



Governo do Estado de São Paulo

José Serra • Governador

Secretaria de Estado do Meio Ambiente

Francisco Graziano Neto • Secretário

CETESB – Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental

Fernando Rei • Diretor-Presidente



Fernando Rei

Diretor-Presidente

Edson Tomaz de Lima Filho

Diretor de Gestão Corporativa

Otavio Okano

Diretor de Controle de Poluição Ambiental

Marcelo de Souza Minelli

Diretor de Engenharia, Tecnologia e Qualidade Ambiental



COMPANHIA DE TECNOLOGIA DE SANEAMENTO AMBIENTAL

**RELATÓRIO DE QUALIDADE DO AR
NO ESTADO DE SÃO PAULO**

2006

**SÃO PAULO
2007**

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

(CETESB – Biblioteca, SP, Brasil)

C418r CETESB (São Paulo)

Relatório de qualidade do ar no estado de São Paulo 2006 / CETESB.

- - São Paulo : CETESB, 2007.

167 p. : il. ; 30 cm. - - (Série Relatórios / Secretaria de Estado do Meio Ambiente, ISSN 0103-4103)

Publicado anteriormente como: Qualidade do ar na região metropolitana de São Paulo e em Cubatão e Relatório de qualidade do ar na região metropolitana de São Paulo e em Cubatão.

Publicado simultaneamente em CD ROM.

Disponível também em : <<http://www.cetesb.sp.gov.br>>.

1. Ar – controle 2. Ar – poluição 3. Ar – qualidade - São Paulo (Est.) I. Título.
II. Série.

CDD (21.ed. Esp.) 363.73922 816 1

CDU (ed. 99 port.) 614.71/.72 (815.6)

Margot Terada CRB 8.4422

Capa

Vera Severo

Impressão

Gráfica CETESB

Tiragem

200 exemplares – Impresso em abril/2007

Apresentação

O avaliação da qualidade do ar ambiente é um compromisso da CETESB com a população de São Paulo. Além de ser responsável pela divulgação diária das concentrações dos diversos poluentes que afetam o cotidiano dos cidadãos, todo ano a CETESB consolida e interpreta os dados de qualidade do ar gerados pelas redes de monitoramento e que resulta na publicação deste Relatório de Qualidade do Ar. A análise das informações de qualidade do ar em conjunto com as fontes emissoras de poluentes é uma etapa importante do trabalho, que permite a CETESB verificar a efetividade de seus programas de controle, planejar futuras ações e corrigir eventuais desvios. Nesse sentido, destaca-se o “Respira São Paulo”, um dos programas estratégicos da Secretaria de Estado do Meio Ambiente, voltado à execução de ações para a melhoria da qualidade do ar. Estas ações serão focadas principalmente no controle do material particulado e no ozônio da baixa atmosfera, por serem os poluentes que mais ultrapassam os limites legais e valores de referência de proteção à saúde humana.

A CETESB está especialmente atenta ao avanço da cultura da cana-de-açúcar, que se expande para várias regiões do Estado, tanto que além das medidas para redução das queimadas, deve em 2007/2008, iniciar a operação de mais 10 estações automáticas de medição da qualidade do ar nas principais cidades do interior paulista, o que deve trazer um diagnóstico mais preciso sobre a prática da queimada de palha de cana-de-açúcar e uma visão mais abrangente da necessidade de implantar ações complementares às de fiscalização dessa atividade.

Por fim, atendendo ao disposto no Decreto Estadual 50.753, de 28 de abril de 2006, em seu Artigo 42-B, o Relatório de Qualidade do Ar deste ano inclui a relação de municípios do Estado de São Paulo e os respectivos graus de saturação das sub-regiões de gerenciamento da qualidade do ar.

Conciliar o desenvolvimento com a preservação da qualidade ambiental nem sempre é uma tarefa fácil, porém o Estado de São Paulo vem dando o exemplo de que é possível harmonizar interesses quando existe transparência entre a relação do órgão ambiental e os demais atores da sociedade civil.

Fernando Rei
Diretor-Presidente

Edição

Diretoria de Engenharia, Tecnologia e Qualidade Ambiental

Eng. Marcelo de Souza Minelli

Departamento de Tecnologia do Ar

Eng. Carlos Eduardo Komatsu

Divisão de Tecnologia de Avaliação da Qualidade do Ar

Quím. Jesuino Romano

Coordenação Técnica

Quím. Jesuino Romano

Elaboração Técnica

Met. Carlos Ibsen V. Lacava

Met. Clarice Aico Muramoto

Eng. José Contrera Lopes Neto

Eng. Quím. Homero Carvalho

Biól. Mara Magalhães Gaeta Lemos

Biól. Marise de Castro

Quím. Maria Helena R. B. Martins

Quím. Maria Lucia Gonçalves Guardani

Fís. Renato Ricardo A. Linke

Met. Ricardo Anazia

Coleta de Amostras, Análise e Aquisição de Dados :

Setor de Amostragem e Análise do Ar

Setor de Avaliação de Tecnologia do Ar, Ruído e Vibrações

Setor de Ecossistemas Terrestres

Setor de Engenharia Automotiva e Certificação

Setor de Interpretação de Dados

Setor de Meteorologia

Setor de Telemetria

Divisão de Engenharia e Fiscalização de Veículos

Departamento de Ações de Controle I

Departamento de Ações de Controle II

Departamento de Ações de Controle III

Departamento de Ações de Controle IV

Processamento de Dados :

Setor de Interpretação de Dados

Digitação e Figuras

Roseli Sachi

Mapas

Marise Carrari Chamani

José Bezerra de Souza

Distribuição: CETESB - Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental

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

Tel. 3133.3000 - CEP 05459-900 - São Paulo/SP - Brasil

Endereço Internet: Este relatório está disponível também na página da CETESB

<http://www.cetesb.sp.gov.br>

ÍNDICE

1 INTRODUÇÃO 1	1
2 FONTES DE POLUIÇÃO DO AR NO ESTADO DE SÃO PAULO	1
2.1 REGIÃO METROPOLITANA DE SÃO PAULO - RMSP	1
2.2 REGIÃO METROPOLITANA DA BAIXADA SANTISTA.....	7
2.3 INTERIOR	9
2.3.1 Sorocaba	9
2.3.2 São José dos Campos	12
2.3.3 Região Metropolitana de Campinas.....	14
3 MONITORAMENTO DA QUALIDADE DO AR	17
3.1 OBJETIVO.....	17
3.2 PARÂMETROS DE QUALIDADE DO AR.....	17
3.3 PADRÕES DE QUALIDADE DO AR	19
3.4 ÍNDICE DE QUALIDADE DO AR	21
3.5 REDES DE AMOSTRAGEM.....	24
3.5.1 Rede Automática	24
3.5.2 Redes Manuais	27
3.5.3 Outras Redes	30
3.6 REPRESENTATIVIDADE DE DADOS.....	30
3.6.1 Rede Automática	30
3.6.2 Rede Manual	30
4 CLIMA E POLUIÇÃO DO AR NO ESTADO DE SÃO PAULO	31
4.1 ASPECTOS CLIMÁTICOS.....	31
4.1.1 Região Metropolitana de São Paulo	31
4.1.2 Cubatão.....	32
4.1.3 Região Metropolitana de Campinas	32
4.1.4 Sorocaba	33
4.1.5 São José dos Campos	33
4.2 ASPECTOS SAZONAIS DA POLUIÇÃO DO AR EM SÃO PAULO.....	33
5 A QUALIDADE DO AR NO ESTADO DE SÃO PAULO EM 2006.....	37
5.1 CARACTERIZAÇÃO METEOROLÓGICA.....	37
5.1.1 Umidade Relativa.....	40
5.1.2 Condições Meteorológicas de Dispersão.....	40
5.2 AVALIAÇÃO DA QUALIDADE DO AR NO ESTADO DE SÃO PAULO.....	40
5.2.1 Distribuição Anual do Índice de Qualidade do Ar.....	41
5.2.2 Partículas Inaláveis (MP_{10}).....	42
5.2.3 Fumaça (FMC).....	50
5.2.4 Partículas Totais em Suspensão (PTS).....	55
5.2.5 Ozônio (O_3)	59
5.2.6 Monóxido de Carbono (CO)	69
5.2.7 Óxidos de Nitrogênio (NO e NO_2).....	71
5.2.8 Dióxido de Enxofre (SO_2).....	75
5.2.9 Outros Poluentes	77
5.2.10 Estudos Especiais.....	81
6 CONTROLE DA POLUIÇÃO DO AR	82
6.1 FONTES ESTACIONÁRIAS.....	82
6.1.1 Programas de controle na RMSP.....	82
6.1.2 Controle de particulados na RMSP.....	82
6.1.3 Controle para dióxido de enxofre	82
6.1.4 Controle para fluoretos	82
6.1.5 Cubatão	82
6.1.6 Outras áreas do Estado de São Paulo.....	83
6.1.7 Controle de fontes geradoras de incômodos.....	83
6.1.8 Saturação da qualidade do ar.....	84
6.2 FONTES MÓVEIS	86
6.2.1 PROCONVE - Programa de Controle da Poluição do Ar por Veículos Automotores.....	86
6.2.2 Conversão de veículos para uso do Gás Natural Veicular (GNV).....	89
6.2.3 Veículos Pesados.....	90

6.2.4 Novos Programas de Controle	91
6.2.5 Controle da emissão de poluentes em veículos diesel em uso	93
6.2.6 Combustíveis – Histórico e perspectivas	95
6.2.7 Inspeção e manutenção periódica dos veículos em uso nos grandes centros urbanos	96
6.2.8 Tráfego urbano e medidas não tecnológicas para a redução da poluição atmosférica	96
7 BIBLIOGRAFIA	98

RESUMO EXECUTIVO

O objetivo principal deste relatório é apresentar o diagnóstico da qualidade do ar e das condições meteorológicas no Estado de São Paulo, a partir das redes de monitoramento da CETESB. Apresenta também informações relativas às principais fontes de emissão nas regiões de maior interesse, bem como as políticas de controle que têm sido adotadas.

Publicado anualmente, o relatório apresenta não só os resultados obtidos no ano, mas também análises de tendências da poluição do ar para os diversos poluentes. Uma das novidades na edição de 2006, foi a inclusão da análise das tendências da poluição para períodos de curto prazo de exposição baseadas no Índice de Qualidade do Ar (IQAR). Uma outra inovação importante é a publicação das condições de saturação dos municípios monitorados, de acordo com os termos do Decreto Estadual 50.753/06.

REGIÃO METROPOLITANA DE SÃO PAULO (RMSP)

Considerando o conjunto dos poluentes medidos pelas redes de monitoramento, a Região Metropolitana de São Paulo é a que apresenta os maiores índices de poluição do ar do Estado, decorrente principalmente das emissões provenientes das frotas de veículos leves e pesados que circulam na região, mas acrescidas de emissões por fontes fixas, como indústrias.

A região conta com uma frota registrada de aproximadamente 7,3 milhões de veículos, sendo 6,0 milhões de veículos do ciclo Otto (gasolina e álcool), 430 mil veículos a diesel e 870 mil motos, frota esta que representa cerca de 1/5 do total nacional. Esta frota de veículos é responsável por cerca de 97% das emissões de CO, 97% de HC, 96% NO_x, 40% de MP e 35% de SO_x.

Saliente-se que o Brasil é o único país no mundo que conta com uma frota veicular que utiliza etanol em larga escala como combustível. Na frota atual da RMSP, os veículos movidos a etanol hidratado representam 12,3% e os movidos a gasolina (mistura 22% de etanol e 78% de gasolina), representam 65%. O álcool etílico, considerando suas formas anidra e hidratada, corresponde a 47,5% do combustível consumido, segundo dados de consumo. Os veículos do tipo “flex-fuel” (bi-combustível), lançados mais recentemente, já correspondem a 6,1 %, as motocicletas representam 11,0% e os veículos movidos a diesel representam 5,6% da frota. Deve-se também destacar que a frota da RMSP é bastante antiga, sendo que cerca de 53,3% desta é anterior a 1996.

Em função das condições climáticas, o período de inverno é determinante para as condições de poluição ocorridas no ano, exceto para o caso do ozônio. Em 2006, observou-se o inverno mais desfavorável à dispersão de poluentes dos últimos dez anos, o que contribuiu negativamente nas concentrações dos poluentes observadas, principalmente nos meses de julho e agosto, que contribuíram com mais de 60% dos dias desfavoráveis à dispersão dos poluentes do ano.

Os poluentes que mais freqüentemente ultrapassam os limites legais na RMSP são o ozônio, o material particulado e o monóxido de carbono. De forma geral, a qualidade do ar da Região Metropolitana apresenta o seguinte quadro:

a. Material Particulado

Partículas Totais em Suspensão (PTS): A região não atende aos padrões diário (240µg/m³) e anual (80µg/m³), mesmo realizando uma amostragem a cada seis dias. As estações que apresentam concentrações mais altas são Osasco, Pinheiros e São Bernardo do Campo. Embora a região tenha apresentado reduções significativas nas concentrações até 2002, desde então os níveis têm se mantido constantes.

Fumaça (FMC): Da mesma forma como ocorreu com as Partículas Totais em Suspensão, os níveis de Fumaça sofreram uma queda significativa ao longo dos anos. A partir de 2002, as reduções foram menos intensas. No caso da Fumaça, a aparente estabilização dos níveis médios anuais se deu abaixo do padrão anual (60µg/m³), embora ainda ocorram ultrapassagens do padrão diário (150µg/m³).

Partículas Inaláveis (MP₁₀): As análises de tendências têm mostrado reduções dos níveis das concentrações ambientais nos últimos anos. Embora ainda se constitua um poluente importante do ponto de vista do impacto que causa, atualmente, a maior parte das estações na RMSP atende ao padrão anual (50µg/m³) e são raros os episódios de ultrapassagens do padrão diário (150µg/m³).

Partículas Inaláveis Finas ($MP_{2,5}$): Embora seja considerado o particulado mais agressivo em termos de saúde, ainda não existe padrão de qualidade do ar no Brasil para este poluente. Ao utilizar o padrão anual aplicado nos Estados Unidos ($15\mu\text{g}/\text{m}^3$), como referência para comparação, verifica-se que este valor é excedido em todas as estações que amostram este poluente na RMSP.

b. Gases

Dióxido de Enxofre (SO_2): Há vários anos todas as estações atendem aos padrões primários e secundários de qualidade do ar.

Monóxido de Carbono (CO): As concentrações de monóxido de carbono excedem o padrão de qualidade do ar para 8 horas (9ppm) em algumas estações em alguns dias. Em 2006, foram registradas concentrações acima dos padrões nas estações São Caetano do Sul e Taboão da Serra. A análise de tendências mostra que as concentrações apresentaram redução até o ano de 2003, tendo então se mantido no mesmo patamar.

Ozônio (O_3): No caso do ozônio, o padrão de qualidade do ar ($160\mu\text{g}/\text{m}^3$ - 1h) e também o nível de atenção ($200\mu\text{g}/\text{m}^3$ - 1h) são freqüentemente ultrapassados, principalmente nos dias de alta insolação. O novo limite sugerido pela OMS ($100\mu\text{g}/\text{m}^3$ - 8h) também não é respeitado. A maior parte das estações na RMSP apresentam reduções nas concentrações nos últimos anos, mas ainda não são um indicativo seguro de que representem uma tendência.

Dióxido de Nitrogênio (NO_2): As medições de dióxido de nitrogênio mostram que o padrão horário ($320\mu\text{g}/\text{m}^3$) não é atendido em algumas estações, como foram os casos de São Caetano do Sul e Mauá em 2006. Por outro lado, o padrão anual ($100\mu\text{g}/\text{m}^3$), não é ultrapassado.

Os padrões de qualidade do ar são violados, principalmente, pelos gases provenientes dos veículos, motivo pelo qual tem se dado grande ênfase ao controle das emissões veiculares. No caso do ozônio, o quadro reinante conduz à necessidade do controle dos compostos orgânicos e óxidos de nitrogênio, que são os formadores desse poluente por processos fotoquímicos. Além do ozônio, tais processos ainda geram uma gama de substâncias agressivas, denominadas genericamente de oxidantes fotoquímicos, e uma quantidade considerável de aerossóis secundários, que em função de seu pequeno tamanho, tem significativa importância em termos de saúde.

O PROCONVE - Programa de Controle da Poluição do Ar por Veículos Automotores, principal programa de controle das emissões veiculares e responsável por significativa redução do impacto ambiental, notadamente por monóxido de carbono, passa a ter, mesmo com os novos limites de emissão, resultados mais modestos. Espera-se ainda ganhos ambientais com o Programa de Controle da Poluição do Ar por Motociclos e Veículos Similares – PROMOT.

A atual situação das condições de tráfego e poluição na RMSP requer também medidas complementares que considerem programas de inspeção veicular, fiscalização da emissão de fumaça em veículos diesel e melhoria da qualidade dos combustíveis, planejamento do uso do solo, maior eficiência do sistema viário e transporte público. Desta forma, a redução dos níveis de poluição do ar não deve se basear, exclusivamente, nas reduções das emissões dos veículos isoladamente, mas numa ação mais complexa e integrada dos diferentes níveis governamentais.

ÁREA DE CUBATÃO

A qualidade do ar em Cubatão é determinada, principalmente, por fontes industriais, caracterizando dessa forma um problema totalmente diferente da Região Metropolitana de São Paulo. Esse fato é confirmado pelos baixos níveis registrados dos poluentes predominantemente veiculares, como o monóxido de carbono. É importante ressaltar que as altas concentrações em Cubatão são observadas principalmente na região industrial, uma vez que os níveis de concentração dos poluentes monitorados permanentemente na região central de Cubatão, como as partículas inaláveis, são mais baixos que os observados na maioria das estações da RMSP, exceção feita ao ozônio. As concentrações de ozônio na estação Cubatão-Centro ultrapassam o padrão de qualidade do ar e aproximam-se dos níveis da RMSP.

A principal preocupação em Vila Parisi, na área industrial, são as altas concentrações de material particulado. Em 1984 o Plano de Prevenção de Episódios Agudos de Poluição do Ar foi efetivamente

implementado na área, observando-se em muitas ocasiões a declaração de estados de Alerta e Emergência. Os níveis caíram significativamente nos anos 80 e 90. Mais recentemente, alterações no entorno da estação, sobretudo o impacto do tráfego local de caminhões, tem levado a níveis mais elevados que os que eram observados no final da década de 90.

Ainda na Vila Parisi, os níveis de SO_2 se encontram abaixo dos padrões legais de qualidade do ar. Devemos considerar, no entanto, que a redução nas emissões de SO_2 é sempre desejável para diminuir o teor de sulfatos secundários presentes na região, que contribuem para o material particulado. Outra razão para se controlar as emissões de SO_2 é a proteção da vegetação da área, uma vez que estudos têm mostrado que curtas exposições às altas concentrações deste poluente, podem causar danos à vegetação.

Os graves danos à vegetação estiveram sob estudo da CETESB e os dados disponíveis revelaram que um dos mais importantes agentes fitotóxicos encontrados na região são os fluoretos (sólidos e gasosos). As concentrações extremamente elevadas de material particulado, dos componentes do processo fotoquímico e os teores de dióxido de enxofre, provavelmente também desempenham um papel auxiliar nos danos observados.

O problema de poluição do ar em Cubatão, a despeito de sua complexidade, tem seu equacionamento avançado e parte dos planos de controle já foi consolidada. Além da ênfase ao cumprimento das metas de controle estabelecidas, deve-se ressaltar o estabelecimento de um rígido programa de manutenção das reduções obtidas. Dada a grande quantidade de equipamentos de controle instalados, é de fundamental importância um programa de vigilância nas condições de seu funcionamento, uma vez que tão importantes quanto a instalação do sistema de controle são a sua operação e manutenção adequadas.

INTERIOR

Desde 1986, a CETESB avalia as concentrações de fumaça e dióxido de enxofre em diversos municípios do Estado de São Paulo. Em 2000, teve início o monitoramento automático nos municípios de Campinas, São José dos Campos, Sorocaba e Paulínia, que passou a incluir medições de partículas inaláveis, ozônio, óxidos de nitrogênio, dióxido de enxofre e monóxido de carbono. O interior apresenta o seguinte quadro:

Fumaça (FMC): Não são observadas ultrapassagens dos padrões anual e diário, embora alguns municípios, como Sorocaba, Santos, Campinas e Jundiaí, apresentem níveis que merecem atenção.

Partículas inaláveis (MP_{10}): Em 2006, os municípios de Santa Gertrudes e Limeira ultrapassaram o padrão anual. Deve-se destacar ainda o município de Piracicaba como outro que aparece com significativo comprometimento da qualidade do ar.

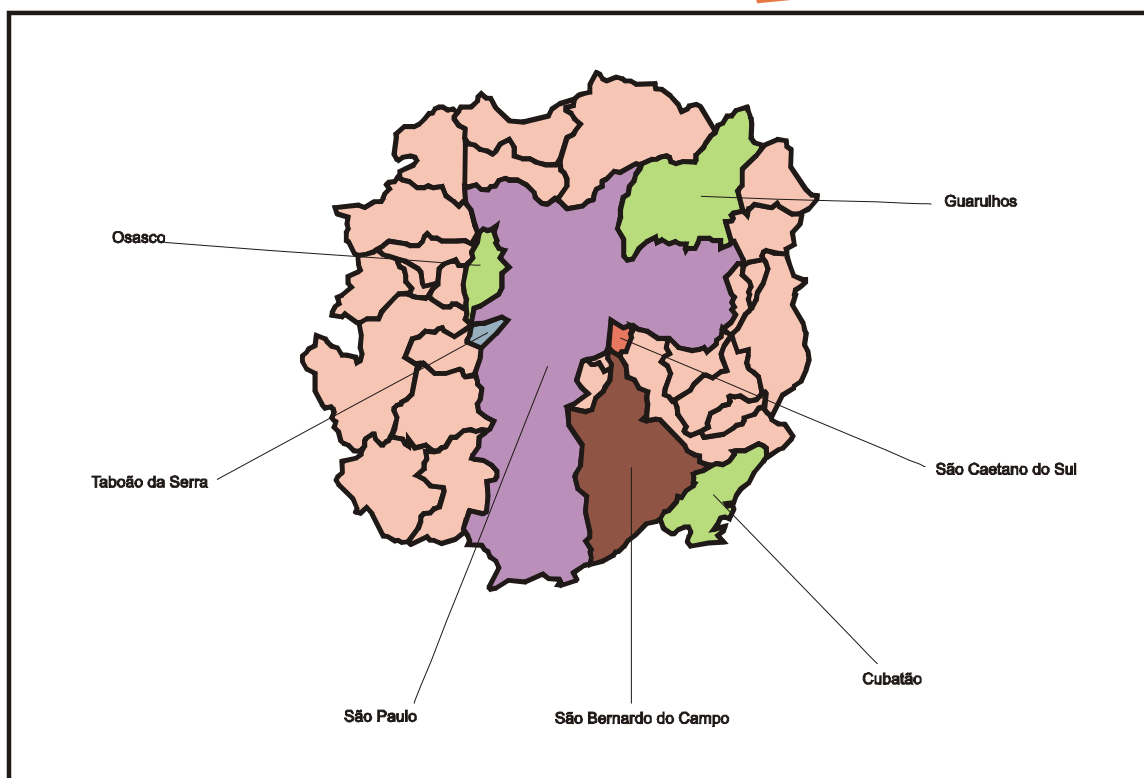
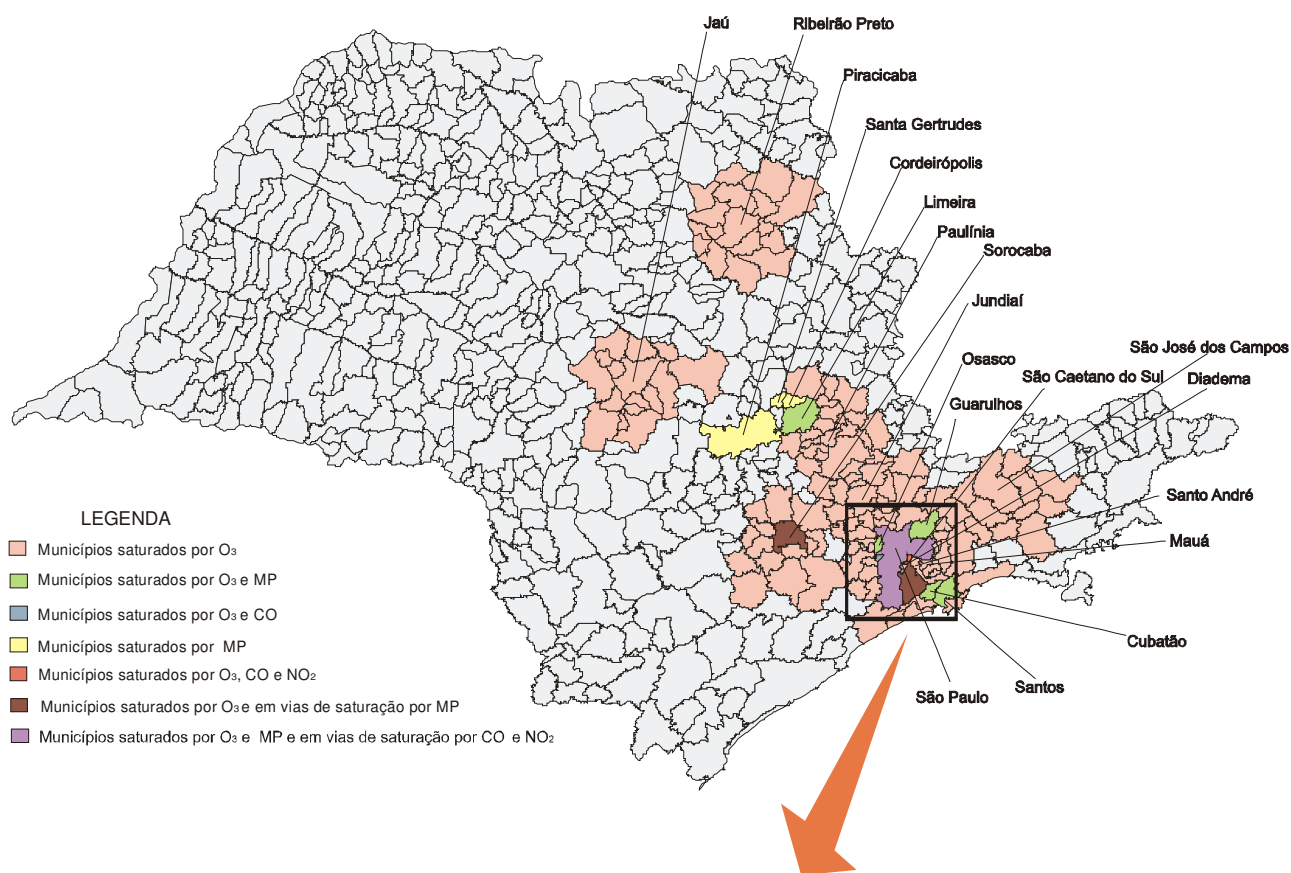
Dióxido de enxofre (SO_2): Em geral, as concentrações observadas são baixas.

Monóxido de carbono (CO): Os municípios monitorados no interior, como Campinas e Paulínia, apresentam concentrações abaixo das concentrações observadas na RMSP e bem inferiores aos padrões de qualidade do ar.

Ozônio (O_3): Em 2006, houve ultrapassagens do padrão em Jundiaí, Sorocaba, Paulínia e São José dos Campos. A CETESB tem realizado vários estudos de curta duração em anos anteriores, em outros municípios, com a instalação de estações móveis e tem-se observado a presença de níveis de ozônio acima dos padrões.

Dióxido de nitrogênio (NO_2): Os níveis observados em alguns dos municípios monitorados, tais como Sorocaba, Ribeirão Preto e Jundiaí, foram bem abaixo dos padrões.

Condições de saturação - Decreto n° 50753/06



1 INTRODUÇÃO

A poluição do ar é um dos impactos ambientais mais significativos e seus efeitos afetam de diversas formas a saúde humana, os ecossistemas e os materiais. Este impacto é decorrente das altas concentrações de poluentes gasosos e particulados, que são quantitativamente medidas em estações de monitoramento.

O Estado de São Paulo mantém desde a década de 70, pela CETESB, redes de monitoramento da qualidade do ar, que têm permitido a medição dos poluentes atmosféricos nas escalas local e regional. O Estado de São Paulo possui áreas com diferentes características e, por isso mesmo, necessitam de diferentes formas de monitoramento e controle da poluição.

A Região Metropolitana de São Paulo (RMSP) é uma área prioritária, já que apresenta uma forte degradação da qualidade do ar, condição característica da maior parte dos grandes centros urbanos. Os poluentes presentes na atmosfera da RMSP estão principalmente relacionados à grande emissão proveniente dos veículos automotores leves e pesados e secundariamente pelas emissões originadas em processos industriais.

A Região Metropolitana de Campinas também tem recebido especial interesse nos últimos anos, já que o forte crescimento populacional e industrial dos municípios que a compõem foram fatores de grande impacto na qualidade do ar na região.

A área de Cubatão é outra região prioritária para efeito de monitoramento e controle da poluição do ar, uma vez que possui em sua área industrial um grande número de fontes em condições topográficas e meteorológicas bastante desfavoráveis à dispersão dos poluentes emitidos.

Essas regiões de maior degradação, apresentam um nível tal de comprometimento da qualidade do ar que requerem um sistema de monitoramento que leve em conta, além do objetivo do acompanhamento dos níveis de poluição atmosférica a longo prazo, a possibilidade de ocorrência de episódios agudos de poluição do ar.

No interior do Estado de São Paulo, em geral, a situação é diferente e as necessidades estão relacionadas ao acompanhamento da qualidade do ar a longo prazo. Todavia, municípios densamente povoados, áreas próximas de grandes centros urbanos e/ou industriais, regiões próximas de outras fontes poluidoras, como por exemplo, queimadas de palha de cana-de-açúcar, merecem atenção especial e têm sido motivo de novas investigações por parte da CETESB, tanto que a CETESB possui um projeto pela implantação de 10 novas estações automáticas no interior.

Este relatório apresenta os resultados obtidos pelas redes de monitoramento da qualidade do ar, procurando caracterizar os elementos responsáveis pela determinação da qualidade observada e apresentando sucintamente os planos de controle em execução que visam melhorar a qualidade do ar nas áreas afetadas.

2 FONTES DE POLUIÇÃO DO AR NO ESTADO DE SÃO PAULO

Localizado na Região Sudeste do Brasil, o Estado de São Paulo possui área aproximada de 249.000 km², que corresponde a 2,9% do território nacional. O Estado de São Paulo é a unidade da federação de maior ocupação territorial, maior contingente populacional (em torno de 41 milhões de habitantes), maior desenvolvimento econômico (agrícola, industrial e serviços), maior frota automotiva registrada (15,7 milhões de veículos automotores, dos quais 1 milhão são movidos a diesel, 2,60 milhões são motocicletas e 12,10 milhões são veículos do ciclo Otto – gasolina, álcool e gás). Como consequência, apresenta grande alteração na qualidade do ar, destacando-se as regiões Metropolitanas de São Paulo, Campinas e o município de Cubatão.

2.1 Região Metropolitana de São Paulo - RMSP

A Região Metropolitana de São Paulo – RMSP, está localizada a 23°S e 46°W, na porção sudeste do Brasil. Possui uma área de 8.051km² com uma população superior a 19 milhões de habitantes, distribuída em uma área urbanizada e de maneira desordenada em 1.747km² dessa área. O sítio urbano situa-se, praticamente, na Bacia Sedimentar de São Paulo, cujo principal vale é o do Rio Tietê, orientado no sentido leste-oeste, com uma altitude média de 720 metros e uma extensa planície de inundação. Essa bacia é cercada ao norte pela Serra da Cantareira, também orientada no sentido leste-oeste e com altitudes que atingem até 1.200 metros e a leste-sul pelo reverso da Serra do Mar com altitudes que, em geral, ultrapassam os 800 metros.

Está distante cerca de 45km do Oceano Atlântico. A RMSP ocupa cerca de 0,1% do território brasileiro e é o terceiro maior conglomerado urbano do mundo, responsável por 1/6 do PIB nacional.

A região sofre todo tipo de problemas ambientais, entre os quais está a deterioração da qualidade do ar, devida às emissões atmosféricas de cerca de 2000 indústrias de alto potencial poluidor e por uma frota registrada de aproximadamente 7,3 milhões de veículos, sendo 6,0 milhões de veículos do ciclo Otto, 430 mil veículos a diesel e 870 mil motos, frota esta que representa cerca de 1/5 do total nacional. De acordo com as estimativas de 2006, essas fontes de poluição são responsáveis pelas emissões para a atmosfera, dos seguintes poluentes: 1,48 milhão de t/ano de monóxido de carbono (CO), 358,1 mil t/ano de hidrocarbonetos (HC), 331 mil t/ano de óxidos de nitrogênio (NO_x), 29 mil t/ano de material particulado total (MP) e 9,1 mil t/ano de óxidos de enxofre (SO_x). Desses totais os veículos são responsáveis por 97% das emissões de CO, 97% de HC, 96% NO_x, 40% de MP e 35% de SO_x.

Saliente-se que o Brasil é o único país no mundo que conta com uma frota veicular que utiliza etanol em larga escala como combustível. Na frota atual da RMSP, os veículos movidos a etanol hidratado representam 12,3 % e os movidos a gasolina (mistura 22% de etanol e 78% de gasolina), representam 65 %. O álcool etílico, considerando suas formas anidra e hidratada, corresponde a 47,5 % do combustível consumido, segundo dados de consumo. Os veículos do tipo “flex-fuel” (bi-combustível), lançados recentemente no mercado, correspondem a 6,1 %, as motocicletas representam 11,0 % e os veículos movidos a diesel representam 5,6 % da frota. Deve-se também destacar que a frota da RMSP é bastante antiga, sendo que cerca de 53,3 % desta é anterior a 1996.

A estimativa de emissão por tipo de fonte, que é um resumo do inventário de fontes para a RMSP, é mostrada na tabela 1. Este inventário de emissão para a RMSP é baseado nas informações disponíveis no ano-referência de 2006. Alguns dos fatores de emissão foram extraídos do Compilation of Emission Factors da EPA - Environmental Protection Agency (Agência de Proteção Ambiental dos Estados Unidos), enquanto os demais foram obtidos de ensaios de emissão das próprias fontes.

Os fatores de emissão dos veículos a diesel foram atualizados considerando-se a ação benéfica do PROCONVE – Programa de Controle da Poluição do Ar por Veículos Automotores ao longo de suas fases de controle, e que 47,7 % da frota diesel da RMSP atende à fase I; 8,0 % atende a fase II; 14,6 % atende à fase III; 24,4 % atende à fase IV e 5,3 % já atende aos limites da fase P5.

Também os fatores de emissão das motocicletas foram atualizados considerando-se a ação benéfica do PROMOT – Programa de Controle da Poluição do Ar por Motociclos e Veículos Similares, sendo que para a frota da RMSP, 67,6 % são veículos sem controle de emissão, 21,7 % atendem à fase I do programa e 10,7 % atendem à fase II do mesmo.

Tabela 1 - Estimativa de emissão das fontes de poluição do ar na RMSP em 2006

FONTE DE EMISSÃO			EMIÇÃO (1000 t/ano)				
			CO	HC	NO _x	SO _x	MP ⁴
M Ó V E I S	TUBO DE ESCAPAMENTO DE VEÍCULOS	GASOLINA C ¹	659,8	68,1	45,4	5,1	4,9
		ÁLCOOL + FLEX	191,0	21,3	13,0	-	-
		DIESEL ²	372,2	58,3	268,3	3,6	14,0
		TÁXI	1,8	1,0	2,1	-	-
		MOTOCICLETA E SIMILARES	254,0	33,7	2,1	0,4	0,9
	CÁRTER E EVAPORATIVA PNEUS ³	GASOLINA C ¹	-	121,8	-	-	-
		ÁLCOOL	-	16,1	-	-	-
		MOTOCICLETA E SIMILARES	-	24,3	-	-	-
		TODOS OS TIPOS	-	-	-	-	9,1
		OPERAÇÕES DE TRANSFERÊNCIA DE COMBUSTÍVEL	-	12,3	-	-	-
F I X A	OPERAÇÃO DE PROCESSO INDUSTRIAL		38,6 ⁵	12,0 ⁵	14,0 ⁵	17,1 ⁶	31,6 ⁶
	(Número de indústrias inventariadas)		(750)	(800)	(740)	(245) ⁷	(308) ⁷
	TOTAL		1517,4	370,1	344,9	26,2	60,5

1 - Gasolina C: gasolina contendo 22% de álcool anidro e 450ppm de enxofre (massa)

2 - Diesel: com 300ppm de enxofre (massa)

3 - Emissão composta para o ar (partículas) e para o solo (impregnação)

4 - MP refere-se ao total de material particulado, sendo que as partículas inaláveis são uma fração deste total

5 - Ano de consolidação do inventário: 1990

6 - Ano de consolidação do inventário: 1998

7 - Estas indústrias fazem parte da curva A e B que representam mais de 90% das emissões totais

CO: monóxido de carbono HC: hidrocarbonetos totais NO_x: óxidos de nitrogênio SO_x: óxidos de enxofre

MP: material particulado

NOTA 1: Devido ao refinamento na metodologia de cálculo, não é válida a comparação dos valores aqui apresentados com as estimativas de emissão apresentadas nos relatórios anteriores a 1996.

NOTA 2: Para 2005, a PRODESP realizou uma atualização no banco de dados de veículos registrados no Estado de São Paulo, que ocasionou a redução numérica da frota considerada para o presente inventário.

A contribuição relativa de cada fonte de poluição do ar na Região Metropolitana de São Paulo - RMSP está apresentada na tabela 2 e pode ser mais facilmente visualizada na figura 1, onde observa-se que os veículos automotores são as principais fontes de monóxido de carbono (CO), hidrocarbonetos totais (HC) e óxidos de nitrogênio (NO_x). Para os óxidos de enxofre (SO_x), as indústrias e os veículos são importantes fontes e no caso das partículas inaláveis (MP₁₀) contribuem ainda outros fatores como a ressuspensão de partículas do solo e a formação de aerossóis secundários. No caso específico de partículas inaláveis, as estimativas de contribuição relativa das fontes foram feitas a partir de dados obtidos no estudo de modelo receptor. Portanto, as porcentagens constantes na tabela 2, no que se refere a partículas, não foram geradas a partir dos dados constantes da tabela 1.

Tabela 2 - Contribuição relativa das fontes de poluição do ar na RMSP em 2006

FONTE DE EMISSÃO		POLUENTES (%)				
		CO	HC	NO _x	SO _x	MP ₁₀ ¹
TUBO DE ESCAPAMENTO DE VEÍCULOS	GASOLINA C	43,48	18,40	13,16	19,47	9,90
	ÁLCOOL	12,59	5,76	3,77	-	-
	DIESEL	24,53	15,75	77,79	13,74	28,28
	TÁXI	0,12	0,27	0,61	-	-
	MOTOCICLETA E SIMILARES	16,74	9,11	0,61	1,53	1,82
CÁRTER E EVAPORATIVA	GASOLINA C	-	32,91	-	-	-
	ÁLCOOL	-	4,35	-	-	-
	MOTOCICLETA E SIMILARES	-	6,57	-	-	-
OPERAÇÕES DE TRANSFERÊNCIA DE COMBUSTÍVEL	GASOLINA C	-	3,32	-	-	-
	ÁLCOOL	-	0,32	-	-	-
OPERAÇÃO DE PROCESSO INDUSTRIAL (1990)		2,54	3,24	4,06	65,27	10,00
RESSUSPENSÃO DE PARTÍCULAS		-	-	-	-	25,00
AEROSSÓIS SECUNDÁRIOS		-	-	-	-	25,00
TOTAL		100	100	100	100	100

1 - Contribuição conforme estudo de modelo receptor para partículas inaláveis. A contribuição dos veículos (40%) foi rateada entre veículos a gasolina e diesel de acordo com os dados de emissão disponíveis (tabela 1).

Com relação às emissões veiculares, é importante o acompanhamento de sua evolução, uma vez que o cenário sofre constantes mudanças como alteração do perfil da frota (álcool, gasolina e “flex-fuel”), composição dos combustíveis, fatores de emissão dos veículos novos que entram em circulação, onde pesa o avanço tecnológico (como por exemplo, o uso de catalisadores).

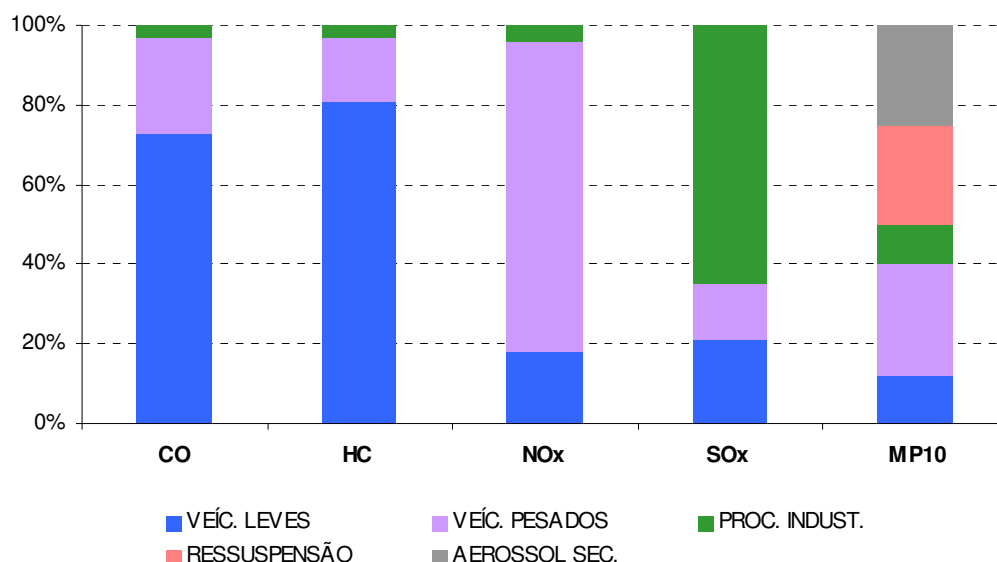


Figura 1 - Emissões relativas de poluentes por tipo de fontes - 2006

A tabela 3 apresenta os fatores médios de emissão da frota em 2006 e as figuras 2 e 3 a evolução dos fatores médios de CO, HC e NO_x dos veículos leves, nos últimos 10 anos. A figura 4 apresenta a evolução

da frota licenciada na RMSP. Os fatores médios de emissão de veículos leves novos em 2006 e anos anteriores estão apresentados no item 6.2.1 – PROCONVE, na tabela 31.

Tabela 3 - Fatores médios de emissão dos veículos em uso na RMSP em 2006

FONTES DE EMISSÃO	TIPO DE VEÍCULO	FATOR DE EMISSÃO (g/km)				
		CO	HC	NO _x	SO _x	MP
TUBO DE ESCAPAMENTO	GASOLINA C ¹	10,83	1,12	0,74	0,08	0,08
	ÁLCOOL	19,80	2,12	1,28	--	--
	FLEX (ÁLCOOL)	0,48	0,14	0,09	--	--
	DIESEL ²	14,61	2,29	10,53	0,14	0,55
	TÁXI ³	0,80	0,44	0,90	--	--
	MOTOCICLETA E SIMILARES	14,61	1,94	0,12	0,02	0,05
EMIÇÃO DO	GASOLINA C ¹	-	2,00	-	-	-
CÁRTER E	ÁLCOOL	-	1,50	-	-	-
EVAPORATIVA	MOTOCICLETA E SIMILARES	-	1,40	-	-	-
PNEUS	TODOS OS TIPOS	--	--	--	--	0,07

1 - Gasolina C: gasolina contendo 22% de álcool anidro e 450ppm de enxofre (massa)

2 - Diesel: tipo metropolitano e com 350ppm de enxofre (massa).

3 - Considerou-se toda a frota movida a gás natural (GNV).

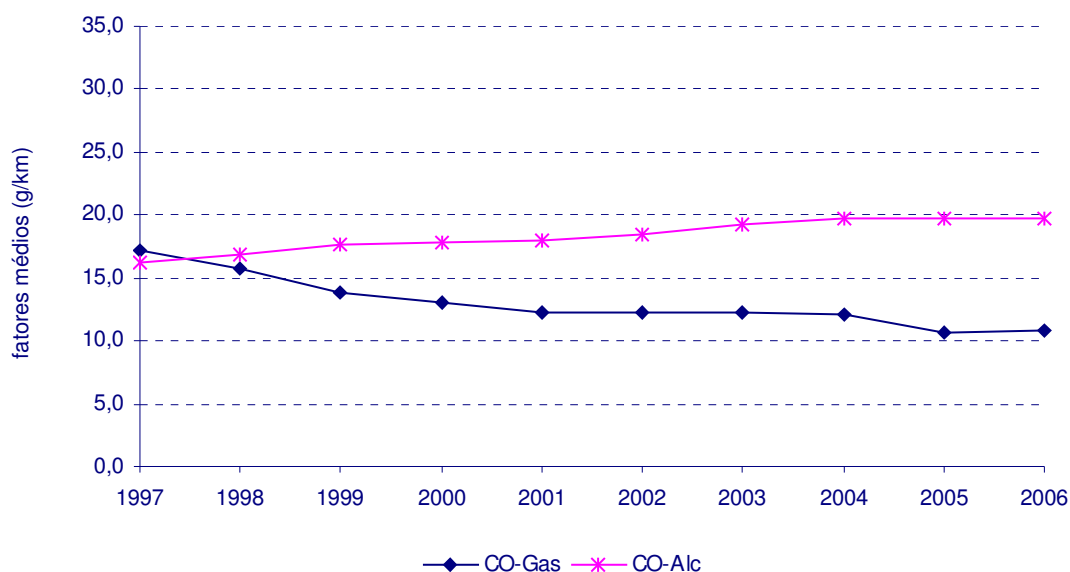


Figura 2 – Evolução dos fatores médios de emissão de CO dos veículos movidos a álcool e a gasolina C da RMSP

Na figura 2, são apresentados os fatores da emissão média de CO das frotas de veículos a gasolina C e a álcool. Nota-se um decréscimo significativo dos fatores para veículos movidos a gasolina C, basicamente devido às melhorias tecnológicas implementadas para atendimento ao PROCONVE, e a significativa modernização da frota movida por esse combustível.

Em 2005, a redução observada para os veículos à gasolina, deve-se principalmente à atualização do banco de dados de veículos registrados, realizada pela PRODESP, que resultou na retirada de um grande número de veículos, principalmente os mais antigos, anteriores a 1980.

Entretanto, o mesmo não se observa para veículos a álcool, embora representem uma fração bem menor que a dos veículos a gasolina C, sua frota se constitui, em sua maioria, de veículos mais antigos, em crescente deterioração, o que a leva a emitir cada vez mais. (figura 4).

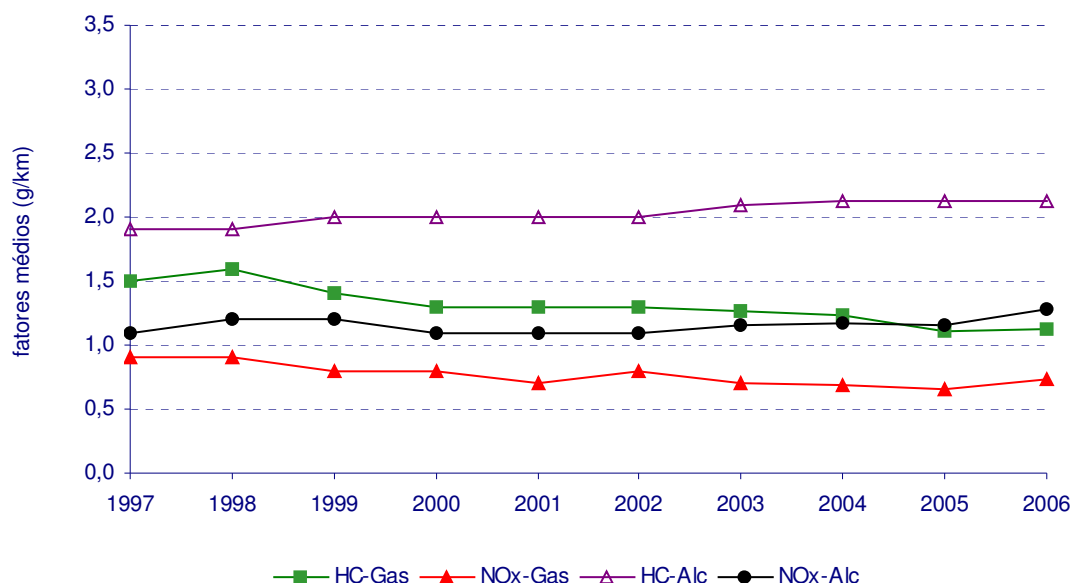
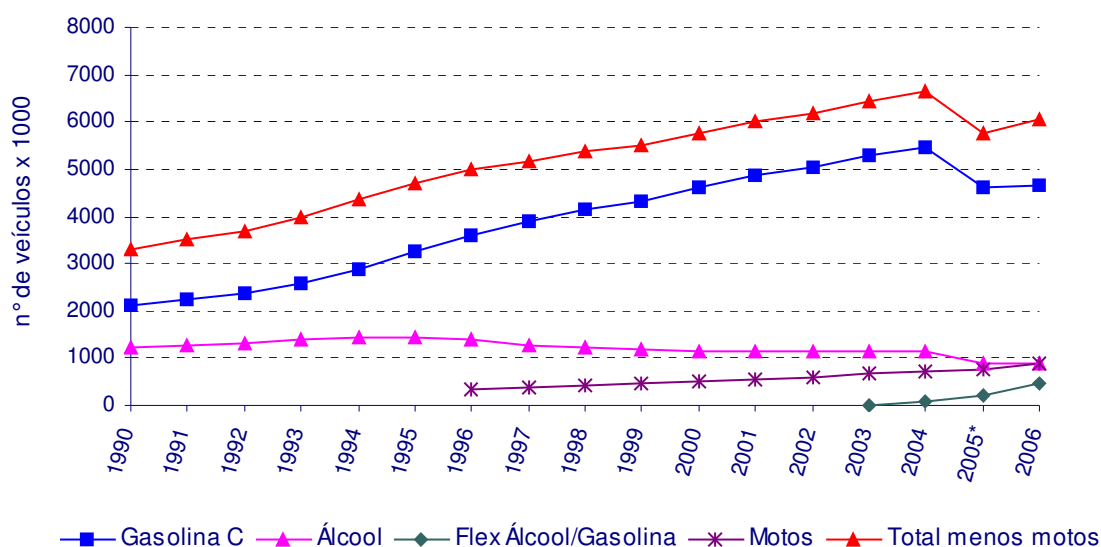


Figura 3 – Evolução dos fatores médios de emissão de HC e NO_x dos veículos movidos a álcool e a gasolina C da RMSP

Na figura 3, são apresentados os fatores médios de emissão de hidrocarbonetos totais (HC) e óxidos de nitrogênio (NO_x) de veículos a gasolina C e a álcool. Observa-se também, nos veículos movidos a gasolina C, uma queda acentuada dos fatores de emissão de HC na década de 90, permanecendo com ligeira queda nos últimos anos.

A redução dos hidrocarbonetos e óxidos de nitrogênio, considerados os principais precursores de ozônio, pode contribuir para a diminuição das concentrações deste poluente na atmosfera. Entretanto, é importante lembrar que, além do aumento da frota circulante, outras fontes de precursores de O₃ na RMSP são consideradas importantes, como as emissões evaporativas que ocorrem no momento do reabastecimento dos tanques dos veículos e dos postos de gasolina, bem como de fontes industriais que emitem compostos orgânicos voláteis.



(*) A redução do número de veículos registrados se deve à atualização do banco de dados, realizada pela PRODESP.

Fonte: PRODESP

Figura 4 - Evolução da frota de veículos automotores leves na RMSP

É oportuno destacar que os dados apresentados na tabela 3 e na figura 4 foram processados com base no cadastro de registro de veículos do DETRAN - Departamento Estadual de Trânsito, em banco de dados gerenciado pela PRODESP.

Para o ano de 2005, a PRODESP realizou uma atualização no banco de dados de veículos registrados no Estado de São Paulo, que ocasionou a redução numérica da frota considerada para o presente inventário.

2.2 Região Metropolitana da Baixada Santista

A Região Metropolitana da Baixada Santista, com uma área de 2.372km² e 1,5 milhão de habitantes, é composta por nove municípios, entre eles Cubatão, cuja importância industrial o faz singular na região em que está inserido. Cubatão, com uma área de 142km² e aproximadamente 110 mil habitantes, dista cerca de 40 km da cidade de São Paulo. Cubatão foi conhecida como uma área afetada por problemas sérios de poluição atmosférica, em função das grandes emissões de poluentes industriais e sua topografia acidentada associada às condições meteorológicas desfavoráveis à dispersão de poluentes.

A tabela 4, a seguir, apresenta os valores de emissão para as indústrias prioritárias que totalizam 260 fontes de emissão em Cubatão. É o resultado de levantamentos industriais realizados e inclui:

- 10 indústrias químicas/petroquímica
- 07 fábricas de fertilizantes
- 01 fábrica de gesso
- 01 fábrica de cimento
- 01 siderúrgica
- 01 fábrica de papel

As estimativas das emissões de cada empresa estão expressas em toneladas/ano. Para comparação com os fatores de emissão na RMSP, que estão expressos em 1000 toneladas/ano, estes totais acumulados foram divididos por 1.000 (tabela 1).

Tabela 4 – Estimativas de emissão de processos industriais e queima de combustível em fontes estacionárias em Cubatão

Empresa	Emissões de Poluentes (t/ano)								
	CO	HC	NOx	SOx	MP	NH3	F-	Cloro	HCl
Bunge Fertilizantes S.A - Planta 1	1,22	0,25	13,42	617,04	91,55	4	11,14	-	-
Bunge Fertilizantes S.A - Planta 2*	-	-	-	-	3,94	-	0,21	-	-
Carbocloro Indústrias Químicas	14,89	1,95	17,72	0,11	2,15	-	-	-	44,87
Columbian Chemical do Brasil Ltda.	1218,64	400,49	5917,8	124,15	28,01	-	-	-	-
Companhia Brasileira de Estireno - CBE	36,67	4,79	43,65	0,26	3,30	-	-	-	-
Companhia Siderúrgica Paulista-COSIPA	2088,74	2,16	13127,14	5315,49	2.825,00	0,343	-	4,74	2,26
Copebrás Ltda.	1,10	2,62	33,77	2.491,08	93,47	3,69	36,04	-	-
Dow Brasil S.A	47,98	6,28	57,12	0,34	4,34	-	-	-	-
Hidromar Indústrias Químicas Ltda.	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Mosaic Fertilizantes do Brasil S/A	0,21	0,04	2,35	71,72	20,96	1,78	1,45	-	-
Indústria de Fertilizantes Cubatão - IFC	-	-	-	-	0,50	-	-	-	-
Petrobras S.A - RPBC	1.607,19	2.070,06	3.879,45	7.452,41	406,12	1,67	-	-	-
Petrobras Distribuidora S.A - TECUB	-	231,12	-	-	-	-	-	-	-
Petrobras Transportes S.A - Transpetro	-	54,44	-	-	-	-	-	-	-
Petrocoque S.A - Indústria e Comércio	0,82	0,17	9,01	1044,64	87,31	-	-	-	-
Ripasa	13,7	1,93	33,77	56,66	5,49	-	-	-	-
Ultrafertil Complexo Cubatão	5,76	0,75	500,01	0,04	4,50	1,1	-	-	-
Ultrafertil Complexo Piaçaguera	109,3	14,31	437,9	873,55	352,72	11,37	3,35	-	-
Ultrafertil Terminal Marítimo	-	-	-	-	1,27	-	-	-	-
Votorantim Cimentos Brasil Ltda	4,99	0,65	5,98	1,61	23,01	-	0,04	-	-
Total (1000t/ano)	5,15	2,79	24,08	18,05	3,95	0,02	0,05	0,00	0,05

* – Ano de consolidação do inventário: 2006

2.3 Interior

O interior possui estações automáticas nos municípios de Sorocaba, São José dos Campos, Campinas e Paulínia. Com o objetivo de melhor caracterizar as principais fontes responsáveis pela poluição do ar local, é mostrada, a seguir, uma estimativa das emissões nesses municípios ou regiões.

2.3.1 Sorocaba

O município de Sorocaba, com uma área de 443km², localiza-se a 90 quilômetros a oeste da capital do Estado de São Paulo com uma população em torno de 500 mil habitantes, segundo o último censo. Devido a sua localização com fácil acesso rodoviário e ferroviário, conta atualmente, com cerca de 1.400 estabelecimentos industriais, dos quais 150 são de médio a grande porte.

A estimativa de emissão por tipo de fonte é apresentada na tabela 5 e a contribuição relativa de cada fonte, na tabela 6. Como o município de Votorantim se localiza a poucos quilômetros de Sorocaba e em processo de conurbação, é apresentada a estimativa considerando ambos os municípios.

Tabela 5 - Estimativa de emissão das fontes de poluição do ar de Sorocaba e Votorantim em 2006¹

FONTE DE EMISSÃO			EMIÇÃO (1000 t/ano)				
			CO	HC	NO _x	SO _x	MP
M Ó V E I S	DE VEÍCULOS	GASOLINA C ²	19,73	2,04	1,36	0,15	0,15
		TUBO DE ÁLCOOL + FLEX	6,70	0,74	0,45	--	--
		ESCAPAMENTO DIESEL ³	12,17	1,91	8,77	0,73	0,52
		TÁXI	nd	nd	nd	nd	nd
		MOTOCICLETA E SIMILARES	14,89	1,98	0,12	0,02	0,05
	EVAPORATIVA	CÁRTER GASOLINA C ²	--	3,64	--	--	--
		E ÁLCOOL	--	0,56	--	--	--
		MOTOCICLETA E SIMILARES	--	1,43	--	--	--
		PNEUS ⁴	--	--	--	--	0,31
		OPERAÇÕES DE GASOLINA C	--	nd	--	--	--
F I X A	OPERAÇÃO DE PROCESSO INDUSTRIAL	ÁLCOOL	--	nd	--	--	--
		(21 indústrias inventariadas) ⁵	3,24	0,83	5,40	2,35	2,93
		TOTAL	56,73	13,13	16,10	3,25	3,96

1 – Utilizou-se o mesmo perfil de idade da frota da RMSP

2 - Gasolina C: gasolina contendo 22% de álcool anidro e 450ppm de enxofre (massa)

3 - Diesel: teor de enxofre de 0,24% (massa)

4 - Emissão composta para o ar (partículas) e para o solo (impregnação)

5 – Inclui também os municípios de Mairinque, Salto de Pirapora e Alumínio

nd = não disponível

NOTA: Para 2005, a PRODESP realizou uma atualização no banco de dados de veículos registrados no Estado de São Paulo, que ocasionou a redução numérica da frota considerada para o presente inventário.

Tabela 6 - Contribuição relativa das fontes de poluição do ar no município de Sorocaba e Votorantim em 2006

FONTE DE EMISSÃO		POLUENTES (%)			
		CO	HC	NO _x	SO _x
TUBO DE ESCAPAMENTO DE VEÍCULOS	GASOLINA C	34,78	15,54	8,45	4,62
	ÁLCOOL	11,81	5,64	2,80	-
	DIESEL	21,45	14,55	54,47	22,46
	TÁXI	-	-	-	-
	MOTOCICLETA E SIMILARES	26,25	15,08	0,75	0,62
CÁRTER E EVAPORATIVA	GASOLINA C	-	27,72	-	-
	ÁLCOOL	-	4,27	-	-
	MOTOCICLETA E SIMILARES	-	10,89	-	-
PNEUS	TODOS OS TIPOS	-	-	-	-
OPERAÇÕES DE TRANSFERÊNCIA DE COMBUSTÍVEL	GASOLINA C	-	-	-	-
	ÁLCOOL	-	-	-	-
OPERAÇÃO DE PROCESSO INDUSTRIAL ¹		5,71	6,32	33,54	72,31
TOTAL		100	100	100	100

1 – Inclui também os municípios de Mairinque, Salto de Pirapora e Alumínio

Obs.: A contribuição relativa do material particulado não foi calculada pela falta de estimativas da contribuição das fontes ressuspensão de poeira do solo e aerossóis secundários.

Tabela 7 – Estimativa de emissões atmosféricas relativas à queima de combustíveis nas fontes estacionárias em Sorocaba, Votorantim, Mairinque, Salto de Pirapora e Alumínio.

Empreendimentos inventariados	Município	Emissões de poluentes (t/ano)				
		CO	HC	NOx	SOx	MP
Aços Villares S. A (1)	Sorocaba	0,63	0,11	2,46	0,01	0,35
Borcol Indústria de Borracha Ltda	Sorocaba	0,32	0,83	8,37	7,27	30,94
Campari do Brasil Ltda	Sorocaba	0,29	0,07	2,95	6,44	0,27
Cargill Agrícola S/A (2)	Mairinque	16,09	558,53	78,36	122,00	370,04
Companhia Brasileira de Alumínio – CBA (3)	Alumínio	394,53	58,11	1056,82	250,13	1910,66
Companhia Nacional de Estamparia – CIANÉ	Sorocaba	0,96	2,86	22,28	0,93	24,40
Copenor – Companhia Petroquímica do Nordeste S/A (4)	Sorocaba	53,73	42,77	1,98	0,01	0,19
Empresa Brasileira de Filmes Flexíveis S/A (Votocel)	Sorocaba	0,70	0,11	2,79	0,01	0,27
Enertec do Brasil Ltda (5)	Sorocaba	0,64	0,13	2,77	1,46	7,78
Fiação Alpina Ltda	Votorantim	0,64	2,72	20,43	0,89	31,67
Hartmann Mapol do Brasil Ltda	Sorocaba	3,61	0,59	14,42	0,06	1,41
Indústria Mineradora Pagliato Ltda	Votorantim	-	0,70	4,80	0,24	23,76
Metso Brasil Indústria e Comércio Ltda - Unidade Fundação	Sorocaba	3,64	0,60	14,54	0,06	1,42
Satúrnia Sistemas de Energia Ltda (6)	Sorocaba	0,06	0,01	0,38	2,78	2,14
Seiren do Brasil Indústria Têxtil Ltda	Sorocaba	0,05	1,61	11,07	0,55	101,94
Siderúrgica Jimenez Indústria e Comércio Ltda		0,28	0,07	3,05	0,75	0,21
SPL Construtora e Pavimentadora Ltda	Sorocaba	11,27	0,42	3,51	2,97	1,06
Villares Metals S/A	Sorocaba	1,39	0,23	5,57	0,02	0,54
Votorantim Cimentos Brasil LTDA - Fábrica de Salto Pirapora (7)	Salto de Pirapora	2284,44	74,88	2383,02	6,07	179,63
Votorantim Cimentos Brasil LTDA - Fábrica de Santa Helena (8)	Votorantim	468,62	84,78	1753,71	1935,18	237,56
YKK do Brasil Ltda	Sorocaba	0,76	0,14	6,66	11,30	3,29
Total (1000t/ano)		3,24	0,83	5,40	2,35	2,93

Fonte: Inventário de Emissões Atmosféricas baseado no consumo de combustíveis e produção industrial no ano de 2006, informados pelos empreendimentos.

Observações:

- 1) As emissões de MP contemplam somente 02 fornos de tratamento térmico de arames em razão da desativação desse Setor. Não foram incluídas as emissões atmosféricas de chumbo do processo de tratamento térmico de arames.
- 2) As emissões de MP e HC provenientes do processo produtivo representam 89,96 e 99,46%, respectivamente, das emissões. Apesar da redução do consumo de OC e aumento de GN, em relação a 2005, cresceram as emissões de SOx e de CO, conforme resultados amostragens em chaminés efetuadas pela empresa.
- 3) 97,22% das emissões estimadas de MP são devidas aos processos de produção de alumínio. A redução das estimativas de emissões de NOx pode estar associada à redução do consumo de GLP e sua substituição pelo GN. Aumento das emissões de CO devido à inclusão do consumo de 214,5 m³ de gasolina pela frota de veículos de circulação interna da fábrica.
- 4) 99,08% das emissões de CO e 99,81% das emissões de HC se referem às estimativas provenientes dos sistemas de tancagem e dos processos produtivos.
- 5) 22,30% das emissões de CO; 31,46% das emissões de NOx e 25,46% das emissões de HC se referem ao consumo de GLP em cozinha e lavanderia industriais. As emissões remanescentes de MP e SOx, provenientes do processo produtivo, com base em amostragens realizadas no ano de 2006 representam 99,19% e 97,82%, respectivamente do total da planta.
- 6) As emissões de MP e SOx provenientes do processo industrial, conforme amostragens em chaminés de 2006, representam respectivamente do total da planta.
- 7) As emissões de MP, SOx e NOx se baseiam em resultados de amostragens em chaminés e 10,14% daquelas de SOx são devidas ao óleo diesel em procedimento de partida do forno W4. 99,99% das emissões de NOx são devidas ao processo produtivo de clínquer. A redução das emissões de NOx é devida à substituição parcial de coque de petróleo por pneus inservíveis em atividade de coprocessamento no forno radioativo. O aumento das emissões de CO é devido ao aumento em 21,84% da produção de clínquer em 2006 comparada a 2005.
- 8) As emissões de MP, SOx e NOx se baseiam em resultados de amostragens em chaminé. Os dados se referem às emissões de 2006 funcionou durante 09 meses. Com exceção do SOx (38,09% devido ao funcionamento do gerador de gases quentes e se a 99,43% das emissões dos demais parâmetros foram devidas ao funcionamento do forno rotativo de clínquer. A redução observada nas emissões de SOx em relação a 2005 são devidas às melhorias introduzidas no processo de produção. Os incrementos nas emissões de MP, CO e NOx observadas em relação a 2005 são devidas ao aumento de 98,6% na produção de clínquer.

2.3.2 São José dos Campos

O município de São José dos Campos com área de 1.102km² conta com uma população em torno de 540 mil habitantes. Atualmente, o parque industrial conta com cerca de 900 empresas e a frota é constituída de, aproximadamente, 190 mil veículos. Está localizado na porção média do Rio Paraíba do Sul, distante cerca de 70 quilômetros a nordeste da capital do Estado, ladeando a Rodovia Presidente Dutra, que liga os dois maiores centros produtores e consumidores do país que são a Região Metropolitana de São Paulo e a do Rio de Janeiro.

A estimativa de emissão por tipo de fonte é apresentada na tabela 8 e a contribuição relativa de cada fonte, na tabela 9.

Tabela 8 - Estimativa de emissão das fontes de poluição do ar nos municípios de São José dos Campos em 2006¹

FONTE DE EMISSÃO			EMIÇÃO (1000 t/ano)				
			CO	HC	NO _x	SO _x	MP
M Ó V E I S	TUBO DE ESCAPAMENTO DE VEÍCULOS	GASOLINA C ²	18,70	1,93	1,29	0,15	0,14
		ÁLCOOL + FLEX	6,09	0,67	0,41	--	--
		DIESEL ³	9,97	1,56	7,19	0,09	0,37
		TÁXI	nd	nd	nd	nd	nd
		MOTOCICLETA E SIMILARES	9,79	1,30	0,08	0,02	0,03
	CÁRTER E EVAPORATIVA PNEUS ⁴	GASOLINA C ²	--	3,45	--	--	--
		ÁLCOOL	--	0,50	--	--	--
		MOTOCICLETA E SIMILARES	--	0,94	--	--	--
		TODOS OS TIPOS	--	--	--	--	0,26
		OPERAÇÕES DE TRANSFERÊNCIA	--	nd	--	--	--
F I X A	OPERAÇÃO DE PROCESSO INDUSTRIAL (7 indústrias inventariadas)		0,74	4,80	5,70	9,30	1,30
	TOTAL		45,29	15,15	14,67	9,56	2,10

1 - Utiliza-se o mesmo perfil de idade da frota da RMSP

2 - Gasolina C: gasolina contendo 22% de álcool anidro e 450ppm de enxofre (massa)

3 - Diesel: tipo 350ppm de enxofre (massa)

4 - Emissão composta para o ar (partículas) e para o solo (impregnação)

nd - não disponível

NOTA: Para 2005, a PRODESP realizou uma atualização no banco de dados de veículos registrados no Estado de São Paulo, que ocasionou a redução numérica da frota considerada para o presente inventário.

Tabela 9 - Contribuição relativa das fontes de poluição do ar nos municípios de São José dos Campos em 2006

FONTE DE EMISSÃO		POLUENTES (%)			
		CO	HC	NO _x	SO _x
TUBO DE ESCAPAMENTO DE VEÍCULOS	GASOLINA C	41,29	12,74	8,79	1,57
	ÁLCOOL	13,45	4,42	2,79	-
	DIESEL	22,01	10,30	49,01	0,94
	TÁXI	-	-	-	-
	MOTOCICLETA E SIMILARES	21,62	8,58	0,55	0,21
CÁRTER E EVAPORATIVA	GASOLINA C	-	22,77	-	-
	ÁLCOOL	-	3,30	-	-
	MOTOCICLETA E SIMILARES	-	6,20	-	-
PNEUS	TODOS OS TIPOS	-	-	-	-
OPERAÇÕES DE TRANSFERÊNCIA DE COMBUSTÍVEL	GASOLINA C	-	-	-	-
	ÁLCOOL	-	-	-	-
OPERAÇÃO DE PROCESSO INDUSTRIAL		1,63	31,68	38,85	97,28
TOTAL		100	100	100	100

Obs.: A contribuição relativa do material particulado não foi calculada pela falta de estimativas da contribuição das fontes ressuspensão de poeira do solo e aerossóis secundários.

Na tabela 10 são apresentadas as estimativas individuais das empresas que representam mais de 90% do total das emissões.

Tabela 10 – Estimativa de emissões atmosféricas relativas à queima de combustíveis nas fontes estacionárias em São José dos Campos

Empresa	Município	CO	Emissão dos Poluentes (t/ano)			MP
			HC	NO _x	SO _x	
Petróleo Brasileiro S.A. - Petrobrás/REVAP	São José dos Campos	741,9	3.382,9	5.434,4	9.291,8	1.300,86
Petrobrás Distribuidora S/A - Br - TEVAP	São José dos Campos	--	350,4	--	--	--
General Motors do Brasil	São José dos Campos	2,7	1.031,3	194,7	0,2	8,70
Crylor Ind. e Com. de Fibras Têxteis Ltda.	São José dos Campos	--	--	9,5	--	0,80
Monsanto do Brasil Ltda.	São José dos Campos	--	2,6	26,8	7,7	4,20
Embraer	São José dos Campos	--	5,5	4,9	0,3	18,10
TOTAL (1000t/ano)		0,74	4,8	5,7	9,3	1,3

1 - Ano de consolidação do inventário: 2006

2.3.3 Região Metropolitana de Campinas

A estimativa das emissões para a Região Metropolitana de Campinas considerou os seguintes municípios: Americana, Artur Nogueira, Campinas, Cosmópolis, Engenheiro Coelho, Estiva Gerbi, Holambra, Hortolândia, Indaiatuba, Itapira, Jaguariúna, Limeira, Mogi-Guaçu, Mogi-Mirim, Monte-Mor, Nova Odessa, Paulínia, Pedreira, Santa Bárbara do Oeste, Santo Antônio da Posse, Sumaré, Valinhos e Vinhedo. Muitos desses municípios possuem alto grau de industrialização, de serviços e desenvolvimento agrícola. Todas essas atividades trouxeram diversos problemas de ordem ambiental. Destacam-se a cidade de Campinas, com uma população em torno de 970 mil habitantes, considerada como a sede da região, e responsável por cerca de 17% da produção industrial do Estado, e o município de Paulínia, que conta com um grande parque industrial. Assim como na RMSP, a região conta ainda com uma frota de veículos que é responsável por uma parte significativa da poluição atmosférica.

