Estimativa de emissão na Região Metropolitana de Campinas.....	30
3.4.4. Estimativa de emissão na RM do Vale do Paraíba e Litoral Norte .....	32
3.4.5. Estimativa de emissão na Região Metropolitana da Baixada Santista.....	33
3.4.6. Estimativa de emissão na Macrometrópole Paulista.....	34
4. Plano de Controle de Poluição Veicular 2011-2013.....	35
4.1. Ações de Controle.....	36
4.1.1. Inspeção Ambiental de Veículos.....	36
4.1.2. Municipalização da fiscalização.....	36
4.1.3. Aperfeiçoamento da fiscalização com o uso de opacímetros .....	36
4.1.4. Expansão do PMMVD.....	37
4.1.5. Incentivo à Gestão Ambiental de Frotas e Garagens .....	37
4.1.6. Renovação e reciclagem de veículos.....	37
4.1.7. Aperfeiçoamento do PROCONVE e PROMOT.....	37
4.1.8. Novos laboratórios de emissões veiculares.....	38
4.1.9. Melhoria da Eficiência Energética.....	39
4.1.10. Diesel com baixo teor de enxofre.....	39
4.2. Recomendações do PCPV.....	39
4.3. Aperfeiçoamento.....	40
5. Conclusões .....	40
6. Referências .....	42
7. ANEXO .....	43



## 1. Introdução

A partir desta primeira edição, a Companhia Ambiental do Estado de São Paulo - CETESB passa a publicar neste relatório as estimativas de emissão de poluentes oriundas da frota de veículos em circulação no Estado e nas regiões metropolitanas. Apresenta também as informações estatísticas originadas do PROCONVE - Programa de Controle da Poluição do Ar por Veículos Automotores - e do Programa de Controle da Poluição do Ar por Motociclos e Veículos Similares - PROMOT<sup>(1)</sup>, em especial os fatores de emissão dos veículos novos, informações históricas e projeções sobre as futuras fases desses programas.

Também compõe o relatório o acompanhamento da evolução das propostas contidas no Plano de Controle de Poluição Veicular 2011-2013 - PCPV<sup>(2)</sup>.

Em 2010 a CETESB adotou a metodologia apresentada no 1º Inventário Nacional de Emissões Atmosféricas por Veículos Automotores Rodoviários<sup>(3)</sup>, publicado pelo Ministério do Meio Ambiente - MMA em janeiro de 2011, para o cálculo das emissões de poluentes e gases de efeito estufa de origem veicular. Considerando que a metodologia é pública e está disponível, apenas uma descrição sucinta e as adaptações necessárias para as estimativas regionais estão descritas neste relatório, bem como algumas informações-chave que foram reproduzidas integralmente para melhor demonstrar os cálculos.

Por último, as melhorias desenvolvidas pela CETESB, que integra o Grupo de Trabalho para o aperfeiçoamento do Inventário Nacional, passam a ser descritas neste relatório. Nesta edição, publicamos o resultado dos estudos para o aperfeiçoamento dos fatores de emissão evaporativa dos veículos.

Esta metodologia de inventário permite observar a influência das emissões dos veículos em circulação, expurgando da frota registrada – que anteriormente compunha o cálculo das emissões - os veículos com baixa probabilidade de sobrevivência em função da data de fabricação. Utiliza ainda estimativa de quilometragem anual mais próxima à realidade, variando em função da idade do veículo, critério que anteriormente era considerado de outra forma. Essas e outras alterações levaram a uma variação para menor das estimativas de emissão, o que deve sempre ser levado em conta numa eventual comparação ou avaliação histórica com os dados publicados no Relatório de Qualidade do Ar até 2009.

É importante destacar que as estimativas das emissões dos veículos em circulação ainda carecem de uma série de melhorias, que dependem de estudos e informações ainda não disponíveis e que podem resultar em aumento das emissões. Neste sentido, pode-se destacar a carência de informações sobre fatores de emissão de veículos em uso, condições de manutenção, velocidade de deslocamento, etc.

## 2. Metodologia do Inventário de Fontes Móveis

Um inventário de emissões atmosféricas é, basicamente, um conjunto de dados obtidos a partir de fontes de poluição especificadas, numa dada área geográfica e num dado período de tempo. Ele pode fornecer subsídios para entender as relações entre as emissões e as concentrações ambientais de poluentes resultantes e, portanto, é um instrumento fundamental para estabelecer políticas e ações para assegurar que os padrões de qualidade do ar sejam respeitados e para o acompanhamento da eficiência das políticas públicas implantadas.



Este capítulo apresenta a forma de cálculo utilizada para se inventariar as emissões dos veículos, utilizando como fonte de dados informações relativas à frota circulante, consumo de combustível e fatores de emissão.

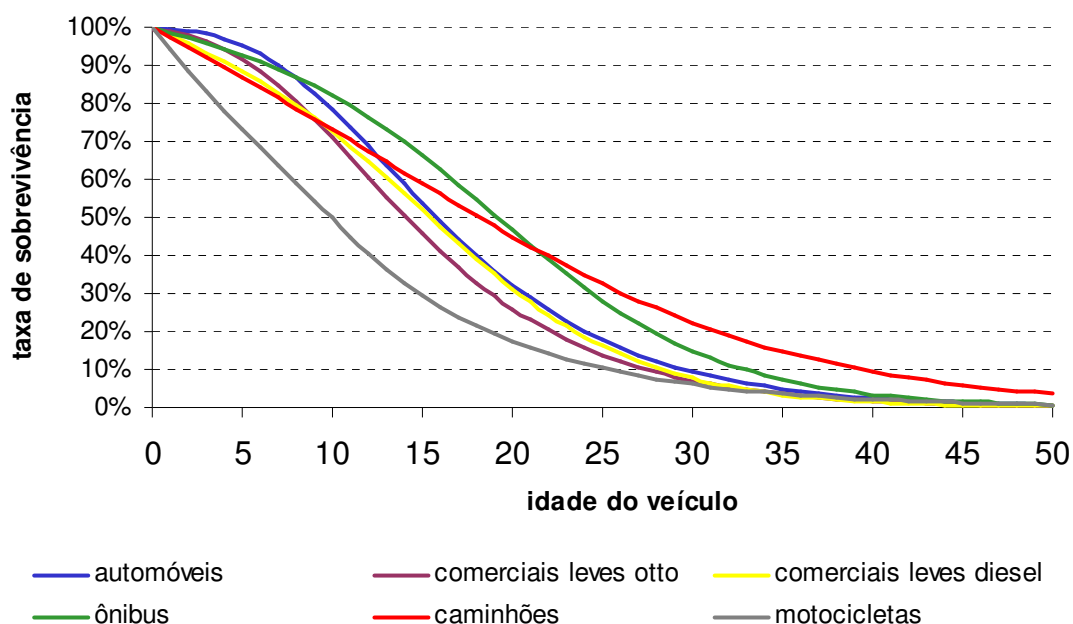
## 2.1. Determinação da frota em circulação para o Estado e municípios

O número de veículos leves e pesados novos licenciados é apresentado anualmente pela ANFAVEA - Associação Nacional dos Fabricantes de Veículos Automotores e para as motocicletas pela ABRACICLO - Associação Brasileira dos Fabricantes de Motocicletas, Ciclomotores, Motonetas, Bicicletas e Similares. Os valores indicados para o Estado de São Paulo foram utilizados para o cálculo da frota estadual.

Para o cálculo da estimativa da frota de veículos pesados, utilizou-se um fator de segregação para determinar as subcategorias dos caminhões (leves, médios e pesados) e a “aplicação” para os ônibus (urbanos e rodoviários). Os fatores de segregação estão disponíveis no ANEXO A.

Em seguida, os valores resultantes foram multiplicados, ano a ano, pela taxa de sobrevivência publicada no 1º Inventário Nacional<sup>(3)</sup>. Ou seja, ano a ano, a probabilidade de o veículo estar em circulação diminui. A somatória dos resultados obtidos é a frota em circulação do ano de interesse. O Gráfico 01 apresenta as curvas de sucateamento empregadas nos cálculos, que demonstram o percentual de veículos que sobrevive ao longo do tempo.

**Gráfico 01 - Curvas de sucateamento das categorias de veículos**



A seguir, foi calculada a relação entre a frota estadual circulante e a frota fornecida pelo DETRAN-SP, ano a ano, e assim foram obtidos os fatores de correção de frota os quais são apresentados nos ANEXOS B e C.

Para o cálculo da estimativa da frota circulante dos municípios paulistas, utilizaram-se os dados fornecidos pelo DETRAN-SP, aplicando-se o fator de segregação para os veículos pesados (Anexo A) e o fator de correção de frota (ANEXOS B e C).

## 2.2. Metodologia adotada para o cálculo da emissão de cada poluente

Para o cálculo das emissões da maioria dos poluentes, empregou-se a abordagem *bottom-up*, em que a distância anual percorrida por cada tipo de veículo é considerada, além de outros fatores, tais como: frota, fator de emissão e combustível consumido. A escolha do grau de rigor depende da disponibilidade e qualidade dos dados.

São necessários os dados de autonomia (distância percorrida em quilômetros com um litro de combustível) e intensidade de uso ou quilometragem anual percorrida, por ano e categoria de veículos, por exemplo.

Os fatores de emissão para cada poluente são determinados, previamente, por meio de informações oriundas do PROCONVE para veículos novos que são corrigidas por curvas de deterioração que incrementam os fatores de emissão, conforme avança a idade do veículo.

Para o cálculo das emissões de dióxido de enxofre (SO<sub>2</sub>) foi adotado o método *top-down*, devido à indisponibilidade de fatores de emissão nas publicações de referência. No método *top-down* é utilizado apenas o consumo de combustível observado nas regiões de interesse ou no Estado de São Paulo e o fator de emissão característico do combustível. Neste documento não estão incluídas as emissões provenientes de biodiesel.

## 2.3. Cálculo do Fator de Emissão de Veículos Leves, Pesados e Motocicletas

A Resolução CONAMA 299 de 25/10/2001, considerando as prescrições da Resolução CONAMA 18/86, que estabeleceu o PROCONVE, criou o Relatório de Valores de Emissão de Produção (RVEP). Nesses relatórios, os fabricantes ou importadores informam os valores de emissão dos ensaios realizados em amostras dos veículos em produção. As taxas de amostragem variam de 0,1% a 0,4%, o que implica em aproximadamente 10 mil ensaios realizados anualmente. Também são enviados mensalmente os volumes de vendas desses veículos.

Os valores de emissão de cada poluente em g/km (monóxido de carbono - CO, hidrocarbonetos - HC, hidrocarbonetos não-metânicos - NMHC, óxidos de nitrogênio - NO<sub>x</sub>, aldeídos - RCHO e dióxido de carbono - CO<sub>2</sub>, quando este último estiver disponível), separados para cada tipo de configuração de veículo ou motor e combustível utilizado, são ponderados pelas vendas para se obter o fator de emissão. Para o cálculo do fator de emissão de motocicletas é utilizada outra metodologia, pois de acordo com o PROMOT os fabricantes de motocicletas estarão obrigados a entregar o RVEP referente ao segundo semestre de 2011 a partir de 2012. Até 2011 foram utilizados valores obtidos nos ensaios de homologação. A categoria “motocicletas” foi dividida em quatro classes: até 50 cc (ciclomotor), até 150 cc, acima de 150 cc e Flex. Para se obter o resultado final, foi calculada uma média ponderada com os valores de emissão e suas respectivas vendas realizadas para cada ano. Os poluentes medidos são: CO, HC, NO<sub>x</sub> e CO<sub>2</sub>. Os ANEXOS D a I apresentam os fatores de emissão e autonomia utilizados. Os valores de autonomia dos veículos movidos a diesel, utilizados no cálculo da estimativa de emissão, são apresentados no ANEXO J.

## 2.4. Consumo regional de Gasolina C, Etanol Hidratado e Óleo Diesel

Anualmente, a ANP - Agência Nacional de Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis<sup>(6)</sup> fornece à CETESB o consumo rodoviário de óleo diesel, gasolina C e etanol hidratado dos municípios do Estado de São Paulo, os quais apresentamos no ANEXO K. Esses dados são utilizados nos cálculos de intensidade de uso ajustada, que faz parte do cálculo das emissões dos poluentes veiculares no inventário de fontes móveis. São disponibilizados pela ANP também os preços dos combustíveis por Estado ou região, o que torna possível a estimativa da quantidade de veículos *flex-fuel* (veículos bicompostíveis que podem utilizar etanol ou gasolina C em qualquer proporção de mistura), que optaram pelo emprego do etanol hidratado em detrimento da gasolina C, no período em análise<sup>(7)</sup>.

## 2.5. Utilização regional de etanol hidratado nos veículos *flex-fuel*

Como demonstra Goldemberg et al<sup>(7)</sup>, a utilização do etanol hidratado ou da gasolina C nos veículos *flex-fuel* depende principalmente da relação de preços destes combustíveis, assim como da resistência ao uso do etanol hidratado, que varia de acordo com a localidade. Nessa publicação é dada uma função que calcula a percentagem de veículos que utilizam etanol hidratado ao invés de gasolina C em função da relação de preços etanol/gasolina fornecida pela ANP. Esta função mostrou-se adequada para o Estado de São Paulo.

## 2.6. Intensidade de uso de referência

No Brasil, existem poucos dados ou estudos sobre a intensidade de uso de veículos. Desse modo, os valores de intensidade de uso de referência devem ser corrigidos utilizando o consumo de combustível rodoviário das regiões de interesse, por ano. O ANEXO L indica os valores empregados como intensidade de uso de referência, para cada tipo de veículo em 50 anos de uso.

## 2.7. Intensidade de uso ajustada

Os valores de intensidade de uso de referência dos veículos apresentam incertezas difíceis de serem determinadas. Por este motivo, esses dados foram ajustados ao consumo de combustível rodoviário verificado no país fornecido pela ANP. A intensidade de uso ajustada é calculada de acordo com a equação 1:

$$I_{u,i,ajustada} = I_{u,referência} \times (C_{observado}/C_{estimado}) \quad (\text{equação 1})$$

Onde:

$I_{u,i}$ , ajustada – intensidade de uso anual ajustada do tipo de veículo (km/ano);

$I_{u}$  referência – intensidade de uso anual do tipo de veículo (km/ano);

$C_{observado}$  – consumo de combustível anual total por tipo de veículo, apresentado pela ANP (L/ano);

$C_{estimado}$  - consumo anual total de combustível (de todas as categorias de veículos), estimado a partir dos valores de intensidade de uso de referência (L/ano).

## 2.8. Emissões Evaporativas

O cálculo de emissões evaporativas baseou-se na metodologia apresentada no 1º Inventário Nacional<sup>(3)</sup>, que utiliza o *Tier 2* do Guia Europeu para Inventário de Emissões<sup>(8)</sup>. Apresentamos neste relatório algumas melhorias em relação à metodologia utilizada atualmente, entre elas o cálculo de fatores de veículos *flex-fuel* para os anos 2003, 2004, 2005 que não estavam disponíveis. Apresentamos também os novos valores para os anos 2010 e 2011.

Para os novos cálculos, foram utilizados como dados de entrada os valores da emissão *hot soak*, ensaio realizado para quantificar a emissão de vapor de combustível devido ao aquecimento do motor após o uso e *diurnal*, ensaio realizado para mensurar o vapor de combustível emitido em consequência à exposição ao sol após um período desligado. O *hot soak* e o *diurnal* foram obtidos separadamente, possibilitando assim um resultado mais representativo e posteriormente utilizados para o cálculo do *running losses*, fator que representa a emissão evaporativa do veículo em funcionamento.

Para os veículos movidos a etanol, no período de 2002 a 2007, houve a obtenção de valores para emissão evaporativa através de regressão logarítmica, utilizando os dados históricos dos fatores de emissão de veículos movidos a etanol.

Para a realização dos cálculos são necessários os valores de emissões evaporativas contidos nos processos de homologação dos veículos, além de outros dados, como frota, número de viagens diárias e tecnologia empregada nos motores dos veículos.

A equação 2 foi utilizada para o cálculo de emissão evaporativa.

$$E_{voc} = \sum_s D_s \times \sum_j N_j \times (HS_j + e_{dj} + RL_j) \quad (\text{equação 2})$$

onde:

$E_{voc}$  = Emissões evaporativas de COVs anuais (g)

$D_s$  = números de dias no qual o fator de emissão deve ser aplicado

$N_j$  = quantidade de veículos na categoria inventariada

$HS_j$  = média diária de “hot soak emissions” (g/dia)

$e_{dj}$  = média diária de “diurnal emissions” (g/dia)

$RL_j$  = média diária de “running losses” (g/dia)

## 2.9. Fatores de Deterioração

As emissões veiculares são alteradas de acordo com a idade do veículo, a quilometragem anual atingida, as condições de manutenção e os padrões de condução do veículo. Os dados sobre os fatores de emissão em condições reais de uso no Brasil ainda são escassos. O 1º Inventário Nacional<sup>(3)</sup> estabelece incrementos médios de emissões por acúmulo de rodagem, para veículos leves usando Gasolina C e Etanol Hidratado. Os valores foram determinados para os poluentes CO, NO<sub>x</sub>, NMHC e RCHO e devem ser adicionados aos fatores de emissão a cada 80.000 km. Não foram empregados fatores de deterioração para veículos do ciclo diesel e para as motocicletas.

## 2.10. Cálculo das Emissões de Escapamento

A equação geral para o cálculo das emissões de escapamento é dada pela equação 3.

$$E = Fe \times Iu \times Fr \quad (\text{equação 3})$$

Onde:

E – massa de poluente emitida no período considerado (g/ano);

Fe – Fator de Emissão, depende do tipo de veículo, do poluente e combustível utilizado (g/km);

Iu – Intensidade de uso ou quilometragem anual percorrida pelo veículo (km/ano);

Fr – frota circulante, por tipo de veículo e por ano (número de veículos).

## 3. Estimativas de Emissão

As estimativas de emissão de veículos no ano de 2011 foram calculadas para o Estado de São Paulo, a Região Metropolitana de São Paulo (RMSP), a Região Metropolitana de Campinas (RMC), Região Metropolitana da Baixada Santista (RMBS) e a recém-criada Região Metropolitana do Vale do Paraíba e Litoral Norte (RMVP), assim como alguns municípios paulistas que apresentam comprometimento da qualidade do ar e que fazem parte da Macrometrópole Paulista. A Macrometrópole Paulista é composta pelas Regiões Metropolitanas mais as aglomerações de Sorocaba, Jundiaí e Piracicaba.

Para compor as estimativas, foram consideradas as frotas de veículos em circulação listadas no ANEXO M. Esses números diferem dos produzidos pelo DETRAN-SP, pois são estimados a partir da venda dos veículos novos subtraídos dos que, estatisticamente, espera-se que já estejam fora de circulação.

Não foram estimadas as emissões dos veículos movidos a gás natural veicular (GNV) devido à baixa contribuição desse segmento. Estima-se que aproximadamente 1,5% da frota de veículos leves tenha sido convertida para uso do GNV, embora não signifique que esta frota esteja efetivamente consumindo esse combustível. Uma análise empírica leva a conclusão que o impacto dessa frota pode ter alguma importância apenas na emissão de metano, considerando-se a característica da emissão desse gás a partir dos diversos combustíveis.

Em 2011, de acordo com a análise dos dados de consumo regional de combustíveis apresentados pela ANP<sup>(6)</sup> e pela metodologia publicada por Goldemberg et al<sup>(7)</sup>, obteve-se que no Estado de São Paulo 49% da frota circulante de veículos *flex-fuel* optou por etanol hidratado como combustível.

### 3.1. Poluentes inventariados

As emissões de um veículo automotor ocorrem pela queima de combustível no motor e são lançadas pelo escapamento. Ocorrem ainda pela evaporação do combustível e são emitidas em pontos como a tampa do bocal de abastecimento, as mangueiras de combustível, suas conexões etc.

Os poluentes inventariados são os controlados pelo PROCONVE e PROMOT: monóxido de carbono (CO), óxidos de nitrogênio (NOx), hidrocarbonetos totais (THC) e material particulado (MP). Dentre

os compostos não controlados, estão incluídos nesta estimativa o dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>), o metano (CH<sub>4</sub>) e o dióxido de enxofre (SO<sub>2</sub>), como apresenta a Tabela 01.

As emissões evaporativas são constituídas pelos hidrocarbonetos totais (THC) e estão contabilizadas junto com as emissões de THC do escapamento.

**Tabela 01** – Poluentes incluídos no inventário

Poluentes	Automóveis e comerciais leves do ciclo otto		Motocicletas		Veículos do Ciclo Diesel
	Gasolina C	Etanol Hidratado	Gasolina C	Etanol Hidratado	
Monóxido de carbono (CO)	√	√	√	√	√
Óxidos de nitrogênio (NOx)	√	√	√	√	√
Material Particulado (MP)	√		√	√	√
Hidrocarbonetos Totais (THC)*	√	√	√	√	√
Metano (CH <sub>4</sub> )	√	√	√	√	
Dióxido de Enxofre (SO <sub>2</sub> )	√		√		√
Dióxido de carbono (CO <sub>2</sub> )	√	√	√	√	√

\*emissões evaporativas incluídas

### 3.2. Caracterização da frota em circulação

Para determinar a estimativa da frota circulante em 2011 foram utilizados os dados de vendas de veículos novos divulgados pela ANFAVEA<sup>(4)</sup> e pela ABRACICLO<sup>(5)</sup> no período de 1961 a 2011. Essa frota está dividida em categorias e combustível utilizado. Na Tabela 02 são apresentadas as categorias de veículos que foram utilizadas neste inventário.

**Tabela 02** - Distribuição das categorias de veículos

Categorias	Motor/Combustível	Definição
Automóveis	Otto	Gasolina C
		Etanol Hidratado
		Flex Fuel
Veículos Comerciais Leves	Otto	Gasolina C
		Etanol Hidratado
		Flex Fuel
	Diesel	
Motocicletas	Otto	Gasolina C
		Flex Fuel
Caminhões Leves (3,5 t < PBT* < 10 t)	Diesel	Veículo automotor destinado ao transporte de carga, com carroçaria, e PBT superior a 3.500 kg
Caminhões Médios (10 t < PBT < 15 t)		
Caminhões Pesados (PBT > 15 t)		
Ônibus Urbanos	Diesel	Veículo automotor de transporte coletivo
Ônibus Rodoviários		

\*PBT - peso bruto total

### 3.3. Determinação da frota no Estado, nos municípios e nas regiões metropolitanas

A partir dos dados fornecidos pelo DETRAN-SP (base: dezembro/2011) foi possível obter a frota registrada dos 645 municípios do Estado de São Paulo, separados por ano, tipologia e combustível. Após a equalização baseada na venda de novos e o sucateamento a partir das curvas padrão, estima-se a frota circulante de cada município e de cada região metropolitana fazendo-se a somatória das frotas circulantes dos municípios que a compõem.