A estimativa de emissão por tipo de fonte é apresentada na tabela 11 e a contribuição relativa de cada fonte, na tabela 12.

Tabela 1 - Estimativa de emissão das fontes de poluição do ar na Região Metropolitana de Campinas em 2006¹

FONTE DE EMISSÃO			EMIÇÃO (1000 t/ano)				
			CO	HC	NO _x	SO _x	MP
MÓVEIS	TUBO DE ESCAPAMENTO DE VEÍCULOS	GASOLINA C ²	102,13	10,55	7,02	0,80	0,75
		ÁLCOOL + FLEX	34,72	3,87	2,36	--	--
		DIESEL ³	72,23	11,23	52,06	0,66	2,71
		TÁXI	nd	nd	nd	nd	nd
		MOTOCICLETA E SIMILARES	76,78	10,20	0,63	0,13	0,26
	CÁRTER E EVAPORATIVA	GASOLINA C ²	--	18,85	--	--	--
		ÁLCOOL	--	2,92	--	--	--
		MOTOCICLETA E SIMILARES	--	7,36	--	--	--
		PNEUS ⁴	--	--	--	--	1,68
		OPERAÇÕES DE TRANSFERÊNCIA DE COMBUSTÍVEL	--	nd	--	--	--
FIXA	OPERAÇÃO DE PROCESSO INDUSTRIAL (39 indústrias inventariadas)		2,57	6,34	10,55	15,24	4,48
	TOTAL		288,43	71,32	72,62	16,83	9,88

Com referência às fontes móveis tem-se as seguintes considerações:

1 - Inclui 22 municípios mais o município de Limeira. Utiliza-se o mesmo perfil de idade da frota da RMSP

2 - Gasolina C: gasolina contendo 22% de álcool anidro e 450ppm de enxofre (massa)

3 - Diesel com 350ppm de enxofre (massa)

4 - Emissão composta para o ar (partículas) e para o solo (impregnação)

nd = não disponível

NOTA: Para 2005, a PRODESP realizou uma atualização no banco de dados de veículos registrados no Estado de São Paulo, que ocasionou a redução numérica da frota considerada para o presente inventário.

Tabela 2 - Contribuição relativa das fontes de poluição do ar na Região Metropolitana de Campinas em 2006

		POLUENTES (%)			
		CO	HC	NO _x	SO _x
TUBO DE ESCAPAMENTO DE VEÍCULOS	GASOLINA C	35,41	14,79	9,67	4,75
	ÁLCOOL	12,04	5,43	3,25	-
	DIESEL	25,04	15,75	71,69	3,92
	TÁXI	-	-	-	-
	MOTOCICLETA E SIMILARES	26,62	14,30	0,87	0,77
CÁRTER E EVAPORATIVA	GASOLINA C	-	26,43	-	-
	ÁLCOOL	-	4,09	-	-
	MOTOCICLETA E SIMILARES	-	10,32	-	-
PNEUS	TODOS OS TIPOS	-	-	-	-
OPERAÇÕES DE TRANSFERÊNCIA DE COMBUSTÍVEL	GASOLINA C	-	-	-	-
	ÁLCOOL	-	-	-	-
OPERAÇÃO DE PROCESSO INDUSTRIAL		0,89	8,89	14,53	90,55
T O T A L		100	100	100	100

Obs.: A contribuição relativa do material particulado não foi calculada pela falta de estimativas da contribuição das fontes ressuspensão de poeira do solo e aerossóis secundários.

Na tabela 13 são apresentadas as estimativas individuais das empresas inventariadas.

Tabela 3 – Estimativa de emissões atmosféricas relativas à queima de combustíveis nas fontes estacionárias na Região Metropolitana de Campinas

Empresa	Município	Emissões de Poluentes (t/ano)				
		CO	HC	NOx	SO2	MP
Antibióticos do Brasil ¹	Cosmópolis	nd	0,40	25,60	62,70	4,60
Ajinomoto ¹	Limeira	27,5	4,6	114,2	0,65	10,9
Ashland ²	Campinas	0,30	0,06	2,69	8,53	0,56
Bann ¹	Paulínia	17,34	7,82	20,64	0,12	1,57
Cargill ¹	Paulínia	0,81	0,15	9,61	121,69	8,49
Ceralit ²	Campinas	78,46	2,25	35,28	14,25	292,81
Companhia Brasileira de Bebidas ²	Jaguariúna	9,22	1,32	32,26	0,14	3,15
Cooperativa Pecuária Holambra ²	Holambra	nd	0,74	5,02	2,48	29,99
Covolan Beneficiamentos Têxteis Ltda. ²	Itatiba	0,83	0,12	2,91	0,01	0,28
Dedini Açúcar e Álcool Ltda. ²	Santo Antonio da Posse	nd	nd	32,24	nd	419,09
Degussa ¹	Paulínia	30,84	nd	101,56	751,93	28,13
Invista ¹	Paulínia	14,89	nd	5,85	0,13	0,51
Ester ¹	Cosmópolis	nd	nd	nd	nd	424,0
Fibralin Têxtil S/A ²	Itatiba	1,83	0,26	6,39	0,03	0,62
Galvani ¹	Paulínia	nd	nd	27,05	196,50	46,43
Goodyear do Brasil ²	Americana	8,59	1,41	34,34	0,15	3,36
Hércules ¹	Paulínia	0,18	0,08	3,40	1,70	5,30
Kraft Fodds Brasil S/A ²	Pedreira	1,71	0,44	19,41	54,54	4,38
Kraton ¹	Paulínia	nd	nd	15,13	1,20	0,39
Miracema ²	Campinas	33,75	0,56	5,15	4,54	21,43
Moinho Cruzeiro do Sul S/A ²	Jaguariúna	1,63	0,42	18,50	51,98	4,17
Moinhos Cruzeiro do Sul ¹	Paulínia	0,48	nd	0,58	0,0035	0,01
Nutriara ¹	Paulínia	1,92	1,10	11,27	3,47	4,66
Orsa ¹	Paulínia	11,49	nd	46,48	2,44	4,64
Papirus ¹	Limeira	6,7	1,1	26,9	0,1	2,6
Petrobrás-Replan ¹	Paulínia	2267,00	6271,00	7584,00	12074,00	1201,00
Pirelli ²	Campinas	6,50	1,62	71,49	200,87	16,13
Polienka ²	Americana	2,10	0,50	22,60	162,70	10,80
Rhodia ¹	Paulínia	11,00	38,90	1551,00	312,70	118,00
Ripasa ¹	Limeira	nd	5,6	368,7	1033,2	1786,8
Silcon ¹	Paulínia	nd	nd	nd	nd	nd
Syngenta ¹	Paulínia	0,18	nd	0,71	0,05	1,75
Teka ²	Artur Nogueira	nd	0,6	30,7	132,3	9,5
Têxtil Duomo S/A ²	Itatiba	0,35 ³	0,09 ³	3,96 ³	11,51 ³	0,87 ³
		nd	0,92 ⁴	6,3 ⁴	3,11 ⁴	37,63 ⁴
Textil-Tabacow ²	Americana	nd	0,4	16,7	48,7	3,8
Timavo do Brasil S/A Ind. Têxtil ²	Itatiba	3,07	0,44	10,75	0,05	1,05
Vicunha Têxtil S/A ²	Americana	24,51	2,00	262,23	0,38	4,26
Vicunha Têxtil S/A 11 B ²	Itatiba	4,16	0,60	14,56	0,06	1,42
Vicunha Têxtil S/A 11 C ²	Itatiba	2,69	0,39	9,41	0,04	0,92
Total (1000t/ano)		2,57	6,34	10,55	15,24	4,48

1 – Ano de consolidação do inventário: 2006

2 – Ano de consolidação do inventário: 2005

3 – Tipo de combustível: óleo 1A

4 – Tipo de combustível: lenha

nd = não disponível

Tabela 14 - Fontes, características e efeitos dos principais poluentes na atmosfera

POLUENTE	CARACTERÍSTICAS	FONTES PRINCIPAIS	EFEITOS GERAIS SOBRE A SAÚDE	EFEITOS GERAIS AO MEIO AMBIENTE
Partículas Totais em Suspensão (PTS)	Partículas de material sólido ou líquido que ficam suspensas no ar, na forma de poeira, neblina, aerossol, fumaça, fuligem, etc. Faixa de tamanho < 100 micra.	Processos industriais, veículos motorizados (exaustão), poeira de rua ressuspensa, queima de biomassa. Fontes naturais: pólen, aerossol marinho e solo.	Quanto menor o tamanho da partícula, maior o efeito à saúde. Causam efeitos significativos em pessoas com doença pulmonar, asma e bronquite.	Danos à vegetação, deterioração da visibilidade e contaminação do solo.
Partículas Inaláveis (MP ₁₀) e Fumaça	Partículas de material sólido ou líquido que ficam suspensas no ar, na forma de poeira, neblina, aerossol, fumaça, fuligem, etc. Faixa de tamanho < 10 micra.	Processos de combustão (indústria e veículos automotores), aerossol secundário (formado na atmosfera).	Aumento de atendimentos hospitalares e mortes prematuras.	Danos à vegetação, deterioração da visibilidade e contaminação do solo.
Dióxido de Enxofre (SO ₂)	Gás incolor, com forte odor, semelhante ao gás produzido na queima de palitos de fósforos. Pode ser transformado a SO ₃ , que na presença de vapor de água, passa rapidamente a H ₂ SO ₄ . É um importante precursor dos sulfatos, um dos principais componentes das partículas inaláveis.	Processos que utilizam queima de óleo combustível, refinaria de petróleo, veículos a diesel, polpa e papel.	Desconforto na respiração, doenças respiratórias, agravamento de doenças respiratórias e cardiovasculares já existentes. Pessoas com asma, doenças crônicas de coração e pulmão são mais sensíveis ao SO ₂ .	Pode levar à formação de chuva ácida, causar corrosão aos materiais e danos à vegetação: folhas e colheitas.
Dióxido de Nitrogênio (NO ₂)	Gás marrom avermelhado, com odor forte e muito irritante. Pode levar a formação de ácido nítrico, nitratos (o qual contribui para o aumento das partículas inaláveis na atmosfera) e compostos orgânicos tóxicos.	Processos de combustão envolvendo veículos automotores, processos industriais, usinas térmicas que utilizam óleo ou gás, incinerações.	Aumento da sensibilidade à asma e à bronquite, abaixar a resistência às infecções respiratórias.	Pode levar à formação de chuva ácida, danos à vegetação e à colheita.
Monóxido de Carbono (CO)	Gás incolor, inodoro e insípido.	Combustão incompleta em veículos automotores.	Altos níveis de CO estão associados a prejuízo dos reflexos, da capacidade de estimar intervalos de tempo, no aprendizado, de trabalho e visual.	
Ozônio (O ₃)	Gás incolor, inodoro nas concentrações ambientais e o principal componente da névoa fotoquímica.	Não é emitido diretamente à atmosfera. É produzido fotoquimicamente pela radiação solar sobre os óxidos de nitrogênio e compostos orgânicos voláteis.	Irritação nos olhos e vias respiratórias, diminuição da capacidade pulmonar. Exposição a altas concentrações pode resultar em sensações de aperto no peito, tosse e chiado na respiração. O O ₃ tem sido associado ao aumento de admissões hospitalares.	Danos às colheitas, à vegetação natural, plantações agrícolas; plantas ornamentais.

3.3 Padrões de Qualidade do Ar

Os padrões de qualidade do ar, segundo publicação da Organização Mundial da Saúde (OMS) em 2005, variam de acordo com a abordagem adotada para balancear riscos à saúde, viabilidade técnica, considerações econômicas e vários outros fatores políticos e sociais, que por sua vez, dependerão, entre outras coisas, do nível de desenvolvimento e da capacidade nacional de gerenciar a qualidade do ar. As diretrizes recomendadas pela OMS levam em conta esta heterogeneidade, e em particular reconhecem que ao formularem políticas de qualidade do ar, os governos devem considerar cuidadosamente suas circunstâncias locais antes de adotarem os valores propostos como padrões nacionais.

Através da Portaria Normativa n.º 348 de 14/03/90 o IBAMA estabeleceu os padrões nacionais de qualidade do ar e os respectivos métodos de referência, ampliando o número de parâmetros anteriormente regulamentados através da Portaria GM 0231 de 27/04/76.

Os padrões estabelecidos através dessa portaria foram submetidos ao CONAMA em 28/06/90 e transformados na Resolução CONAMA n.º 03/90.

São estabelecidos dois tipos de padrões de qualidade do ar : os primários e os secundários.

São padrões primários de qualidade do ar as concentrações de poluentes que, ultrapassadas, poderão afetar a saúde da população. Podem ser entendidos como níveis máximos toleráveis de concentração de poluentes atmosféricos, constituindo-se em metas de curto e médio prazo.

São padrões secundários de qualidade do ar as concentrações de poluentes atmosféricos abaixo das quais se prevê o mínimo efeito adverso sobre o bem estar da população, assim como o mínimo dano à fauna e à flora, aos materiais e ao meio ambiente em geral. Podem ser entendidos como níveis desejados de concentração de poluentes, constituindo-se em meta de longo prazo.

O objetivo do estabelecimento de padrões secundários é criar uma base para uma política de prevenção da degradação da qualidade do ar. Devem ser aplicados às áreas de preservação (por exemplo: parques nacionais, áreas de proteção ambiental, estâncias turísticas, etc.). Não se aplicam, pelo menos a curto prazo, a áreas de desenvolvimento, onde devem ser aplicados os padrões primários. Como prevê a própria Resolução CONAMA n.º 03/90, a aplicação diferenciada de padrões primários e secundários requer que o território nacional seja dividido em classes I, II e III conforme o uso pretendido. A mesma resolução prevê ainda que enquanto não for estabelecida a classificação das áreas os padrões aplicáveis serão os primários.

Os parâmetros regulamentados são os seguintes : partículas totais em suspensão, fumaça, partículas inaláveis, dióxido de enxofre, monóxido de carbono, ozônio e dióxido de nitrogênio. Os padrões nacionais de qualidade do ar fixados na Resolução CONAMA n.º 03 de 28/06/90 são apresentados na tabela 15.

Tabela 15- Padrões nacionais de qualidade do ar (Resolução CONAMA nº 03 de 28/06/90)

POLUENTE	TEMPO DE AMOSTRAGEM	PADRÃO PRIMÁRIO $\mu\text{g}/\text{m}^3$	PADRÃO SECUNDÁRIO $\mu\text{g}/\text{m}^3$	MÉTODO DE MEDIÇÃO
partículas totais em suspensão	24 horas ¹ MGA ²	240 80	150 60	amostrador de grandes volumes
partículas inaláveis	24 horas ¹ MAA ³	150 50	150 50	separação inercial/filtração
fumaça	24 horas ¹ MAA ³	150 60	100 40	refletância
dióxido de enxofre	24 horas ¹ MAA ³	365 80	100 40	pararosanilina
dióxido de nitrogênio	1 hora ¹ MAA ³	320 100	190 100	quimiluminescência
monóxido de carbono	1 hora ¹ 8 horas ¹	40.000 35ppm 10.000 9ppm	40.000 35ppm 10.000 9ppm	infravermelho não dispersivo
ozônio	1 hora ¹	160	160	quimiluminescência

1 - Não deve ser excedido mais que uma vez ao ano.

2 - Média geométrica anual.

3 - Média aritmética anual.

A mesma resolução estabelece ainda os critérios para episódios agudos de poluição do ar. Esses critérios são apresentados na tabela 16. Ressalte-se que a declaração dos estados de Atenção, Alerta e Emergência requer, além dos níveis de concentração atingidos, a previsão de condições meteorológicas desfavoráveis à dispersão dos poluentes.

A Legislação Estadual (DE 8468 de 08/09/76) também estabelece padrões de qualidade do ar e critérios para episódios agudos de poluição do ar, mas abrange um número menor de parâmetros. Os parâmetros fumaça, partículas inaláveis e dióxido de nitrogênio não têm padrões e critérios estabelecidos na Legislação Estadual. Os parâmetros comuns às legislações federal e estadual têm os mesmos padrões e critérios, com exceção dos critérios de episódio para ozônio. Neste caso a Legislação Estadual é mais rigorosa para o nível de atenção ($200\mu\text{g}/\text{m}^3$).

Quanto ao chumbo inorgânico, a CETESB adota o valor de $1,5\mu\text{g}/\text{m}^3$ - média trimestral móvel, com coleta em Amostrador de Grande Volume, estabelecido pela Resolução da Diretoria da CETESB nº 001/99/C, de janeiro de 1999, publicada no Diário Oficial do Estado de São Paulo em 03/02/1999, mesmo valor utilizado pela Agência Ambiental Americana (USEPA).

No anexo 1 são também apresentados, como exemplo de níveis de referência internacionais, os padrões de qualidade do ar adotados pela USEPA e os níveis recomendados pela Organização Mundial da Saúde (OMS), para os principais poluentes.

Tabela 16 - Critérios para episódios agudos de poluição do ar (Resolução CONAMA nº 03 de 28/06/90)

PARÂMETROS	ATENÇÃO	ALERTA	EMERGÊNCIA
partículas totais em suspensão ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) - 24 horas	375	625	875
partículas inaláveis ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) - 24 horas	250	420	500
fumaça ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) - 24 horas	250	420	500
dióxido de enxofre ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) - 24 horas	800	1.600	2.100
SO ₂ X PTS ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)($\mu\text{g}/\text{m}^3$) - 24 horas	65.000	261.000	393.000
dióxido de nitrogênio ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) - 1 hora	1.130	2.260	3.000
monóxido de carbono (ppm) - 8 horas	15	30	40
ozônio ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) - 1 hora	400*	800	1.000

* O nível de atenção é declarado pela CETESB com base na Legislação Estadual que é mais restritiva (200 $\mu\text{g}/\text{m}^3$).

3.4 Índice de Qualidade do Ar

Os dados de qualidade do ar e meteorológicos das estações automáticas de monitoramento, são divulgados e continuamente atualizados na página da CETESB, na Internet, que apresenta ainda a classificação da qualidade do ar. Também ao final da tarde, é divulgado o Boletim de Qualidade do Ar, com os índices de cada estação.

Esta classificação é baseada no cálculo de um índice de qualidade do ar, que é uma ferramenta matemática desenvolvida para simplificar o processo de divulgação da qualidade do ar.

O índice é obtido através de uma função linear segmentada, onde os pontos de inflexão são os padrões de qualidade do ar. Desta função, que relaciona a concentração do poluente com o valor índice, resulta em número adimensional referido a uma escala com base nos padrões de qualidade do ar. Para cada poluente medido, é calculado um índice conforme figura 5. Para efeito de divulgação, é utilizado o índice mais elevado dos poluentes medidos em cada estação. Portanto, a qualidade do ar de uma estação é determinada pelo pior caso.

A qualificação do ar está associada com efeitos sobre a saúde humana. Depois de calculado o valor do índice, o ar recebe uma qualificação, conforme tabela 17. Para efeito de facilidade na divulgação, foi incorporada uma cor para cada classificação da qualidade do ar.

Individualmente, cada poluente apresenta diferentes efeitos sobre a saúde. Na tabela A do Anexo 5 são descritos os principais efeitos à saúde para cada poluente e na tabela B do Anexo 5, estão descritas ações preventivas que as pessoas podem tomar visando minimizar os efeitos dos poluentes na saúde.

Tabela 17 – Índice Geral

Qualidade	Índice	MP ₁₀ (µg/m³)	O ₃ (µg/m³)	CO (ppm)	NO ₂ (µg/m³)	SO ₂ (µg/m³)	Significado
Boa	0 - 50	0 - 50	0 - 80	0 - 4,5	0 - 100	0 - 80	Praticamente não há riscos à saúde.
Regular	51 - 100	>50 - 150	>80 - 160	>4,5 - 9	>100 - 320	>80 - 365	Pessoas de grupos sensíveis (crianças, idosos e pessoas com doenças respiratórias e cardíacas), podem apresentar sintomas como tosse seca e cansaço. A população, em geral, não é afetada.
Inadequada	101 - 199	>150 - 250	>160 - 200	>9 - 15	>320 - 1130	>365 - 800	Toda a população pode apresentar sintomas como tosse seca, cansaço, ardor nos olhos, nariz e garganta. Pessoas de grupos sensíveis (crianças, idosos e pessoas com doenças respiratórias e cardíacas), podem apresentar efeitos mais sérios na saúde.
Má	200 - 299	>250 - 420	>200 - 800	>15 - 30	>1130 - 2260	>800 - 1600	Toda a população pode apresentar agravamento dos sintomas como tosse seca, cansaço, ardor nos olhos, nariz e garganta e ainda apresentar falta de ar e respiração ofegante. Efeitos ainda mais graves à saúde de grupos sensíveis (crianças, idosos e pessoas com problemas cardiovasculares)
Péssima	>299	>420	>800	>30	>2260	>1600	Toda a população pode apresentar sérios riscos de manifestações de doenças respiratórias e cardiovasculares. Aumento de mortes prematuras em pessoas de grupos sensíveis.

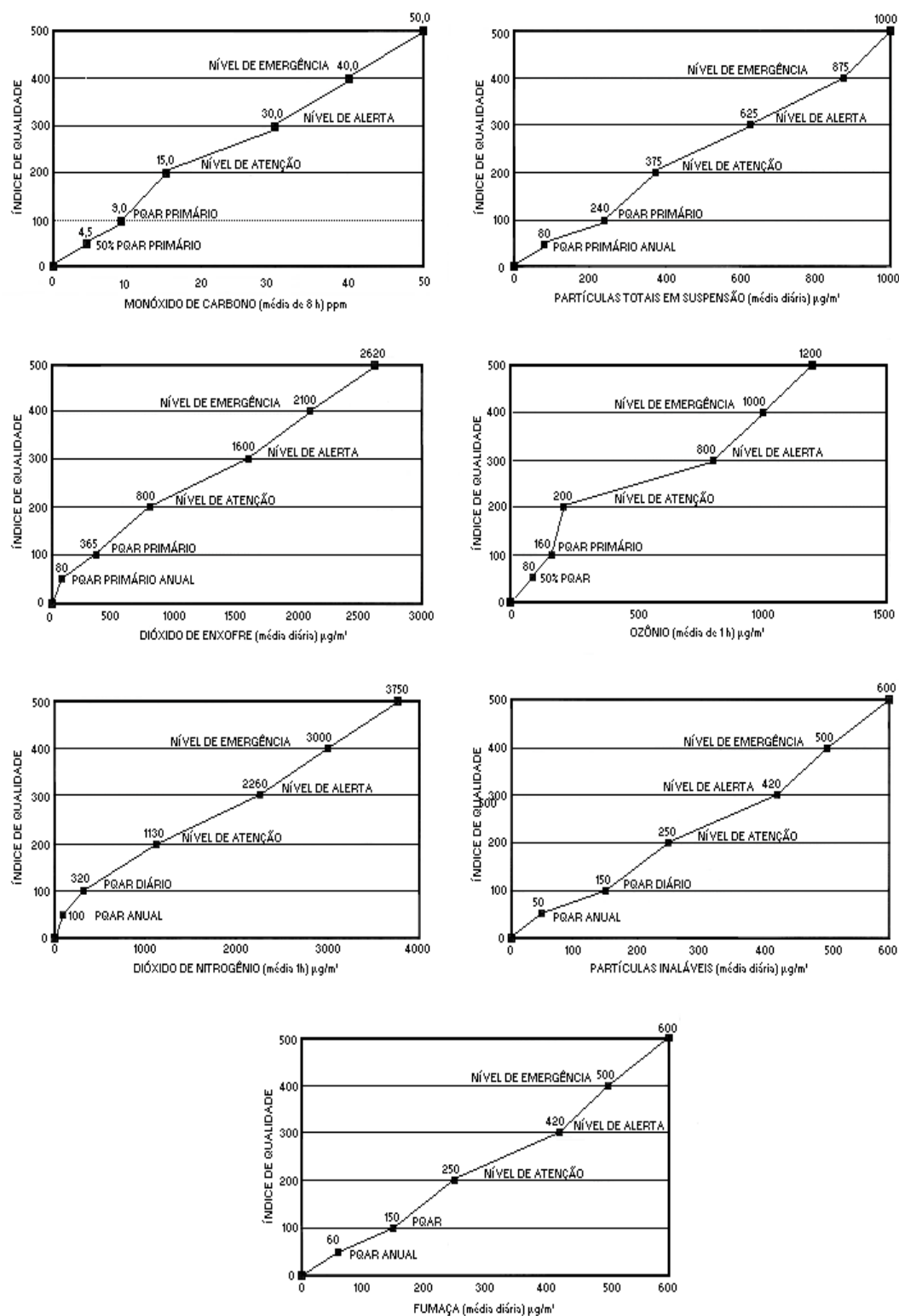


Figura 5 – Relação entre concentração do poluente e o valor índice de qualidade do ar

3.5 Redes de Amostragem

A CETESB possui uma rede automática de monitoramento da qualidade do ar que funciona na RMSP e Cubatão desde 1981 e nos municípios de Paulínia, São José dos Campos, Sorocaba e Campinas a partir de 2000. A rede manual de monitoramento mede os teores de dióxido de enxofre e fumaça na RMSP (desde 1973) e no interior (desde 1986), além das partículas totais em suspensão na RMSP e Cubatão (desde 1983). Em 1999, iniciou-se o monitoramento sistemático de partículas inaláveis finas (MP_{2.5}) na RMSP. Têm sido monitoradas partículas totais em suspensão em Cordeirópolis e partículas inaláveis em Limeira, Santa Gertrudes, Piracicaba e Ribeirão Preto.

3.5.1 Rede Automática

A rede automática é composta por 27 estações fixas de amostragem e 3 estações móveis distribuídas como segue: RMSP (20 estações), Cubatão (3 estações), Paulínia (1 estação), Campinas (1 estação), Sorocaba (1 estação) e São José dos Campos (1 estação), conforme ilustrado na figura 6. As três estações móveis são deslocadas em função da necessidade de monitoramento para locais onde não existem estações de amostragem ou para estudos complementares à própria rede.

A atual rede mede os seguintes parâmetros: partículas inaláveis, dióxido de enxofre, óxidos de nitrogênio, ozônio, monóxido de carbono, direção do vento, velocidade do vento, umidade relativa, temperatura, pressão atmosférica e radiação solar (global e ultravioleta), conforme distribuição mostrada na tabela 19. Os endereços das estações podem ser encontrados na tabela B do anexo 2.

Na tabela 18, são apresentados os métodos utilizados para determinação dos diversos poluentes amostrados pela rede automática.

Tabela 18 - Métodos de determinação dos poluentes - Rede Automática

PARÂMETRO	MÉTODO
partículas inaláveis	radiação Beta
dióxido de enxofre	fluorescência de pulso (ultravioleta)
óxidos de nitrogênio	quimiluminescência
monóxido de carbono	infravermelho não dispersivo (GFC)
ozônio	ultravioleta

Tabela 19 - Configuração da Rede Automática

ESTAÇÃO Nº	LOCALIZAÇÃO DAS ESTAÇÕES	PARÂMETROS												
		MP ₁₀	SO ₂	NO	NO ₂	NO _x	CO	O ₃	UR	TEMP	VV	DV	P	RAD
01	Parque D. Pedro II	X		X	X	X	X	X	X	X	X	X		
02	Santana	X						X			X	X		
03	Moóca	X						X			X	X		
04	Cambuci	X												
05	Ibirapuera	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
06	Nossa Senhora do Ó	X						X	X	X				
07	São Caetano do Sul	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
08	Congonhas	X	X	X	X	X	X							
09	Lapa (Desativada)	X		X	X	X	X							
10	Cerqueira César	X	X	X	X	X	X							
12	Centro	X					X							
13	Guarulhos	X	X								X	X		
14	Santo André - Centro	X					X				X	X		
15	Diadema	X						X						
16	Santo Amaro	X					X	X			X	X		
17	Osasco	X		X	X	X	X				X	X		
18	Santo André - Capuava	X						X			X	X		
19	São Bernardo do Campo	X									X	X		
20	Taboão da Serra	X		X	X	X	X		X	X				
21	São Miguel Paulista (Desativada)	X						X	X	X	X	X		
22	Mauá	X		X	X	X		X						
27	Pinheiros	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		
TOTAL MONITORES RMSP		22	5	10	10	10	12	12	7	7	13	13	2	1
24	Cubatão - Centro	X	X	X	X	X		X	X	X	X	X	X	
25	Cubatão - Vila Parisi	X	X	X	X	X		X			X	X		
30	Cubatão - Vale do Mogi	X		X	X	X	X	X			X	X		
TOTAL MONITORES LITORAL		3	2	3	3	3	1	3	1	1	3	3	1	0
42	Campinas-Centro	X					X		X	X				
44	Paulínia	X	X	X	X	X		X	X	X	X	X	X	X
51	Sorocaba	X		X	X	X		X	X	X	X	X		
55	São José dos Campos	X	X					X	X	X	X	X		
TOTAL MONITORES INTERIOR		4	2	2	2	2	1	3	4	4	3	3	1	1
TOTAL MONITORES ESTAÇÕES FIXAS		29	9	15	15	15	14	18	12	12	19	19	4	2
47	Estação Móvel			X	X	X		X			X	X		X
49	Estação Móvel	X		X	X	X	X	X	X	X	X	X		
50	Estação Móvel	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		
TOTAL GERAL		31	10	18	18	18	16	21	14	14	22	22	4	3

MP₁₀ Partículas inaláveis
SO₂ Dióxido de enxofre
NO Monóxido de nitrogênio
NO₂ Dióxido de nitrogênio
NO_x Óxidos de nitrogênio
CO Monóxido de carbono
O₃ Ozônio

VV Velocidade do Vento
DV Direção do Vento
UR Umidade Relativa do Ar
P Pressão Atmosférica
TEMP Temperatura
RAD Radiação Total e Ultra-violeta

REDE AUTOMÁTICA NO ESTADO DE SÃO PAULO

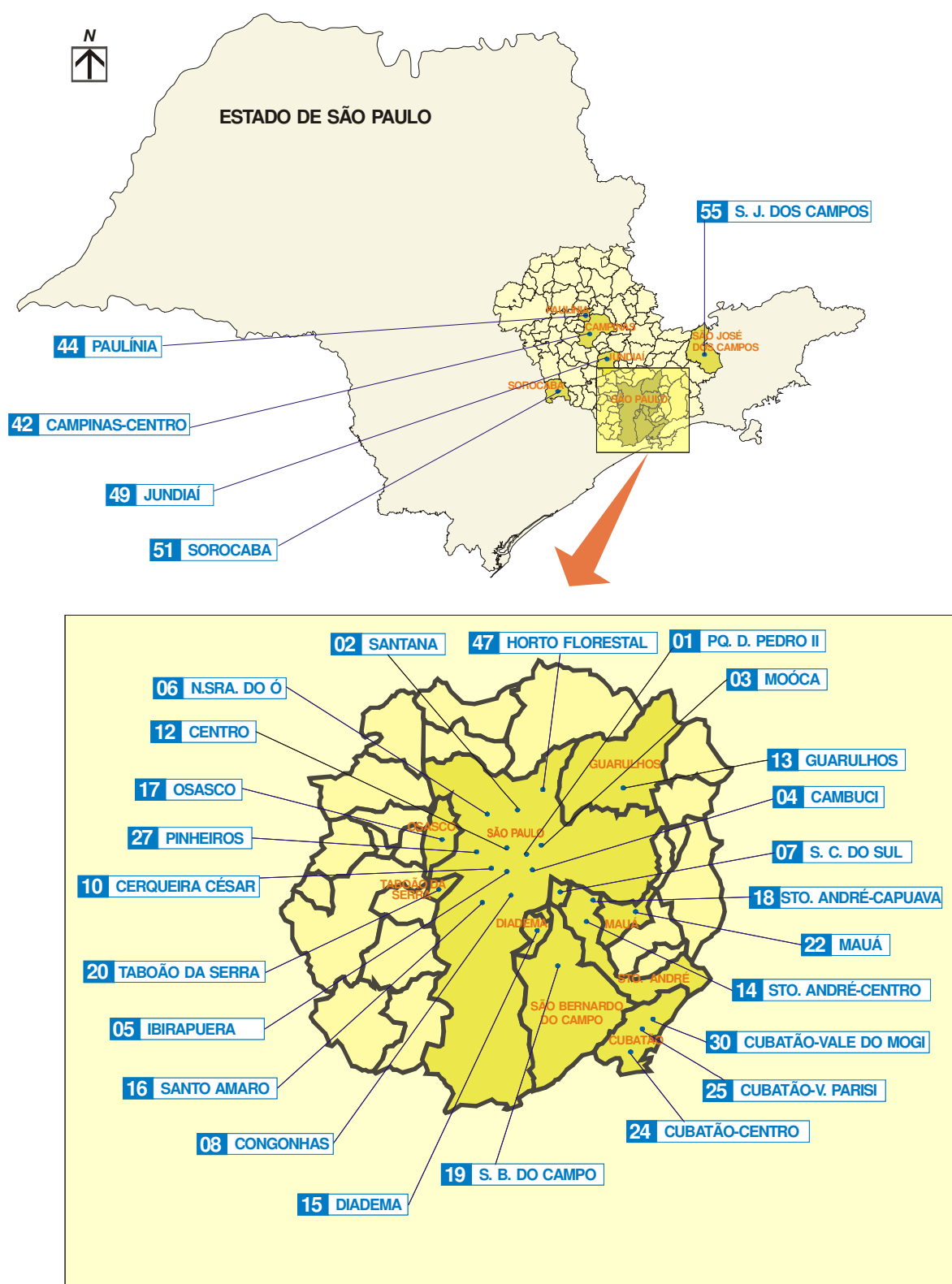


Figura 6 – Localização das Estações da Rede Automática

3.5.2 Redes Manuais

No que se refere ao material particulado, a rede manual da RMSP é composta por 8 estações de amostragem que medem fumaça, 9 estações que medem partículas totais em suspensão e 4 estações que medem partículas inaláveis finas ($MP_{2,5}$). As localizações das estações são apresentadas nas tabelas C e D do anexo 2. A rede operada no interior e litoral do Estado em 2006 era composta por 15 estações que medem fumaça nos seguintes municípios: Campinas, Americana, Limeira, Piracicaba, Jundiaí, Taubaté, São José dos Campos, Sorocaba, Votorantim, Itu, Salto, Franca, Araraquara, São Carlos e Santos. As partículas totais em suspensão são monitoradas em Cordeirópolis e Cubatão e as partículas inaláveis em Limeira, Santa Gertrudes, Piracicaba e Ribeirão Preto. Os endereços podem ser encontrados nas tabelas E, D e G do anexo 2. Todas as coletas são efetuadas durante 24 horas a cada seis dias.

Em 1995 o monitoramento de SO_2 no interior do Estado foi ampliado com a instalação de amostradores passivos em diversos municípios. No caso das estações que mediam fumaça e SO_2 , o monitoramento manual deste último poluente que era realizado pelo método do peróxido de hidrogênio foi substituído por amostradores passivos, a partir de 2000 no interior e de 2003 na RMSP. Em 2004, em função dos resultados obtidos, a rede de amostradores passivos de SO_2 foi reestruturada. Conta atualmente com 27 pontos de amostragem no interior e litoral, e 7 pontos na RMSP que medem mensalmente este poluente. Em diversos destes locais a fumaça também é monitorada conforme pode ser visualizado na tabela E do anexo 2.

Os métodos de medição utilizados nas redes manuais estão apresentados na tabela 20.

Tabela 20 - Métodos de determinação dos poluentes - Rede Manual

PARÂMETRO	MÉTODO
partículas inaláveis finas - $MP_{2,5}$	gravimétrico/amostrador dicotômico
partículas inaláveis - MP_{10}	gravimétrico / amostrador de grandes volumes acoplado a um separador inercial
partículas totais em suspensão	gravimétrico/amostrador de grandes volumes
fumaça	refletância
dióxido de enxofre	cromatografia iônica/amostrador passivo

Tabela 21 - Configuração das Redes Manuais

DAS ESTAÇÕES	PARÂMETROS			
	FMC	SO ₂	MP ₁₀	PTS
Americana	X	X		
Araçatuba		X		
Araraquara	X	X		
Bauru		X		
Campinas	X	X		
Cordeirópolis				X
Cosmópolis		X		
Franca	X	X		
Guaratinguetá		X		
Itu	X	X		
Jacareí		X		
Jundiaí	X	X		
Jundiaí - Vila Arens		X		
Limeira	X	X		
Limeira - Ceset		X		
Limeira - Boa Vista			X	
Paulínia		X		
Paulínia - Bairro Cascata		X		
Paulínia - Sta. Terezinha		X		
Piracicaba	X	X		
Piracicaba - Algodão			X	
Presidente Prudente		X		
Ribeirão Preto		X	X	
Salto	X	X		
Santa Gertrudes			X	
São Carlos	X	X		
São José dos Campos	X	X		
Sorocaba	X	X		
Taubaté	X	X		
Votorantim	X	X		
TOTAL - INTERIOR	14	26	4	1

FMC Fumaça

PTS Partículas totais em suspensão

MP_{2,5} Partículas inaláveis finas

SO₂ Dióxido de enxofre

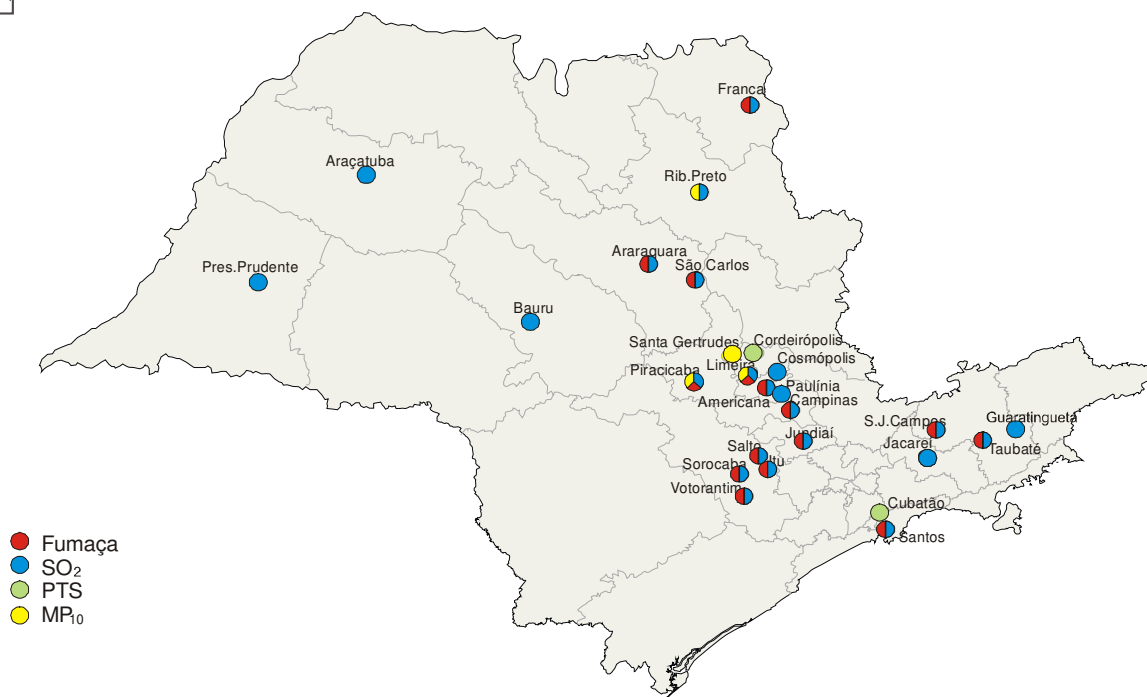
MP₁₀ Partículas inaláveis

LOCALIZAÇÃO DAS ESTAÇÕES	PARÂMETROS			
	MP _{2,5}	FMC	PTS	SO ₂
Campos Elíseos ¹		X		X
Cerqueira César	X	X	X	X
Ibirapuera	X	X	X	
Moema ¹		X		X
Mogi das Cruzes ¹		X		X
Osasco			X	
Parque D. Pedro II			X	
Pinheiros	X	X	X	X
Pça. da República ¹		X		X
Santo Amaro			X	
Santo André - Capuava			X	
São Bernardo do Campo			X	
São Caetano do Sul	X		X	
Tatuapé ¹		X		X
TOTAL RMSP	4	8	9	7
Cubatão - Vila Parisi			X	
Santos		X		X
TOTAL LITORAL		1	1	1

1 - Início de monitoramento de SO₂ com amostrador passivo:
janeiro/2003



REDE MANUAL DE MONITORAMENTO - INTERIOR E LITORAL DO ESTADO DE SÃO PAULO



REDE MANUAL DE MONITORAMENTO - RMSP

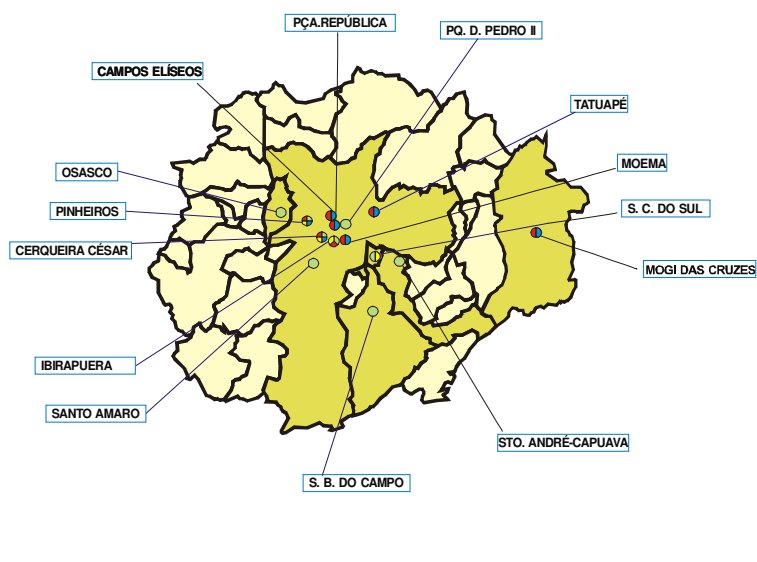


Figura 7 – Localização das Estações da Rede Manual

3.5.3 Outras Redes

Sempre que há necessidade, a CETESB instala redes de amostradores manuais, seja para estudos de poluentes não regulamentados, ou para esclarecer alguns aspectos de poluição do ar na região. Para tanto, são utilizados nestas redes diversos dispositivos para a coleta dos poluentes.

3.6 Representatividade de Dados

A adoção de critérios de representatividade de dados é de extrema importância em sistemas de monitoramento. O não atendimento ao critério de representatividade de dados para uma determinada estação, em um determinado período, significa que as falhas de medição ocorridas comprometem significativamente o resultado obtido.

Os critérios de representatividade de dados utilizados pela CETESB e considerados para a elaboração deste relatório são apresentados a seguir:

3.6.1 Rede Automática

Média horária: 3/4 das medidas válidas na hora

Média diária: 2/3 das médias horárias válidas no dia

Média mensal: 2/3 das médias diárias válidas no mês

Média anual: 1/2 das médias diárias válidas para os quadrimestres janeiro-abril, maio-agosto e setembro-dezembro

3.6.2 Rede Manual

Média diária: pelo menos 22 horas de amostragem

Média mensal: 2/3 das médias diárias válidas no mês

Média anual: 1/2 das médias diárias válidas para os quadrimestres janeiro-abril, maio-agosto e setembro-dezembro

4 CLIMA E POLUIÇÃO DO AR NO ESTADO DE SÃO PAULO

4.1 Aspectos Climáticos

Em termos de precipitação, o clima do Estado de São Paulo pode ser dividido em duas estações predominantes: uma estação chuvosa que compreende, o período de outubro a abril, e outra estação seca que vai de maio a setembro. A estação chuvosa é influenciada pelo aquecimento continental que, associado à convecção tropical, sistemas extratropicais (frentes frias) e áreas de instabilidade continental, favorece a ocorrência de chuvas abundantes. Na estação seca, o clima é predominantemente influenciado pela passagem rápida de frentes frias provenientes do sul do continente, sendo essa estação caracterizada não só pela diminuição da precipitação, mas também pela diminuição das temperaturas e ocorrência de períodos de grande estabilidade atmosférica, proporcionando com isso condições mais desfavoráveis à dispersão de poluentes na atmosfera.

Além das características gerais observadas nas duas estações, o estado apresenta ainda regiões com fortes contrastes climáticos, resultado das diferentes características geográficas como relevo e vegetação. Entre os fatores geográficos que influenciam na climatologia nas escalas local e regional pode-se destacar a proximidade do mar, a presença de montanhas e depressões, entre outros, que criam fenômenos como brisas marítima e terrestre, circulação de vale-montanha, etc.

Tabela 22 – Dados climatológicos anuais de alguns municípios do Estado de São Paulo

PARÂMETRO	SÃO PAULO 792 m	SANTOS 14 m	CATANDUVA 536 m	C. DO JORDÃO 1579 m	ITAPEVA 647 m
Temperatura Média (°C)	19,3	21,3	22,4	13,4	18,1
Precipitação Total (mm)	1455	2081	1338	1783	1232
Umidade Rel. Média (%)	78	80	69	83	73
Insol. Total (horas e décimos)	1733	1494	2524	1578	2102
Nebulosidade Média (0-10)	7,2	6,3	4,8	6,4	5,7

Fonte: Instituto Nacional de Meteorologia - INMET

A tabela acima apresenta algumas das normais climatológicas de 30 anos (1961-1990) em municípios com diferentes condições climáticas. Pode-se perceber diferenças significativas entre as regiões. O município de Santos, na região litorânea, possui um clima úmido, quente, altos índices de precipitação e uma insolação menor relativamente às outras áreas. Em contraposição, em Catanduva, no noroeste do estado, o clima é quente e seco, com insolação alta e precipitação mais baixa. A região de Itapeva, localizada ao sul do estado, apresenta parâmetros climáticos intermediários. O município de Campos do Jordão, localizado na Serra da Mantiqueira é caracterizado por temperaturas mais baixas, umidade e precipitação anual elevadas. Por sua localização, a cidade de São Paulo sofre influências tanto da circulação terra-mar quanto do aquecimento continental e apresenta valores normalmente intermediários com relação às variáveis meteorológicas.

A seguir, faz-se então uma descrição mais detalhada das condições climáticas da RMSP, Campinas, Cubatão, Sorocaba e São José dos Campos, regiões que apresentam avaliação mais completa em termos de qualidade do ar.

4.1.1 Região Metropolitana de São Paulo

Durante o período chuvoso, grandes áreas de instabilidade alimentadas pela umidade proveniente do interior do continente se formam na região sul e sudeste e se associam à passagem de frentes frias organizando, dessa forma, intensa atividade convectiva e aumentando sobremaneira a precipitação na faixa leste do estado, onde se encontra a RMSP. Dessa forma, durante este período as condições de dispersão dos poluentes emitidos na atmosfera são bastante favoráveis.

No período seco, a região encontra-se sob o domínio dos anticiclones (sistemas de altas pressões) subtropical e polar. Os anticiclones que atuam nesse período são de dois tipos: os anticiclones polares que podem ser continentais ou marítimos e anticiclone subtropical marítimo. Os sistemas frontais, provenientes do extremo sul do continente, atuam de maneira rápida na região, causando pouca precipitação.

Estudos mostram que quando a RMSP, durante o período seco, está sob a atuação do anticiclone subtropical marítimo e uma frente fria se encontra ao sul do estado, a condição meteorológica na região provoca uma diminuição da velocidade do vento (normalmente inferior a 1,5m/s), muitas horas de calmaria (velocidade do vento em superfície inferior a 0,5m/s), céu claro, grande estabilidade atmosférica e formação de inversão térmica muito próxima à superfície (abaixo de 200m), condições estas desfavoráveis à dispersão dos poluentes emitidos na RMSP. Normalmente, essa situação de estagnação atmosférica é interrompida com a chegada na região de uma nova massa de ar associada a um sistema frontal, aumentando a ventilação, instabilidade e, em muitos casos, provocando a ocorrência de precipitação. Outra peculiaridade é que no período seco a umidade relativa chega a atingir valores de 15%, principalmente no mês de setembro, acarretando um grande desconforto à população.

Alguns estudos mostram ainda que o desenvolvimento urbano acelerado da região a partir dos anos 50 ocasionou o processo de formação de ilha de calor. Este processo pode ter provocado algumas mudanças no clima da região, tais como a diminuição de nevoeiros no centro da cidade e diminuição da garoa típica que ocorria na região.

4.1.2 Cubatão

Em virtude de sua localização, o fluxo de vento e conseqüentemente as condições de dispersão dos poluentes dentro da área de Cubatão são fortemente influenciadas pela topografia local, sob todas as condições meteorológicas. Isso é particularmente importante sob o domínio de anticiclones com céu claro, quando os deslocamentos atmosféricos na área são quase dominados pelos fenômenos meso e micrometeorológicos.

Podem ser identificadas duas bacias aéreas principais: a do Vale do Mogi, que se estende de norte para nordeste da Vila Parisi e a área urbana de Cubatão, entre a montanha (Serra do Mar) e a região de manguezal. O clima na região está sujeito às variações de posição do anticiclone marítimo tropical, com os ventos de leste soprando da costa.

O comportamento do vento de drenagem é muito localizado e depende do horário, da incidência solar e do ângulo de declividade. O escoamento do vento de drenagem começa depois do pôr-do-sol ou mais cedo e é favorecido pelos declives voltados para norte-noroeste, que são fracamente aquecidos durante o dia. Fortes ventos de drenagem vindos do Vale do Mogi e dos declives voltados para nordeste do fundo do Vale do Quilombo fundem-se para levar as emissões industriais na direção da Vila Parisi. Observações realizadas ao amanhecer, no fundo do Vale do Mogi, mostram que a massa de ar estável, com a maior parte das emissões das indústrias de fertilizantes, desloca-se da base da montanha até a área urbana de Cubatão.

O aquecimento solar dos declives resulta no desenvolvimento de ventos anabáticos e de brisas marítimas facilmente visualizados pela trajetória das plumas das chaminés. Estes ventos são geralmente associados ao aumento da concentração de poeira na Vila Parisi. Durante o inverno, pela manhã, há formação de camadas de inversões térmicas de superfície de diversas espessuras e de diferentes intensidades.

Estudos revelam que, assim como na RMSP, no inverno as condições meteorológicas são mais desfavoráveis à dispersão e diluição dos poluentes na atmosfera. Assim, deve-se objetivar a máxima redução da emissão de poluentes nesta época do ano. A grande variação da pluviosidade na região é controlada pelas circulações de vento mar-terra e montanha-vale, havendo uma grande influência da convergência da brisa marítima na variação diurna de precipitação sobre Cubatão.

4.1.3 Região Metropolitana de Campinas

A Região Metropolitana de Campinas localiza-se a 100 quilômetros a noroeste da capital do Estado, em uma região geologicamente de contato entre os terrenos do cristalino do Planalto Paulista a leste e a oeste com a Depressão Periférica Paulista de terrenos sedimentares. Seu relevo é pouco ondulado com altitudes variando de 680 a 690 metros. O município de Campinas apresenta temperatura média entre 18 e 22°C nos meses de maio a setembro e entre 22 e 24°C nos meses de outubro a abril. A precipitação média anual é de 1.470mm, sendo que cerca de 80% ocorre no período de outubro a março. Os ventos predominantes são do quadrante este a sul. Assim como na RMSP, durante o período seco, a umidade relativa chega a atingir valores de 15%, principalmente no mês de setembro, acarretando um grande desconforto à população.

4.1.4 Sorocaba

O município de Sorocaba situa-se em uma região cujo relevo pode ser caracterizado como levemente ondulado a ondulado com altitude média de 600 metros, sendo que seu ponto mais alto chega a 1.028 metros. Com relação a seu clima, a cidade apresenta uma temperatura média das máximas em torno de 30°C no verão e média das temperaturas mínimas de 12°C no inverno. A precipitação média anual é de 1.350mm e cerca de 80% ocorre no período de outubro a março. Os ventos predominantes são do quadrante este a sul. Saliente-se que, assim como em outras regiões do Estado a umidade relativa do ar, no período seco, chega a atingir valores de 15%, principalmente no mês de setembro.

4.1.5 São José dos Campos

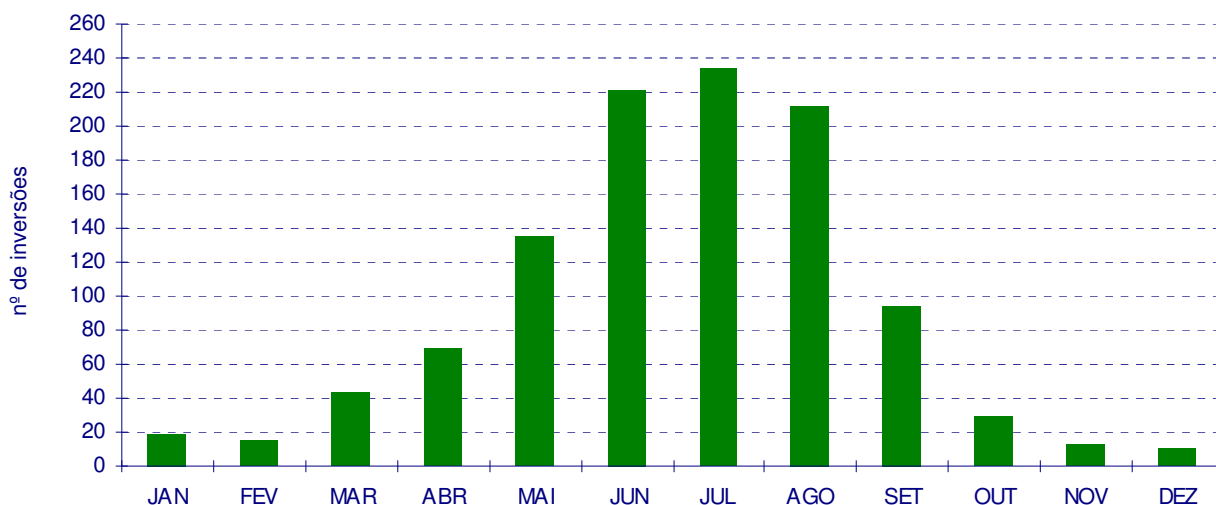
Seu relevo pode ser descrito em duas regiões: uma porção ao norte, cerca de 45% do município, confronta-se com a Serra da Mantiqueira, cujas altitudes variam de 900 a 2.082 metros e com atividade basicamente pastoril. A outra porção ao sul, onde fica a cidade, possui um relevo brando e suave, com altitudes variando de 550 a 690 metros, composto por uma série de platôs entrecortados de pequenos vales e de extensas planícies marginais ao Rio Paraíba do Sul. Seu clima classificado como tropical de altitude apresenta uma temperatura média anual de 20°C, temperatura média das máximas no verão em torno de 30°C e a média das temperaturas mínimas no inverno de 12°C. Cerca de 70% de sua precipitação anual ocorre no período de novembro a março. Os ventos predominantes são de nordeste a sudeste.

4.2 Aspectos Sazonais da Poluição do Ar em São Paulo

A concentração dos poluentes na atmosfera depende, basicamente, da quantidade dos poluentes emitidos pelas fontes e das condições meteorológicas reinantes. O Estado de São Paulo possui, conforme mostrado no item 4.1, variações sazonais significativas das condições atmosféricas, distinguindo-se nitidamente as condições climáticas de inverno e verão.

Os resultados obtidos em estudos realizados na RMSP mostram que os episódios mais intensos de poluição do ar, exceção feita aos episódios por ozônio, ocorrem na presença de um sistema de alta pressão (anticiclone) semi-estacionário sobre a região, que provoca condição meteorológica desfavorável à dispersão dos poluentes, com a atuação de ventos fracos e a formação de inversões térmicas próximas à superfície. A mudança desta situação de estagnação ocorre normalmente quando um sistema frontal atinge a região, instabilizando a atmosfera e aumentando a ventilação, o que favorece a dispersão dos poluentes. Além disso, quando um sistema frontal passa sobre São Paulo, a massa de ar poluída é substituída por uma nova massa de ar.

A figura 8 mostra o perfil da ocorrência de inversões térmicas abaixo de 200 metros. Estas inversões são as que mais contribuem para o aumento da concentração de poluentes próxima da superfície. Nesta figura pode-se observar que a frequência das inversões aumenta consideravelmente a partir de maio e se mantém até setembro, com máximas em junho, julho e agosto. Verifica-se que na RMSP, este gráfico tem um perfil semelhante aos gráficos de CO e MP₁₀.

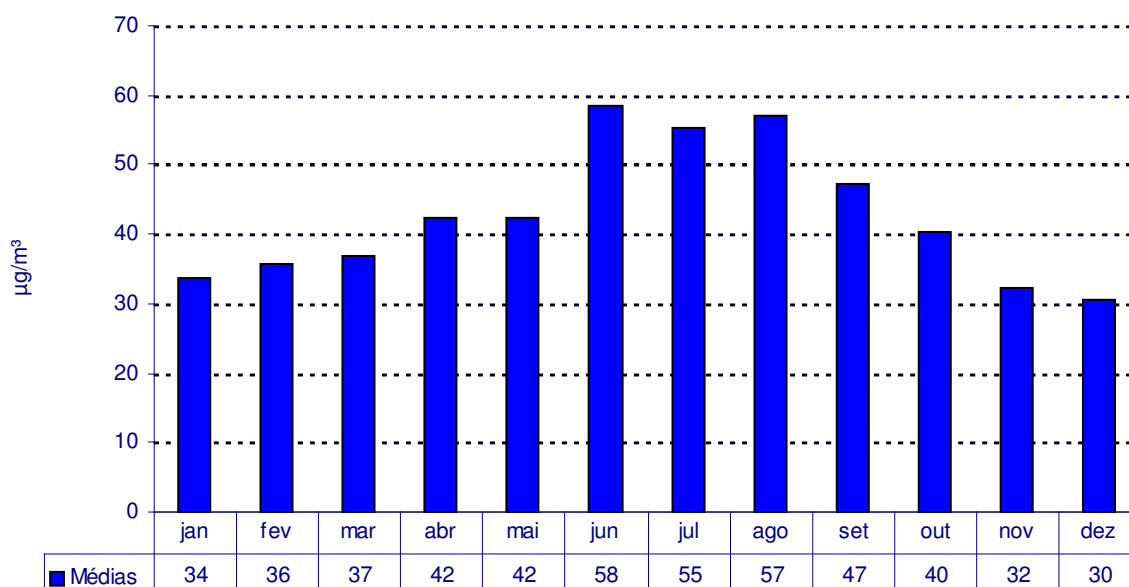


Fonte: dados da Força Aérea Brasileira

Figura 8 – Número de Inversões Térmicas inferior a 200m (1985 a 2006) – RMSP
Aeroportos de Congonhas e Campo de Marte

As figuras 9 a 12 mostram o comportamento sazonal, com base nos últimos anos de dados, de alguns poluentes na RMSP. Para elaboração das análises, considerou-se todas as estações que possuem dados representativos no período.

A figura 9 mostra as concentrações médias mensais de MP_{10} na RMSP, onde observa-se claramente um aumento das concentrações nos meses de inverno, com máximas nos meses de junho, julho e agosto. Em Cubatão – Vila Parisi, o aumento das concentrações de MP_{10} no inverno não é tão perceptível, pois devido às emissões próximas à estação de monitoramento pela movimentação de caminhões nas proximidades da estação e ressuspensão de poeiras fugitivas, os níveis de poluição se mantêm altos mesmo nos meses mais quentes.



Base: todas as estações que monitoram este poluente na RMSP

Figura 9 - MP_{10} - Concentrações médias mensais (2002 a 2006) RMSP

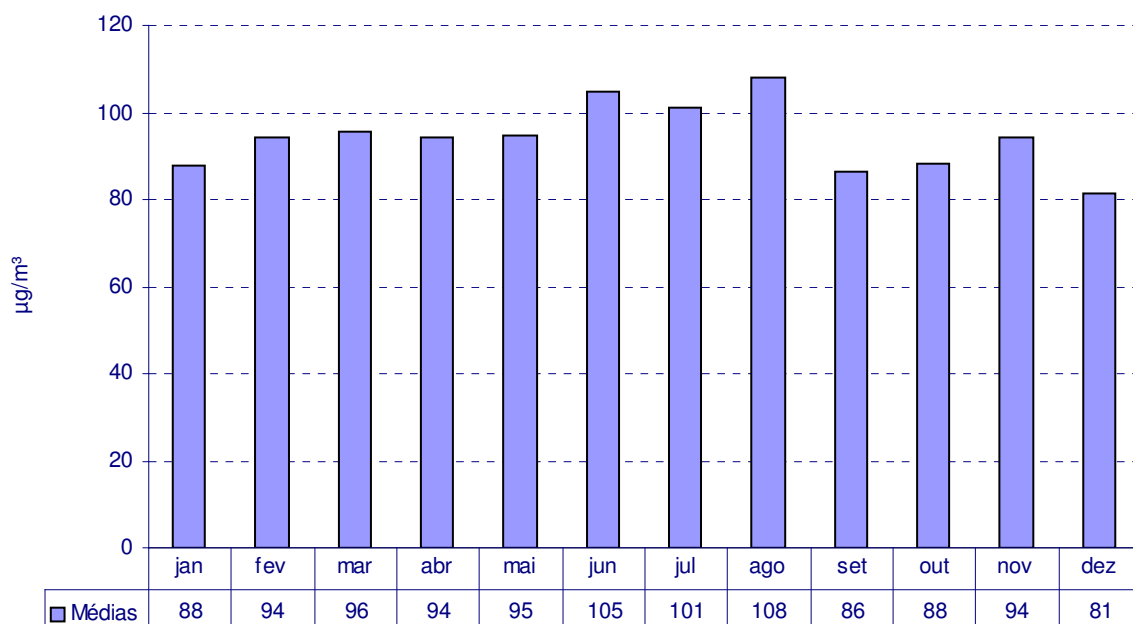
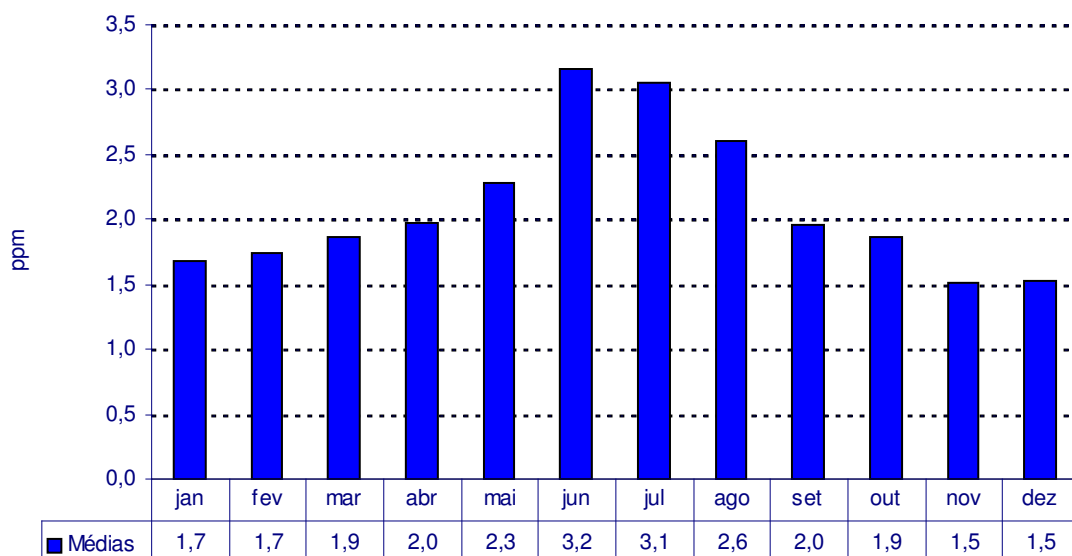


Figura 10 - MP₁₀ – Concentrações médias mensais (2002 a 2006) - Cubatão- V. Parisi

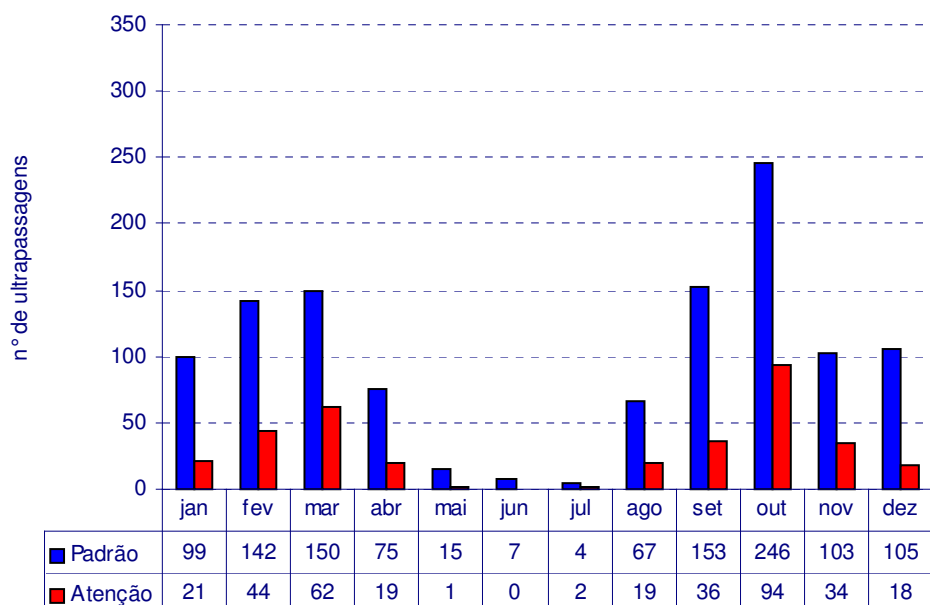
A figura 11 ilustra a distribuição das médias mensais de CO calculadas a partir das máximas (médias de 8 horas) durante os meses do ano na RMSP. Também para o CO, observa-se que os níveis mais elevados ocorrem principalmente nos meses de inverno, nos meses de junho, julho e agosto.



Base: todas as estações que monitoram este poluente na RMSP

Figura 11 - CO – Concentrações médias mensais (2002 a 2006) - RMSP (médias de 8 horas)

A figura 12 apresenta a distribuição do número de ultrapassagens do padrão e nível de atenção por mês, considerando os últimos 5 anos. O ozônio apresenta uma distribuição de episódios ao longo dos meses totalmente distinta dos poluentes primários. Como este poluente é formado na atmosfera por reações fotoquímicas que dependem da intensidade da radiação solar, dentre outros fatores, podemos observar que a menor frequência de episódios na RMSP ocorre nos meses de maio a julho, época de menores temperaturas e radiação solar. A partir de agosto, com o aumento da temperatura e da radiação, a frequência de episódios de ozônio aumenta.



Base: todas as estações que monitoram este poluente na RMSP

Figura 12 - O₃ - Número de ultrapassagens do padrão e níveis críticos por mês (2002 a 2006) – RMSP

Nos meses mais quentes, como dezembro e janeiro, observa-se uma redução na frequência de episódios em comparação com os meses intermediários, o que pode ser explicado pelo aumento da nebulosidade no decorrer do dia, que reduz a radiação incidente nos baixos níveis da atmosfera.

5 A QUALIDADE DO AR NO ESTADO DE SÃO PAULO EM 2006

5.1 Caracterização Meteorológica

As condições meteorológicas na RMSP, Cubatão, Campinas, Paulínia, Sorocaba e São José dos Campos são monitoradas pela CETESB por meio de 20 pontos com anemógrafos ligados ao sistema telemétrico que fornecem dados horários de direção e velocidade do vento, 14 pontos para medidas de umidade relativa do ar e temperatura, 5 pontos com medidas de radiação (global e ultravioleta), e 3 pontos com medidas de pressão atmosférica, dados estes importantes para o monitoramento das condições locais. Além dessas informações, a CETESB coleta dados e produtos de diversas instituições como o Instituto Nacional de Meteorologia/INMET, Força Aérea Brasileira/FAB, Centro de Previsão do Tempo e Estudos Climáticos – CPTEC/INPE, Diretoria de Hidrologia e Navegação/DHN, Departamento de Ciências Atmosféricas do IAG/USP e Instituto de Pesquisas Meteorológicas da UNESP, entre outros, as quais fornecem informações como: dados sinóticos de superfície e ar superior, dados horários de aeroportos, radiossonda do Aeroporto de Campo de Marte, imagens de satélite, produtos de modelos de previsão meteorológica, etc. Com base na análise de dados e modelos meteorológicos de previsão, a CETESB elabora um boletim meteorológico diário com a previsão das condições de dispersão de poluentes para as 24 horas seguintes.

A análise feita a seguir refere-se aos parâmetros meteorológicos observados durante os períodos de inverno (maio a setembro), época do ano em que as concentrações dos poluentes primários (MP_{10} , SO_2 , NO_2 e CO), são mais altas. Com relação ao ozônio as condições de sua formação no ano de 2006 são analisadas, no item 5.2.5. Os dados anuais (2002 a 2006), dos parâmetros meteorológicos são apresentados no anexo 3.

A seguir é feita uma análise dos principais parâmetros meteorológicos medidos na RMSP e que, de maneira geral, servem de base para outras localidades do Estado.

A mudança de uma situação desfavorável para favorável à dispersão de poluentes ocorre normalmente quando um sistema frontal atinge a RMSP, uma vez que torna instável a atmosfera e aumenta a ventilação. A figura 13 mostra o número de passagens de sistemas frontais sobre São Paulo. No período de maio a setembro de 2006, a frequência de passagens de sistemas frontais foi inferior à média dos últimos 10 anos, principalmente entre maio e agosto.

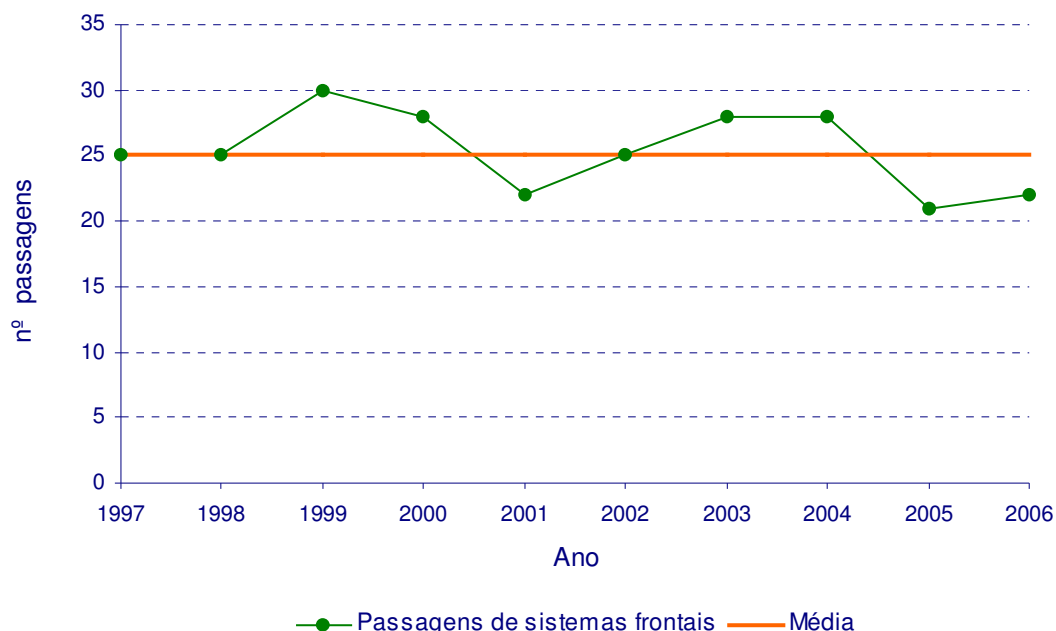


Figura 13 - Frequência de Sistemas Frontais que passaram sobre São Paulo período de maio a setembro

Outro parâmetro analisado é a precipitação. A ocorrência de precipitação pluviométrica, além de ser um indicador de que a atmosfera está instável, ou seja, com movimentos de ar que favorecem à dispersão de poluentes, promove a remoção dos mesmos, pois uma parcela significativa desses poluentes são incorporados à água da chuva. Além disso, o solo úmido evita que haja ressuspensão das partículas para a atmosfera. No período de maio a setembro de 2006, a precipitação ficou abaixo da normal climatológica de 30 anos, conforme pode ser observado na figura 14.