É esperado que essas estimativas contenham incertezas um pouco maiores decorrentes de características regionais, já que o cálculo é baseado em estatísticas validadas para a frota nacional como um todo. Entretanto, consideramos aceitáveis as incertezas geradas pela metodologia para o fim a que se destina.

A Tabela 03 apresenta a estimativa da frota circulante do Estado de São Paulo em 2011, nas regiões metropolitanas, no Município de São Paulo, na Macrometrópole Paulista e na “Área 1” definida pelo PCPV<sup>(2)</sup> como a região formada pela maior parte das cidades da Região de São Paulo, da Região Metropolitana de Campinas, da Região Metropolitana da Baixada Santista e dos municípios de Sorocaba, Piracicaba, São José dos Campos e suas imediações. As análises, indicadores e as características econômicas e demográficas das regiões citadas indicam a necessidade de um tratamento diferenciado, priorizando ações de controle mais intensivas.

Mesmo com idade média aparentemente pequena, de pouco mais de oito anos, circulavam em 2011 cerca de 4,3 milhões de veículos com mais de 10 anos de uso. Além da deterioração natural pelo uso que incrementa as emissões, esses veículos foram concebidos para atender fases do PROCONVE e do PROMOT há muito superadas.

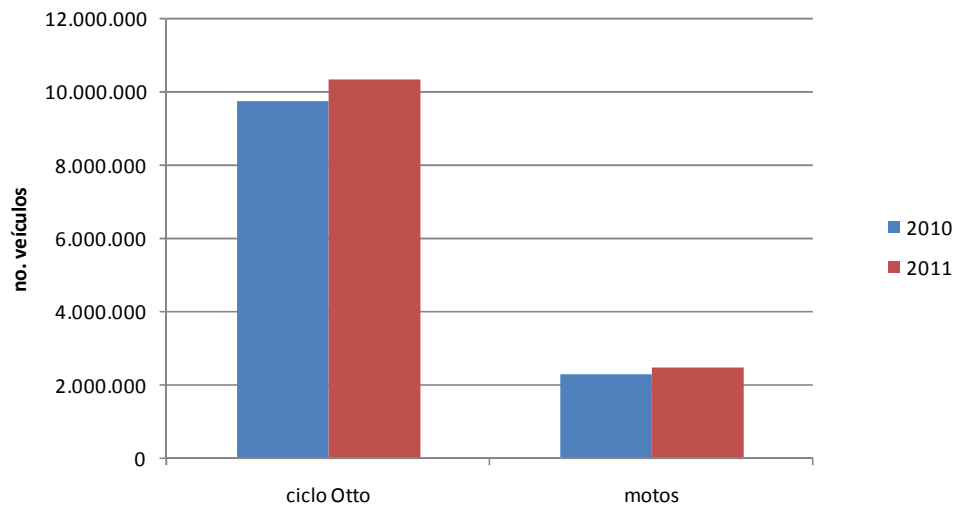
No ANEXO M encontra-se a estimativa da frota circulante para cada município do Estado de São Paulo.

**Tabela 03** - Estimativa da frota circulante no Estado de São Paulo em 2011

Categoria	Combustível	Estado de São Paulo	Idade Média	RM de São Paulo	Município de São Paulo	RM de Campinas	RM do Vale do Paraíba	Baixada Santista	Macrometrópole	Área 1
Automóveis	Gasolina	4.419.493	13	2.472.003	1.635.428	335.941	208.366	109.306	3.467.555	1.832.127
	Etanol	452.378	22	197.108	133.374	33.078	18.602	4.882	290.479	157.105
	Flex	4.165.658	4	2.184.607	1.434.548	362.299	197.286	154.457	3.228.650	1.794.102
Comerciais leves	Gasolina	674.292	10	389.778	272.067	52.184	30.572	19.021	541.819	269.753
	Etanol	45.922	21	18.322	12.412	3.248	1.913	721	28.142	15.730
	Flex	546.423	3	239.280	153.795	50.435	24.619	14.536	380.680	226.885
	Diesel	314.497	8	146.466	95.134	23.228	13.435	6.649	214.852	119.718
Caminhões	Leves	158.940	15	64.654	32.322	12.286	6.304	5.140	103.373	71.051
	Médios	74.131	16	30.481	15.315	5.718	2.935	2.359	48.505	33.190
	Pesados	189.625	8	79.613	39.210	15.089	7.288	6.146	126.345	87.134
Ônibus	Urbanos	90.103	11	48.317	30.108	7.384	4.167	2.553	68.056	37.949
	Rodoviários	10.031	11	5.364	3.335	827	464	282	7.567	4.232
Motocicletas	Gasolina	2.265.784	6	794.052	459.089	178.139	123.005	119.793	1.427.494	968.406
	Flex	233.509	1	58.116	30.876	21.719	14.352	14.463	129.778	98.902
TOTAL		13.640.786	8	6.728.161	4.347.012	1.101.575	653.308	460.308	10.063.295	5.716.285

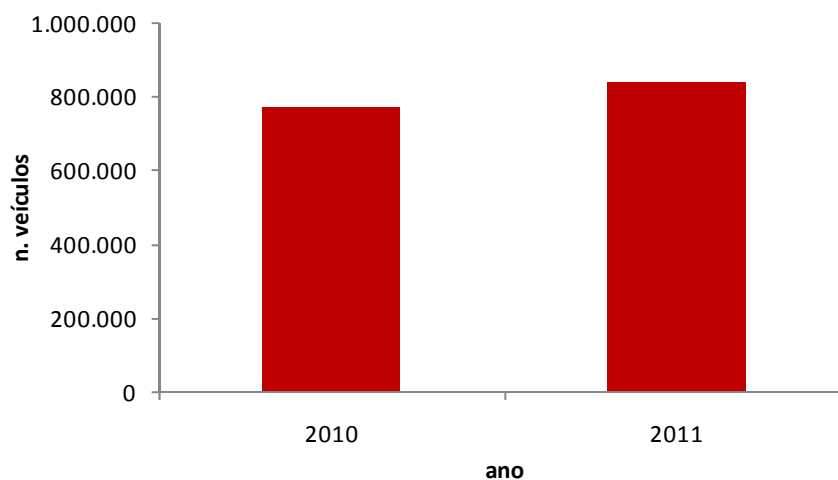
No Gráfico 02 é apresentado o comparativo de crescimento da frota circulante no Estado de São Paulo para os veículos do ciclo Otto e motocicletas, entre os anos de 2010 e 2011. A frota circulante indicada apresentou aumento de 6% neste período.

**Gráfico 02** - Comparativo do crescimento da frota circulante do ciclo Otto e motocicletas no Estado de São Paulo de 2010 a 2011



No Gráfico 03 é apresentado o comparativo de crescimento da frota circulante no Estado de São Paulo para os veículos do ciclo Diesel, entre 2010 e 2011. Para o ciclo Diesel, o aumento foi de cerca de 8% neste período.

**Gráfico 03** - Comparativo do crescimento da frota circulante do ciclo Diesel no Estado de São Paulo de 2010 a 2011





### 3.4. Estimativas de emissão de poluentes

#### 3.4.1. Estimativa de emissão no Estado de São Paulo

Os resultados de estimativa de emissão no Estado de São Paulo em 2011 são apresentados na Tabela 04.

**Tabela 04** - Estimativa da emissão dos veículos no Estado de São Paulo em 2011

Categoria		Combustível	CO (t)	THC (t) <sup>1</sup>	NOx (t)	MP (t) <sup>2</sup>	SO <sub>2</sub> (t) <sup>3</sup>
Automóveis		Gasolina	122.756	22.645	16.565	71	2.567
		Etanol	36.553	7.510	3.102	nd	nd
		Flex-gasolina	19.195	5.680	1.980	37	1.489
		Flex-etanol	29.202	6.836	2.746	nd	nd
Comerciais Leves		Gasolina	14.507	2.740	1.961	11	460
		Etanol	3.722	764	336	nd	nd
		Flex-gasolina	2.384	710	246	5	197
		Flex-etanol	2.257	563	203	nd	nd
Caminhões	Leves		1.009	302	5.737	225	112
	Médios	Diesel	2.599	799	14.636	567	285
	Pesados		19.880	4.715	112.799	2.715	2.796
Ônibus	Urbanos	Diesel	9.267	2.480	52.479	1.630	198
	Rodoviários		2.143	591	12.283	380	274
Motocicletas		Gasolina	87.976	12.776	2.472	159	264
		Flex	723	154	60	2	9
<b>Total</b>			<b>355.933</b>	<b>69.713</b>	<b>237.395</b>	<b>6.057</b>	<b>8.889</b>

nd: não disponível

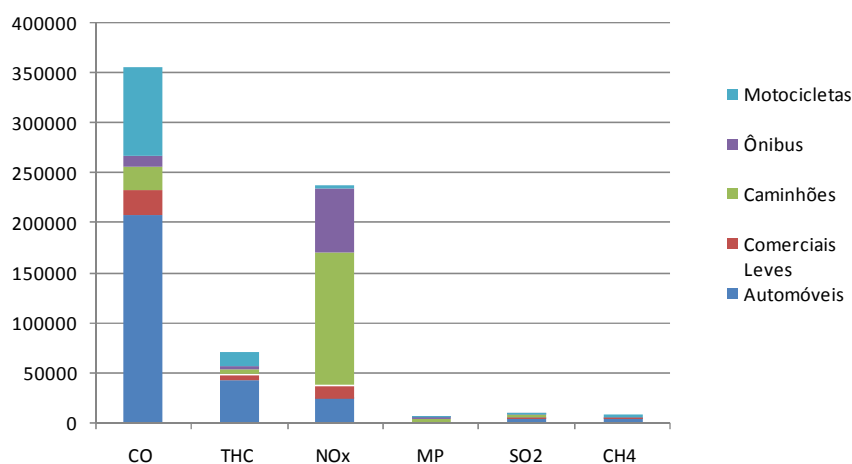
1- Emissões evaporativas incluídas para automóveis e comerciais leves ciclo Otto

2 - MP calculado para veículos *flex-fuel* utilizando Gasolina C

3 - emissões calculadas pelo método top-down

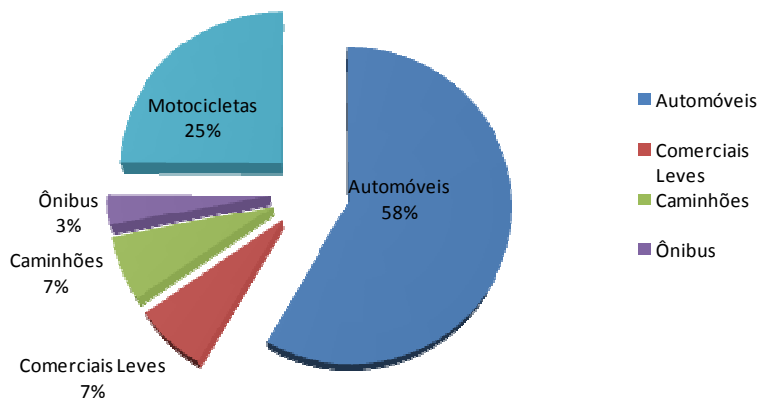
No Gráfico 04 é demonstrada a contribuição de cada categoria de veículo nas emissões dos poluentes. Pode-se destacar a maior contribuição dos veículos a gasolina nas emissões de CO, tanto automóvel como motocicleta, causada pelos fatores de emissão específicos como também pela grande quantidade de veículos nessas categorias. Já o segmento de caminhões pesados se destaca pela grande participação nas emissões de NOx, e MP, causadas tanto pelos fatores de emissão como pela maior intensidade de uso desses veículos. As emissões de SOx estão ligadas diretamente ao teor de enxofre contido nos combustíveis fósseis comercializados no país.

**Gráfico 04** - Comparativo da emissão de poluentes no Estado de São Paulo em 2011, em toneladas

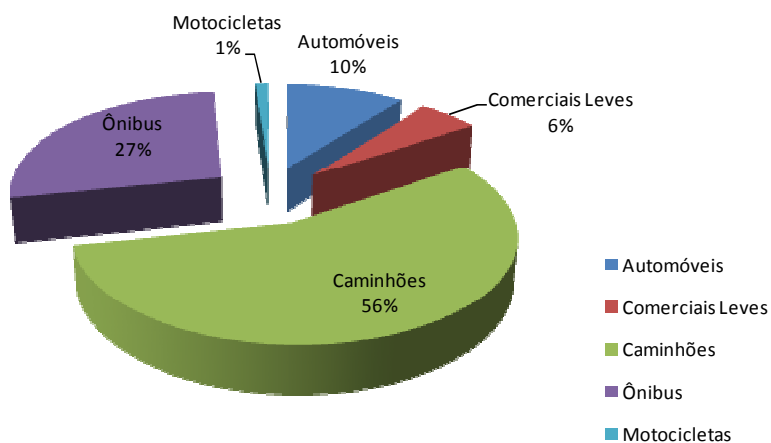


Os Gráficos 05 a 09 apresentam a contribuição de cada poluente no Estado de São Paulo, por categoria.

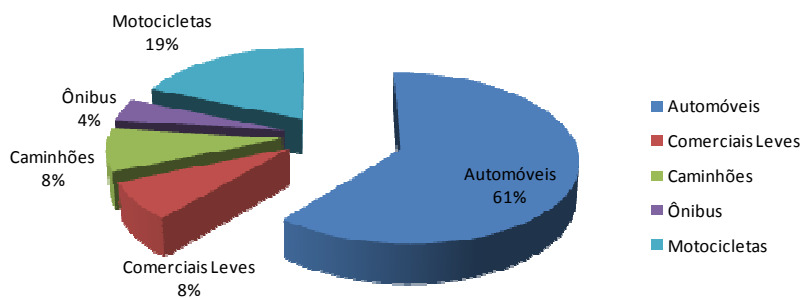
**Gráfico 05** - Contribuição das categorias de veículos na emissão de monóxido de carbono no Estado de São Paulo em 2011



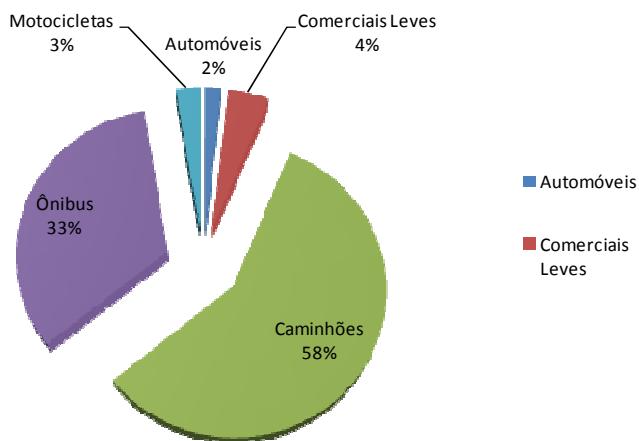
**Gráfico 06** - Contribuição das categorias de veículos na emissão de óxidos de nitrogênio no Estado de São Paulo em 2011



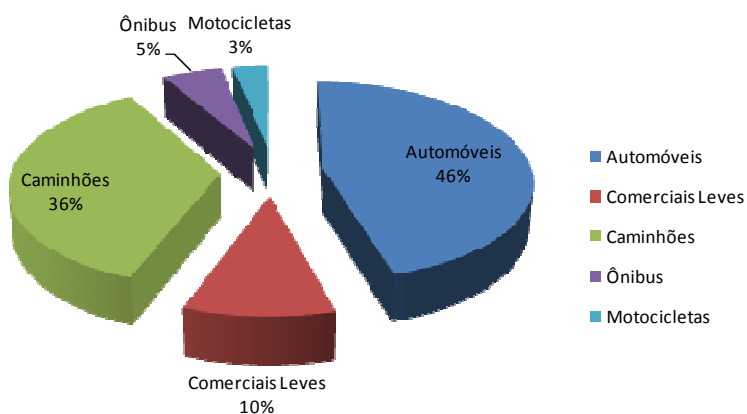
**Gráfico 07** - Contribuição das categorias de veículos na emissão de hidrocarbonetos totais no Estado de São Paulo em 2011



**Gráfico 08** - Contribuição das categorias de veículos na emissão de material particulado no Estado de São Paulo em 2011

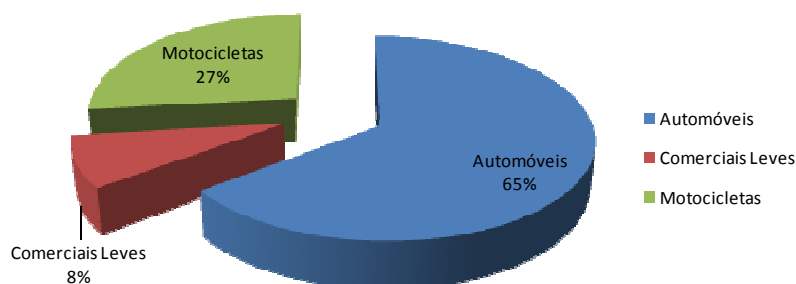


**Gráfico 09** - Contribuição das categorias de veículos na emissão de dióxido de enxofre no Estado de São Paulo em 2011



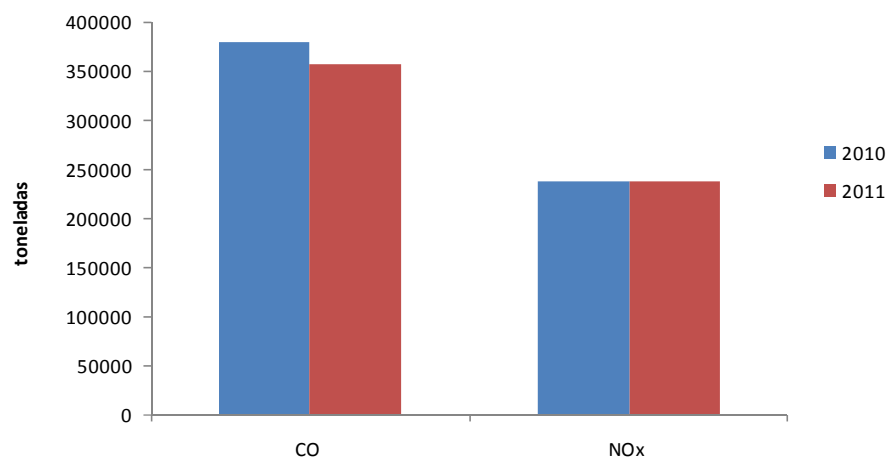
O Gráfico 10 demonstra a contribuição de cada categoria de veículo nas emissões de metano no Estado de São Paulo em 2011. Deve-se ressaltar que as emissões de metano foram determinadas apenas para veículos do ciclo Otto, uma vez que ainda não temos medições desse composto para a realidade nacional e preferimos não utilizar fatores de emissão externos não validados.

**Gráfico 10** - Contribuição das categorias de veículos do ciclo Otto na emissão de metano no Estado de São Paulo em 2011



No Gráfico 11 são comparadas as emissões de CO e NOx em toneladas, no Estado de São Paulo, nos anos de 2010 e 2011. As emissões de monóxido de carbono se devem principalmente ao uso dos veículos leves e as emissões de óxidos de nitrogênio são características de motores do ciclo Diesel. Pode-se observar que houve redução de cerca de 6% das emissões de monóxido de carbono, enquanto que as emissões de óxidos de nitrogênio não se alteraram neste período. Dentre as possíveis causas da queda das emissões de CO, pode-se citar a redução da idade média da frota, motivada pela alta na venda de veículos novos, menos poluentes, conjuntamente com o sucateamento natural dos veículos mais antigos. Como o fator de emissão de CO dos veículos mais novos é menor, há uma tendência natural de redução da emissão desse poluente.

Não houve variação significativa nas emissões de NOx no período, mesmo com o aumento importante da frota de veículos pesados, fonte principal desse poluente. Ainda que a evolução tecnológica deva impactar positivamente, nos casos dos pesados o ganho demora a ser percebido. A frota de pesados tem idade média maior, demora mais a ser sucateada e a redução mais significativa do fator de emissão do NOx será obtida com o advento da Fase P7 do PROCONVE, comercializada a partir de 2012.

**Gráfico 11** - Comparativo das emissões de monóxido de carbono e óxidos de nitrogênio do Estado de São Paulo nos anos de 2010 e 2011, em toneladas

Na Tabela 05 estão indicadas as emissões de dióxido de carbono e metano, que são considerados gases de efeito estufa, no Estado de São Paulo em 2011. O objetivo do detalhamento das emissões de CO<sub>2</sub> é apresentar separadamente as emissões dos combustíveis fósseis e do etanol anidro e hidratado.

**Tabela 05** - Estimativa das emissões de CO<sub>2</sub> e CH<sub>4</sub> dos veículos no Estado de São Paulo em 2011

Categoria		Combustível	CO <sub>2</sub> (mil t)	CH <sub>4</sub> (t)	
Automóveis	Gasolina C	Gasolina A	8.230	2.636	
		Etanol Anidro	1.457		
	Etanol	Etanol Hidratado	579	590	
	Gasolina C	Flex-gasolina A	5.368	583	
		Flex-etanol anidro	950		
Etanol	Flex-etanol hidratado	5.946	865		
Comerciais Leves	Gasolina C	Gasolina A	1.474	321	
		Etanol Anidro	261		
	Etanol	Etanol Hidratado	62	63	
		Flex-gasolina A	787		
	Gasolina C	Flex-etanol anidro	139	91	
		Flex-etanol hidratado	552		
Diesel	Diesel	1.196	nd		
Caminhões	Leves	Diesel	Diesel	563	nd
	Médios		Diesel	1.434	nd
	Pesados		Diesel	14.061	nd
Ônibus	Urbanos	Diesel	Diesel	5.876	nd
	Rodoviários		Diesel	1.378	nd
Motocicletas	Gasolina C	Gasolina A	848	1.934	
		Etanol Anidro	150		
	Gasolina C	Flex-gasolina A	28	nd	
		Flex-etanol anidro	4		
	Etanol	Flex-etanol hidratado	17	nd	
<b>Total</b>			<b>51.360</b>	<b>7.210</b>	

### 3.4.2. Estimativa de emissão na Região Metropolitana de São Paulo

A Tabela 6 apresenta os resultados das estimativas de emissão da Região Metropolitana de São Paulo e no Gráfico 12 a comparação da emissão de poluentes por categoria de veículo.