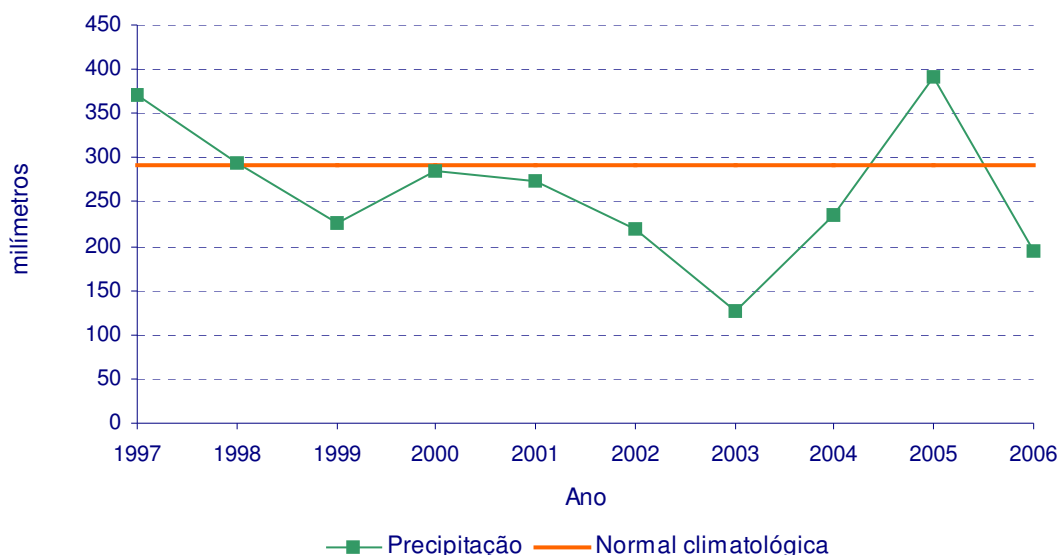
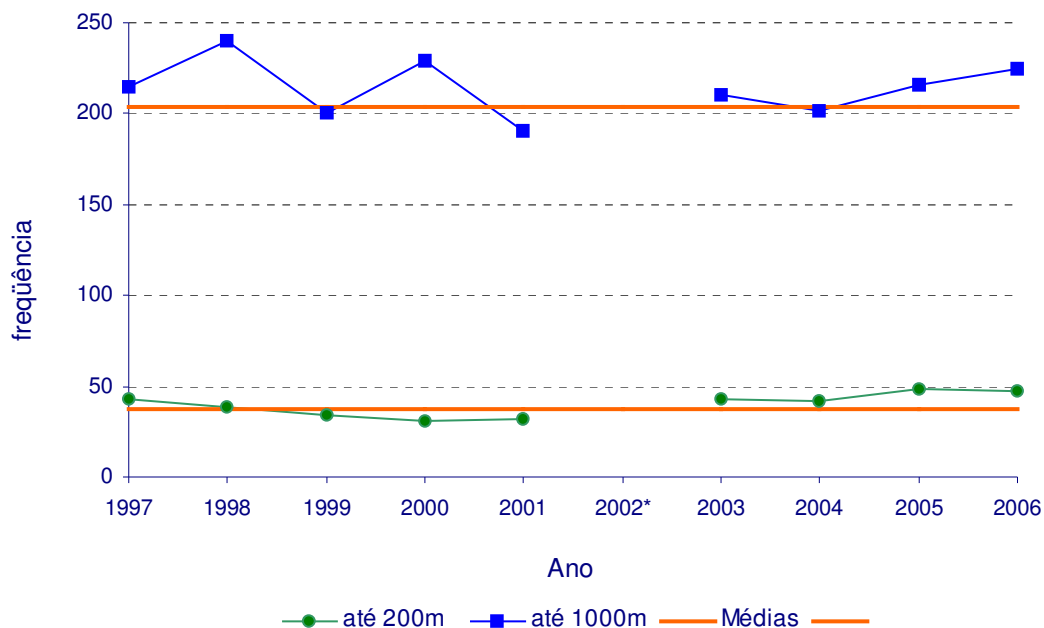


Figura 14 - Precipitação total da Estação Mirante de Santana - período de maio a setembro e normal de 1961 a 1990

A figura 15 mostra a frequência total de inversões térmicas com base até 1000 metros e a frequência de inversões térmicas com base até 200 metros. As inversões térmicas mais próximas da superfície impedem a dispersão dos poluentes para os níveis mais altos da atmosfera, provocando normalmente elevados níveis de concentração de poluentes. O número de inversões térmicas, até 200m, no período de maio a setembro de 2006 foi acima da média dos últimos 10 anos.



* Não atendeu ao critério de representatividade

Figura 15 - Distribuição de frequência da altura da base das inversões térmicas período de maio a setembro

A figura 16 mostra a evolução nos últimos dez anos da porcentagem de calmaria e da velocidade média do vento em superfície na RMSP, respectivamente. No período de maio a setembro de 2006, a porcentagem de calmaria, bem como a velocidade média, estiveram próximas das médias dos últimos dez anos.

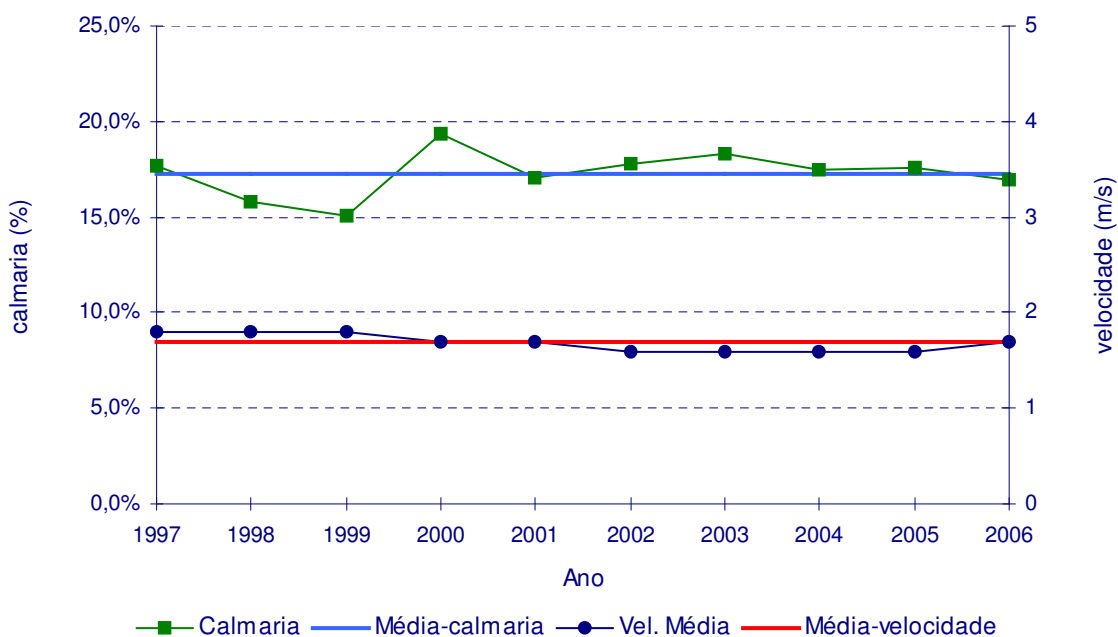


Figura 16 - Porcentagem de calmaria e velocidade média do vento na RMSP Período de maio a setembro

5.1.1 Umidade Relativa

A umidade relativa do ar é um parâmetro meteorológico que caracteriza o tipo de massa de ar que está atuando sobre a região. A tabela H do anexo 3 mostra o comportamento da umidade relativa às 15h, horário do dia em que a umidade apresenta os valores mais baixos, referentes ao período de maio a setembro de 2006. Pode-se observar que os meses de julho a agosto tiveram longas seqüências de dias com umidade baixa, que coincidiram com a seqüência de vários dias com ausência de precipitação e alta porcentagem de calmaria. A ocorrência de baixa umidade relativa pode agravar doenças, além de causar desconforto nas pessoas saudáveis, um quadro que possui semelhança com os sintomas da poluição do ar e que muitas vezes leva o leigo a confundir os dois fenômenos.

5.1.2 Condições Meteorológicas de Dispersão

Na figura 17, é apresentado o número de dias em que as condições meteorológicas foram desfavoráveis à dispersão dos poluentes atmosféricos, nos meses de maio a setembro, no período de 1997 a 2006. Esta avaliação é feita a partir dos parâmetros meteorológicos analisados diariamente.

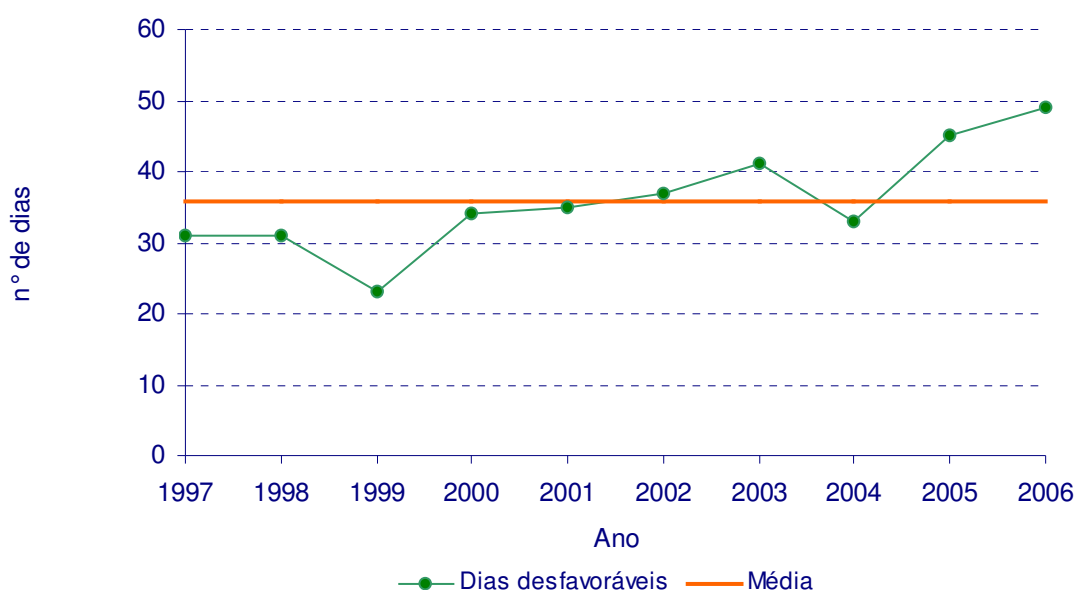


Figura 17 - Número de dias desfavoráveis à dispersão dos poluentes atmosféricos na RMSP e Cubatão - período de maio a setembro

Observa-se que o inverno de 2006, foi o mais desfavorável à dispersão de poluentes dos últimos dez anos. Os meses de julho e agosto contribuíram com cerca de 61% dos dias desfavoráveis, como pode ser observado na Tabela F do anexo 3.

A análise meteorológica mostrou que a ocorrência de vários dias seguidos com alta porcentagem de calmaria (baixa ventilação), e ausência de precipitação, que resultou em mais dias desfavoráveis a dispersão dos poluentes que em anos anteriores.

5.2 Avaliação da Qualidade do Ar no Estado de São Paulo

A partir do monitoramento e dos estudos especiais, é possível fazer uma análise comparativa com os padrões de qualidade do ar. As concentrações são comparadas tanto com os padrões para longos períodos de exposição, normalmente médias anuais, quanto com os padrões de curto tempo de exposição (menor ou igual a 24 horas).

É importante mencionar que os resultados obtidos pelo monitoramento refletem as variações nas emissões e também condições meteorológicas observadas no ano. Assim, a qualidade do ar em 2006 foi influenciada por uma condição de dispersão de poluentes mais desfavorável que nos anteriores, principalmente se comparada com as condições de dispersão observadas em 2004.

Deve-se destacar, no entanto, que a análise dos dias desfavoráveis à dispersão dos poluentes no período de maio a setembro não é um bom indicador das condições meteorológicas para a ocorrência de episódios de O₃.

Os dados de monitoramento que serviram de base para o diagnóstico a seguir estão contidos nas tabelas A até P no anexo 4, incluindo o cálculo do percentil 98 para medições automáticas e percentil 90 para medições manuais. O percentil é uma técnica estatística de classificação segundo a posição na distribuição de frequência. Por exemplo, o valor do percentil 98 significa que 98% dos dados estão abaixo desse valor.

5.2.1 Distribuição Anual do Índice de Qualidade do Ar

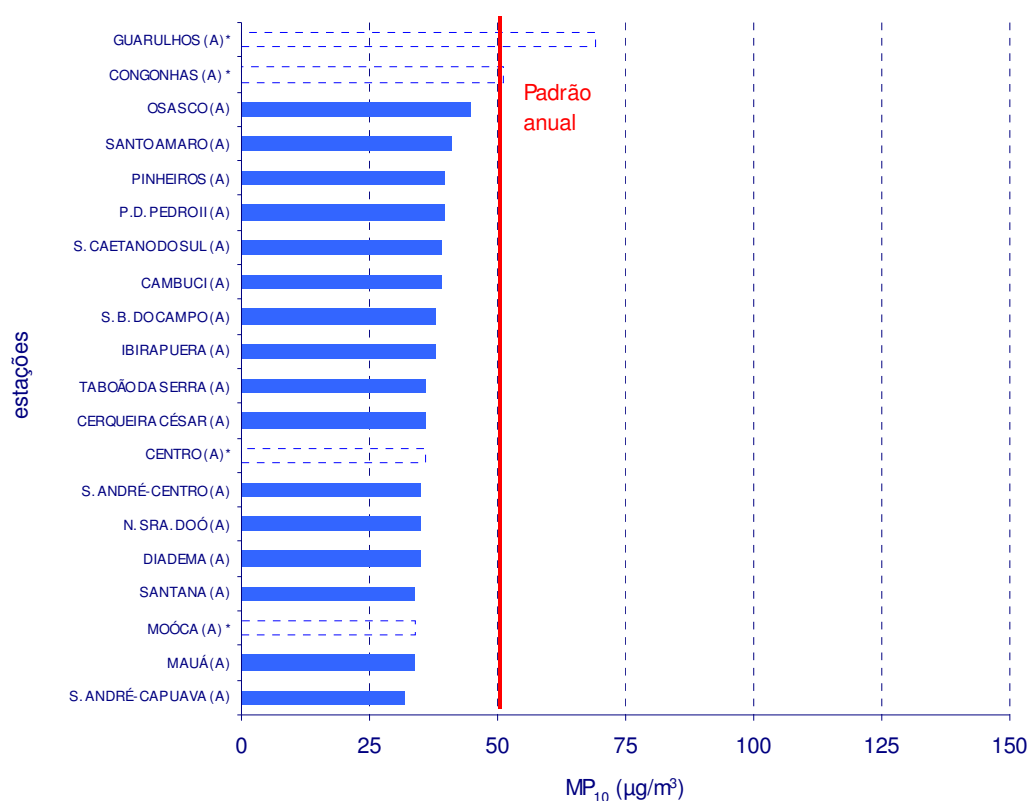
Nas tabelas C até H do anexo 5 são apresentados os índices de qualidade do ar por poluente e por estação, divulgados no boletim diário da CETESB em 2006.

É importante salientar que a distribuição dos índices pode apresentar pequenas diferenças com relação ao número de ultrapassagens apresentados no anexo 4, uma vez que a origem da distribuição do índice é o boletim diário de qualidade do ar, cujo período de medição é das 17h do dia anterior às 16h do dia em questão, enquanto que no anexo 4, as estatísticas diárias dos dados de qualidade do ar são efetuadas considerando medições da 1h às 24h.

5.2.2 Partículas Inaláveis (MP_{10})

Exposição de longo prazo

A figura 18 mostra as médias aritméticas anuais de MP_{10} medidas em todas as estações da rede automática de amostragem da RMSP e a figura 19 os valores obtidos nas estações localizadas em Cubatão e interior do Estado das redes automática e manual. Em 2006, nenhuma das estações com dados representativos na RMSP ultrapassou o padrão anual. Em Cubatão, a média observada em Vila Parisi ($99\mu\text{g}/\text{m}^3$) é praticamente o dobro do PQAR. No interior, os maiores valores foram observados nos municípios de Santa Gertrudes ($68\mu\text{g}/\text{m}^3$) e Limeira ($52\mu\text{g}/\text{m}^3$), acima do PQAR. Em Santa Gertrudes estão instaladas diversas indústrias de pisos cerâmicos, cujas atividades são fontes potenciais de emissão de material particulado para a atmosfera.



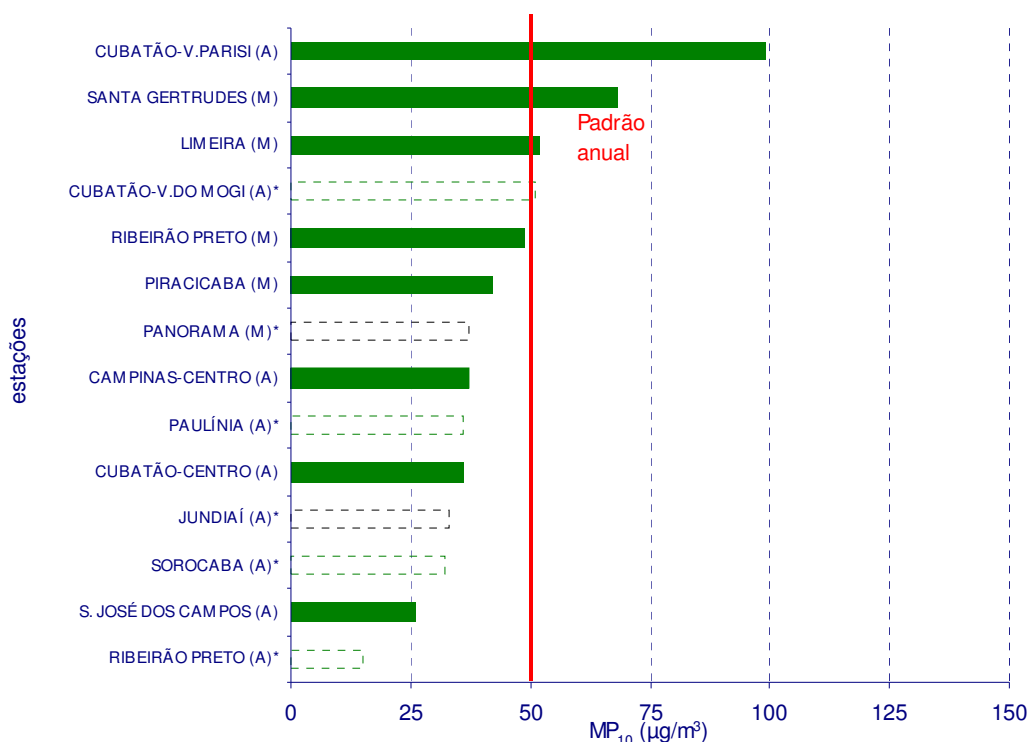
* Não atendeu ao critério de representatividade

Períodos monitorados:

- Congonhas: 07/03 a 31/12/2006
- Guarulhos: 06/06 a 18/10/2006
- Centro: 25/09 a 31/12/2006
- Moóca: 01/01 a 30/04/2006

(A) – Estação Automática

Figura 18 - MP_{10} – Médias aritméticas anuais na RMSP – Rede Automática



* Não atendeu ao critério de representatividade

Período de Monitoramento:

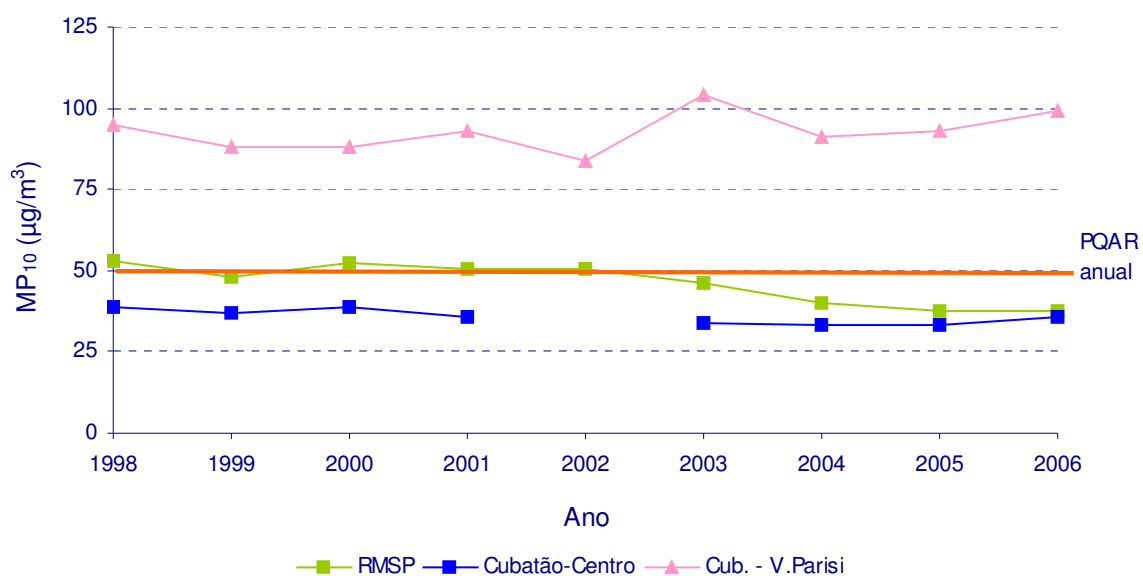
- Cubatão Vale do Mogi: 05/04 a 21/09/2006
- Panorama: 11/06 a 30/10/2006
- Paulínia: 01/01 a 24/07/2006
- Jundiaí: 04/07 a 31/12/2006
- Sorocaba: 01/01 a 11/08 e 17/11 a 31/12/2006
- Ribeirão Preto: 01/01 a 31/03/2006

(A) – Estação Automática

(M) – Estação Manual

Figura 19 - MP₁₀ – Médias aritméticas anuais no Interior e em Cubatão – Redes Automática e Manual

As figuras 20 e 21 mostram a evolução das concentrações médias anuais na RMSP, Cubatão e Interior. Na RMSP, observou-se em 2006 uma manutenção dos níveis observados em 2005, indicando uma consolidação da redução das concentrações observadas em anos anteriores, mesmo com uma maior frequência de dias desfavoráveis. Em Cubatão, os valores encontram-se muito acima do padrão na área industrial (Vila Parisi) e abaixo na região urbana. Tanto na área industrial quanto na região central do município, as concentrações apresentaram uma elevação no último ano. Com a redução das concentrações médias da RMSP, observa-se que os níveis são semelhantes aos observados no centro de Cubatão. No interior, destacam-se os municípios de Santa Gertrudes e Limeira, com concentrações acima do PQAR nos últimos anos.



Base: Todas as estações que atenderam ao critério de representatividade na RMSP

Figura 20 – MP₁₀ - Evolução das concentrações médias anuais na RMSP e Cubatão – Rede Automática

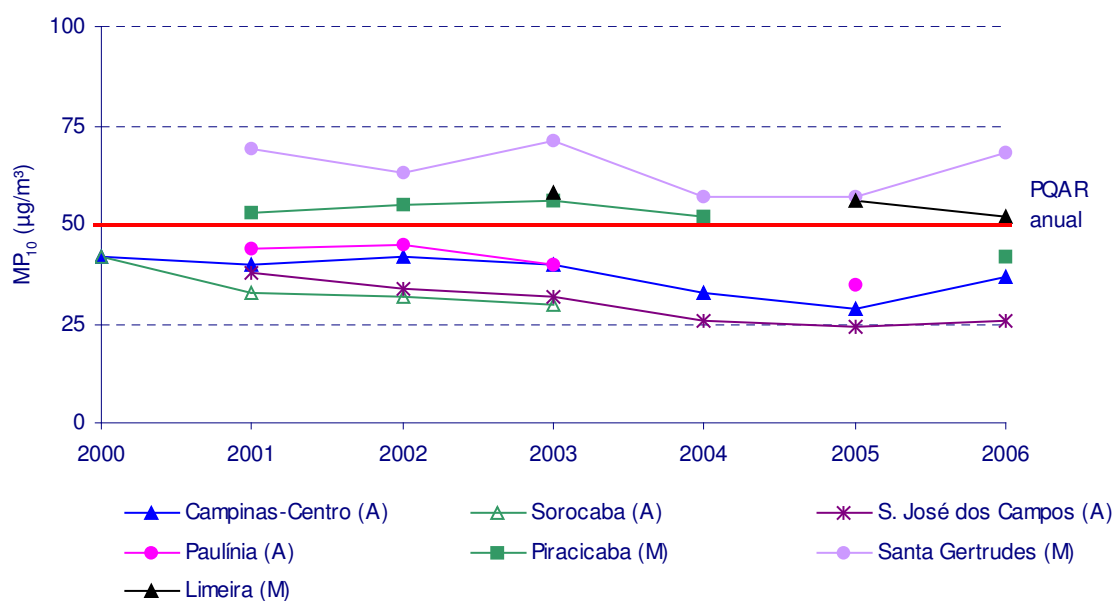
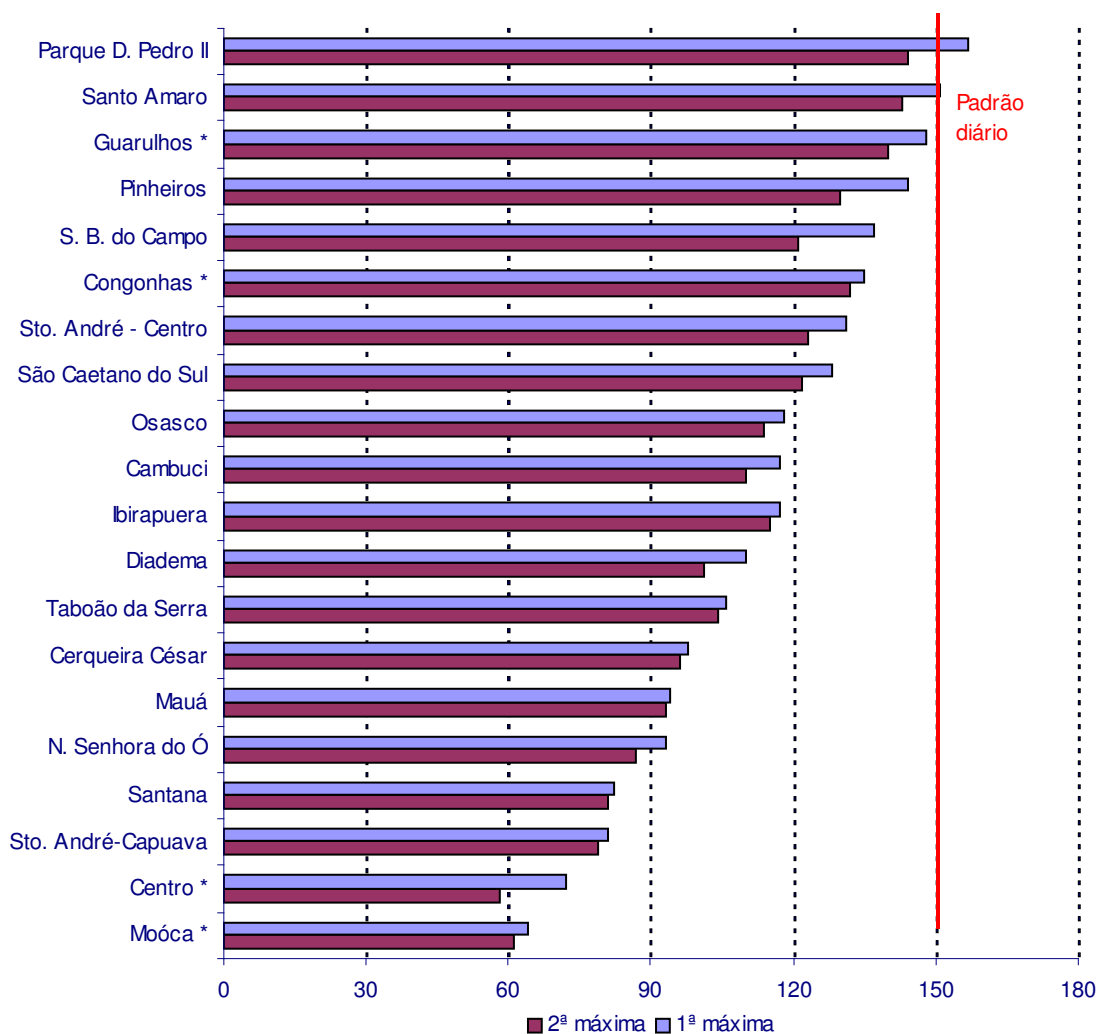


Figura 21 – MP₁₀ - Evolução das concentrações médias anuais no Interior – Redes Automática e Manual

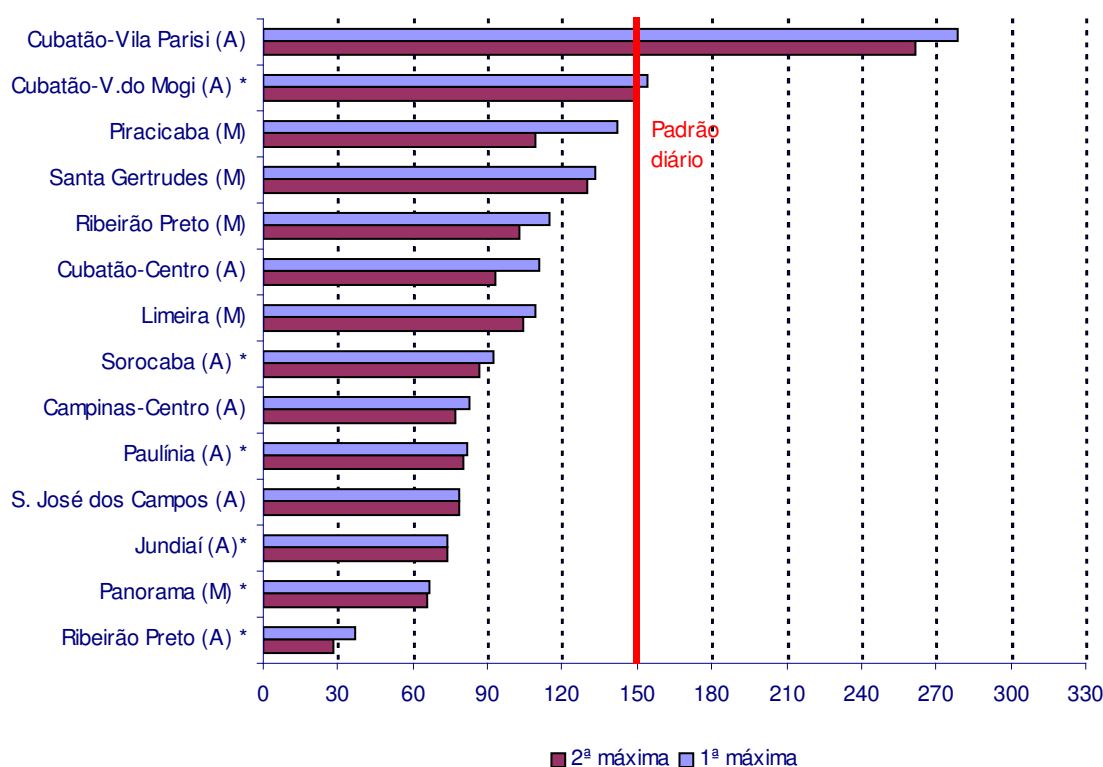
Exposição de curto prazo

Com relação ao padrão de curto prazo (média de $150\mu\text{g}/\text{m}^3$ em 24 horas), as figuras 22 e 23 apresentam os valores máximos de concentrações diárias em 2006.



* Não atendeu ao critério de representatividade

Figura 22 - MP_{10} – Médias diárias máximas na RMSP - Rede Automática – 2006



(A) - Estação automática
(M) - Estação Manual – Coleta a cada 6 dias
* Não atendeu ao critério de representatividade

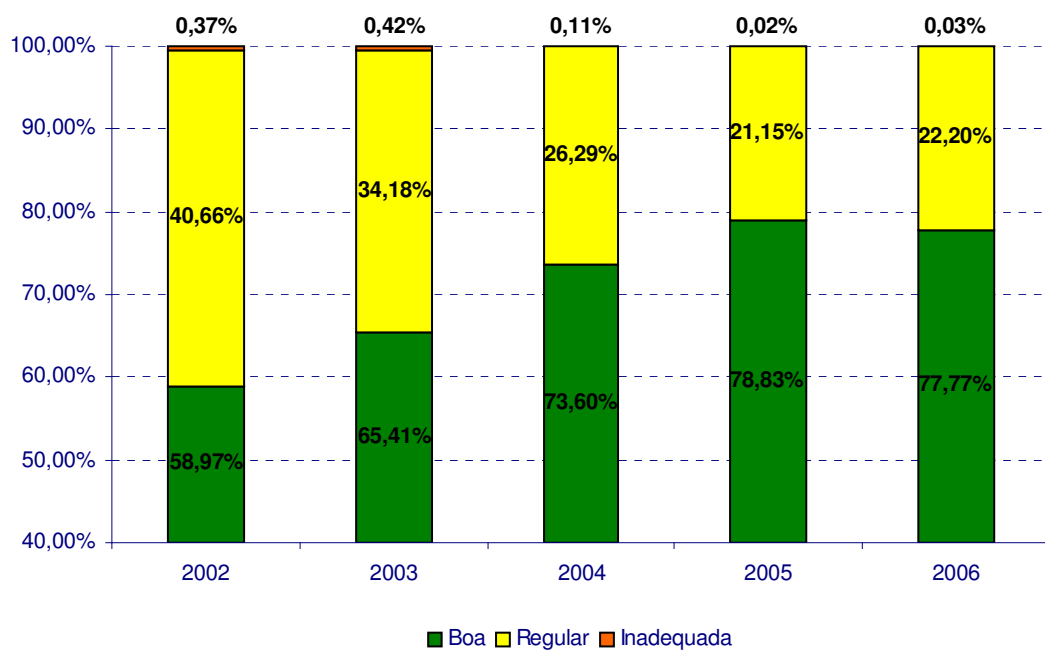
Figura 23 - MP₁₀ –Médias diárias máximas no Interior e em Cubatão – 2006 - Redes Automática e Manual

Na RMSP, as estações Parque D. Pedro II e Santo Amaro apresentaram um dia de ultrapassagem do padrão diário, não sendo observada ultrapassagem do nível de atenção em qualquer estação.

Em Cubatão – Vila Parisi, houve 50 dias de ultrapassagens do PQAR, sendo 3 dias acima do nível de atenção. No caso das estações manuais, deve-se destacar que só há uma amostragem de 24 horas a cada 6 dias.

As figuras a seguir ilustram a distribuição da qualidade do ar nos últimos 5 anos. Na RMSP (figura 24), pode-se observar uma gradual melhoria de 2002 a 2005. Em 2006 observou-se praticamente as mesmas condições de 2005. Em Cubatão - Vila Parisi, as concentrações não apresentam tendência de queda, observando-se em 2006 quase 15% dos dias em condições Inadequada ou Má. Em Cubatão - Vila Parisi, os níveis de MP₁₀ têm se mantido altos em parte pela emissão proveniente das indústrias e em parte pela circulação de caminhões no entorno da estação.

Em Cubatão Centro, apesar de não ter ocorrido ultrapassagens do padrão diário em 2006, observou-se uma queda no número de dias com qualidade do ar Boa.



*Nenhuma estação atendeu ao critério de representatividade

Base: todas as estações que monitoram esse poluente(exceto Lapa e São Miguel Paulista)

Figura 24 - MP₁₀ – Distribuição percentual da qualidade do ar – RMSP – (2002-2006) Rede Automática

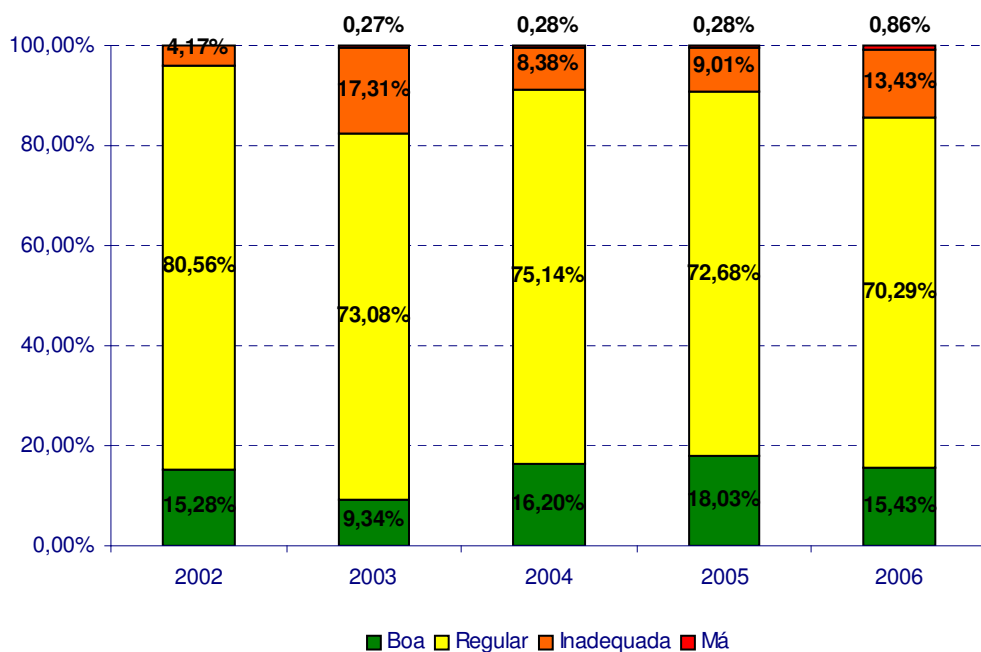


Figura 25 - MP₁₀ - Distribuição percentual da qualidade do ar - Cubatão- V. Parisi – (2002-2006) - Rede Automática

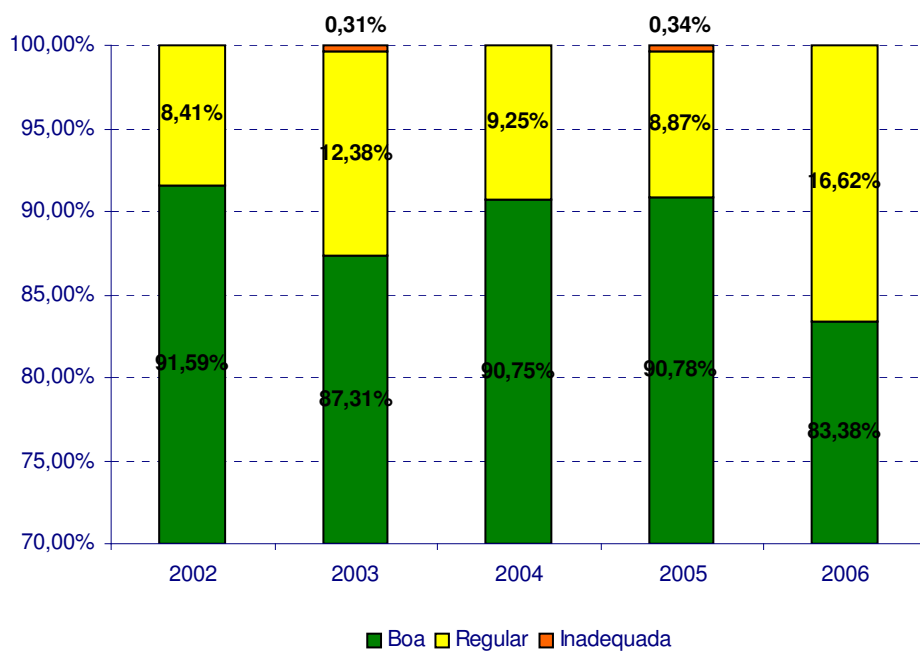


Figura 26 - MP₁₀ - Distribuição percentual da qualidade do ar - Cubatão- Centro – (2002-2006)
Rede Automática

Nos municípios monitorados no interior do Estado, todos apresentaram uma pequena piora em 2006 se comparado com 2005, o que deve ter ocorrido pelas condições meteorológicas mais desfavoráveis em 2006.

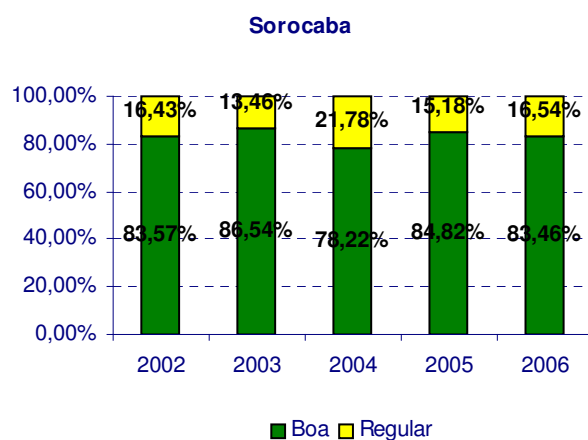
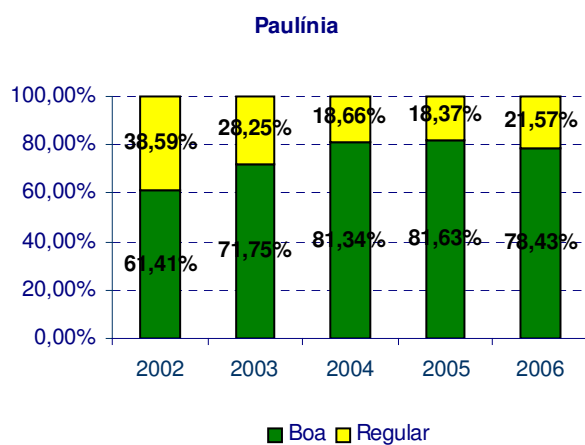
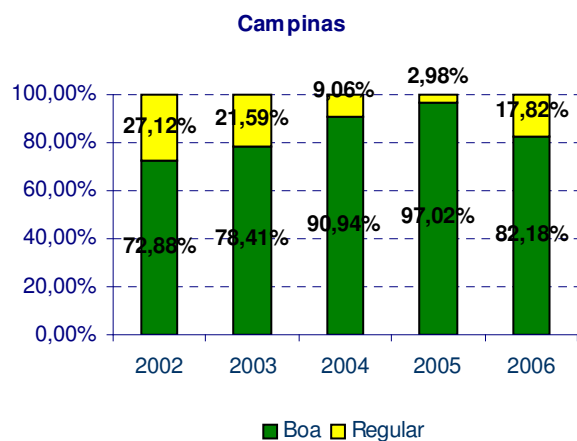
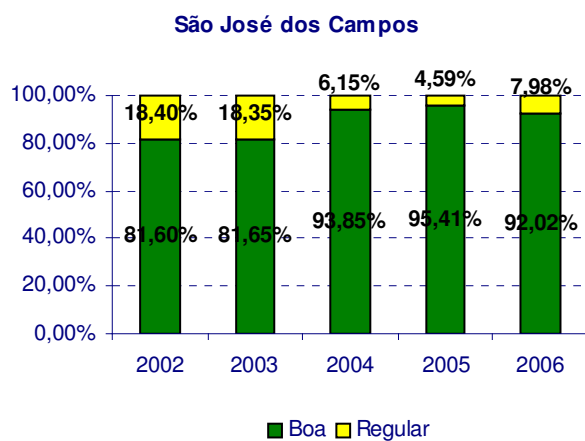
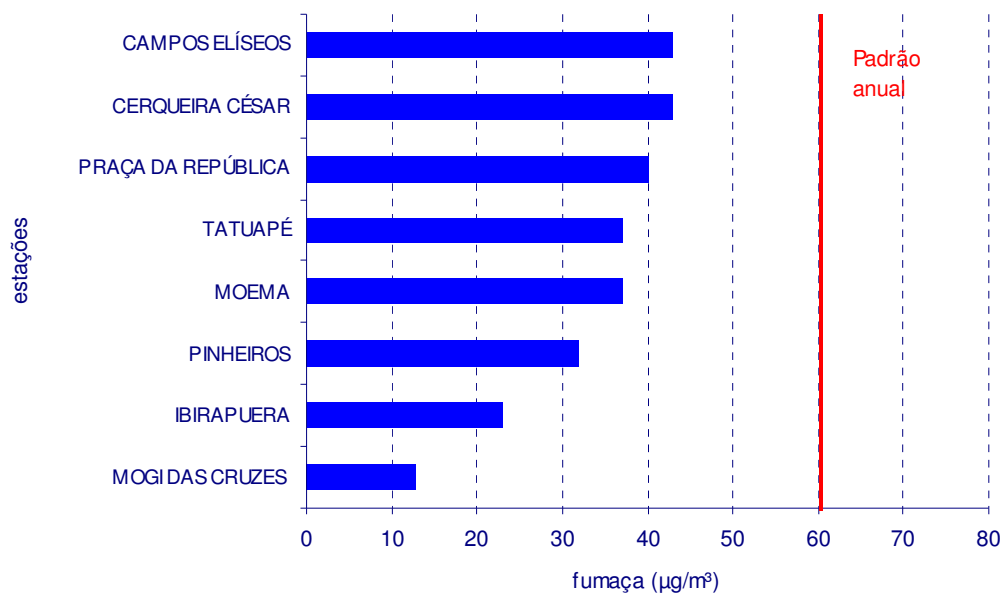


Figura 27 - MP₁₀ – Distribuição percentual da qualidade do ar - Interior – (2002-2006) Rede Automática

5.2.3 Fumaça (FMC)

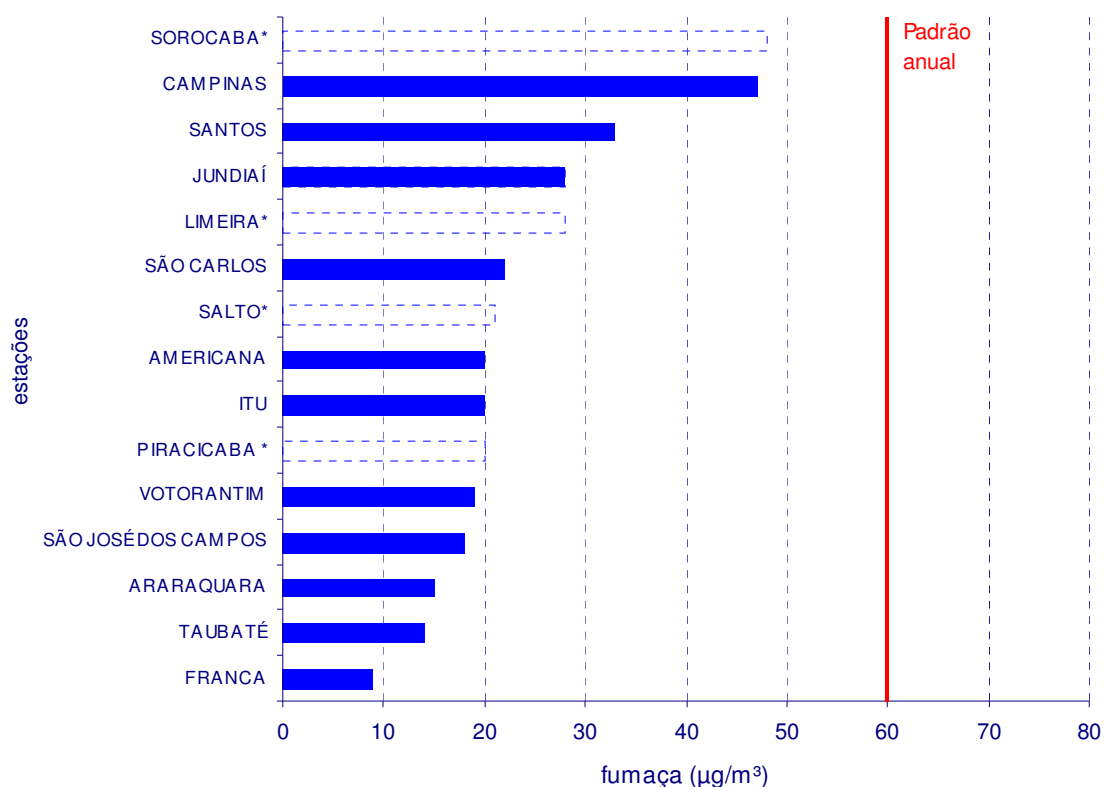
Exposição de longo prazo

O parâmetro fumaça foi avaliado em estações na RMSP, no interior e em Santos. Os resultados obtidos durante 2006 podem ser observados nas figuras 28 e 29. O padrão primário de $60\mu\text{g}/\text{m}^3$ (média aritmética anual) não foi ultrapassado em nenhuma região monitorada do Estado.



* Não atendeu ao critério de representatividade

Figura 28 - Fumaça - Médias aritméticas anuais - RMSP



* Não atendeu ao critério de representatividade

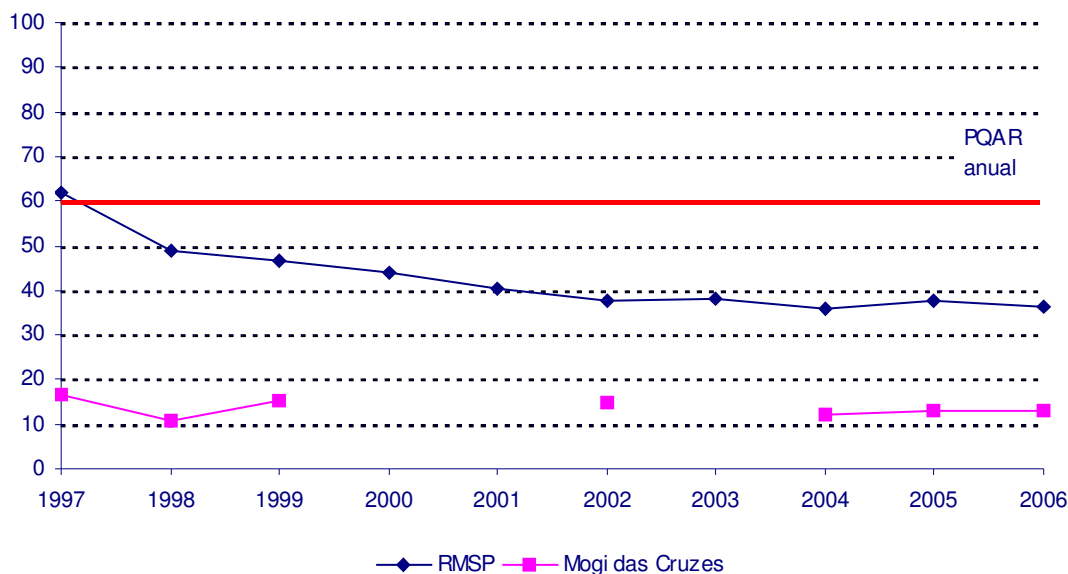
Períodos monitorados:

- Sorocaba: 06 a 12/01/2006 e 24/04 a 26/12/2006
- Limeira: 12/01 a 29/07/2006
- Salto: 06/01 a 04/08/2006
- Piracicaba: 23/06 a 26/12/2006

Figura 29 - Fumaça - Médias aritméticas anuais - Interior e Litoral

A figura 30 mostra a evolução das concentrações médias anuais de fumaça na RMSP, obtidas a partir dos valores de cinco estações comuns em todo o período. Nota-se uma redução significativa das concentrações médias desde o final da década de 90 até o presente. A média anual obtida em 2006 para o município de São Paulo ($36\mu\text{g}/\text{m}^3$) foi das mais baixas observadas nos 30 anos de amostragem.

A análise das concentrações no município de Mogi das Cruzes foi colocada separadamente porque as concentrações nesta estação são significativamente menores que nas demais estações.



Base: RMSP - 5 estações comuns em todo o período

Figura 30 - Fumaça - Evolução das concentrações na RMSP

As figuras 31 a 34 ilustram a evolução das concentrações de fumaça nos municípios do interior monitorados. Somente foram utilizadas as médias anuais que atenderam ao critério de representatividade quadrimestral (mínimo de 50% de valores válidos).

A análise de tendência em muitas das estações ficou comprometida em função de falhas consecutivas nas medições. Pode-se observar, no entanto, que nos últimos 10 anos, não há uma tendência perceptível de redução nos valores de concentração na maioria dos municípios monitorados. Não houve ultrapassagem do padrão anual ($60 \mu\text{g}/\text{m}^3$) nos últimos cinco anos em nenhum município.

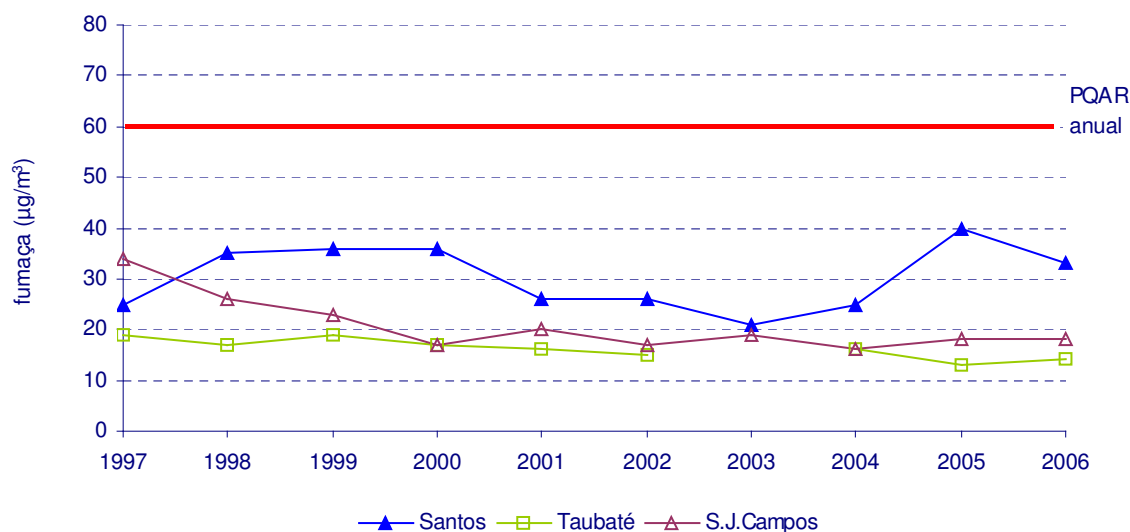


Figura 31 - Fumaça - Evolução das concentrações médias anuais em São José dos Campos, Taubaté e Santos

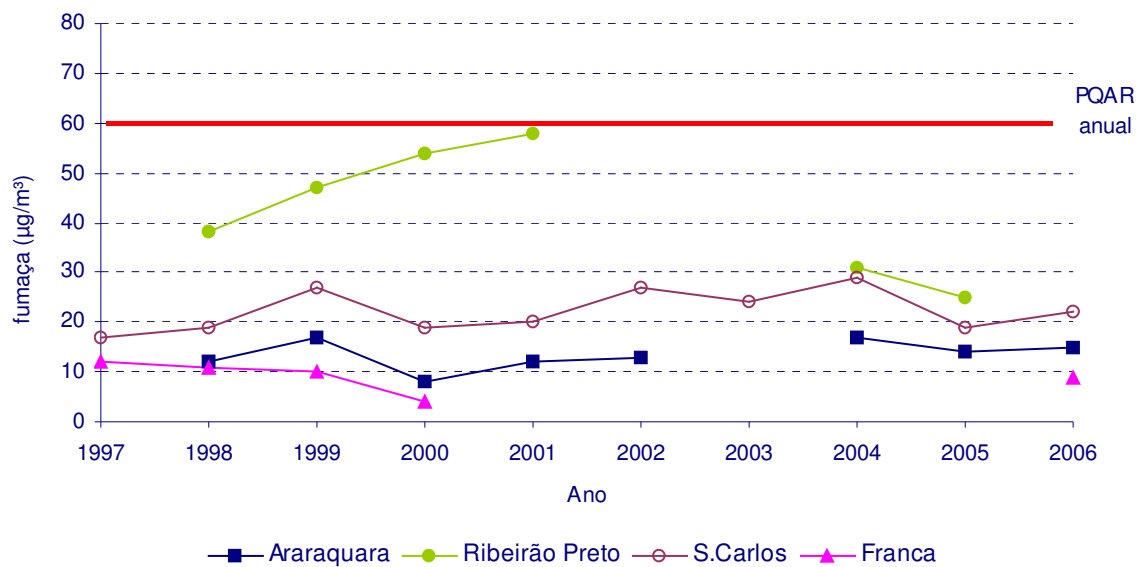


Figura 32 - Fumaça - Evolução das concentrações médias nos municípios de Araraquara, Ribeirão Preto, São Carlos e Franca

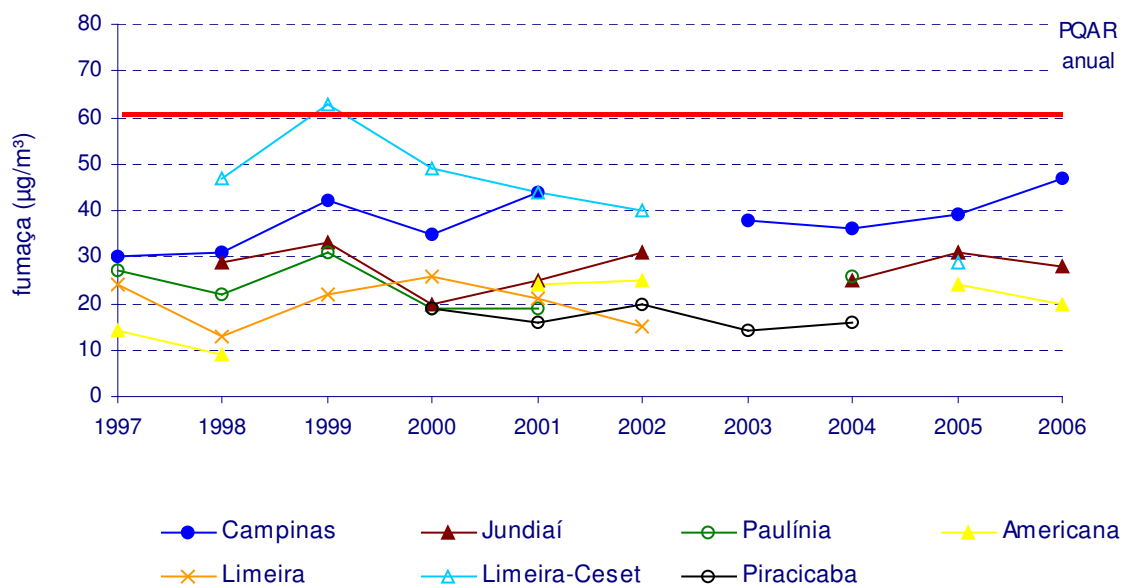


Figura 33 - Fumaça - Evolução das concentrações médias nos municípios de Campinas, Jundiaí, Paulínia, Americana, Limeira e Piracicaba.

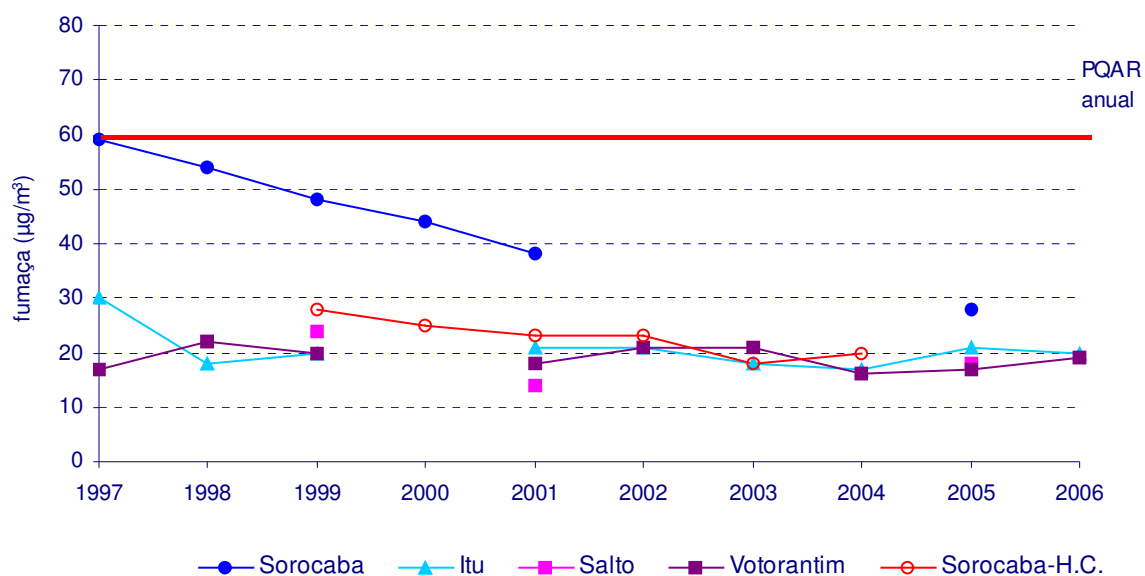
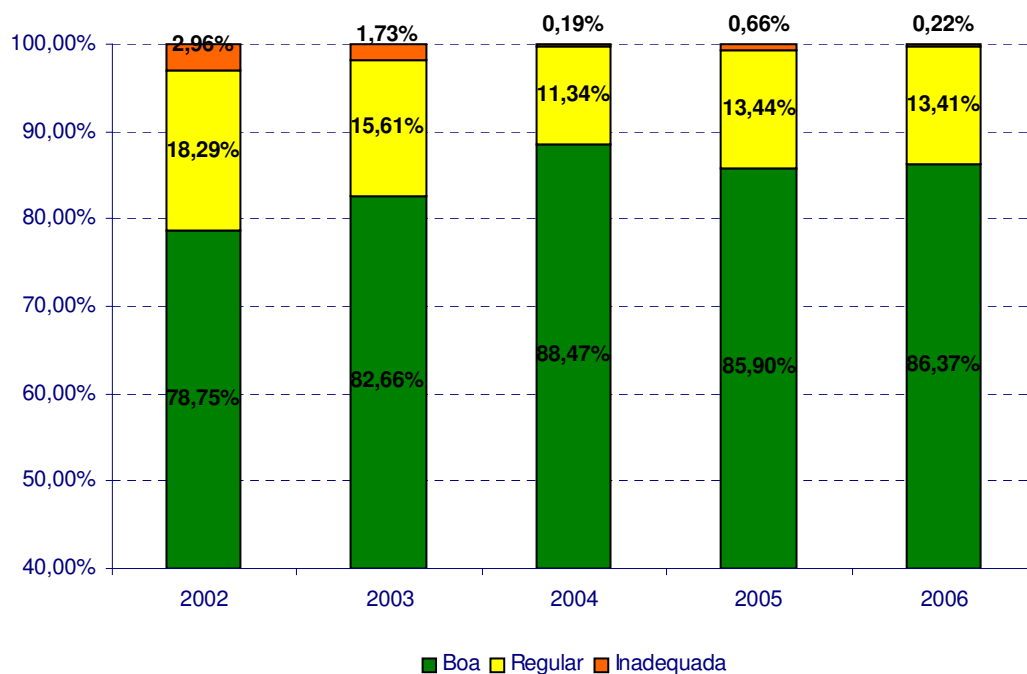


Figura 34 - Fumaça - Evolução das concentrações médias nos municípios de Sorocaba, Itu, Salto e Votorantim

Exposição de curto prazo

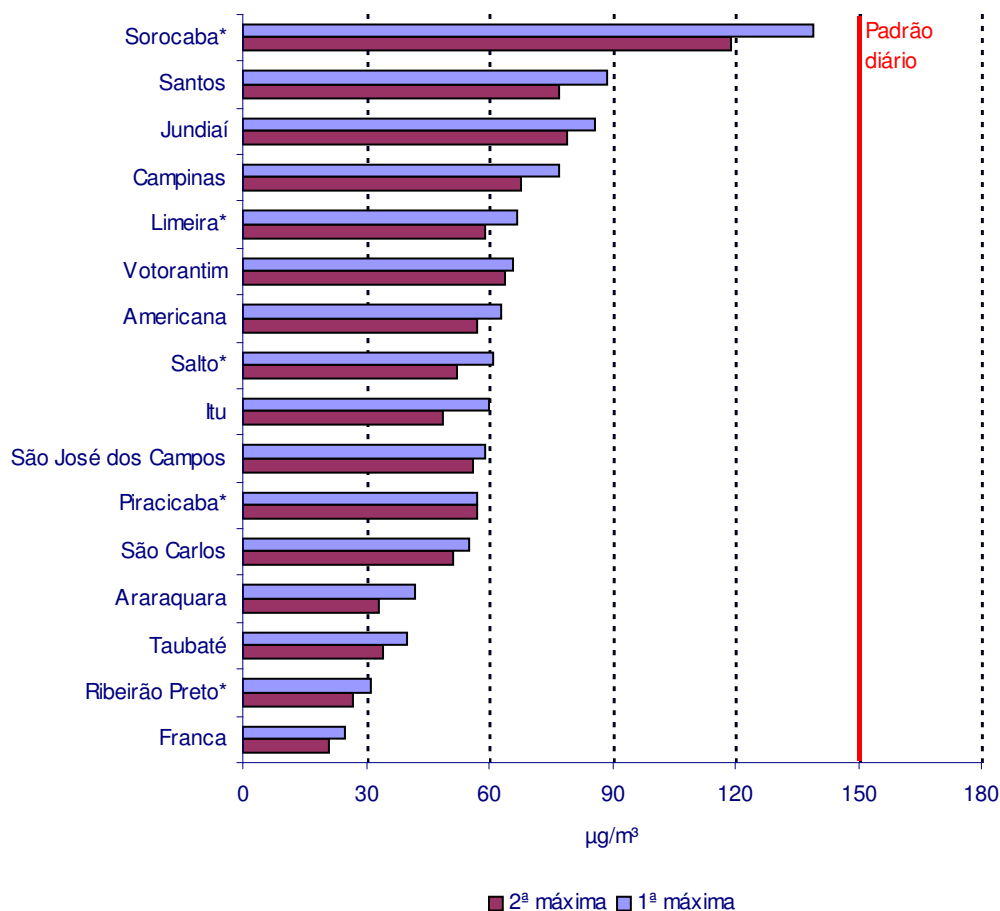
Com relação à exposição de curto prazo (24 horas), pode-se observar na figura 35 que a qualidade do ar “Boa”, representa mais de 80% dos dias. Há uma certa tendência de redução das condições “Regular” e “Inadequada”.



Base: Todas estações exceto Aclimação

Figura 35 - Fumaça – Distribuição percentual da qualidade do ar – RMSP (2002-2006)– Rede Manual

No interior e litoral não foram observadas ultrapassagens do PQAR de curto prazo, sendo que Sorocaba apresentou as maiores concentrações do ano



* Não atendeu ao critério de representatividade

Figura 36 - Fumaça – Médias diárias máximas – Interior e Santos - 2006

5.2.4 Partículas Totais em Suspensão (PTS)

Exposição de longo prazo

Na figura 37 são mostradas as médias geométricas anuais de partículas totais em suspensão (PTS). Das estações localizadas na RMSP, Osasco apresentou concentrações acima do padrão primário anual de qualidade do ar ($80\mu\text{g}/\text{m}^3$ - média geométrica anual). Em Cubatão - Vila Parisi, observou-se valores bem acima do padrão. Em Cordeirópolis, também verifica-se ultrapassagem do padrão, sendo que neste município estão instaladas diversas indústrias de pisos cerâmicos, cujas atividades são fontes significativas de emissão de material particulado para a atmosfera.

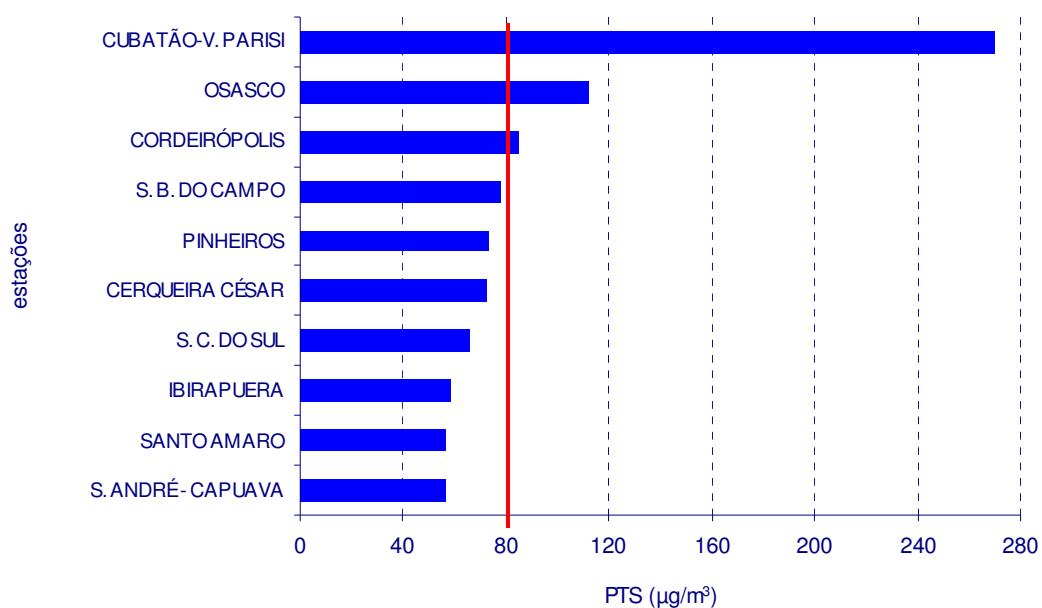
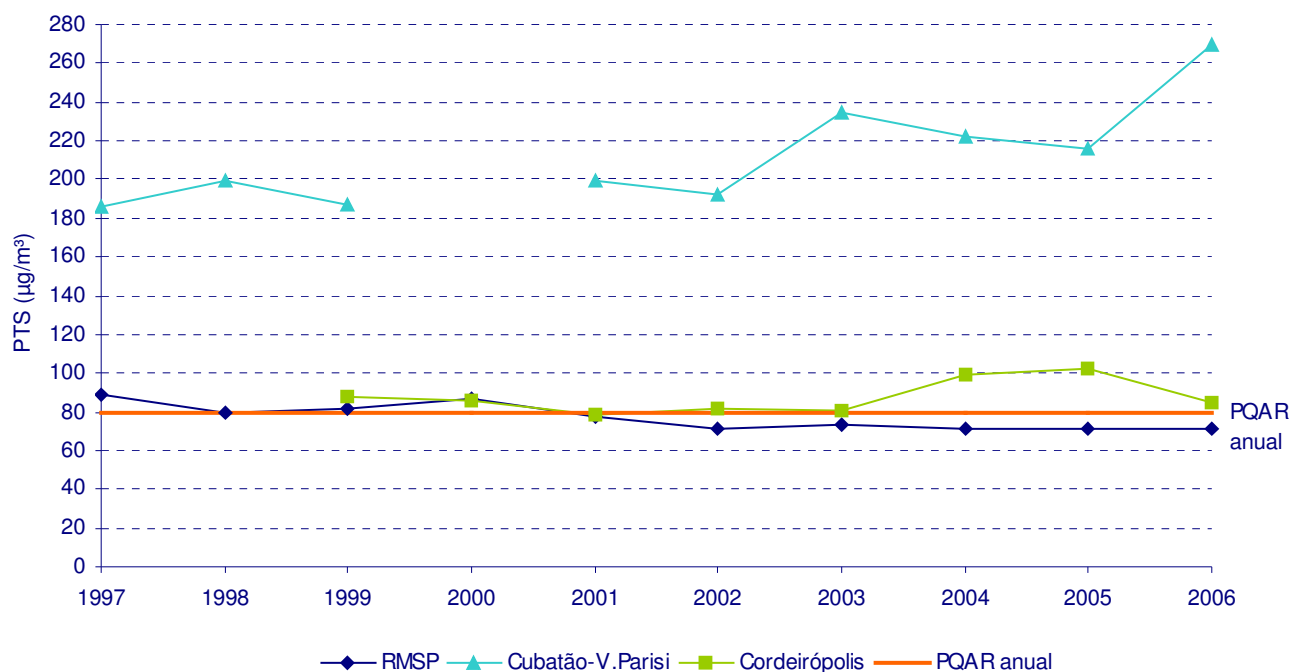


Figura 37 - PTS - Médias geométricas anuais - RMSP, Interior e Cubatão

A figura 38 apresenta a evolução das concentrações de PTS. Na RMSP, observou-se uma redução gradual das médias anuais mantendo-se praticamente constantes nos últimos 3 anos. Em Vila Parisi os níveis médios de concentração estão bem acima do padrão, e apresentaram crescimento em 2006, assim como ocorreu com o material particulado inalável (MP_{10}). Cordeirópolis apresenta uma redução em 2006 com relação aos 2 anos anteriores.