**Tabela 06** - Estimativa da emissão dos veículos na RMSP em 2011

Categoria		Combustível	CO (t)	THC (t) <sup>1</sup>	NOx (t)	MP (t) <sup>2</sup>	SO <sub>2</sub> (t) <sup>3</sup>
Automóveis		Gasolina	66.808	12.399	9.087	40	1.452
		Etanol	17.484	3.556	1.470	nd	nd
		Flex-gasolina	10.101	2.988	1.041	19	783
		Flex-etanol	15.374	3.585	1.440	nd	nd
Comerciais Leves		Gasolina	7.972	1.513	1.075	6	273
		Etanol	1.620	330	145	nd	nd
		Flex-gasolina	1.040	310	108	2	86
		Flex-etanol	1.616	385	149	nd	nd
Caminhões	Leves	Diesel	404	120	2.299	86	46
	Médios		1.070	327	6.023	225	120
	Pesados		8.342	1.979	47.362	1.121	1.178
Ônibus	Urbanos	Diesel	4.906	1.260	27.783	794	109
	Rodoviários		1.130	300	6.485	185	150
Motocicletas		Gasolina	29.343	4.291	844	53,10	92
		Flex	180	38	15	0,58	2,17
<b>Total</b>			<b>168.194</b>	<b>33.576</b>	<b>109.772</b>	<b>2.638</b>	<b>4.405</b>

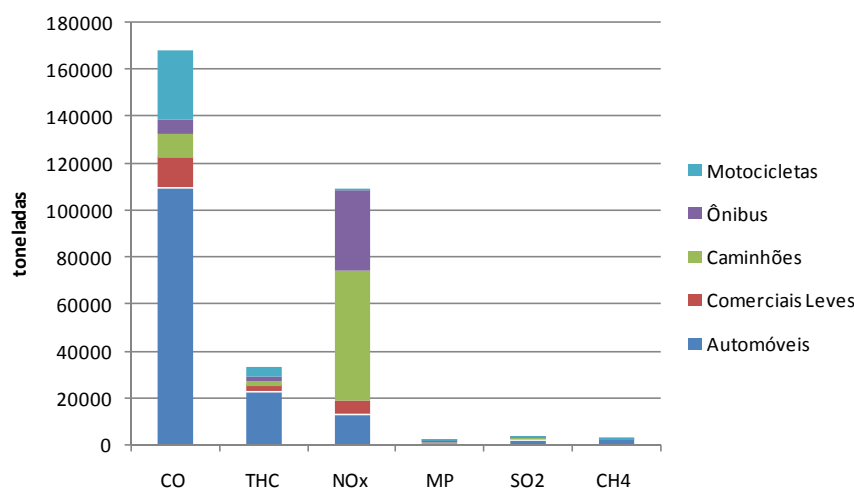
nd: não disponível

1- Emissões evaporativas incluídas para automóveis e comerciais leves ciclo Otto

2 - MP calculado para veículos *flex-fuel* utilizando Gasolina C

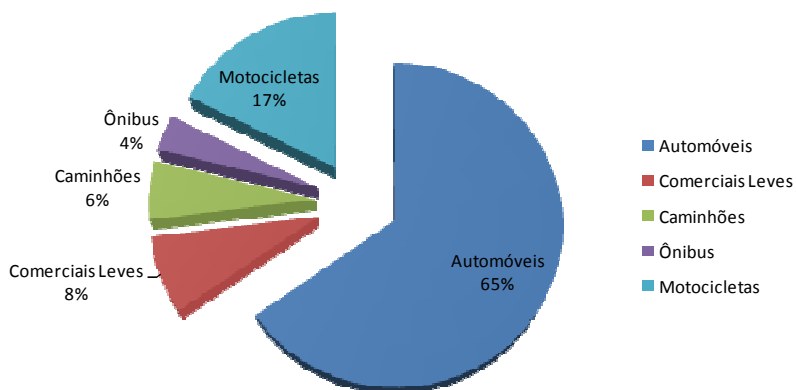
3 - emissões calculadas pelo método top-down

**Gráfico 12** - Comparativo das emissões de poluentes da RMSP em 2011

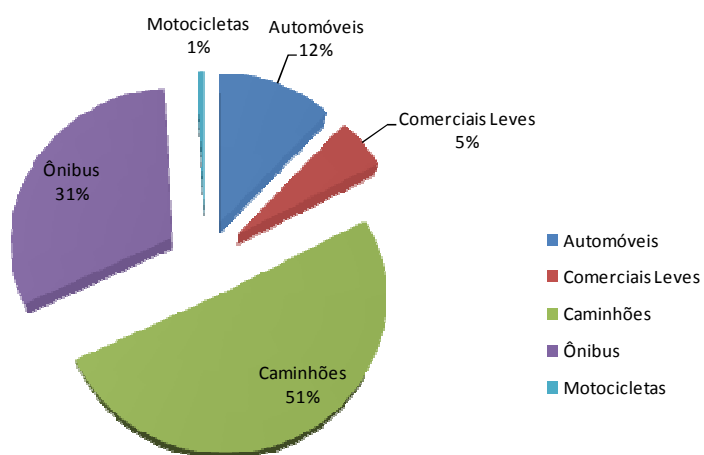


Os Gráficos de 13 a 18 apresentam a contribuição de cada poluente na Região Metropolitana de São Paulo, por categoria.

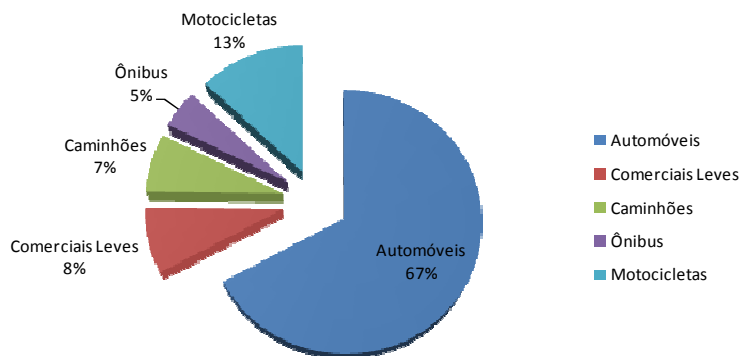
**Gráfico 13** - Contribuição das categorias de veículos na emissão de monóxido de carbono na RMSP em 2011



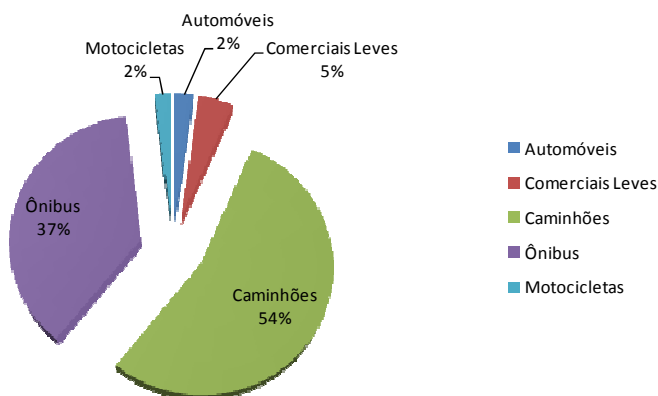
**Gráfico 14** - Contribuição das categorias de veículos na emissão de óxidos de nitrogênio na RMSP em 2011



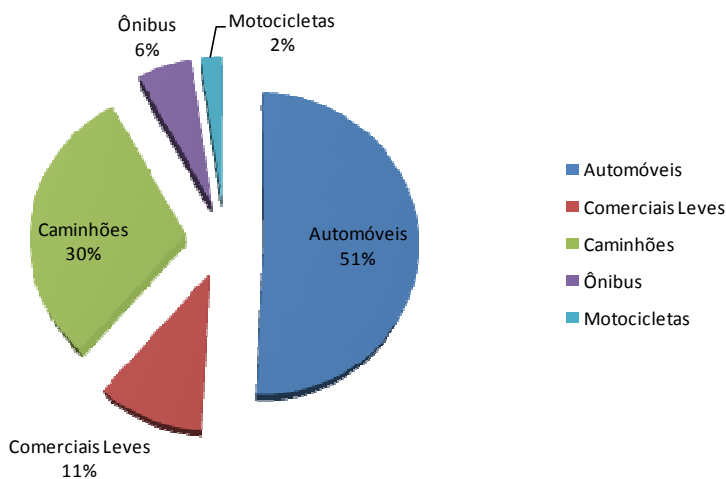
**Gráfico 15** - Contribuição das categorias de veículos na emissão de hidrocarbonetos totais na RMSP em 2011



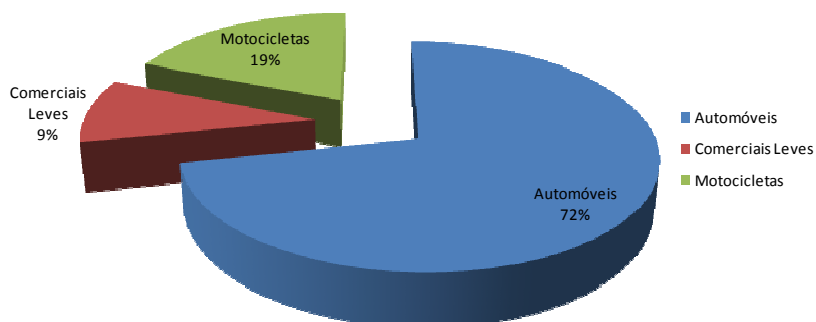
**Gráfico 16** - Contribuição das categorias de veículos na emissão de material particulado na RMSP em 2011



**Gráfico 17** - Contribuição das categorias de veículos na emissão de dióxido de enxofre na RMSP em 2011



**Gráfico 18** - Contribuição das categorias de veículos do ciclo Otto na emissão de metano na RMSP em 2011





Assim como foi apresentado para o Estado de São Paulo, as emissões de dióxido de carbono e metano estão apresentadas separadamente na Tabela 07.

**Tabela 07** - Estimativa das emissões de CO<sub>2</sub> e CH<sub>4</sub> dos veículos na RMSP em 2011

Categoria		Combustível	CO <sub>2</sub> (mil t)	CH <sub>4</sub> (t)	
Automóveis	Gasolina C	Gasolina A	4.655	1.448	
		Etanol Anidro	824		
	Etanol	Etanol Hidratado	220	269	
	Gasolina C	Flex-gasolina A	2.828	306	
		Flex-etanol anidro	501		
	Etanol	Flex-etanol hidratado	3.129	452	
Comerciais Leves	Gasolina C	Gasolina A	877	179	
		Etanol Anidro	155		
	Etanol	Etanol Hidratado	22	26	
	Gasolina C	Flex-gasolina A	345	40	
		Flex-etanol anidro	61		
	Etanol	Flex-etanol hidratado	364	85	
Caminhões	Leves	Diesel	Diesel	232	nd
	Médios		Diesel	603	nd
	Pesados		Diesel	5.935	nd
Ônibus	Urbanos	Diesel	Diesel	3.404	nd
	Rodoviários		Diesel	796	nd
Motocicletas	Gasolina C	Gasolina A	296	652	
		Etanol Anidro	52		
	Gasolina C	Flex-gasolina A	7	nd	
		Flex-etanol anidro	1		
	Etanol	Flex-etanol hidratado	4	nd	
<b>Total</b>			<b>25.907</b>	<b>3.457</b>	

### 3.4.3. Estimativa de emissão na Região Metropolitana de Campinas

Nas Tabelas 08 e 09 são apresentados os resultados das estimativas de emissão da Região Metropolitana de Campinas em 2011.

**Tabela 08** - Estimativa da emissão dos veículos na RM de Campinas em 2011

Categoria		Combustível	CO (t)	THC (t) <sup>1</sup>	NOx (t)	MP (t) <sup>2</sup>	SO <sub>2</sub> (t) <sup>3</sup>
Automóveis		Gasolina	9.303	1.715	1.262	5	195
		Etanol	2.664	547	227	nd	nd
		Flex-gasolina	1.655	490	171	3,00	129
		Flex-etanol	2.523	594	237	nd	nd
Comerciais Leves		Gasolina	1.099	209	152	0,84	35,36
		Etanol	265	54	24	nd	nd
		Flex-gasolina	221	66	23	0,40	19
		Flex-etanol	342	82	31	nd	nd
		Diesel	129	32	718	18	18
Caminhões	Leves		77	23	438	16	9
	Médios	Diesel	199	60	1.128	42	22
	Pesados		1.587	374	9.039	211	226
Ônibus	Urbanos	Diesel	753	192	4.262	119	16
	Rodoviários		175	46	1.003	28	24
Motocicletas		Gasolina	6.637	971	195,39	12,00	21
		Flex	67	14	5,50	0,22	0,80
<b>Total</b>			<b>27.696</b>	<b>5.469</b>	<b>18.916</b>	<b>456</b>	<b>715</b>

nd: não disponível

1- Emissões evaporativas incluídas para automóveis e comerciais leves ciclo Otto

2 - MP calculado para veículos *flex-fuel* utilizando Gasolina C

3 - emissões calculadas pelo método top-down

**Tabela 09** - Estimativa das emissões de CO<sub>2</sub> e CH<sub>4</sub> dos veículos na RM de Campinas em 2011

Categoria		Combustível	CO <sub>2</sub> (mil t)	CH <sub>4</sub> (t)	
Automóveis	Gasolina C	Gasolina A	626	200	
		Etanol Anidro	111		
	Etanol	Etanol Hidratado	43	43	
		Gasolina C	Flex-gasolina A	465	50
		Flex-etanol anidro	82		
		Etanol	Flex-etanol hidratado	515	75
Comerciais Leves	Gasolina C	Gasolina A	113	25	
		Etanol Anidro	20		
	Etanol	Etanol Hidratado	4	5	
		Gasolina C	Flex-gasolina A	73	9
		Flex-etanol anidro	13		
		Etanol	Flex-etanol hidratado	77	18
	Diesel	Diesel	94	nd	
Caminhões	Leves	Diesel	Diesel	47	nd
	Médios		Diesel	119	nd
	Pesados		Diesel	1.194	nd
Ônibus	Urbanos	Diesel	Diesel	527	nd
	Rodoviários		Diesel	124	nd
Motocicletas	Gasolina C	Gasolina A	67	148	
		Etanol Anidro	12		
	Gasolina C	Flex-gasolina A	3	nd	
		Flex-etanol anidro	0,4		
		Etanol	Flex-etanol hidratado	2	nd
<b>Total</b>			<b>4.331</b>	<b>573</b>	

## 3.4.4. Estimativa de emissão na Região Metropolitana do Vale do Paraíba e Litoral Norte

Nas Tabelas 10 e 11 estão indicados os resultados das estimativas de emissão da Região Metropolitana do Vale do Paraíba e Litoral Norte em 2011.

Tabela 10 - Estimativa da emissão dos veículos na RMVP em 2011

Categoria		Combustível	CO (t)	THC (t) <sup>1</sup>	NOx (t)	MP (t) <sup>2</sup>	SO <sub>2</sub> (t) <sup>3</sup>
Automóveis		Gasolina	5.961	1.091	805	3	120
		Etanol	1.559	318	133	nd	nd
		Flex-gasolina	955	271	99	2	70
		Flex-etanol	1.312	316	123	nd	nd
Comerciais Leves		Gasolina	722	135	97	0,49	20
		Etanol	169	34	15	nd	nd
		Flex-gasolina	108	32	11	0,20	9
		Flex-etanol	168	40	12	nd	nd
		Diesel	75	20	427	11	10
Caminhões	Leves		40	12	229	9	4
	Médios	Diesel	103	32	579	23	11
	Pesados		760	181	4.304	105	106
Ônibus	Urbanos	Diesel	411	100	2.340	58	10
	Rodoviários		95	24	547	14	13
Motocicletas		Gasolina	4.805	697	134	8,66	17
		Flex	47	10	4	0,15	0,57
Total			17.289	3.313	9.860	235	391

nd: não disponível

1- Emissões evaporativas incluídas para automóveis e comerciais leves ciclo Otto

2 - MP calculado para veículos *flex-fuel* utilizando Gasolina C

3 - emissões calculadas pelo método top-down

Tabela 11 - Estimativa das emissões de CO<sub>2</sub> e CH<sub>4</sub> dos veículos na RMVP em 2011

Categoria		Combustível	CO <sub>2</sub> (mil t)	CH <sub>4</sub> (t)	
Automóveis	Gasolina C	Gasolina A	384	128	
		Etanol Anidro	68		
	Etanol	Etanol Hidratado	23	25	
		Gasolina C	Flex-gasolina A	254	27
		Flex-etanol anidro	45		
	Etanol	Flex-etanol hidratado	281	41	
Comerciais Leves	Gasolina C	Gasolina A	64	16	
		Etanol Anidro	11		
	Etanol	Etanol Hidratado	2	3	
		Gasolina C	Flex-gasolina A	36	4
		Flex-etanol anidro	6		
	Etanol	Flex-etanol hidratado	38	9	
	Diesel	Diesel	54	nd	
Caminhões	Leves		Diesel	23	nd
	Médios	Diesel	Diesel	59	nd
	Pesados		Diesel	561	nd
Ônibus	Urbanos	Diesel	Diesel	302	nd
	Rodoviários		Diesel	71	nd
Motocicletas	Gasolina C	Gasolina A	46	106	
		Etanol Anidro	8		
	Gasolina C	Flex-gasolina A	2	nd	
		Flex-etanol anidro	0,3		
	Etanol	Flex-etanol hidratado	1	nd	
Total			2.340	359	

## 3.4.5. Estimativa de emissão na Região Metropolitana da Baixada Santista

Nas Tabelas 12 e 13 estão indicados os resultados das estimativas de emissão da Região Metropolitana da Baixada Santista.

**Tabela 12** - Estimativa da emissão dos veículos na RM da Baixada Santista em 2011

Categoria		Combustível	CO (t)	THC (t) <sup>1</sup>	NOx (t)	MP (t) <sup>2</sup>	SO <sub>2</sub> (t) <sup>3</sup>
Automóveis		Gasolina	2.543	492	370	2	67
		Etanol	418	85	36	nd	nd
		Flex-gasolina	702	209	72	1,40	55
		Flex-etanol	1.077	251	99	nd	nd
Comerciais Leves		Gasolina	349	68	48	0,31	13,80
		Etanol	64	13	6	nd	nd
		Flex-gasolina	62	19	6	0,13	5,00
		Flex-etanol	97	23	9	nd	nd
		Diesel	37	9	205	5	5
Caminhões	Leves	Diesel	33	10	186	7	4
	Médios		83	25	463	18	9
	Pesados		643	152	3.633	88	90
Ônibus	Urbanos	Diesel	248	59	1.405	34	5
	Rodoviários		56	14	326	8	8
Motocicletas		Gasolina	4.634	672,81	135,15	8,44	14
		Flex	46	9,80	3,78	0,15	0,55
<b>Total</b>			<b>11.093</b>	<b>2.112</b>	<b>7.002</b>	<b>172</b>	<b>276</b>

nd: não disponível

1- Emissões evaporativas incluídas para automóveis e comerciais leves ciclo Otto

2 - MP calculado para veículos *flex-fuel* utilizando Gasolina C

3 - emissões calculadas pelo método top-down

**Tabela 13** - Estimativa das emissões de CO<sub>2</sub> e CH<sub>4</sub> dos veículos na RM da Baixada Santista em 2011

Categoria		Combustível	CO <sub>2</sub> (mil t)	CH <sub>4</sub> (t)	
Automóveis	Gasolina C	Gasolina A	214	59	
		Etanol Anidro	38		
	Etanol	Etanol Hidratado	6	7	
		Flex-gasolina A	199	21	
	Gasolina C	Flex-etanol anidro	35		
		Etanol	Flex-etanol hidratado	220	31
Comerciais Leves	Gasolina C	Gasolina A	44	8	
		Etanol Anidro	8		
	Etanol	Etanol Hidratado	1	1	
		Flex-gasolina A	21	2	
	Gasolina C	Flex-etanol anidro	4		
		Etanol	Flex-etanol hidratado	22	5
	Diesel	Diesel	27	nd	
Caminhões	Leves	Diesel	Diesel	19	nd
	Médios		Diesel	48	nd
	Pesados		Diesel	478	nd
Ônibus	Urbanos	Diesel	Diesel	180	nd
	Rodoviários		Diesel	42	nd
Motocicletas	Gasolina C	Gasolina A	46	103	
		Etanol Anidro	8		
	Gasolina C	Flex-gasolina A	2	nd	
		Flex-etanol anidro	0,3		
	Etanol	Flex-etanol hidratado	1	nd	
<b>Total</b>			<b>1.663</b>	<b>237</b>	

## 3.4.6. Estimativa de emissão na Macrometrópole Paulista

Nas Tabelas 14 e 15 estão demonstrados os resultados das estimativas de emissão na Macrometrópole Paulista. Esta região agrega a mancha urbana formada pelas maiores cidades entre as regiões metropolitanas legalmente definidas e alcançam os aglomerados urbanos de Piracicaba e de Sorocaba, incluindo o Município de São Paulo.