Base : RMSP – oito estações comuns e representativas

Figura 38 - PTS - Evolução das concentrações - RMSP, Interior e Cubatão

Exposição de curto prazo

Em relação ao padrão diário ($240\mu\text{g}/\text{m}^3$), com as amostragens sendo realizadas a cada seis dias, 3 estações na RMSP, Osasco, Pinheiros e Santo Amaro, apresentaram ultrapassagem em 1 dia cada. Houve também 2 ultrapassagens do padrão em Cordeirópolis. Destaca-se Cubatão-Vila Parisi com 35 ultrapassagens do padrão diário, 14 do nível atenção e uma do nível de alerta.

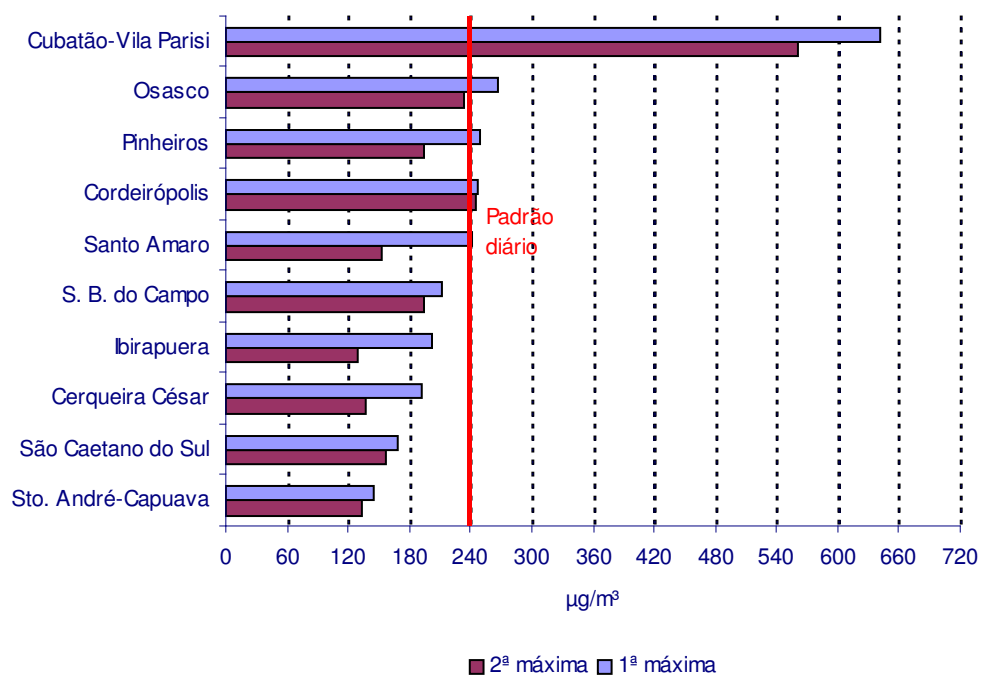


Figura 39 - PTS – Máximas diárias - RMSP, Interior e Cubatão – 2006

As análises baseadas na distribuição da qualidade do ar nos últimos 5 anos, apresentadas nas figuras 40 e 41, indicam que não há uma tendência clara que permita projetar concentrações futuras. Em Cubatão – Vila Parisi, observa-se em 2006 aumento dos dias em que as concentrações excederam o PQAR.

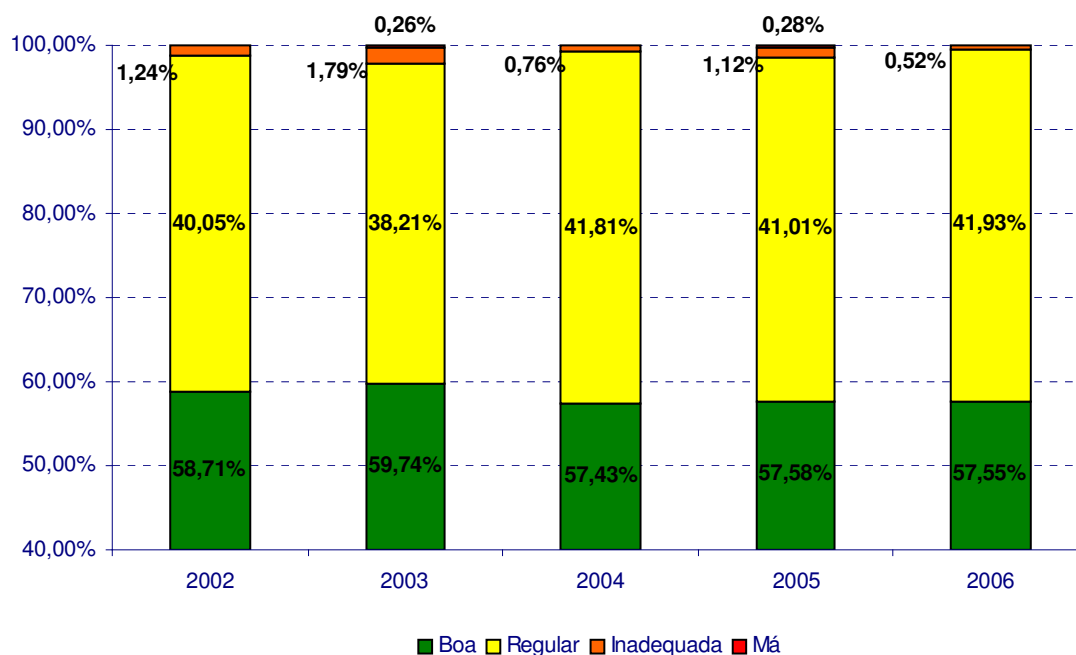


Figura 40 - PTS – Distribuição percentual da qualidade do ar – RMSP (2002-2006)

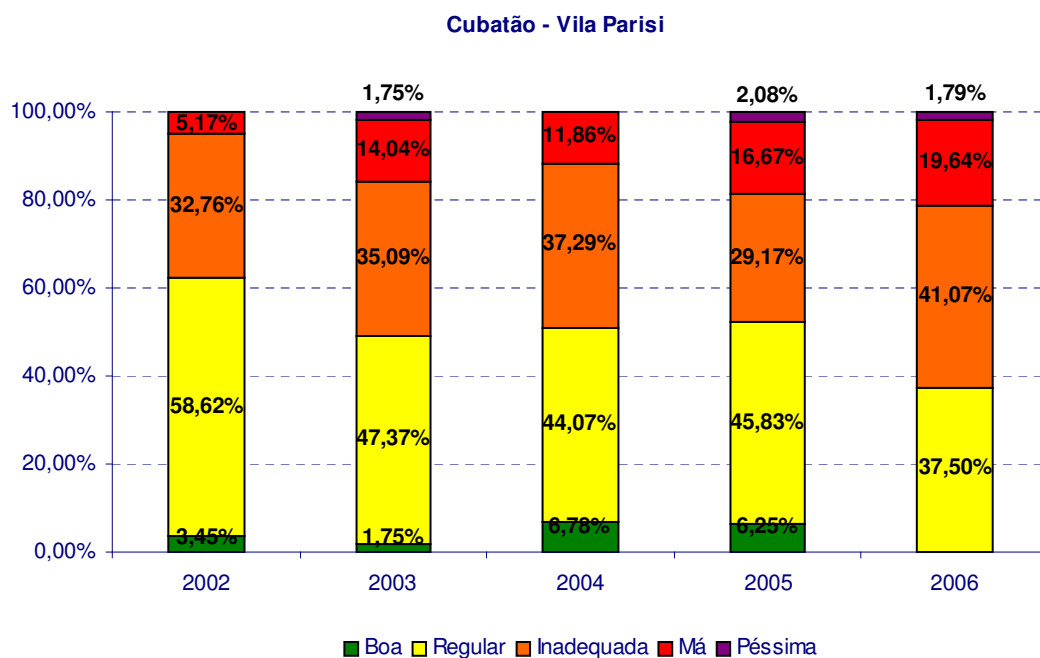


Figura 41 - PTS – Distribuição percentual da qualidade do ar – Cubatão – Vila Parisi (2002-2006)

5.2.5 Ozônio (O₃)

Exposição de curto prazo

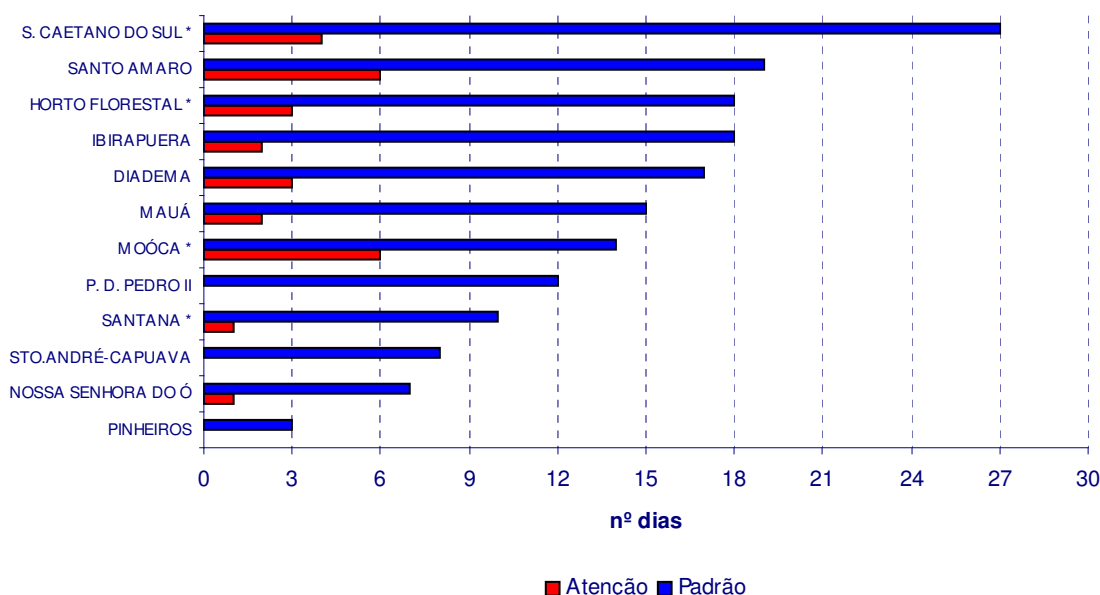
A tabela 23 apresenta o número de dias na RMSP que o padrão de qualidade do ar por ozônio foi ultrapassado nos últimos anos. Em 2006, o ozônio ultrapassou o padrão em 46 dias, considerando todas as estações que medem este poluente representando cerca de 13% dos dias do ano.

Embora a tabela indique uma redução no número de ultrapassagens ao longo dos anos, este dado deve ser analisado com cuidado, já que representa em grande parte variações das condições meteorológicas, o que pode ser confirmado pelas diferenças significativas entre os mesmos meses em diferentes anos. Por exemplo, o ano de 2006, foi o que apresentou o pior janeiro, enquanto que registrou o melhor outubro em comparação com os quatro anos anteriores.

Tabela 23 – Número de dias com ultrapassagem do padrão de ozônio na RMSP

MÊS	JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ	TOTAL
2002	5	5	17	7	4	0	0	7	5	23	6	11	90
2003	6	19	9	9	1	4	2	5	6	8	4	4	77
2004	3	6	10	4	0	0	0	6	17	3	7	7	63
2005	2	10	6	7	0	1	0	2	3	10	4	6	51
2006	13	7	7	4	2	0	0	1	4	2	3	3	46

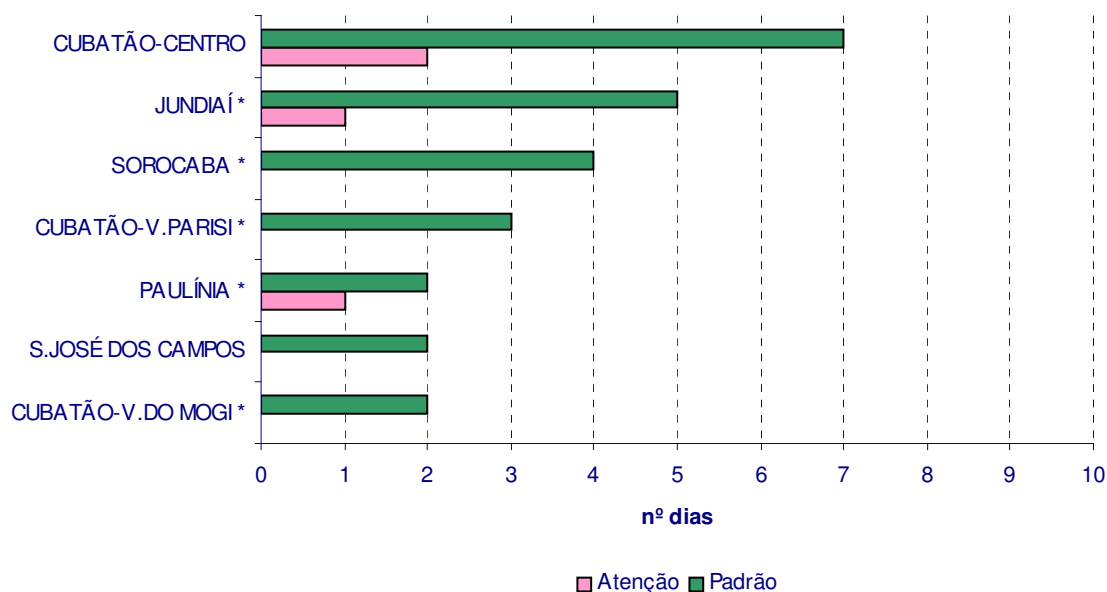
Na figura 42 é possível verificar o número de dias em que o padrão de 1 hora (160µg/m³) e o nível de atenção (200µg/m³) foram ultrapassados para cada uma das estações.



* Não atendeu ao critério de representatividade

Figura 42 - O₃ – Número de dias em que as concentrações horárias ultrapassaram o padrão e o nível de atenção - RMSP

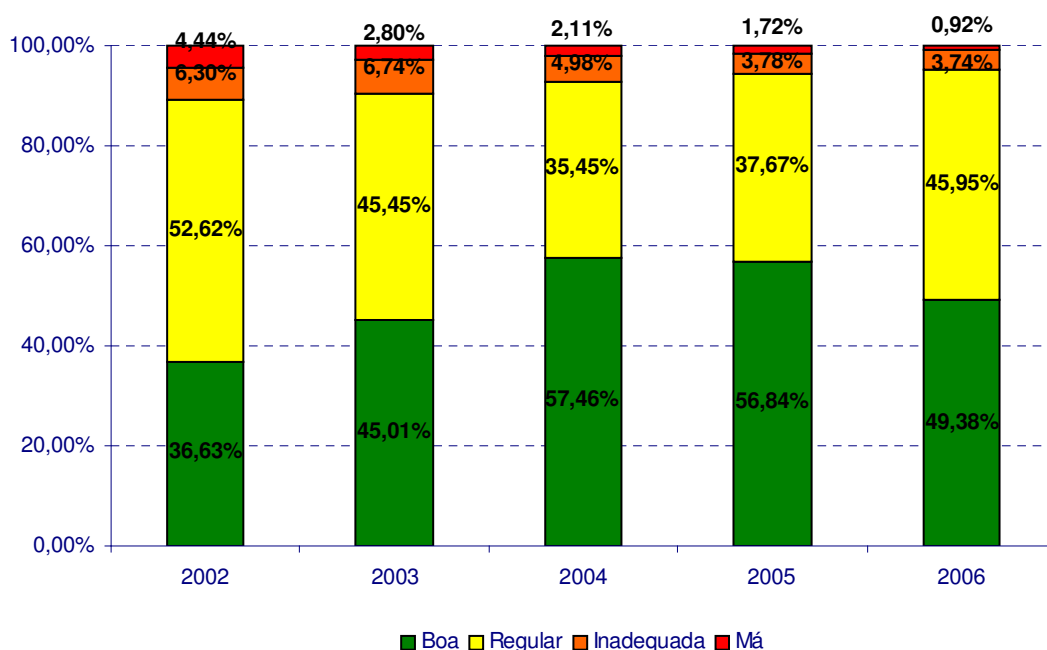
Também em outras regiões do Estado são observadas ultrapassagens do PQAR de ozônio. Fora da RMSP, o maior número de ultrapassagens em 2006 foi observado em Cubatão-Centro, conforme figura 43. É importante frisar que a redução no número de ultrapassagens em Paulínia em 2006 se deve em grande parte à redução no período de monitoramento



* Não atendeu ao critério de representatividade

Figura 43 - O₃ – Número de dias em que as concentrações horárias ultrapassaram o padrão e o nível de atenção – Interior e Cubatão

A figura 44 apresenta a distribuição da qualidade do ar por O₃ na RMSP de 2002 a 2006, considerando 7 estações de monitoramento. A análise não indica uma tendência clara de redução das concentrações e eventuais reduções observadas como na frequência de Inadequada e Má, podem refletir variações das condições meteorológicas entre os anos.



Base: Estações Santana, Moóca, Ibirapuera, Diadema, Santo Amaro, Santo André-Capuava e Mauá

Figura 44 - O₃ – Distribuição percentual da qualidade do ar – RMSP (2002-2006)

Em Cubatão-Centro, observa-se uma melhoria da qualidade do ar para O_3 a partir de 2004, mantendo-se nos mesmos patamares nos anos seguintes.

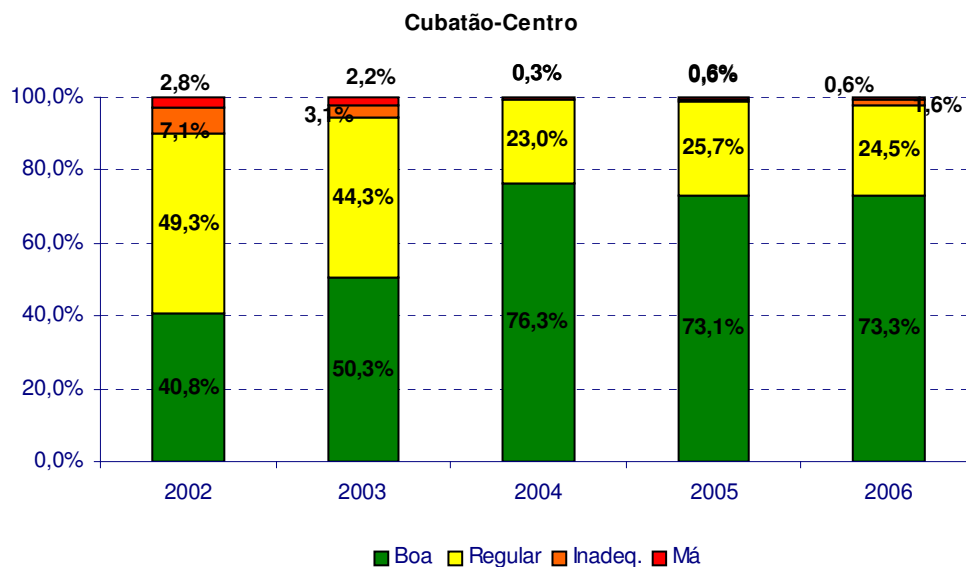
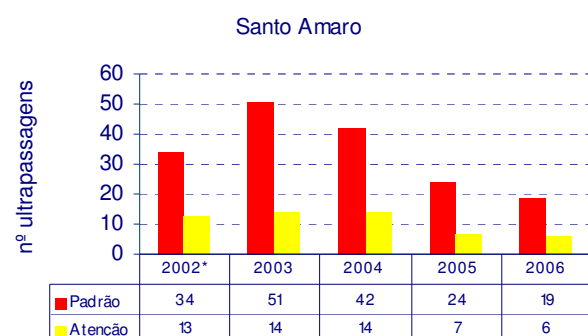
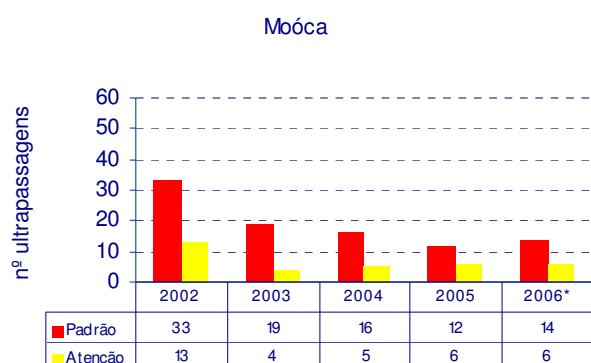
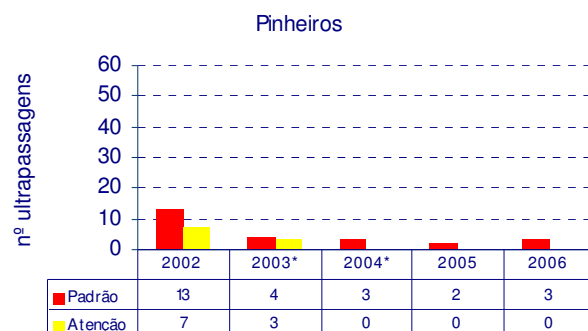
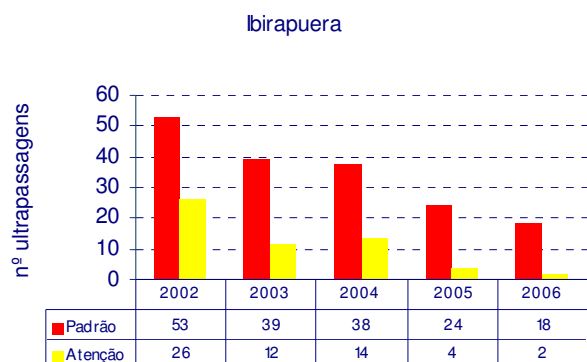
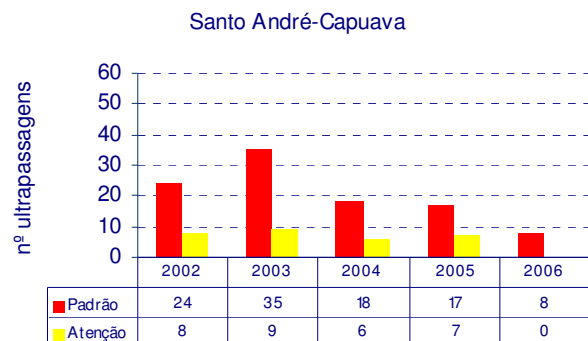
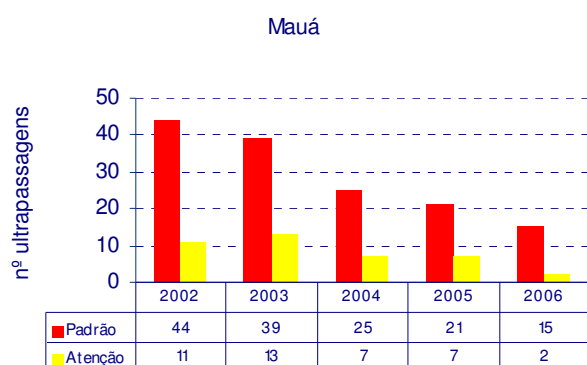
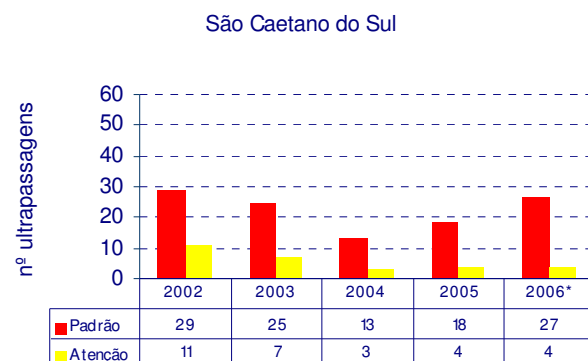
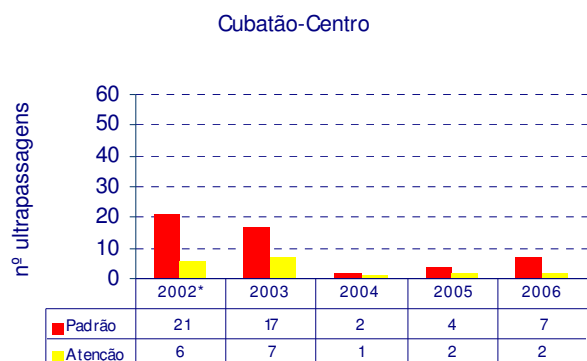


Figura 45 - O_3 – Distribuição percentual da qualidade do ar – Cubatão-Centro (2002-2006)

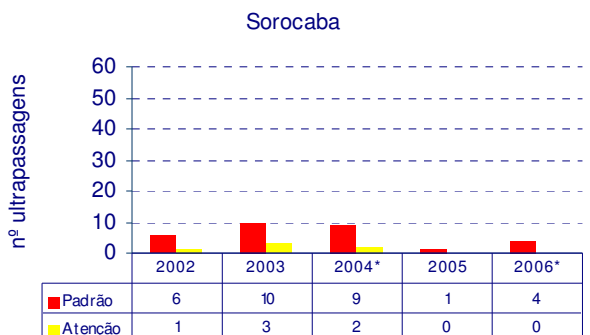
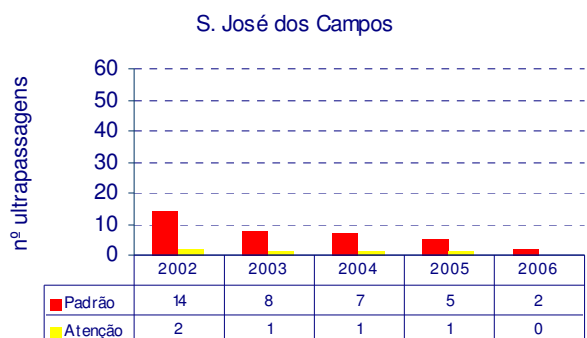
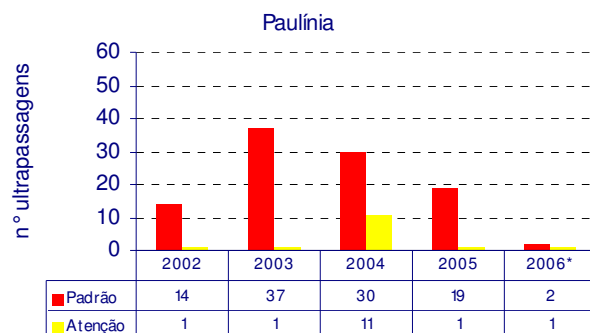
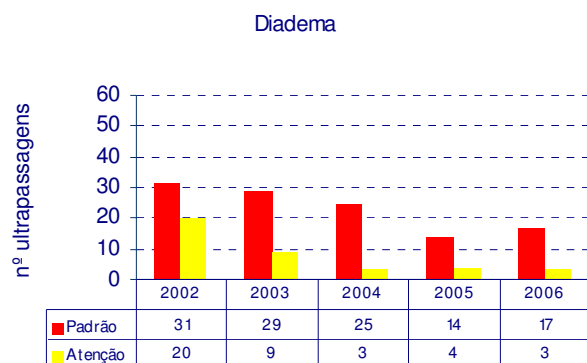
A figura 46 apresenta o número de ultrapassagens do PQAR de O_3 para cada uma das estações na RMSP, Cubatão e Interior.



início de operação: jul/2002



continua na próxima página



* Não atendeu ao critério de representatividade

Figura 46 – O₃ – Número de ultrapassagens do padrão por estação na RMSP, Cubatão e Interior – 2002 a 2006

As figuras 47 e 48 mostram a evolução das médias das máximas de 1 hora diária de ozônio para cada estação. Estes gráficos não podem ser comparados com o PQAR mas ajudam na análise da tendência da poluição por O₃ ao longo dos anos.

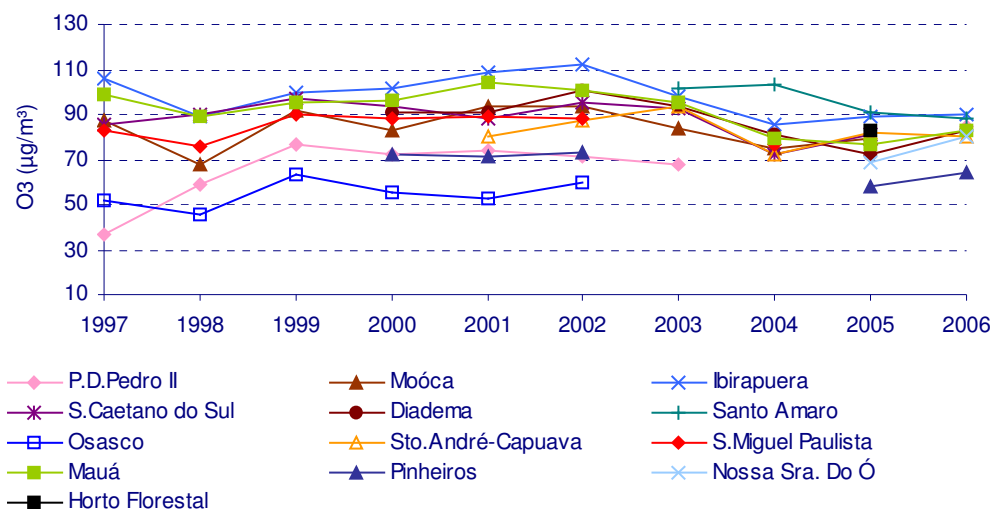


Figura 47 – O₃ – Evolução das concentrações médias anuais das máximas diárias – RMSP (médias de 1 hora)

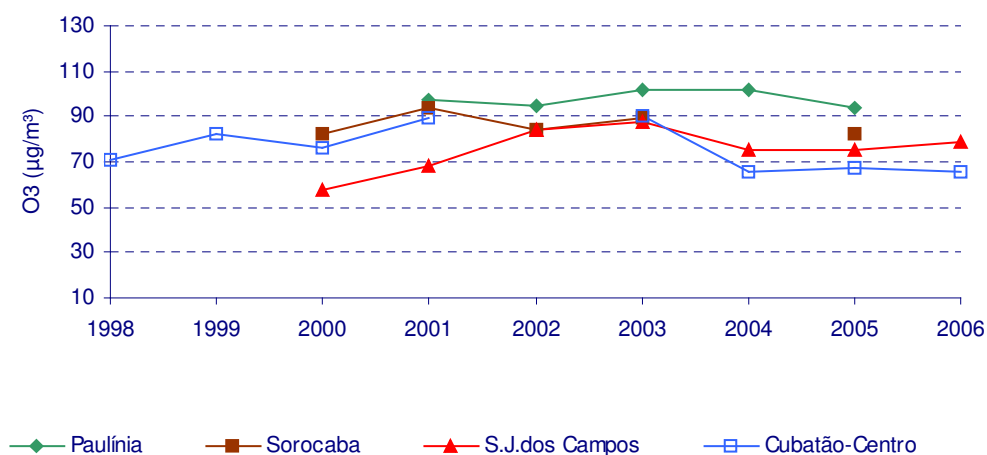


Figura 48 – O₃ – Evolução das concentrações médias anuais das máximas diárias– Interior e Cubatão (médias de 1 hora)

Valores de referência para a proteção da vegetação

O ozônio, por seu caráter altamente oxidante, é capaz de modificar o equilíbrio ambiental de ecossistemas e alterar a bioquímica das plantas. Pode, inclusive, afetar a produção agrícola, reduzindo a safra de forma discreta, mas economicamente significativa.

No que se refere ao valor de referência para proteção da vegetação, busca-se o conhecimento da dose mais baixa de ozônio capaz de produzir um efeito mensurável. O valor de 40ppb de ozônio ($78,4 \mu\text{g}/\text{m}^3\cdot\text{h}$) é citado, por diversos autores, como aquele a partir do qual injúrias podem ocorrer nas plantas de clima temperado.

Na Europa, a partir de estudos utilizando espécies sensíveis a este poluente, foi estabelecido um nível crítico de concentração de ozônio na atmosfera acima do qual podem ocorrer efeitos adversos em receptores sensíveis, como plantas ou ecossistemas, tendo sido aplicado um índice referente à exposição acumulada acima de 40ppb (AOT40) (ICP, 2006) e adotado pela Comissão Econômica das Nações Unidas da Europa (UNECE). Tal índice é a soma de todos os valores horários que excedem 40ppb (por exemplo: o valor de 45ppb observado em uma hora, significa $\text{AOT40} = 5\text{ppb}$).

O conceito AOT40 é usado na Europa para mapear, geograficamente, áreas onde o ozônio ambiental excede níveis críticos. Esta abordagem é delineada para implementar estratégias de controle para reduções de emissões dos poluentes precursores de ozônio.

Este relatório adota como valores de referência as concentrações preconizadas pela Organização Mundial da Saúde, que indica a AOT40 de 3.000ppb de ozônio (ou aproximadamente $6.000\mu\text{g}/\text{m}^3\cdot\text{h}$), acumulados durante o período de 3 meses, como Valor de Referência para Proteção da Produtividade Agrícola (VRPP) e 200ppb (ou aproximadamente $400 \mu\text{g}/\text{m}^3$), acumulados durante o período de 5 dias, como valor de referência para o aparecimento de injúrias visíveis em plantas sensíveis.

Atualmente, a Agência Ambiental Européia (EEA) adota o valor de AOT40 de $18.000 \mu\text{g}/\text{m}^3$ para proteção da vegetação, mas o objetivo a longo prazo é estabelecer um valor de AOT40 de $6.000 \mu\text{g}/\text{m}^3$, acumulados durante o período de 3 meses, para proteção da vegetação, conforme preconizado pela Organização Mundial da Saúde. Os níveis médios de ozônio medidos em aproximadamente 200 estações rurais na Europa, entre os anos de 1996 e 2002, estiveram pouco abaixo do valor de AOT40 de $18.000 \mu\text{g}/\text{m}^3$, sendo que os valores máximos medidos ultrapassaram $24.000 \mu\text{g}/\text{m}^3$ nos anos de 2000 a 2002 (EEA, 2005).

Segundo o Relatório Anual de Poluição do Ar e Vegetação do período de 2004 e 2005 do Centro de Ecologia e Hidrologia de Bangor – Reino Unido (ICP, 2006), a ocorrência de ozônio na Europa variou entre $800 \mu\text{g}/\text{m}^3$, obtida em Bangor (Reino Unido) e $27.400 \mu\text{g}/\text{m}^3\cdot\text{h}$ em Cadezzano (Suíça).

Por fim, há que se destacar a importância econômica dos efeitos do ozônio sobre a produtividade agrícola. Na Europa, o valor de AOT40 de 3000 ppb.h ($6000 \mu\text{g}/\text{m}^3$) é associado a uma redução de 5% na produção agrícola e considerado como o nível crítico aceitável pela International Cooperative Programme on Effects of Air Pollution on Natural Vegetation and Crops (ICP, 2006). Da mesma forma, a Agência de Proteção Ambiental dos Estados Unidos (EPA) estimou perdas agrícolas anuais da ordem de 500 milhões de dólares causadas pelo ozônio, sem incluir os danos a folhagens de árvores e outras plantas que afetam a paisagem das cidades, áreas de recreação, parques urbanos e áreas de vegetação natural (EPA, 2006).

Discussão e Conclusões dos Resultados Obtidos no Ano de 2006

A figura 49 apresenta as concentrações trimestrais acumuladas da AOT40, durante o ano de 2006, nas diferentes estações medidoras de ozônio pertencentes à rede automática da CETESB, onde se destaca o valor de $6.000 \mu\text{g}/\text{m}^3\cdot\text{h}$ de ozônio, que é equivalente à concentração de 3.000 ppb recomendado pela Organização Mundial da Saúde (OMS) e adotado como Valor de Referência para Proteção da Produtividade Agrícola (VRPP) neste relatório. Por problemas operacionais não foram possíveis medições em Paulínia e Sorocaba.

A ocorrência do ozônio é sazonal, variando acentuadamente ao longo do ano, apresentando as maiores concentrações nos meses de verão e primavera, e as menores nos meses de inverno.

Observa-se que entre janeiro e março de 2006, das 12 estações que mediram ozônio troposférico, 8 ultrapassaram o VRPP - Diadema, Ibirapuera, Mauá, Móoca, Nossa Senhora do Ó, Parque Dom Pedro II,

Santo André - Capuava e Santo Amaro. Os picos deste período foram os maiores do ano, obtendo-se para Diadema concentração máxima de 10.613 $\mu\text{g}/\text{m}^3$.

As concentrações trimestrais acumuladas entre abril e agosto não ultrapassaram o VRPP, sendo inferiores a 4300 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, enquanto que na primavera observou-se que 4 estações, Ibirapuera, Mauá, Santo Amaro e Nossa Senhora do Ó, ultrapassaram ligeiramente o VRPP, sendo a máxima de 6.905 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ no Ibirapuera.

As estações Cubatão Centro e São José dos Campos, desde 2005 até o final de 2006, apresentam concentrações acumuladas trimestrais inferiores ao VRPP.

De maneira geral conclui-se que em 2006 os picos foram inferiores aos de 2005, sendo que, ao contrário do ano anterior, as concentrações de ozônio troposférico foram potencialmente mais prejudiciais à vegetação no primeiro semestre, notadamente no verão.

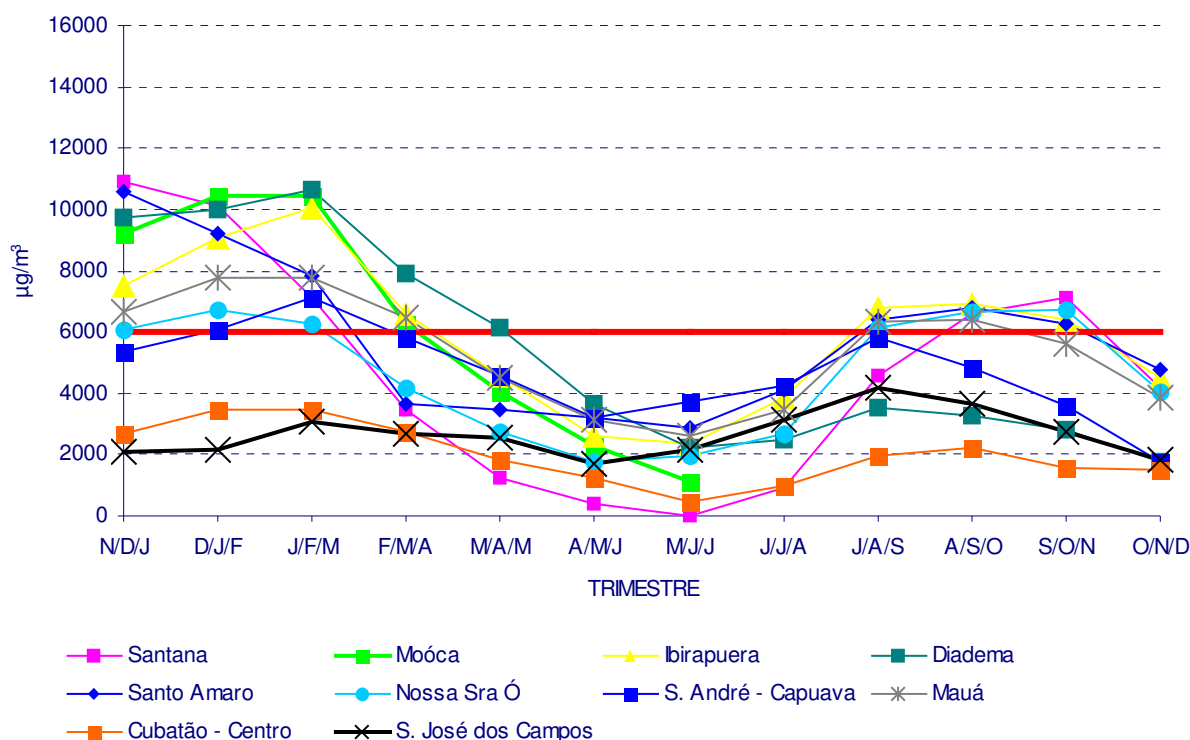


Figura 49 - Concentrações de ozônio acima de 78,4 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (AOT 40) acumuladas por trimestre nas estações que não ultrapassaram ou ultrapassaram o Valor de Referência para Proteção da Produtividade (VRPP) - nov/2005 a dez/2006

Discussão e Conclusões dos Resultados Obtidos entre 2001 a 2006

A tabela 23 apresenta as concentrações trimestrais acumuladas - AOT40 máximas do período de 2001 a 2006.

Tabela 24 - Valores das máximas das concentrações acumuladas trimestrais - AOT 40 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) do período de 2001 a 2006.

UGRHI	ESTAÇÃO	Concentrações máximas da AOT40 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)					
		2001	2002	2003	2004	2005	2006
6	Diadema	12.085	18.836	14.169	7.163	7.445	10.613
	Ibirapuera	18.829	25.059	18.071	14.727	10.568	10.046
	Mauá	19.615	19.588	15.584	10.247	7.937	7.749
	Moóca	16.807	15.680	8.823	9.608	7.592	10.429
	Nossa Senhora do Ó					6.020	6.729
	Santo André - Capuava	11.864	16.934	13.241	8.459	8,386	7.086
	São Caetano do Sul	9.151	17.239	14.445	6.124	10.272	
	Santana	15.306	24.544	15.362	6.936		10.930
	Santo Amaro		21.754	23.075	16.552	11.013	10.611
7	Cubatão - Centro	10.555	10.865	17.732	2.611	3.250	3.435
5	Paulínia	12.328	14.865	21.013	22.930	14.367	
2	São José dos Campos	2.110	12.233	7.706	8.638	4.222	4.211
10	Sorocaba	11.411	11.144	12.589	13.285	9.132	

Considerando a série histórica, no ano de 2001 a máxima concentração trimestral de ozônio troposférico medida foi de $19.615 \mu\text{g}/\text{m}^3$ em Mauá, no ano de 2002 foi de $25.059 \mu\text{g}/\text{m}^3$ no Ibirapuera, no ano de 2003 foi de $23.075 \mu\text{g}/\text{m}^3$ em Santo Amaro, no ano de 2004 foi de $22.930 \mu\text{g}/\text{m}^3$ em Paulínia, no ano de 2005 foi de $14.367 \mu\text{g}/\text{m}^3$ em Paulínia e no ano de 2006 foi de $10.930 \mu\text{g}/\text{m}^3$ em Santana. Destaca-se que no ano de 2006, não houve monitoramento em Paulínia.

As concentrações observadas em São Paulo são comparáveis com aquelas existentes atualmente na Europa, conforme discutido anteriormente, e as ocorrências de ozônio sofrem influência direta das condições meteorológicas ocorridas durante o período, não representando necessariamente reduções de emissões dos precursores de ozônio.

A influência das condições meteorológicas podem ser observadas quando analisados os resultados por estação climática. As tabelas 25 e 26 apresentam a série histórica das AOT 40 calculadas para o verão e primavera, respectivamente.

Tabela 25 – Concentrações acumuladas trimestrais de AOT40 obtidos de 2001 a 2006, para os meses do verão.

UGRHI	ESTAÇÃO	VERÃO											
		AOT 40 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) - D/J/F						AOT 40 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) - J/F/M					
		2001	2002	2003	2004	2005	2006	2001	2002	2003	2004	2005	2006
6	Diadema	10.447	4.388	12.029	7.163	4.096	10.008	10.180	8.860	13.568	6.411	4.899	10.613
	Ibirapuera	13.044	6.930	18.071	5.323	8.087	9.073*	15.091	10.560	17.307	5.123	9.319	10.046
	Mauá	16.413	4.427	15.527	7.756	5.583	7.749	19.615	10.240	15.177	6.578	6.216	7.748
	Moóca	5.005	4.641	8.823	2.192	6.813	10.429	5.136	6.655	8.115	2.458	7.461	10.420
	Santo André - Capuava	11.398	1.301	12.065	2.998	5.131	6.106	11.864	2.910	12.644	2.899	6.481	7.086
	São Caetano do Sul	8.654	4.466	14.445	3.375	3.506		9.151	8.579	14.343	2.881	4.142	
	Santana	11.923	6.505	15.362	6.025		10.093	13.430	11.536	13.356	6.001		7.115
	Santo Amaro			20.924	9.848	9.142	9.202			23.075	11.236	9.729	7.829
7	Cubatão - Centro	10.281	9.281	17.732	892	2.301	3.431	10.555	10.865	16.157	1.467	2.067	3.435
5	Paulínia	9.728	3.351	4.218	10.775	11.966		10.378	4.110	3.685	10.368	9.195	
10	São José dos Campos	1.084	541	6.454	1.574	3.172	2.177	1.200	1.087	7.310	1.602	3.477	3.082
2	Sorocaba	7.689	2.639	4.348	4.079	2.785		8.149	3.214	5.792	2.985	3.807	

* 13 dias de dezembro sem dados

Tabela 26 – Concentrações acumuladas trimestrais de AOT40 obtidos de 2001 a 2006, para os meses da primavera.

UGRHI	ESTAÇÃO	PRIMAVERA											
		AOT 40 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) - S/O/N						AOT 40 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) - O/N/D					
		2001	2002	2003	2004	2005	2006	2001	2002	2003	2004	2005	2006
6	Diadema	9.738	18.324	10.021	6.470	5.263	2.817	9.852	18.836	9.981	4.303	7.445	1.746
	Ibirapuera	18.829	23.507	10.385	14.440	5.468	6.390	17.610	25.059	9.375	8.524	5.988	4.531
	Mauá	11.115	16.829	9.952	9.801	4.778	5.595	10.257	19.588	9.427	6.164	6.188	3.824
	Moóca	16.807	14.816	6.340	9.608	3.341		16.429	15.680	5.055	6.371	4.858	
	Santo André - Capuava	4.650	15.033	7.003	8.459	4.529	3.580	4.556	16.934	4.972	5.167	4.692	1.748
	São Caetano do Sul	8.026	12.726	5.727	6.124	8.813		7.959	17.239	5.063	3.405	10.272	
	Santana	15.306	22.659	10.026	5.387		7.088	14.077	24.544	9.126	6.936		4.151
	Santo Amaro		19.950	10.588	16.552	6.749	6.297		21.764	10.445	11.345	8.040	4.749
7	Cubatão - Centro	3.783	3.362	2.633	2.067	882	1.539	6.538	9.517	1.876	2.611	1.470	1.525
5	Paulínia	12.328	14.865	20.734	22.398	13.324		10.553	13.454	17.120	15.223	11.139	
10	São José dos Campos	2.110	12.233	6.772	7.295	3.570	2.747	1.973	11.808	4.941	3.132	3.123	1.797
2	Sorocaba	11.411	10.837	11.372	9.184	8.265		10.317	9.082	8.860	1.463	7.430	

No verão, na Bacia do Alto Tiête – UGRHI 06 verifica-se que os maiores picos ocorreram no ano de 2003, enquanto que na primavera todos os maiores picos ocorreram em 2002 (O/N/D). Neste período as estações que menos ultrapassaram o VRPP foram Capuava, Diadema e São Caetano do Sul. Destaca-se como uma das mais críticas a estação Santo Amaro.

Para Cubatão – UGRHI 05, tanto no verão como na primavera todas as AOT40 ultrapassaram em 2001 e 2002 o VRPP, enquanto em 2006 nenhum resultado foi superior ao valor de referência recomendado. A condição observada em Cubatão a partir de 2004, de concentrações de ozônio troposférico inferiores a AOT40, é de grande interesse, devido a este município estar na base da Serra do Mar, sendo esta uma área de grande relevância de preservação florestal do Estado de São Paulo.

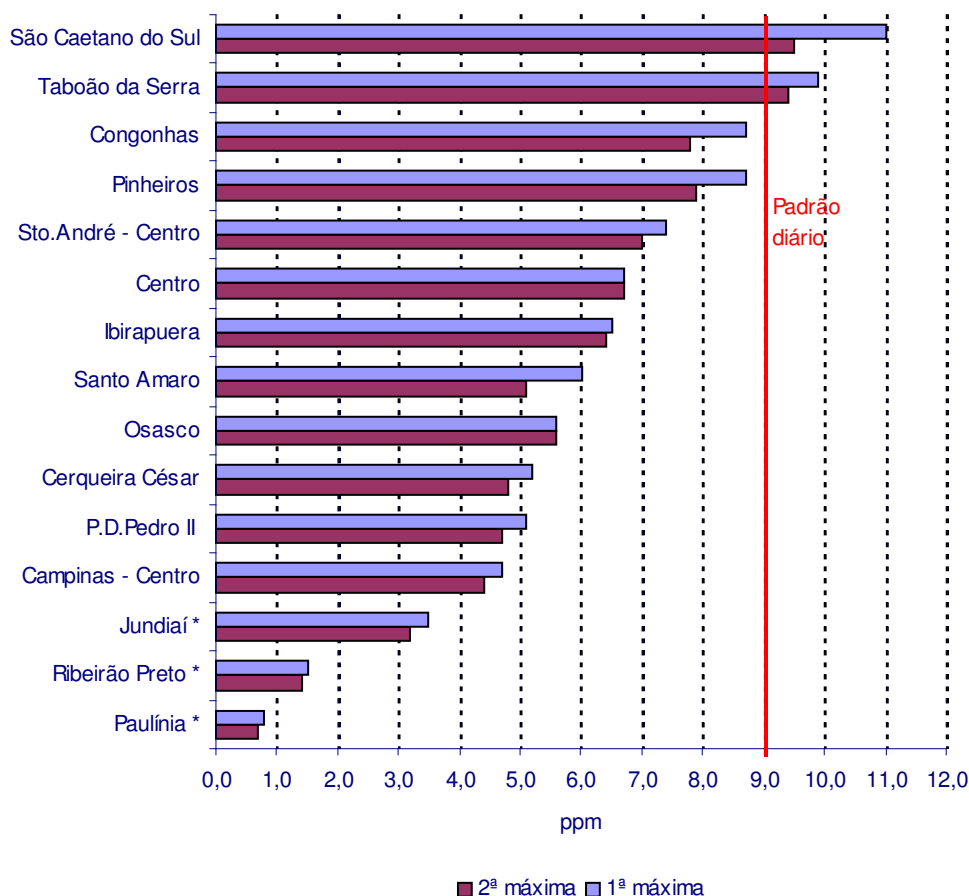
No Interior, a primavera geralmente apresentou os maiores picos. Em Paulínia - UGRHI 07 a maioria das concentrações medidas ultrapassam o VRPP principalmente na primavera, sendo o pico de $22.930 \mu\text{g}/\text{m}^3$ em 2004 quase quatro vezes o VRPP.

A estação no interior que apresenta concentrações de ozônio troposférico geralmente abaixo do VRPP é São José dos Campos – UGRHI 02, sendo o pico máximo de $12.233 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Para Sorocaba - UGRHI 10, tanto no verão como na primavera as concentrações geralmente foram inferiores ao VRPP em 2004 e 2005.

5.2.6 Monóxido de Carbono (CO)

Exposição de curto prazo

Na figura 50 pode-se verificar as máximas de concentração médias de 8 horas de CO, para as estações na RMSP e interior. Na RMSP, foram registradas ultrapassagens do padrão (9ppm), nas estações São Caetano do Sul e Taboão da Serra. Não houve ultrapassagens do nível de atenção de 8 horas (15ppm), e nem do padrão de 1 hora (35ppm), fato que tem se repetido há vários anos.



* Não atendeu ao critério de representatividade

Figura 50 - CO –Máximas (8 horas) - RMSP e Interior - 2006

Na figura 51 é mostrada a evolução das médias anuais das concentrações máximas de 8 horas de monóxido de carbono, por estação amostradora. Foram incluídas somente as estações que atenderam ao critério de representatividade e possuem mais de três anos de dados. É importante esclarecer que este gráfico serve apenas para avaliar a tendência dos níveis de concentração de curto prazo, uma vez que não existe padrão anual para monóxido de carbono. A análise indica que os níveis de monóxido têm se mantido estáveis nos últimos 4 anos, encerrando uma tendência de queda que se verificou até 2003. Este fato também pode ser observado na análise da figura 52, que ilustra a distribuição da qualidade do ar nos últimos 5 anos.

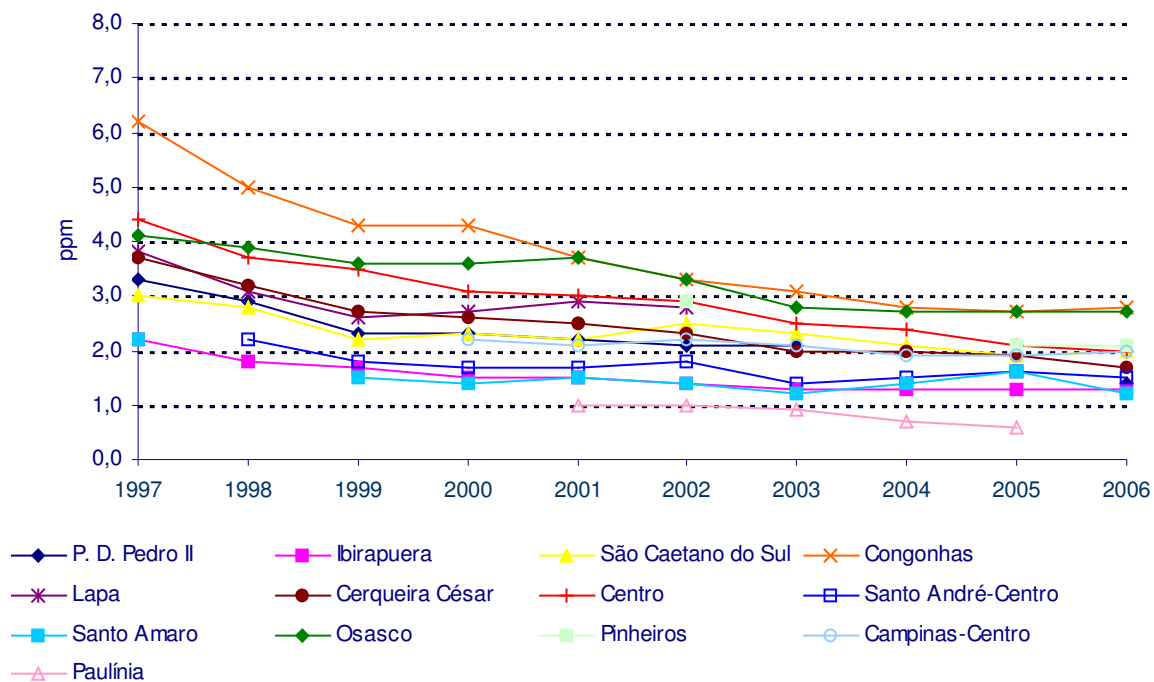
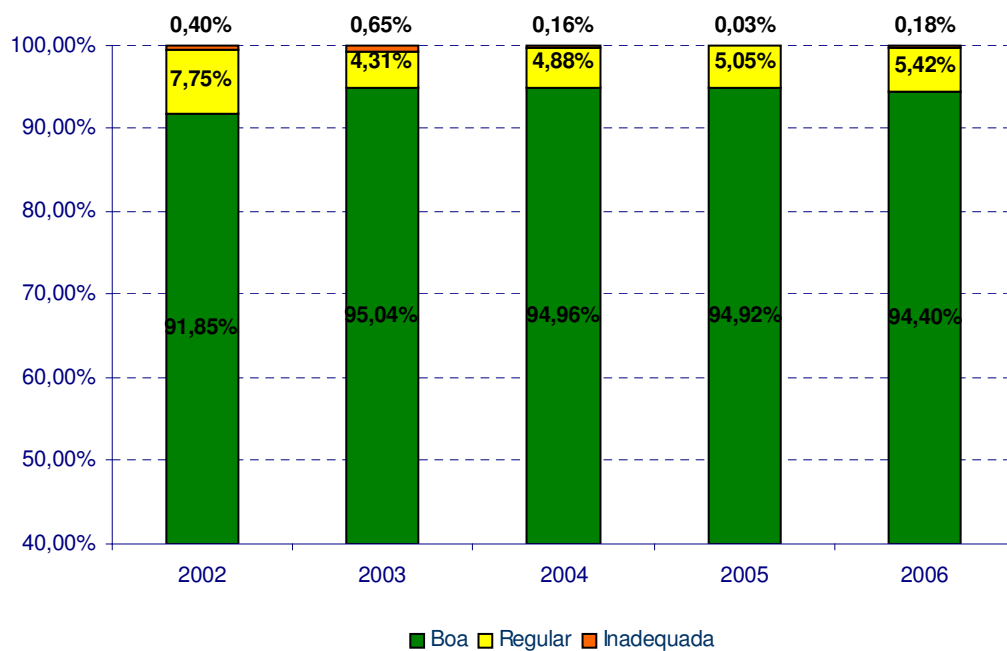


Figura 51 - CO - Evolução das concentrações médias das máximas (média de 8 horas)



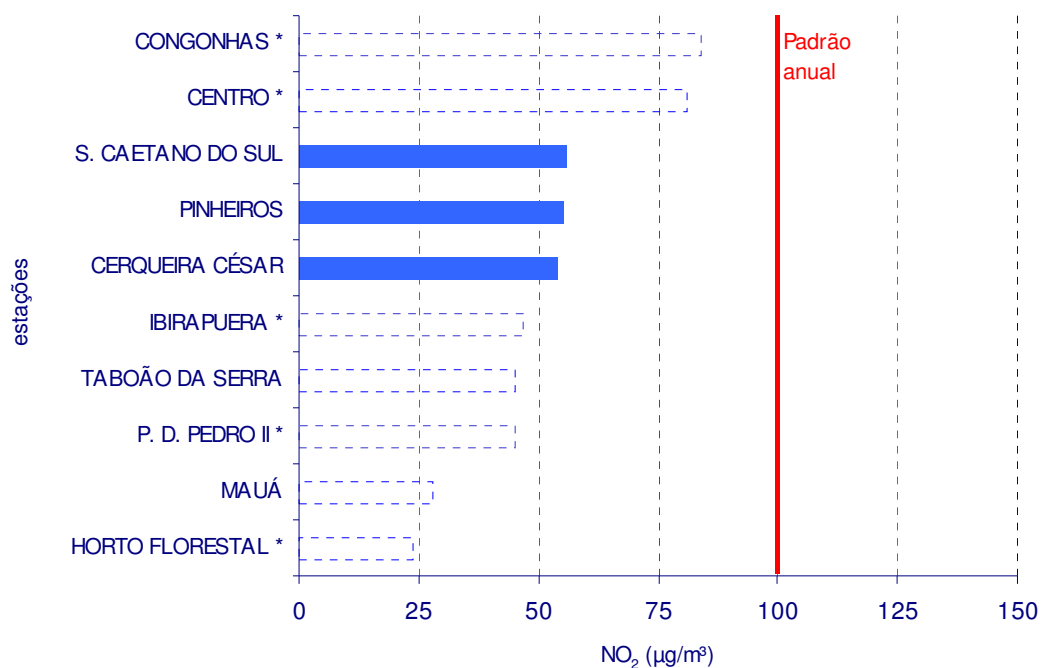
Base: Todas as estações que monitoram este poluente

Figura 52 - CO – Distribuição percentual da qualidade do ar – RMSP (médias de 8 horas) (2002-2006)

5.2.7 Óxidos de Nitrogênio (NO e NO₂)

Exposição de longo prazo

Em 2006, nenhuma das estações que monitoram o NO₂ apresentou ultrapassagem do padrão anual, como pode ser observado nas figuras 53 e 54. Deve-se destacar, no entanto, que muitas das estações não atenderam ao critério de representatividade de dados, ou seja, o grande número de falhas comprometeu os resultados obtidos.

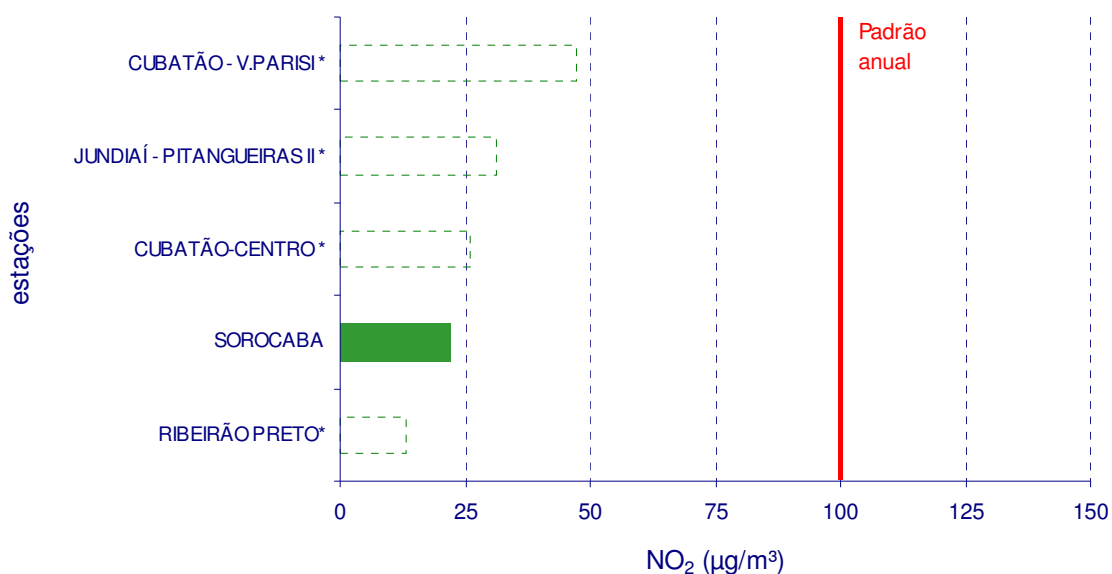


* Não atendeu ao critério de representatividade

Período de monitoramento:

- Congonhas: 29/06 a 31/12/2006
- Centro: 01/01 a 13/09/2006
- Ibirapuera: 01/01 a 07/05 e 22/08 a 31/12
- P.D.Pedro II: 21/11 a 31/12/2006
- Horto Florestal: 01/01 a 18/01; 20/04 a 08/06; 17/08 a 20/08/2006.

Figura 53 - NO₂ – Médias aritméticas anuais - RMSP



- Não atendeu ao critério de representatividade

Período de Monitoramento:

- Cubatão Vila Parisi: 09/01 a 16/04/2006
- Jundiaí: 04/07 a 31/07/2006
- Cubatão Centro: 01/01 a 17/03/2006
- Ribeirão Preto: 01/01 a 31/03/2006

Figura 54 - NO₂ – Médias aritméticas anuais - Cubatão e Interior

A figura 55 indica a estabilidade das concentrações médias de NO₂ nos últimos nove anos, ressaltando que o grande número de falhas de monitoramento compromete a análise.

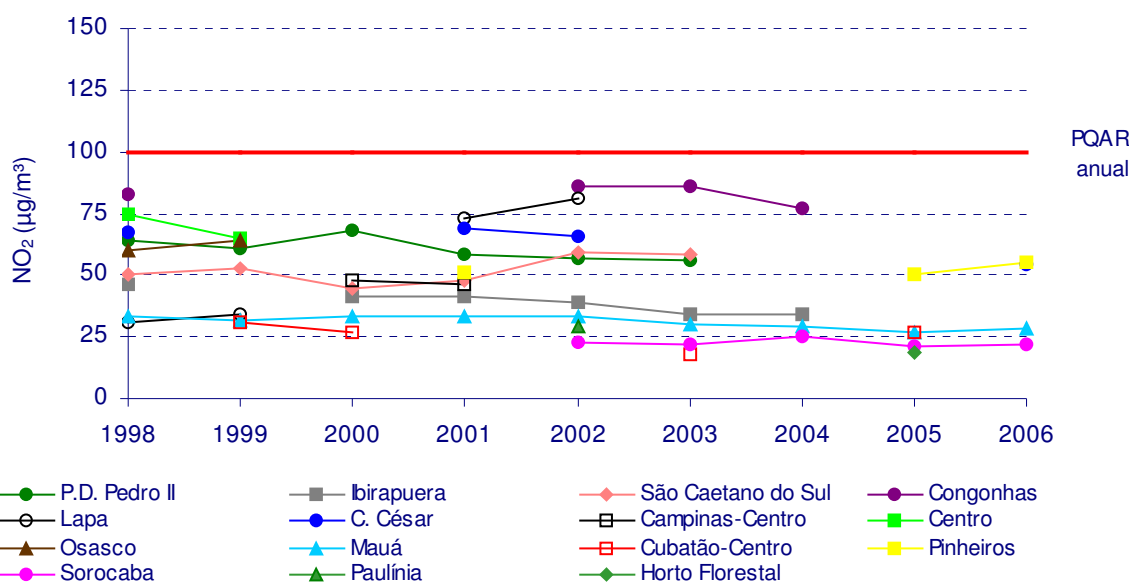


Figura 55 - NO₂ - Evolução das concentrações médias na RMSP, Cubatão e Interior

Exposição de curto prazo

Com relação ao padrão de 1 hora ($320\mu\text{g}/\text{m}^3$), em 2006 ocorreram 3 ultrapassagens do padrão, sendo 2 em São Caetano do Sul e 1 em Mauá. As máximas observadas para cada estação estão apresentadas na Tabela I do Anexo 4.

A figura 56 apresenta as máximas de NO_2 .

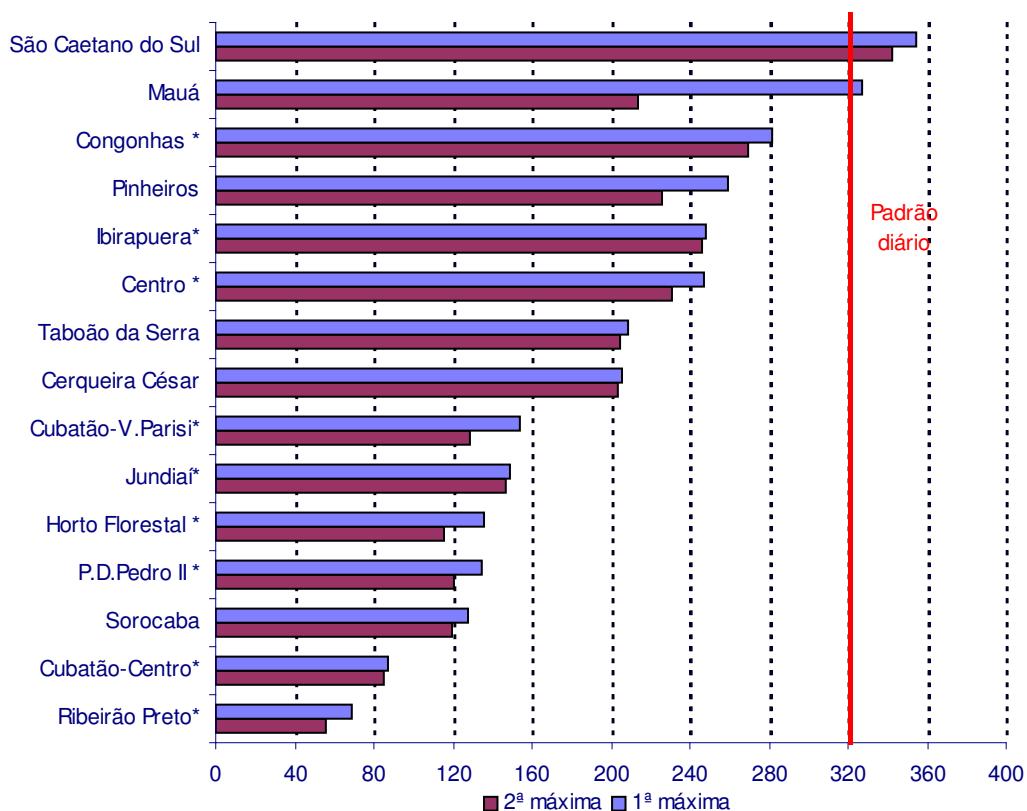


Figura 56 – NO_2 - Concentrações máximas de 1 hora na RMSP, Cubatão e Interior - 2006

O monóxido de nitrogênio (NO) não possui padrão legal de qualidade, mas é um poluente importante no ciclo fotoquímico de formação do ozônio. Na tabela 27 apresentam-se as concentrações de NO observadas no período das 7h às 9h, uma vez que é neste horário que as concentrações deste poluente são normalmente mais elevadas.

Tabela 27 – Concentrações de monóxido de nitrogênio em 2006 (média das 7h às 9h)

Estação	Média 7h às 9h µg/m³	1ª Máx 7h às 9h µg/m³	2ª Máx 7h às 9h µg/m³
Parque D.Pedro II *	61	174	148
Ibirapuera*	32	297	246
S. Caetano do Sul	83	748	665
Congonhas*	197	928	904
Cerqueira César	121	459	424
Centro*	92	355	339
Taboão da Serra	120	618	598
Mauá	23	387	339
Pinheiros	128	724	669
Cubatão - Centro *	62	172	116
Cubatão - V. Parisi *	26	69	69
Sorocaba	25	166	156

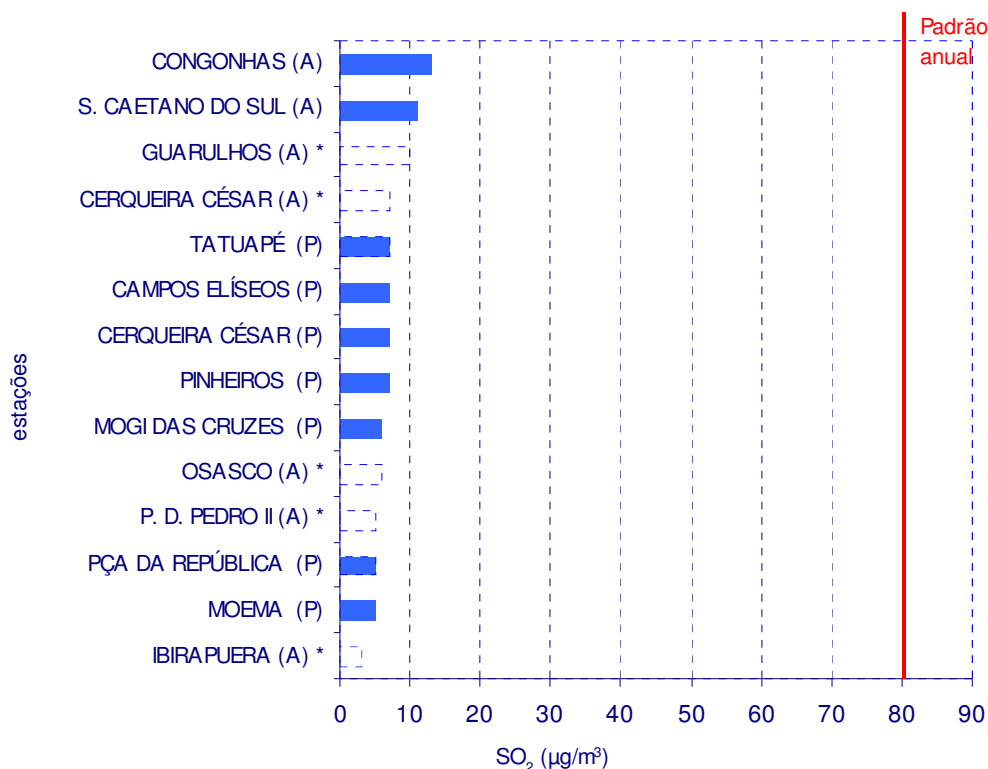
* Não atendeu ao critério de representatividade

5.2.8 Dióxido de Enxofre (SO₂)

Exposição de longo prazo

Na figura 57 são mostradas as médias aritméticas anuais de dióxido de enxofre da rede automática na RMSP e na figura 58, no Interior e em Cubatão. Em nenhuma estação o padrão anual secundário de qualidade do ar (40µg/m³) foi ultrapassado e em todas as estações as médias anuais estiveram abaixo de 30µg/m³.

Nas figuras 57 e 58 observamos também as médias aritméticas anuais de 2006 utilizando amostradores passivos. Os resultados mostraram que, em todos os municípios monitorados, as médias aritméticas anuais de SO₂ estão abaixo do padrão secundário anual de qualidade do ar (40µg/m³). Algumas das estações do interior não estão apresentadas na figura 58, uma vez que as médias aritméticas anuais estão abaixo de 5µg/m³ (limite de detecção do método). Os valores das médias aritméticas anuais de 2002 a 2006 encontram-se na tabela L do anexo 4.



(A) – Estação Automática

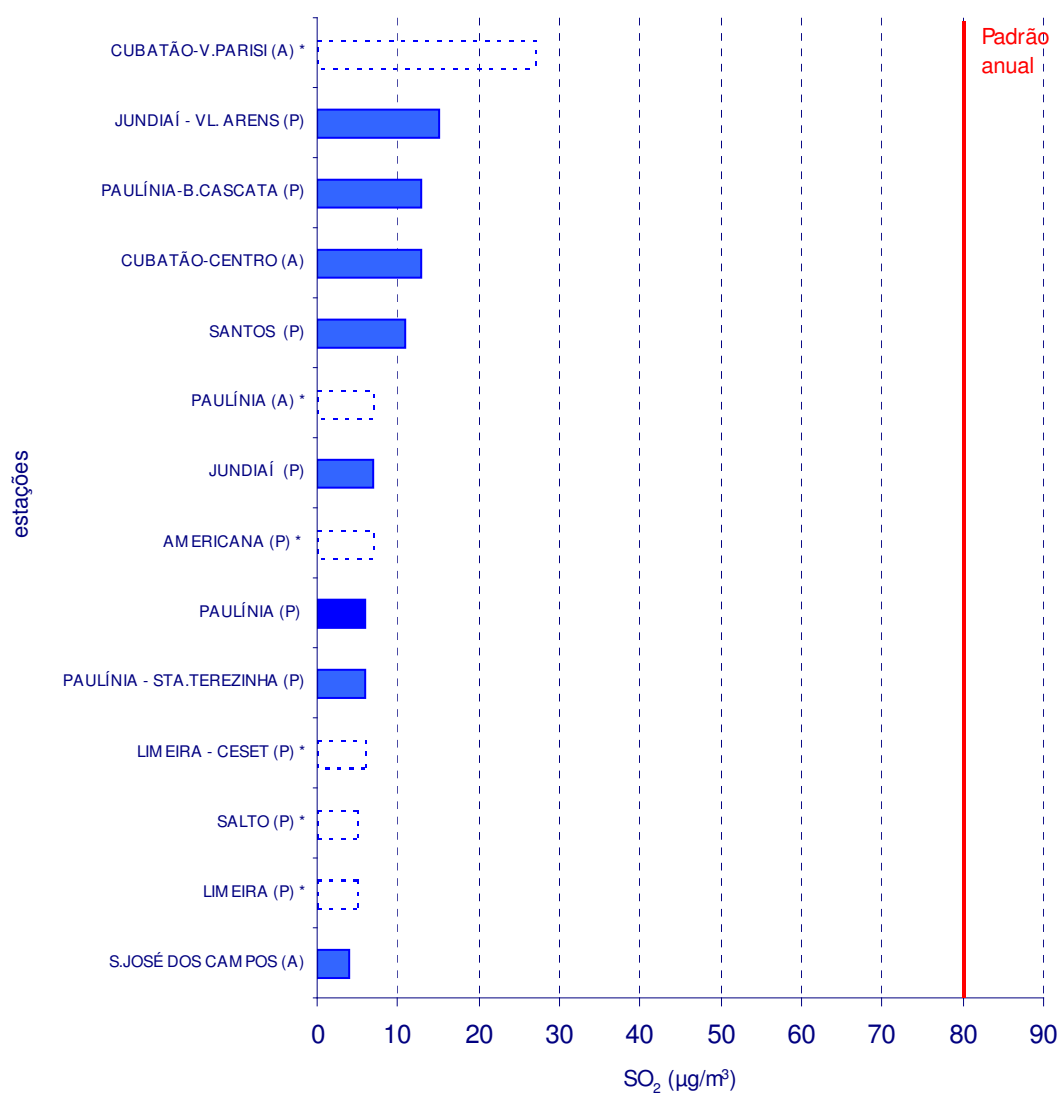
(P) – Estação de Amostradores Passivos

* Não atendeu ao critério de representatividade

Períodos de monitoramento:

- Guarulhos: 06/08 a 05/11/2006
- P.D.Pedro II: 11/01 a 15/02/2006
- Osasco: 01/01 a 16/10/2006
- Cerqueira César: 01/01 a 04/02/2006 – 19/09 a 31/12/2006
- Ibirapuera: 09/01 a 31/05/2006

Figura 57 - SO₂ - Médias aritméticas anuais na RMSP



(A) – Estação Automática

(P) – Estação de Amostradores Passivos

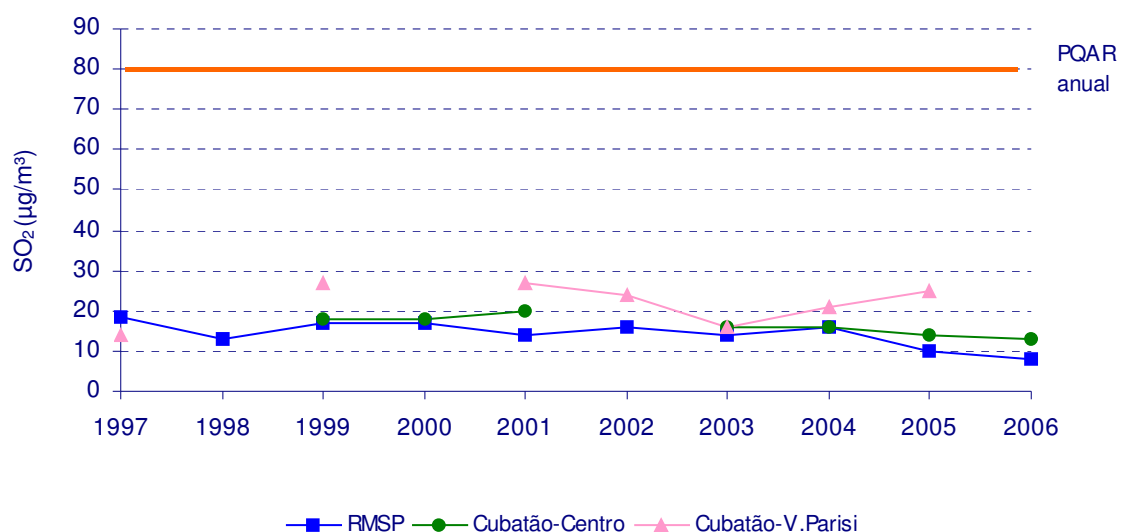
- Não atendeu ao critério de representatividade

Período de monitoramento:

- Cubatão Vila Parisi (A): 09/01 a 16/04/2006 – 05/07 a 31/12/2006
- Paulínia (A): 01/01 a 24/07/2006
- Americana (P): março, junho, setembro, outubro e dezembro/2006
- Paulínia (P): janeiro a maio – agosto a novembro/2006
- Limeira Ceset (P) março, junho, setembro, outubro e dezembro/2006
- Salto (P): janeiro a maio/2006
- Limeira (P): março, junho, setembro, outubro e dezembro/2006

Figura 58 - SO₂ - Médias aritméticas anuais no Interior e Cubatão

Com relação à tendência ao longo dos anos, as concentrações de dióxido de enxofre decresceram como resultado, principalmente, do controle exercido sobre as fontes fixas e da redução do teor de enxofre nos combustíveis, tanto industrial quanto automotivo. Atualmente permanecem estáveis em níveis bem inferiores aos padrões de qualidade como pode ser visto na figura 59, obtida dos dados da Rede Automática.



Base: RMSP- todas as estações automáticas representativas que monitoram este poluente

Figura 59 - SO₂ - Evolução das concentrações médias anuais - RMSP e Cubatão – Rede Automática

Exposição de curto prazo

Não houve ultrapassagens do padrão de 24 horas por SO₂ (365µg/m³) em nenhuma das estações na RMSP e Cubatão no ano de 2006. Os maiores valores diários observados foram de 133µg/m³ em Cubatão – Vila Parisi, 55µg/m³ em Cubatão – Centro e 67µg/m³ na RMSP. Já no interior do Estado, o maior valor observado foi em São José dos Campos (30µg/m³).

5.2.9 Outros Poluentes

Além dos parâmetros legais, a CETESB faz também o monitoramento de outros poluentes de forma sistemática ou em períodos e locais que julgue oportuno para um melhor diagnóstico da poluição do ar.

São apresentados a seguir os resultados do monitoramento de partículas inaláveis finas (MP_{2,5}), e aldeídos.

Partículas Inaláveis Finas (MP_{2,5})

A distribuição do tamanho das partículas é ditada pelo processo que gera o aerossol. As partículas inaláveis podem ser classificadas como finas - MP_{2,5}- (<2,5µm) e grossas (2,5µm a 10µm). As partículas inaláveis grossas resultam de processos mecânicos, operações de moagem e ressuspensão de poeira. Materiais geológicos tendem a dominar essa moda. As partículas inaláveis finas são, geralmente, emitidas por atividades como: combustão industrial e residencial, exaustão de veículos automotores, etc. Elas também se formam na atmosfera a partir de reações químicas de gases como SO₂, NO_x e compostos orgânicos voláteis que são emitidos, principalmente, em atividades de combustão.

As partículas inaláveis finas penetram mais profundamente no trato respiratório, sendo que as partículas menores que 0,5µm podem se depositar nos alvéolos pulmonares.

Diversos estudos realizados na RMSP entre 1987 e 2006 mostram que a fração fina predomina no material particulado inalável (MP₁₀), correspondendo a cerca de 60% desse material.

Não existe na legislação nacional padrão para MP_{2,5}. Os padrões propostos pela USEPA estabelecem que a média aritmética das médias anuais (calculadas a partir das médias de 24 horas) dos últimos três anos consecutivos não pode ultrapassar 15µg/m³ e o percentil 98 das médias de 24h em três anos não pode ultrapassar 65µg/m³ para nenhuma estação da região. Em Cerqueira César e São Caetano do Sul, estações com dados representativos, as médias aritméticas dos últimos três anos superam o valor do padrão.

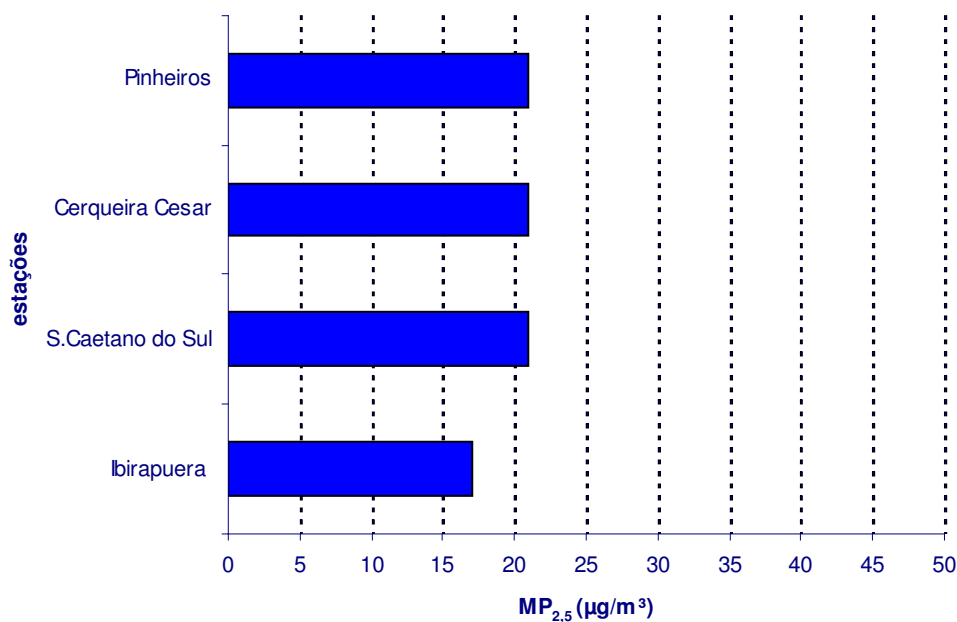


Figura 60 - MP_{2,5} – Médias aritméticas anuais na RMSP - 2006

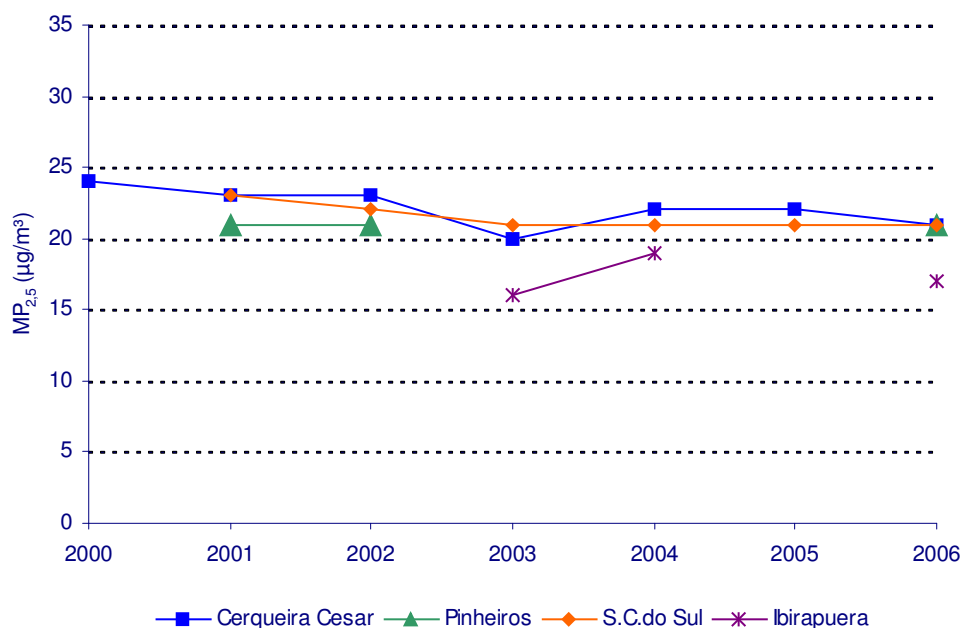


Figura 61 - $MP_{2,5}$ - Evolução das concentrações médias anuais na RMSP

Além da avaliação das partículas finas, a CETESB realiza desde a década de 80 estudos sobre a contribuição das principais fontes para a formação do material particulado, através da técnica do modelo receptor que utiliza medições da composição das partículas da atmosfera e das fontes.

A figura 62 apresenta o resultado do estudo de Modelo Receptor – Balanço Químico de Massa realizado em 1996/1997 em Cerqueira César, onde foram estimadas as contribuições das diversas fontes na formação do material particulado.

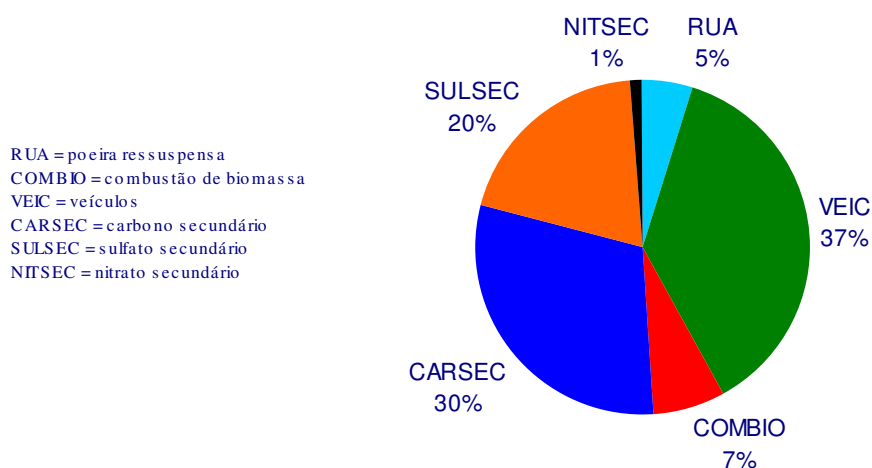


Figura 62 - $MP_{2,5}$ - Resultado do Modelo Receptor (Cerqueira César)

Observa-se significativa contribuição de emissão veicular (VEIC) na fração fina (37%).

O carbono secundário (CARSEC) corresponde a 30% da massa total das partículas inaláveis finas. Sabe-se pela literatura que grande parte do carbono secundário é proveniente da emissão de veículos, formando-se a partir de compostos orgânicos voláteis que são emitidos em atividades de combustão, e que se transformam em partículas como resultado de reações químicas no ar.

A contribuição dos sulfatos secundários (SULSEC) foi significativa nestas amostras, correspondendo a 20%. Estes aerossóis secundários se formam na atmosfera a partir da queima do enxofre presente nos combustíveis que então se transforma em SO_2 e, posteriormente em sulfatos. Cita-se o caso da queima de combustíveis em veículos automotores, sobretudo em veículos movidos a diesel. Os sulfatos tem um efeito importante na degradação da visibilidade.

Além destas emissões relacionadas às fontes de combustão mencionadas, mostra-se importante também a emissão de fontes aqui identificadas como combustão de biomassa (COMBIO) - 7% -. Essa fonte corresponde à emissões de chaminés de estabelecimentos comerciais, como: padarias, pizzarias, etc., que utilizam madeira como combustível e se localizam nas imediações da estação de amostragem. Acrescenta-se ainda, as emissões de queima de vegetais, como grama, folhas, gravetos, etc.

Nesta fração observou-se, ainda, que o aporte de aerossóis provenientes de ressuspensão de poeira de rua (RUA), ao contrário das partículas inaláveis grossas, não foi muito significativo, correspondendo a 5%.

Aldeídos

Dando seqüência a uma série de medições efetuadas, foi realizada uma nova campanha de monitoramento de aldeídos na atmosfera na estação de Cerqueira César, com a coleta de 141 amostras com 2 horas de duração cada. A estação é fortemente influenciada por emissões veiculares devido à grande proximidade com a Av. Dr. Arnaldo e R. Teodoro Sampaio. As medições ocorreram no período de julho a outubro de 2006. A média das concentrações de acetaldeído foi de 5,6 ppb e a de formaldeído de 5,7 ppb. Os níveis dos aldeídos foram menores do que os observados em 1997 neste mesmo local, entretanto devido à mudança de metodologia analítica, os resultados de formaldeído não podem ser comparados diretamente com os obtidos em anos anteriores.

5.2.10 Estudos Especiais

Os estudos a seguir descritos estão disponíveis para consulta no sítio da Cetesb na Internet.

Caracterização das Estações das Redes Automática e Manual de Monitoramento da Qualidade do Ar na RMSP e interior das estações Cambuci, Santo André-Centro, Osasco, São José dos Campos, Taubaté, Paulínia, Votorantim, Salto, Jundiaí e Itu.

Estes estudos objetivam, a partir da classificação das estações de monitoramento da qualidade do ar em termos de área de abrangência, tipos principais de fontes e população exposta, garantir uma rede otimizada e que avalie de maneira abrangente os diversos aspectos da poluição do ar no Estado de São Paulo.

Avaliação dos teores de partículas inaláveis (MP_{10}) no município de Panorama – 2006

O município de Panorama conta com um grande número de indústrias de cerâmica vermelha e olarias que envolvem operações potencialmente geradoras de material particulado, geralmente associadas às emissões dos fornos, que têm como característica das chaminés a baixa altura (5 a 8 metros). Visando avaliar os níveis de partículas inaláveis na atmosfera, foi realizado monitoramento deste parâmetro no período de junho a outubro de 2006. A máxima concentração diária obtida foi de $67 \mu\text{g}/\text{m}^3$, abaixo do padrão diário de qualidade do ar ($150 \mu\text{g}/\text{m}^3$). No período monitorado, foram observados 77% dos dias com qualidade do ar Boa e 23% com qualidade Regular. A média obtida no período foi de $37 \mu\text{g}/\text{m}^3$. O padrão anual de qualidade do ar ($50 \mu\text{g}/\text{m}^3$) provavelmente não seria ultrapassado uma vez que as amostragens foram realizadas na época do ano mais desfavorável para a dispersão de poluentes na atmosfera.

Monitoramento de compostos de enxofre reduzido no bairro Jardim Keralux – Capital - 2006

Em Ermelino Matarazzo, próximo ao Jardim Keralux, estão instaladas empresas cujos processos produtivos utilizam matérias-primas e geram efluentes gasosos contendo compostos de enxofre reduzido, que geralmente apresentam odor mesmo em baixas concentrações. No período compreendido entre 15/12/2005 e 14/12/2006, foi realizado o monitoramento do Enxofre Reduzido Total (ERT) na atmosfera do bairro. Durante o período em estudo, as primeiras máximas horárias observadas foram 370 ppb e 296 ppb.

Na legislação brasileira não há padrão de qualidade do ar para ERT, entretanto, as concentrações detectadas na atmosfera do Jardim Keralux ultrapassaram com frequência os valores de referência internacionais, associados ao incômodo causado pelo odor.

Avaliação da qualidade do ar no Município de Ribeirão Preto - SP

No período de 04/08/2004 a 31/03/2006, a CETESB realizou, o monitoramento da qualidade do ar no município de Ribeirão Preto, medindo os seguintes parâmetros: partículas inaláveis (MP_{10}), monóxido de carbono (CO), dióxido de nitrogênio (NO_2), dióxido de enxofre (SO_2) e ozônio (O_3). O período monitorado, permitiu diagnosticar de forma abrangente as condições da qualidade do ar na região, já que compreendeu as diferentes estações do ano. Os resultados indicaram: ultrapassagens do padrão de qualidade do ar (médias de 1 hora), para ozônio em 7 dias em 2004 e um dia em 2005. O MP_{10} , apesar de não haver ultrapassado o padrão de qualidade de curto prazo ($150 \mu\text{g}/\text{m}^3$), teve qualidade regular várias vezes e, a média anual de 2005, ocupa pouco mais de 50% do respectivo padrão. Os demais poluentes apresentaram níveis bem abaixo dos padrões.

Avaliação da qualidade do ar no Município de Jaú - Cartódromo - Bairro Jorge Stalla - SP - julho/2005 a janeiro/2006.

Foi realizado o monitoramento no período de queima de palha de cana-de-açúcar, tendo sido realizado entre 28/07/2005 e 05/01/2006, onde foram medidos os poluentes: partículas inaláveis (MP_{10}), ozônio (O_3) e os parâmetros meteorológicos: direção e velocidade de vento, temperatura e umidade relativa. Estes resultados foram então comparados com os respectivos padrões de qualidade do ar (PQAR) estabelecidos na Resolução CONAMA nº 03 de 28/06/90. No caso do poluente MP_{10} , o monitoramento permite concluir que os padrões de qualidade do ar diário e anual são atendidos. O máximo valor registrado foi de $101 \mu\text{g}/\text{m}^3$ em 31/08/2005. Quanto ao poluente O_3 , o máximo valor registrado foi de $149 \mu\text{g}/\text{m}^3$, não ultrapassando o padrão nenhuma vez.

6 CONTROLE DA POLUIÇÃO DO AR

6.1 Fontes Estacionárias

6.1.1 Programas de controle na RMSP

Para manter as concentrações ambientais com a mesma tendência de baixa, no caso das partículas totais em suspensão e de dióxido de enxofre, a CETESB mantém na RMSP alguns programas de controle, tomando por base ações preventivas e corretivas, cuja execução está a cargo das Agências Ambientais de Guarulhos, Osasco, Ipiranga, Santo André, Mogi das Cruzes, Pinheiros, Santana, Santo Amaro e Tatuapé.

Os programas desenvolvidos junto às principais fontes emissoras desses poluentes adotaram como estratégia a exigência de medidas baseadas na melhor tecnologia de controle, visando reduzir os níveis de poluição nas áreas consideradas prioritárias em termos de qualidade do ar. Paralelamente, foram implementados programas visando reduzir os incômodos causados por estas e outras fontes de poluição.

6.1.2 Controle de particulados na RMSP

Em dezembro de 1979, deu-se início ao programa de controle de particulados, baseado principalmente na aplicação de melhores tecnologias de controle para redução das emissões de fontes industriais desse poluente. O objetivo do programa era a redução e manutenção das concentrações de partículas em suspensão até o nível do padrão primário de qualidade do ar. Para tanto, os 150 maiores emissores, responsáveis por aproximadamente 90% do material particulado de origem industrial emitido na região, foram autuados pela CETESB para, dentro de um período de cinco anos, adequarem-se aos requisitos formulados. Atualmente, apesar do atendimento por parte das indústrias aos requisitos de controle, persistem violações do padrão de qualidade do ar para particulados em alguns pontos da RMSP. Estudos realizados pela CETESB apontam significativa influência dos veículos automotores nessas violações.

6.1.3 Controle para dióxido de enxofre

O início do problema de poluição do ar por dióxido de enxofre (SO₂) na RMSP teve origem no consumo de óleos combustíveis com altos teores de enxofre. Assim, as medidas de controle se concentraram basicamente nos processos de combustão, responsáveis por mais de 74% de todo o SO₂ emitido na RMSP à época do início do programa (1982). A estratégia fundamental para controle do SO₂ era a busca de combustíveis mais limpos, feita através de contatos com a Petrobrás e pela exigência de medidas de controle junto às indústrias. O padrão de emissão para SO₂ foi estabelecido em 20kg de SO₂ por tonelada de óleo queimado para fontes novas e 40kg de SO₂ por tonelada de óleo queimado para as fontes existentes. As 363 maiores fontes de emissão do poluente foram autuadas pela CETESB e, no prazo de 5 anos, adequaram-se aos padrões. Atualmente, todas as áreas dentro da RMSP, atendem ao padrão de qualidade do ar para dióxido de enxofre.

6.1.4 Controle para fluoretos

Como ação preventiva dos efeitos nocivos à vegetação decorrentes da ação de fluoretos, a CETESB estabeleceu, em 2003, como ferramenta básica para as ações de controle desenvolvidas, o padrão de emissão para fluoretos para indústrias cerâmicas.

6.1.5 Cubatão

O rápido desenvolvimento industrial experimentado por Cubatão trouxe sérios problemas de poluição para a cidade. De 1970 a 1980, Cubatão cresceu a um índice de 4,43% ao ano e chegou a 1985 com suas indústrias produzindo algo ao redor de 3% do PIB brasileiro. Em contrapartida, em 1984, as mesmas indústrias lançavam diariamente no ar quase 1000 toneladas de poluentes, produzindo níveis de poluição absolutamente críticos. Para reversão deste quadro, foi implementado um programa para controle da poluição industrial, com o objetivo de reduzir a poluição aos níveis aceitáveis, no prazo de 5 anos. As indústrias de Cubatão foram então mobilizadas em um abrangente esforço de redução e monitoramento da poluição. Como consequência, já em 1984, 62 cronogramas de atividades de controle foram estabelecidos entre indústrias e CETESB, com vistas à redução da poluição atmosférica.

Em cada um deles, especificavam-se equipamentos, instalações e procedimentos de produção para que cada fonte atendesse aos padrões estabelecidos (ver tabela 28). De 1984 a 1994, foram investidos cerca de 700 milhões de dólares por parte das indústrias no controle da poluição ambiental, com resultados altamente positivos. Atualmente, a CETESB desenvolve um programa de aperfeiçoamento do controle de fontes existentes, com ênfase no estabelecimento de novos padrões de emissão de poluentes para a região, com vistas à proteção da vegetação da Serra do Mar, bem como no ataque às fontes ainda não controladas, constituídas basicamente por áreas contaminadas que exigem estudo e remediação. Paralelamente, desenvolve ações de fiscalização e monitoramento para garantir a manutenção dos níveis de controle obtidos e condições seguras de operação nos processos e equipamentos que trabalham com substâncias perigosas, além de implementar ações objetivando assegurar a contínua melhoria da qualidade ambiental.

Tabela 28 - Padrão de emissão para processos industriais de Cubatão

POLUENTE	PADRÃO DE EMISSÃO (valores típicos)
Material Particulado	75 mg/Nm ³ (base seca)
Fluoretos Totais ¹	0,10 kgF/t P ₂ O ₅ (alimentado no processo)
Fluoretos Totais ²	0,03 kgF/t P ₂ O ₅ (alimentado no processo)
Amônia Total ³	0,02 kg/t (de fertilizante produzido)
Óxidos de Nitrogênio ⁴	250 ppm

1 - Fabricação de super-fosfato triplo.

2 - Unidades de fosfato de amônio (DAP) e de fosfato mono-amônio (MAP).

3 - Unidades de fertilizantes granulados, nitrocálcio, sulfato de amônio, DAP, MAP.

4 - Unidade de ácido nítrico de média e alta pressão.

6.1.6 Outras áreas do Estado de São Paulo

O controle da poluição do ar no Estado de São Paulo é desenvolvido sob dois aspectos: preventivo e corretivo.

O trabalho preventivo é realizado, basicamente, com amparo da Lei 997/76 e seu Regulamento aprovado pelo Decreto 8468/76 e suas alterações e visa coordenar, por meio do licenciamento ambiental, a instalação de novas fontes de poluição, exigindo-se dos novos empreendimentos e daqueles já existentes que pretendam ampliar suas instalações, a utilização de equipamentos de controle de poluição.

O Decreto 47.397 de Dezembro de 2002, que dá nova redação ao Título V e ao Anexo 5 e acrescenta os Anexos 9 e 10 ao Regulamento da Lei 997, estabelece, entre outras, a renovação das Licenças Ambientais. Esse instrumento legal possibilita a CETESB exigir desses empreendimentos, para a renovação de suas Licenças de Operação, a adoção de medidas que promovam a redução dos eventuais impactos ao meio ambiente causados pelas emissões provenientes do desenvolvimento de suas atividades industriais e atualizar as suas informações cadastrais referentes as fontes de poluição instaladas no Estado de São Paulo.

A fiscalização corretiva é desenvolvida visando adequar as fontes de poluição anteriormente implantadas.

Considerando-se as limitações existentes, procura-se valorizar a participação da comunidade no processo de fiscalização, através do atendimento à reclamações, utilizando-se de plantões de atendimento, inclusive em fins de semana e feriados.

6.1.7 Controle de fontes geradoras de incômodos

Principalmente pela não observância aos dispositivos de disciplinamento de uso do solo na RMSP e em outros municípios, gera-se um grande número de conflitos ambientais entre as diversas atividades de produção, espalhadas por toda a área urbana, e as populações que delas se acerbam. Para atendimento a esses casos, a CETESB desenvolveu um programa especial, que prevê ações diretas de controle, visando soluções de curto prazo. Um plantão de 24 horas por dia recebe e seleciona reclamações da população de casos de poluição e encaminha para verificação/controle por parte das áreas técnicas. Em 2006, em todo o Estado de São Paulo, foram registradas 17.383 reclamações, sendo 4.246 novas.

6.1.8 Saturação da qualidade do ar

O Decreto Estadual nº 50753 de abril de 2006 define o critério para estabelecimento dos graus de saturação da qualidade do ar de uma sub-região quanto a um poluente específico, possibilitando a CETESB, nas sub-regiões em vias de saturação e nas saturadas, fazer exigências especiais para as atividades em operação, com base nas metas, planos e programas de prevenção e controle de poluição, quer na renovação da licença de operação, quer durante sua vigência.

Para o licenciamento de novas instalações ou ampliação das já existentes em sub-regiões com qualquer grau de saturação serão consideradas as exigências dos programas de recuperação e melhoria da qualidade do ar. Nas sub-regiões saturadas ou em vias de saturação será exigida a compensação das emissões, com ganho ambiental, para a inclusão de novas fontes de poluição do ar.

As regras gerais para determinação do grau de saturação da atmosfera e da abrangência das sub-regiões de monitoramento são:

“Artigo 23 - Determina-se o grau de saturação da qualidade do ar de uma sub-região quanto a um poluente específico, cotejando-se as concentrações verificadas nos últimos 3 (três) anos com os Padrões de Qualidade do Ar (PQAR) estabelecidos no artigo 29 deste Regulamento e na Resolução CONAMA n° 3/90 ou regulamentação correlata superveniente.

§ 1º - As sub-regiões a que se refere este artigo, serão classificadas de acordo com os seguintes critérios:

1. para exposição de longo prazo:

a) sub-regiões com 3 (três) anos representativos:

1. saturada (SAT): média aritmética das médias anuais dos últimos 3 (três) anos maior que o PQAR;
2. em Vias de Saturação (EVS): média aritmética das médias anuais dos últimos 3 (três) anos maior que 90% (noventa por cento) do PQAR;
3. não Saturada (NS): média aritmética das médias anuais dos últimos 3 (três) anos menor ou igual a 90% do PQAR;

b) sub-regiões com 2 (dois) anos representativos:

1. SAT: média aritmética das médias anuais dos 2 (dois) anos maior que 90% (noventa por cento) do PQAR;
2. EVS: média aritmética das médias anuais dos 2 (dois) anos maior que 80% (oitenta por cento) do PQAR;
3. NS: média aritmética das médias anuais dos 2 (dois) anos menor ou igual a 80% (oitenta por cento) do PQAR;

c) sub-regiões com 1 (um) ano representativo:

1. SAT: média anual maior que 90% (noventa por cento) do PQAR;
2. EVS: média anual maior que 80% (oitenta por cento) do PQAR;
3. NS: média anual menor ou igual a 80% (oitenta por cento) do PQAR;

2. para exposição de curto prazo:

a) sub-regiões com 3 (três) anos representativos:

1. SAT: 4º maior valor diário dos últimos 3 (três) anos maior que o PQAR;
2. EVS: 3º maior valor diário dos últimos 3 (três) anos maior que 90% (noventa por cento) do PQAR;
3. NS: 3º maior valor diário dos últimos 3 (três) anos menor ou igual a 90% (noventa por cento) do PQAR;

b) sub-regiões com 2 (dois) anos representativos:

1. SAT: 3º maior valor diário dos últimos 3 (três) anos maior que o PQAR;
2. EVS: 2º maior valor diário dos últimos 3 (três) anos maior que 90% (noventa por cento) do PQAR;
3. NS: 2º maior valor diário dos últimos 3 (três) anos menor ou igual a 90% (noventa por cento) do PQAR;

c) sub-regiões com 1 (um) ano representativo:

1. SAT: 2º maior valor diário dos últimos 3 (três) anos maior que o PQAR;
2. EVS: 1º maior valor diário dos últimos 3 (três) anos maior que 90% (noventa por cento) do PQAR;
3. NS: 1º maior valor diário dos últimos 3 (três) anos menor ou igual a 90% (noventa por cento) do PQAR;

d) sub-regiões com nenhum ano representativo:

1. SAT: 2º maior valor diário dos últimos 3 (três) anos maior que o PQAR;
2. EVS: 1º maior valor diário dos últimos 3 (três) anos maior que 90% (noventa por cento) do PQAR;
3. onde não se aplicarem as disposições anteriores por ausência de dados de monitoramento, a CETESB poderá classificar as sub-regiões quanto ao grau de saturação com base nos dados disponíveis sobre as fontes já instaladas, nas características da região e, se necessário, no uso de modelos de dispersão.

§ 2º - Para efeito de aplicação deste artigo, considera-se o seguinte:

1. ano representativo: aquele cujo número de valores diários válidos de amostragem da qualidade do ar em cada quadrimestre seja maior que 50% (cinquenta por cento) do total amostrado, respeitadas as metodologias de frequência de amostragem;
2. média anual válida de amostragem da qualidade do ar: somente aquela obtida em ano representativo;
3. valor diário válido de amostragem da qualidade do ar: valor obtido em dia em que 2/3 (dois terços) dos dados horários são válidos;
4. dado horário válido: aquele que foi submetido a análise técnica e validado, pela CETESB;
5. médias anuais de valores de amostragem da qualidade do ar: médias calculadas nos termos do artigo 29 deste Regulamento e na Resolução CONAMA nº 3/90, ou regulamentação correlata superveniente;
6. valor diário de cada poluente: concentração máxima verificada no dia, observados os tempos de exposição dos padrões de curto prazo estabelecidos no artigo 29 deste Regulamento e na Resolução CONAMA nº 3/90, ou regulamentação correlata superveniente.” (NR)

(Art. 20) “§ 3º - A abrangência da sub-região de gerenciamento da qualidade do ar onde houver estação de medição da qualidade do ar será:

1. para o ozônio, o território compreendido pelos municípios que, no todo ou em parte, estejam situados a uma distância de até 30km da estação de monitoramento da qualidade do ar;
2. para os demais poluentes, o território do município onde está localizada a estação de monitoramento da qualidade do ar;
3. nos casos de conurbação, a CETESB poderá, mediante decisão tecnicamente justificada, ampliar a área compreendida pela sub-região, de modo a incluir municípios vizinhos.

(Art. 20) § 4º - No caso de estação de medição da qualidade do ar não operada pela CETESB, a validação dos dados implicará na verificação da adequabilidade do local em que ela estiver instalada, dos procedimentos operacionais e da manutenção dos equipamentos utilizados, conforme diretrizes e procedimentos estabelecido pela CETESB.”.

Assim, define-se uma sub-região de gerenciamento da qualidade do ar para o ozônio como toda área situada em um raio de até 30km de uma estação de monitoramento do ar.

Como medida de precaução, visando proteger a saúde da população, e para tornar clara a delimitação das sub-regiões, considera-se saturado ou em vias de saturação, todo o território dos municípios situados em um raio de 30km de uma estação de monitoramento, mesmo que somente parte destes estejam dentro do raio.

Com base nos dados de monitoramento e nas definições acima, foi determinado o grau de saturação atmosférica para os municípios do Estado de São Paulo (Tabela 1 e 2 do Anexo 7). Para os municípios não constantes da citada tabela não foram determinados o grau de saturação, em face da ausência de dados de monitoramento.

Os municípios classificados como saturados ou em vias de saturação por ozônio poderão contestar a sua classificação, desde que fundamentados em dados de monitoramento da qualidade do ar validados nos termos do parágrafo 4º do artigo 20 e estatisticamente representativos nos termos do parágrafo 1º do artigo 23. A CETESB analisará os dados e emitirá parecer técnico definindo a abrangência do monitoramento e a validade da classificação.

6.2 Fontes Móveis

Após o controle das fontes industriais nas décadas de 70 e 80, verificou-se, a partir de cálculos de inventário, que as fontes móveis – veículos – tinham impacto significativo na emissão de poluentes nas regiões metropolitanas. Isto levou os especialistas em controle de poluição veicular da CETESB a desenvolver normas e legislações de abrangência nacional para o efetivo controle da emissão de gases, partículas e ruído dos veículos rodoviários automotores novos, de duas e quatro rodas, nacionais ou importados, vendidos no país. Outras ações de grande eficácia foram a implantação programas de gestão ambiental em frotas de transporte de carga e passageiros, programas de capacitação de oficinas destinadas a melhoria de manutenção de veículos automotores dos ciclos Otto e Diesel, incentivar a contínua melhoria da qualidade de combustíveis automotivos, estudar novas alternativas energéticas veiculares, bem como aumentar o controle corretivo da emissão excessiva de fumaça preta nos veículos em uso movidos a diesel.

Atualmente, em comparação com a década de 70, os poluentes atmosféricos primários tiveram sua concentração na atmosfera reduzida significativamente, entretanto, a RMSP ainda apresenta ultrapassagens do padrão de qualidade do ar para material particulado (MP₁₀) e ozônio, principalmente.

6.2.1 PROCONVE - Programa de Controle da Poluição do Ar por Veículos Automotores

Constatada a gravidade da poluição gerada pelos veículos, a CETESB, durante a década de 80, desenvolveu as bases técnicas que culminaram com a Resolução nº 18/86 do CONAMA - Conselho Nacional do Meio Ambiente, que estabeleceu o PROCONVE - Programa de Controle da Poluição do Ar por Veículos Automotores, posteriormente complementada por outras Resoluções CONAMA. A Lei Federal nº 8723 de 28 de outubro de 1993 [republicada no Diário Oficial da União (D. O. U.) por incorreções em 29 de outubro de 1993] definiu os limites de emissão para veículos leves e pesados.

O PROCONVE foi baseado na experiência internacional dos países desenvolvidos e exige que os veículos e motores novos atendam a limites máximos de emissão, em ensaios padronizados e com combustíveis de referência. O programa impõe ainda a certificação de protótipos e de veículos da produção, a autorização especial do órgão ambiental federal para uso de combustíveis alternativos, o recolhimento e reparo dos veículos ou motores encontrados em desconformidade com a produção ou o projeto, e proíbe a comercialização dos modelos de veículos não homologados segundo seus critérios.

A CETESB é o órgão técnico conveniado do IBAMA para assuntos de homologação de veículos, tendo a responsabilidade pela implantação e operacionalização do PROCONVE no país. Assim, todos os novos modelos de veículos e motores nacionais e importados são submetidos obrigatoriamente à homologação quanto à emissão de poluentes. Para tal, são analisados os parâmetros de engenharia do motor e do veículo relevantes à emissão de poluentes, sendo também submetidos a rígidos ensaios de laboratório, onde as emissões reais são quantificadas e comparadas aos limites máximos em vigor.

Os fabricantes de veículos vêm cumprindo as exigências legais, o que resultou na obtenção de redução média de mais de 94% na emissão de poluentes dos veículos leves novos de 2006, em relação ao início do programa. Os veículos leves foram considerados prioritários pelo PROCONVE, devido a sua grande quantidade e intensa utilização, que os caracterizaram como o maior problema a ser enfrentado.

Atualmente, estão implantados os limites para as próximas fases do PROCONVE na Resolução CONAMA nº 315/2002, sendo que a evolução histórica dos limites é apresentada nas tabelas A a D do Anexo 6. O cronograma de implantação, com limites progressivamente mais restritivos, em suas diversas fases, está previsto até 2009 e é apresentado nas tabelas E a G do Anexo 6. As informações contidas nas tabelas, apresentam dados apenas informativos não tendo cunho legal ou substituindo a legislação oficial vigente no país. Os avanços do PROCONVE abrangem veículos leves e pesados, tanto os do ciclo Diesel como os do ciclo Otto.

A tabela 29 apresenta os fatores de emissão de veículos leves novos em gramas por litro de combustível consumido, segundo o ciclo urbano da Norma Brasileira NBR 7024, envolvendo veículos movidos a álcool

carburante ou gasolina C, ou com qualquer percentual de suas misturas, comumente denominados de “flex fuel”.

Tabela 29 – Fatores médios de emissão de veículos leves novos em gramas por litro de combustível¹

ANO MODELO	COMBUSTÍVEL	CO (g/l)	HC (g/l)	NOx (g/l)	CHO (g/l)	CO ₂ (g/l)
2002 ²	Gasolina C	4,71	1,20	1,31	0,044	2164
	Álcool	5,34	1,16	0,58	0,123	1378
2003 ³	Gasolina C	4,47	1,23	1,34	0,045	2164
	Álcool	5,79	1,20	0,68	0,143	1377
	Flex Gasol.C	5,15	0,51	0,41	0,041	2164
	Flex Álcool	3,52	1,04	0,97	0,138	1380
2004 ⁴	Gasolina C	3,99	1,25	1,03	0,046	2164
	Álcool	7,04	1,46	0,69	0,138	1377
	Flex Gasol.C	4,20	0,86	0,54	0,032	2165
	Flex Álcool	3,35	1,02	1,02	0,102	1382
2005 ⁵	Gasolina C	3,83	1,13	1,02	0,046	2165
	Álcool	7,04	1,46	0,69	0,138	1377
	Flex Gasol.C	5,18	1,27	0,58	0,035	2162
	Flex Álcool	2,99	1,08	0,77	0,108	1382
2006 ⁶	Gasolina C	3,73	0,90	0,90	0,023	2167
	Álcool	4,62	0,83	0,35	0,097	1380
	Flex Gasol.C	5,61	1,17	0,58	0,035	2164
	Flex Álcool	3,67	0,86	0,55	0,109	1382

1 - Médias ponderadas de cada ano-modelo pelo seu volume de vendas, segundo a NBR 6601.

2 - Predominam, para os modelos a gasolina, o motor 1.0L, e para os a álcool, motores de 1.5 à 1.8L.

3 - Predominam, para os modelos a gasolina, o motor 1.0L, e para os a álcool, motores de 1.0 e 1.8L.

4 - Para os modelos a gasolina há motores entre 1,0L e 2,0L; para os a álcool, de 1,0L. Nos veículos tipo flex dual, predominam motores de 1,6 e 1,8L. Parte da produção destes veículos foi ensaiada com gasolina C e parte com álcool carburante. As maiores diferenças devido às cilindradas dos motores são sentidas no CO₂.

5 - Para os modelos a gasolina há motores entre 1,0L e 2,0L; para os a álcool, de 1,0L. Para os veículos tipo flex fuel, predominam motores entre 1,0 e 1,8L. Parte da produção destes veículos foi ensaiada com gasolina C e parte com álcool carburante. As maiores diferenças devido às cilindradas dos motores são sentidas no CO₂.

6 - Para os modelos a gasolina há motores entre 1,0L e 2,0L; os modelos a álcool foram descontinuados, os valores são de um único modelo de 1,8L com produção da ordem de 500 unidades. Para os veículos tipo flex fuel há motores entre 1,0L e 2,0L. As maiores diferenças devido à cilindrada dos motores são sentidas no CO₂.

Gasolina C: 78% de gasolina + 22% álcool anidro (v/v).

A tabela 30 permite uma comparação mais detalhada dos resultados obtidos nos diversos estágios de desenvolvimento tecnológico exigidos pelo PROCONVE em relação aos veículos ano-modelo 1985, que representam a situação sem controle de emissão. O termo “Gasolina C” caracteriza a gasolina com 22% de álcool, que é o combustível adequado aos veículos fabricados a partir de 1982. Esta tabela apresenta também, os fatores referentes aos veículos conhecidos como “flex fuel”, para os quais os modelos da produção foram ensaiados com gasolina C e com álcool carburante.

Tabela 30 – Fatores médios de emissão de veículos leves novos¹

ANO MODELO	COMBUSTÍVEL	CO (g/km)	HC (g/km)	NOx (g/km)	RCHO (g/km)	CO ₂ ⁽²⁾ (g/km)	AUTONOMIA ⁽³⁾ (km/L)	EMIÇÃO EVAPORATIVA DE COMBUSTÍVEL (g/teste)
PRÉ - 1980	Gasolina	54,0	4,7	1,2	0,05	nd	nd	nd
1980 - 1983	Gasolina C	33,0	3,0	1,4	0,05	nd	nd	nd
	Álcool	18,0	1,6	1,0	0,16	nd	nd	nd
1984 - 1985	Gasolina C	28,0	2,4	1,6	0,05	nd	nd	23
	Álcool	16,9	1,6	1,2	0,18	nd	nd	10
1986 - 1987	Gasolina C	22,0	2,0	1,9	0,04	nd	nd	23
	Álcool	16,0	1,6	1,8	0,11	nd	nd	10
1988	Gasolina C	18,5	1,7	1,8	0,04	nd	nd	23
	Álcool	13,3	1,7	1,4	0,11	nd	nd	10
1989	Gasolina C	15,2 (-46%)	1,6 (-33%)	1,6 (0%)	0,040 (-20%)	nd	nd	23,0 (0%)
	Álcool	12,8 (-24%)	1,6 (0%)	1,1 (-8%)	0,110 (-39%)	nd	nd	10,0 (0%)
1990	Gasolina C	13,3 (-53%)	1,4 (-42%)	1,4 (-13%)	0,040 (-20%)	nd	nd	2,7 (-88%)
	Álcool	10,8 (-36%)	1,3 (-19%)	1,2 (0%)	0,110 (-39%)	nd	nd	1,8 (-82%)
1991	Gasolina C	11,5 (-59%)	1,3 (-46%)	1,3 (-19%)	0,040 (-20%)	nd	nd	2,7 (-88%)
	Álcool	8,4 (-50%)	1,1 (-31%)	1,0 (-17%)	0,110 (-39%)	nd	nd	1,8 (-82%)
1992	Gasolina C	6,2 (-78%)	0,6 (-75%)	0,6 (-63%)	0,013 (-74%)	nd	nd	2,0 (-91%)
	Álcool	3,6 (-79%)	0,6 (-63%)	0,5 (-58%)	0,035 (-81%)	nd	nd	0,9 (-91%)
1993	Gasolina C	6,3 (-77%)	0,6 (-75%)	0,8 (-50%)	0,022 (-56%)	nd	nd	1,7 (-93%)
	Álcool	4,2 (-75%)	0,7 (-56%)	0,6 (-50%)	0,040 (-78%)	nd	nd	1,1 (-89%)
1994	Gasolina C	6,0 (-79%)	0,6 (-75%)	0,7 (-56%)	0,036 (-28%)	nd	nd	1,6 (-93%)
	Álcool	4,6 (-73%)	0,7 (-56%)	0,7 (-42%)	0,042 (-77%)	nd	nd	0,9 (-91%)
1995	Gasolina C	4,7 (-83%)	0,6 (-75%)	0,6 (-62%)	0,025 (-50%)	nd	nd	1,6 (-93%)
	Álcool	4,6 (-73%)	0,7 (-56%)	0,7 (-42%)	0,042 (-77%)	nd	nd	0,9 (-91%)
1996	Gasolina C	3,8 (-86%)	0,4 (-83%)	0,5 (-69%)	0,019 (-62%)	nd	nd	1,2 (-95%)
	Álcool	3,9 (-77%)	0,6 (-63%)	0,7 (-42%)	0,040 (-78%)	nd	nd	0,8 (-92%)
1997	Gasolina C	1,2 (-96%)	0,2 (-92%)	0,3 (-81%)	0,007 (-86%)	nd	nd	1,0 (-96%)
	Álcool	0,9 (-95%)	0,3 (-84%)	0,3 (-75%)	0,012 (-93%)	nd	nd	1,1 (-82%)
1998	Gasolina C	0,79 (-97%)	0,14 (-94%)	0,23 (-86%)	0,004 (-92%)	nd	nd	0,81 (-96%)
	Álcool	0,67 (-96%)	0,19 (-88%)	0,24 (-80%)	0,014 (-92%)	nd	nd	1,33 (-87%)
1999	Gasolina C	0,74 (-97%)	0,14 (-94%)	0,23 (-86%)	0,004 (-92%)	nd	nd	0,79 (-96%)
	Álcool	0,60 (-96%)	0,17 (-88%)	0,22 (-80%)	0,013 (-92%)	nd	nd	1,64 (-84%)
2000	Gasolina C	0,73 (-97%)	0,13 (-95%)	0,21 (-87%)	0,004 (-92%)	nd	nd	0,73 (-97%)
	Álcool	0,63 (-96%)	0,18 (-89%)	0,21 (-83%)	0,014 (-92%)	nd	nd	1,35 (-87%)
2001	Gasolina C	0,48 (-98%)	0,11 (-95%)	0,14 (-91%)	0,004 (-92%)	nd	nd	0,68 (-97%)
	Álcool	0,66 (-96%)	0,15 (-91%)	0,08 (-93%)	0,017 (-91%)	nd	nd	1,31 (-87%)
2002 ⁽⁴⁾	Gasolina C	0,43(-98%)	0,11(-95%)	0,12(-95%)	0,004(-92%)	198	10,9	0,61 (-97%)
	Álcool	0,74(-96%)	0,16(-90%)	0,08(-93%)	0,017(-91%)	191	7,2	nd
2003 ⁽⁵⁾	Gasolina C	0,40(-98%)	0,11(-95%)	0,12(-93%)	0,004(-92%)	194	11,2	0,75(-97%)
	Álcool	0,77(-95%)	0,16(-90%)	0,09(-93%)	0,019(-89%)	183	7,5	nd
	Flex-Gasol.C	0,50(-98%)	0,05(-98%)	0,04(-98%)	0,004(-92%)	210	10,3	nd
	Flex-Álcool	0,51(-88%)	0,15(-90%)	0,14(-93%)	0,020(-89%)	200	6,9	nd
2004 ⁽⁶⁾	Gasolina C	0,35 (-99%)	0,11(-95%)	0,09(-94%)	0,004(-92%)	190	11,4	0,69(-97%)
	Álcool	0,82(-95%)	0,17(-89%)	0,08(-93%)	0,016(-91%)	160	8,6	nd
	Flex-Gasol.C	0,39(-99%)	0,08(-97%)	0,05(-97%)	0,003(-94%)	201	10,8	nd
	Flex-Álcool	0,46(-97%)	0,14(-91%)	0,14(-91%)	0,014(-92%)	190	7,3	nd
2005 ⁽⁷⁾	Gasolina C	0,34(-99%)	0,10(-96%)	0,09(-94%)	0,004(-92%)	192	11,3	0,90(-96%)
	Álcool	0,82(-95%)	0,17(-89%)	0,08(-93%)	0,016(-91%)	160	8,6	nd
	Flex-Gasol.C	0,45(-98%)	0,11(-95%)	0,05(-97%)	0,003(-94%)	188	11,5	nd
	Flex-Álcool	0,39(-98%)	0,14(-91%)	0,10(-92%)	0,014(-92%)	180	7,7 ⁽⁹⁾	nd
2006 ⁽⁸⁾	Gasolina C	0,33(-99%)	0,08(-96%)	0,08(-95%)	0,002(-96%)	192	11,3	0,46(-98%)
	Álcool	0,67(-96%)	0,12(-93%)	0,05(-96%)	0,014(-92%)	200	6,9	nd
	Flex-Gasol.C	0,48(-98%)	0,10(-95%)	0,05(-97%)	0,003(-94%)	185	11,7	0,62(-97%)
	Flex-Álcool	0,47(-98%)	0,11(-95%)	0,07(-96%)	0,014(-92%)	177	7,8	1,27(-87%)

1 - Médias ponderadas de cada ano-modelo pelo seu volume da produção.

2 - Com a inclusão do dióxido de carbono, à partir de 2002.

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

4 - Para os modelos a gasolina predominam motores de 1.0L; para os a álcool, de 1.5 à 1.9L.

5 - Para os modelos a gasolina predominam motores de 1.0L; para os a álcool, de 1.0 e 1.8L. Nos veículos tipo flex fuel, predominam motores de 1,6 e 1,8 L. Parte da produção destes veículos foi ensaiada com gasolina C e parte com álcool carburante.

6 - Para os modelos a gasolina há motores entre 1,0L e 2,0L; para os a álcool, de 1,0L. Nos veículos tipo flex fuel, predominam motores de 1,6 e 1,8L. Parte da produção destes veículos foi ensaiada com gasolina C e parte com álcool carburante. As maiores diferenças devido às cilindradas dos motores são sentidas no CO₂.

7 - Para os modelos a gasolina há motores entre 1,0L e 2,0L; para os a álcool, de 1,0L. Para os veículos tipo flex fuel, predominam motores entre 1,0 e 1,8L. Parte da produção destes veículos foi ensaiada com gasolina C e parte com álcool carburante. As maiores diferenças devido às cilindradas dos motores são sentidas no CO₂.

8 - Para os modelos a gasolina há motores entre 1,0L e 2,0L; os modelos a álcool foram descontinuados, os valores são de um único modelo de 1,8L com produção da ordem de 500 unidades. Para os veículos tipo flex fuel há motores entre 1,0L e 2,0L. As maiores diferenças devido à cilindrada dos motores são sentidas no CO₂.

9 – No relatório de 2005, consta erroneamente o valor de 8,6km/L, sendo o correto de 7,7km/L

nd - Não disponível

(%) - Refere-se à variação verificada em relação aos veículos 1985, antes da atuação do PROCONVE.

Gasolina C: 78% gasolina + 22% álcool anidro (v/v).

O PROCONVE considera a qualidade do combustível e a concepção tecnológica do motor como os principais fatores da emissão dos poluentes. Para obter a menor emissão possível, é necessário dispor de tecnologias avançadas de combustão e de dispositivos de controle de emissões, bem como de combustíveis “limpos” (baixo potencial poluidor). O Brasil, pelo fato de ter adicionado 22% de álcool à gasolina, passou a produzir um combustível de elevada qualidade sob o ponto de vista ambiental e nos colocou como pioneiros na utilização em larga escala da adição de álcool etílico à gasolina e do uso de combustíveis renováveis. Além disso, a compatibilidade entre o motor e o combustível é fundamental para o pleno aproveitamento dos benefícios que podem ser obtidos, tanto para a redução das emissões, quanto para a melhoria do desempenho, dirigibilidade, consumo de combustível e manutenção mecânica. Ainda a disponibilidade do etanol hidratado e da mistura Gasolina C, no mercado nacional desde o princípio da década de 80, trouxe benefícios para o meio ambiente e para a saúde pública, destacando-se a redução drástica das concentrações de chumbo na atmosfera, visto que o etanol é também um anti-detonante substituto do aditivo à base de chumbo, totalmente retirado do combustível nacional desde 1991. Além disso, a adição de etanol à gasolina trouxe imediatamente reduções da ordem de 50% na emissão de CO da frota antiga dos veículos.

Há uma tendência mundial para a adição de compostos oxigenados à gasolina, visando a redução do impacto poluidor. A experiência internacional nesse sentido tem demonstrado a superioridade da utilização de álcoois, notadamente do etanol como no caso brasileiro, em relação aos éteres, sob o ponto de vista ambiental e de saúde pública.

6.2.2 Conversão de veículos para uso do Gás Natural Veicular (GNV).

A conversão de veículos para o uso do GNV por meio de kits de conversão foi regulamentada pela Resolução CONAMA n° 291/01, publicada no D.O.U. em 25/04/02 e pela Instrução Normativa do IBAMA n° 15/02.

A tabela 31 apresenta, conforme a referida resolução, para 2002, as médias dos valores típicos de emissão de 21 fabricantes/importadores de kits de conversão para o uso do GNV. Destes, apenas 4 apresentavam tecnologia capaz de atender aos limites do PROCONVE. Para o ano de 2003, apresenta os valores típicos de emissão médios de 16 homologações de kits de conversão. Para o ano de 2004, apresenta os valores típicos médios de 14 homologações de kits para modelos a gasolina e 3 para o álcool, para 2005, os valores típicos de outras 14 homologações de kits apenas para veículos a gasolina e para 2006 os valores típicos de 05 kits para conversão de veículos a gasolina.

Tabela 31 – Valores típicos de emissão de veículos em uso da fase III do PROCONVE convertidos para o uso de gás natural veicular¹

ANO	STATUS		CO (g/km)	HC (g/km)	NOx (g/km)	CHO ⁷ (g/km)	CO ₂ (g/km)
2002 ²	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	bd	199
2003 ³	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	0,70	0,10	0,22	0,003	206
2004 ⁴	Antes conversão	Gasolina C	0,80	0,11	0,20	nd	202
	Após conversão	GNV	0,59	0,24	0,18	0,0015	172
		Gasolina C	0,78	0,10	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 ⁵	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	0,10	0,24	0,0025	207
2006 ⁶	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

1 - Conforme a Resolução CONAMA n° 291/01 e a Instrução Normativa do IBAMA n° 15/02, ensaiados segundo a NBR 6601.

2 - Valores típicos de 21 fabricantes de kits para conversão. Após a conversão, apenas 4 fabricantes atendiam aos limites do PROCONVE.

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

4 - 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.

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

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

7 - Aldeídos totais.

6.2.3 Veículos Pesados

A tabela 32 apresenta os fatores de emissão para os motores de veículos pesados do ciclo Diesel, determinados em (g/kWh), em ensaios de bancadas e obtidos na homologação ou no controle de produção. As fases denominadas de I, II e III já estão atendidas pelo cronograma das primeiras etapas do PROCONVE (Resolução CONAMA 18/86). Atualmente, estão vigorando as fases IV e V, conforme Resolução CONAMA n° 315/02, cujos fatores são posição de 31/12/2006.

Tabela 32 – Fatores de emissão de motores para veículos pesados do ciclo Diesel¹

FASE PROCONVE	CO (g/kWh)	HC (g/kWh)	NOx (g/kWh)	MP (g/kWh)
I	(2)	(2)	(2)	(2)
II	1,86	0,68	10,70	0,660
III	1,62	0,54	6,55	0,318
IV (parcial)	0,85	0,29	6,16	0,120
V (parcial)	0,85	0,15	4,66	0,082

1 - Valores médios obtidos da homologação e da produção segundo as Resoluções CONAMA n° 08/93 e 315/02. Em vigor estão as fases IV e V, embora todos os motores homologados neste ano atenderam a Fase V, cujos dados são posição de 31/12/2006.

2 – Na fase I, nenhum destes parâmetros era controlado, apenas a emissão de fumaça em regime de carga.

6.2.4 Novos Programas de Controle

6.2.4.1. PROMOT – Programa de Controle da Poluição do Ar por Motociclos e Veículos Similares.

A ação das diretrizes do PROCONVE sobre a frota de veículos de quatro rodas que circula na RMSP, tem propiciado ganhos ambientais notáveis nesta região de interesse pois, embora a frota de automóveis, ônibus e caminhões tenha crescido de forma surpreendente nos últimos anos, a qualidade do ar não tem sido tão prejudicada e os períodos de inverno mais recentes passaram sem a ocorrência de episódios críticos de poluição do ar causados por poluentes primários emitidos por fontes móveis.

Vencido este primeiro desafio, a atenção voltou-se para o segmento emergente das motocicletas e veículos similares, cuja frota na RMSP tem crescido de forma notável nos últimos anos. Além disso, o perfil de utilização desse transporte é predominante no segmento econômico de prestação de serviços de entregas em regiões urbanas. Sendo assim, tornou-se necessário o estabelecimento de um programa específico para o controle das emissões desses veículos, tendo em vista os elevados fatores de emissão dos mesmos em relação aos dos automóveis novos.

Assim, a CETESB e o IBAMA elaboraram, juntamente com as montadoras, uma proposta para o controle otimizado dessa categoria de fontes móveis, com o estabelecimento de um Programa de Controle da Poluição do Ar por Motociclos e Veículos Similares - PROMOT, com datas e metas pré estabelecidas. Esta proposta foi baseada nas legislações vigentes na Europa, principalmente na Diretiva da Comunidade Européia n° 97/24/EC, sendo os primeiros limites de emissão propostos para vigorar a partir de 01 de janeiro de 2003, (limites EURO I) considerando que o atual estágio tecnológico da indústria nacional possibilita o atendimento desta meta de controle. A proposta foi encaminhada pelos trâmites normais, à área federal, onde deu origem à Resolução CONAMA n.º 297/02, cujos limites e cronograma de aplicação são apresentados nas tabelas G e H do Anexo 6.

A Resolução do CONAMA n.º 342/03 estabelece novos limites para a emissão de motocicletas e derivados de três rodas a partir de 01/01/2005 para os novos lançamentos, e a partir de 01/01/2006 para todos os modelos, equivalentes aos limites EURO II. Prevê também nova redução a partir de 01/01/2009, quando serão permitidas emissões equivalentes aos limites EURO III, atualmente em vigor na Comunidade Européia.

A tabela 33 apresenta os fatores de emissão de motocicletas novas em função da capacidade volumétrica do motor e de sua procedência, obtidos a partir das homologações efetuadas de acordo com o PROMOT durante os anos de 2003, 2004, 2005 e 2006.

Tabela 33 – Fatores de emissão de motocicletas novas e similares

ANO	MOTOR (Cap.Vol.)	PROCEDÊNCIA	CO (g/Km)	HC (g/Km)	NOx (g/Km)	CO ₂ (g/Km)
2003 ¹	<= 150 cc	Nacional	6,25	0,82	0,18	43,30
		Importada	3,32	0,63	0,11	nd
	De 151 cc à 500 cc	Nacional	7,36	1,05	0,15	81,70
		Importada	7,24	1,28	0,18	nd
	>= 501 cc	Nacional	--	--	--	--
		Importada	3,57	0,11	0,11	163,20
2004 ²	<= 150 cc	Nacional	5,90	0,75	0,18	43,20
		Importada	6,23	0,88	0,17	51,20
	De 151 cc à 500 cc	Nacional	7,36	1,05	0,15	81,70
		Importada	7,24	1,28	0,18	nd
	>= 501 cc	Nacional	5,15	0,81	0,14	144,90
		Importada	2,18	0,56	0,10	199,30
2005 ³	<= 150 cc	Nacional	3,13	0,58	0,16	43
		Importada	2,09	0,34	0,16	nd
	De 151 cc à 500 cc	Nacional	2,98	0,62	0,14	82
		Importada	3,29	0,55	0,13	nd
	>= 501 cc	Nacional	1,37	0,36	0,15	145
		Importada	2,08	0,43	0,1	nd
2006 ⁴	<= 150 cc	Nacional	2,3	0,32	0,17	54
		Importada	2,17	0,35	0,18	52
	De 151 cc à 500 cc	Nacional	1,35	0,29	0,16	75
		Importada	2,14	0,46	0,15	54
	>= 501 cc	Nacional	0,89	0,14	0,02	198
		Importada	1,56	0,27	0,08	204

1 - Valores médios obtidos da homologação junto ao PROMOT obtidos de 107 configurações de 12 fabricantes ou importadores, segundo a Resolução CONAMA n° 297/02.

2 - Valores médios obtidos da homologação junto ao PROMOT obtidos de 28 configurações de 9 fabricantes ou importadores, segundo a Resolução CONAMA n° 297/02. Não houveram homologações na classe de 151 à 500cc, apenas revalidações de 2003.

3 – Valores médios de homologação de 64 configurações de motocicletas segundo a Resolução CONAMA n° 342/02.

4 – Valores médios de homologação de 88 configurações de motocicletas segundo a Resolução CONAMA n° 342/02.

6.2.4.2 – Sistemas de diagnose de bordo - OBD

Considerando-se que os veículos modernos dotados de sistemas de injeção e catalisador(es) possuem complexos sistemas eletrônicos que gerenciam o funcionamento do motor em função de diversos parâmetros de entrada, mantendo os níveis de emissão de poluentes sempre abaixo dos respectivos limites nas condições normais de operação do veículo, há necessidade destes sistemas se auto controlarem quanto ao correto funcionamento dos seus diversos sensores e componentes, e informar ao usuário sobre possíveis anomalias. Neste sentido, foi elaborado sob os auspícios da CETESB e do IBAMA a regulamentação pertinente aos “Sistemas de Diagnose de Bordo” (OBD, da sigla inglesa “on board diagnosis” internacionalmente adotada), através da Resolução do CONAMA n.º 354, de 13 de dezembro de 2004.

Os sistemas OBD são classificados em dois tipos:

1º) OBDBr-1, aplicável aos veículos leves de passageiros e comerciais com motores do ciclo Otto, que deve ser capaz de detectar falhas em vários sensores e componentes do motor, a razão de 40% dos veículos leves comercializados no mercado nacional, a partir de 01/01/2007; 70% a partir de 01/01/2008 e 100% a partir de 01/01/2009;

2º) OBRBr-2, aplicável à mesma categoria de veículos e deverá além das funções do sistema anterior ser capaz de registrar o envelhecimento e perda de eficiência de vários sensores e componentes, dentre eles, do conversor catalítico. Este sistema sucederá o primeiro, devendo ser implantado a razão de 60% a partir de 01/01/2010 e 100% a partir de 2011.

6.2.5 Controle da emissão de poluentes em veículos diesel em uso

Fiscalização da emissão excessiva de fumaça preta

Prevenir e controlar a poluição veicular constitui um desafio, face ao constante crescimento da frota circulante e seu conseqüente impacto. Em função disto, a CETESB desenvolve rotineiramente a fiscalização da emissão excessiva de fumaça preta, oriunda dos veículos automotores a óleo diesel.

No exercício do controle corretivo e repressivo da poluição por emissão veicular de fumaça preta com grau de enegrecimento superior aos padrões normativos, os agentes credenciados da CETESB estão obrigados a observar o disposto no art. 32 do regulamento da Lei Estadual n.º 997, de 31 de maio de 1.976 - aprovado pelo Decreto Estadual n.º 8.468, de 8 de setembro do mesmo ano.

Dessa forma, quando constatada pelos agentes credenciados da CETESB, ou pela Polícia Militar, a emissão veicular de fumaça preta oriunda de veículos automotores a óleo diesel superior aos padrões normativos, os infratores são autuados conforme previsto na legislação acima citada.

É, portanto, imprescindível que sejam redobrados os cuidados para minimizar a emissão de fumaça preta, ou seja, evitar a circulação de veículos com emissão acima do Padrão n.º 2 da Escala Ringelmann.

Ações preventivas

Além do controle repressivo, a CETESB desenvolve outros trabalhos de caráter preventivo, como por exemplo:

- **Programa de Gestão Ambiental e Autofiscalização**

Destina-se à implantação das atividades de gestão ambiental e autofiscalização nas empresas que possuem frota própria de transporte de cargas ou de passageiros, abrangendo as seguintes metas:

- controle da emissão de fumaça preta dos veículos em circulação para atendimento à legislação ambiental em vigor;
- redução do consumo de combustível;
- controle de óleos, graxas e outras substâncias, de modo a evitar o seu lançamento na rede pública de esgotos e galerias de águas pluviais;
- educação ambiental dos funcionários.
- implantar programa de inspeção veicular ambiental com a medição da opacidade dos veículos movidos a diesel conforme a Resolução nº 251/1999, que também dispõe sobre critérios, procedimentos e limites

máximos de opacidade da emissão de escapamento para avaliação do estado de manutenção dos veículos automotores do ciclo Diesel, em uso no território nacional, a serem utilizados em programas de inspeção veicular. Esta avaliação contemplará o que se segue:

I - Para os veículos automotores do ciclo Diesel, nacionais ou importados, que já atendam às exigências da Resolução CONAMA nº 16/95, os limites máximos de opacidade são os valores certificados apresentados na etiqueta afixada na coluna da porta dianteira direita dos veículos, válido para a realização de medições em locais com altitude até 350m.

II - Além da etiqueta referida no inciso anterior, os manuais do proprietário e de serviço dos veículos abrangidos pela Resolução CONAMA nº 16/95 devem apresentar o limite máximo de opacidade válido para medições em altitudes de até 350m, o valor corrigido para altitudes superiores a 350m ou seu respectivo fator de correção, bem como os valores das velocidades angulares(rpm) de marcha lenta e de máxima livre de motor.

Por outro lado, para veículos automotores do ciclo Diesel, nacionais ou importados, anteriores à vigência da Resolução CONAMA nº 16/95, são estabelecidos os limites máximos de opacidade da Tabela I do Anexo 6.

- **Programa de conscientização dos condutores de veículos a diesel**

Destinado a informar e orientar os proprietários/operadores de veículos automotores a óleo diesel e/ou os diversos órgãos de representação a que se relacionam, objetivando a análise sucinta das principais causas da emissão excessiva de fumaça preta, ou seja:

Manutenção do veículo: a manutenção periódica dos veículos, de acordo com as prescrições do fabricante, é um importante fator para a redução da emissão de fumaça preta.