Tabela 14 - Estimativa da emissão dos veículos na Macrometrópole Paulista em 2011

Categoria		Combustível	CO (t)	THC (t) <sup>1</sup>	NOx (t)	MP (t) <sup>2</sup>	SO <sub>2</sub> (t) <sup>3</sup>
Automóveis		Gasolina	94.127	17.444	12.815	56	2.032
		Etanol	25.015	5.101	2.111	nd	nd
		Flex-gasolina	14.863	4.399	1.533	29	1.155
		Flex-etanol	22.641	5.293	2.121	nd	nd
Comerciais Leves		Gasolina	24.696	3.309	3.060	111,23	376
		Etanol	2.555	510	229	nd	nd
		Flex-gasolina	2.508	568	268	3	137
		Flex-etanol	3.636	728	333	nd	nd
		Diesel	1.186	292	6.574	162	164
Caminhões	Leves	Diesel	649	193	3.691	140	73
	Médios		1.701	520	9.579	361	189
	Pesados		13.241	3.137	75.174	1.784	1.869
Ônibus	Urbanos	Diesel	6.901	1.773	39.096	1.113	154
	Rodoviários		1.592	423	9.138	259	212
Motocicletas		Gasolina	54.268	7.904	1.541	97,9	166
		Flex	403	86	33	1,3	4,9
Total			269.982	51.679	167.296	4.117	6.532

nd: não disponível

1- Emissões evaporativas incluídas para automóveis e comerciais leves ciclo Otto

2 - MP calculado para veículos *flex-fuel* utilizando Gasolina C

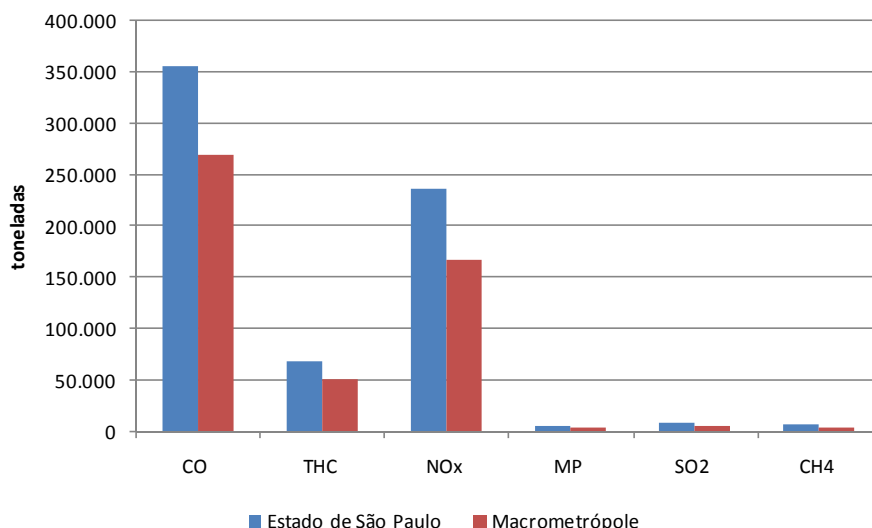
3 - emissões calculadas pelo método top-down

Tabela 15 - Estimativa das emissões de CO<sub>2</sub> e CH<sub>4</sub> dos veículos na Macrometrópole Paulista em 2011

Categoria		Combustível	CO <sub>2</sub> (mil t)	CH <sub>4</sub> (t)	
Automóveis	Gasolina C	Gasolina A	6.513	2.038	
		Etanol Anidro	1.153		
	Etanol	Etanol Hidratado	340	392	
		Flex-gasolina A	4.166	450	
	Flex-etanol anidro	738			
Etanol	Flex-etanol hidratado	4.612	668		
Comerciais Leves	Gasolina C	Gasolina A	1.205	251	
		Etanol Anidro	213		
	Etanol	Etanol Hidratado	35	40	
		Flex-gasolina A	549	64	
	Flex-etanol anidro	97			
Etanol	Flex-etanol hidratado	580	136		
Caminhões	Leves	Diesel	Diesel	388	nd
	Médios		Diesel	1.002	nd
	Pesados		Diesel	9.893	nd
Ônibus	Urbanos	Diesel	Diesel	4.792	nd
	Rodoviários		Diesel	1.122	nd
Motocicletas	Gasolina C	Gasolina A	533	1.201	
		Etanol Anidro	94		
	Gasolina C	Flex-gasolina A	16	nd	
		Flex-etanol anidro	2		
Etanol	Flex-etanol hidratado	10	nd		
Total			38.922	5.240	

O Gráfico 19 apresenta a comparação entre as emissões de poluentes de origem veicular do Estado de São Paulo e da Macrometrópole Paulista, em 2011.

**Gráfico 19** – Comparação entre as emissões de poluentes veiculares do Estado de São Paulo e da Macrometrópole Paulista em 2011



#### 4. Plano de Controle de Poluição Veicular 2011-2013

O Plano de Controle de Poluição Veicular – PCPV <sup>(2)</sup>, elaborado pela CETESB em 2011, estabeleceu as ações e recomendações necessárias para o controle das emissões veiculares, de forma a buscar a melhoria ou a manutenção da qualidade do ar em aglomerações urbanas, impactadas pelo crescimento da frota de veículos derivado do crescimento populacional e da melhoria do poder de compra do cidadão.

**Figura 1** - Relatório do PCPV publicado em 2011



Baseado em resultados da estimativa de emissão e do monitoramento da qualidade do ar, o PCPV propôs a adoção de ações como a inspeção ambiental de veículos, a fiscalização, a gestão de frotas, o incentivo à manutenção preventiva e qualificada. Recomenda ações diversas na área de transporte que permitirão a redução global das emissões de poluentes locais e de GEE, a redução do consumo de combustíveis fósseis e a melhoria da eficiência energética. Finalmente, propõe o desenvolvimento de ferramentas que possibilitarão melhor avaliação de cada uma das ações e o aprimoramento do próprio PCPV.

Este relatório apresenta um panorama geral da situação de cada uma das ações propostas.

## **4.1. Ações de Controle**

### **4.1.1. Inspeção Ambiental de Veículos**

A Resolução CONAMA 418/2009 estabelece que os estados possam implementar programas de inspeção veicular baseado no diagnóstico da qualidade do ar e no inventário das emissões, definindo assim as regiões e a frota-alvo do programa. Tais estudos devem ser compilados nos respectivos Planos de Controle de Poluição Veicular.

Utilizando essas ferramentas, a CETESB indicou no PCPV 2011-2013 a região denominada “Área1” como prioritária para o estabelecimento de um programa de inspeção que alcance todas as categorias de veículos. Recomenda ainda que as demais regiões sejam contempladas com a inspeção dos veículos movidos a óleo diesel, em função de algumas características específicas.

Para que o programa seja implantado, é necessária a aprovação de lei específica. O Governo do Estado de São Paulo enviou em 2009 à Assembleia Legislativa o Projeto de Lei nº 1187 prevendo a implantação do programa. Esse projeto de lei aguarda a tramitação na Assembleia.

### **4.1.2. Municipalização da fiscalização**

Prevista pelo Decreto Estadual 54487/2009, a municipalização da fiscalização de fumaça preta passa por análise técnica e jurídica para a elaboração de modelo de convênio necessário ao repasse da função.

### **4.1.3. Aperfeiçoamento da fiscalização com o uso de opacímetros**

Também prevista pelo Decreto Estadual 54487/2009, a utilização de opacímetros para a fiscalização de veículos a diesel aguarda ajustes nos sistemas de controle das autuações e na disponibilização de verba específica para a aquisição de viaturas, opacímetros e demais equipamentos necessários. Essa verba está prevista no acordo judicial celebrado entre as partes envolvidas na ação civil promovida pelo Ministério Público Federal e outros pela não implantação das Fases “P6” e “L5-diesel” do PROCONVE.

#### 4.1.4. Expansão do PMMVD

O Programa de Melhoria da Manutenção dos Veículos a Diesel – PMMVD tem ampliado a sua abrangência de atuação e o atendimento de veículos autuados submetidos à manutenção corretiva e aferição da emissão, objetivo prioritário do programa. Como destaque, em agosto de 2012 a CETESB e a Prefeitura do Município de Sorocaba assinaram termo de compromisso no âmbito do Programa, pelo qual a Prefeitura passa a ter papel ativo na fiscalização dos veículos diesel.

#### 4.1.5. Incentivo à Gestão Ambiental de Frotas e Garagens

A CETESB iniciou em 2012 os estudos necessários para a implantação de um programa de gestão ambiental de frotas de veículos.

#### 4.1.6. Renovação e reciclagem de veículos

Foi assinado em 2012 o Decreto Estadual 58093 que estabelece um programa de incentivo a renovação da frota e reciclagem de caminhões, com incentivos financeiros para que os proprietários de veículos com mais de 30 anos adquiriram caminhões novos, que atendem a Fase P7 do PROCONVE, bastante restritiva em termos de emissão de poluentes locais e com ganhos importantes no consumo de combustível e de emissão de CO<sub>2</sub>.

O Decreto prevê que o programa inicie com um “piloto” na região do Porto de Santos, em uma frota-alvo de 1000 veículos. Tal região e frota foram selecionadas em função das características da operação chamada “vira”, basicamente caminhões que transportam contêineres entre o cais e os locais de armazenagem distribuídos pelas cidades que circundam o Porto. Esses caminhões formam provavelmente a frota mais antiga e deteriorada que circula no Estado, portanto, a mais poluidora e menos eficiente.

#### 4.1.7. Aperfeiçoamento do PROCONVE e PROMOT

Os Programas PROCONVE E PROMOT, que são coordenados pelo IBAMA, têm novas etapas definidas, incluídos novos limites máximos de emissão e novos procedimentos. Em 2012 se iniciou a comercialização dos veículos da Fase P7, que estabelece níveis restritivos de emissões para veículos pesados, caminhões e ônibus. Para atendê-los, os fabricantes e importadores desenvolveram veículos equipados com sistemas de injeção de combustível e catalisador, similares aos existentes nos automóveis. Alguns modelos utilizam ainda um sistema de injeção de ARLA 32, que é a denominação dada ao “agente redutor líquido de NOx automotivo” (solução de uréia em água a 32% de concentração), utilizado para promover a redução química do poluente. Sua especificação consta da Instrução Normativa 2/2009 do IBAMA.

Fundamental para esses modelos é a utilização do diesel com baixo teor de enxofre, chamado S-50 que é a denominação genérica para o diesel com teor máximo de enxofre (S) de 50 ppm.

De acordo com a Agência Nacional do Petróleo – ANP, o combustível está disponível em todas as regiões do Brasil. Até o presente momento não foi detectado nenhum problema na disponibilização do ARLA 32, o que demonstra que a introdução dos novos veículos ocorre sem maiores dificuldades.



Em 2012 iniciou-se a entrega, por parte das montadoras, dos Relatórios de Valores de Emissão da Produção – RVEP, do segmento de motocicletas e similares, conforme Resolução CONAMA 432/2011. Os relatórios relativos ao 2º semestre de 2011 estão sob análise da CETESB.

Também em 2012 teve início a fase mais restritiva para a emissão evaporativa de veículos leves para os novos lançamentos.

Em 2014 iniciar-se-á a Fase L6 para veículos leves. Para os veículos comerciais leves a diesel essa fase se iniciaria em 2013, mas foi antecipada para 2012 por força de decisão judicial baseada nas premissas do Acordo Judicial firmado em 2008 e que antecipou a Fase P7.

Em 2014 entrará em vigor a fase “PROMOT 4”, que inclui novos procedimentos de ensaio, harmonizado com procedimentos internacionais, novos limites de emissão e a introdução do controle das emissões evaporativas nas motocicletas. Outra exigência é a obrigatoriedade da realização de procedimentos para obter a estimativa da deterioração da motocicleta ao longo da sua vida útil. Em 2015 serão introduzidos limites de emissão para máquinas agrícolas e rodoviárias.

Além das novas fases previstas, a CETESB está desenvolvendo estudos para o estabelecimento de novos procedimentos de controle de emissão de etanol, de combustível evaporado durante o abastecimento e de ruído. Nos ANEXOS N a R estão disponíveis todas as fases do PROCONVE/PROMOT separadas por tipologia.

#### 4.1.8. Novos laboratórios de emissões veiculares

Visando ampliar a capacidade de realização de ensaios e abranger também os veículos leves e pesados movidos a diesel e as motocicletas, a CETESB coordena dois projetos para a instalação de um complexo de laboratórios de emissão veicular no município de São Bernardo do Campo. Além de atender as demandas de realização de ensaios para o PROCONVE, esses laboratórios também possibilitarão executar trabalhos de pesquisa, medição de poluentes não regulamentados e avaliação de programas de redução de poluentes.

As obras do complexo de laboratórios de emissão veicular estão se desenvolvendo dentro das expectativas. O laboratório dedicado a veículos e motores diesel está com suas obras civis concluídas. Os equipamentos, fabricados no exterior, estão prontos e no momento se desenvolve o processo de importação. O laboratório dedicado a veículos leves, motocicletas, motores de veículos pesados e ensaios de emissão evaporativa está com cerca de 50% das obras civis prontas. Parte dos equipamentos já está no Brasil e parte está em processo de fabricação, também no exterior.

Na Figura 2 pode-se ver o canteiro de obras do complexo de São Bernardo do Campo em julho de 2012. O prédio em destaque é o laboratório de ensaios de veículos e motores movidos a óleo diesel. O outro prédio, destinado a ensaios em veículos do ciclo Otto e motos está com 50% das obras civis concluídas.

**Figura 2** - Vista dos novos laboratórios de ensaios

#### 4.1.9. Melhoria da Eficiência Energética

A CETESB é membro da Comissão Técnica que tem como objetivo propor instrumentos efetivos de operacionalização, implementação e melhoria das atividades do Programa Brasileiro de Etiquetagem Veicular – PBEV. Dentre as atividades, destacam-se as auditorias técnicas realizadas para aferir as informações prestadas pelos fabricantes e importadores, que vem servindo para o aperfeiçoamento das metodologias de medição de consumo de combustível.

Em sua quarta edição, o PBEV estabeleceu a classificação e informou os valores de consumo de mais de 100 modelos de veículos a venda no mercado brasileiro, disponíveis na página de internet do INMETRO.

Em paralelo, a CETESB está iniciando estudos para o desenvolvimento de programas de eficiência energética no segmento de motocicletas e veículos pesados.

#### 4.1.10. Diesel com baixo teor de enxofre

Conforme exposto no item 3.7, não foram registradas pela CETESB problemas na disponibilização do diesel S50 nos postos de combustíveis, dentro dos critérios estabelecidos pela ANP, necessário para atender a frota de veículos da Fase P7 do PROCONVE.

Está prevista para 2013 a substituição do diesel S50 por outro combustível com teor máximo de 10 ppm de enxofre, denominado S10. Em 2014 será disponibilizada a gasolina com teor máximo de 50 ppm, conforme compromisso da PETROBRAS. Hoje o teor máximo de enxofre na da gasolina C é de 1000 ppm.

#### 4.2. Recomendações do PCPV

As recomendações elencadas pelo PCPV são medidas complementares às ações de controle que objetivam também a redução das emissões de poluentes por veículos. Podemos destacar entre as que estão em curso, a implantação de ciclovias e bicicletas de aluguel em vários municípios do Estado, destacando os municípios de Sorocaba e São Paulo.

No setor de transporte público podemos destacar a implantação e a expansão de linhas do Metrô e da CPTM, do veículo leve sobre trilhos no município de Santos e os corredores de ônibus de Guarulhos-Tucuruvi e Perimetral Leste, sob a responsabilidade da EMTU.

No setor de transporte de cargas, os grandes destaques são as medidas que deverão diminuir a demanda pelo modal rodoviário: a expansão da Hidrovia Tiete-Paraná e a construção do Ferroanel Metropolitano. As medidas que estão em curso e que deverão melhorar a eficiência do setor e reduzir o impacto nas emissões são os pedágios eletrônicos do "Sistema Ponto a Ponto", que reduzirá os congestionamentos nas praças de pedágio e os trechos Leste e Norte do Rodoanel, que afastarão os caminhões das áreas mais adensadas da RMSP.

O mecanismo de compensação das emissões previsto pelo Decreto Estadual 52.469/2007 está em curso, com dois projetos já aprovados e um em análise. Foi enviada proposta para viabilizar a adoção de critérios de eficiência energética nas compras públicas, por meio do "Selo Socioambiental" da Secretaria do Meio Ambiente.

A CETESB realizou em 2012 mais uma campanha "Operação Inverno", que entre outros objetivos, orienta os proprietários de veículos para a correta manutenção do veículo voltada para a redução das emissões e economia de combustível.

#### 4.3. Aperfeiçoamento

O PCPV indica a necessidade do aperfeiçoamento das informações, das ferramentas e dos procedimentos para a elaboração e avaliação de medidas de controle. Diversas ações estão em curso. Podemos destacar a participação da CETESB no Grupo de Trabalho do MMA que desenvolve metodologia de inventários, onde também estão sendo propostos aperfeiçoamentos nas informações relativas à frota circulante, fatores de emissão e metodologia de cálculo. A CETESB também está analisando projetos de sistemas de inventários para uso em regiões metropolitanas, que envolverão também emissões de outras fontes além dos veículos.

Para a melhoria da publicidade das ações e facilitar o uso das informações geradas por parte de outros segmentos da sociedade, a CETESB passa a publicar este Relatório, contendo as informações relativas às emissões veiculares e o acompanhamento das ações de controle sob sua gestão.

### 5. Conclusões

As informações contidas neste relatório permitem o estabelecimento de um panorama geral das emissões veiculares, em especial caracterizar as tipologias de veículos mais significativas em termos de emissões atmosféricas.

Destaque-se as emissões de hidrocarbonetos, conjunto de gases que lançados à atmosfera atuam na formação do ozônio, poluente que quando formado próximo à superfície da terra afeta a saúde da população. Os hidrocarbonetos são emitidos principalmente pelos automóveis com tecnologias mais antigas.

Outro destaque é o impacto dos veículos pesados, movidos a diesel. As emissões de NO<sub>x</sub> e de material particulado são preponderantemente oriundos desses modelos. O NO<sub>x</sub> é também precursor na formação de ozônio e o material particulado apresenta concentrações altas em várias áreas urbanas. A tecnologia defasada, a intensidade de uso e a idade média alta contribuem para aumentar o impacto dos veículos diesel. Ainda que uma parte das emissões dos caminhões esteja

em áreas rurais, ao longo das rodovias e, portanto, impactando áreas menos densas, grande parte dessas emissões está no coração das cidades. São geradas pelos ônibus urbanos, pelos caminhões de entrega urbana e pelos veículos que circulam por rodovias que atravessam as áreas urbanas. As Regiões Metropolitanas de São Paulo, Campinas e Vale do Paraíba são exemplos de áreas urbanas impactadas por rodovias.

Especificamente o material particulado fino, fração do material particulado cuja origem é basicamente veicular e é bastante nocivo à saúde humana, também gera preocupação em função dos índices encontrados na RMSP. Em princípio, existe a tendência da redução do tamanho das partículas conforme se evolui a tecnologia de controle. Espera-se, entretanto, que a Fase P7 do PROCONVE para veículos pesados a diesel reduza drasticamente essa emissão, pois a redução do particulado total em relação à fase anterior é de quase 90%.

Considerando a situação da qualidade do ar das regiões metropolitanas, demonstrada pelo Relatório da Qualidade do Ar no Estado de São Paulo em 2011, afetada principalmente por ozônio e material particulado e com contribuição relevante das emissões veiculares, percebe-se que as ações e políticas propostas no PCPV e no âmbito do PROCONVE e PROMOT perseguem as principais causas da deterioração da qualidade do ar, ainda que os resultados demorem a aparecer, principalmente, em função do tempo necessário para que a frota circulante torne-se tecnologicamente mais avançada.

## 6. Referências

1. Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis - IBAMA. **Programa de controle da poluição do ar por veículos automotores - PROCONVE/PROMOT/IBAMA**. 3ª ed. – Brasília, 2011.
2. Companhia Ambiental do Estado de São Paulo - CETESB. **Plano de Controle de Poluição Veicular 2001-2013**. São Paulo, 2011.
3. Ministério do Meio Ambiente. **Inventário Nacional de Emissões Atmosféricas por Veículos Automotores Rodoviários – Relatório Final**. Brasília, 2011.
4. Associação Nacional dos Fabricantes de Veículos Automotores - ANFAVEA. **Anuário da Indústria Automobilística Brasileira**. Edição 2012. Disponível em <<http://anfavea.com.br/anuario.html>> Acesso em 20/01/2012.
5. Associação Brasileira dos Fabricantes de Motocicletas, Ciclomotores, Motonetas, Bicicletas e Similares - ABRACICLO. **Anuário da Indústria Brasileira de Motociclos - 2012**. Disponível em <<http://abraciclo.com.br>> Acesso em 16/03/2012.
6. GOLDEMBERG, J; NIGRO, F; COELHO, S. **Bioenergia no Estado de São Paulo: Situação atual, perspectivas, barreiras e propostas**. Imprensa Oficial, 2008.
7. Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis - ANP. **Anuário Estatístico Brasileiro do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis 2012**. Disponível em <<http://anp.gov.br>> Acesso em 11/06/2012.
8. VICENTINI, P.C. **Metodologia para o Inventário de Emissões Evaporativas provenientes do Sistema de Alimentação de Combustível de Veículos do Ciclo Otto**. Desempenho de Produtos em Motores. Petrobrás, CENPES/PDAB/DPM, 2010.

## 7. ANEXO

## ANEXO A – Fatores de segregação de veículos pesados

Ano	Ônibus		Caminhões		
	urbano	rodoviário	leves	médios	pesados
1957	0,9	0,1	0,4949	0,0000	0,5051
1958	0,9	0,1	0,6302	0,0000	0,3698
1959	0,9	0,1	0,6578	0,0000	0,3422
1960	0,9	0,1	0,5757	0,0000	0,4243
1961	0,9	0,1	0,6269	0,0000	0,3731
1962	0,9	0,1	0,6990	0,0000	0,3010
1963	0,9	0,1	0,5894	0,0000	0,4106
1964	0,9	0,1	0,6625	0,0000	0,3375
1965	0,9	0,1	0,6301	0,0000	0,3699
1966	0,9	0,1	0,7237	0,0000	0,2763
1967	0,9	0,1	0,8236	0,0000	0,1764
1968	0,9	0,1	0,8517	0,0000	0,1483
1969	0,9	0,1	0,8533	0,0000	0,1467
1970	0,9	0,1	0,7619	0,1202	0,1179
1971	0,9	0,1	0,6657	0,2001	0,1342
1972	0,9	0,1	0,7337	0,1560	0,1102
1973	0,9	0,1	0,7510	0,1285	0,1205
1974	0,9	0,1	0,6782	0,1582	0,1636
1975	0,9	0,1	0,6293	0,2144	0,1563
1976	0,9	0,1	0,6457	0,2076	0,1468
1977	0,9	0,1	0,7066	0,1802	0,1132
1978	0,9	0,1	0,7103	0,2035	0,0862
1979	0,9	0,1	0,5132	0,4020	0,0848
1980	0,9	0,1	0,6927	0,2076	0,0998
1981	0,9	0,1	0,6101	0,2893	0,1006
1982	0,9	0,1	0,6188	0,2660	0,1152
1983	0,9	0,1	0,6036	0,2582	0,1382
1984	0,9	0,1	0,6088	0,2505	0,1407
1985	0,9	0,1	0,5897	0,2723	0,1380
1986	0,9	0,1	0,5519	0,3060	0,1421
1987	0,9	0,1	0,4911	0,3470	0,1619
1988	0,9	0,1	0,4762	0,3400	0,1839
1989	0,9	0,1	0,4764	0,3237	0,1998
1990	0,9	0,1	0,4757	0,2931	0,2312
1991	0,9	0,1	0,4910	0,2819	0,2272
1992	0,9	0,1	0,3945	0,2772	0,3283
1993	0,9	0,1	0,3669	0,2682	0,3649
1994	0,9	0,1	0,3711	0,2681	0,3607
1995	0,9	0,1	0,3776	0,2999	0,3226
1996	0,9	0,1	0,3657	0,3035	0,3308
1997	0,9	0,1	0,3565	0,3096	0,3338
1998	0,9	0,1	0,3624	0,3303	0,3073
1999	0,9	0,1	0,4242	0,3066	0,2692
2000	0,9	0,1	0,4173	0,2751	0,3076
2001	0,9	0,1	0,4322	0,1542	0,4136
2002	0,9	0,1	0,3954	0,1634	0,4412
2003	0,9	0,1	0,3393	0,1256	0,5351
2004	0,9	0,1	0,3176	0,1076	0,5748
2005	0,9	0,1	0,3723	0,1035	0,5242
2006	0,9	0,1	0,3627	0,1087	0,5286
2007	0,9	0,1	0,3165	0,1104	0,5732
2008	0,9	0,1	0,2856	0,0951	0,6193
2009	0,9	0,1	0,2657	0,1031	0,6311
2010	0,9	0,1	0,2300	0,0930	0,6770
2011	0,9	0,1	0,2450	0,0790	0,6760

## ANEXO B - Fator de correção de frota para automóveis, comerciais leves e motos

Ano	Automóveis			Comerciais leves				Motos	
	gasolina	etanol	flex	gasolina	etanol	flex	diesel	gasolina	flex
1961	0,0384	0,0000	0,0000	0,1152	0,0000	0,0000	0,0001	-	-
1962	0,0410	0,0000	0,0000	0,1174	0,0000	0,0000	0,0034	-	-
1963	0,0496	0,0000	0,0000	0,1023	0,0000	0,0000	0,0085	-	-
1964	0,0428	0,0000	0,0000	0,1109	0,0000	0,0000	0,0090	-	-
1965	0,0397	0,0000	0,0000	0,1220	0,0000	0,0000	0,0061	-	-
1966	0,0339	0,0000	0,0000	0,1120	0,0000	0,0000	0,0052	-	-
1967	0,0445	0,0000	0,0000	0,1266	0,0000	0,0000	0,0056	-	-
1968	0,0335	0,0000	0,0000	0,1348	0,0000	0,0000	0,0073	-	-
1969	0,0553	0,0000	0,0000	0,1205	0,0000	0,0000	0,0053	-	-
1970	0,0588	0,0000	0,0000	0,1033	0,0000	0,0000	0,0045	-	-
1971	0,0626	0,0000	0,0000	0,1086	0,0000	0,0000	0,0033	-	-
1972	0,0562	0,0000	0,0000	0,1108	0,0000	0,0000	0,0026	-	-
1973	0,0698	0,0000	0,0000	0,1065	0,0000	0,0000	0,0021	-	-
1974	0,0639	0,0000	0,0000	0,0979	0,0000	0,0000	0,0020	-	-
1975	0,0730	0,0000	0,0000	0,1128	0,0000	0,0000	0,0041	-	-
1976	0,0721	0,0000	0,0000	0,1045	0,0000	0,0000	0,0098	0,0348	0,0000
1977	0,0851	0,0000	0,0000	0,0921	0,0000	0,0000	0,0231	0,0343	0,0000
1978	0,0904	0,0000	0,0000	0,1006	0,0000	0,0000	0,0335	0,0317	0,0000
1979	0,0975	0,0248	0,0000	0,1084	0,0391	0,0000	0,0661	0,0359	0,0000
1980	0,0910	0,2672	0,0000	0,1130	0,1808	0,0000	0,0722	0,0503	0,0000
1981	0,1043	0,1069	0,0000	0,1026	0,0908	0,0000	0,1077	0,0559	0,0000
1982	0,1128	0,2016	0,0000	0,0755	0,1604	0,0000	0,1176	0,0513	0,0000
1983	0,0544	0,1721	0,0000	0,0449	0,1838	0,0000	0,0984	0,0581	0,0000
1984	0,0531	0,1556	0,0000	0,0328	0,2119	0,0000	0,0995	0,0815	0,0000
1985	0,0509	0,1682	0,0000	0,0420	0,2133	0,0000	0,1184	0,0662	0,0000
1986	0,1079	0,1889	0,0000	0,0735	0,2405	0,0000	0,1327	0,0616	0,0000
1987	0,1065	0,2161	0,0000	0,0957	0,2739	0,0000	0,1608	0,0681	0,0000
1988	0,1876	0,2590	0,0000	0,1324	0,3264	0,0000	0,2432	0,0718	0,0000
1989	0,2509	0,2566	0,0000	0,2533	0,3030	0,0000	0,2744	0,0802	0,0000
1990	0,2978	0,2583	0,0000	0,3179	0,3035	0,0000	0,3403	0,0846	0,0000
1991	0,3355	0,2984	0,0000	0,3318	0,2997	0,0000	0,3991	0,1051	0,0000
1992	0,3995	0,3070	0,0000	0,3606	0,3195	0,0000	0,4333	0,1129	0,0000
1993	0,4268	0,3155	0,0000	0,3916	0,3171	0,0000	0,5262	0,1337	0,0000
1994	0,4266	0,2864	0,0000	0,3661	0,3050	0,0000	0,6607	0,1542	0,0000
1995	0,4597	0,2662	0,0000	0,3980	0,2624	0,0000	0,6635	0,1811	0,0000
1996	0,5441	0,2417	0,0000	0,4802	0,1532	0,0000	0,9076	0,2029	0,0000
1997	0,5619	0,1407	0,0000	0,5038	0,0475	0,0000	0,7973	0,2161	0,0000
1998	0,5923	0,1779	0,0000	0,4961	0,0752	0,0000	0,7703	0,3282	0,0000
1999	0,8587	0,4141	0,0000	1,0275	0,3665	0,0000	1,4649	0,4168	0,0000
2000	0,8888	0,6035	0,0000	0,9379	0,3175	0,0000	1,2595	0,4570	0,0000
2001	0,9586	0,6077	0,0000	0,9995	0,5121	0,0000	1,1276	0,5051	0,0000
2002	0,8795	0,5281	0,0000	0,8261	0,5568	0,0000	0,9176	0,5479	0,0000
2003	0,9825	0,5452	0,8519	0,8815	0,4895	0,6417	0,9915	0,5892	0,0000
2004	0,9573	0,4547	0,7018	0,8193	0,3938	0,6659	0,8889	0,6364	0,0000
2005	0,9935	1,0429	0,8017	0,7924	0,9438	0,8254	0,9098	0,6282	0,0000
2006	0,9900	5,0923	0,8666	0,8361	2,3950	0,8203	1,0362	0,6533	0,0000
2007	0,9328	0,0000	0,9028	0,8273	0,0000	0,8873	0,9883	0,6604	0,0000
2008	0,8665	0,0000	0,9108	0,8010	0,0000	0,9193	1,0075	0,6217	0,0000
2009	1,0185	0,0000	0,9475	1,0792	0,0000	0,9506	1,1279	1,1890	0,0000
2010	0,8190	0,0000	0,9639	0,9056	0,0000	0,9378	1,1550	0,8227	1,5784
2011	1,2630	0,0000	0,9952	1,0966	0,0000	1,0044	1,1607	1,0932	0,9084



## ANEXO C - Fator de correção de frota para ônibus e caminhões

Ano	Caminhões			Ônibus	
	leves	médios	pesados	urbano	rodoviário
1961	0,0964	0,0000	0,0964	0,2425	0,2425
1962	0,0726	0,0000	0,0726	0,1291	0,1291
1963	0,0839	0,0000	0,0839	0,1832	0,1832
1964	0,0735	0,0000	0,0735	0,2140	0,2140
1965	0,0845	0,0000	0,0845	0,4142	0,4142
1966	0,0850	0,0000	0,0850	0,2186	0,2186
1967	0,0869	0,0000	0,0869	0,2963	0,2963
1968	0,0969	0,0000	0,0969	0,2900	0,2900
1969	0,0978	0,0000	0,0978	0,2011	0,2011
1970	0,1254	0,1254	0,1254	0,1393	0,1393
1971	0,1213	0,1213	0,1213	0,1487	0,1487
1972	0,1224	0,1224	0,1224	0,1584	0,1584
1973	0,1291	0,1291	0,1291	0,1469	0,1469
1974	0,1272	0,1272	0,1272	0,1413	0,1413
1975	0,1554	0,1554	0,1554	0,1673	0,1673
1976	0,1886	0,1886	0,1886	0,1712	0,1712
1977	0,2356	0,2356	0,2356	0,1618	0,1618
1978	0,2216	0,2216	0,2216	0,1763	0,1763
1979	0,2382	0,2382	0,2382	0,2016	0,2016
1980	0,2718	0,2718	0,2718	0,1996	0,1996
1981	0,2299	0,2299	0,2299	0,1988	0,1988
1982	0,2775	0,2775	0,2775	0,2231	0,2231
1983	0,3099	0,3099	0,3099	0,3078	0,3078
1984	0,3172	0,3172	0,3172	0,3458	0,3458
1985	0,3134	0,3134	0,3134	0,3847	0,3847
1986	0,3423	0,3423	0,3423	0,4395	0,4395
1987	0,3805	0,3805	0,3805	0,5270	0,5270
1988	0,4117	0,4117	0,4117	0,5449	0,5449
1989	0,4192	0,4192	0,4192	0,3365	0,3365
1990	0,4178	0,4178	0,4178	0,4681	0,4681
1991	0,5030	0,5030	0,5030	0,5615	0,5615
1992	0,5810	0,5810	0,5810	0,6964	0,6964
1993	0,6124	0,6124	0,6124	0,4600	0,4600
1994	0,5337	0,5337	0,5337	0,3007	0,3007
1995	0,4509	0,4509	0,4509	0,2537	0,2537
1996	0,6593	0,6593	0,6593	0,3143	0,3143
1997	0,5266	0,5266	0,5266	0,1760	0,1760
1998	0,5681	0,5681	0,5681	0,2341	0,2341
1999	0,6696	0,6696	0,6696	0,2414	0,2414
2000	0,7914	0,7914	0,7914	0,2608	0,2608
2001	0,8465	0,8465	0,8465	0,4153	0,4153
2002	0,7277	0,7277	0,7277	0,6775	0,6775
2003	0,7311	0,7311	0,7311	0,6302	0,6302
2004	0,7619	0,7619	0,7619	0,8455	0,8455
2005	0,7803	0,7803	0,7803	0,5429	0,5429
2006	0,8918	0,8918	0,8918	0,6576	0,6576
2007	0,8837	0,8837	0,8837	0,6227	0,6227
2008	0,8873	0,8873	0,8873	0,5781	0,5781
2009	0,9581	0,9142	0,9413	0,5497	0,7682
2010	0,8923	0,8928	0,8928	0,5144	0,5144
2011	1,0194	1,0171	1,0205	0,5927	0,5925

ANEXO D - Fatores médios de emissão de veículos leves novos<sup>1</sup>

ANO	COMBUSTÍVEL	Fase Proconve	CO (g/km)	HC <sup>(2)</sup> (g/km)	NOx (g/km)	RCHO (g/km)	CO <sub>2</sub> (g/km)	AUTONOMIA <sup>(3)</sup> (km/L)
1980 -1983	Gasolina C <sup>(4)</sup>	-	33,00	3,00	1,40	0,0500	nd	nd
	Etanol		18,00	1,60	1,00	0,1600	nd	nd
1984 -1985	Gasolina C	-	28,00	2,40	1,60	0,0500	nd	nd
	Etanol		16,90	1,60	1,20	0,1800	nd	nd
1986 - 1987	Gasolina C	-	22,00	2,00	1,90	0,0400	nd	nd
	Etanol		16,00	1,60	1,80	0,1100	nd	nd
1988	Gasolina C	L1	18,50	1,70	1,80	0,0400	nd	nd
	Etanol		13,30	1,70	1,40	0,1100	nd	nd
1989	Gasolina C	L1	15,20	1,60	1,60	0,0400	nd	nd
	Etanol		12,80	1,60	1,10	0,1100	nd	nd
1990	Gasolina C	L1	13,30	1,40	1,40	0,0400	nd	nd
	Etanol		10,80	1,30	1,20	0,1100	nd	nd
1991	Gasolina C	L1	11,50	1,30	1,30	0,0400	nd	nd
	Etanol		8,40	1,10	1,00	0,1100	nd	nd
1992	Gasolina C	L2	6,20	0,60	0,60	0,0130	nd	nd
	Etanol		3,60	0,60	0,50	0,0350	nd	nd
1993	Gasolina C	L2	6,30	0,60	0,80	0,0220	nd	nd
	Etanol		4,20	0,70	0,60	0,0400	nd	nd
1994	Gasolina C	L2	6,00	0,60	0,70	0,0360	nd	nd
	Etanol		4,60	0,70	0,70	0,0420	nd	nd
1995	Gasolina C	L2	4,70	0,60	0,60	0,0250	nd	nd
	Etanol		4,60	0,70	0,70	0,0420	nd	nd
1996	Gasolina C	L2	3,80	0,40	0,50	0,0190	nd	nd
	Etanol		3,90	0,60	0,70	0,0400	nd	nd
1997	Gasolina C	L3	1,20	0,20	0,30	0,0070	nd	nd
	Etanol		0,90	0,30	0,30	0,0120	nd	nd
1998	Gasolina C	L3	0,79	0,14	0,23	0,0040	nd	nd
	Etanol		0,67	0,19	0,24	0,0140	nd	nd
1999	Gasolina C	L3	0,74	0,14	0,23	0,0040	nd	nd
	Etanol		0,60	0,17	0,22	0,0130	nd	nd
2000	Gasolina C	L3	0,73	0,13	0,21	0,0040	nd	nd
	Etanol		0,63	0,18	0,21	0,0140	nd	nd
2001	Gasolina C	L3	0,48	0,11	0,14	0,0040	nd	nd
	Etanol		0,66	0,15	0,08	0,0170	nd	nd
2002	Gasolina C	L3	0,43	0,11	0,12	0,0040	198	10,9
	Etanol		0,74	0,16	0,08	0,0170	191	7,2
2003	Gasolina C	L3	0,40	0,11	0,12	0,0040	194	11,2
	Etanol		0,77	0,16	0,09	0,0190	183	7,5
	Flex-Gasol.C	L3	0,50	0,05	0,04	0,0040	210	10,3
	Flex-Etanol		0,51	0,15	0,14	0,0200	200	6,9
2004	Gasolina C	L3	0,35	0,11	0,09	0,0040	190	11,4
	Etanol		0,82	0,17	0,08	0,0160	160	8,6
	Flex-Gasol.C	L3	0,39	0,08	0,05	0,0030	201	10,8
	Flex-Etanol		0,46	0,14	0,14	0,0140	190	7,3

ANEXO D – Continuação de fatores médios de emissão de veículos leves novos<sup>1</sup>

ANO	COMBUSTÍVEL	Fase Proconve	CO (g/km)	HC <sup>(2)</sup> (g/km)	NOx (g/km)	RCHO (g/km)	CO <sub>2</sub> (g/km)	AUTONOMIA <sup>(3)</sup> (km/L)
2005	Gasolina C	L4	0,34	0,10	0,09	0,0040	192	11,3
	Etanol		0,82	0,17	0,08	0,0160	160	8,6
	Flex-Gasol.C		0,45	0,11	0,05	0,0030	188	11,5
	Flex-Etanol		0,39	0,14	0,10	0,0140	180	7,7 <sup>(5)</sup>
2006	Gasolina C	L4	0,33	0,08	0,08	0,0020	192	11,3
	Etanol		0,67	0,12	0,05	0,0140	200	6,9
	Flex-Gasol.C		0,48	0,10	0,05	0,0030	185	11,7
	Flex-Etanol		0,47	0,11	0,07	0,0140	177	7,8
2007 <sup>(6)</sup>	Gasolina C	L4	0,33	0,08	0,08	0,0020	192	11,3
	Etanol <sup>(7)</sup>		nd	nd	nd	nd	nd	nd
	Flex-Gasol.C		0,48	0,10	0,05	0,0030	185	11,7
	Flex-Etanol		0,47	0,11	0,07	0,0140	177	7,8
2008	Gasolina C	L4	0,37	0,04	0,04	0,0010	223	9,74
	Flex-Gasol.C		0,51	0,07	0,04	0,0020	185	11,7
	Flex-Etanol		0,30	0,06	0,75	nd	nd	nd
2009	Gasolina C	L5	0,30	0,03	0,02	0,0017	228	9,5
	Flex-Gasol.C		0,33	0,03	0,03	0,0024	181	12,0
	Flex-Etanol		0,56	0,03	0,03	0,0104	174	8,0
2010	Gasolina C	L5	0,23	0,03	0,02	0,0014	213	10,2
	Flex-Gasol.C		0,28	0,04	0,03	0,0015	178	12,2
	Flex-Etanol		0,51	0,09	0,04	0,0073	172	8,3
2011	Gasolina C	L5	0,26	0,04	0,03	0,0020	198	13,7
	Flex-Gasol.C		0,28	0,04	0,03	0,0010	178	12,2
	Flex-Etanol		0,49	0,09	0,03	0,0090	170	8,6

1 - Valores obtidos a partir dos Relatórios de Valores de Emissão da Produção (RVEP) e ponderados pelos Relatórios de Vendas anuais.

2 - Para 2008 e 2009: NMHC e para os demais anos HC total

3 - Obtida por balanço de carbono, conforme a NBR 7024, para o ciclo de condução urbana

4 - Gasolina C : 78% + 22% Etanol anidro (v/v)

5 - No relatório de 2005, consta erroneamente o valor de 8,6km/L.

6 - Repetidos os valores de 2006

7 - Os modelos dedicados a Etanol foram descontinuados em 2007

nd - não disponível

ANEXO E – Fatores médios de emissão de veículos convertidos para uso GNV<sup>1</sup>

ANO	STATUS	COMBUSTÍVEL	CO (g/km)	HC (g/km)	NOx (g/km)	RCHO <sup>2</sup> (g/km)	CO <sub>2</sub> (g/km)
2002 <sup>3</sup>	Antes conversão	Gasolina C	1,16	0,13	0,24	nd	200
	Após conversão	GNV	0,80	0,44	0,90	nd	159
		Gasolina C	3,95	0,24	0,20	nd	199
2003 <sup>4</sup>	Antes conversão	Gasolina C	0,69	0,10	0,19	0,003	207
	Após conversão	GNV	0,38	0,19	0,17	0,003	167
		Gasolina C	0,7	0,1	0,22	0,003	206
2004 <sup>5</sup>	Antes conversão	Gasolina C	0,8	0,11	0,2	nd	202
	Após conversão	GNV	0,59	0,24	0,18	0,0015	172
		Gasolina C	0,78	0,1	0,20	0,0025	201
	Antes conversão	Álcool	0,79	0,14	0,09	nd	184
	Após conversão	GNV	0,54	0,19	0,13	0,0091	158
Álcool		0,68	0,18	0,10	0,0094	183	
2005 <sup>6</sup>	Antes conversão	Gasolina C	0,79	0,23	0,22	nd	205
	Após conversão	GNV	0,61	0,23	0,13	0,0014	172
		Gasolina C	1,04	0,1	0,24	0,0025	207
2006 <sup>7</sup>	Antes conversão	Gasolina C	0,78	0,10	0,28	nd	221
	Após conversão	GNV	0,62	0,24	0,21	0,0061	175
		Gasolina C	0,92	0,09	0,24	0,0061	212
2007 <sup>8</sup>	Antes conversão	Gasolina C	1,09	0,11	0,06	nd	226
	Após conversão	GNV	0,37	0,21	0,28	0,0017	148
		Gasolina C	0,73	0,09	0,09	0,002	210

1 - Conforme a Resolução CONAMA nº 291/01 e Instrução Normativa do IBAMA nº 15/02 ensaiados segundo a NBR 6601

2 - Aldeídos totais.

3 - Valores típicos de 21 fabricantes de kits para conversão. Após a conversão, apenas quatro fabricantes atendiam aos limites do PROCONVE.

4 - Valores médios de homologação (CAGN) de 16 fabricantes de kits para conversão. Todos atendem aos limites do PROCONVE

5 - Valores médios de homologação (CAGN) de 14 fabricantes de kits para conversão de veículos a gasolina e de 3 para álcool. Todos atendem aos limites do PROCONVE

6 - Valores médios de homologação (CAGN) de 14 fabricantes de kits para conversão de veículos a gasolina

7 - Valores médios de homologação (CAGN) de 5 fabricantes de kits para conversão de veículos a gasolina

8 - Valores médios de homologação (CAGN) de 2 fabricantes de kits para conversão de veículos a gasolina

ANEXO F - Fatores médios de emissão de comerciais leves novos<sup>1</sup>

ANO	COMBUSTÍVEL	Fase Proconve	CO (g/km)	HC <sup>(2)</sup> (g/km)	NOx (g/km)	RCHO (g/km)	CO <sub>2</sub> (g/km)	MP (g/km)	AUTONOMIA <sup>(3)</sup> (km/L)
2008	Diesel	L4	0,30	0,06	0,75	nd	nd	0,057	nd
2009	Diesel	L4	0,31	0,06	0,70	nd	285	0,057	9,3
2010	Gasolina C <sup>(4)</sup>	L5	0,32	0,02	0,01	0,0016	233	nd	7,0
	Flex-Gasol.C		0,21	0,02	0,04	0,0014	237	nd	9,7
	Flex-Etanol		0,54	0,09	0,03	0,0113	227	nd	6,8
	Diesel	L4	0,14	0,03	0,70	nd	244	0,065	8,5
2011	Gasolina C	L5	0,30	0,03	0,02	0,0018	223	nd	9,9
	Flex-Gasol.C		0,23	0,04	0,03	0,0015	241	nd	9,0
	Flex-Etanol		0,68	0,09	0,04	0,0090	234	nd	6,3
	Diesel	L4	0,16	0,05	0,61	nd	257	0,052	10,0

1 - Valores obtidos a partir dos Relatórios de Valores de Emissão da Produção (RVEP) e ponderados pelos Relatórios de Vendas anuais.

2 - Apenas para veículos do ciclo Otto: Em 2008 e 2009: NMHC e para os demais anos HC total

3 - Obtida por balanço de carbono, conforme a NBR 7024, para o ciclo de condução urbana

4 - Gasolina C : 78% + 22% Etanol anidro (v/v)

nd - não disponível

ANEXO G - Fatores médios de emissão de veículos pesados do ciclo diesel<sup>1</sup>

ANO	Fase Proconve	CATEGORIA		CO	HC	NOx	MP
				(g/kWh)	(g/kWh)	(g/kWh)	(g/kWh)
1987-1989	P1			*	*	*	*
1990-1993	P2			1,86	0,68	10,70	0,660
1994-1997	P3			1,62	0,54	6,55	0,318
1998-2002	P4			0,85	0,29	6,16	0,120
2003-2008	P5			0,97	0,20	4,66	0,085
2009	P5			0,83	0,16	4,67	0,078
2010	P5	Caminhões	Leves	0,94	0,18	4,57	0,083
			Médios	0,68	0,14	4,70	0,076
			Pesados	0,69	0,13	4,64	0,075
		Ônibus	Urbanos	1,04	0,17	4,67	0,086
			Rodoviários	0,72	0,12	4,58	0,081
		Comercial Leve		1,76	0,45	4,81	0,112
2011	P5	Caminhões	Leves	0,95	0,13	4,41	0,080
			Médios	0,83	0,13	4,55	0,080
			Pesados	0,81	0,11	4,58	0,070
		Ônibus	Urbanos	0,85	0,09	4,68	0,080
			Rodoviários	0,62	0,16	4,50	0,060
		Comercial Leve		0,97	0,19	3,73	0,090
**	P6						

1 - Médias cumulativas para cada fase do PROCONVE, obtidas a partir das homologações e da produção acumulada em cada fase, segundo as Resoluções CONAMA n.º 08/93 e 315/02.