Operação do veículo: a correta operação do veículo também é um importante fator para a redução da emissão de fumaça preta.

Características do combustível: é oportuno lembrar que os poluentes emitidos pelo tubo de escapamento, são o resultado da queima incompleta do combustível. O combustível deve ser preferencialmente filtrado e de procedência não duvidosa.

- **Programa para Melhoria da Manutenção de Veículos Diesel - PMMVD**

O PMMVD foi implantado para dar suporte à população usuária de veículos movidos a diesel. Nesse programa, gerenciado pelo SINDIREPA – Sindicato das Indústrias Reparadoras de Veículos, as oficinas inscritas são vistoriadas e auditadas pelo Instituto da Qualidade Automotiva – IQA e pela CETESB, com os objetivos da adequada capacitação e sistematização dos serviços de reparação atualmente praticados.

- **Operação Inverno**

As condições desfavoráveis à dispersão dos poluentes são mais freqüentes durante o inverno, fato este que leva a CETESB a promover anualmente, a Operação Inverno, intensificando as ações de controle sobre as fontes de emissão fixas (indústrias) e móveis (veículos).

Dentre as ações sobre as fontes móveis, há o aumento do contingente de agentes de fiscalização autuando veículos com excesso de emissão de fumaça preta e o estabelecimento de campanhas de divulgação sobre o agravamento das condições ambientais no período e a forma que os usuários de veículos podem atuar visando amenizar e prevenir episódios críticos de poluição

São realizados, também, comandos de fiscalização de emissão de fumaça preta com a participação das Polícias Militar, Rodoviária e Ambiental, em diversos pontos da região metropolitana de São Paulo e no interior do Estado.

Desenvolvem-se ainda, campanhas de inspeções de veículos e conscientização de motoristas, com a utilização de equipamentos específicos tais como analisadores de gases poluentes e opacímetros para aferir a emissão de fumaça, informando-os sobre a condição atual da regulação do veículo e orientando sobre a melhor forma de conduzir e manter o mesmo.

Programa de atendimento à reclamação ambiental

A reclamação da população tem um papel importante no desenvolvimento de nossos programas, pois a partir das reclamações podemos redimensionar e intensificar a fiscalização em determinadas regiões da cidade. Dessa forma, a CETESB mantém um canal de comunicação com a população por meio do disque meio ambiente 0800 11 35 60, que entre outras coisas, registram as denúncias contra os veículos movidos a óleo diesel que apresentam emissão excessiva de fumaça preta.

Os veículos citados nas reclamações serão notificados individualmente, mediante envio de correspondência, sugerindo imediata investigação e correção das possíveis causas da emissão de fumaça, esclarecendo que a CETESB mantém uma rotina diária de fiscalização de fumaça preta por intermédio de Agentes Credenciados, o que sujeita os veículos infratores às sanções previstas na legislação ambiental em vigor

De todo esse esforço, obtivemos significativa melhora na frota diesel em circulação, com o índice de veículos desregulados caindo da ordem de 45% (1995) para 6,7% (dezembro/2006). Essa redução teve repercussão nos níveis de fumaça preta, que apresentaram de queda acentuada nos anos 90 e a manutenção dos índices nos últimos anos.

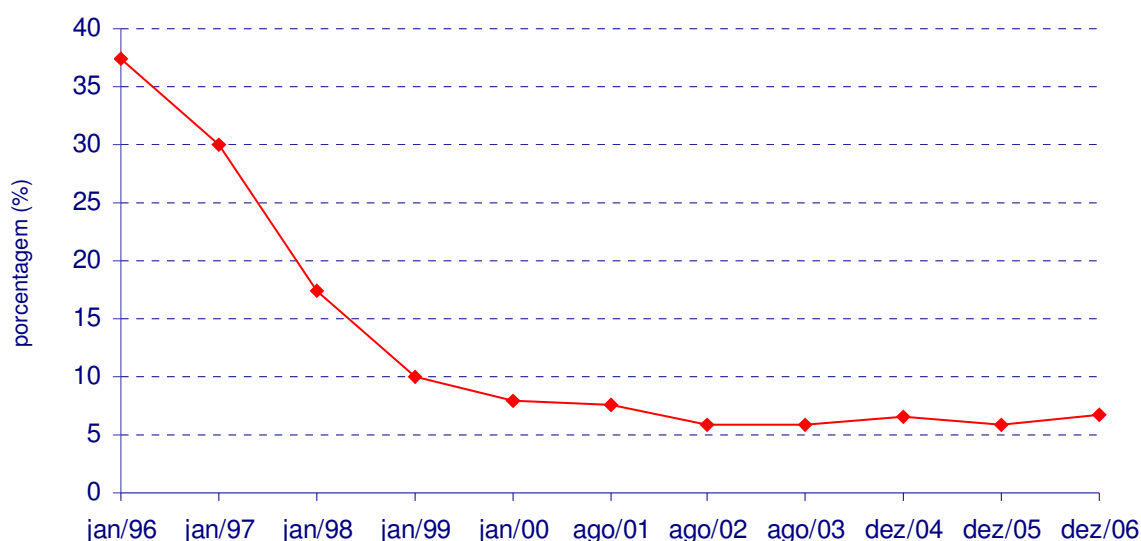


Figura 63 – Índice de desconformidade da frota circulante – veículos diesel

6.2.6 Combustíveis – Histórico e perspectivas

Em 1979, iniciou-se o Programa Nacional do Álcool – PROALCOOL e a partir de então, ocorreram novas e importantes modificações na composição dos combustíveis utilizados pelos veículos automotores. Neste mesmo ano, foi iniciado o fornecimento da mistura da gasolina com o álcool anidro, com 15% de etanol, chegando-se a 22% nos anos seguintes e, ainda, iniciada a produção de veículos movidos a etanol. A porcentagem de 22% de etanol em volume de gasolina foi adotada pelo CONAMA em 1990, por recomendação do setor energético.

A partir da metade da década de 70, a CETESB detectou altos níveis de CO na área central do município de São Paulo. A análise do tipo de fonte diagnosticou uma contribuição significativamente alta dos veículos automotores. Ainda a partir da metade desta década, a CETESB passou a desenvolver estudos para avaliar as emissões veiculares, provenientes da adição de etanol à gasolina, verificando que o etanol contribuía para a diminuição da emissão de CO, visto que essa era a realidade dos últimos anos e não havia perspectiva de alteração da mesma. Essa proporção foi ratificada pela Lei Federal 8723, de outubro de 1993. Entretanto, em 1990, devido à escassez de etanol anidro no mercado brasileiro, foi introduzida, em caráter emergencial, a mistura gasolina-etanol-metanol (7% - 60% - 33% em volume, respectivamente), para utilização em veículos movidos a etanol. Essa mistura obedeceu à determinação da CETESB, que por meio de testes de ensaio chegou a esta composição, com a participação da indústria automobilística, que efetuou a avaliação do desempenho, o que permitiu a manutenção dos parâmetros de emissão e consumo nos veículos em uso.

Em 1998, o Governo Federal, com a Medida Provisória n.º 1662-3, de 25 de agosto, elevou o teor de álcool etílico anidro na gasolina para 24% em volume. Essa elevação, com relação aos 22% anteriores, não acarreta alterações sensíveis no perfil de emissão dos veículos em circulação, uma vez que os veículos fabricados nestes últimos anos, com tecnologia mais avançada, como injeção eletrônica e sensores de oxigênio, são dotados de sistema de auto compensação da relação ar/combustível para variações dessa ordem de etanol.

Os novos limites de emissão a serem cumpridos pelas montadoras exigem adequação dos combustíveis, por essa razão, se discute atualmente com a ANP - Agência Nacional do Petróleo, os refinadores de petróleo e as montadoras de veículos, as especificações necessárias ao atendimento dos requisitos ambientais, que incluem, no mínimo, a redução dos teores de enxofre na gasolina C e no óleo diesel para 50 partes por milhão (ppm) em massa, para o ano de 2009. O cronograma de implantação das especificações dos combustíveis está incluído na nova fase do PROCONVE e do PROMOT, de forma a permitir o uso de tecnologias capazes de atender às exigências ambientais, com melhora significativa na emissão dos poluentes regulamentados, em especial, de material particulado por caminhões e ônibus com motores do ciclo Diesel. Em relação a esta última fonte de emissão, a PETROBRÁS introduziu em 2005, nas regiões metropolitanas de São Paulo, Santos, Campinas e São José dos Campos, o óleo diesel S 500, com limite de 500 ppm de enxofre, que substituiu o óleo diesel metropolitano com 2000 ppm de enxofre, trazendo inegáveis vantagens ambientais pela retirada de 75% em massa do enxofre contido no óleo diesel e o equivalente potencial de redução na emissão de óxidos de enxofre e fumaça preta em todos os veículos a diesel da frota, independente da tecnologia construtiva do motor. Neste ano de 2006 introduziu-se novas melhorias no óleo diesel automotivo ao lançar o Diesel Pódium, com especificação máxima de enxofre de 200 ppm.

6.2.7 Inspeção e manutenção periódica dos veículos em uso nos grandes centros urbanos

A redução dos níveis de emissão dos veículos novos é fator fundamental, mas não garante, por si só, a eficácia máxima para a melhoria da qualidade do ar. É necessário garantir também que os veículos sejam mantidos conforme as recomendações do fabricante. O PROCONVE previa a implantação de programas de inspeção e manutenção de veículos em uso nos grandes centros urbanos, o que foi regulamentado em 1993, através da Resolução CONAMA n.º 07/93, complementada pela Resolução CONAMA n.º 18/95 e alterada pela Resolução CONAMA n.º 227/97.

O Programa de Inspeção Veicular Ambiental - PIV, estabelecido pelas Resoluções n.º 01, 02, 07/93, 16 e 18/95, 227/97 e 251, 252 e 256/99 do Conselho Nacional de Meio Ambiente - CONAMA, que tem como referência a experiência internacional, consiste em um conjunto de verificações obrigatórias e periódicas das emissões de gases, partículas e ruído dos veículos dos ciclos Otto e Diesel. As inspeções serão realizadas em estações exclusivamente montadas e dedicadas a essas atividades ou em unidades móveis, sendo vedado no local o comércio ou serviços, tais como a realização de reparos, regulagens, venda de peças de reposição etc.

O Programa deve ser obrigatoriamente vinculado ao sistema de registro e licenciamento anual, conforme determina o § 3º do artigo 131 do Código de Trânsito Brasileiro - CTB, de tal forma que os veículos reprovados na inspeção não possam ser licenciados sem o reparo das causas que originaram sua reprovação. Neste caso, os veículos deverão ser encaminhados para os reparos necessários e serão submetidos à re-inspeção. Sanado o problema, este será considerado aprovado, recebendo certificado que lhe dá o direito de realizar licenciamento anual. Para tanto, a rede de reparação deverá estar preparada para o atendimento, em volume e qualidade, da demanda de serviços resultante da operação do sistema.

Para minimizar a ocorrência de sucessivas reprovações dos veículos e conseqüentemente, sucessivas visitas às oficinas para os devidos reparos, a rede de reparação deverá estar adequadamente capacitada e equipada.

6.2.8 Tráfego urbano e medidas não tecnológicas para a redução da poluição atmosférica

As ações governamentais para a redução da poluição causada pelo Sistema de Transportes, passa por diversas ações, como:

- articulação do planejamento de uso e ocupação do solo e melhoria do sistema viário;
- melhoria do sistema de transportes;
- redução das emissões de veículos automotores;

- inspeção de segurança e de emissões;
- melhoria dos sistemas de circulação e fiscalização do tráfego;
- melhoria da qualidade dos combustíveis e alternativas energéticas de baixo potencial poluidor;
- instrumentos econômicos e fiscais;
- desenvolvimento social.

A organização do tráfego urbano e a política de transportes são determinantes na qualidade do ar nas grandes cidades. O transporte coletivo produz emissões muito menores do que os automóveis, quando estas são calculadas por pessoa/quilômetro transportada. Além disso, o congestionamento ou a redução da velocidade média aumenta muito a emissão de cada veículo.

De forma geral, deve-se buscar o factível. Neste sentido, deve-se incentivar a produção e o uso de veículos movidos por energia com menor potencial poluidor, especialmente aqueles a serem aplicados nos sistemas de transporte coletivo, bem como, promover ainda a antecipação da produção de óleo diesel de melhor qualidade, objetivando a redução do teor de enxofre e a mudança de parâmetros relacionados com a formação de fumaça preta e precursores da formação de ozônio.

Recomenda-se finalmente a integração dos órgãos de planejamento da cidade, do trânsito, do meio ambiente, de saúde etc., articulada nos níveis regional e municipal.

Esta integração entre as instituições constitui o ponto de partida para reduzir o número de viagens, aumentar a velocidade média e, com isto, reduzir o consumo de energia, a poluição ambiental e melhorar a qualidade de vida nas cidades.

7 BIBLIOGRAFIA

- . ALONSO, C.D.; ROMANO, J.; GODINHO, R.; *Chumbo na atmosfera de São Paulo - uma comparação dos teores encontrados antes e depois da introdução de etanol como combustível*. In: 16º Congresso Brasileiro de Engenharia Sanitária e Ambiental; 1991, Goiânia.
- . ALONSO, C.D.; GODINHO, R. *A evolução da qualidade do ar em Cubatão*. Química Nova, abril de 1992, Vol. 15 - Nº 02.
- . ALONSO, C.D.; MARTINS, M.H.R.B.; ROMANO, J.; GODINHO, R. *São Paulo aerosol characterization study*. Journal of the Air & Waste Management Association, v. 47, p. 642-645, 1997.
- . CETESB. *A participação dos veículos automotores na poluição atmosférica*. São Paulo, 1985.
- . CETESB. *Inventário de emissão veicular - Metodologia de cálculo*. São Paulo, 1994.
- . CETESB. *Episódios de alta concentração de partículas inaláveis na Região Metropolitana de São Paulo no inverno de 1993*. São Paulo, 1995.
- . CETESB. *Comportamento sazonal da poluição do ar em São Paulo - análise de 14 anos de dados da RMSP e Cubatão - 1981 a 1994*. São Paulo, 1996.
- . CETESB. *Efeitos da Operação Rodízio/98 na qualidade do ar na região metropolitana de São Paulo*. São Paulo, 1998.
- . CETESB. *Monitor Passivo de dióxido de enxofre – construção e testes de validação*. São Paulo, 1998.
- . CETESB. *Biomonitoramento ativo de ozônio atmosférico com utilização da espécie Nicotiana tabacum L. Bel W3*. São Paulo, 1999.
- . CETESB. *Estudo do comportamento do ozônio na RMSP*. São Paulo, 2001.
- . CETESB. *Diagnóstico e novas formas de gerenciamento ambiental para a Região de Paulínia – Relatório Parcial – dez/2001*. São Paulo, 2002.
- . CETESB. *Relatório de Qualidade do ar no Estado de São Paulo 2005*. São Paulo, 2006.
- . CETESB. *Relatório Operação Inverno 2006*. São Paulo, 2006.
- . CETESB. *Estudos investigativos da ocorrência de ozônio troposférico na região de Sorocaba-SP*. São Paulo, 2004.
- . CETESB. *Avaliação dos teores de partículas inaláveis (MP_{10}) no município de Panorama – junho/2006*. São Paulo, 2007.
- COLON, MARIBEL et al. "Survey of Volatile Organic Compounds Associated with Automotive Emissions in the Urban Airshed of São Paulo, Brazil". *Atmospheric Environment*, 2001, 35, 4017-4031.
- . DETRAN/PRODESP (Depto. de Análises) *Arquivo: Frota Circulante- 2003*, São Paulo, 2004.
- . GUARDANI, M.L.G.; FERREIRA, V.A.O.; ROMANO, J.; MARTINS, M.H.R.B.; ALONSO, C.D. *Aldeídos na atmosfera de São Paulo*. São Paulo, CETESB, 1994. (Apres. na 5ª Conferência Regional da IUAPPA).
- . GUARDANI, R.; NASCIMENTO, C.A.O.; GUARDANI, M.L.G.; MARTINS, M.H.R.B.; ROMANO, J. *Study of atmospheric ozone formation by means of a neural network – based model*. Journal of the Air & Waste Management Association, v. 49, p. 316-323, 1999.
- . KLEY, D.; KLEINMANN, H.; SANDERMAN, S. & KRUPA, S., 1999. *Photochemical Oxidants: state of the science*. *Environmental Pollution* 100, 19-42.
- . MURAMOTO, C.A.; LOPES, C.F.F.; LACAVA, C.I.V. *Study of Tropospheric Ozone in São Paulo – Metropolitan Region*, CETESB, 2003. (Apres. na A&WMA's 96th Annual Conference & Exhibition).

- . SAGULA M.A.L.A.; PARREIRA, J.R.; ANAZIA, R.; BRUNI, A.C.; *Correlações entre inversões térmicas e material particulado em São Paulo*. In: 16º Congresso Brasileiro de Engenharia Sanitária e Ambiental, 1991, Goiânia, Vol 2, Tomo IV - pp 261-265.
- . MARTINS M.H.R.B.; ANAZIA R.; GUARDANI M.L.G.; LACAVA C.I.V.; ROMANO J.; SILVA S.R.; *Evolution of air quality in the São Paulo metropolitan area and its relation with public policies*. Environmental and Pollution, 2004, 430-440.
- . ICP, 2006 – <http://icpvegetation.ceh.ac.uk/8AOT40.htm> - acesso em 14/02/2006
- . EPA, 2006-<http://www.epa.gov/oar/oaqps/gooduphigh/ozone.html> - acesso em 03/03/2006
- . EUROPEAN ENVIRONMENTAL AGENCY (EEA). 2005. *Air pollution by ozone in Europe in summer 2004* - Overview of exceedances of EC ozone threshold values during April–September 2004. EEA Technical report nº 3/2005. 34 p.
- UNITED STATES ENVIRONMENTAL PROTECTION AGENCY (EPA). 2005. *Review of the National Ambient Air Quality Standards for Ozone: Policy Assessment of Scientific and Technical Information*. OAQPS Staff Paper – First Draft. Report EPA-452/D-05-002, November 2005. 406 p.

ANEXO

ANEXO 1

VALORES DE REFERÊNCIA INTERNACIONAIS DE QUALIDADE DO AR

TABELA A - Padrões de qualidade do ar adotados pela EPA
Agência de Proteção Ambiental dos Estados Unidos

POLUENTE	TEMPO DE AMOSTRAGEM	PADRÃO PRIMÁRIO ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	MÉTODO DE MEDIÇÃO
partículas inaláveis (MP_{10})	24h	150	Separação Inercial/ Filtro Gravimétrico
	Média Aritmética Anual	50	
partículas inaláveis finas ($\text{MP}_{2,5}$)	24h ⁽¹⁾	65	Separação Inercial/ Filtro Gravimétrico
	Média Aritmética Anual	15	
dióxido de enxofre	24h ⁽²⁾	365	Pararosanilina
	Média Aritmética Anual	80	
dióxido de nitrogênio	Média Aritmética Anual ⁽²⁾	100	Quimiluminescência
monóxido de carbono	1h ⁽²⁾	40.000	Infravermelho não Dispersivo
		35ppm	
	8h ⁽²⁾	10.000	
		9ppm	
ozônio	1 h ⁽²⁾	235	Quimiluminescência
		0,12ppm	
	8 h ⁽³⁾	157	
		0,08ppm	
chumbo	Média Aritmética Trimestral	1,5	Absorção Atômica

⁽¹⁾ a média aritmética das médias anuais (calculadas a partir das médias de 24 horas) dos últimos três anos consecutivos não pode ultrapassar $15\mu\text{g}/\text{m}^3$ e a média de três anos dos percentis 98 de cada ano não pode ultrapassar $65\mu\text{g}/\text{m}^3$ para nenhuma estação da região.

⁽²⁾ Não deve ser excedido mais que uma vez ao ano.

⁽³⁾ Uma região atende ao padrão de 8h de O_3 se a média de 3 anos do 4º valor mais alto. (máximas diárias da média de 8h) de cada ano for menor ou igual a 0,08ppm.

TABELA B - Níveis máximos recomendados pela Organização Mundial da Saúde - 2005

POLUENTE	CONCENTRAÇÃO	TEMPO AMOSTRAGEM
dióxido de enxofre	20µg/m ³	24 horas
	500µg/m ³	10 minutos
dióxido de nitrogênio	200µg/m ³	1 hora
	40µg/m ³	anual
monóxido de carbono	10mg/m ³	8 horas
	(9ppm)	
ozônio	100µg/m ³	8 horas
material particulado MP _{2,5}	10µg/m ³	média aritmética anual
	25µg/m ³	24h (percentil 99)
material particulado MP ₁₀	20µg/m ³	anual
	50µg/m ³	24h (percentil 99)

ANEXO 2

Endereços das estações das redes de monitoramento da qualidade do ar

TABELA A - Relação de códigos e nomes das UGRHI - Inciso II DE 36.787 de 18/05/93 e DE 38.455 de 21/03/94

CÓDIGO	NOME
1	Mantiqueira
2	Paraíba do Sul
3	Litoral Norte
4	Pardo
5	Piracicaba, Capivari e Jundiaí
6	Alto Tietê
7	Baixada Santista
8	Sapucaí/Grande
9	Mogi-Guaçu
10	Sorocaba/Médio Tietê
11	Ribeira de Iguape/Litoral Sul
12	Baixo Pardo/Grande
13	Tietê/Jacaré
14	Alto Paranapanema
15	Turvo/Grande
16	Tietê/Batalha
17	Médio Paranapanema
18	São José dos Dourados
19	Baixo Tietê
20	Aguapeí
21	Peixe
22	Pontal do Paranapanema

TABELA B – Estações da Rede Automática

Nº	NOME	ENDEREÇO	UGRHI	COORD. UTM
1	Parque D. Pedro II	Parque D. Pedro II, 319 Centro - São Paulo	6	23K 0333681 7395258
2	Santana	Parque de Material Aeronáutico Av. Santos Dumont, 1019 - Santana - São Paulo	6	23K 0333718 7399568
3	Moóca	Adm.Regional da Moóca e Centro Educ. e Esportivo Municipal Rua Bresser, 2341 - Moóca – São Paulo	6	23K 0336882 7394758
4	Cambuci	IV COMAR (Comando Aéreo Regional) Av. D. Pedro I, 100 - Cambuci - São Paulo	6	23K 0335506 7392757
5	Ibirapuera	Parque Ibirapuera, 1985 (setor 25) - São Paulo Próximo à Av. IV Centenário - Ibirapuera – São Paulo	6	23K 0330592 7390026
6	Nossa Senhora do Ó	Escola Estadual Cacilda Becker R. Cap. José Amaral, 80 - Freguesia do Ó - São Paulo	6	23K 0327241 7402366
7	São Caetano do Sul	Escola Municipal Infantil Fernando Pessoa Rua Aurélia s/n (em frente ao 144)-Vila Paula-São Caetano do Sul	6	23K 0341269 7387273
8	Congonhas	Escola Municipal "Prof. J. C. da Silva Borges" Al. dos Tupiniquins, 1571 - Congonhas - São Paulo	6	23K 0330336 7387310
9	Lapa	Unidade de Depósito e Oficina "AR-LA" Av. Embaixador Macedo Soares, 7995 – Lapa - São Paulo	6	23K 0326299 7399107
10	Cerqueira César	Faculdade de Saúde Pública – USP Av. Dr Arnaldo, 725 - Cerqueira César – São Paulo	6	23K 0329309 7394249
11	Penha	Escola Estadual de 2º Grau "Prof. Gabriel Ortiz" Av. Amador Bueno da Veiga, 2932 - Penha - São Paulo	6	23K 0345125 7397755
12	Centro	Esquina da Av. São Luiz com a Rua da Consolação Centro - São Paulo	6	23K 0332370 7394934
13	Guarulhos	Escola Estadual de 1º Grau Francisco Antunes Filho-Pq.CECAP Rua Prof. Maria Del Pilar Muñoz Bononato	6	23K 0347250 7404440
14	Santo André - Centro	Parque Municipal Celso Daniel Rua das Caneleiras, 101-C - Santo André	6	23K 0343350 7384203
15	Diadema	Prefeitura Municipal de Diadema Rua Benjamin Constant, 3 – Diadema	6	23K 0335700 7379661
16	Santo Amaro	Centro Educacional e Esportivo Municipal "Joerg Brüder" Rua Padre José Maria, 355- Santo Amaro – São Paulo	6	23K 0325639 7382974
17	Osasco	Esquina da Av. dos Autonomistas c/ Rua São Maurício - Osasco	6	23K 0317089 7397071
18	Santo André - Capuava	Posto de Puericultura do Alto de Capuava Rua Managua, 02 - Santo André	6	23K 0347898 7384904
19	São Bernardo do Campo	Escola Municipal de Ensino Básico Vicente de Carvalho Rua Cáster Líbero, 340 - Vila Paulicéia - São Bernardo do Campo	6	23K 0338443 7381310
20	Taboão da Serra	Praça Nicola Vivilechio, 99 Taboão da Serra	6	23K 0320649 7387971
21	São Miguel Paulista	Escola de Educação Infantil Antonio Lapenna Rua Diego Calado, 112 - São Miguel Paulista	6	23K 0352518 7400602
22	Mauá	Escola Estadual de 1º e 2º Grau "Prof. Terezinha Sartori" Rua Vitorino Del'Antonia, 150 – Mauá	6	23K 0350568 7381698
24	Cubatão - Centro	Centro Social Urbano de Cubatão Rua Salgado Filho, 121 – Cubatão	7	23K 0355640 7358433
25	Cubatão - V.Parisi	Rua Prefeito Armando Cunha, 70 Vila Parisi - Cubatão	7	23K 0358622 7361797
27	Pinheiros	CETESB - Av. Prof. Frederico Hermann Jr., 345 Alto de Pinheiros – São Paulo	6	23K 0326324 7393337
42	Campinas - Centro	Escola Estadual "Carlos Gomes" Av. Anchieta, 42 – Centro – Campinas	5	23K 0289010 7465832
44	Paulínia	Praça Oadil Pietrobom, s/nº - Vila Bressani - Paulínia	5	23K 0278829 7480128
51	Sorocaba	Escola Estadual "Monsenhon João Soares" Rua Nhonhô Pires, 260 Stº Terezinha - Sorocaba	10	23K 0246863 7398684
55	São José dos Campos	Obra Social Célio Lemos Rua Ana Gonçalves Cunha, 40 – Jd. Jussara – São José dos Campos	2	23K 0410883 7435461

TABELA C – Estações da Rede Manual RMSP - Fumaça e SO₂

NOME	ENDEREÇO	UGRH	COORD. UTM
Aclimação	Rua Tamandaré, 649 - Aclimação - São Paulo Término da operação em março/2005	6	23K 0333152 7393086
Campos Elíseos	Universidade Estadual Paulista "Julio de Mesquita Filho" Av. Rio Branco, 1210 - Campos Elíseos - São Paulo	6	23K 0332155 7396534
Moema	Centro de Transmissores do Aeroporto de Congonhas Av. dos Imarés, 111 - Moema - São Paulo	6	23K 0329898 7387901
Praça da República	Escola Municipal de Ensino Infantil Armando de Arruda Pereira - Praça da República - Centro - São Paulo	6	23K 0332336 7395483
Tatuapé	Biblioteca Infantil "Hans Cristian Andersen" Av. Celso Garcia, 4142 - Tatuapé - São Paulo	6	23K 0339564 7396272
Pinheiros	Av. Prof. Frederico Hermann Jr, 345 Alto de Pinheiros - São Paulo	6	23K 0326324 7393337
Cerqueira César	Faculdade de Saúde Pública - USP Av. Dr. Arnaldo, 725 - Cerqueira César - São Paulo	6	23K 0329309 7394249
Mogi das Cruzes	Escola Estadual 1º e 2º Grau Deodato Wertheimer - Rua Engº Gualberto, 150 - Mogi das Cruzes até janeiro de 1995: Rua Profª. Leonor Mello, 201	6	23K 0377496 7398168
Ibirapuera	Parque Ibirapuera, 1985 (setor 25) próximo à Av. IV Centenário Ibirapuera – São Paulo. Início de operação: 13/11/2001	6	23K 0330592 7390026

TABELA D – Estações da Rede Manual - Partículas Totais em Suspensão

NOME	ENDEREÇO	UGRH	COORD. UTM
Parque D. Pedro II	Parque D. Pedro II, 319 - Centro - São Paulo	6	23K 0333681 7395258
Parque Ibirapuera	Parque Ibirapuera, 1985 (setor 25) - São Paulo	6	23K 0330592 7390026
São Caetano do Sul	Escola Municipal Infantil Fernando Pessoa Rua Aurélia s/nº (em frente ao nº 144) - V. Paula São Caetano do Sul	6	23K 0341269 7387273
Cerqueira César	Faculdade de Saúde Pública - USP Av. Dr. Arnaldo, 725 - Cerqueira César - São Paulo	6	23K 0329309 7394249
Santo Amaro	Centro Educacional e Esportivo Municipal "Joerg Brüder" Rua Padre José Maria, 355 - Santo Amaro - São Paulo	6	23K 0325639 7382974
Osasco	Esquina da Av. dos Autonomistas c/ Rua São Maurício - Osasco	6	23K 0317089 7397071
Santo André - Capuava	Posto de Puericultura do Alto de Capuava Rua Managua, 2 - Santo André	6	23K 0347898 7384904
São Bernardo do Campo	Escola Municipal de Ensino Básico Vicente de Carvalho Rua Cáster Líbero, 340 - Vila Paulicéia - São Bernardo do Campo	6	23K 0338443 7381310
Pinheiros	Av. Prof. Frederico Hermann Jr, 345 -Alto de Pinheiros - São Paulo	6	23K 0326324 7393337
Cubatão - V. Parisi	Rua Prefeito Armando Cunha, 70 - V. Parisi Cubatão	7	23K 0358622 7361797
Cubatão - Centro	Centro Social Urbano de Cubatão - Rua Salgado Filho, 121 - Cubatão Término da operação em jan/2003	7	23K0355640 7358433
Cordeirópolis	Rua Visconde do Rio Branco esquina com Rua Dino Boldrini Bairro Módolo - Cordeirópolis	5	23K0246166 7511902

**TABELA E – Estações da Rede Manual no Interior do Estado
Fumaça e SO₂ (Monitoramento Passivo)**

NOME	ENDEREÇO	UGRHI	COORD. UTM
Taubaté	Praça Santa Terezinha - Centro - Taubaté - Início nov/2003 Até fev/2003 - Praça Monsenhor Silva Barros	2	23K0442492 7453014
São José dos Campos	Praça Santos Dumont - São José dos Campos - Início jan/1990 Até set/1989 - Praça Maurício Cury	2	23K 0408752 7434028
Ribeirão Preto	R. Luiz Gama, altura do nº 150 - C. Elíseos - Ribeirão Preto Início nov/2003 - Término do monitoramento de fumaça em dez/2005 Até jun/2002 - Praça 9 de Julho - Av. Bandeirantes com Av. Jerônimo Gonçalves	4	23K 0207860 7656995
Americana	Praça Comendador Müller - Americana	5	23K 0260703 7483451
Campinas	Escola Estadual Carlos Gomes - Av. Anchieta, 42 - Campinas - Início mar/2000 Até março de 2000 - Largo do Pará	5	23K 0289010 7465832
Jundiaí	Centro Esportivo Ovídeo Bueno (R. Álvares Azevedo, s/nº) próximo a Av. Antonio Frederico Ozanan - Início jul/1997 Até mar/1996 Praça da Bandeira	5	23K 0307581 7435710
Limeira	Praça Vereador Vitorio Bortolom Filho, 129 (Praça do Poder Legislativo) – Limeira	5	23K 0253240 7502404
Limeira - Ceset	Campus Unicamp - Av. Cônego Manuel Alves, 129 - Limeira Término do monitoramento de fumaça em dez/2005	5	23K 0250949 7502966
Piracicaba	Praça Tibiriçá em frente ao Colégio Moraes Barros - Centro - Piracicaba - Início jun/2006 Até ago/2005 - Praça José Bonifácio	5	23K 0227952 7484859
Paulínia	Praça 28 de Fevereiro - Paulínia Término do monitoramento de fumaça em mai/2005	5	23K 0279162 7480950
Santos	Praça Coronel Fernando Prestes - Santos Policlínica do Embaré	7	23K 0366641 7349036
Franca	Pça. Nº. Sra. da Conceição - Franca - Início nov/1996 Até março de 1996 - Av. Champanhath	8	23K 0249665 7727095
Sorocaba	Praça Dr. Artur Fajardo (antiga Praça do Canhão) - Sorocaba	10	23K 0249456 7398946
Sorocaba-H.Campos	Instituto Humberto Campos - Rua Humberto Campos, 541 Vila Rádio Clube - Sorocaba - Início out/1998 Término do monitoramento de fumaça em dez/2004 Término do monitoramento de SO ₂ em dez/2003	10	23K 0246581 7398791
Itu	Praça D. Pedro I – Itu	10	23K 0264410 7425714
Salto	Rua Prudente de Moraes, 580 - Pátio da Casa do Parque - Salto	10	23K 0265727 7432002
Votorantim	Av. 31 de Março, em frente ao Centro Cultural Mathias Gianolla - Votorantim - Início set/2006 Até ago/2006 - Praça Padre Luiz Trentini	10	23K 0250195 7394593
Araraquara	Praça Maestro José Tescari (Praça da Matriz) - Araraquara	13	22K 0792080 7587206
São Carlos	Praça dos Voluntários da Pátria - Av. São Carlos - São Carlos	13	22K 0201650 7562124

TABELA F – Pontos de Amostragem da Rede Monitoramento Passivo – SO₂

NOME	ENDEREÇO	UGRHI
Guaratinguetá	Praça Santo Antonio - Guaratinguetá até abril/1998 - Praça Conselheiro Rodrigues Alves	2
Jacareí	Praça dos Três Poderes – Centro – Jacareí até junho/2000 - Praça Conde de Frontin	2
Pindamonhangaba	Praça Mons. Marcondes – Centro - Pindamonhangaba - Término da operação dez/2003	2
Atibaia	Ginásio Municipal de Esportes "Dr. José Aparecido Ferreira Franco" Av. Atibaia com Dr. Joviano Alvim - Atibaia - Término da operação dez/2003	5
Bragança Paulista	Escola Estadual de Primeiro e Segundo Grau "Cásper Líbero" Av. Cândido Fontoura de Silveira, 65 – Bragança Paulista - Término da operação dez/2003	5
Campinas - Chapadão	Rua Padre Camargo Lacerda, 650 - Jd Chapadão - Campinas até setembro/2001 - EEPSPG "Dom João Neri" - Rua Erasmo Braga, 555 - até set/1999 - Rua Santo Antonio Claret, 458 - Jd. Chapadão - Término da operação dez/2003	5
Cosmópolis	Praça Major Arthur Nogueira – Centro – Cosmópolis até agosto/1999 - Rua Campinas, 61 - Centro	5
Joanópolis	Sta.Casa de Joanópolis – Rua Francisco Wolhers - Joanópolis - Término da op.dez/2003	5
Jundiaí - Pça da Bandeira	Praça da Bandeira – Centro – Jundiaí (Término da operação em dez/2002)	5
Jundiaí - Vila Arens	Clube Nacional – Rua Leonardo Scarpim, s/nº Vila Arens – Jundiaí	5
Jundiaí-Pça.dos Andradas	Praça dos Andradas - Rua José Romeiro Pereira, 58 (Início operação: jan/2003) Término da operação dez/2003	5
Limeira - V. Queiroz	Av. Souza Queiroz, 214 - Limeira (início operação: jan/2001) Término da operação dez/2003	5
Nazaré Paulista	R.Francisco Pinheiro com R.Maria Tereza e R.Cel. Benedito Bueno – Nazaré Paulista Término da operação dez/2003	5
Paulínia - João Aranha	Unidade Básica de Saúde Planalto – Rua Adolpho Botasso, s/nº Bairro João Aranha – Paulínia (Término da operação em dez/2002)	5
Paulínia - B.Cascata	Av. Paris, 3218 Bairro Cascata - Paulínia (Início operação: novembro/2002)	5
Paulínia - Stª Terezinha	Rua Angelo Pigatto Ferro - Bairro Stª. Terezinha - Paulínia até agosto/2002 - Av. José Paulino, 4205 – Bairro Stª. Terezinha	5
Paulínia - Sítio Bonfim	Sítio Bonfim – Bairro Cascata – Paulínia (Término da operação em out/2002)	5
Piracicaba - Stª Terezinha	Travessa Dona Antonia, 27 Bairro Stª. Terezinha - Piracicaba (Início operação: março/2000) Término da operação dez/2003	5
Vargem	Praça Khalil Chedid – Vargem - Término da operação dez/2003	5
Mairiporã	Esp.Clube de Mairiporã – Av. Antonio Oliveira – Mairiporã - Término da operação dez/2003	6
Suzano	EEPSG "Batista Renzi" – R.Concórdia, 44-Centro-Suzano - Término da operação dez/2003	6
Santos - Aparecida	Colégio Afonso Pena - Av. Liberdade, 630 - Bairro Aparecida - Término da operação dez/2003	7
Sertãozinho	Praça 21 de Abril – Centro – Sertãozinho - Término da operação dez/2003	9
Sorocaba - Edem	Serviço Autônomo de Águas e Esgotos (SAAE) Distrito Edem – Sorocaba - Término da operação dez/2003	9
Sorocaba - Aeroporto	Serviço Autônomo de Águas e Esgotos (SAAE) Aeroporto - Término da operação dez/2003	10
Barretos	Praça Francisco Barreto – Centro – Barretos - Término da operação dez/2003	12
Bauru	Praça República do Líbano Av. Nações Unidas com Av. Rodrigues Alves - Centro – Bauru	13
Itirapina	Praça da Matriz – Centro – Itirapina - Término da operação dez/2003	13
Catanduva	Praça Monsenhor Albino - Centro - Catanduva - Término da operação dez/2003 até junho/2001 - EEPG "Paulo de Lima Correia" - Rua 13 de Maio, 761	15
São José do Rio Preto	Praça Rui Barbosa - Centro - São José do Rio Preto Término da operação dez/2003	15
Matão	Praça da Bandeira – Centro – Matão Término da operação dez/2003	16
Araçatuba	Praça Joaquim Dibo - Centro – Araçatuba Rua Carlos Gomes com Rua Conselheiro Rodrigues Alves	19
Marília	DAEM – Departamento de Água e Esgoto de Marília Rua Rio Branco com Rua São Luiz - Centro – Marília - Término da operação dez/2003	21
Presidente Prudente	Praça 9 de Julho – Centro - Presidente Prudente	22

TABELA G – Estações da Rede Manual – Partículas Inaláveis

NOME	ENDEREÇO	UGRHI	COORD. UTM
Piracicaba - Algodual	Av. Francisco de Souza, altura do n° 1098 Bairro Algodual - Piracicaba	5	23K0226406 7487283
Limeira - Boa Vista	Batalhão Comunitário Boa Vista Rua São Sebastião, 120 - Limeira	5	23K0253388 7503285
Santa Gertrudes	Maternidade Municipal Av. Rômulo Tonon esquina com Rua 6 - Santa Gertrudes	5	23K0239404 7514354
Ribeirão Preto	Rua Luiz Gama, altura do n° 150 Campos Elíseos - Ribeirão Preto	4	23K0207841 7656990

ANEXO 3

DADOS METEOROLÓGICOS

**TABELA A - Frequência mensal dos sistemas frontais que passaram sobre a RMSP
2002 a 2006**

M Ê S	ANO				
	2002	2003	2004	2005	2006
JANEIRO	6	5	5	5	6
FEVEREIRO	3	5	6	6	4
MARÇO	4	4	7	5	5
ABRIL	4	5	5	6	4
MAIO	5	4	6	4	4
JUNHO	5	6	6	3	5
JULHO	6	6	5	5	5
AGOSTO	5	5	6	4	3
SETEMBRO	4	7	5	5	5
OUTUBRO	5	4	6	8	5
NOVEMBRO	6	5	6	4	4
DEZEMBRO	8	8	6	6	4
TOTAL	61	64	69	61	54

TABELA B - Dados pluviométricos – 2006

ESTAÇÃO CLIMATOLÓGICA DE SÃO PAULO (Mirante de Santana) - ESTADO DE SÃO PAULO LAT.: 23° 30'S LOG.: 46° 37'S ALT.: 792 m ANO: 2006												
DIA	PRECIPITAÇÃO PLUVIOMÉTRICA (mm)											
	JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ
1	4,2	7,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	2,7	0,0	5,6	5,2	0,0
2	5,6	0,0	65,4	0,0	0,0	0,0	1,1	0,2	37,7	6,4	23,2	0,0
3	92,2	0,0	22,8	0,0	0,0	0,0	1,1	0,0	0,0	0,3	8,5	0,0
4	91,0	17,8	50,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,4	0,0	0,0	0,0
5	14,4	0,0	31,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	58,0
6	15,2	0,0	8,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	8,7	0,0	1,1
7	0,0	13,0	23,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	2,7	16,8	23,2
8	0,0	6,0	55,2	5,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,0	0,2
9	0,0	0,0	31,6	34,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
10	0,0	17,4	0,0	9,6	0,0	0,0	25,0	0,0	0,0	0,0	3,2	0,0
11	0,0	36,6	95,4	0,0	0,0	0,0	19,0	0,0	0,0	14,7	0,0	0,0
12	0,0	46,1	5,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
13	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,9	0,0	0,5
14	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
15	0,0	3,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
16	0,0	0,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	13,0	5,1	14,0
17	0,0	0,0	38,7	1,6	0,0	0,0	0,0	0,0	11,2	23,7	0,0	0,0
18	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	10,5	0,0	0,0	2,0
19	0,0	0,0	5,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	18,3	8,5	47,8
20	2,8	6,4	0,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	4,1	31,4	25,0
21	0,0	0,0	31,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	8,1	0,0	0,0	8,8
22	0,0	5,7	14,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	8,8
23	0,0	3,6	0,0	0,0	9,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	23,6
24	12,6	0,0	0,7	0,0	5,1	0,0	0,0	0,0	4,5	0,0	0,0	27,9
25	0,0	0,0	15,8	0,0	0,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	10,6	7,7
26	4,6	2,7	15,3	0,0	0,0	13,8	0,0	0,0	0,0	0,0	69,4	0,7
27	42,4	0,0	1,9	0,0	0,0	10,4	0,0	2,7	0,0	1,0	16,6	4,2
28	3,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	25,7	38,8
29	8,2		45,4	0,0	0,0	0,0	8,6	0,0	0,0	0,0	1,3	0,0
30	28,5		48,7	0,0	0,0	0,0	1,0	0,0	5,3	0,0	4,6	0,4
31	23,1		0,0		0,0		15,2	0,0	0,0	0,0		27,6
TOTAL	348,0	166,0	607,9	51,1	15,0	24,2	71,0	5,6	77,7	100,4	231,1	320,3
FREQ.	14	13	21	4	3	2	7	3	7	12	15	19

TOTAL ANUAL : 2018,3 mm

FREQ. ANUAL : 120 dias

FONTE : 7º DISME/INMET (www.inmet.gov.br)

TABELA C - Precipitação mensal e frequência de dias de chuva da estação Mirante de Santana - 2002 a 2006 e normal de 1961 a 1990.

	ANO										
	1961 A 1990	2002		2003		2004		2005		2006	
MÊS	mm	mm	dias	mm	dias	mm	dias	mm	dias	mm	dias
JANEIRO	238,7	284,8	19	317,2	23	284,5	18	312,1	21	348,0	14
FEVEREIRO	217,4	172,5	20	109,4	12	335,6	15	99,9	11	166,0	13
MARÇO	159,8	326,5	16	126,5	19	130,7	17	286,6	14	607,9	21
ABRIL	75,8	53,5	3	45,6	5	123,4	14	133,2	9	51,1	4
MAIO	73,6	93,0	12	33,1	5	60,1	13	199,0	7	15,0	3
JUNHO	55,7	1,3	2	16,0	4	66,8	8	30,4	4	24,2	2
JULHO	44,1	22,9	3	19,0	1	97,4	8	13,7	5	55,9	7
AGOSTO	38,9	46,8	6	25,3	10	2,7	1	9,5	3	5,6	3
SETEMBRO	80,5	55,0	11	34,5	7	9,3	4	138,8	13	77,7	7
OUTUBRO	123,6	124,9	10	126,7	10	97,4	16	172,1	15	100,4	12
NOVEMBRO	145,8	226,5	16	99,3	14	173,6	12	106,1	9	231,1	15
DEZEMBRO	200,9	235,3	16	139,8	17	262,9	17	228,2	15	320,3	19

Fonte: 7° DISME/INMET

TABELA D - Frequência de inversões térmicas, por faixa, nos anos de 2002 a 2006.
Aeródromo Campo de Marte - São Paulo

ALTURA (m)	0 - 200					201 - 400					401 - 600					> 601					TOTAL				
MÊS \ ANO	2002	2003	2004	2005	2006	2002	2003	2004	2005	2006	2002	2003	2004	2005	2006	2002	2003	2004	2005	2006	2002	2003	2004	2005	2006
JANEIRO	1					2	5	5	2	2	2	4	3	3	5	13	10	15	8	8	18	19*	23*	13*	15*
FEVEREIRO	1		4	1		6	4	5	7	5	4	6	3	3	1	13	7	12	14	9	24*	17	24	25*	15
MARÇO	3	1	3	1	4	6	8	5	5	4	6	4	5	5	7	14	8	5	9	14	29*	21*	18*	20	29
ABRIL	5	3	3	4	1	8	8	4	7	9	6	7	4	5	2	20	16	12	14	21	39*	34*	23*	30	33*
MAIO	3	5	7	10	7	5	8	2	10	4	6	4	5	3	3	18	30	18	21	31	32*	47*	32	44*	45*
JUNHO		13	13	11	7		8	7	11	5		4	6	3	7		25	14	16	31	0*	50*	40*	41	50*
JULHO	4	16	9	14	18	6	9	5	5	9	8	4	3	1		13	28	29	22	22	31	57	46*	42*	49*
AGOSTO	8	6	9	12	10	8	7	11	10	9	8	5	2	3	3	15	30	29	23	23	39*	48*	51*	48*	45
SETEMBRO	1	3	4	1	5	11	8	14	5	5	6	7	2	10	5	18	24	12	25	21	36*	42	32*	41	36*
OUTUBRO			1	2		12	7	7	7	4	8	3	6	7	8	9	25	18	8	24	29*	35	32	24*	36*
NOVEMBRO			1	1	1	8	5	2	4	5	4	5	4	4	1	6	12	20	26	18	18*	22	27*	35	25*
DEZEMBRO	1		1		1	4	3	2	3	1	8	7	4	5	4	7	11	20	20	16	20	21*	27*	28	22*
TOTAL	27	47	55	57	54	76	80	69	76	62	66	60	47	52	46	146	226	204	206	238	315	413	375	391	400

* Não houve Sondagem nos dias:

FEVEREIRO/2002 - 07
MARÇO/2002 - 02 E 03
ABRIL/2002 - 07
MAIO/2002 - 15, 24 A 31
JUNHO/2002 - 01 A 30
AGOSTO/2002 - 31
SETEMBRO/2002 - 02, 07

OUTUBRO/2002 - 18, 23
NOVEMBRO/2002 - 10
JANEIRO/2003 - 19
MARÇO/2003 - 03, 09, 29
ABRIL/2003 - 26
MAIO/2003 - 07, 21
JUNHO/2003 - 29

AGOSTO/2003 - 17, 25
DEZEMBRO/2003 - 10
JANEIRO/2004 - 03, 17, 18
MARÇO/2004 - 09 a 14, 22
ABRIL/2004 - 02, 03
JUNHO/2004 - 11
JULHO/2004 - 18

AGOSTO/2004 - 15, 28
SETEMBRO/2004 - 19, 25
NOVEMBRO/2004 - 18, 23
DEZEMBRO/2004 - 12, 19, 20
JANEIRO/2005 - 1 e 3
FEVEREIRO/2005 - 1,2,3,4,11,14,15 e 27
MAIO/2005 - 25

JULHO/2005 - 14
AGOSTO/2005 - 5
OUTUBRO/2005 - 06,09,13,14,18,23 e 28
JANEIRO/2006 - 12
ABRIL/2006 - 17 e 29
MAIO/2006 - 02
JUNHO/2006 - 29

JULHO/2006 - 05 e 08
SETEMBRO/2006 - 19
OUTUBRO/2006 - 17
NOVEMBRO/2006 - 29
DEZEMBRO/2006 - 17 e 30

Fonte: FAB

TABELA E - Velocidade Média do Vento e Porcentagem de Calmaria na RMSP - 2006

MES	JANEIRO		FEVEREIRO		MARÇO		ABRIL		MAIO		JUNHO		JULHO		AGOSTO		SETEMBRO		OUTUBRO		NOVEMBRO		DEZEMBRO	
DIA	CALM (%)	VEL (m/s)	CALM (%)	VEL (m/s)	CALM (%)	VEL (m/s)	CALM (%)	VEL (m/s)	CALM (%)	VEL (m/s)	CALM (%)	VEL (m/s)	CALM (%)	VEL (m/s)	CALM (%)	VEL (m/s)	CALM (%)	VEL (m/s)	CALM (%)	VEL (m/s)	CALM (%)	VEL (m/s)	CALM (%)	VEL (m/s)
01	2,4	1,9	12,0	1,8	0,0	1,9	3,6	2,3	35,1	1,3	6,0	2,0	22,2	1,6	7,7	1,4	3,7	2,0	0,0	1,8	16,8	1,8	0,0	2,8
02	10,7	1,7	8,4	1,8	9,4	1,4	4,2	2,1	30,7	1,4	0,0	2,3	19,9	1,2	3,6	1,5	0,5	2,3	2,6	1,6	8,3	1,6	0,0	2,8
03	5,4	1,8	16,7	1,8	21,9	1,4	1,2	2,1	31,4	1,4	0,0	2,3	45,3	1,2	1,6	1,7	1,6	2,4	15,7	1,5	40,4	1,1	3,1	2,0
04	4,8	1,8	28,9	1,4	12,5	1,6	6,3	2,0	28,3	1,3	1,8	1,8	11,6	1,3	13,7	1,3	4,7	2,0	4,8	1,9	1,2	2,3	8,9	1,8
05	13,5	1,2	8,3	1,7	3,0	2,1	4,2	2,0	23,4	1,5	27,0	1,1	44,9	1,2	25,6	1,2	0,0	2,2	7,2	1,8	0,0	2,8	7,8	1,4
06	22,0	1,2	22,0	1,8	9,9	1,4	11,8	1,5	4,2	2,0	11,5	1,4	38,9	1,3	39,9	1,1	7,1	2,3	10,7	1,4	0,0	2,6	8,3	1,8
07	24,0	1,4	19,6	1,6	22,3	1,3	17,3	1,4	10,7	1,9	3,7	1,5	30,6	1,5	34,5	1,2	0,0	2,7	7,7	1,5	10,4	2,0	12,8	1,6
08	16,7	1,8	18,9	1,6	12,0	1,4	28,0	1,6	2,1	1,9	20,8	1,5	43,5	1,4	32,1	1,7	0,0	2,3	8,3	1,7	0,0	2,6	1,4	1,9
09	28,1	1,8	17,4	1,4	13,3	1,6	12,5	1,4	8,9	1,5	17,6	1,4	33,3	1,6	31,8	2,1	9,4	1,7	0,0	2,3	0,0	2,5	2,8	1,8
10	19,3	1,8	0,7	1,6	19,6	1,5	13,4	1,8	16,7	1,6	36,9	1,4	3,1	1,8	23,4	1,7	30,7	1,6	0,0	2,3	0,8	2,8	4,2	1,8
11	12,0	1,7	7,8	1,3	7,7	1,9	14,2	1,8	29,8	1,6	51,9	1,3	13,5	1,5	14,6	1,3	25,5	1,4	11,4	1,7	0,0	2,6	0,0	2,4
12	6,8	1,9	20,1	1,3	0,0	2,6	27,5	1,8	0,0	1,9	2,8	1,8	1,6	1,6	18,8	1,7	31,2	1,2	28,0	1,5	3,0	2,5	0,0	2,8
13	21,9	1,4	16,7	1,4	1,2	2,3	29,2	1,5	8,9	1,4	0,9	1,9	32,8	1,3	30,7	1,5	26,1	1,3	15,5	1,2	0,0	2,8	0,6	2,3
14	21,9	1,5	18,5	1,6	26,6	2,0	7,7	1,6	4,2	1,8	38,3	1,3	38,1	1,1	39,6	1,8	27,7	1,9	5,0	1,6	0,0	2,7	0,6	2,1
15	4,2	1,7	11,9	1,9	2,4	1,9	13,7	1,4	4,2	1,9	37,0	1,3	25,0	1,3	36,7	1,9	30,7	1,7	0,0	2,0	11,3	1,9	11,9	1,7
16	19,6	1,6	5,6	1,8	5,4	1,8	17,3	1,4	0,6	2,0	38,0	1,2	7,3	1,8	1,6	1,8	3,2	2,0	21,5	1,4	0,6	1,8	7,7	1,6
17	21,4	1,8	20,8	1,4	6,2	1,6	0,0	2,5	10,7	1,9	1,6	1,6	18,2	1,6	11,3	1,7	10,9	1,8	2,6	1,9	14,3	1,6	14,3	1,7
18	0,0	2,4	16,1	1,5	9,5	1,5	0,5	2,4	17,5	1,7	4,7	1,7	9,9	1,4	0,0	2,1	5,7	1,7	3,3	1,8	25,0	1,6	7,7	1,9
19	2,4	2,0	2,4	1,7	12,5	1,4	0,5	2,0	21,2	1,4	1,0	1,8	33,9	1,5	6,3	2,0	0,6	2,1	4,2	1,6	6,6	1,4	8,0	1,9
20	21,9	1,8	7,8	1,8	16,2	1,7	2,1	1,9	24,3	1,7	28,2	1,3	37,0	1,4	22,8	1,5	0,0	2,2	1,0	2,1	10,2	1,8	6,1	2,1
21	18,2	1,9	13,6	1,5	6,3	1,7	10,1	1,9	11,8	1,7	38,4	1,9	33,3	1,6	17,7	1,8	3,1	1,9	0,0	2,5	2,4	1,7	0,0	2,6
22	19,8	1,8	0,0	2,3	11,6	1,8	9,5	1,8	8,3	1,5	35,9	1,6	39,1	1,6	1,0	2,2	13,2	1,7	7,8	2,0	10,8	1,8	0,0	1,8
23	5,2	1,8	1,2	2,4	11,5	1,5	11,9	1,5	3,0	1,6	29,7	1,5	45,0	1,5	16,2	1,4	15,5	1,7	2,1	2,2	21,2	2,0	6,0	1,5
24	21,2	1,4	8,5	2,2	25,4	1,6	32,7	1,4	0,0	2,0	20,8	1,8	39,1	1,2	36,1	1,6	6,0	2,2	0,5	2,3	4,9	2,0	8,9	1,7
25	6,8	1,7	0,0	2,2	10,7	1,5	0,6	1,9	1,2	1,8	29,2	1,9	36,5	1,4	0,6	1,9	1,2	2,0	13,5	1,8	10,4	1,9	1,2	1,8
26	10,2	1,7	0,0	2,3	0,0	2,1	20,2	1,7	13,9	1,3	12,6	2,1	40,1	1,6	31,4	1,5	0,0	2,6	23,4	2,2	3,5	1,6	0,6	2,1
27	3,7	1,9	18,5	1,6	3,0	2,0	3,0	1,9	4,2	1,3	3,0	2,1	39,6	1,8	0,0	2,9	0,0	2,5	2,1	2,0	16,1	1,2	6,0	1,6
28	6,8	1,5	11,9	1,7	0,7	2,0	10,7	1,7	31,0	1,6	3,2	2,1	28,7	1,5	12,0	1,8	11,5	1,6	3,6	1,6	6,9	1,6	3,0	1,7
29	4,2	1,8			4,8	1,6	1,2	1,9	15,3	1,5	1,6	2,2	6,0	1,7	1,0	2,6	22,9	1,7	4,2	2,0	24,1	1,4	1,8	2,4
30	32,1	1,4			7,9	1,5	20,2	1,5	8,3	1,4	15,3	1,4	0,0	2,4	1,0	2,5	0,0	2,0	0,5	1,8	3,0	2,0	2,4	2,2
31	25,6	1,3			0,0	2,1			31,3	1,9			0,0	2,1	0,0	2,3			16,2	1,5			3,6	1,9
MED	14,0	1,7	11,9	1,7	9,5	1,7	11,2	1,8	14,2	1,6	17,3	1,7	26,4	1,5	16,6	1,8	9,8	2,0	7,2	1,8	8,4	2,0	4,5	2,0

TABELA F - Distribuição mensal do número de dias favoráveis e desfavoráveis à dispersão dos poluentes na atmosfera, na RMSP e Cubatão – 2002 a 2006.

		FAVORÁVEIS					DESFAVORÁVEIS				
MÊS \ ANO		2002	2003	2004	2005	2006	2002	2003	2004	2005	2006
JANEIRO		31	31	31	31	31	0	0	0	0	0
FEVEREIRO		28	28	29	28	28	0	0	0	0	0
MARÇO		31	31	31	31	31	0	0	0	0	0
ABRIL		30	24	30	29	30	0	6	0	1	0
MAIO		24	24	31	18	29	7	7	0	13	2
JUNHO		15	16	22	17	19	15	14	8	13	11
JULHO		26	20	21	22	12	5	11	10	9	19
AGOSTO		21	25	22	21	18	10	6	9	10	13
SETEMBRO		30	27	24	30	26	0	3	6	0	4
OUTUBRO		31	31	31	31	31	0	0	0	0	0
NOVEMBRO		30	30	30	30	30	0	0	0	0	0
DEZEMBRO		31	31	31	31	31	0	0	0	0	0

TABELA G- Porcentagem de dias favoráveis e desfavoráveis à dispersão de poluentes - maio a setembro.

CONDIÇÕES	ANOS				
	2002	2003	2004	2005	2006
FAVORÁVEIS	76	73	79	71	68
DESFAVORÁVEIS	24	27	21	29	32

**TABELA H- Umidade relativa às 15 horas – maio a setembro de 2006
(Estação Mirante de Santana)**

Mês	Maio	Junho	Julho	Agosto	Setembro
Dia	%	%	%	%	%
1	42	64	59	89	71
2	77	72	86	89	53
3	29	61	58	61	60
4	35	46	43	42	71
5	54	55	48	48	51
6	60	60	51	32	66
7	67	50	41	26	61
8	67	58	48	28	45
9	60	43	45	28	35
10	67	46	86	30	55
11	42	54	75	34	29
12	69	73	59	34	29
13	93	45	45	34	22
14	59	39	45	30	22
15	65	38	59	29	20
16	67	85	46	28	79
17	43	56	51	75	71
18	39	56	40	74	70
19	38	48	39	80	51
20	62	33	39	49	82
21	61	35	30	59	56
22	88	35	33	43	52
23	90	38	29	28	46
24	89	47	32	43	81
25	76	47	30	30	88
26	49	72	26	29	70
27	48	56	38	56	49
28	42	63	38	57	36
29	48	66	86	75	79
30	41	61	85	47	81
31	39		91	42	

Fonte: 7º DISME/INMET

TABELA I - TEMPERATURA DO AR - MÉDIAS MENSAIS

UGRHI	LOCAL DE AMOSTRAGEM	JANEIRO/2006			FEVEREIRO/2006			MARÇO/2006			ABRIL/2006			MAIO/2006			JUNHO/2006		
		MÉDIA MENSAL (°C)	MÉDIA MÁXIMAS (°C)	MÉDIA MÍNIMAS (°C)	MÉDIA MENSAL (°C)	MÉDIA MÁXIMAS (°C)	MÉDIA MÍNIMAS (°C)	MÉDIA MENSAL (°C)	MÉDIA MÁXIMAS (°C)	MÉDIA MÍNIMAS (°C)	MÉDIA MENSAL (°C)	MÉDIA MÁXIMAS (°C)	MÉDIA MÍNIMAS (°C)	MÉDIA MENSAL (°C)	MÉDIA MÁXIMAS (°C)	MÉDIA MÍNIMAS (°C)	MÉDIA MENSAL (°C)	MÉDIA MÁXIMAS (°C)	MÉDIA MÍNIMAS (°C)
6	Ibirapuera	23,1	28,0	19,7	23,1	27,2	20,2	22,7	27,2	19,7	20,6	24,8	17,4	17,8	22,0	14,7	17,6	21,8	14,7
	N. Senhora do Ó ¹	22,1	27,4	18,5	22,1	26,5	18,9	21,3	26,6	18,1	19,5	24,6	16,0	--	--	--	--	--	--
	São Caetano do Sul	24,0	30,1	20,3	24,3	30,1	20,6	23,7	30,4	19,7	21,1	27,4	17,1	17,2	23,0	13,2	17,3	23,8	13,1
	Taboão da Serra ¹	24,2	29,5	20,6	24,3	28,9	21,1	24,0	28,9	20,6	20,9	25,5	17,5	17,9	22,5	14,2	17,8	22,9	13,9
	Pinheiros	23,6	29,4	20,0	23,7	28,7	20,3	23,1	28,6	19,6	20,7	25,8	17,0	17,2	22,2	13,6	17,4	23,7	13,1
	Horto Florestal ²	22,1	28,9	17,5	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
2	S. José dos Campos	26,8	33,2	22,6	26,4	32,3	22,6	25,9	31,7	22,5	24,0	29,5	20,0	20,3	25,6	16,6	20,1	25,8	15,7
	Ribeirão Preto ³	27,5	32,8	22,8	26,7	33,2	22,7	27,1	32,6	23,2	--	--	--	--	--	--	--	--	--
	Campinas-Centro	26,7	31,4	23,4	26,4	30,8	23,3	26,3	30,6	23,2	24,6	28,5	21,3	22,0	26,0	18,7	21,8	25,8	18,5
	Paulínia	25,2	30,3	21,3	24,5	29,4	21,0	24,8	29,9	20,8	22,5	27,7	18,1	19,3	25,4	14,2	19,3	25,5	14,0
	Jundiaí ³	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
10	Sorocaba	24,5	30,5	19,9	24,1	29,9	19,4	23,9	29,4	19,8	21,0	26,2	16,6	17,6	23,5	12,9	18,1	24,8	12,9
7	Cubatão-Centro	26,2	29,9	23,2	26,7	30,2	24,0	26,7	31,0	23,5	24,2	28,5	21,0	21,7	25,5	18,7	21,9	26,2	18,5
	Cubatão - Vale do Mogi ⁴	--	--	--	--	--	--	--	--	--	23,3	27,3	19,8	20,3	24,0	17,4	20,5	25,0	17,0

UGRHI	LOCAL DE AMOSTRAGEM	JULHO/2006			AGOSTO/2006			SETEMBRO/2006			OUTUBRO/2006			NOVEMBRO/2006			DEZEMBRO/2006			MÉDIA ANUAL 2006 (°C)
		MÉDIA MENSAL (°C)	MÉDIA MÁXIMAS (°C)	MÉDIA MÍNIMAS (°C)	MÉDIA MENSAL (°C)	MÉDIA MÁXIMAS (°C)	MÉDIA MÍNIMAS (°C)	MÉDIA MENSAL (°C)	MÉDIA MÁXIMAS (°C)	MÉDIA MÍNIMAS (°C)	MÉDIA MENSAL (°C)	MÉDIA MÁXIMAS (°C)	MÉDIA MÍNIMAS (°C)	MÉDIA MENSAL (°C)	MÉDIA MÁXIMAS (°C)	MÉDIA MÍNIMAS (°C)	MÉDIA MENSAL (°C)	MÉDIA MÁXIMAS (°C)	MÉDIA MÍNIMAS (°C)	
6	Ibirapuera	18,1	23,5	14,1	18,9	24,0	15,0	19,6	24,3	16,0	20,2	24,5	17,6	20,8	24,9	18,0	22,3	26,4	19,8	20,4
	N. Senhora do Ó ¹	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	21,2
	São Caetano do Sul	18,7	26,0	13,5	19,2	27,0	13,8	19,0	25,9	14,1	20,3	26,7	16,5	21,9	28,2	17,7	23,3	29,6	19,6	20,8
	Taboão da Serra ¹	18,2	24,3	13,2	19,0	25,1	14,2	19,0	24,4	14,9	20,8	26,0	17,6	21,7	26,6	18,2	23,5	28,6	20,4	20,9
	Pinheiros	17,9	25,1	12,7	18,8	26,0	13,5	18,7	25,1	14,3	20,6	26,9	16,9	21,3	27,4	17,3	23,0	29,2	19,6	20,5
	Horto Florestal ²	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	22,1
2	S. José dos Campos	20,0	27,2	14,6	21,8	28,9	16,4	22,0	28,1	17,2	23,8	29,5	20,1	24,3	30,2	20,3	26,4	32,3	22,8	23,5
	Ribeirão Preto ³	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	27,1
	Campinas-Centro	22,4	26,6	18,5	23,9	29,0	19,6	24,1	29,1	20,1	25,3	30,2	21,5	25,1	29,7	21,6	26,1	30,4	23,3	24,6
	Paulínia	19,5	26,1	13,6	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	22,2
	Jundiaí ⁴	16,3	23,9	10,4	17,7	25,0	11,9	17,7	23,9	12,8	20,4	26,2	16,3	20,7	26,4	16,3	22,4	27,8	18,8	19,2
10	Sorocaba	18,3	25,1	12,7	19,4	25,5	13,8	19,4	25,6	14,7	21,6	27,6	17,2	22,1	27,6	18,0	23,6	29,2	19,9	21,1
7	Cubatão-Centro	22,0	27,2	18,4	22,2	26,9	18,4	21,5	25,5	18,4	22,7	25,9	20,3	24,0	27,7	21,3	25,5	29,1	23,0	23,8
	Cubatão - Vale do Mogi ⁵	21,6	27,2	17,2	21,1	26,1	16,8	21,8	25,4	18,9	--	--	--	--	--	--	--	--	--	21,4

* Não atendeu ao critério de representatividade

1 - Estações fora de operação em 2005

2 - Início da operação: 17/08/2004

3 - Estação em operação de 04/08/2004 a 31/03/2006

4 - Início da operação: 04/07/2006

5 - Início da operação: 05/04/2006

TABELA J - UMIDADE RELATIVA DO AR - MÉDIAS MENSAIS

UGRHI	LOCAL DE AMOSTRAGEM	JANEIRO/2006			FEVEREIRO/2006			MARÇO/2006			ABRIL/2006			MAIO/2006			JUNHO/2006		
		MÉDIA	MÉDIA	MÉDIA	MÉDIA	MÉDIA	MÉDIA	MÉDIA	MÉDIA	MÉDIA	MÉDIA	MÉDIA	MÉDIA	MÉDIA	MÉDIA	MÉDIA	MÉDIA	MÉDIA	MÉDIA
		MENSAL	MÁXIMAS	MÍNIMAS	MENSAL	MÁXIMAS	MÍNIMAS	MENSAL	MÁXIMAS	MÍNIMAS	MENSAL	MÁXIMAS	MÍNIMAS	MENSAL	MÁXIMAS	MÍNIMAS	MENSAL	MÁXIMAS	MÍNIMAS
		(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)
6	Ibirapuera	81,2	96,6	58,7	81,5	96,1	62,0	83,3	97,3	60,1	80,4	95,8	58,8	81,7	96,1	60,4	82,3	95,3	62,1
	N. Senhora do Ó ¹	66,6	84,3	43,7	69,3	85,5	49,0	72,7	91,3	47,8	66,7	81,1	44,9	--	--	--	--	--	--
	São Caetano do Sul	81,0	97,3	52,2	82,5	97,4	56,3	84,4	97,7	55,8	82,0	97,3	52,9	83,1	96,9	58,1	81,7	97,4	51,9
	Taboão da Serra ¹	67,9	84,4	45,7	69,3	83,8	49,7	70,9	85,8	49,0	70,1	84,7	48,0	69,5	85,1	47,8	68,4	84,4	44,7
	Pinheiros	68,3	88,1	43,2	69,2	86,3	47,5	71,6	90,7	46,3	68,7	86,6	43,7	69,0	85,6	45,2	66,7	82,3	41,6
	Horto Florestal ²	81,8	98,5	49,9	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
2	S. José dos Campos	83,7	98,8	54,8	88,9	99,1	63,9	89,0	99,1	62,9	86,6	99,0	59,4	88,7	99,1	62,5	86,9	99,1	58,3
	Ribeirão Preto ³	67,4	85,6	46,2	76,1	92,1	52,4	73,9	90,7	50,9	--	--	--	--	--	--	--	--	--
	Campinas-Centro	72,6	86,6	55,7	76,5	91,4	58,4	74,3	91,5	54,9	68,4	84,5	51,5	64,8	77,4	51,2	65,2	79,6	48,9
	Paulínia	71,9	92,2	44,5	80,5	98,5	51,8	76,6	98,0	49,1	70,0	93,4	43,5	67,7	92,8	40,5	66,4	93,4	36,5
	Jundiaí ³	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
5	Jundiaí ³	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
10	Sorocaba	77,4	94,9	54,1	86,3	97,7	68,5	85,6	98,0	66,9	83,7	97,9	61,6	81,1	97,8	55,7	79,0	97,3	51,9
7	Cubatão-Centro	77,3	90,4	59,9	78,5	90,0	63,9	77,3	91,0	59,1	78,8	92,1	59,4	78,4	91,5	61,2	76,0	91,0	56,7
	Cubatão - Vale do Mogi ⁴	--	--	--	--	--	--	--	--	--	82,4	95,3	63,4	81,2	94,1	62,8	79,4	93,7	57,8

62,1

UGRHI	LOCAL DE AMOSTRAGEM	JULHO/2006			AGOSTO/2006			SETEMBRO/2006			OUTUBRO/2006			NOVEMBRO/2006			DEZEMBRO/2006			MÉDIA
		MÉDIA	MÉDIA	MÉDIA	MÉDIA	MÉDIA	MÉDIA	MÉDIA	MÉDIA	MÉDIA	MÉDIA	MÉDIA	MÉDIA	MÉDIA	MÉDIA	MÉDIA	MÉDIA	MÉDIA	MÉDIA	ANUAL
		MENSAL	MÁXIMAS	MÍNIMAS	MENSAL	MÁXIMAS	MÍNIMAS	MENSAL	MÁXIMAS	MÍNIMAS	MENSAL	MÁXIMAS	MÍNIMAS	MENSAL	MÁXIMAS	MÍNIMAS	MENSAL	MÁXIMAS	MÍNIMAS	2006
		(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)
6	Ibirapuera	81,0	97,8	55,8	75,1	93,3	52,5	77,2	93,6	56,8	82,6	95,4	62,9	82,3	95,9	61,8	83,1	96,3	62,2	81,0
	N. Senhora do Ó ¹	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	68,8
	São Caetano do Sul	75,8	96,2	44,5	72,1	91,7	47,4	80,1	93,2	62,0	88,6	97,8	68,4	88,4	97,5	72,6	90,4	98,0	68,6	82,5
	Taboão da Serra ¹	65,6	86,0	39,6	63,1	82,4	38,7	66,7	83,5	45,0	71,6	84,7	50,3	70,4	86,4	49,1	71,4	86,1	50,5	68,7
	Pinheiros	66,2	85,7	38,0	60,9	79,7	36,7	64,3	80,7	42,3	69,3	83,2	47,1	70,6	86,6	46,8	72,5	88,5	48,6	68,1
	Horto Florestal ²	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	81,8
2	S. José dos Campos	83,3	98,9	50,1	80,0	99,5	45,4	80,5	99,6	45,6	85,4	99,7	53,8	78,8	99,6	41,1	66,0	90,9	33,1	83,2
	Ribeirão Preto ³	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	72,5
	Campinas-Centro	63,2	77,4	47,2	57,7	71,8	41,5	61,8	76,3	45,8	67,2	83,5	49,8	69,7	86,2	51,6	74,4	89,7	54,4	68,0
	Paulínia	66,6	96,2	33,9	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	71,4
	Jundiaí ⁴	76,6	98,1	43,6	73,1	97,8	38,6	77,7	97,7	48,8	81,1	98,0	52,4	80,1	98,1	52,0	84,7	98,7	57,6	78,9
5	Jundiaí ⁴	76,6	98,1	43,6	73,1	97,8	38,6	77,7	97,7	48,8	81,1	98,0	52,4	80,1	98,1	52,0	84,7	98,7	57,6	78,9
10	Sorocaba	78,3	97,3	52,3	73,1	95,2	49,3	77,4	96,1	52,3	82,6	97,9	58,2	82,5	97,2	60,6	87,7	98,5	64,8	81,2
7	Cubatão-Centro	77,8	93,3	53,9	75,9	92,0	55,0	78,9	93,4	61,0	85,3	95,8	69,5	83,1	96,0	64,2	81,2	95,0	64,6	79,0
	Cubatão - Vale do Mogi ⁵	75,3	93,2	52,0	77,5	94,5	57,5	84,4	95,6	67,5	--	--	--	--	--	--	--	--	--	80,0