\* Nesta fase, eram controlados somente a emissão de fumaça em regime de carga

\*\* Fase inviabilizada pela indisponibilidade do diesel com baixo teor de enxofre

## ANEXO H - Fatores médios de emissão de motocicletas e similares

ANO	MOTOR (Cap.Vol.)	Fase Proconve	COMBUSTÍVEL	CO (g/Km)	HC (g/Km)	NOx (g/Km)	CO <sub>2</sub> (g/Km)	Consumo Combustível (km/l)
2003 <sup>1</sup>	<= 150 cc	M1	Gasolina	4,79	0,73	0,15	43,30	nd
	De 151 cc à 500 cc		Gasolina	7,30	1,17	0,17	81,70	nd
	>= 501 cc		Gasolina	3,57	0,11	0,11	163,20	nd
	<= 150 cc		M1	Gasolina	6,07	0,82	0,18	47,20
De 151 cc à 500 cc	Gasolina	7,30		1,17	0,17	81,70	nd	
>= 501 cc	Gasolina	3,67		0,69	0,12	172,10	nd	
<= 150 cc	M1	Gasolina		2,61	0,46	0,16	43,00	nd
De 151 cc à 500 cc		Gasolina	3,14	0,59	0,14	82,00	nd	
>= 501 cc		Gasolina	1,73	0,40	0,13	145,00	nd	
<= 150 cc		M2	Gasolina	2,24	0,34	0,18	53,00	nd
De 151 cc à 500 cc	Gasolina		1,75	0,38	0,16	64,50	nd	
>= 501 cc	Gasolina		1,23	0,21	0,05	201,00	nd	
<= 150 cc	M2		Gasolina	1,80	0,32	0,17	59,50	nd
De 151 cc à 500 cc		Gasolina	2,00	0,37	0,15	76,50	nd	
>= 501 cc		Gasolina	1,32	0,22	0,10	158,00	nd	
<= 150 cc		M2	Gasolina	1,36	0,23	0,12	54,60	nd
De 151 cc à 500 cc	Gasolina		1,72	0,29	0,15	74,30	nd	
>= 501 cc	Gasolina		1,25	0,19	0,07	132,45	nd	
<= 150 cc	M3		Gasolina	1,09	0,17	0,10	61,15	nd
De 151 cc à 500 cc		Gasolina	1,07	0,12	0,11	86,50	nd	
>= 501 cc		Gasolina	1,02	0,15	0,11	142,75	nd	
<= 150 cc		M3	Gasolina	0,68	0,17	0,07	52,48	nd
> 150 cc	Gasolina		1,14	0,12	0,09	78,61	nd	
<= 150 cc	Flex-Gasolina		0,75	0,15	0,05	51,17	nd	
<= 150 cc	Flex-Etanol		0,58	0,16	0,07	50,96	nd	
2011 <sup>2</sup>	<= 150 cc	M3	Gasolina	0,61	0,20	0,08	55,68	38,54
	> 150 cc		Gasolina	1,03	0,11	0,09	71,22	27,23
	<= 150 cc		Flex-Gasolina	0,76	0,14	0,06	49,79	42,84
	<= 150 cc		Flex-Etanol	0,68	0,16	0,06	48,77	28,01

1 - Valores médios de homologação

2 - Fatores calculados considerando os valores de homologação ponderados pelas vendas

## ANEXO I - Fatores médios de emissão evaporativa de veículos leves do ciclo Otto

Ano Modelo	Combustível	Temperatura: 20 - 35°C			Temperatura: 10 - 25°C			Temperatura: 0 - 15°C		
		e <sub>d</sub> <sup>(1)</sup> (g/dia)	e <sub>s</sub> <sup>(2)</sup> (g/viag)	e <sub>r</sub> <sup>(3)</sup> (g/viag)	e <sub>d</sub> (g/dia)	e <sub>s</sub> (g/viag)	e <sub>r</sub> (g/viag)	e <sub>d</sub> (g/dia)	e <sub>s</sub> (g/viag)	e <sub>r</sub> (g/viag)
Até 1989	Gasolina C	5,65	17,35	14,61	3,4	10,41	8,78	2,52	7,66	6,46
	Etanol Hidratado	2,46	7,54	6,35	1,48	4,53	3,82	1,1	3,33	2,81
1990	Gasolina C	0,68	2,03	0,16	0,12	0,19	0,1	0,08	0,05	0,07
	Etanol Hidratado	0,45	1,35	0,07	0,08	0,13	0,04	0,05	0,03	0,03
1991	Gasolina C	0,67	2,03	0,16	0,13	0,19	0,1	0,08	0,05	0,07
	Etanol Hidratado	0,45	1,35	0,07	0,09	0,13	0,04	0,05	0,03	0,03
1992	Gasolina C	0,75	1,25	0,16	0,38	0,32	0,1	0,29	0,15	0,07
	Etanol Hidratado	0,34	0,56	0,07	0,17	0,14	0,04	0,13	0,07	0,03
1993	Gasolina C	0,63	1,07	0,16	0,33	0,28	0,1	0,25	0,13	0,07
	Etanol Hidratado	0,41	0,69	0,07	0,21	0,18	0,04	0,16	0,08	0,03
1994	Gasolina C	0,61	0,99	0,16	0,32	0,27	0,1	0,24	0,12	0,07
	Etanol Hidratado	0,34	0,56	0,07	0,18	0,15	0,04	0,14	0,07	0,03
1995	Gasolina C	0,61	0,99	0,16	0,32	0,27	0,1	0,24	0,12	0,07
	Etanol Hidratado	0,34	0,56	0,07	0,18	0,15	0,04	0,14	0,07	0,03
1996	Gasolina C	0,46	0,74	0,16	0,24	0,2	0,1	0,18	0,09	0,07
	Etanol Hidratado	0,31	0,49	0,07	0,16	0,13	0,04	0,12	0,06	0,03
1997	Gasolina C	0,39	0,61	0,16	0,2	0,16	0,1	0,16	0,08	0,07
	Etanol Hidratado	0,43	0,67	0,07	0,22	0,18	0,04	0,18	0,09	0,03
1998	Gasolina C	0,32	0,49	0,16	0,17	0,13	0,1	0,13	0,06	0,07
	Etanol Hidratado	0,53	0,8	0,07	0,28	0,21	0,04	0,21	0,1	0,03
1999	Gasolina C	0,31	0,48	0,16	0,16	0,12	0,1	0,12	0,06	0,07
	Etanol Hidratado	0,64	1	0,07	0,33	0,25	0,04	0,25	0,12	0,03
2000	Gasolina C	0,29	0,44	0,16	0,15	0,12	0,1	0,12	0,06	0,07
	Etanol Hidratado	0,54	0,81	0,07	0,28	0,22	0,04	0,22	0,11	0,03
2001	Gasolina C	0,27	0,41	0,16	0,14	0,11	0,1	0,11	0,05	0,07
	Etanol Hidratado	0,52	0,79	0,07	0,27	0,21	0,04	0,21	0,1	0,03
2002	Gasolina C	0,24	0,37	0,16	0,12	0,1	0,1	0,1	0,05	0,07
	Etanol Hidratado	0,40	0,63	0,19	0,10	0,44	0,10	0,07	0,25	0,07
2003	Gasolina C	0,29	0,46	0,16	0,15	0,12	0,1	0,12	0,06	0,07
	Etanol Hidratado	0,38	0,61	0,18	0,09	0,42	0,10	0,07	0,24	0,07
	Flex - Gasolina C	0,16	0,40	0,16	0,08	0,28	0,10	0,06	0,16	0,07
	Flex - Etanol Hidratado	0,27	0,60	0,07	0,15	0,42	0,04	0,11	0,24	0,03
2004	Gasolina C	0,27	0,42	0,16	0,14	0,11	0,1	0,11	0,05	0,07
	Etanol Hidratado	0,37	0,58	0,17	0,09	0,41	0,10	0,07	0,23	0,06
	Flex - Gasolina C	0,11	0,30	0,16	0,06	0,21	0,1	0,05	0,12	0,07
	Flex - Etanol Hidratado	0,21	0,60	0,07	0,11	0,42	0,04	0,09	0,24	0,03
2005	Gasolina C	0,35	0,55	0,16	0,18	0,14	0,1	0,14	0,07	0,07
	Etanol Hidratado	0,35	0,56	0,17	0,09	0,39	0,09	0,06	0,22	0,06
	Flex - Gasolina C	0,17	0,26	0,16	0,09	0,18	0,10	0,07	0,10	0,07
	Flex - Etanol Hidratado	0,17	0,35	0,07	0,09	0,24	0,04	0,07	0,14	0,03
2006	Gasolina C	0,18	0,28	0,16	0,09	0,07	0,1	0,07	0,04	0,07
	Etanol Hidratado	0,34	0,53	0,16	0,08	0,37	0,09	0,06	0,21	0,06
	Flex - Gasolina C	0,49	0,78	0,07	0,25	0,2	0,04	0,2	0,1	0,03
	Flex - Etanol Hidratado	0,24	0,38	0,16	0,12	0,1	0,1	0,1	0,05	0,07
2007	Gasolina C	0,18	0,28	0,16	0,09	0,07	0,1	0,07	0,04	0,07
	Etanol Hidratado	0,32	0,51	0,15	0,08	0,35	0,08	0,06	0,20	0,06
	Flex - Gasolina C	0,49	0,78	0,07	0,25	0,2	0,04	0,2	0,1	0,03
	Flex - Etanol Hidratado	0,24	0,38	0,16	0,12	0,1	0,1	0,1	0,05	0,07
2008	Gasolina C	0,25	0,41	0,16	0,13	0,1	0,1	0,1	0,05	0,07
	Flex - Gasolina C	0,42	0,68	0,07	0,21	0,18	0,04	0,16	0,08	0,03
	Flex - Etanol Hidratado	0,16	0,26	0,16	0,08	0,07	0,1	0,06	0,03	0,07
2009	Gasolina C	0,25	0,41	0,16	0,13	0,1	0,1	0,1	0,05	0,07
	Flex - Gasolina C	0,42	0,68	0,07	0,21	0,18	0,04	0,16	0,08	0,03
	Flex - Etanol Hidratado	0,16	0,26	0,16	0,08	0,07	0,1	0,06	0,03	0,07
2010	Gasolina C	0,08	0,08	0,06	0,05	0,06	0,04	0,04	0,03	0,03
	Flex - Gasolina C	0,13	0,25	0,14	0,07	0,17	0,09	0,05	0,10	0,07
	Flex - Etanol Hidratado	0,23	0,37	0,23	0,12	0,26	0,14	0,09	0,15	0,11
2011	Gasolina C	0,19	0,17	0,14	0,10	0,12	0,04	0,08	0,07	0,03
	Flex - Gasolina C	0,30	0,31	0,23	0,16	0,22	0,07	0,12	0,12	0,05
	Flex - Etanol Hidratado	0,41	0,41	0,31	0,22	0,29	0,09	0,17	0,16	0,07

- 1 – Emissão *diurnal*  
2 – Emissão *hot soak*  
3 – Emissão *running losses*



**ANEXO J - Autonomia para veículos Diesel**

<b>Categoria</b>	<b>Autonomia (km/L)</b>
Comerciais Leves Diesel	9,09
Caminhões Leves	7,61
Caminhões Médios	5,56
Caminhões Pesados	3,17
Ônibus Urbanos	2,30
Ônibus Rodoviários	3,03

**ANEXO K - Estimativa de consumo rodoviário de combustíveis no ano de 2011**

<b>Combustível</b>	<b>Consumo anual em litros (2011)</b>
Gasolina C	9,46x10 <sup>9</sup>
Etanol Hidratado	6,49x10 <sup>9</sup>
Óleo Diesel	9,71x10 <sup>9</sup>

Fonte: adaptado ANP

## ANEXO L - Intensidade de uso de referência (km/ano)

anos de uso	automóveis e comerciais leves Otto	comerciais leves Diesel	motocicletas	ônibus urbanos	ônibus rodoviários	caminhões leves	caminhões médios	caminhões pesados
0	10.000	10.000	6.000	45.000	125.000	8.265	35.000	67.500
1	19.400	19.600	11.600	88.200	245.000	16.199	68.600	132.300
2	18.800	19.200	11.200	86.400	240.000	15.868	67.200	129.600
3	18.200	18.800	10.800	84.600	235.000	15.537	65.800	126.900
4	17.600	18.400	10.400	82.800	230.000	15.207	64.400	124.200
5	17.000	18.000	10.000	81.000	225.000	14.876	63.000	121.500
6	16.400	17.600	9.600	79.200	220.000	14.546	61.600	118.800
7	15.800	17.200	9.200	77.400	215.000	14.215	60.200	116.100
8	15.200	16.800	8.800	75.600	210.000	13.884	58.800	113.400
9	14.600	16.400	8.400	73.800	205.000	13.554	57.400	110.700
10	14.000	16.000	8.000	72.000	200.000	13.223	56.000	108.000
11	13.400	15.600	7.600	70.200	195.000	12.893	54.600	105.300
12	12.800	15.200	7.200	68.400	190.000	12.562	53.200	102.600
13	12.200	14.800	6.800	66.600	185.000	12.232	51.800	99.900
14	11.600	14.400	6.400	64.800	180.000	11.901	50.400	97.200
15	11.000	14.000	6.000	63.000	175.000	11.570	49.000	94.500
16	10.400	13.600	5.600	61.200	170.000	11.240	47.600	91.800
17	9.800	13.200	5.200	59.400	165.000	10.909	46.200	89.100
18	9.200	12.800	4.800	57.600	160.000	10.579	44.800	86.400
19	8.600	12.400	4.400	55.800	155.000	10.248	43.400	83.700
20	8.000	12.000	4.000	54.000	150.000	10.000	42.000	81.000
21	7.400	11.600	3.600	52.200	145.000	10.000	40.600	78.300
22	6.800	11.200	3.200	50.400	140.000	10.000	39.200	75.600
23	6.200	10.800	2.800	48.600	135.000	10.000	37.800	72.900
24	5.600	10.400	2.400	46.800	130.000	10.000	36.400	70.200
25	5.000	10.000	2.000	45.000	125.000	10.000	35.000	67.500
26	4.400	10.000	2.000	43.200	120.000	10.000	33.600	64.800
27	3.800	10.000	2.000	41.400	115.000	10.000	32.200	62.100
28	3.200	10.000	2.000	39.600	110.000	10.000	30.800	59.400
29	2.600	10.000	2.000	37.800	105.000	10.000	29.400	56.700
30	2.000	10.000	2.000	36.000	100.000	10.000	28.000	54.000
31	2.000	10.000	2.000	34.200	95.000	10.000	26.600	51.300
32	2.000	10.000	2.000	32.400	90.000	10.000	25.200	48.600
33	2.000	10.000	2.000	30.600	85.000	10.000	23.800	45.900
34	2.000	10.000	2.000	28.800	80.000	10.000	22.400	43.200
35	2.000	10.000	2.000	27.000	75.000	10.000	21.000	40.500
36	2.000	10.000	2.000	25.200	70.000	10.000	19.600	37.800
37	2.000	10.000	2.000	23.400	65.000	10.000	18.200	35.100
38	2.000	10.000	2.000	21.600	60.000	10.000	16.800	32.400
39	2.000	10.000	2.000	19.800	55.000	10.000	15.400	29.700
40	2.000	10.000	2.000	18.000	50.000	10.000	14.000	27.000
41	2.000	10.000	2.000	16.200	45.000	10.000	12.600	24.300
42	2.000	10.000	2.000	14.400	40.000	10.000	11.200	21.600
43	2.000	10.000	2.000	12.600	35.000	10.000	10.000	18.900
44	2.000	10.000	2.000	10.800	30.000	10.000	10.000	16.200
45	2.000	10.000	2.000	10.000	25.000	10.000	10.000	13.500
46	2.000	10.000	2.000	10.000	20.000	10.000	10.000	10.800
47	2.000	10.000	2.000	10.000	15.000	10.000	10.000	10.000
48	2.000	10.000	2.000	10.000	10.000	10.000	10.000	10.000
49	2.000	10.000	2.000	10.000	10.000	10.000	10.000	10.000
50	2.000	10.000	2.000	10.000	10.000	10.000	10.000	10.000

Fonte: 1º Inventário Nacional<sup>(3)</sup>

## ANEXO M - Frota dos municípios paulistas

Município	Automóvel	Comercial Leve	Caminhão	Ônibus	Moto	Total
ADAMANTINA	6.853	1.350	426	47	2.959	11.635
ADOLFO	458	90	39	9	141	737
AGUAI	3.701	806	395	75	2.468	7.445
AGUAS DA PRATA	1.055	235	50	9	398	1.748
AGUAS DE LINDOIA	2.797	579	88	45	1.574	5.083
AGUAS DE SANTA BARBARA	814	204	49	11	246	1.324
AGUAS DE SAO PEDRO	835	189	17	4	153	1.197
AGUDOS	4.872	754	334	51	2.235	8.246
ALAMBARI	360	96	47	5	258	765
ALFREDO MARCONDES	490	130	31	6	193	850
ALTAIR	337	51	22	13	66	489
ALTINOPOLIS	2.288	627	236	47	361	3.559
ALTO ALEGRE	514	152	54	15	175	911
ALUMINIO	2.177	289	137	25	405	3.034
ALVARES FLORENCE	423	89	31	7	150	700
ALVARES MACHADO	2.707	572	208	26	1.742	5.254
ALVARO DE CARVALHO	292	55	6	10	101	464
ALVINLANDIA	290	74	19	10	66	458
AMERICANA	57.710	11.637	2.488	531	16.350	88.716
AMERICO BRASILIENSE	5.450	816	563	92	2.327	9.247
AMERICO DE CAMPOS	756	152	56	8	252	1.224
AMPARO	13.279	2.656	760	130	6.524	23.350
ANALANDIA	463	116	49	6	114	748
ANDRADINA	9.369	1.964	1.130	75	6.554	19.093
ANGATUBA	2.374	568	227	46	1.287	4.502
ANHEMBI	503	119	40	12	112	785
ANHUMAS	396	109	33	5	134	678
APARECIDA	5.740	1.360	559	322	2.266	10.247
APARECIDA D OESTE	517	136	45	10	238	945
APIAI	1.866	464	242	35	1.250	3.859
ARACARIGUAMA	2.226	587	378	47	763	4.002
ARACATUBA	39.103	7.868	2.438	422	28.685	78.515
ARACOIABA DA SERRA	4.473	965	261	35	2.216	7.949
ARAMINA	689	134	45	12	94	974
ARANDU	459	110	22	10	225	826
ARAPEI	161	47	15	7	57	286
ARARAQUARA	51.482	8.328	2.332	585	18.158	80.886
ARARAS	25.838	4.611	1.508	217	12.933	45.108
ARCO-IRIS	154	31	25	5	81	296
AREALVA	766	253	73	10	400	1.501
AREIAS	242	67	21	5	83	418
AREIOPOLIS	1.296	237	103	37	257	1.930
ARIRANHA	1.177	265	241	73	302	2.058
ARTUR NOGUEIRA	8.532	1.725	517	83	3.976	14.832
ARUJA	16.303	3.996	1.730	279	3.288	25.596
ASPASIA	202	46	20	3	84	356
ASSIS	18.149	3.522	1.084	200	10.103	33.058
ATIBAIA	31.644	7.322	1.728	269	11.874	52.837
AURIFLAMA	2.167	530	162	19	1.008	3.885
AVAI	324	101	32	8	121	585
AVANHANDAVA	1.002	180	100	18	646	1.947
AVARE	16.165	3.276	725	133	7.328	27.626
BADY BASSITT	2.475	558	374	45	867	4.318
BALBINOS	153	38	9	5	38	243
BALSAMO	1.349	364	93	9	445	2.259
BANANAL	842	223	65	15	198	1.343
BARAO DE ANTONINA	188	51	11	6	91	347
BARBOSA	581	94	42	18	351	1.085

Nota: Estimativa da frota circulante baseada nos dados fornecidos pelo DETRAN-SP com aplicação da taxa de sucateamento conforme metodologia do 1º Inventário Nacional de Emissões Atmosféricas<sup>(3)</sup>.

Município	Automóvel	Comercial Leve	Caminhão	Ônibus	Moto	Total
BARIRI	6.026	1.339	471	54	2.510	10.399
BARRA BONITA	7.441	1.440	762	107	2.590	12.339
BARRA DO CHAPEU	192	63	22	5	261	543
BARRA DO TURVO	297	54	29	19	185	584
BARRETOS	20.814	4.115	926	250	14.106	40.212
BARRINHA	2.959	532	253	71	1.526	5.341
BARUERI	57.739	13.801	5.376	846	12.901	90.663
BASTOS	2.795	579	482	32	1.643	5.531
BATATAIS	9.951	2.330	808	73	3.491	16.653
BAURU	89.392	14.727	3.478	694	28.632	136.923
BEBEDOURO	13.501	2.798	1.008	105	8.848	26.260
BENTO DE ABREU	342	66	41	6	121	575
BERNARDINO DE CAMPOS	1.418	412	141	20	382	2.372
BERTIOGA	5.386	1.213	250	71	3.229	10.149
BILAC	1.151	248	83	11	495	1.987
BIRIGUI	19.086	3.488	1.001	101	16.850	40.526
BIRITIBA-MIRIM	2.648	517	170	16	839	4.190
BOA ESPERANCA DO SUL	1.455	327	185	49	291	2.307
BOCAINA	1.711	417	139	24	524	2.815
BOFETE	1.004	279	94	30	291	1.698
BOITUVA	10.950	2.185	865	98	2.844	16.943
BOM JESUS DOS PERDOES	3.076	635	278	55	1.418	5.462
BOM SUCESSO DO ITARARE	194	52	36	7	167	456
BORA	105	25	27	2	38	197
BORACEIA	517	145	173	12	178	1.025
BORBOREMA	1.847	514	170	34	788	3.353
BOREBI	217	65	33	5	79	398
BOTUCATU	28.626	5.078	936	284	8.626	43.551
BRAGANCA PAULISTA	32.303	6.685	1.358	282	15.699	56.327
BRAUNA	616	140	46	27	180	1.009
BREJO ALEGRE	219	37	162	10	88	516
BRODOWSKI	3.308	939	300	18	934	5.499
BROTAS	3.152	888	476	76	960	5.552
BURI	1.452	436	279	32	877	3.075
BURITAMA	2.062	440	165	28	1.476	4.171
BURITIZAL	552	167	74	20	206	1.020
CABRALIA PAULISTA	433	74	57	5	177	746
CABREUVA	6.482	1.262	516	78	2.503	10.841
CACAPAVA	15.423	2.167	648	173	4.680	23.091
CACHOEIRA PAULISTA	4.013	678	182	38	1.413	6.324
CACONDE	1.695	504	88	41	516	2.845
CAFELANDIA	2.250	458	165	32	771	3.677
CAIABU	413	67	18	18	155	672
CAIEIRAS	13.346	2.296	779	263	2.865	19.549
CAIUA	342	72	35	10	181	640
CAJAMAR	10.089	2.216	951	185	2.267	15.708
CAJATI	2.384	464	370	52	1.953	5.222
CAJOBI	1.298	270	139	28	246	1.981
CAJURU	3.123	844	272	45	894	5.178
CAMPINA DO MONTE ALEGRE	450	91	26	14	201	783
CAMPINAS	343.942	58.144	14.113	3.629	66.367	486.195
CAMPO LIMPO PAULISTA	12.417	1.842	336	48	4.181	18.824
CAMPOS DO JORDAO	7.836	1.547	244	92	3.352	13.071
CAMPOS NOVOS PAULISTA	337	91	33	12	159	631
CANANEIA	729	213	48	7	450	1.447
CANAS	341	61	40	4	153	600
CANDIDO MOTA	3.838	890	345	34	1.663	6.769
CANDIDO RODRIGUES	400	106	54	5	104	669

Município	Automóvel	Comercial Leve	Caminhão	Ônibus	Moto	Total
CANITAR	334	44	27	11	103	519
CAPAO BONITO	4.217	972	513	107	3.027	8.837
CAPELA DO ALTO	1.963	405	221	22	1.140	3.751
CAPIVARI	9.101	1.893	827	108	3.171	15.100
CARAGUATATUBA	14.502	2.865	836	117	8.393	26.711
CARAPICUIBA	58.238	7.612	2.149	768	17.624	86.390
CARDOSO	1.421	380	78	16	494	2.389
CASA BRANCA	3.865	893	251	54	2.089	7.152
CASSIA DOS COQUEIROS	277	91	10	6	60	445
CASTILHO	1.817	347	119	51	974	3.307
CATANDUVA	24.312	5.016	2.316	286	14.138	46.068
CATIGUA	872	120	77	16	244	1.329
CEDRAL	1.197	316	129	13	427	2.082
CERQUEIRA CESAR	2.294	462	140	50	792	3.739
CERQUILHO	7.743	1.580	621	68	2.826	12.838
CESARIO LANGE	2.344	453	228	38	937	3.999
CHARQUEADA	2.228	454	250	40	678	3.650
CHAVANTES	1.339	260	74	23	301	1.997
CLEMENTINA	893	162	187	28	433	1.703
COLINA	2.182	495	234	32	1.261	4.205
COLOMBIA	717	179	47	27	279	1.250
CONCHAL	3.158	835	318	89	1.514	5.914
CONCHAS	2.475	534	216	29	823	4.077
CORDEIROPOLIS	4.227	820	504	31	1.419	7.000
COROADOS	544	94	47	8	280	974
CORONEL MACEDO	304	65	26	9	121	525
CORUMBATAI	524	143	133	11	169	980
COSMOPOLIS	11.228	1.666	596	245	4.287	18.023
COSMORAMA	1.055	280	110	16	416	1.877
COTIA	46.632	8.948	1.814	690	10.047	68.130
CRAVINHOS	5.308	1.148	588	82	1.598	8.724
CRISTAIS PAULISTA	851	251	64	14	257	1.437
CRUZALIA	284	78	24	3	91	479
CRUZEIRO	11.767	1.749	489	69	4.166	18.240
CUBATAO	16.462	2.151	2.346	344	6.682	27.984
CUNHA	1.542	412	114	27	1.471	3.566
DESCALVADO	4.851	1.149	521	103	2.500	9.123
DIADEMA	63.094	9.082	2.946	594	20.913	96.629
DIRCE REIS	160	37	32	5	102	335
DIVINOLANDIA	1.502	485	201	18	410	2.617
DOBRADA	788	122	30	31	330	1.300
DOIS CORREGOS	3.478	814	466	65	1.390	6.213
DOLCINOPOLIS	325	72	16	4	94	511
DOURADO	1.240	302	100	31	293	1.966
DRACENA	8.100	1.634	645	68	4.158	14.604
DUARTINA	1.668	383	140	23	589	2.802
DUMONT	1.022	298	121	21	228	1.689
ECHAPORA	645	179	47	7	147	1.025
ELDORADO	835	239	111	25	709	1.920
ELIAS FAUSTO	1.489	353	255	34	774	2.905
ELISIARIO	341	65	28	4	131	570
EMBAUBA	262	53	31	10	50	405
EMBU	30.765	4.743	1.700	617	11.313	49.138
EMBU-GUACU	7.849	1.683	952	179	2.894	13.556
EMILIANOPOLIS	292	84	27	8	164	576
ENGENHEIRO COELHO	1.825	439	156	63	1.051	3.533
ESPIRITO SANTO DO PINHAL	7.440	1.607	342	60	3.045	12.493
ESPIRITO SANTO DO TURVO	522	104	95	16	105	842

## Emissões Veiculares no Estado de São Paulo 2011

Município	Automóvel	Comercial Leve	Caminhão	Ônibus	Moto	Total
ESTIVA GERBI	1.246	240	177	12	721	2.396
ESTRELA D OESTE	1.354	315	177	11	554	2.410
ESTRELA DO NORTE	307	63	11	5	47	433
EUCLIDES DA CUNHA PAULISTA	750	119	35	19	574	1.497
FARTURA	2.128	467	145	17	648	3.405
FERNANDO PRESTES	827	269	115	10	188	1.409
FERNANDOPOLIS	12.973	2.844	933	76	8.214	25.040
FERNAO	137	41	18	4	61	262
FERRAZ DE VASCONCELOS	18.870	2.565	736	210	4.329	26.710
FLORA RICA	170	31	18	6	73	298
FLOREAL	448	113	31	5	132	728
FLORIDA PAULISTA	1.456	229	157	42	284	2.168
FLORINEA	244	70	13	5	123	455
FRANCA	63.236	12.588	1.895	357	29.153	107.230
FRANCISCO MORATO	11.530	1.244	266	150	4.223	17.412
FRANCO DA ROCHA	14.721	1.903	423	162	4.436	21.645
GABRIEL MONTEIRO	385	96	46	7	173	708
GALIA	644	159	79	18	264	1.164
GARCA	6.915	1.280	413	49	3.336	11.993
GASTAO VIDIGAL	473	94	38	23	200	828
GAVIAO PEIXOTO	457	95	19	11	75	657
GENERAL SALGADO	1.653	365	196	39	478	2.731
GETULINA	1.037	214	62	25	348	1.686
GLICERIO	402	107	52	10	192	763
GUAICARA	1.158	201	75	14	662	2.110
GUAIMBE	536	101	54	10	112	814
GUAIRA	5.657	1.544	922	85	3.273	11.481
GUAPIACU	2.450	588	244	28	1.144	4.454
GUAPIARA	805	233	151	28	546	1.763
GUARA	2.128	438	145	61	637	3.409
GUARACAI	1.091	289	135	17	580	2.113
GUARACI	1.085	204	105	24	372	1.791
GUARANI D OESTE	216	61	10	4	108	399
GUARANTA	646	137	41	17	279	1.121
GUARARAPES	4.165	843	441	61	2.806	8.316
GUARAREMA	4.182	922	324	44	1.313	6.785
GUARATINGUETA	19.789	3.812	619	160	7.391	31.771
GUAREI	953	260	142	31	565	1.952
GUARIBA	4.407	777	509	103	1.393	7.189
GUARUJA	35.139	5.208	1.297	345	28.420	70.408
GUARULHOS	213.345	32.971	16.239	3.392	43.378	309.326
GUATAPARA	652	136	109	21	157	1.074
GUZOLANDIA	434	92	25	17	114	682
HERCULANDIA	890	333	192	10	352	1.777
HOLAMBRA	2.395	790	236	43	950	4.414
HORTOLANDIA	26.007	3.277	995	278	8.667	39.223
IACANGA	1.353	334	130	12	463	2.293
IACRI	673	132	80	10	209	1.105
IARAS	300	80	20	22	136	559
IBATE	4.078	758	405	102	1.420	6.762
IBIRA	1.397	320	88	29	486	2.320
IBIRAREMA	665	180	74	13	301	1.233
IBITINGA	8.859	1.896	512	86	5.662	17.015
IBIUNA	8.465	2.549	1.050	110	3.931	16.105
ICEM	968	186	105	24	291	1.574
IEPE	878	224	78	11	266	1.456
IGARACU DO TIETE	2.810	404	233	48	1.244	4.740
IGARAPAVA	3.419	692	254	51	811	5.227

Município	Automóvel	Comercial Leve	Caminhão	Ônibus	Moto	Total
IGARATA	1.088	320	77	15	470	1.970
IGUAPE	2.276	518	92	26	1.249	4.160
ILHABELA	3.209	1.033	168	60	3.183	7.654
ILHA COMPRIDA	855	207	50	32	661	1.805
ILHA SOLTEIRA	4.165	586	117	38	2.811	7.718
INDAIATUBA	55.541	10.313	1.712	319	22.920	90.805
INDIANA	647	119	77	7	288	1.137
INDIAPORA	554	119	26	7	201	907
INUBIA PAULISTA	446	68	31	8	123	677
IPAUCU	1.384	253	107	25	457	2.225
IPERO	2.118	373	113	19	798	3.421
IPEUNA	866	253	108	21	274	1.521
IPIGUA	303	81	13	5	154	555
IPORANGA	169	55	14	5	79	323
IPIUA	1.655	387	117	34	555	2.749
IRACEMAPOLIS	3.935	758	538	61	1.340	6.631
IRAPUA	772	152	71	31	213	1.238
IRAPURU	678	145	54	14	210	1.100
ITABERA	1.376	323	142	19	743	2.603
ITAI	2.778	636	258	66	880	4.618
ITAJOBI	2.299	673	253	21	824	4.070
ITAJU	347	112	49	8	81	596
ITANHAEM	10.420	1.704	419	106	5.130	17.779
ITAOCA	126	33	12	5	110	287
ITAPECERICA DA SERRA	20.272	3.327	1.438	539	6.797	32.373
ITAPETININGA	21.609	4.119	1.445	256	12.538	39.967
ITAPEVA	12.315	2.595	1.289	213	7.443	23.856
ITAPEVI	23.070	3.320	1.107	148	9.385	37.029
ITAPIRA	12.331	2.751	976	150	8.031	24.238
ITAPIRAPUA PAULISTA	135	68	24	10	139	376
ITAPOLIS	7.245	1.691	603	86	2.268	11.893
ITAPORANGA	1.334	335	164	33	680	2.545
ITAPUI	1.539	300	276	29	629	2.773
ITAPURA	286	46	18	6	154	508
ITAQUAQUECETUBA	30.918	4.632	1.999	307	9.816	47.672
ITARARE	5.097	898	524	141	2.747	9.407
ITARIRI	778	176	155	11	453	1.574
ITATIBA	24.536	5.011	1.627	263	6.972	38.409
ITATINGA	1.892	370	123	44	688	3.117
ITIRAPINA	1.668	373	147	32	693	2.911
ITIRAPUA	450	127	25	9	171	782
ITOBI	811	178	57	30	439	1.516
ITU	37.717	7.056	1.975	393	12.631	59.771
ITUPEVA	8.451	2.139	955	85	2.772	14.403
ITUVERAVA	6.117	1.396	358	57	2.943	10.871
JABORANDI	604	168	67	22	400	1.262
JABOTICABAL	13.769	3.122	1.006	107	6.548	24.552
JACAREI	42.249	6.011	1.945	385	10.624	61.214
JACI	858	238	125	11	370	1.603
JACUPIRANGA	1.655	355	240	180	954	3.383
JAGUARIUNA	10.040	2.080	612	118	4.732	17.581
JALES	9.234	2.144	789	39	6.067	18.272
JAMBEIRO	542	154	48	15	128	888
JANDIRA	16.913	2.709	710	171	5.252	25.755
JARDINOPOLIS	5.236	1.114	520	86	1.750	8.706
JARINU	3.776	942	341	38	1.610	6.708
JAU	29.847	5.722	1.602	250	13.094	50.515
JERIQUARA	292	80	26	6	67	470
JOANOPOLIS	1.441	448	145	13	1.021	3.067

## Emissões Veiculares no Estado de São Paulo 2011

Município	Automóvel	Comercial Leve	Caminhão	Ônibus	Moto	Total
JOAO RAMALHO	439	88	20	10	135	692
JOSE BONIFACIO	5.436	1.381	592	51	3.439	10.899
JULIO MESQUITA	373	63	20	12	58	525
JUMIRIM	418	142	61	7	97	726
JUNDIAI	115.639	20.339	5.829	915	25.401	168.123
JUNQUEIROPOLIS	2.543	532	253	79	1.086	4.493
JUQUIA	1.546	302	193	15	869	2.924
JUQUITIBA	2.859	735	264	60	1.157	5.076
LAGOINHA	508	169	49	10	429	1.164
LARANJAL PAULISTA	4.263	1.051	384	95	1.460	7.254
LAVINIA	529	134	54	8	232	957
LAVRINHAS	559	108	45	14	259	985
LEME	14.171	3.194	1.356	221	8.780	27.724
LENCOIS PAULISTA	11.578	2.229	978	149	4.586	19.519
LIMEIRA	61.592	11.881	3.897	526	22.189	100.085
LINDOIA	1.225	255	64	11	458	2.014
LINS	14.718	2.233	2.204	99	7.480	26.734
LORENA	12.395	2.085	525	71	5.362	20.438
LOURDES	229	40	11	8	93	381
LOUVEIRA	6.995	1.444	560	76	3.191	12.266
LUCELIA	2.617	431	270	78	1.215	4.611
LUCIANOPOLIS	226	64	23	6	56	376
LUIS ANTONIO	1.566	356	234	71	355	2.582
LUIZIANIA	475	111	31	11	202	830
LUPERCIO	385	73	24	11	134	626
LUTECIA	312	64	21	5	68	471
MACATUBA	2.239	416	276	35	767	3.734
MACAUBAL	1.076	254	60	14	408	1.811
MACEDONIA	419	108	17	9	196	748
MAGDA	485	115	44	6	101	751
MAIRINQUE	7.164	1.097	293	94	2.187	10.835
MAIRIPORA	12.983	3.267	958	175	4.239	21.621
MANDURI	1.253	305	87	38	393	2.076
MARABA PAULISTA	333	77	13	7	134	564
MARACAI	1.866	350	183	28	845	3.273
MARAPOAMA	475	174	80	6	187	922
MARIAPOLIS	383	71	19	11	146	630
MARILIA	44.093	7.288	1.832	274	19.487	72.974
MARINOPOLIS	194	64	39	5	88	391
MARTINOPOLIS	2.869	518	190	48	1.211	4.836
MATAO	15.288	2.925	1.047	139	6.953	26.351
MAUA	66.288	7.392	2.552	969	17.018	94.219
MENDONCA	627	160	55	9	182	1.033
MERIDIANO	521	133	130	8	222	1.015
MESOPOLIS	186	38	13	6	81	325
MIGUELOPOLIS	2.366	535	139	43	1.105	4.188
MINEIROS DO TIETE	1.488	282	178	16	362	2.325
MIRA ESTRELA	340	96	18	11	105	569
MIRACATU	1.415	335	285	25	1.015	3.074
MIRANDOPOLIS	3.587	785	462	73	2.045	6.951
MIRANTE DO PARANAPANEMA	1.543	340	112	44	864	2.902
MIRASSOL	9.889	2.032	627	40	5.092	17.679
MIRASSOLANDIA	426	99	17	5	209	756
MOCOCA	10.528	2.126	665	165	5.278	18.762
MOGI DAS CRUZES	79.528	13.514	3.976	903	16.082	114.003
MOGI-GUACU	26.486	4.598	1.855	282	14.678	47.898
MOGI-MIRIM	20.229	4.163	1.118	383	9.249	35.141
MOMBUCA	364	84	50	10	156	664
MONCOES	288	105	82	9	109	594



Município	Automóvel	Comercial Leve	Caminhão	Ônibus	Moto	Total
MONGAGUA	5.220	929	248	62	2.160	8.619
MONTE ALEGRE DO SUL	1.211	307	118	24	648	2.308
MONTE ALTO	8.448	1.914	925	49	6.428	17.766
MONTE APRAZIVEL	3.989	998	381	69	1.346	6.783
MONTE AZUL PAULISTA	2.795	817	209	56	1.255	5.133
MONTE CASTELO	459	83	29	8	172	752
MONTE MOR	6.671	1.202	490	75	2.326	10.764
MONTEIRO LOBATO	534	160	150	21	190	1.056
MORRO AGUDO	3.562	972	508	74	1.980	7.097
MORUNGABA	2.102	570	187	29	707	3.595
MOTUCA	485	114	57	11	130	797
MURUTINGA DO SUL	465	115	43	9	190	822
NANTES	259	63	17	8	40	387
NARANDIBA	418	103	96	10	169	796
NATIVIDADE DA SERRA	397	123	40	11	216	787
NAZARE PAULISTA	1.814	539	289	14	1.218	3.875
NEVES PAULISTA	1.475	277	87	11	400	2.251
NHANDEARA	1.596	447	111	18	505	2.677
NIPOA	592	161	75	11	245	1.084
NOVA ALIANCA	785	162	62	13	226	1.247
NOVA CAMPINA	302	72	33	9	263	678
NOVA CANAA PAULISTA	190	40	15	4	57	307
NOVA CASTILHO	155	51	8	4	31	249
NOVA EUROPA	1.198	304	126	53	215	1.896
NOVA GRANADA	2.510	521	198	39	1.631	4.900
NOVA GUATAPORANGA	234	42	10	6	98	390
NOVA INDEPENDENCIA	349	59	27	6	106	547
NOVA LUZITANIA	443	59	19	9	118	648
NOVA ODESSA	11.300	2.282	506	87	4.560	18.735
NOVAIS	427	67	56	16	183	751
NOVO HORIZONTE	5.726	1.260	618	85	2.657	10.347
NUPORANGA	993	307	123	30	153	1.606
OCAUCU	417	128	52	8	145	750
OLEO	272	61	11	5	80	429
OLIMPIA	8.732	1.879	516	86	3.962	15.174
ONDA VERDE	482	77	53	8	130	751
ORIENTE	786	180	40	10	223	1.240
ORINDIUVÁ	761	155	194	45	186	1.340
ORLANDIA	8.287	2.023	703	108	4.618	15.739
OSASCO	149.586	22.850	6.959	1.862	32.946	214.203
OSCAR BRESSANE	304	105	33	2	66	510
OSVALDO CRUZ	4.956	874	739	50	2.424	9.042
OURINHOS	17.765	3.531	1.368	292	10.498	33.453
OURO VERDE	705	118	59	24	357	1.263
OUROESTE	1.162	282	101	16	478	2.039
PACAEMBU	1.567	273	130	18	397	2.386
PALESTINA	1.469	340	117	15	312	2.253
PALMARES PAULISTA	926	142	84	44	306	1.502
PALMEIRA D OESTE	1.273	299	139	17	453	2.181
PALMITAL	3.096	772	369	30	1.094	5.362
PANORAMA	1.635	397	234	10	1.415	3.690
PARAGUACU PAULISTA	6.744	1.043	623	52	3.179	11.640
PARAIBUNA	1.888	487	114	43	769	3.300
PARAISO	883	260	127	28	177	1.476
PARANAPANEMA	1.937	617	301	34	639	3.529
PARANAPUA	490	131	47	8	207	883
PARAPUA	1.154	268	160	22	453	2.057
PARDINHO	747	220	149	12	214	1.342
PARIQUERA-ACU	1.878	406	248	15	1.245	3.792

## Emissões Veiculares no Estado de São Paulo 2011

Município	Automóvel	Comercial Leve	Caminhão	Ônibus	Moto	Total
PARISI	238	45	9	4	139	435
PATROCINIO PAULISTA	1.480	397	141	25	428	2.472
PAULICEIA	734	173	193	12	547	1.659
PAULINIA	22.230	4.609	2.381	326	5.807	35.353
PAULISTANIA	137	37	11	5	40	230
PAULO DE FARIA	953	185	42	16	171	1.367
PEDERNEIRAS	6.231	1.348	649	105	3.983	12.316
PEDRA BELA	545	190	75	8	415	1.233
PEDRANOPOLIS	312	75	30	6	169	592
PEDREGULHO	1.862	484	110	40	473	2.968
PEDREIRA	6.905	1.710	415	74	5.447	14.551
PEDRINHAS PAULISTA	437	198	46	7	134	821
PEDRO DE TOLEDO	636	119	63	8	321	1.147
PENAPOLIS	9.617	2.014	699	115	7.972	20.416
PEREIRA BARRETO	3.415	560	183	42	2.098	6.297
PEREIRAS	905	193	173	15	350	1.636
PERUIBE	8.614	1.447	315	128	4.473	14.977
PIACATU	593	124	79	8	226	1.030
PIEDADE	6.003	1.672	791	82	4.254	12.802
PILAR DO SUL	3.570	1.091	560	43	1.962	7.227
PINDAMONHANGABA	25.439	4.018	1.253	224	9.681	40.615
PINDORAMA	1.899	364	144	27	791	3.226
PINHALZINHO	1.556	436	211	14	659	2.875
PIQUEROBI	343	76	26	4	137	586
PIQUETE	1.488	228	79	25	488	2.309
PIRACAIA	3.321	871	227	40	2.225	6.684
PIRACICABA	90.806	17.942	5.577	885	28.245	143.456
PIRAJU	4.432	1.050	223	42	1.820	7.567
PIRAJUI	2.911	571	149	33	1.388	5.053
PIRANGI	1.482	550	319	31	514	2.896
PIRAPORA DO BOM JESUS	1.670	241	91	15	714	2.731
PIRAPOZINHO	3.312	566	282	38	1.760	5.958
PIRASSUNUNGA	14.756	2.558	784	137	5.931	24.166
PIRATININGA	2.069	397	118	17	605	3.206
PITANGUEIRAS	3.802	878	605	117	2.269	7.670
PLANALTO	539	107	40	13	229	929
PLATINA	249	73	25	6	124	478
POA	17.380	2.554	665	150	3.781	24.529
POLONI	818	239	90	21	224	1.392
POMPEIA	3.695	762	186	25	1.107	5.774
PONGAI	521	93	30	6	112	762
PONTAL	4.336	864	555	190	1.644	7.589
PONTALINDA	321	59	10	8	183	581
PONTES GESTAL	342	86	86	12	103	628
POPULINA	482	118	27	7	171	804
PORANGABA	860	215	64	10	348	1.497
PORTO FELIZ	7.694	1.643	727	98	3.271	13.433
PORTO FERREIRA	8.730	1.651	958	92	5.638	17.069
POTIM	1.077	188	58	28	869	2.221
POTIRENDABA	2.421	596	355	27	911	4.311
PRACINHA	118	15	9	6	44	192
PRADOPOLIS	2.138	469	345	105	694	3.751
PRAIA GRANDE	38.635	5.687	1.437	221	19.550	65.530
PRATANIA	470	113	102	16	151	853
PRESIDENTE ALVES	427	93	30	16	157	723
PRESIDENTE BERNARDES	1.998	448	128	22	774	3.370
PRESIDENTE EPITACIO	5.867	982	272	62	4.448	11.630
PRESIDENTE PRUDENTE	46.051	9.342	2.487	478	19.524	77.882
PRESIDENTE VENCESLAU	6.635	1.292	453	45	3.883	12.308