* Não atendeu ao critério de representatividade

1 - Estações fora de operação em 2005

2 - Início da operação: 17/08/2004

3 - Estação em operação de 04/08/2004 a 31/03/2006

4 - Início da operação: 04/07/2006

5 - Início da operação: 05/04/2006

TABELA L - RADIAÇÃO GLOBAL - IBIRAPUERA - 2006

MÊS	JANEIRO		FEVEREIRO		MARÇO		ABRIL		MAIO		JUNHO		JULHO		AGOSTO		SETEMBRO		OUTUBRO		NOVEMBRO		DEZEMBRO		
DIA	MÉDIA (W/m²)	MAXIMA (W/m²)	MÉDIA (W/m²)	MAXIMA (W/m²)	MÉDIA (W/m²)	MAXIMA (W/m²)	MÉDIA (W/m²)	MAXIMA (W/m²)	MÉDIA (W/m²)	MAXIMA (W/m²)	MÉDIA (W/m²)	MAXIMA (W/m²)	MÉDIA (W/m²)	MAXIMA (W/m²)	MÉDIA (W/m²)	MAXIMA (W/m²)	MÉDIA (W/m²)	MAXIMA (W/m²)	MÉDIA (W/m²)	MAXIMA (W/m²)	MÉDIA (W/m²)	MAXIMA (W/m²)	MÉDIA (W/m²)	MAXIMA (W/m²)	
01			220	861							68	280	70	376	36	185			72	356	101	738	242	977	
02			185	880							97	567	20	87	25	108			134	605	74	377	297	1069	
03			286	1032							86	397	60	229	84	386			185	880	167	856	269	1054	
04			271	1029							92	551	78	501	163	646			223	917	219	766	112	505	
05			270	963							76	337	80	480	162	681			110	490	295	917	132	689	
06			250	894							81	463	82	484	183	722			112	622	208	776	154	586	
07			206	935					144	466	82	506	82	470	182	688	244	877	112	796	143	856	169	700	
08			148	816							49	287	82	488	189	744	217	818	177	721	153	619	194	886	
09			141	602							127	619	84	533	91	513	177	736	226	834	182	729	305	1010	
10			66	273							134	609	77	378	31	148	152	665	158	732	221	908	120	639	
11			56	342							154	706	64	288	56	276	171	739	229	818	273	984	257	893	
12			115	566							78	406	67	323	83	500	170	646	224	791	56	247	220	774	
13			121	576							71	551	95	540	161	774	227	830	55	252	177	686	225	940	
14			235	827							96	403	73	503	94	549	190	752	244	865	163	721	134	653	
15			93	427							106	423		77	463	177	716	240	845	217	865	244	896		
16			129	490							103	481		102	591	190	711	37	272	115	630	190	984		
17			151	661							134	691		98	559	84	423	110	516	64	315	270	827		
18			141	760							126	658		98	543	107	534	131	658	39	141	77	370		
19			127	610							117	643		100	558	47	205	200	881	46	244	143	895		
20			217	745										102	563	106	388	90	459	148	518	183	776		
21	297	1030	155	664							22	264		101	544	196	820	173	603	205	765	86	323		
22	300	1063	241	927							41	269		107	565	220	801	174	668	315	972	304	1058		
23	151	908	241	950							29	119		115	605	205	760	220	846	300	1032	328	1074		
24	205	871	149	582									67	456	113	578	215	791	35	129	250	975	295		
25	270	982	215	856							78	484		118	606	207	778	46	170	245	815	182	876		
26	193	822	313	1042							76	399		109	560	217	803	111	351	206	873	118	502		
27	66	339	183	680							90	529		123	556	140	764		209	850	111	773	145		
28	150	607	255	985							101	609		114	572	154	663	253	939	303	1057	181	805		
29	57	305									84	519		85	502	33	226	28	108	56	231	306	1056		
30	166	749									88	514		58	306	22	98	231	896	52	189	311	1031		
31	200	774									93	533			21	91	160	666		291		943		112	
MÉDIA	186,8	768,2	185,1	749,0						97,1	492,8	72,9	407,2	82,4	449,1	152,6	622,5	160,8	622,8	182,1	719,7	184,9	763,1	188,6	770,8

TABELA M - RADIAÇÃO GLOBAL - PAULÍNIA - 2006

MÊS	JANEIRO		FEVEREIRO		MARÇO		ABRIL		MAIO		JUNHO		JULHO		AGOSTO		SETEMBRO		OUTUBRO		NOVEMBRO		DEZEMBRO	
DIA	MÉDIA (W/m²)	MÁXIMA (W/m²)	MÉDIA (W/m²)	MÁXIMA (W/m²)	MÉDIA (W/m²)	MÁXIMA (W/m²)	MÉDIA (W/m²)	MÁXIMA (W/m²)	MÉDIA (W/m²)	MÁXIMA (W/m²)	MÉDIA (W/m²)	MÁXIMA (W/m²)	MÉDIA (W/m²)	MÁXIMA (W/m²)	MÉDIA (W/m²)	MÁXIMA (W/m²)	MÉDIA (W/m²)	MÁXIMA (W/m²)	MÉDIA (W/m²)	MÁXIMA (W/m²)	MÉDIA (W/m²)	MÁXIMA (W/m²)	MÉDIA (W/m²)	MÁXIMA (W/m²)
01	124	469	291	1048	272	1054	259	934	222	802	192	710	145	625										
02	99	388	302	993	264	1004	246	960	217	826	203	739	39	188										
03	192	854	310	1024	260	994	210	852	232	836	176	632	192	720										
04	118	581	299	1017	242	935	255	912	225	825	192	728	193	722										
05	75	215	299	980	216	922	173	754	218	798	111	473	191	713										
06	177	772	286	886	180	730	100	624	226	807	147	657	191	710										
07	230	794	192	748	155	574	136	493	160	659	180	666	195	721										
08	293	943	242	905	281	999	139	565	127	616	191	709	192	713										
09	275	912	169	755	278	1023	219	831	206	786	192	743	179	713										
10	309	956	124	579	172	860	234	933	162	692	176	721	50	284										
11	272	1057	99	463	293	1005	238	860	202	754	118	459	195	713										
12	238	844	99	567	278	943	254	901	95	316	164	643	199	729										
13	286	1107	180	819	213	757	243	866	207	788	192	696	202	736										
14	281	868	222	856	258	828	250	891	218	803	188	705	197	734										
15	249	896	293	1085	209	848	190	832	214	769	189	705	187	793										
16	291	1044	177	756	162	648	77	341	194	753	182	683	202	743										
17	315	1005	111	585	221	804	117	426	210	743	170	621	201	744										
18	263	842	100	384	212	665	218	831	207	753	183	680	196	733										
19	235	885	207	876	212	864	212	770	193	744	181	689	191	721										
20	271	946	154	523	230	908	231	930	60	214	183	719	196	726										
21	314	1033	167	795	213	769	245	880	113	634	191	715	195	723										
22	327	1062	207	925	95	649	181	796	41	156	187	695	206	753										
23	220	1076	267	995	201	914	242	850	39	164	177	680	208	754										
24	271	1052	147	687	177	794	239	846	105	523	193	712	200	730										
25	305	1059	203	648	234	957	226	832	151	671	180	704												
26	242	944	217	754	161	617	203	777	195	720	52	338												
27	108	432	224	738	210	768	212	818	196	726	204	749												
28	213	686	250	1037	264	921	234	827	201	750	203	744												
29	95	493			51	329	200	781	201	733	216	712												
30	173	879			212	927	218	810	193	724														
31	294	983			249	912			175	657														
MÉDIA	230,8	841,3	208,4	801,0	215,4	836,2	206,7	790,8	174,4	669,0	176,3	669,9	181,0	685,0										

TABELA N - RADIAÇÃO GLOBAL - CUBATÃO - VALE DO MOGI - 2006

MÊS	JANEIRO		FEVEREIRO		MARÇO		ABRIL		MAIO		JUNHO		JULHO		AGOSTO		SETEMBRO		OUTUBRO		NOVEMBRO		DEZEMBRO	
DIA	MÉDIA (W/m²)	MÁXIMA (W/m²)	MÉDIA (W/m²)	MÁXIMA (W/m²)	MÉDIA (W/m²)	MÁXIMA (W/m²)	MÉDIA (W/m²)	MÁXIMA (W/m²)	MÉDIA (W/m²)	MÁXIMA (W/m²)	MÉDIA (W/m²)	MÁXIMA (W/m²)	MÉDIA (W/m²)	MÁXIMA (W/m²)	MÉDIA (W/m²)	MÁXIMA (W/m²)	MÉDIA (W/m²)	MÁXIMA (W/m²)	MÉDIA (W/m²)	MÁXIMA (W/m²)	MÉDIA (W/m²)	MÁXIMA (W/m²)	MÉDIA (W/m²)	MÁXIMA (W/m²)
01							108	472	131	585	21	128	98	503	21	79								
02							42	161	14	60	52	269	24	134	34	167								
03							114	584	176	690	111	454	84	569	61	312								
04							140	588	166	676	149	596	137	578	115	555								
05							132	698	93	502	61	304	148	605	160	637								
06							55	294	102	599	80	395	148	611	146	641								
07							88	453	73	387	143	586	140	573	144	574								
08							65	436	35	167	135	651	142	565	127	566								
09							73	538	69	347	149	622	153	622	85	633								
10							84	457	73	361	134	615	46	410										
11							179	762	122	647	34	135	122	656	24	208								
12							156	720	40	222	44	206	119	536	42	254								
13							115	721	62	337	119	583	113	514	152	712								
14							142	773	92	504	143	627	144	621	75	417								
15							105	409	59	346	150	618	57	334	32	245								
16							41	193	103	463	35	199	100	503	98	524								
17							35	142	157	640	87	453	115	576	9	62								
18							99	566	161	650	62	303	125	587	17	99								
19							127	535	148	652	136	583	143	599	8	46								
20							178	814	48	235	146	606	138	573										
21							204	801	44	345	149	601	143	590										
22							27	158	38	207	98	506	155	640										
23							173	693	15	64	103	471	167	667										
24							120	673	40	177	121	532	145	632										
25							118	648	58	272	126	567	139	576										
26							112	652	69	355			132	556										
27							82	317	142	596	68	427	133	544										
28							108	515	150	639	75	464	89	487										
29							91	445	93	435	73	319	19	128										
30							144	554	130	550	117	606												
31									146	573														
MÉDIA							108,7	525,8	91,8	428,4	100,7	463,0	117,8	534,2	75,0	373,9								

ANEXO 4

DADOS DE QUALIDADE DO AR

TABELA A - Partículas Inaláveis (MP₁₀) - Rede Automática

U G R H I	LOCAL DE AMOSTRAGEM	ANO																																							
		2002								2003								2004								2005								2006							
		N	Média Aritmét. µg/m³	Máximas 24h		Perc. 98	Nº de Ultrapassagens		N	Média Aritmét. µg/m³	Máximas 24h		Perc. 98	Nº de Ultrapassagens		N	Média Aritmét. µg/m³	Máximas 24h		Perc. 98	Nº de Ultrapassagens		N	Média Aritmét. µg/m³	Máximas 24h		Perc. 98	Nº de Ultrapassagens		N	Média Aritmét. µg/m³	Máximas 24h		Perc. 98	Nº de Ultrapassagens						
				1ª µg/m³	2ª µg/m³		PQAR	AT			1ª µg/m³	2ª µg/m³		PQAR	AT			1ª µg/m³	2ª µg/m³		PQAR	AT			1ª µg/m³	2ª µg/m³		PQAR	AT			1ª µg/m³	2ª µg/m³		PQAR	AT	1ª µg/m³	2ª µg/m³	PQAR	AT	
6	Parque D. Pedro II¹	355	56	197	146	126	1	0	350	58	185	168	141	6	0	71	35*	77	73	72	0	0	187	30*	103	77	64	0	0	352	40	157	144	121	1	0					
	Santana²	--	--	--	--	--	--	--	151	38*	131	121	95	0	0	359	36	92	90	80	0	0	356	34	83	78	70	0	0	342	34	82	81	75	0	0					
	Moóca³	--	--	--	--	--	--	--	149	46*	196	165	145	3	0	349	46	161	157	112	2	0	353	37	114	113	96	0	0	84	34*	64	61	73	0	0					
	Cambuci	358	42	136	104	91	0	0	341	41	112	112	98	0	0	362	36	98	98	78	0	0	342	35	83	78	75	0	0	353	39	117	110	88	0	0					
	Ibirapuera	334	40	107	107	86	0	0	357	50	159	140	125	1	0	360	40	112	102	84	0	0	286	32	78	74	68	0	0	319	38	117	115	89	0	0					
	N. Senhora do Ó⁴	61	28*	55	50	49	0	0	357	37	98	92	80	0	0	303	45	150	143	115	1	0	173	33*	80	79	68	0	0	365	35	93	87	74	0	0					
	São Caetano do Sul	364	41	103	103	93	0	0	341	40	135	133	97	0	0	354	35	97	87	79	0	0	357	33	85	81	68	0	0	340	39	128	122	95	0	0					
	Congonhas	336	72	231	186	145	5	0	363	51	144	129	121	0	0	358	48	132	114	94	0	0	176	52*	132	110	95	0	0	247	51*	135	132	102	0	0					
	Lapa⁵	359	58	157	144	121	1	0	86	51*	97	87	88	0	0	98	52*	125	119	111	0	0	79	43*	93	91	85	0	0	--	--	--	--	--	--						
	Cerqueira César	357	48	117	115	100	0	0	344	50	152	134	107	1	0	269	34*	91	85	72	0	0	301	37	89	86	78	0	0	333	36	98	96	79	0	0					
	Centro⁶	348	47	150	116	95	0	0	304	51	140	135	120	0	0	272	55*	172	149	126	1	0	37	36*	59	55	56	0	0	95	36*	72	58	58	0	0					
	Guarulhos	345	71	193	178	146	5	0	359	65	173	160	144	3	0	356	61	173	164	131	3	0	254	50	109	97	94	0	0	131	69*	148	140	139	0	0					
	Sto. André - Centro	365	40	154	151	104	2	0	361	39	177	156	112	2	0	350	33	120	117	105	0	0	358	32	106	86	75	0	0	357	35	131	123	95	0	0					
	Diadema	189	46*	111	110	96	0	0	357	37	100	96	83	0	0	365	35	92	89	73	0	0	323	35	97	86	69	0	0	343	35	110	101	76	0	0					
	Santo Amaro	360	46	133	128	106	0	0	357	47	164	150	120	2	0	361	42	129	126	109	0	0	357	41	120	107	92	0	0	348	41	151	143	105	1	0					
Osasco	351	68	190	160	144	5	0	352	69	187	184	158	9	0	360	54	148	145	124	0	0	354	55	143	141	118	0	0	361	45	118	114	98	0	0						
Sto. André-Capuava	360	39	102	94	81	0	0	365	36	119	99	76	0	0	354	31	77	76	67	0	0	350	29	85	67	60	0	0	360	32	81	79	69	0	0						
S. B. do Campo	358	44	116	116	107	0	0	365	40	130	125	108	0	0	353	36	140	107	90	0	0	359	36	160	148	98	1	0	346	38	137	121	94	0	0						
Taboão da Serra	331	47	150	145	115	1	0	353	40	125	116	100	0	0	326	34	123	119	100	0	0	221	40*	96	94	90	0	0	305	36	106	104	97	0	0						
S. Miguel Paulista	229	41*	132	113	93	0	0	362	42	171	144	117	1	0	342	36	112	111	94	0	0	48	23*	48	41	42	0	0	--	--	--	--	--	--							
Mauá	365	43	99	99	88	0	0	358	42	139	129	102	0	0	360	34	89	82	75	0	0	360	33	96	78	66	0	0	342	34	94	93	76	0	0						
Pinheiros⁷	344	53	193	173	119	3	0	220	54*	135	129	116	0	0	183	48*	139	135	123	0	0	364	41	111	108	96	0	0	354	40	144	130	110	0	0						
Pico do Jaraguá⁸	59	28*	66	64	64	0	0	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--								
Total ultras RMSP							23	0						28	0						7	0						1	0					2	0						
2	S José dos Campos	337	34	114	103	76	0	0	327	32	102	91	73	0	0	358	26	72	72	62	0	0	327	24	60	60	57	0	0	351	26	79	79	64	0	0					
4	Ribeirão Preto ⁹	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	137	37*	115	94	86	0	0	354	28	100	94	73	0	0	90	15*	37	28	26	0	0						
5	Jundiaí ¹⁰	90	23*	66	61	52	0	0	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--							
	Jundiaí ¹¹	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	178	33*	74	74	67	0	0							
	Americana ¹²	288	44*	101	97	92	0	0	256	38*	109	103	94	0	0	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--							
	Campinas-Centro	365	42	95	85	74	0	0	301	40	86	79	73	0	0	331	33	94	85	68	0	0	336	29	70	67	54	0	0	348	37	83	77	68	0	0					
	Paulínia	355	45	121	112	95	0	0	354	40	125	116	90	0	0	284	36*	130	117	102	0	0	343	35	101	96	74	0	0	204	36*	82	80	75	0	0					
10	Sorocaba	359	32	98	86	71	0	0	312	30	84	83	71	0	0	79	20*	47	44	40	0	0	224	32*	97	91	72	0	0	266	32*	92	87	80	0	0					
13	Jaú ¹³	--	--	--	--	--	--	--	64	34*	98	95	92	0	0	324	33	94	89	78	0	0	49	17*	41	33	34	0	0	--	--	--	--	--	--						
	Jaú ¹⁴	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	149	36*	101	92	80	0	0	--	--	--	--	--	--							
7	Cubatão-Centro	226	32*	73	68	59	0	0	323	34	151	117	69	1	0	346	33	78	76	63	0	0	293	33	188	119	64	1	0	337	36	111	93	81	0	0					
	Cubatão-Vila Parisi	360	84	211	209	164	15	0	364	104	250	237	205	64	1	358	91	281	231	178	31	1	355	93	306	229	197	33	1	350	99	279	262	209	50	3					
	Cubatão-V.do Mogi ¹⁵	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	152	51*	154	150	128	2	0							

N =Nº de Dias Válidos

PQAR = Padrão Nacional de Qualidade do Ar

AT = Atenção (declarados e não declarados)

Obs.: o nº de ultrapassagens do nível de atenção também foi considerado no nº de ultrapassagens do PQAR

* Não atendeu ao critério de representatividade

1 - Estação fora de operação de 04/02 a 01/11/2004.

2 - Reinício de operação em 03/08/2003

3 - Equipamento fora de operação de 24/04/01 até 28/07/2003

4 - Equip.fora de op.a partir de 2001. Retorno a partir de 01/11/2002

5 - Equipamento fora de operação de 23/04/2003 a 01/09/2004

6 - Equipamento fora de operação de 17/11/2003 a 20/03/2004

7 - Estação em reforma de 20/08/2003 a 01/07/2004

8 - Est.em operação de 01/06/2001 a 07/03/2002 e de 15/08/2002 a 09/09/2002

9 - Estação em operação de 04/08/2004 a 31/03/2006

10 - Op.de 07/05/2001 a 31/03/2002 (Hosp.Pitangueiras)

11 - Início da operação: 04/07/2006 - Bairro Pitangueiras II

12 - Estação em operação de 08/03/2002 a 18/12/2003

13 - Op.de 15/09/2003 a 18/02/2005 (Jd.Pedro Ometto)

14 - Op.de 28/07/2005 a 31/12/2005 (Centro-Cartódromo)

15 - Início da operação: 05/04/2006

TABELA B - Partículas Inaláveis (MP₁₀) - Rede Manual

U G R H I	LOCAL DE AMOSTRAGEM	ANO																																		
		2002						2003						2004						2005						2006										
		N	Média Aritmét. µg/m³	Máximas 24h		Perc. 90	Nº de Ultrapassagens		N	Média Aritmét. µg/m³	Máximas 24h		Perc. 90	Nº de Ultrapassagens		N	Média Aritmét. µg/m³	Máximas 24h		Perc. 90	Nº de Ultrapassagens		N	Média Aritmét. µg/m³	Máximas 24h		Perc. 90	Nº de Ultrapassagens		N	Média Aritmét. µg/m³	Máximas 24h		Perc. 90	Nº de Ultrapassagens	
				1ª µg/m³	2ª µg/m³		PQAR	AT			1ª µg/m³	2ª µg/m³		PQAR	AT			1ª µg/m³	2ª µg/m³		PQAR	AT			1ª µg/m³	2ª µg/m³		PQAR	AT			1ª µg/m³	2ª µg/m³		PQAR	AT
5	Piracicaba	55	55	134	128	107	0	0	109 ⁵	56 ⁶	166	161	126	3	0	55	52	132	128	99	0	0	32	36*	101	95	63	0	0	60	42	142	109	79	0	0
	Santa Gertrudes	59	63	125	120	106	0	0	116 ⁵	71 ⁶	214	189	130	5	0	59	57	183	160	105	2	0	54	57	106	91	86	0	0	57	68	133	130	110	0	0
	Limeira ¹	41	56*	111	101	85	0	0	90 ⁵	58 ⁶	156	153	100	2	0	22	74*	148	141	135	0	0	66 ⁵	56 ⁶	144	110	90	0	0	50	52	109	104	89	0	0
4	Ribeirão Preto ²	--	--	--	--	--	--	--	13	30*	91	50	47	0	0	56	40	119	105	76	0	0	53	40	89	79	63	0	0	58	49	115	103	95	0	0
7	Santos - Porto ³	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	16	58*	84	76	74	0	0	30	71*	174	138	109	1	0	--	--	--	--	--	--	--
21	Panorama ⁴	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	43	37*	67	66	60	0	0

N =Nº de Dias Válidos
PQAR = Padrão Nacional de Qualidade do Ar
AT = Atenção (declarados e não declarados)
Obs.: o nº de ultrapassagens do nível de atenção também foi considerado no nº de ultrapassagens do PQAR
* Não atendeu ao critério de representatividade

1 - Início da operação: 11/03/2002
2 - Início da operação: 20/10/2003
3 - Operação de out/2004 a fev/2005 e junho a out/2005
4 - Operação de jun/2006 a out/2006
5 - Medições intensificadas durante o período de inverno
6 - Médias calculadas com os valores amostrados a cada 6 dias

TABELA C - Partículas Inaláveis Finas (MP_{2,5}) - Rede Manual

U G R H I	LOCAL DE AMOSTRAGEM	ANO																			
		2002				2003				2004				2005				2006			
		N	Média Aritmét. µg/m³	Máximas 24h		N	Média Aritmét. µg/m³	Máximas 24h		N	Média Aritmét. µg/m³	Máximas 24h		N	Média Aritmét. µg/m³	Máximas 24h		N	Média Aritmét. µg/m³	Máximas 24h	
				1ª µg/m³	2ª µg/m³			1ª µg/m³	2ª µg/m³			1ª µg/m³	2ª µg/m³			1ª µg/m³	2ª µg/m³			1ª µg/m³	2ª µg/m³
6	Cerqueira Cesar	74	23	48	41	52º	20	52	49	49º	22	48	44	51	22	54	53	54	21	46	45
	Pinheiros	117	21	67	58	34º	21*	68	58	--	--	--	--	--	--	--	--	52	21	67	53
	São Caetano do Sul	54º	22	63	44	57º	21	63	58	56º/	21	50	40	57º	21	61	60	56	21	51	45
	Ibirapuera¹	35	22*	70	46	52º	16	55	47	60	19	49	38	10	18*	32	23	48	17	42	37
13	Jau²	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	45	8*	23	22	--	--	--	--

N = N° de Dias Válidos

PQAR = Padrão Nacional de Qualidade do Ar

AT = Atenção (declarados e não declarados)

Obs.: o n° de ultrapassagens do nível de atenção também foi

considerado no n° de ultrapassagens do PQAR

* Não atendeu ao critério de representatividade

1 - Início da operação: 16/04/2002

2 - Operação: 09/09/2005 a 29/12/2005

3 - Número de dias validado posteriormente

TABELA D - Fumaça - Rede Manual

U G R H I	LOCAL DE AMOSTRAGEM	ANO																																			
		2002							2003							2004							2005							2006							
		N	Média Aritmét. µg/m³	Máximas 24h		Perc. 90	Nº de Ultrapassagens		N	Média Aritmét. µg/m³	Máximas 24h		Perc. 90	Nº de Ultrapassagens		N	Média Aritmét. µg/m³	Máximas 24h		Perc. 90	Nº de Ultrapassagens		N	Média Aritmét. µg/m³	Máximas 24h		Perc. 90	Nº de Ultrapassagens		N	Média Aritmét. µg/m³	Máximas 24h		Perc. 90	Nº de Ultrapassagens		
				1ª µg/m³	2ª µg/m³		PQAR	AT			1ª µg/m³	2ª µg/m³		PQAR	AT			1ª µg/m³	2ª µg/m³		PQAR	AT			1ª µg/m³	2ª µg/m³		PQAR	AT			1ª µg/m³	2ª µg/m³		PQAR	AT	1ª µg/m³
6	Aclimação ¹	54	35	111	89	63	0	0	54	34	107	96	68	0	0	59	38	155	91	59	1	0	0	10	26*	49	45	45	0	0	--	--	--	--	--	--	--
	Campos Eliseos	60	54	149	128	79	0	0	60	54	155	144	89	1	0	59	48	147	103	78	0	0	0	57	49	142	114	86	0	0	59	43	110	100	73	0	0
	Cerqueira César	61	48	95	94	80	0	0	61	50	115	112	85	0	0	58	46	109	101	77	0	0	0	60	42	125	112	83	0	0	59	43	94	92	78	0	0
	Ibirapuera	59	23	80	78	42	0	0	58	25	104	86	55	0	0	60	22	87	67	43	0	0	0	57	23	113	65	45	0	0	48	23	70	70	46	0	0
	Moema	58	37	120	111	75	0	0	60	37	154	130	73	1	0	60	32	107	81	60	0	0	0	59	35	125	115	80	0	0	59	37	170	119	74	1	0
	Mogi das Cruzes	48	15	56	47	28	0	0	26	11*	37	32	20	0	0	58	12	38	33	23	0	0	0	45	13	35	34	26	0	0	57	13	44	39	24	0	0
	Pinheiros	57	32	104	98	65	0	0	60	30	147	108	85	0	0	59	30	128	101	77	0	0	0	57	35	153	120	81	1	0	54	32	103	101	87	0	0
	Praça da República	61	36	101	90	64	0	0	59	36	114	111	84	0	0	57	37	127	91	60	0	0	0	54	42	118	112	84	0	0	59	40	106	103	65	0	0
	Tatuapé	58	35	115	102	79	0	0	61	39	114	111	88	0	0	59	35	119	88	65	0	0	0	55	38	165	158	76	2	0	60	37	141	95	76	0	0
	Total de ultrapassagens						0	0						2	0							1	0						3	0						1	0

N =Nº de Dias Válidos
PQAR = Padrão Nacional de Qualidade do Ar
AT = Atenção
Obs.: o nº de ultrapassagens do nível de atenção também foi considerado no nº de ultrapassagens do PQAR
* Não atendeu ao critério de representatividade
1 - Término da operação em março/2005

TABELA E - Fumaça - Rede Manual

U G R H I	LOCAL DE AMOSTRAGEM	ANO																																		
		2002							2003							2004							2005							2006						
		N	Média Aritmét. µg/m³	Máximas 24h		Perc. 90	Nº de Ultrapassagens		N	Média Aritmét. µg/m³	Máximas 24h		Perc. 90	Nº de Ultrapassagens		N	Média Aritmét. µg/m³	Máximas 24h		Perc. 90	Nº de Ultrapassagens		N	Média Aritmét. µg/m³	Máximas 24h		Perc. 90	Nº de Ultrapassagens		N	Média Aritmét. µg/m³	Máximas 24h		Perc. 90	Nº de Ultrapassagens	
				1ª µg/m³	2ª µg/m³		1ª µg/m³	2ª µg/m³			1ª µg/m³	2ª µg/m³		1ª µg/m³	2ª µg/m³			1ª µg/m³	2ª µg/m³		1ª µg/m³	2ª µg/m³			1ª µg/m³	2ª µg/m³		1ª µg/m³	2ª µg/m³			1ª µg/m³	2ª µg/m³			
2	São José dos Campos	46	17	60	50	39	0	0	59	19	64	56	36	0	0	53	16	47	38	29	0	0	50	18	72	52	31	0	0	55	18	59	56	36	0	0
2	Taubaté	60	15	49	39	22	0	0	19	16*	50	28	25	0	0	58	16	45	37	31	0	0	44	13	39	27	21	0	0	55	14	40	34	23	0	0
4	Ribeirão Preto ¹	27	57*	91	91	81	0	0	11	20*	32	24	24	0	0	58	31	67	58	46	0	0	54	25	47	47	40	0	0	--	--	--	--	--	--	--
5	Americana	60	25	68	62	47	0	0	--	--	--	--	--	--	--	37	25*	68	67	60	0	0	52	24	75	68	43	0	0	51	20	63	57	44	0	0
5	Campinas	41	38*	60	58	55	0	0	57	38	70	67	56	0	0	44	36	62	58	53	0	0	51	39	64	64	56	0	0	44	47	77	68	60	0	0
5	Jundiaí	50	31	85	78	59	0	0	18	12*	30	21	20	0	0	53	25	62	60	41	0	0	53	31	91	78	56	0	0	52	28	86	79	43	0	0
5	Limeira	55	15	46	38	26	0	0	--	--	--	--	--	--	--	22	40*	83	78	74	0	0	--	--	--	--	--	--	--	22	28*	67	59	51	0	0
5	Limeira-Ceset ²	35	40	89	87	77	0	0	--	--	--	--	--	--	--	40	34*	90	67	61	0	0	59	29	91	49	45	0	0	--	--	--	--	--	--	--
5	Paulínia ³	35	21*	60	59	51	0	0	35	29*	80	70	65	0	0	46	26	80	73	55	0	0	2	49*	76	22	71	0	0	--	--	--	--	--	--	--
5	Piracicaba	54	20	66	58	40	0	0	59	14	55	44	27	0	0	58	16	52	47	30	0	0	37	19*	54	51	34	0	0	32	20*	57	57	46	0	0
8	Franca	2	9*	9	8	9	0	0	20	10*	17	16	15	0	0	29	12*	48	20	19	0	0	27	9*	16	15	15	0	0	48	9	25	21	13	0	0
10	Itu	59	21	67	51	40	0	0	60	18	60	47	37	0	0	57	17	42	42	33	0	0	58	21	49	49	40	0	0	58	20	60	49	39	0	0
10	Sorocaba	41	51*	126	107	86	0	0	--	--	--	--	--	--	--	50	33*	74	74	54	0	0	56	28	67	63	48	0	0	42	48*	139	119	98	0	0
10	Sorocaba-H.Campos ⁴	59	23	73	56	48	0	0	61	18	50	49	29	0	0	50	20	62	55	38	0	0	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	
10	Salto	30	9*	17	17	13	0	0	17	19*	50	33	33	0	0	45	13*	52	25	22	0	0	49	18	47	47	37	0	0	35	21*	61	52	40	0	0
10	Votorantim	59	21	76	48	37	0	0	61	21	69	67	43	0	0	59	16	41	36	30	0	0	56	17	52	44	31	0	0	52	19	66	64	36	0	0
13	Araraquara	36	13	48	40	28	0	0	16	20*	63	34	32	0	0	58	17	71	63	48	0	0	43	14	32	31	25	0	0	52	15	42	33	27	0	0
13	São Carlos	52	27	63	63	47	0	0	61	24	65	63	40	0	0	56	29	102	72	55	0	0	50	19	90	46	32	0	0	53	22	55	51	45	0	0
7	Santos	53	26	66	64	49	0	0	56	21	46	46	37	0	0	58	25	56	55	43	0	0	59	40	120	82	65	0	0	59	33	89	77	55	0	0

N =Nº de Dias Válidos

PQAR = Padrão Nacional de Qualidade do Ar

AT = Atenção

Obs.: o nº de ultrapassagens do nível de atenção também foi considerado no nº de ultrapassagens do PQAR

* Não atendeu ao critério de representatividade

1 - Término da operação em dez/2005

2 - Término da operação em dez/2005

3 - Término da operação em mai/2005

4 - Término da operação em dezembro/2004

TABELA F - Partículas Totais em Suspensão - Rede Manual

U G R H I	LOCAL DE AMOSTRAGEM	ANO																																							
		2002								2003								2004								2005								2006							
		N	Média Geom. µg/m³	Máximas 24h µg/m³		Perc. 90	Nº de Ultrapassagens PQAR AT		N	Média Geom. µg/m³	Máximas 24h µg/m³		Perc. 90	Nº de Ultrapassagens PQAR AT		N	Média Geom. µg/m³	Máximas 24h µg/m³		Perc. 90	Nº de Ultrapassagens PQAR AT AL			N	Média Geom. µg/m³	Máximas 24h µg/m³		Perc. 90	Nº de Ultrapassagens PQAR AT AL			N	Média Geom. µg/m³	Máximas 24h µg/m³		Perc. 90	Nº de Ultrapassagens PQAR AT AL				
				1ª	2ª		1ª	2ª			1ª	2ª		1ª	2ª			1ª	2ª		1ª	2ª	1ª			2ª	1ª		2ª	1ª	2ª										
6	Parque D. Pedro II	59	85	186	176	146	0	0	57	99	302	239	184	1	0	0	5	87*	105	92	100	0	0	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
	Ibirapuera	50	62	159	121	122	0	0	53	53	174	160	135	0	0	0	56	57	146	141	128	0	0	44	60	154	149	111	0	0	0	51	58	202	129	117	0	0	0		
	São Caetano do Sul	61	66	159	127	113	0	0	58	70	179	171	142	0	0	0	58	71	168	136	129	0	0	50	67	170	170	124	0	0	0	57	66	168	157	119	0	0	0		
	Cerqueira César	58	66	172	132	113	0	0	53	71	161	160	139	0	0	0	56	69	156	144	129	0	0	48	71	163	148	128	0	0	0	53	72	192	138	116	0	0	0		
	Santo Amaro	57	61	197	149	120	0	0	56	63	186	185	138	0	0	0	56	64	224	182	136	0	0	54	59	194	182	136	0	0	0	56	57	242	153	124	1	0	0		
	Osasco	58	133	302	298	224	5	0	54	130	377	264	237	6	1	0	56	121	283	267	210	3	0	56	118	308	260	207	3	0	0	57	112	267	233	180	1	0	0		
	Sto. André-Capuava	59	57	134	130	101	0	0	57	59	146	139	107	0	0	0	58	56	133	120	101	0	0	49	56	152	124	104	0	0	0	54	57	145	133	101	0	0	0		
	S. B. do Campo	59	65	154	151	125	0	0	59	66	256	243	147	2	0	0	57	71	210	206	173	0	0	55	69	384	304	136	2	1	0	56	78	211	194	149	0	0	0		
	Pinheiros	56	63	150	144	111	0	0	36	69*	187	176	139	0	0	0	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--		
	Total de ultrap. RMSP						5	0							9	1	0					3	0							5	1	0						3	0	0	
5	Cordeirópolis	51	82	222	206	172	0	0	53	81	241	233	186	1	0	0	46	99	351	321	197	4	0	40	102	180	173	153	0	0	0	40	85	248	246	182	2	0	0		
7	Santos - Porto ¹	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	17	123*	217	190	173	0	0	32	134*	351	332	317	6	0	0	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	
	Cubatão-Centro ²	27	57*	154	105	83	0	0	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	
	Cubatão-Vila Parisi	58	192	486	434	315	22	3	57	235	674	592	425	29	8	1	59	222	573	492	386	29	7	48	216	659	539	437	23	9	1	56	270	641	562	478	35	14	1		

N = Nº de Dias Válidos

PQAR = Padrão Nacional de Qualidade do Ar

AT = Atenção

AL = Alerta

Obs.: o nº de ultrapassagens do nível de atenção e alerta também foram considerados no nº de ultrapassagens do PQAR

* Não atendeu ao critério de representatividade

1 - Operação de out/2004 a fev/2005 e junho a out/2005

2 - Término da operação em dez/2002

TABELA G - Ozônio - Rede Automática

U G R H I	LOCAL DE AMOSTRAGEM																															
		2002						2003						2004						2005						2006						
		Máximas		Perc.	Nº de		N	Máximas		Perc.	Nº de		N	Máximas		Perc.	Nº de		N	Máximas		Perc.	Nº de		N	Máximas		Perc.	Nº de			
		1 hora	2ª		PQAR	AT		1 hora	2ª		PQAR	AT		1 hora	2ª		PQAR	AT		1 hora	2ª		PQAR	AT		1 hora	2ª		PQAR	AT		
		µg/m³	µg/m³	98	(1hora)		µg/m³	µg/m³	98	(1hora)		µg/m³	µg/m³	98	(1hora)		µg/m³	µg/m³	98	(1hora)		µg/m³	µg/m³	98	(1hora)		µg/m³	µg/m³	98	(1hora)		
6	Parque D. Pedro II¹	351	263	225	190	17	5	303	232	202	169	8	2	57	189	177	175	3	0	167	266	226	184	9	2	318	196	196	178	12	0	
	Santana	365	316	301	229	35	14	354	264	222	203	30	10	340	213	203	183	14	4	--	--	--	--	--	--	229	229	199	178	10	1	
	Moóca	359	300	289	207	33	13	348	228	213	186	19	4	344	239	238	175	16	5	346	263	261	179	12	6	173	234	230	211	14	6	
	Ibirapuera	351	334	326	256	53	26	362	279	257	210	39	12	348	274	262	215	38	14	316	326	262	193	24	4	325	225	211	187	18	2	
	Nossa Senhora do Ó	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	196	194	187	177	8	0	348	235	196	152	7	1	365	213	195	157	7	1	
	São Caetano do Sul	348	249	245	214	29	11	346	273	267	195	25	7	353	224	220	172	13	3	345	265	224	193	18	4	235	280	246	195	27	4	
	Diadema	361	282	261	230	31	20	361	314	253	202	29	9	364	246	214	183	25	3	327	310	246	178	14	4	353	274	215	176	17	3	
	Santo Amaro²	176	298	277	231	34	13	353	279	260	225	51	14	360	244	242	217	42	14	316	390	272	201	24	7	339	237	235	192	19	6	
	Osasco³	341	184	171	156	4	0	41	148	134	136	0	0	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
	Santo André-Capuava	339	276	254	204	24	8	363	266	257	202	35	9	360	264	211	190	18	6	338	257	245	199	17	7	337	186	182	163	8	0	
	S. Miguel Paulista	347	258	234	179	18	5	279	217	194	154	5	1	361	266	226	192	15	4	25	136	127	132	0	0	--	--	--	--	--	--	--
	Mauá	363	288	267	204	44	11	365	270	263	215	39	13	361	280	231	193	25	7	355	263	222	197	21	7	330	223	208	174	15	2	
	Pinheiros⁴	359	244	238	180	13	7	225	236	220	159	4	3	185	182	172	151	3	0	360	197	185	139	2	0	345	188	164	149	3	0	
	Pico do Jaraguá ⁵	77	214	205	184	3	2	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
	Horto Florestal ⁶	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	137	254	253	232	14	5	324	300	240	169	10	3	223	261	235	185	18	3
Total de ultrapaspas RMSP						338	135											234	60						158	45					168	28
2	S José dos Campos	357	221	206	176	14	2	356	228	194	161	8	1	338	232	193	159	7	1	361	202	175	154	5	1	348	191	170	149	2	0	
	Ribeirão Preto ⁷	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	147	187	185	176	7	0	341	166	154	143	1	0	83	150	117	111	0	0	
	Jundiaí ⁸	88	195	188	187	4	0	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
	Jundiaí ⁹	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	174	254	191	168	5	1	
	Americana¹⁰	299	219	214	182	12	2	324	179	177	170	13	0	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
	Paulínia ¹¹	355	212	195	169	14	1	351	208	194	190	37	1	353	294	239	208	30	11	334	218	192	174	19	1	122	202	166	154	2	1	
10	Sorocaba	353	220	189	156	6	1	363	283	248	167	10	3	298	206	201	162	9	2	356	172	158	147	1	0	282	176	167	152	4	0	
	Jaú ¹²	--	--	--	--	--	--	74	162	152	152	1	0	338	201	189	156	6	1	49	108	80	81	0	0	--	--	--	--	--	--	
13	Jaú ¹³	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	157	149	148	140	0	0	--	--	--	--	--	--	
7	Cubatão-Centro¹⁴	209	249	246	212	21	6	309	275	253	202	17	7	288	203	163	128	2	1	342	205	201	142	4	2	308	221	204	158	7	2	
	Cubatão-Vila Parisi ¹⁵	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	103	110	109	108	2	0	33	177	176	177	3	0	
	Cubatão-V.do Mogi ¹⁶	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	141	163	161	131	2	0	

N =Nº de Dias Válidos

PQAR = Padrão Nacional de Qualidade do Ar

AT = Atenção (declarados e não declarados)

Obs.: o nº de ultrapassagens do nível de atenção também foi considerado no nº de ultrapassagens do PQAR

1 - Estação fora de operação de 04/02 a 01/01/2004

2 - Início da operação: 03/07/2002

3 - Equipamento fora de operação a partir de 30/10/2003

4 - Estação em reforma de 20/08/2003 a 01/11/2004

5 - Op.de 01/06/2001 a 07/03/2002 e 15/08/2002 e 09/09/2002

6 - Início da operação: 17/08/2004

7 - Estação em operação de 04/08/2004 a 31/03/2006

8 - Op.de 07/05/2001 a 31/03/2002 (Hospital Pitangueiras)

9 - Início da operação: 04/07/2006 (Bairro Pitangueiras II)

10 - Estação em operação de 08/03/2002 a 18/12/2003

11- Valores de 2003 corrigidos em junho/2004.

12 - Op.de 15/09/2003 a 18/02/2005 (Jd.Pedro Ometto)

13 - Op.de 28/07/2005 a 31/12/2005 (Centro-Cartódromo)

14 - Equip.fora de operação de 17/11/2003 a 17/02/2004

15 - Início da operação: 18/07/2005

16 - Início da operação: 05/04/2006

TABELA H - Monóxido de Carbono - Rede Automática

U G R H I	LOCAL DE AMOSTRAGEM																														
		2002						2003						2004						2005						2006					
		N	Máximas 8 horas		Perc. 98	Nº de Ultrapassagens		N	Máximas 8 horas		Perc. 98	Nº de Ultrapassagens		N	Máximas 8 horas		Perc. 98	Nº de Ultrapassagens		N	Máximas 8 horas		Perc. 98	Nº de Ultrapassagens		N	Máximas 8 horas		Perc. 98	Nº de Ultrapassagens	
			1ª ppm	2ª ppm		PQAR (8horas)	AT		1ª ppm	2ª ppm		PQAR (8horas)	AT		1ª ppm	2ª ppm		PQAR (8horas)	AT		1ª ppm	2ª ppm		PQAR (8horas)	AT		1ª ppm	2ª ppm		PQAR (8horas)	AT
6	Parque D. Pedro II ¹	354	5,4	5,3	4,7	0	0	326	8,1	7,8	5,9	0	0	28	2,7	2,7	2,7	0	0	136	4,0	3,1	3,1	0	0	341	5,1	4,7	4,0	0	0
	Ibirapuera	353	7,5	7,0	4,5	0	0	363	7,2	6,9	4,5	0	0	320	6,8	5,8	4,3	0	0	295	7,3	4,9	4,0	0	0	290	6,5	6,4	4,7	0	0
	São Caetano do Sul	355	11,3	10,8	8,3	6	0	340	14,4	14,1	10,1	10	0	321	10,2	10,0	6,8	3	0	345	6,9	6,8	5,3	0	0	316	11,0	9,5	8,1	4	0
	Congonhas	358	9,6	8,9	6,6	1	0	356	12,1	10,5	6,8	5	0	353	8,9	7,6	5,9	0	0	344	6,6	6,5	4,7	0	0	330	8,7	7,8	6,6	0	0
	Lapa ²	354	7,7	7,2	6,3	0	0	42	4,6	4,3	4,3	0	0	--	--	--	--	--	--	62	4,1	3,7	3,7	0	0	--	--	--	--	--	--
	Cerqueira César	359	6,7	6,3	5,1	0	0	356	6,4	5,5	4,6	0	0	358	7,0	6,6	5,0	0	0	309	6,9	5,4	4,2	0	0	330	5,2	4,8	4,0	0	0
	Centro	356	9,4	9,2	6,0	2	0	333	10,6	10,0	5,8	2	0	348	8,8	8,7	5,9	0	0	346	6,5	6,5	4,9	0	0	346	6,7	6,7	4,4	0	0
	Sto. André - Centro	361	9,8	8,5	6,3	1	0	362	10,3	9,8	6,8	5	0	319	9,7	7,9	5,1	1	0	253	5,3	5,0	4,4	0	0	350	7,4	7,0	5,2	0	0
	Santo Amaro	351	5,6	5,2	4,4	0	0	359	5,1	4,8	3,9	0	0	357	5,6	5,1	3,8	0	0	278	5,4	5,2	4,5	0	0	324	6,0	5,1	4,3	0	0
	Osasco	360	8,1	8,1	6,2	0	0	356	7,9	7,3	5,6	0	0	343	6,0	5,8	5,2	0	0	287	5,5	5,3	4,9	0	0	345	5,6	5,6	4,9	0	0
	Taboão da Serra	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	83	8,1	7,6	7,2	0	0	257	9,1	8,4	7,8	1	0	348	9,9	9,4	8,3	3	0
	Pinheiros ³	354	11,8	10,5	8,7	6	0	105	5,9	5,3	4,4	0	0	183	9,4	8,2	6,6	1	0	364	8,9	7,3	5,9	0	0	358	8,7	7,9	6,9	0	0
Total de ultrapapas RMSP						16	0					22	0					5	0					1	0					7	0
4	Ribeirão Preto ⁴	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	83	1,8	1,8	1,7	0	0	357	2,1	2,0	1,8	0	0	90	1,5	1,4	1,3	0	0	
5	Jundiaí ⁵	89	1,8	1,7	1,6	0	0	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
	Jundiaí ⁶	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	160	3,5	3,2	2,8	0	0
	Americana ⁷	290	2,5	2,5	2,3	0	0	287	3,2	3,0	2,3	0	0	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
	Campinas-Centro	347	6,4	6,4	4,4	0	0	360	5,0	4,5	3,8	0	0	357	4,8	4,6	3,4	0	0	295	4,1	4,0	3,1	0	0	332	4,7	4,4	3,6	0	0
	Paulínia	334	2,3	2,3	2,0	0	0	333	2,6	2,6	2,3	0	0	347	2,0	1,8	1,6	0	0	334	1,9	1,9	1,5	0	0	65	0,8	0,7	0,7	0	0
13	Jaú ⁸	--	--	--	--	--	--	61	1,9	1,3	1,3	0	0	279	1,4	1,4	1,3	0	0	49	0,6	0,4	0,8	0	0	--	--	--	--	--	--

N = Nº de Dias Válidos

PQAR = Padrão Nacional de Qualidade do Ar

AT = Atenção (declarados e não declarados)

Obs.: o nº de ultrapassagens do nível de atenção também foi considerado no nº de ultrapassagens do PQAR

* Não atendeu ao critério de representatividade

** Dados baseados no Boletim Diário de Qualidade do Ar

1 - Estação fora de operação de 04/02 a 01/11/2004.

2 - Equipamento fora de operação a partir de 23/04/2003

3 - Início da operação em 18/09/2001 - Estação em reforma de 20/08/2003 a 01/07/2004

4 - Estação em operação de 04/08/2004 a 31/03/2006

5 - Op. de 07/05/2001 a 31/03/2002 (Hospital Pitangueiras)

6 - Início da operação: 04/07/2006 (Bairro Pitangueiras II)

7 - Estação em operação de 08/03/2002 a 18/12/2003

8 - Op.de 15/09/2003 a 18/02/2005 (Jd.Pedro Ometto)

TABELA I - Dióxido de Nitrogênio - Rede Automática

U G R H I	LOCAL DE AMOSTRAGEM	ANO																																		
		2002							2003							2004							2005							2006						
		N	Média Aritmét. µg/m³	Máximas 1 hora		Perc. 98	Nº de Ultrapassagens		N	Média Aritmét. µg/m³	Máximas 1 hora		Perc. 98	Nº de Ultrapassagens		N	Média Aritmét. µg/m³	Máximas 1 hora		Perc. 98	Nº de Ultrapassagens		N	Média Aritmét. µg/m³	Máximas 1 hora		Perc. 98	Nº de Ultrapassagens		N	Média Aritmét. µg/m³	Máximas 1 hora		Perc. 98	Nº de Ultrapassagens	
				1ª µg/m³	2ª µg/m³		1ª µg/m³	2ª µg/m³			1ª µg/m³	2ª µg/m³		1ª µg/m³	2ª µg/m³			1ª µg/m³	2ª µg/m³		1ª µg/m³	2ª µg/m³			1ª µg/m³	2ª µg/m³		1ª µg/m³	2ª µg/m³			1ª µg/m³	2ª µg/m³		1ª µg/m³	2ª µg/m³
6	Parque D. Pedro II¹	348	57	258	212	194	0	0	335	56	391	324	214	2	0	34	35*	111	104	107	0	0	--	--	--	--	--	--	40	45*	135	120	123	0	0	
	Ibirapuera	295	39	253	236	165	0	0	351	34	237	228	143	0	0	337	34	265	209	160	0	0	85	31*	175	163	149	0	0	188	47*	248	246	198	0	0
	São Caetano do Sul	354	59	277	251	198	0	0	336	58	339	273	219	1	0	143	48*	269	236	194	0	0	53	64*	229	190	187	0	0	277	56	354	342	213	2	0
	Congonhas	322	86	339	310	279	1	0	360	86	318	308	256	0	0	322	77	291	289	268	0	0	202	77*	318	284	248	0	0	169	84*	282	269	256	0	0
	Lapa²	321	81	314	309	260	0	0	26	56*	309	270	285	0	0	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--		
	Cerqueira César³	315	66	323	265	208	1	0	272	63*	306	299	211	0	0	244	62*	291	233	201	0	0	16	47*	125	114	121	0	0	334	54	206	204	193	0	0
	Centro⁴	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	139	65*	197	193	173	0	0	240	81*	247	231	218	0	0
	Osasco⁵	--	--	--	--	--	--	--	247	58*	284	236	216	0	0	--	--	--	--	--	--	--	60	59*	171	156	156	0	0	--	--	--	--	--	--	--
	Taboão da Serra	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	37	46*	163	151	154	0	0	144	57*	190	181	172	0	0	266	45	209	205	170	0	0
	Mauá	365	33	155	153	140	0	0	320	30	221	161	139	0	0	360	29	183	165	127	0	0	312	27	146	131	109	0	0	328	28	327	214	130	1	0
Pinheiros⁶	31	42*	140	125	131	0	0	18	36*	129	92	115	0	0	170	55*	211	207	191	0	0	359	50	206	205	171	0	0	334	55	259	226	186	0	0	
Pico do Jaraguá ⁷	77	23*	132	128	125	0	0	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	
Horto Florestal ⁸	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	98	29*	169	153	125	0	0	289	19	140	92	86	0	0	66	24*	136	115	109	--	--	
Total ultrapasp RMSP							2	0							3	0						0	0					0	0						3	0
4	Ribeirão Preto ⁹	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	126	26*	119	114	108	0	0	204	23*	104	99	83	0	0	57	13*	69	56	56	0	0	
5	Jundiaí ¹⁰	132	31*	93	91	89	0	0	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	
	Jundiaí ¹¹	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	153	31*	149	147	135	0	0	
	Americana ¹²	232	30*	211	148	121	0	0	313	33	174	154	140	0	0	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	
	Campinas-Centro¹³	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	
	Paulínia¹⁴	353	29	186	170	138	0	0	232	27*	150	143	133	0	0	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	
10	Sorocaba¹⁵	357	23	137	130	106	0	0	363	22	121	116	109	0	0	308	25	165	143	125	0	0	315	21	107	102	96	0	0	365	22	128	119	111	0	0
13	Jaú ¹⁶	--	--	--	--	--	--	--	53	10*	98	85	84	0	0	269	9*	72	69	61	0	0	49	6*	25	25	25	0	0	--	--	--	--	--	--	--
7	Cubatão-Centro¹⁷	186	31*	158	137	118	0	0	310	18	144	134	93	0	0	239	17*	106	90	77	0	0	347	27	150	135	97	0	0	54	26*	87	85	84	0	0
	Cubatão-Vila Parisi	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	171	57*	177	168	151	0	0	301	52	201	185	168	0	0	86	47*	154	129	125	0	0	

N =Nº de Dias Válidos

PQAR = Padrão Nacional de Qualidade do Ar

AT = Atenção

Obs.: o nº de ultrapassagens do nível de atenção também foi considerado no nº de ultrapassagens do PQAR

* Não atendeu ao critério de representatividade

1 - Estação fora de operação de 04/02 a 01/11/2004

2 - Equipamento fora de operação a partir de 23/04/2003

3 - Equipamento fora de operação de 06/10/2003 a 12/03/2004

4 - Equipamento fora de operação de 13/07/2001 a 21/07/2005

5 - Equipamento fora de operação de 14/082001 até 13/02/2003 -
Equipamento fora de operação de 13/12/2003 a 05/10/2005

6 - Equipamento fora de operação de 18/08/1999 a 31/01/2002.
Estação em reforma de 20/08/2003 a 01/07/2004

7 - Estação em operação de 01/06/2001 a 07/03/2002 e de 15/08/2002 a 09/09/2002

8 - Início de operação: 17/08/2004

9 - Estação em operação de 04/08/2004 a 31/03/2006

10 - Op.de 07/05/2001 a 31/03/2002 (Hospital Pitangueiras)

11 - Início da operação: 04/07/2006 (Bairro Pitangueiras II)

12 - Estação em operação de 08/03/2002 a 18/12/2003

13 - Equipamento em operação de 02/02/2000 a 07/01/2002

14 - Equipamento em operação de 15/02/2000 a 23/09/2003

15 - Início da operação: 07/01/2002

16 - Op.de 15/09/2003 a 18/02/2005 (Jd.Pedro Ometto)

17 - Equipamento fora de operação de 17/11/2003 a 01/11/2004

TABELA J - Dióxido de enxofre - Rede Automática

U G R H I	LOCAL DE AMOSTRAGEM	ANO																																		
		2002							2003							2004							2005							2006						
		N	Média Aritmét. µg/m³	Máximas 24h		Perc. 98	Nº de Ultrapassagens		N	Média Aritmét. µg/m³	Máximas 24h		Perc. 98	Nº de Ultrapassagens		N	Média Aritmét. µg/m³	Máximas 24h		Perc. 98	Nº de Ultrapassagens		N	Média Aritmét. µg/m³	Máximas 24h		Perc. 98	Nº de Ultrapassagens		N	Média Aritmét. µg/m³	Máximas 24h		Perc. 98	Nº de Ultrapassagens	
				1ª µg/m³	2ª µg/m³		1ª µg/m³	2ª µg/m³			1ª µg/m³	2ª µg/m³		1ª µg/m³	2ª µg/m³			1ª µg/m³	2ª µg/m³		1ª µg/m³	2ª µg/m³			1ª µg/m³	2ª µg/m³		1ª µg/m³	2ª µg/m³			1ª µg/m³	2ª µg/m³		1ª µg/m³	2ª µg/m³
6	Parque D. Pedro II¹	341	15	69	55	38	0	0	312	14	57	57	42	0	0	33	11*	22	21	21	0	0	15	7*	24	11	20	0	0	31	5*	12	9	10	0	0
	Ibirapuera²	246	7*	21	20	17	0	0	180	6*	17	16	13	0	0	184	8*	24	22	21	0	0	268	6	20	16	15	0	0	135	3*	10	9	8	0	0
	São Caetano do Sul	308	16	42	38	33	0	0	346	14	62	40	30	0	0	355	13	39	38	29	0	0	324	11	34	31	25	0	0	281	11	67	36	26	0	0
	Congonhas	358	20	56	44	39	0	0	358	19	41	41	34	0	0	339	23	48	47	44	0	0	347	15	42	41	27	0	0	341	13	31	27	23	0	0
	Cerqueira César	290	13*	58	45	27	0	0	341	11	30	30	25	0	0	334	13	36	34	31	0	0	315	8	22	21	20	0	0	283	7*	23	18	17	0	0
	Centro³	108	14*	32	30	29	0	0	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	
	Guarulhos⁴	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	47	9*	15	14	14	0	0	144	10*	22	22	21	0	0	
	Osasco	358	14	37	35	31	0	0	348	10	27	25	21	0	0	215	12*	27	26	24	0	0	90	6*	11	10	10	0	0	256	6*	18	16	13	0	0
	Pinheiros⁵	51	7*	19	19	19	0	0	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	
	Pico do Jaraguá⁶	17	4*	17	10	15	0	0	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	
Total de ultrapaspas RMSP							0	0						0	0						0	0						0	0					0	0	
2	S José dos Campos	290	6	48	29	17	0	0	317	6	37	35	18	0	0	356	6	32	26	15	0	0	361	4	14	14	10	0	0	344	4	30	22	11	0	0
4	Ribeirão Preto ⁷	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	122	3*	9	7	7	0	0	273	3	7	7	14	0	0	50	2*	7	5	5	0	0
5	Jundiaí ⁸	90	6*	25	15	15	0	0	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	
	Paulínia	352	19	78	54	45	0	0	354	12	34	33	28	0	0	358	12	38	37	33	0	0	334	9	37	30	23	0	0	183	7*	24	22	17	0	0
	Americana ⁹	280	14*	67	38	36	0	0	246	8*	32	29	26	0	0	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	
10	Sorocaba	267	6	23	22	20	0	0	347	7	22	22	19	0	0	123	8*	28	24	23	0	0	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	
13	Jaú ¹⁰	--	--	--	--	--	--	--	21	1*	2	1	2	0	0	102	2*	4	3	3	0	0	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	
7	Cubatão-Centro¹¹	221	15*	46	43	38	0	0	301	16	62	54	41	0	0	267	16*	76	51	41	0	0	344	14	94	66	35	0	0	284	13	55	52	41	0	0
	Cubatão-Vila Parisi	346	24	88	83	71	0	0	323	16	99	82	53	0	0	332	21	73	66	53	0	0	300	25	122	118	83	0	0	231	27*	133	126	80	0	0

N = Nº de Dias Válidos

PQAR = Padrão Nacional de Qualidade do Ar

AT = Atenção

Obs.: o nº de ultrapassagens do nível de atenção também foi considerado no nº de ultrapassagens do PQAR

* Não atendeu ao critério de representatividade

1 - Estação fora de operação de 04/02/2004 a 01/11/2004

2 - Equipamento fora de operação de 08/07/2003 a 25/06/2004

3 - Término da operação: 22/04/2002

4 - Início da operação: 01/10/2005

5 - Equipamento fora de operação de 28/02/2003 de 01/07/2004

6 - Estação em operação de 01/06/2001 a 07/03/2002 e de 15/08/2002 a 09/09/2002

7 - Início da operação: 04/08/2004

8 - Op.de 07/05/2001 a 31/03/2002 (Hospital Pitangueiras)

9 - Estação em operação de 08/03/2002 a 18/12/2003

10 - Op.de 15/09/2003 a 18/02/2005 (Jd.Pedro Ometto)

11 - Equipamento fora de operação de 17/11/2003 a 17/02/2004

TABELA L - Dióxido de Enxofre - Rede de amostradores passivos

UGRHI	LOCAL DE AMOSTRAGEM	ANO																			
		2002				2003				2004				2005				2006			
		N	Máximas			N	Máximas			N	Máximas			N	Máximas			N	Máximas		
			Média Aritmét.	médias mensais			Média Aritmét.	médias mensais			Média Aritmét.	médias mensais			Média Aritmét.	médias mensais			Média Aritmét.	médias mensais	
				1ª µg/m³	2ª µg/m³			1ª µg/m³	2ª µg/m³			1ª µg/m³	2ª µg/m³			1ª µg/m³	2ª µg/m³			1ª µg/m³	2ª µg/m³
2	Guaratinguetá	12	<5	10	5	12	<5	8	5	12	<5	5	<5	12	<5	5	<5	12	<5	<5	<5
2	Jacareí	12	5	8	7	12	5	7	6	12	5	7	7	12	<5	6	6	12	<5	5	<5
2	Pindamonhangaba¹	12	<5	8	<5	12	<5	6	<5	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
2	S. José dos Campos	11	6	12	12	12	<5	7	6	12	<5	6	6	12	<5	<5	<5	12	<5	<5	<5
2	Taubaté	9	<5*	5	<5	8	<5	5	<5	12	<5	14	<5	12	<5	<5	<5	12	<5	<5	<5
4	Ribeirão Preto	5	13*	19	12	2	6*	6	5	12	<5	7	6	12	<5	6	5	12	<5	5	5
5	Americana	12	11	17	15	12	8	13	10	10	8	17	15	9	5	8	6	5	7*	15	8
5	Atibaia¹	10	<5	<5	<5	9	<5	13	<5	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
5	Bragança Paulista¹	1	6*	6	--	5	<5*	<5	<5	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
5	Campinas-Chapadão¹	10	5	9	6	11	<5	6	6	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
5	Campinas	10	11	17	14	11	9	11	11	10	9	16	11	11	<5	6	5	10	<5	5	5
5	Cosmópolis	9	12	27	16	9	8*	18	16	7	<5*	6	5	8	5	10	5	3*	<5*	<5	<5
5	Joanópolis¹	12	<5	6	<5	11	<5	<5	<5	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
5	Jundiaí-Vila Arens	10	21	41	36	11	17	42	25	10	20	48	44	11	14	36	19	10	15	42	29
5	Jundiaí	10	13	26	25	11	11	22	17	10	10	21	20	11	8	18	12	10	7	20	15
5	Jundiaí-Pça Bandeira²	5	9	15	10	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
5	Jundiaí-Pça.dos Andradas¹, 3	--	--	--	--	10	10	20	11	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
5	Limeira-V. Queiroz¹, 5	12	6	8	7	12	6	9	9	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
5	Limeira-Ceset	12	10	15	13	12	9	14	12	10	7	10	9	8	7	9	8	5	6*	7	7
5	Limeira	12	8	11	10	12	7	12	9	10	6	10	7	8	5	6	6	5	5*	6	5
5	Nazaré Paulista¹	11	<5	<5	<5	6	<5*	<5	<5	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
5	Paulínia	10	17	26	20	11	12	15	15	9	11	16	15	11	8	11	10	9	6*	8	7
5	Paulínia-João Aranha⁶	10	11	17	16	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
5	Paulínia-S.Bonfim⁷	5	25*	38	30	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
5	Paulínia-Sta. Terezinha	5	16*	21	20	11	13	17	15	10	12	18	15	11	9	10	10	10	6	8	7
5	Paulínia B. Cascata⁸	2	12*	17	7	10	24	35	31	8	21	35	27	11	22	31	30	10	13	20	19
5	Piracicaba	12	<5	7	7	12	<5	11	5	12	<5	5	5	8	<5*	<5	<5	6*	<5	5	<5
5	Piracicaba-Sta. Terezinha¹, 9	10	6	9	8	12	5	14	6	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
5	Vargem¹	8	<5	<5	<5	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
7	Santos-Aparecida¹	11	10	17	13	12	10	13	12	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
7	Santos	9	11	17	14	11	10	12	12	12	11	15	14	12	11	15	14	12	11	15	13
8	Franca	1	<5*	<5	--	9	<5	5	<5	12	<5	<5	<5	12	<5	<5	<5	12	<5	12	<5
9	Sertãozinho¹	11	<5	<5	<5	12	<5	9	<5	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
10	Itu	12	7	13	11	12	<5	7	7	10	<5	9	6	12	<5	5	5	12	<5	7	5
10	Salto	8	8	13	11	10	6	10	9	10	7	10	9	10	8	12	12	5	5*	7	6
10	Sorocaba-Aeroporto¹	12	5	11	9	11	<5	6	5	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
10	Sorocaba	12	8	16	12	4	6*	6	6	10	7	8	8	12	<5	7	6	10	<5	6	6
10	Sorocaba-Edem¹	12	<5	5	<5	11	<5*	<5	<5	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
10	Sorocaba-H. Campos¹	12	<5	7	6	10	<5	6	5	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
10	Votorantim	12	<5	6	5	12	<5*	<5	<5	11	<5	<5	<5	12	<5	<5	<5	12	<5	<5	<5
12	Barretos¹	5	<5*	9	<5	8	<5	5	5	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
13	Araraquara	9	5	7	6	9	6*	11	8	12	<5	9	5	12	<5	5	<5	11	<5	<5	<5
13	Bauru	12	8	16	10	12	6	9	8	11	5	9	7	12	5	7	6	12	<5	6	6
13	Itirapina¹	12	<5	9	<5	11	<5	5	<5	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
13	São Carlos	12	<5	12	6	12	<5	5	5	12	<5	6	<5	12	<5	<5	<5	11	<5	<5	<5
15	Catanduva¹	4	<5*	5	<5	7	<5*	6	5	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
15	São José do Rio Preto¹	9	<5*	9	6	10	<5	5	<5	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
16	Matão¹	12	<5	7	<5	12	<5*	<5	<5	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
19	Araçatuba	12	6	11	9	10	<5	5	<5	12	<5	5	<5	10	<5	<5	<5	12	<5	<5	<5
21	Marília¹	12	<5	5	<5	12	<5*	<5	<5	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
22	Presidente Prudente	10	<5	<5	<5	11	<5*	<5	<5	12	<5	8	<5	12	<5	<5	<5	12	<5	<5	<5
6	Aclimação⁸, 10, 11	--	--	--	--	11	12	24	15	12	10	17	14	2	6*	6	6	--	--	--	--
6	Campos Eliseos¹⁰	--	--	--	--	12	13	18	18	12	12	18	15	12	9	14	14	12	7	10	10
6	Cerqueira César¹⁰	--	--	--	--	12	11	14	13	12	10	16	15	12	8	13	11	12	7	12	10
6	Mairiporã¹	10	<5	5	5	7	<5*	<5	<5	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
6	Moema¹⁰	--	--	--	--	12	7	10	9	12	8	12	9	12	6	9	8	12	5	10	8
6	Mogi das Cruzes	11	8	10	10	12	7	13	10	12	8	11	10	12	7	9	9	12	6	8	8
6	Pinheiros¹⁰	--	--	--	--	12	9	12	11	11	8	14	10	12	6	10	10	12	7	12	11
6	Praça da República¹⁰	--	--	--	--	12	9	13	13	12	10	16	13	12	7	13	12	12	5	9	8
6	Suzano¹	12	5	8	8	12	<5	7	6	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
6	Tatuapé¹⁰	--	--	--	--	12	12	23	15	12	11	17	16	12	10	17	14	12	7	13	10

N = Nº de meses válidos

* Não atendeu ao critério de representatividade

1 - Término da operação: dezembro/2003

2 - Término da operação: dezembro/2002

3 - Início da operação: janeiro/2003

4 - Término da operação: novembro/2000

5 - Início da operação em janeiro / 2001

6 - Término da operação: dezembro/2002

7 - Término da operação: outubro/2002

8 - Início da operação em novembro/2002

9 - Início da operação em março / 2000

10 - Início do monitoramento passivo: janeiro/2003

11 - Término da operação: março/2005

TABELA M - Monóxido de Nitrogênio - Rede Automática

UGRHI	LOCAL DE AMOSTRAGEM	ANO																			
		2002				2003				2004				2005				2006			
		N	Média Aritmét. µg/m³	Máximas Horárias		N	Média Aritmét. µg/m³	Máximas Horárias		N	Média Aritmét. µg/m³	Máximas Horárias		N	Média Aritmét. µg/m³	Máximas Horárias		N	Média Aritmét. µg/m³	Máximas Horárias	
				1ª µg/m³	2ª µg/m³			1ª µg/m³	2ª µg/m³			1ª µg/m³	2ª µg/m³			1ª µg/m³	2ª µg/m³			1ª µg/m³	2ª µg/m³
6	Parque D. Pedro II¹	348	63	757	710	335	61	1129	1061	34	50*	350	343	--	--	--	--	40	21*	239	227
	Ibirapuera	295	23	878	850	351	18	951	845	337	21	832	729	85	11*	488	440	188	13*	714	584
	São Caetano do Sul	354	53	883	830	336	52	1156	1000	143	46*	607	526	53	73*	762	634	277	51	893	814
	Congonhas	322	160	1173	1140	360	170	1808	1331	322	173	1457	975	202	157*	833	825	169	176*	1360	1239
	Lapa²	321	166	1031	977	26	87*	622	559	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
	Cerqueira César³	315	79	813	682	272	68*	671	628	244	70*	857	795	16	54*	281	241	334	67	808	655
	Centro⁴	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	139	70*	753	640	240	74*	777	757
	Osasco⁵	--	--	--	--	247	104*	580	542	--	--	--	--	60	83*	896	455	--	--	--	--
	Taboão da Serra	--	--	--	--	--	--	--	--	37	40*	559	513	144	100*	738	702	266	64	880	804
	Mauá	365	10	370	308	320	9	494	245	360	11	578	307	312	8	328	327	328	9	512	430
	Pinheiros⁶	31	44*	754	374	18	43*	240	238	170	72*	964	823	359	70	1071	916	334	70	1148	1125
Pico do Jaraguá ⁷	67	4	474	82	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Horto Florestal⁸	--	--	--	--	--	--	--	--	98	5	127	91	289	5	109	102	66	10*	388	109	
4	Ribeirão Preto ⁹	--	--	--	--	--	--	--	--	126	5	143	121	198	8*	189	137	57	5*	52	52
5	Jundiaí ¹⁰	76	14	226	224	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
	Jundiaí ¹¹	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	158	20*	518	435
	Americana ¹²	232	19	282	279	313	14	247	243	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
5	Campinas-Centro¹³	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
	Paulínia¹⁴	353	16	587	394	232	16*	220	215	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
	Sorocaba¹⁵	357	12	258	221	363	11	278	255	308	13	284	269	315	10	265	237	365	10	292	264
13	Jaú ¹⁶	--	--	--	--	49	5	594	32	267	3	70	60	49	2*	23	21	--	--	--	--
7	Cubatão-Centro¹⁷	186	32*	310	302	310	32	353	309	239	40*	336	321	347	30	320	284	54	25*	238	159
	Cubatão-Vila Parisi																	37	21*	824	257

N = N° de Dias Válidos

PQAR = Padrão Nacional de Qualidade do Ar

AT = Atenção

Obs.: o nº de ultrapassagens do nível de atenção também

foi considerado no nº de ultrapassagens do PQAR

* Não atendeu ao critério de representatividade

1 - Estação fora de operação de 04/02 a 01/11/2004

2 - Equipamento fora de operação a partir de 23/04/2003

3 - Equipamento fora de operação de 06/10/2003 a 12/03/2004

4 - Equipamento fora de operação de 13/07/2001 a 21/07/2005

5 - Equipamento fora de operação de 14/08/2001 até 13/02/2003 -

Equipamento fora de operação de 13/12/2003 a 05/10/2005

6 - Equipamento fora de operação de 18/08/1999 a 31/01/2002.