Município	Automóvel	Comercial Leve	Caminhão	Ônibus	Moto	Total
PROMISSAO	5.178	900	529	76	3.154	9.837
QUADRA	257	82	30	8	170	547
QUATA	1.709	236	159	31	425	2.560
QUEIROZ	229	39	12	4	55	339
QUELUZ	838	146	59	14	301	1.357
QUINTANA	632	141	48	10	143	974
RAFARD	1.341	262	141	17	558	2.320
RANCHARIA	4.024	748	317	39	1.737	6.865
REDENCAO DA SERRA	263	96	30	15	156	559
REGENTE FEIJO	2.729	539	279	20	939	4.505
REGINOPOLIS	732	163	55	11	233	1.194
REGISTRO	7.950	1.579	634	161	4.815	15.139
RESTINGA	543	127	34	10	303	1.016
RIBEIRA	111	23	15	6	90	245
RIBEIRAO BONITO	1.410	363	178	41	514	2.506
RIBEIRAO BRANCO	513	154	92	22	500	1.282
RIBEIRAO CORRENTE	333	141	32	14	178	698
RIBEIRAO DO SUL	471	127	50	9	243	901
RIBEIRAO DOS INDIOS	206	56	10	6	161	439
RIBEIRAO GRANDE	373	98	52	10	373	905
RIBEIRAO PIRES	24.140	4.063	2.331	409	3.654	34.597
RIBEIRAO PRETO	168.888	31.929	7.247	1.139	64.418	273.621
RIVERSUL	362	92	36	13	306	810
RIFAINA	473	105	15	6	104	703
RINCAO	1.079	208	156	22	319	1.785
RINOPOLIS	1.167	243	197	23	417	2.047
RIO CLARO	41.795	7.356	2.141	273	22.846	74.410
RIO DAS PEDRAS	5.293	929	495	83	1.678	8.479
RIO GRANDE DA SERRA	4.815	568	212	71	1.243	6.909
RIOLANDIA	817	202	38	19	299	1.375
ROSANA	1.866	286	93	32	984	3.262
ROSEIRA	1.159	198	74	24	498	1.954
RUBIACEA	256	64	13	5	132	470
RUBINEIA	334	65	11	6	130	547
SABINO	611	140	36	6	337	1.130
SAGRES	189	32	14	4	72	311
SALES	594	164	38	11	157	964
SALES OLIVEIRA	1.684	365	164	20	500	2.733
SALESOPOLIS	1.947	467	334	37	857	3.642
SALMORAO	334	61	17	12	121	545
SALTINHO	1.399	428	237	5	261	2.329
SALTO	21.547	3.261	1.436	181	7.289	33.715
SALTO DE PIRAPORA	5.001	806	439	34	2.161	8.441
SALTO GRANDE	698	154	79	14	347	1.291
SANDOVALINA	357	77	13	9	143	598
SANTA ADELIA	2.274	454	545	35	730	4.038
SANTA ALBERTINA	728	188	102	10	378	1.407
SANTA BARBARA DO OESTE	37.872	6.146	1.455	290	17.108	62.872
SANTA BRANCA	1.694	319	79	29	469	2.589
SANTA CLARA D OESTE	236	42	20	3	106	407
SANTA CRUZ DA CONCEICAO	600	173	77	13	175	1.038
SANTA CRUZ DA ESPERANCA	175	40	13	3	19	250
SANTA CRUZ DAS PALMEIRAS	3.975	679	537	83	1.559	6.834
SANTA CRUZ DO RIO PARDO	7.127	1.782	839	63	3.609	13.421
SANTA ERNESTINA	737	135	37	24	190	1.123
SANTA FE DO SUL	5.003	1.020	397	21	2.748	9.188
SANTA GERTRUDES	3.719	635	420	23	1.769	6.566
SANTA ISABEL	6.951	1.297	750	82	2.887	11.967
SANTA LUCIA	1.026	138	77	22	308	1.571

## Emissões Veiculares no Estado de São Paulo 2011

Município	Automóvel	Comercial Leve	Caminhão	Ônibus	Moto	Total
SANTA MARIA DA SERRA	701	178	203	12	179	1.272
SANTA MERCEDES	282	55	36	6	120	500
SANTA RITA D OESTE	308	74	14	5	129	531
SANTA RITA DO PASSA QUATRO	4.553	998	343	31	1.699	7.624
SANTA ROSA DE VITERBO	3.676	626	249	51	1.078	5.681
SANTA SALETE	184	66	21	6	90	368
SANTANA DA PONTE PENSA	221	62	23	3	66	374
SANTANA DE PARNAIBA	27.525	8.304	1.145	279	5.585	42.838
SANTO ANASTACIO	2.768	554	266	26	1.793	5.407
SANTO ANDRE	206.996	28.441	6.620	1.458	32.527	276.043
SANTO ANTONIO DA ALEGRIA	594	160	34	12	121	920
SANTO ANTONIO DE POSSE	2.784	761	378	66	1.446	5.435
STO ANTONIO DO ARACANGUA	781	201	118	41	261	1.402
SANTO ANTONIO DO JARDIM	810	237	94	10	222	1.373
SANTO ANTONIO DO PINHAL	670	208	62	12	323	1.275
SANTO EXPEDITO	272	46	13	8	105	443
SANTOPOLIS DO AGUAPEI	381	80	40	11	119	631
SANTOS	108.725	18.181	6.129	702	37.641	171.379
SAO BENTO DO SAPUCAI	1.060	272	71	15	476	1.894
SAO BERNARDO DO CAMPO	229.716	32.519	13.079	2.578	36.207	314.098
SAO CAETANO DO SUL	66.968	11.277	2.230	512	6.896	87.883
SAO CARLOS	53.514	9.297	2.040	327	16.143	81.321
SAO FRANCISCO	285	68	13	11	143	520
SAO JOAO DA BOA VISTA	16.946	3.735	1.019	108	7.891	29.699
S. JOAO DAS DUAS PONTES	281	64	6	3	75	428
SAO JOAO DE IRACEMA	175	45	16	5	75	315
SAO JOAO DO PAU D ALHO	287	56	16	4	91	454
SAO JOAQUIM DA BARRA	8.184	1.674	671	86	4.205	14.820
SAO JOSE DA BELA VISTA	502	129	47	18	178	873
SAO JOSE DO BARREIRO	256	67	20	6	95	444
SAO JOSE DO RIO PARDO	9.795	2.221	806	69	2.848	15.740
SAO JOSE DO RIO PRETO	110.389	22.569	5.819	924	45.916	185.617
SAO JOSE DOS CAMPOS	156.605	24.425	4.813	1.521	30.115	217.478
SAO LOURENCO DA SERRA	1.808	422	166	19	529	2.943
SAO LUIZ DO PARAITINGA	900	294	81	18	479	1.772
SAO MANUEL	7.220	1.178	549	121	2.182	11.251
SAO MIGUEL ARCANJO	2.677	733	338	55	1.500	5.304
SAO PAULO	3.203.350	533.408	86.847	33.442	489.965	4.347.012
SAO PEDRO	5.645	1.258	365	48	2.407	9.722
SAO PEDRO DO TURVO	615	155	75	17	297	1.158
SAO ROQUE	14.159	2.815	609	155	3.553	21.291
SAO SEBASTIAO	8.680	1.905	410	163	4.574	15.733
S.SEBASTIAO DA GRAMA	1.263	345	107	15	345	2.075
SAO SIMAO	2.075	476	178	17	430	3.176
SAO VICENTE	40.044	4.407	1.203	856	26.971	73.481
SARAPUI	992	239	93	6	732	2.062
SARUTAIA	262	55	13	10	75	416
SEBASTIANOPOLIS DO SUL	551	123	234	6	219	1.133
SERRA AZUL	885	181	51	39	136	1.292
SERRA NEGRA	4.717	1.121	218	31	2.234	8.321
SERRANA	5.015	985	377	121	1.906	8.404
SERTAOZINHO	22.092	5.081	1.909	242	11.765	41.090
SETE BARRAS	799	238	96	18	852	2.003
SEVERINIA	1.869	326	180	67	501	2.943
SILVEIRAS	484	134	41	9	279	948
SOCORRO	5.725	1.577	526	55	3.892	11.776
SOROCABA	155.549	25.810	5.046	1.240	42.031	229.676
SUD MENUCCI	938	186	87	23	301	1.535
SUMARE	45.808	6.325	2.038	404	14.338	68.912

Município	Automóvel	Comercial Leve	Caminhão	Ônibus	Moto	Total
SUZANO	40.190	5.876	1.499	471	8.212	56.248
SUZANAPOLIS	316	84	23	7	128	559
TABAPUA	1.486	377	228	24	578	2.693
TABATINGA	1.990	517	134	59	609	3.308
TABOAO DA SERRA	39.810	6.488	1.773	559	11.892	60.523
TACIBA	617	198	43	12	248	1.119
TAGUAI	1.143	290	113	11	269	1.826
TAIACU	564	161	57	10	221	1.014
TAIUVA	733	213	73	10	189	1.216
TAMBAU	3.274	680	264	26	1.313	5.557
TANABI	3.756	819	305	42	1.757	6.678
TAPIRAI	572	124	118	10	247	1.071
TAPIRATIBA	1.483	283	211	23	366	2.367
TAQUARAL	279	58	37	8	76	458
TAQUARITINGA	9.299	1.816	689	131	3.347	15.282
TAQUARITUBA	3.056	775	407	48	1.212	5.498
TAQUARIVAI	226	73	33	5	139	476
TARABAI	621	119	39	10	314	1.103
TARUMA	1.438	342	335	83	464	2.661
TATUI	18.119	3.561	1.284	415	11.604	34.983
TAUBATE	65.021	9.931	1.855	767	25.105	102.679
TEJUPA	236	74	20	6	72	408
TEODORO SAMPAIO	2.035	402	197	122	1.585	4.342
TERRA ROXA	1.010	196	78	29	320	1.634
TIETE	7.548	1.836	721	82	2.523	12.709
TIMBURI	213	53	11	3	47	326
TORRE DE PEDRA	205	48	15	6	77	351
TORRINHA	1.441	412	280	17	391	2.542
TRABIJU	158	49	22	7	25	261
TREMEMBE	4.908	830	201	25	1.993	7.956
TRES FRONTEIRAS	627	117	56	6	352	1.159
TUIUTI	529	172	45	10	338	1.094
TUPA	11.995	2.223	742	116	6.595	21.672
TUPI PAULISTA	2.288	474	141	22	895	3.819
TURIUBA	238	71	9	4	87	409
TURMALINA	253	72	21	5	56	406
UBARANA	575	98	97	15	198	983
UBATUBA	8.145	1.644	348	62	6.202	16.401
UBIRAJARA	414	139	49	11	173	786
UCHOA	1.347	295	61	18	483	2.203
UNIAO PAULISTA	200	39	30	5	93	367
URANIA	1.298	282	157	17	581	2.335
URU	165	49	4	6	66	289
URUPES	2.108	478	264	21	724	3.595
VALENTIM GENTIL	1.588	389	141	19	971	3.108
VALINHOS	33.727	6.259	1.298	1.206	7.136	49.627
VALPARAISO	2.780	488	258	67	915	4.507
VARGEM	1.166	260	140	13	541	2.119
VARGEM GRDE DO SUL	5.837	1.389	632	90	2.892	10.841
VARGEM GRDE PAULISTA	8.684	1.674	488	71	1.900	12.817
VARZEA PAULISTA	17.204	2.443	677	259	7.073	27.657
VERA CRUZ	1.387	232	54	17	481	2.171
VINHEDO	22.264	4.721	1.078	113	5.418	33.594
VIRADOURO	2.439	482	146	32	1.260	4.359
VISTA ALEGRE DO ALTO	881	302	247	57	340	1.826
VITORIA BRASIL	170	41	19	3	81	313
VOTORANTIM	17.515	2.311	758	234	7.497	28.315
VOTUPORANGA	17.214	3.477	1.284	116	12.894	34.984
ZACARIAS	306	78	21	10	150	565

## ANEXO N – PROCONVE - Limites máximos de emissão para veículos leves

Fase	Resolução CONAMA	Período	CO (g/km)	HC (g/km)	NMHC (g/km)	NOx (g/km)	HCO <sup>3</sup> (g/km)	MP <sup>2</sup> (g/km)	EVAP. <sup>3</sup> (g/teste)	CO-ML <sup>1</sup> (% vol)
L1	18/86	1989-1991	24,00	2,10	n.a.	2,0	n.a.	n.a.	6,0	3,0
L2	18/86	1992 - 1996	12,00	1,20	n.a.	1,4	0,15	n.a.	6,0	2,5
L3	15/95	1997-2004	2,00	0,30	n.a.	0,6	0,03	0,05	6,0	0,5
	315/02	mai/2003							2,0	
L4		2005 (40%)	2,00	0,30 <sup>4</sup>	0,16	0,25 <sup>1</sup>	0,03	0,05	2,0	0,5
	315/02	2006 (70%)				ou				
		2007(100%)				0,60 <sup>2</sup>				
L5 <sup>1</sup>	315/02	2009 - 2013	2,00	0,30 <sup>4</sup>	0,05	0,12 <sup>1</sup> ou 0,25 <sup>2</sup>	0,02	0,05	2,0	0,5
	415/09	2012 <sup>3</sup>							1,5/2,0 <sup>5</sup>	
L6	415/09	2013 <sup>2</sup>	1,30	n.a.	0,05	0,08	n.a.	0,025	n.a.	n.a.
		2014 <sup>6</sup>		0,30 <sup>4</sup>			0,02	n.a.	1,5/2,0 <sup>5</sup>	0,2
		2015								

1 - Para veículos do ciclo Otto

2 - Apenas para veículos do ciclo diesel

3 - Apenas para veículos do ciclo Otto, exceto a GNV

4 - Apenas para veículos a GNV

5 - Limites de 2,0 caso procedimento câmara de volume variável

6 - Apenas para os novos lançamentos de veículos do ciclo Otto

n.a. = não se aplica

## ANEXO O – PROCONVE - Limites máximos de emissão para veículos comerciais leves

Fase	Resolução CONAMA	Período	M.T.M (kg)	M.V.E (kg)	CO (g/km)	HC (g/km)	NMHC (g/km)	NOx (g/km)	HCO <sup>3</sup> (g/km)	MP <sup>2</sup> (g/km)	EVAP. <sup>3</sup> (g/teste)	CO-ML <sup>1</sup> (% vol)										
L2	18/86	1997	2800	-	24,00	2,10	-	2,0	0,15	--	6,0	3,00										
L3	15/95	1998	=< 3856	=< 1700	2,00	0,30	-	0,6	0,03	0,12	6,0	0,50										
	315/02	mai/03									2,0											
	15/95	1998									6,0											
	315/02	mai/03									2,0											
L4	315/02	2005 (40%)		=< 1700	2,00	0,30 <sup>4</sup>	0,16	0,25 <sup>1</sup>	0,03	0,08	2,0	0,50										
		2006 (70%)											ou									
		2006 (100%)*											0,60 <sup>2</sup>									
		2007 (100%)											>1700	2,70	0,5 <sup>4</sup>	0,20	0,43 <sup>1</sup>	0,06	0,10	2,0	0,50	
		2005 (40%)																				ou
		2006 (70%)																				1,00 <sup>2</sup>
		2006 (100%)*																				
		2007 (100%)																				
L5	315/02	2009	=< 1700	2,00	0,30 <sup>4</sup>	0,05	0,25 <sup>2</sup>	0,02	0,05	2,0	0,50											
		2009										0,12 <sup>1</sup>										
		2009										>1700	2,70	0,50 <sup>4</sup>	0,06	0,25 <sup>2</sup>	0,04	0,06	2,0	0,50		
		2009																			0,43 <sup>1</sup>	
415/09	2012 <sup>3</sup>	Todos							1,5/2,0 <sup>5</sup>													
L6	415/09	2013 <sup>2</sup>	=< 1700	1,30			0,05	0,08		0,03												
													>1700	2,00		0,06	0,35		0,040			
													2014 <sup>6</sup> e 2015	=< 1700	1,30	0,30 <sup>4</sup>	0,05	0,08	0,02		1,5/2,0 <sup>5</sup>	0,20
													>1700									

1 - Para veículos do ciclo Otto

2 - Apenas para veículos do ciclo diesel

3 - Apenas para veículos do ciclo Otto, exceto a GNV

4 - Apenas para veículos a GNV

5 - Limites de 2,0 no caso procedimento câmara de volume variável

6 - Apenas para os novos lançamentos de veículos do ciclo Otto

n.a. = não se aplica

## ANEXO P – PROCONVE - Limites máximos de emissão para motocicletas e similares

FASE	Resolução CONAMA	Período	Cilindrada (cm <sup>3</sup> )	Velocidade Máxima (km/h)	CO (g/km)	HC (g/km)	NOx (g/km)	CO-ML (% vol)	EVAP. (g/teste)
M1	297/02	2003-2005	todos		13,0	3,0	0,3	6,0 <sup>1</sup> ou 4,5 <sup>2</sup>	
M2	342/03	2005 <sup>3</sup> e 2006 até 2008	<150		5,5	1,2	0,3		
			>= 150		5,5	1,0	0,3		
			veículos de três ou quatro rodas		7,0	1,5	0,4		
M3	342/03	2009	<150		2,0	0,8	0,15		
			>= 150		2,0	0,3	0,15		
M4	432/11	2014	<130		2,0	0,8	0,15		
			>=130		2,0	0,3	0,15		
		2016	<130		2,0	0,56	0,13		
M5		2016	>=130		2,0	0,25	0,17		

1 - Para deslocamento volumétricos &lt;= 250 centímetros cúbicos.

2 - Para deslocamento volumétricos &gt; 250 centímetros cúbicos.

3 - Apenas para os novos lançamentos

## ANEXO Q – PROCONVE - Limites máximos de emissão para ciclomotores

FASE	Resolução CONAMA	Período	CO (g/km)	HC + Nox (g/km)	HC (g/km)	NOx (g/km)	EVAP. (g/teste)
M1	297/02	2003-2005	6,0	3,0	n.a.	n.a.	n.a.
M2	297/02	2005 <sup>1</sup> e 2006 até 2013	1,0	1,2	n.a.	n.a.	n.a.
M4	432/11	2014	1,0	n.a.	0,8	0,2	n.a.
		2016					1

## ANEXO R – PROCONVE - Limites máximos de emissão para motores de veículos pesados e comerciais leves ensaiados como pesados

Fase	Resolução CONAMA	Ciclo de Ensaio	Período	APLICAÇÃO	CO g/kWh	HC g/kWh	NMHC g/kWh	NOx g/kWh	PARTÍCULAS g/kWh	NH <sub>3</sub> ppm	CH <sub>4</sub> <sup>1</sup> g/kWh	Opacidade com carga (ELR) m <sup>-1</sup>	Opacidade sem carga m <sup>-1</sup>	FUMAÇA k <sup>2</sup>
P1	18/86	Fumaça em carga	1987	Ônibus urbanos										2,5
			1989	Todos os veículos										
P2	08/93	13 MODOS	1994	80% da comercializa	11,2	2,45		14,4	n.a.					
P3			1994	80% dos ônibus urba	4,9	1,23		9,0	n.a.	0,7 <sup>2</sup> e 0,4				
			1996	80% da comercializa										
n.a.	16/95	ACEL. LIVRE	1996	Todos os veículos										
P4	08/93	13 MODOS	1998	80% dos ônibus urba	4,0	1,10		7,0	0,25 <sup>2,3</sup> e 0,15 <sup>4</sup>					
			2000	80% dos demais veíc										
			2002	Todos os veículos										
P5	315/02	ESC e ELR	2004	Ônibus urbanos	2,1	0,66		5,0	0,10 e 0,13 <sup>4</sup>			0,8	0,83 <sup>5</sup> e 1,19 <sup>6</sup>	
			2005	Microônibus 40% dos demais										
		ETC	2006	Todos os veículos	5,45		0,78	5,0	0,16 e 0,21 <sup>4</sup>	1,6				
P6 <sup>7</sup>	315/02	ESC	2009	Todos os veículos	1,5	0,46		3,5	0,02		0,5			
		ETC	2006	Todos os veículos	4,0		0,55	3,5	0,03	1,1				
P7	403/08	ESC	2012	Todos os veículos	1,5	0,46		2,0	0,02	25	0,5			
		ETC			4,0		0,55	2,0	0,03	25	1,1			

1 - apenas para motores movidos a gás natural

2 - para motores até 85kW

3 - para motores de até 0,7 dm<sup>3</sup>/cilindro com rotação máxima acima de 3000 RPM

4 - para motores de até 0,75 dm<sup>3</sup>/cilindro com rotação máxima acima de 3000 RPM

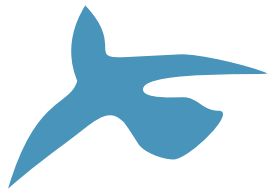
5 - motores aspirados

6 - motores turbo-alimentados

7 - fase inviabilizada pela falta de oferta de diesel com baixo teor de enxofre.

n.a. - não se aplica





CETESB



GOVERNO DO ESTADO  
**SÃO PAULO**

Secretaria do Meio Ambiente