Estação em reforma de 20/08/2003 a 01/07/2004

7 - Estação em operação de 01/06/2001 a 07/03/2002 e de 15/08/2002 a 09/09/2002

8 - Início de operação: 17/08/2004

9 - Estação em operação de 04/08/2004 a 31/03/2006

10 - Op.de 07/05/2001 a 31/03/2002 (Hospital Pitangueiras)

11 - Início da operação: 04/07/2006 (Bairro Pitangueiras II)

12 - Estação em operação de 08/03/2002 a 18/12/2003

13 - Equipamento em operação de 02/02/2000 a 07/01/2002

14 - Equipamento em operação de 15/02/2000 a 23/09/2003

15 - Início da operação: 07/01/2002

16 - Op.de 15/09/2003 a 18/02/2005 (Jd.Pedro Ometto)

17 - Equipamento fora de operação de 17/11/2003 a 01/11/2004

TABELA N - Óxidos de nitrogênio - Rede Automática

UGRHI	LOCAL DE AMOSTRAGEM	ANO																				
		2002					2003				2004				2005				2006			
		N	Média Aritmét. ppb	Máximas Horárias		N	Média Aritmét. ppb	Máximas Horárias		N	Média Aritmét. ppb	Máximas Horárias		N	Média Aritmét. ppb	Máximas Horárias		N	Média Aritmét. ppb	Máximas Horárias		
				1ª ppb	2ª ppb			1ª ppb	2ª ppb			1ª ppb	2ª ppb			1ª ppb	2ª ppb			1ª ppb	2ª ppb	
6	Parque D. Pedro II¹	348	81	721	716	335	82	1034	977	34	69*	328	314	--	--	--	--	40	41*	233	224	
	Ibirapuera	295	39	752	718	351	34	805	726	337	36	686	618	85	25*	458	410	188	34*	688	579	
	São Caetano do Sul	354	74	781	774	336	74	1040	912	143	65*	559	519	53	93*	688	594	277	71	799	739	
	Congonhas	322	175	1037	1030	360	188	1632	1186	322	181	1274	859	202	166*	759	720	169	187*	1208	1100	
	Lapa²	321	178	957	866	26	101*	549	500	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	
	Cerqueira César³	315	99	757	595	272	92*	653	608	244	90*	789	732	16	68*	247	222	334	82	710	605	
	Centro⁴	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	139	91*	664	624	240	103*	751	742	
	Osasco⁵	--	--	--	--	247	118*	524	523	--	--	--	--	60	98*	741	443	--	--	--	--	
	Taboão da Serra	--	--	--	--	--	--	--	--	37	54*	574	538	144	112*	654	603	266	76	742	688	
	Mauá	365	26	334	285	320	24	473	308	360	25	484	288	312	21	304	301	328	22	449	398	
	Pinheiros⁶	31	58*	643	363	18	53*	249	235	170	87*	857	746	359	82	933	776	334	83	1025	1006	
Pico do Jaraguá ⁷	67	15	326	134	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	
Horto Florestal⁸	--	--	--	--	--	--	--	--	98	20	168	127	289	14	98	95	66	20*	305	134		
4	Ribeirão Preto ⁹	--	--	--	--	--	--	--	--	126	18	152	151	198	19*	176	129	57	11*	64	57	
	Jundiaí ¹⁰	76	28	202	198	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	
	Jundiaí ¹¹	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	158	33*	455	371	
	Americana ¹²	232	31	258	237	313	30	234	225	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	
	5	Campinas-Centro ¹³	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
		Paulínia ¹⁴	353	28	569	409	232	29*	282	233	--	--	--	--	4	30*	89	76	--	--	--	--
		Sorocaba ¹⁵	357	22	243	218	363	22	264	249	308	25	270	255	315	20	256	226	365	20	272	263
13	Jaú ¹⁶	--	--	--	--	49	9	499	72	269	7	80	73	49	4*	31	20	--	--	--	--	
7	Cubatão-Centro ¹⁷	186	43*	267	266	310	37	309	270	239	42	271	256	347	39	303	264	54	34*	213	151	
	Cubatão-Vila Parisi																					

N = N° de Dias Válidos

PQAR = Padrão Nacional de Qualidade do Ar

AT = Atenção

Obs.: o nº de ultrapassagens do nível de atenção também

foi considerado no nº de ultrapassagens do PQAR

* Não atendeu ao critério de representatividade

1 - Estação fora de operação de 04/02 a 01/11/2004

2 - Equipamento fora de operação a partir de 23/04/2003

3 - Equipamento fora de operação de 06/10/2003 a 12/03/2004

4 - Equipamento fora de operação de 13/07/2001 a 21/07/2005

5 - Equipamento fora de operação de 14/08/2001 até 13/02/2003 -

Equipamento fora de operação de 13/12/2003 a 05/10/2005

6 - Equipamento fora de operação de 18/08/1999 a 31/01/2002.

Estação em reforma de 20/08/2003 a 01/07/2004

7 - Estação em operação de 01/06/2001 a 07/03/2002 e de 15/08/2002 a 09/09/2002

8 - Início de operação: 17/08/2004

9 - Estação em operação de 04/08/2004 a 31/03/2006

10 - Op.de 07/05/2001 a 31/03/2002 (Hospital Pitangueiras)

11 - Início da operação: 04/07/2006 (Bairro Pitangueiras II)

12 - Estação em operação de 08/03/2002 a 18/12/2003

13 - Equipamento em operação de 02/02/2000 a 07/01/2002

14 - Equipamento em operação de 15/02/2000 a 23/09/2003

15 - Início da operação: 07/01/2002

16 - Op.de 15/09/2003 a 18/02/2005 (Jd.Pedro Ometto)

17 - Equipamento fora de operação de 17/11/2003 a 01/11/2004

TABELA O - Hidrocarbonetos totais menos metano - Rede Automática

UGRHI	LOCAL DE AMOSTRAGEM	ANO																			
		2002				2003				2004				2005				2006			
		N	Média Aritmét.	Máximas Horárias		N	Média Aritmét.	Máximas Horárias		N	Média Aritmét.	Máximas Horárias		N	Média Aritmét.	Máximas Horárias		N	Média Aritmét.	Máximas Horárias	
				1ª ppmC	2ª ppmC			1ª ppmC	2ª ppmC			1ª ppmC	2ª ppmC			1ª ppmC	2ª ppmC			1ª ppmC	2ª ppmC
6	Parque D. Pedro II' São Caetano do Sul	256	0,53	5,91	4,57	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
		245	0,75	14,09	12,20	139	0,57*	8,47	7,33	160	0,62*	9,87	8,76	--	--	--	--	--	--	--	--
5	Paulínia	201	0,17*	11,79	2,85	34	0,20*	1,94	1,46	83	0,08*	1,26	1,25	--	--	--	--	--	--	--	--
7	Cubatão-Centro	158	0,54*	4,51	2,88	123	0,10*	3,20	3,06	60	0,14*	29,94	29,94	--	--	--	--	--	--	--	--

N = N° de Dias Válidos

* Não atendeu ao critério de representatividade

1 - Estação fora de operação de 04/02 a 01/11/2004

TABELA P Metano - Rede Automática

UGRHI	LOCAL DE AMOSTRAGEM	ANO																			
		2002				2003				2004				2005				2006			
		N	Média Aritmét.	Máximas Horárias		N	Média Aritmét.	Máximas Horárias		N	Média Aritmét.	Máximas Horárias		N	Média Aritmét.	Máximas Horárias		N	Média Aritmét.	Máximas Horárias	
				1ª ppm	2ª ppm			1ª ppm	2ª ppm			1ª ppm	2ª ppm			1ª ppm	2ª ppm			1ª ppm	2ª ppm
6	Parque D. Pedro IIª São Caetano do Sul	257	2,16	7,28	6,65	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
		255	2,37	4,66	4,64	151	2,42*	5,65	5,64	164	2,29*	5,00	4,89	--	--	--	--	--	--	--	--
5	Paulínia	201	1,93*	4,99	4,27	56	1,85*	3,94	3,74	83	1,99*	3,53	3,53	--	--	--	--	--	--	--	--
7	Cubatão-Centro	159	2,27*	6,76	5,24	171	1,87*	4,78	4,24	79	1,82*	3,71	3,18	--	--	--	--	--	--	--	--

N = Nº de Dias Válidos

* Não atendeu ao critério de representatividade

1 - Estação fora de operação de 04/02 a 01/11/2004

ANEXO 5

ÍNDICE DE QUALIDADE DO AR – ASPECTOS DE SAÚDE E RESUMO ANUAL DE BOLETINS DIÁRIOS

TABELA A - QUALIDADE DO AR E EFEITOS À SAÚDE

Qualidade	Índice	MP10 (µg/m³)	O3 (µg/m³)	CO (ppm)	NO2 (µg/m³)	SO2 (µg/m³)
Boa	0-50	0-50 Efeitos desprezíveis	0-80 Efeitos desprezíveis	0-4,5 Efeitos desprezíveis	0-100 Efeitos desprezíveis	0-80 Efeitos desprezíveis
Regular	51-100	50-150 Pessoas com doenças respiratórias podem apresentar sintomas como tosse seca e cansaço	80-160 Pessoas com doenças respiratórias podem apresentar sintomas como tosse seca e cansaço	4,5-9 Pessoas com doenças cardíacas podem apresentar sintomas como cansaço e dor no peito	100-320 Pessoas com doenças respiratórias podem apresentar sintomas como tosse seca e cansaço	80-365 Pessoas com doenças respiratórias podem apresentar sintomas como tosse seca e cansaço
Inadequada		150-200 Pessoas com doenças respiratórias ou cardíacas, idosos e crianças têm os sintomas agravados. População em geral pode apresentar sintomas como ardor nos olhos, nariz e garganta, tosse seca e cansaço	160-180 Pessoas com doenças respiratórias, como asma, e crianças têm os sintomas agravados. População em geral pode apresentar sintomas como ardor nos olhos, nariz e garganta, tosse seca e cansaço	9-12 População em geral pode apresentar sintomas como cansaço. Pessoas com doenças cardíacas têm os sintomas como cansaço e dor no peito agravados	320-720 População em geral pode apresentar sintomas como ardor nos olhos, nariz e garganta, tosse seca e cansaço. Pessoas com doenças respiratórias e crianças têm os sintomas agravados	365-576 População em geral pode apresentar sintomas como ardor nos olhos, nariz e garganta, tosse seca e cansaço. Pessoas com doenças respiratórias ou cardíacas, idosos e crianças têm os sintomas agravados
	151-199	200-250 Aumento dos sintomas em crianças e pessoas com doenças pulmonares e cardiovasculares. Aumento de sintomas respiratórios na população em geral	180-200 Aumento dos sintomas respiratórios em crianças e pessoas com doenças pulmonares, como asma. Aumento de sintomas respiratórios na população em geral	12-15 Aumento de sintomas em pessoas cardíacas. Aumento de sintomas cardiovasculares na população em geral	720-1130 Aumento dos sintomas respiratórios em crianças e pessoas com doenças pulmonares, como asma. Aumento de sintomas respiratórios na população em geral	576-800 Aumento dos sintomas em crianças e pessoas com doenças pulmonares e cardiovasculares. Aumento de sintomas respiratórios na população em geral
Má	200-250	250-350 Agravamento dos sintomas respiratórios. Agravamento de doenças pulmonares, como asma, e cardiovasculares, como infarto do miocárdio	200-400 Agravamento de sintomas respiratórios. Agravamento de doenças pulmonares, como asma, e doença pulmonar obstrutiva crônica	15-22 Agravamento das doenças cardiovasculares, como infarto do miocárdio e insuficiência cardíaca congestiva	1130-1690 Agravamento de sintomas respiratórios. Agravamento de doenças pulmonares, como asma, e doença pulmonar obstrutiva crônica	800-1200 Agravamento dos sintomas respiratórios. Agravamento de doenças pulmonares, como asma, e cardiovasculares, como infarto do miocárdio
	251-299	350-420 Agravamento significativo dos sintomas cardiovasculares e respiratórios, como tosse, cansaço, falta de ar e respiração ofegante na população em geral. Risco de mortes prematuras de pessoas com doenças respiratórias e cardiovasculares. Risco de agravos à	400-800 Agravamento significativo dos sintomas respiratórios e dificuldade de respirar na população em geral. Risco de mortes prematuras de pessoas com doenças respiratórias	22-30 Agravamento significativo dos sintomas cardiovasculares, como dores no peito, na população em geral. Risco de mortes prematuras de pessoas com doenças cardiovasculares.	1690-2260 Agravamento significativo dos sintomas respiratórios e dificuldade de respirar na população em geral. Risco de mortes prematuras de pessoas com doenças respiratórias	1200-1600 Agravamento significativo dos sintomas respiratórios e cardiovasculares, como tosse, cansaço, falta de ar e respiração ofegante na população em geral. Risco de mortes prematuras de pessoas com doenças respiratórias e cardiovasculares
Péssima	>299	>420 Sérios riscos de manifestações de doenças respiratórias e cardiovasculares. Aumento de mortes prematuras em pessoas com doenças cardiovasculares e respiratórias	>800 Sérios riscos de manifestações de doenças respiratórias. Aumento de mortes prematuras de pessoas com doenças respiratórias	>30 Sérios riscos de manifestações de doenças cardiovasculares. Aumento de mortes prematuras de pessoas com doenças cardiovasculares	>2260 Sérios riscos de manifestações de doenças respiratórias. Aumento de mortes prematuras de pessoas com doenças respiratórias	>1600 Sérios riscos de manifestações de doenças respiratórias e cardiovasculares. Aumento de mortes prematuras em pessoas com doenças cardiovasculares e respiratórias

TABELA B - QUALIDADE DO AR E PREVENÇÃO DE RISCOS À SAÚDE

Qualidade	Índice	MP10 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	O3 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	CO (ppm)	NO2 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	SO2 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)
Boa	0-50	0-50	0-80	0-4,5	0-100	0-80
Regular	51-100	50-150	80-160	4,5-9	100-320	80-365
Inadequada	101-150	150-200 Reduzir o esforço físico pesado ao ar livre, principalmente pessoas com doenças cardíacas ou pulmonares, idosos e crianças	160-180 Reduzir o esforço físico pesado ao ar livre, principalmente pessoas com doenças cardíacas ou pulmonares, idosos e crianças	9-12 Pessoas com doenças cardíacas, como angina, devem reduzir esforço físico pesado ao ar livre e evitar vias de tráfego intenso	320-720 Reduzir o esforço físico pesado ao ar livre, principalmente pessoas com doenças cardíacas ou pulmonares, idosos e crianças	365-576 Reduzir o esforço físico pesado ao ar livre, principalmente pessoas com doenças cardíacas ou pulmonares, idosos e crianças
	151-199	200-250 Evitar esforço físico pesado ao ar livre, principalmente pessoas com doenças cardíacas ou pulmonares, idosos e crianças	180-200 Evitar esforço físico pesado ao ar livre, principalmente pessoas com doenças cardíacas ou pulmonares, idosos e crianças	12-15 Pessoas com doenças cardíacas, como angina, devem evitar esforço físico e vias de tráfego intenso	720-1130 Evitar esforço físico pesado ao ar livre, principalmente pessoas com doenças cardíacas ou pulmonares, idosos e crianças	576-800 Evitar esforço físico pesado ao ar livre, principalmente pessoas com doenças cardíacas ou pulmonares, idosos e crianças
Má	200-250	250-350 Evitar qualquer esforço físico ao ar livre, principalmente pessoas com doenças cardíacas ou pulmonares, idosos e crianças	200-400 Evitar qualquer esforço físico ao ar livre, principalmente pessoas com doenças cardíacas ou pulmonares, idosos e crianças	15-22 Pessoas com doenças cardíacas, como angina, devem evitar qualquer esforço físico ao ar livre e vias de tráfego intenso	1130-1690 Evitar qualquer esforço físico ao ar livre, principalmente pessoas com doenças cardíacas ou pulmonares, idosos e crianças	800-1200 Evitar qualquer esforço físico ao ar livre, principalmente pessoas com doenças cardíacas ou pulmonares, idosos e crianças
	251-299	350-420 Evitar sair ao ar livre, principalmente pessoas com doenças cardíacas ou respiratórias, idosos e crianças	400-800 Evitar sair ao ar livre, principalmente pessoas com doenças cardíacas ou respiratórias, idosos e crianças	22-30 Pessoas com doenças cardíacas, como angina, devem evitar qualquer esforço físico ao ar livre e vias de tráfego intenso	1690-2260 Evitar sair ao ar livre, principalmente pessoas com doenças cardíacas ou respiratórias, idosos e crianças	1200-1600 Evitar sair ao ar livre, principalmente pessoas com doenças cardíacas ou respiratórias, idosos e crianças
Péssima	>299	>420 Todas as pessoas devem evitar qualquer atividade ao ar livre	>800 Todas as pessoas devem evitar qualquer atividade ao ar livre	>30 Todas as pessoas devem evitar qualquer atividade ao ar livre	>2260 Todas as pessoas devem evitar qualquer atividade ao ar livre	>1600 Todas as pessoas devem evitar qualquer atividade ao ar livre

TABELA C – Distribuição do Índice – partículas inaláveis – 2006

ESTAÇÃO	BOA		REGULAR		INADEQUADA		MÁ		PÉSSIMA		CRÍTICA	
	FREQ	%	FREQ	%	FREQ	%	FREQ	%	FREQ	%	FREQ	%
P. D. Pedro II	264	77,6	74	21,8	2	0,6	0	0,0	0	0,0	0	0,0
Santana	275	81,4	63	18,6	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0
Moóca	84	84,8	15	15,2	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0
Cambuci	269	77,7	77	22,3	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0
Ibirapuera	249	75,2	82	24,8	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0
Nossa Senhora do Ó	297	82,0	65	18,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0
São Caetano do Sul	270	79,9	68	20,1	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0
Congonhas	147	59,5	100	40,5	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0
Cerqueira César	284	81,4	65	18,6	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0
Centro	91	91,0	9	9,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0
Guarulhos	43	33,6	85	66,4	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0
Santo André - Centro	290	81,7	65	18,3	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0
Diadema	282	82,9	58	17,1	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0
Santo Amaro	252	72,6	94	27,1	1	0,3	0	0,0	0	0,0	0	0,0
Osasco	253	70,1	108	29,9	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0
Santo André - Capuava	295	87,8	41	12,2	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0
São Bernardo do Campo	273	79,6	70	20,4	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0
Taboão da Serra	243	78,6	66	21,4	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0
Mauá	283	85,2	49	14,8	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0
Pinheiros	274	76,3	85	23,7	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0
Cubatão - Centro	270	81,8	60	18,2	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0
Cubatão - V. Parisi	56	16,0	247	70,8	44	12,6	2	0,6	0	0,0	0	0,0
Cubatão - V. do Mogi	92	60,9	58	38,4	1	0,7	0	0,0	0	0,0	0	0,0
Campinas - Centro	268	82,5	57	17,5	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0
Paulínia	161	79,7	41	20,3	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0
Sorocaba	223	83,8	43	16,2	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0
São José dos Campos	314	91,3	30	8,7	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0
Jundiaí - Lab. Volante	142	82,1	31	17,9	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0
Ribeirão Preto - Lab. Volante	91	98,9	1	1,1	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0
TOTAL	6102	76,0	1875	23,4	48	0,6	2	0,0	0	0,0	0	0,0

OBS : As porcentagens foram calculadas em relação ao total de dias monitorados e a frequência é expressa em dias.

* Não atendeu ao critério de representatividade.

TABELA D – Distribuição do Índice – ozônio – 2006

ESTAÇÃO	BOA		REGULAR		INADEQUADA		MÁ		PÉSSIMA		CRÍTICA	
	FREQ	%	FREQ	%	FREQ	%	FREQ	%	FREQ	%	FREQ	%
P. D. Pedro II	160	50,6	144	45,6	12	3,8	0	0,0	0	0,0	0	0,0
Santana	118	49,8	111	46,8	7	3,0	1	0,4	0	0,0	0	0,0
Moóca	79	47,3	77	46,1	6	3,6	5	3,0	0	0,0	0	0,0
Ibirapuera	145	45,0	163	50,6	12	3,7	2	0,6	0	0,0	0	0,0
Nossa Senhora do Ó	191	52,9	163	45,2	6	1,7	1	0,3	0	0,0	0	0,0
São Caetano do Sul	95	31,8	170	56,9	24	8,0	10	3,3	0	0,0	0	0,0
Diadema	192	54,9	141	40,3	14	4,0	3	0,9	0	0,0	0	0,0
Santo Amaro	166	49,4	153	45,5	11	3,3	6	1,8	0	0,0	0	0,0
Santo André - Capuava	174	57,0	123	40,3	8	2,6	0	0,0	0	0,0	0	0,0
Mauá	169	53,5	135	42,7	10	3,2	2	0,6	0	0,0	0	0,0
Pinheiros	257	75,1	82	24,0	3	0,9	0	0,0	0	0,0	0	0,0
Horto Florestal - Lab. Volante	86	39,6	117	53,9	12	5,5	2	0,9	0	0,0	0	0,0
Cubatão - Centro	228	76,0	66	22,0	4	1,3	2	0,7	0	0,0	0	0,0
Cubatão - V. Parisi	8	26,7	19	63,3	3	10,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0
Cubatão - V. do Mogi	106	76,3	32	23,0	1	0,7	0	0,0	0	0,0	0	0,0
Paulínia	71	40,1	102	57,6	2	1,1	2	1,1	0	0,0	0	0,0
Jundiaí - Lab. Volante	79	47,6	84	50,6	2	1,2	1	0,6	0	0,0	0	0,0
Ribeirão Preto - Lab. Volante	54	83,1	11	16,9	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0
Sorocaba	138	40,7	193	56,9	7	2,1	1	0,3	0	0,0	0	0,0
São José dos Campos	188	54,8	154	44,9	1	0,3	0	0,0	0	0,0	0	0,0
TOTAL	2704	52,7	2240	43,7	145	2,8	38	0,7	0	0,0	0	0,0

OBS : As porcentagens foram calculadas em relação ao total de dias monitorados e a frequência é expressa em dias.* Não atendeu ao critério de representatividade.

TABELA E – Distribuição do Índice – monóxido de carbono – 2006

ESTAÇÃO	BOA		REGULAR		INADEQUADA		MÁ		PÉSSIMA		CRÍTICA	
	FREQ	%	FREQ	%	FREQ	%	FREQ	%	FREQ	%	FREQ	%
P. D. Pedro II	320	99,4	2	0,6	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0
Ibirapuera	282	97,2	8	2,8	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0
São Caetano	294	94,2	15	4,8	3	1,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0
Congonhas	312	94,8	17	5,2	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0
Cerqueira César	333	99,4	2	0,6	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0
Centro	344	98,9	4	1,1	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0
Santo André - Centro	338	97,4	9	2,6	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0
Santo Amaro	316	98,8	4	1,3	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0
Osasco	325	94,5	19	5,5	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0
Taboão da Serra	310	89,3	34	9,8	3	0,9	0	0,0	0	0,0	0	0,0
Pinheiros	330	91,9	29	8,1	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0
Campinas - Centro	300	99,7	1	0,3	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0
Paulínia	67	100,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0
Jundiaí - Lab. Volante	147	99,3	1	0,7	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0
Ribeirão Preto - Lab. Volante	92	100,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0
TOTAL	3871	96,2	145	3,6	6	0,1	0	0,0	0	0,0	0	0,0

OBS : As porcentagens foram calculadas em relação ao total de dias monitorados e a frequência é expressa em dias.

* Não atendeu ao critério de representatividade.

TABELA F – Distribuição do Índice – dióxido de nitrogênio – 2006

ESTAÇÃO	BOA		REGULAR		INADEQUADA		MÁ		PÉSSIMA		CRÍTICA	
	FREQ	%	FREQ	%	FREQ	%	FREQ	%	FREQ	%	FREQ	%
Parque D. Pedro II	34	89,5	4	10,5	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0
Ibirapuera	147	75,0	49	25,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0
São Caetano do Sul	181	66,5	90	33,1	1	0,4	0	0,0	0	0,0	0	0,0
Congonhas	29	17,9	133	82,1	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0
Cerqueira César	210	63,1	123	36,9	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0
Centro	75	31,0	167	69,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0
Taboão da Serra	201	75,0	67	25,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0
Mauá	290	91,5	26	8,2	1	0,3	0	0,0	0	0,0	0	0,0
Pinheiros	240	70,2	102	29,8	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0
Horto Florestal - Lab. Volante	62	95,4	3	4,6	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0
Cubatão - Centro	58	100,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0
Cubatão - V. Parisi	69	84,1	13	15,9	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0
Cubatão - V. do Mogi	17	94,4	1	5,6	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0
Ribeirão Preto - Lab. Volante	52	100,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0
Jundiaí - Lab. Volante	96	93,2	7	6,8	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0
Sorocaba	343	95,5	16	4,5	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0
TOTAL	2070	72,2	797	27,8	2	0,1	0	0,0	0	0,0	0	0,0

OBS : As porcentagens foram calculadas em relação ao total de dias monitorados e a frequência é expressa em dias.

* Não atendeu ao critério de representatividade.

TABELA G – Distribuição do Índice – dióxido de enxofre – 2006

ESTAÇÃO	BOA		REGULAR		INADEQUADA		MÁ		PÉSSIMA		CRÍTICA	
	FREQ	%	FREQ	%	FREQ	%	FREQ	%	FREQ	%	FREQ	%
P. D. Pedro II	46	100,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0
Ibirapuera	136	100,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0
São Caetano	267	100,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0
Congonhas	334	100,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0
Cerqueira César	288	100,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0
Guarulhos	139	100,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0
Osasco	258	100,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0
Cubatão - Centro	287	100,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0
Cubatão - V. Parisi	216	97,7	5	2,3	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0
Paulínia	173	100,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0
Ribeirão Preto - Lab. Volante	50	100,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0
São José dos Campos	338	100,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0
TOTAL	2532	99,8	5	0,2	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0

OBS : As porcentagens foram calculadas em relação ao total de dias monitorados e a frequência é expressa em dias.

* Não atendeu ao critério de representatividade.

TABELA H – Distribuição do Índice Geral – 2006

ESTAÇÃO	BOA		REGULAR		INADEQUADA		MÁ		PÉSSIMA		CRÍTICA	
	FREQ	%	FREQ	%	FREQ	%	FREQ	%	FREQ	%	FREQ	%
P. D. Pedro II	153	44,6	176	51,3	14	4,1	0	0,0	0	0,0	0	0,0
Santana	173	50,7	160	46,9	7	2,1	1	0,3	0	0,0	0	0,0
Moóca	74	43,3	86	50,3	6	3,5	5	2,9	0	0,0	0	0,0
Cambuci	269	77,7	77	22,3	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0
Ibirapuera	139	40,4	191	55,5	12	3,5	2	0,6	0	0,0	0	0,0
Nossa Senhora do Ó	172	47,5	183	50,6	6	1,7	1	0,3	0	0,0	0	0,0
São Caetano do Sul	104	30,6	199	58,5	27	7,9	10	2,9	0	0,0	0	0,0
Congonhas	170	49,0	177	51,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0
Cerqueira César	232	64,1	130	35,9	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0
Centro	174	49,7	176	50,3	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0
Guarulhos	57	40,1	85	59,9	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0
Santo André - Centro	294	81,9	65	18,1	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0
Diadema	184	51,0	160	44,3	14	3,9	3	0,8	0	0,0	0	0,0
Santo Amaro	155	43,9	180	51,0	12	3,4	6	1,7	0	0,0	0	0,0
Osasco	252	69,8	109	30,2	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0
Santo André - Capuava	190	56,2	140	41,4	8	2,4	0	0,0	0	0,0	0	0,0
São Bernardo do Campo	273	79,6	70	20,4	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0
Taboão da Serra	265	74,9	86	24,3	3	0,8	0	0,0	0	0,0	0	0,0
Mauá	173	51,8	148	44,3	11	3,3	2	0,6	0	0,0	0	0,0
Pinheiros	192	52,6	170	46,6	3	0,8	0	0,0	0	0,0	0	0,0
Horto Florestal - Lab. Volante	86	39,3	119	54,3	12	5,5	2	0,9	0	0,0	0	0,0
Cubatão - Centro	232	67,1	108	31,2	4	1,2	2	0,6	0	0,0	0	0,0
Cubatão - V. Parisi	56	16,0	245	70,0	47	13,4	2	0,6	0	0,0	0	0,0
Cubatão - V. do Mogi	83	54,2	68	44,4	2	1,3	0	0,0	0	0,0	0	0,0
Campinas - Centro	278	83,0	57	17,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0
Jundiaí - Lab. Volante	83	47,7	88	50,6	2	1,1	1	0,6	0	0,0	0	0,0
Ribeirão Preto - Lab. Volante	80	87,0	12	13,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0
Sorocaba	147	40,9	204	56,8	7	1,9	1	0,3	0	0,0	0	0,0
São José dos Campos	185	53,6	159	46,1	1	0,3	0	0,0	0	0,0	0	0,0
TOTAL	4925	54,8	3828	42,6	198	2,2	38	0,4	0	0,0	0	0,0

OBS : As porcentagens foram calculadas em relação ao total de dias monitorados e a frequência é expressa em dias.

ANEXO 6 – PROGRAMA DE CONTROLE DE POLUIÇÃO VEICULAR

TABELA A – LIMITES MÁXIMOS DE EMISSÃO PARA VEÍCULOS LEVES NOVOS

ANO	CO (g/km)	HC (g/km)	NOx (g/km)	RCHO ² (g/km)	MP ³ (g/km)	EVAP. ⁴ (g/teste)	CÁRTER	CO-ML (% vol)
89 - 91	24	2,10	2,0	--	--	6	nula	3
92 - 96 ⁶	24	2,10	2,0	0,15	--	6	nula	3
92 - 93	12	1,20	1,4	0,15	--	6	nula	2,5
mar/94	12	1,20	1,4	0,15	0,05	6	nula	2,5
jan/97	2	0,30	0,6	0,03	0,05	6	nula	0,5
mai/03	2	0,30	0,6	0,03	0,05	2	nula	0,5
jan/05 (40%)	2	0,16 ⁵	0,25 ⁷	0,03	0,05	2	nula	0,5 ⁷
jan/06 (70%)	2	ou	ou	0,03	0,05	2	nula	0,5 ⁷
jan/07(100%)	2	0,30 ⁶	0,60 ³	0,03	0,05	2	nula	0,5 ⁷
jan/09	2	0,05 ⁵ ou	0,12 ⁷ ou	0,02	0,05	2	nula	0,5 ⁷
jan/09	2	0,30 ⁶	0,25 ³	0,02	0,05	2	nula	0,5 ⁷

1 - Medições de acordo com a NBR6601 (US-FTP75), e conforme as Resoluções CONAMA nº 15/95 e nº 315/02.

2 - Apenas para veículos do ciclo Otto. Aldeídos totais de acordo com a NBR 12026.

3 - Apenas para veículos do ciclo diesel.

4 - Apenas para veículos do ciclo Otto, exceto a GNV.

5 - Hidrocarbonetos não metano (NMHC).

6 - Hidrocarbonetos totais somente para veículos a GNV, que também atendem ao item (5).

7 - Apenas para veículos do ciclo Otto, inclusive a GNV.

**TABELA B – LIMITES MÁXIMOS DE EMISSÃO PARA VEÍCULOS LEVES
COMERCIAIS NOVOS**

ANO	M.T.M. (kg) ²	M.V.E. (kg) ³	Ciclo Teste	Limites das emissões (g/km)					CO ⁶ Marcha Lenta %	Cárter	Evap. ⁷ (g/teste)
				CO	HC	NOx	RCHO ⁴	MP ⁵			
jan/98	=< 3856	=< 1700	FTP 75	2,0	0,3	0,6	0,03	0,12	0,50	nula	6,0
mai/03	=< 3856	=< 1700	FTP 75	2,0	0,3	0,6	0,03	0,12	0,50	nula	2,0
jan/05 (40%)	=< 3856	=< 1700	FTP 75	2,0	0,16 ⁸	0,25 ¹⁰	0,03	0,08	0,50	nula	2,0
jan/06 (70%)	=< 3856	=< 1700	FTP 75	2,0	ou	ou	0,03	0,08	0,50	nula	2,0
jan/07 (100%)	=< 3856	=< 1700	FTP 75	2,0	0,30 ⁹	0,60 ⁵	0,03	0,08	0,50	nula	2,0
jan/09	=< 3856	=< 1700	FTP 75	2,0	0,05 ⁸	0,12 ¹⁰	0,02	0,05	0,50	nula	2,0
jan/09	=< 3856	=< 1700	FTP 75	2,0	0,30 ⁹	0,25 ⁵	0,02	0,05	0,50	nula	2,0
jan/98	=< 3856	>1700	FTP 75	6,2	0,5	1,4	0,06	0,16	0,50	nula	6,0
mai/03	=< 3856	>1700	FTP 75	6,2	0,5	1,4	0,06	0,16	0,50	nula	2,0
jan/05 (40%)	=< 3856	>1700	FTP 75	2,7	0,20 ⁸	0,43 ¹⁰	0,06	0,10	0,50	nula	2,0
jan/06 (70%)	=< 3856	>1700	FTP 75	2,7	ou	ou	0,06	0,10	0,50	nula	2,0
jan/07 (100%)	=< 3856	>1700	FTP 75	2,7	0,50 ⁹	1,00 ⁵	0,06	0,10	0,50	nula	2,0
jan/09	=< 3856	>1700	FTP 75	2,7	0,06 ⁸	0,25 ¹⁰	0,04	0,06	0,50	nula	2,0
jan/09	=< 3856	>1700	FTP 75	2,7	0,50 ⁹	0,43 ⁵	0,04	0,06	0,50	nula	2,0
jan/96	>=2000 ¹¹		13 modos	4,9	1,20	9,00	-	0,7 ¹² ou	-	nula	-
jan/96	>=2000 ¹¹		13 modos	4,9	1,20	9,00	-	0,4 ¹³	-	nula	-
jan/00	>=2000 ¹¹		13 modos	4,0	1,10	7,00	-	0,15	-	nula	-
jan/05 (40%)	>=2000 ¹¹		ESC +	2,1	0,66	5,00	-	0,10 ou	-	nula	-
jan/06 (100%)	>=2000 ¹¹		ELR ^{14,15}	2,1	0,66	5,00	-	0,13 ¹⁶	-	nula	-
jan/05 (40%)	>=2000 ¹¹		ETC ¹⁷	5,45	0,78	5,00	-	0,16 ou	-	nula	-
jan/06 (100%)	>=2000 ¹¹		ETC ¹⁷	5,45	0,78	5,00	-	0,21 ¹⁶	-	nula	-
jan/09	>=2000 ¹¹		ESC +	1,5	0,46	3,50	-	0,02	-	nula	-
jan/09	>=2000 ¹¹		ELR ¹⁸	1,5	0,46	3,50	-	0,02	-	nula	-
jan/09	>=2000 ¹¹		ETC ¹⁹	4,0	0,55	3,50	-	0,03	-	nula	-

1 - Conforme Resolução Conama nº 15/95 e 315/02.

2 - M.T.M. = Massa Total Máxima

3 - M.V.E. = Massa de Veículo para Ensaio

4 - RCHO = Total de formaldeído e acetaldeído, apenas para veículos com motor Otto

5 - Apenas para veículos com motor diesel

6 - Apenas para veículos com motor Otto

7 - Apenas para veículos com motor Otto, exceto para o GNV.

8 - Hidrocarbonetos não metano, apenas motores Otto, inclusive GNV.

9 - Hidrocarbonetos totais, apenas para motores a GNV.

10 - Para motores Otto, inclusive a GNV.

11 - Procedimento opcional, apenas para veículos a diesel, com as emissões expressas em g/kWh.

12 - Para motores até 85kW.

13 - Para motores com mais de 85 kW.

14 - Exceto para motores a GNV.

15 - Limite de opacidade para motores do ciclo Diesel no ciclo ELR = 0,8 m(-1).

16 - Somente para motores até 0,75L/cilindro e rotação de potência nominal acima de 3000 m(-1).

17 - Para motores do ciclo Diesel com pós tratamento de emissões (que deverão atender também ao item 14, e para motores a GNV.

18 - Limite de opacidade para motores do ciclo Diesel no ciclo ELR = 0,5 m(-1).

19 - Motores do ciclo Diesel atenderão aos limites nos ciclos ESC; ELR e ETC. Motores a GNV atenderão apenas a este item.

TABELA C – LIMITES DE EMISSÃO PARA VEÍCULOS PESADOS NOVOS

TIPO DE EMISSÃO	DATA DE VIGÊNCIA	APLICAÇÃO	LIMITES DE EMISSÃO				
			g/kWh				k ² FUMAÇA
			CO	HC	NOx	PARTICULAS	
E S C A P A M E N T O	01/10/87	Ônibus urbanos diesel	-	-	-	-	2,5
	01/01/89	Todos os veículos diesel					
	01/01/94	Todos os veículos importados ⁵	4,9	1,23	9,0	0,7/0,4 ³	
	01/03/94	80% dos ônibus urbanos nacionais ⁵					
		20% dos ônibus urbanos e					
		80% dos demais veículos diesel nacionais	11,2	2,45	14,4	-	
	01/01/96	20% dos veículos nacionais ⁵					
		80% dos veículos nacionais ⁵	4,9	1,23	9,0	0,7/0,4 ³	
		20% dos ônibus urbanos nacionais ⁵					
	01/01/98	80% dos ônibus urbanos nacionais ⁵					
		Todos os veículos importados ⁵	4,0 ⁴	1,10 ⁴	7,0 ⁴	0,25/0,15 ⁴	
	01/01/00	80% dos veículos nacionais ⁵					
		20% dos veículos nacionais ⁵	4,9	1,23	9,0	0,7/0,4 ³	
	01/01/02	Todos os veículos ⁵	4,0 ⁴	1,10 ⁴	7,0 ⁴	0,15 ⁴	
C Á R T E R	01/01/88	Ônibus urbanos diesel	Emissão nula em qualquer condição de operação do motor				
	01/01/89	Todos os veículos Otto					
	01/07/89	Todos os veículos diesel de aspiração natural					
	01/01/93	Todos os veículos diesel turboalimentados	Emissão nula em qualquer condição de operação do motor ou incorporada à emissão de HC do escapamento				
	01/01/96	Todos os veículos diesel turboalimentados	Emissão nula em qualquer condição de operação do motor ⁴				

1 - Medição de acordo com as Normas MB-3295 e NBR-10813 (ECE-E-49)

2 - $C \cdot \sqrt{G}$ onde: C = concentração carbônica (g/m³) e G = fluxo nominal de ar (l/s). Aplicável apenas aos veículos diesel.

3 - 0,7 g/kWh para motores com potência até 85kW e 0,4g/kWh para motores de potência superior a 85 kW. Aplicável apenas aos veículos diesel.

4 - 0,25 g/kWh para motores até 0,7 dm³/cilindro com rotação máxima acima de 3000 RPM e 0,15 g/kWh para os demais. Aplicável apenas aos veículos diesel.

5 - Veículos Otto e diesel.

TABELA D – PRÓXIMOS LIMITES DE EMISSÕES PARA VEÍCULOS PESADOS

FASE DO PROCONVE	CICLO ESC (g/kWh) ²				CICLO ELR ² OPACIDADE (m-1)
	CO	HC	NOx	MP	
P-5	2,10	0,66	5,00	0,10	0,80
				0,13 ³	
P-6	1,50	0,46	3,50	0,02	0,50

1 - Conforme a Resolução CONAMA nº 315/02.

2 - Exceto para motores a GNV, que atendem somente as exigências da tabela E.

3 - Para motores com até 0,75 L/cilindro e rotação de potência nominal superior a 3000 min(-1)

TABELA E – PRÓXIMOS LIMITES DE EMISSÕES PARA VEÍCULOS PESADOS

FASE DO PROCONVE	CICLO ETC (g/kWh) ²				
	CO	HC	CH ₄ ³	NOx	MP ⁴
P-5 ⁵	5,45	0,78	1,60	5,00	0,16 0,21 ⁶
P-6	4,00	0,55	1,10	3,50	0,03

1 - Conforme a Resolução CONAMA nº 315/02.

2 - Motores a GNV atendem somente as exigências deste ciclo.

3 - Somente para motores a GNV.

4 - Exceto para motores a GNV.

5 - Motores do ciclo Diesel com injeção eletrônica, válvula de recirculação EGR ou catalisadores de oxidação não atendem à esta fase, apenas a da tabela nº D.

6 - Para motores com até 0,75 L/cilindro e rotação de potência nominal superior a 3000 min⁻¹.

TABELA F – DATAS DE IMPLANTAÇÃO DOS NOVOS LIMITES DE EMISSÕES PARA OS VEÍCULOS PESADOS

DATA	FASE DO PROCONVE	APLICAÇÃO
jan/04	P - 5	100% ônibus urbanos ou
		60% ônibus urbanos ²
jan/05	P - 5	100% microônibus
		100% ônibus urbanos ³
		40% demais veículos ou
		60% demais veículos ³
jan/06	P -5	100% demais veículos
jan/09	P - 6	Todos os veículos

1 - Conforme a Resolução CONAMA nº 315/02. "P" = veículos pesados

2 - O fabricante poderá optar por 60% nesta data, a ser integralizado em jan/05 e, neste caso, deverá atender com 60% dos demais veículos em jan/05.

3 - No caso da opção (2).

TABELA G – LIMITES DE EMISSÃO PARA MOTOCICLETAS E VEÍCULOS SIMILARES NOVOS

ANO	MOTOR (cm ³)	CO (g/km)	HC (g/km)	NOx (g/km)	CO-ML (g/km)
jan/03	todos	13,0	3,0	0,3	6,0 ² ou 4,5 ³
jan/05/06 ⁴	<150	5,5	1,2	0,3	Não especificado
	>= 150	5,5	1,0	0,3	Não especificado
jan/09	<150	2,0	0,8	0,15	Não especificado
	>= 150	2,0	0,3	0,15	Não especificado

1 - Conforme Resolução CONAMA nº 297/02. Medições conforme a Diretiva da Comunidade Européia nº 97/24/EC, anexo II. Próximas etapas de controle serão fixadas em 2003.

2 - Para deslocamento volumétricos <= 250 centímetros cúbicos.

3 - Para deslocamento volumétricos > 250 centímetros cúbicos.

4 - para veículos derivados de três ou quatro rodas há limites específicos nesta fase, a saber: (CO = 7,0g/km; HC = 1,5g/km e NOx = 0,4g/km).

TABELA H – LIMITES DE EMISSÃO PARA CICLOMOTORES NOVOS

ANO	CO (g/km)	HC + NO _x (g/km)
jan/03	6,0	3,0
jan/05 ²	1,0	1,2
jan/06 ³	1,0	1,2

1 - Conforme Resolução CONAMA nº 297/02. Medições conforme a Diretiva da Comunid. Européia nº 97/24/EC, anexo 1.

2 - Para lançamentos de modelos novos.

3 - Para todos os modelos.

TABELA I – LIMITES MÁXIMOS DE OPACIDADE EM ACELERAÇÃO LIVRE RELATIVOS AOS VEÍCULOS NÃO ABRANGIDOS PELA RESOLUÇÃO Nº 16/95

Altitude	Tipo de motor	
	Naturalmente aspirado ou turboalimentado com LDA ¹	Turboalimentação
Até 350m	1,7m ⁻¹	2,1m ⁻¹
Acima de 350	2,5m ⁻¹	2,8m ⁻¹

1 - O LDA é o dispositivo de controle da bomba injetora de combustível para adequação do seu débito à pressão de turboalimentador

ANEXO 7 – ÁREAS SATURADAS
RELAÇÃO DE MUNICÍPIOS E DADOS DE MONITORAMENTO

TABELA 1 – CLASSIFICAÇÃO DAS SUB-REGIÕES

Município	MP	SO ₂	CO	NO ₂	O ₃	Municípios monitorados para O ₃
Altinópolis					SAT	Ribeirão Preto
Alumínio					SAT	Sorocaba
Americana	NS	NS			SAT	Paulínia
Amparo					SAT	Paulínia
Araçatuba		NS				
Araçariçuama					SAT	Jundiaí
Araçoiaba da Serra					SAT	Sorocaba
Araraquara	NS	NS				
Areiópolis					SAT	Jaú
Artur Nogueira					SAT	Paulínia
Arujá					SAT	São Paulo, São Caetano do Sul, Santo André, Mauá
Atibaia					SAT	São Paulo, Jundiaí
Bariri					SAT	Jaú
Barra Bonita					SAT	Jaú
Barrinha					SAT	Ribeirão Preto
Barueri					SAT	São Paulo, Diadema
Batatais					SAT	Ribeirão Preto
Bauru		NS				
Bertioga					SAT	Cubatão
Bocaina					SAT	Jaú
Boituva					SAT	Sorocaba
Bom Jesus dos Perdões					SAT	São Paulo
Boracéia					SAT	Jaú
Bragança Paulista					SAT	Jundiaí
Brodosqui					SAT	Ribeirão Preto
Brotas					SAT	Jaú
Cabreúva					SAT	Jundiaí
Caçapava					SAT	São José dos Campos
Caieiras					SAT	São Paulo, São Caetano do Sul, Jundiaí
Cajamar					SAT	São Paulo, Jundiaí
Campinas	NS	NS	NS		SAT	Paulínia, Jundiaí
Campo Limpo Paulista					SAT	São Paulo, Jundiaí
Capela do Alto					SAT	Sorocaba
Carapicuíba					SAT	São Paulo, Diadema, São Caetano do Sul
Cordeirópolis	SAT					
Cosmópolis		NS			SAT	Paulínia
Cotia					SAT	São Paulo, Diadema, São Caetano do Sul
Cravinhos					SAT	Ribeirão Preto
Cubatão	SAT	NS		NS	SAT	Cubatão
Diadema	NS				SAT	São Paulo, São Caetano do Sul, Santo André, Mauá
Dois Córregos					SAT	Jaú
Dourado					SAT	Jaú
Dumont					SAT	Ribeirão Preto
Embu					SAT	São Paulo, Diadema, São Caetano do Sul
Embu-Guaçu					SAT	São Paulo, Diadema, São Caetano do Sul
Engenheiro Coelho					SAT	Paulínia
Ferraz de Vasconcelos					SAT	São Paulo, Diadema, São Caetano do Sul, Santo André, Mauá
Franca		NS				
Francisco Morato					SAT	São Paulo, Jundiaí
Franco da Rocha					SAT	São Paulo, Jundiaí
Guararema					SAT	São José dos Campos
Guaratinguetá		NS				
Guarujá					SAT	Cubatão
Guarulhos	SAT				SAT	São Paulo, Diadema, São Caetano do Sul, Santo André, Mauá
Guataporá					SAT	Ribeirão Preto
Holambra					SAT	Paulínia
Hortolândia					SAT	Paulínia
Ibiúna					SAT	Sorocaba
Igarapó do Tietê					SAT	Jaú
Igaratá					SAT	São José dos Campos
Indaiatuba					SAT	Paulínia, Jundiaí
Iperó					SAT	Sorocaba
Itanhaém					SAT	Cubatão
Itapeverica da Serra					SAT	São Paulo, Diadema, São Caetano do Sul
Itapeví					SAT	São Paulo

continuação

Município	MP	SO ₂	CO	NO ₂	O ₃	Municípios monitorados para O ₃
Itapuí					SAT	Jaú
Itaquaquecetuba					SAT	São Paulo, São Caetano do Sul, Santo André, Mauá
Itatiba					SAT	Jundiaí
Itu	NS	NS			SAT	Sorocaba, Jundiaí
Itupeva					SAT	Jundiaí
Jacareí		NS			SAT	São José dos Campos
Jaguariúna					SAT	Paulínia
Jambeiro					SAT	São José dos Campos
Jandira					SAT	São Paulo
Jardinópolis					SAT	Ribeirão Preto
Jarinu					SAT	São Paulo, Jundiaí
Jaú	NS		NS		SAT	Jaú
Jundiaí	NS	NS			SAT	São Paulo
Lençóis Paulista					SAT	Jaú
Limeira	SAT	NS			SAT	Paulínia
Louveira					SAT	Jundiaí
Luis Antonio					SAT	Ribeirão Preto
Macatuba					SAT	Jaú
Mairinque					SAT	Sorocaba
Mairiporã					SAT	São Paulo, Diadema, São Caetano do Sul, Santo André, Jundiaí
Mauá	NS			NS	SAT	São Paulo, Diadema, São Caetano do Sul, Santo André
Mineiros do Tietê					SAT	Jaú
Mogi das Cruzes	NS	NS			SAT	São Paulo, São Caetano do Sul, Santo André, Mauá
Mogi-Mirim					SAT	Paulínia
Mongaguá					SAT	Cubatão
Monte Mor					SAT	Paulínia
Monteiro Lobato					SAT	São José dos Campos
Morungaba					SAT	Jundiaí
Nazaré Paulista					SAT	São Paulo
Nova Odessa					SAT	Paulínia
Osasco	SAT	NS	NS		SAT	São Paulo, Diadema, São Caetano do Sul
Paraibuna					SAT	São José dos Campos
Paulínia	NS	NS	NS		SAT	
Pederneiras					SAT	Jaú
Pedreira					SAT	Paulínia
Piedade					SAT	Sorocaba
Pilar do Sul					SAT	Sorocaba
Piracicaba	SAT	NS				
Pirapora do Bom Jesus					SAT	São Paulo, Jundiaí
Poá					SAT	São Paulo, Santo André, São Caetano do Sul, Mauá
Pontal					SAT	Ribeirão Preto
Porto Feliz					SAT	Sorocaba
Pradópolis					SAT	Ribeirão Preto
Praia Grande					SAT	Cubatão
Presidente Prudente		NS				
Redenção da Serra					SAT	São José dos Campos
Ribeirão Pires					SAT	São Paulo, Diadema, São Caetano do Sul, Santo André, Mauá
Ribeirão Preto	NS	NS	NS		SAT	Ribeirão Preto
Rio Grande da Serra					SAT	São Paulo, Diadema, São Caetano do Sul, Santo André, Mauá
Sales Oliveira					SAT	Ribeirão Preto
Salto	NS	NS				
Salto de Pirapora					SAT	Sorocaba
Santa Bárbara D'Oeste					SAT	Paulínia
Santa Branca					SAT	São José dos Campos
Santa Gertrudes	SAT					
Santa Isabel					SAT	São Paulo, São José dos Campos
Santana do Parnaíba					SAT	São Paulo, Jundiaí
Santo André	NS		NS		SAT	São Paulo, Diadema, São Caetano do Sul, Mauá
Santo Antonio da Posse					SAT	Paulínia
Santos	SAT	NS			SAT	Cubatão
São Bernardo do Campo	EVS				SAT	São Paulo, São Caetano do Sul, Santo André, Mauá
São Caetano do Sul	NS	NS	SAT	SAT	SAT	São Paulo, Diadema, Santo André, Mauá

continuação

Município	MP	SO ₂	CO	NO ₂	O ₃	Municípios monitorados para O ₃
São Carlos	NS	NS				
São José dos Campos	NS	NS			SAT	São José dos Campos
São Lourenço da Serra					SAT	São Paulo
São Manuel					SAT	Jaú
São Paulo	SAT	NS	EVS	EVS	SAT	Diadema, São Caetano do Sul, Santo André, Mauá, Jundiaí
São Simão					SAT	Ribeirão Preto
São Vicente					SAT	Cubatão
Sarapuá					SAT	Sorocaba
Serra Azul					SAT	Ribeirão Preto
Serrana					SAT	Ribeirão Preto
Sertãozinho					SAT	Ribeirão Preto
Sorocaba	EVS	NS		NS	SAT	Sorocaba
Sumaré					SAT	Paulínia
Suzano					SAT	São Paulo, Diadema, São Caetano do Sul, Santo André e Mauá
Taboão da Serra	NS		SAT		SAT	São Paulo, Diadema, São Caetano do Sul, Santo André
Taubaté	NS	NS			SAT	São José dos Campos
Valinhos					SAT	Paulínia, Jundiaí
Várzea Paulista					SAT	São Paulo, Jundiaí
Vinhedo					SAT	Jundiaí
Votorantim	NS	NS			SAT	Sorocaba

MP = material particulado
SO₂ = dióxido de enxofre
CO = monóxido de carbono
NO₂ = dióxido de nitrogênio

O₃ = ozônio
SAT = área saturada
EVS = área em vias de saturação
NS = área não saturada

Partículas Inaláveis
Padrão de Longo Prazo

RMSP	Média aritmética (µg/m³)				Clas.
	2004	2005	2006	M.A.	
Cambuci	36	35	39	37	NS
Centro (***)	-	-	-	-	SM
Cerqueira César (*)	-	37	36	37	NS
Congonhas(**)	48	-	-	48	SAT
Diadema	35	35	35	35	NS
Guarulhos (*)	61	50	-	56	SAT
Ibirapuera	40	32	38	37	NS
Lapa (***)	-	-	-	-	SM
Mauá	34	33	34	34	NS
Moóca (*)	46	37	-	42	EVS
N. Senhora do Ó (*)	45	-	35	40	NS
Osasco	54	55	45	51	SAT
Parque D. Pedro II (**)	-	-	40	40	NS
Pinheiros (*)	-	41	40	41	EVS
S. B. do Campo	36	36	38	37	NS
S. Miguel Paulista (**)	36	-	-	36	NS
Santana	36	34	34	35	NS
Santo Amaro	42	41	41	41	NS
São Caetano do Sul	35	33	39	36	NS
Sto. André - Centro	33	32	35	33	NS
Sto. André-Capuava	31	29	32	31	NS
Taboão da Serra (*)	34	-	36	35	NS
Interior					
Campinas-Centro	33	29	37	33	NS
Jaú (**)	33	-	-	33	NS
Jundiaí (***)	-	-	-	-	SM
Limeira (*)	-	56	52	54	SAT
Panorama (***)	-	-	-	-	SM
Paulínia (**)	-	35	-	35	NS
Piracicaba-Algodoal (*)	52	-	42	47	SAT
Ribeirão Preto - LV (**)	-	28	-	28	NS
Ribeirão Preto	40	40	49	43	NS
S José dos Campos	26	24	26	25	NS
Santa Gertrudes	57	57	68	61	SAT
Sorocaba (***)	-	-	-	-	SM
Litoral					
Cubatão-Centro	33	33	36	34	NS
Cubatão-Vila Parisi	91	93	99	94	SAT
Cubatão-V. do Mogi (***)	-	-	-	-	SM
Santos - Porto (***)	-	-	-	-	SM

3 ANOS REP.

>50: SAT

>45: EVS

>=45: NS

Padrão anual: 50 µg/m³

90% Padrão: 45 µg/m³

80% Padrão: 40 µg/m³

2 ANOS REP.

>45: SAT

>40: EVS

<=40: NS

SAT = saturada

EVS = em vias de saturação

NS = não saturada

SM = sem monitoramento ou

monitoramento sem representatividade

1 ANO REP.

>45: SAT

>40: EVS

<=40: NS

(*) 2 anos representativos

(**) 1 ano representativo

(***) nenhum ano representativo

Partículas Inaláveis
Padrão de Curto Prazo

RMSP	Máx. últimos 3 anos ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)				Clas.
	1º	2º	3º	4º	
Cambuci	117	110	98	98	NS
Centro (***)	172	149	138	127	EVS
Cerqueira César (*)	98	96	91	91	NS
Congonhas(**)	135	132	132	132	NS
Diadema	110	101	97	92	NS
Guarulhos (*)	173	164	156	148	SAT
Ibirapuera	117	115	112	102	NS
Lapa (***)	125	119	114	102	SM
Mauá	96	94	93	89	NS
Moóca (*)	161	157	136	135	EVS
N. Senhora do Ó (*)	150	143	124	122	EVS
Osasco	148	145	143	141	EVS
Parque D. Pedro II (**)	157	144	139	135	EVS
Pinheiros (*)	144	139	135	130	EVS
S. B. do Campo	160	148	140	137	EVS
S. Miguel Paulista (**)	112	111	106	102	NS
Santana	92	90	90	85	NS
Santo Amaro	151	143	135	129	NS
São Caetano do Sul	128	122	105	102	NS
Sto. André - Centro	131	123	122	120	NS
Sto. André-Capuava	85	81	79	79	NS
Taboão da Serra (*)	123	119	115	110	NS
Interior					
Campinas-Centro	94	85	83	80	NS
Jaú (**)	101	94	92	89	NS
Jundiaí (***)	74	74	68	67	SM
Limeira (*)	148	144	141	136	EVS
Panorama (***)	67	66	64	63	SM
Paulínia (**)	130	117	113	106	NS
Piracicaba-Algodoal (*)	142	132	128	109	NS
Ribeirão Preto - LV (**)	115	100	98	97	NS
Ribeirão Preto	119	115	105	103	NS
S José dos Campos	79	79	73	72	NS
Santa Gertrudes	183	160	145	133	EVS
Sorocaba (***)	97	92	91	88	SM
Litoral					
Cubatão-Centro	188	119	111	95	NS
Cubatão-Vila Parisi	306	281	279	262	SAT
Cubatão-V. do Mogi (***)	154	150	145	128	EVS
Santos - Porto (***)	174	138	117	108	EVS

Padrão diário: $150 \mu\text{g}/\text{m}^3$

90% Padrão: $135 \mu\text{g}/\text{m}^3$

SAT = saturada

EVS = em vias de saturação

NS = não saturada

SM = sem monitoramento ou

monitoramento sem representatividade

(*) 2 anos representativos

(**) 1 ano representativo

(***) nenhum ano de dado representativo

Fumaça

Padrão de Longo Prazo

RMSP	Média aritmética (µg/m³)				Clas.
	2004	2005	2006	M.A.	
Aclimação (**)	38	-	-	38	NS
Campos Elíseos	48	49	43	47	NS
Cerqueira César	46	42	43	44	NS
Ibirapuera	22	23	23	23	NS
Moema	32	35	37	35	NS
Mogi das Cruzes	12	13	13	13	NS
Pinheiros	30	35	32	32	NS
Praça da República	37	42	40	40	NS
Tatuapé	35	38	37	37	NS
Interior					
Americana (*)	-	24	20	22	NS
Araraquara	17	14	15	15	NS
Campinas	36	39	47	41	NS
Franca (**)	-	-	9	9	NS
Itu	17	21	20	19	NS
Jundiaí	25	31	28	28	NS
Limeira (***)	-	-	-	-	SM
Limeira-Ceset (**)	-	29	-	29	NS
Paulinia (**)	26	-	-	26	NS
Piracicaba (**)	16	-	-	16	NS
Ribeirão Preto (*)	31	25	-	28	NS
Salto (**)	-	18	-	18	NS
São Carlos	29	19	22	23	NS
São José dos Campos	16	18	18	17	NS
Sorocaba (**)	-	28	-	28	NS
Sorocaba-H.Campos (**)	20	-	-	20	NS
Taubaté	16	13	14	14	NS
Votorantim	16	17	19	17	NS
Litoral					
Santos	25	40	33	33	NS

3 ANOS REP. Padrão anual: 60 µg/m³
 >60: SAT 90% Padrão: 54 µg/m³
 >54: EVS 80% Padrão: 48 µg/m³
 >=54: NS

SAT = saturada

2 ANOS REP. EVS = em vias de saturação
 >54: SAT NS = não saturada
 >48: EVS SM = sem monitoramento ou
 <=48: NS monitoramento sem representatividade

(*) 2 anos representativos

1 ANO REP. (**) 1 ano representativo
 >54: SAT (***) nenhum ano representativo
 >48: EVS
 <=48: NS

Fumaça

Padrão de Curto Prazo

RMSP	Máx. últimos 3 anos ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)				Clas.
	1º	2º	3º	4º	
Aclimação (**)	155	91	81	72	EVS
Campos Elíseos	147	142	114	110	NS
Cerqueira César	125	112	112	112	NS
Ibirapuera	113	87	70	70	NS
Moema	170	125	119	115	NS
Mogi das Cruzes	44	39	38	35	NS
Pinheiros	153	128	120	119	NS
Praça da República	127	118	112	112	NS
Tatuapé	165	158	146	141	EVS
Interior					
Americana (*)	75	68	68	67	NS
Araraquara	71	63	63	61	NS
Campinas	77	68	66	64	NS
Franca (**)	48	25	21	20	NS
Itu	60	49	49	49	NS
Jundiaí	91	86	79	78	NS
Limeira (***)	83	78	74	74	SM
Limeira-Ceset (**)	91	90	67	67	NS
Paulínia (**)	80	76	73	67	NS
Piracicaba (**)	57	57	54	52	NS
Ribeirão Preto (*)	67	58	56	52	NS
Salto (**)	61	52	52	47	NS
São Carlos	102	90	72	70	NS
São José dos Campos	72	59	56	52	NS
Sorocaba (**)	139	119	119	110	EVS
Sorocaba-H.Campos (**)	62	55	51	43	SM
Taubaté	45	40	39	37	NS
Votorantim	66	64	52	44	NS
Litoral					
Santos	120	89	82	80	SM

Padrão Diário: $150 \mu\text{g}/\text{m}^3$

90% Padrão: $135 \mu\text{g}/\text{m}^3$

SAT = saturada

EVS = em vias de saturação

NS = não saturada

SR = sem representatividade

(*) 2 anos representativos

(**) 1 ano representativo

(***) nenhum ano de dado representativo

Partículas Totais em Suspensão
Padrão de Longo Prazo

RMSP	Média geométrica (µg/m³)				Clas.
	2004	2005	2006	M.A.	
Cerqueira César	69	71	72	71	NS
Ibirapuera	57	60	58	58	NS
Osasco	121	118	112	117	SAT
Parque D. Pedro II (***)	-	-	-	-	SM
Pinheiros (**)	-	-	73	73	SAT
S. B. do Campo	71	69	78	73	EVS
Santo Amaro	64	59	57	60	NS
São Caetano do Sul	71	67	66	68	NS
Sto. André-Capuava	56	56	57	56	NS
Interior					
Cordeirópolis	99	102	85	95	SAT
Litoral					
Cubatão-Vila Parisi	222	216	270	236	SAT
Santos - Porto (***)	-	-	-	-	-

3 ANOS REP.
>80: SAT
>72: EVS
>=72: NS

Padrão Anual: 80 µg/m³
90% Padrão: 72 µg/m³
80% Padrão: 64 µg/m³

SAT = saturada

2 ANOS REP.
>72: SAT
>64: EVS
<=64: NS

EVS = em vias de saturação
NS = não saturada
SM = sem monitoramento ou
monitoramento sem representatividade

1 ANO REP.
>72: SAT
>64: EVS
<=64: NS

(*) 2 anos representativos
(**) 1 ano representativo
(***) nenhum ano representativo

Partículas Totais em Suspensão
Padrão de Curto Prazo

RMSP	Máx. últimos 3 anos (µg/m³)				Clas.
	1º	2º	3º	4º	
Cerqueira César	192	163	156	148	NS
Ibirapuera	202	154	149	146	NS
Osasco	308	283	267	267	SAT
Parque D. Pedro II (***)	105	92	90	87	SM
Pinheiros (**)	250	195	186	168	EVS
S. B. do Campo	384	304	234	227	EVS
Santo Amaro	242	224	194	182	NS
São Caetano do Sul	170	170	168	168	NS
Sto. André-Capuava	152	145	133	133	NS
Interior					
Cordeirópolis	351	321	274	254	SAT
Litoral					
Cubatão-Vila Parisi	659	641	573	562	SAT
Santos - Porto (***)	351	332	330	287	SAT

Padrão Diário: 240 µg/m³
90% Padrão: 216 µg/m³

SAT = saturada

EVS = em vias de saturação

NS = não saturada

SM = sem monitoramento ou
monitoramento sem representatividade

(**) 1 ano representativo

(***) nenhum ano representativo

Dióxido de enxofre

Padrão de Longo Prazo

RMSP	2004	2005	2006	M.A.	Clas.
Cerqueira César (*)	13	8	-	11	NS
Congonhas	23	15	13	17	NS
Guarulhos (***)	-	-	-	-	SM
Ibirapuera (**)	-	6	-	6	NS
Parque D. Pedro II (***)	-	-	-	-	SM
Osasco (***)	-	-	-	-	SM
São Caetano do Sul	13	11	11	12	NS
Interior					
Paulínia (*)	12	9	-	11	NS
Ribeirão Preto (**)	-	3	-	3	NS
S José dos Campos	6	4	4	5	NS
Sorocaba (***)	-	-	-	-	SM
Litoral					
Cubatão-Centro (*)	-	14	13	14	NS
Cubatão-Vila Parisi (*)	21	25	-	23	NS

3 ANOS REP. Padrão Anual: 80µg/m³
 >80: SAT
 >72: EVS
 >=72: NS

2 ANOS REP. SAT = saturada
 >72: SAT
 >64: EVS
 <=64: NS

NS = não saturada
 SM = sem monitoramento ou
 monitoramento sem representatividade

1 ANO REP.
 >72: SAT
 >64: EVS
 <=64: NS

(*) 2 anos representativos
 (**) 1 ano representativo
 (***) nenhum ano representativo

Dióxido de enxofre

Padrão de Curto Prazo

RMSP	1º	2º	3º	4º	Clas.
Cerqueira César (*)	36	34	33	33	NS
Congonhas	48	47	45	45	NS
Guarulhos (***)	22	22	22	21	NS
Ibirapuera (**)	24	22	21	21	NS
Parque D. Pedro II (***)	24	22	21	19	NS
Osasco (***)	27	26	26	24	NS
São Caetano do Sul	67	39	38	36	NS
Interior					
Paulínia (*)	38	37	37	37	NS
Ribeirão Preto (**)	9	7	7	7	NS
S José dos Campos	32	30	26	23	NS
Sorocaba (***)	28	24	23	23	NS
Litoral					
Cubatão-Centro (*)	94	76	66	66	NS
Cubatão-Vila Parisi (*)	133	126	122	118	NS

Padrão anual: 365 µg/m³
 90% Padrão: 329 µg/m³

SAT = saturada
 EVS = em vias de saturação
 NS = não saturada
 SM = sem monitoramento ou
 monitoramento sem representatividade
 (*) 2 anos representativos
 (**) 1 ano representativo
 (***) nenhum ano de dado representativo

Dióxido de Enxofre (Amostradores Passivos)
Padrão de Longo Prazo

RMSP	Média aritmética (µg/m³)				Clas.
	2004	2005	2006	M.A.	
Aclimação (*)	10	-	-	10	NS
Campos Elíseos	12	9	7	9	NS
Cerqueira César	10	8	7	8	NS
Moema	8	6	5	6	NS
Mogi das Cruzes	8	7	6	7	NS
Pça. da República	10	7	5	7	NS
Pinheiros	8	6	7	7	NS
Tatuapé	11	10	7	9	NS
Interior					
Americana (*)	8	5	-	7	NS
Araçatuba	5	5	5	5	NS
Araraquara	5	5	5	5	NS
Bauru	5	5	5	5	NS
Campinas	9	5	5	6	NS
Catanduva (**)	-	-	5	5	NS
Cosmópolis (**)	-	5	-	5	NS
Franca	5	5	5	5	NS
Guaratinguetá	5	5	5	5	NS
Itu	5	5	5	5	NS
Jacareí	5	5	5	5	NS
Jundiaí	10	8	7	8	NS
Jundiaí - Vl. Arens	20	14	15	16	NS
Limeira - Ceset (*)	7	7	-	7	NS
Limeira (*)	6	5	-	6	NS
Paulínia - B. Cascata	21	22	13	19	NS
Paulínia (*)	11	8	-	10	NS
Paulínia - Sta. Terezinha	12	9	6	9	NS
Piracicaba (*)	5	-	5	5	NS
Presidente Prudente (*)	5	5	5	5	NS
Ribeirão Preto	5	5	5	5	NS
Salto (*)	7	8	-	8	NS
Santos	11	11	11	11	NS
São Carlos	5	5	5	5	NS
São José dos Campos	5	5	5	5	NS
Sorocaba	7	5	5	6	NS
Taubaté	5	5	5	5	NS
Votorantim	5	5	5	5	NS

3 ANOS REP. Padrão Anual: 80 µg/m³
 >80: SAT 90% Padrão: 72 µg/m³
 >72: EVS 80% Padrão: 64 µg/m³
 <=72: NS

2 ANOS REP. SAT = saturada
 >72: SAT EVS = em vias de saturação
 >64: EVS NS = não saturada
 <=64: NS SM = sem monitoramento ou
 monitoramento sem representatividade

1 ANO REP.
 >72: SAT
 >64: EVS
 <=64: NS

(*) 2 anos representativos
 (**) 1 ano representativo
 (***) nenhum ano representativo

OZÔNIO

Padrão de Curto Prazo

RMSP	1º	2º	3º	4º	Clas.
Diadema	310	274	246	246	SAT
Horto Florestal (**)	300	261	254	253	SAT
Ibirapuera	326	274	262	262	SAT
Mauá	280	263	231	223	SAT
Moóca (*)	263	261	247	239	SAT
Nossa Senhora do Ó (*)	235	213	196	195	SAT
Parque D. Pedro II (**)	266	226	196	196	SAT
Pinheiros (*)	197	188	185	182	SAT
Santana (**)	229	213	203	202	SAT
Santo Amaro	390	272	246	244	SAT
Santo André-Capuava	264	257	245	234	SAT
São Caetano do Sul (8)	280	265	246	242	SAT
S. Miguel Paulista (**)	266	226	216	212	SAT
Interior					
Jaú (**)	201	189	164	163	SAT
Jundiaí (***)	255	191	177	171	SAT
Paulínia (*)	294	239	233	231	SAT
Ribeirão Preto (**)	187	185	182	176	SAT
S José dos Campos	232	202	193	191	SAT
Sorocaba (**)	206	201	180	176	SAT
Litoral					
Cubatão-Centro	221	205	204	203	SAT
Cubatão-Vila Parisi (***)	177	176	167	145	SAT
Cubatão-V. do Mogi (***)	163	161	158	131	SAT

Padrão de 1 hora: 160 µg/m³

90% Padrão: 144 µg/m³

SAT = saturada

EVS = em vias de saturação

NS = não saturada

SM = sem monitoramento ou

monitoramento sem representatividade

(**) 1 ano representativo

(***) nenhum ano de dado represe

Monóxido de Carbono
Padrão de Curto Prazo

RMSP	Máx. últimos 3 anos (ppm)				Clas.
	1º	2º	3º	4º	
Centro	8,8	8,7	7,9	7,8	NS
Cerqueira César	7,0	6,9	6,6	6,4	NS
Congonhas	8,9	8,7	7,8	7,8	NS
Ibirapuera	7,3	6,8	6,5	6,4	NS
Lapa (***)	4,1	3,7	3,6	3,4	SM
Osasco	6,0	5,8	5,8	5,8	NS
Parque D. Pedro II (**)	5,1	4,7	4,5	4,4	NS
Pinheiros (*)	9,4	8,9	8,7	8,2	EVS
Santo Amaro (*)	6,0	5,6	5,4	5,2	NS
Santo André-Centro (*)	9,7	7,9	7,4	7,0	NS
São Caetano do Sul	11,0	10,2	10,0	9,5	SAT
Taboão da Serra (**)	9,9	9,4	9,1	9,1	SAT
Interior					
Americana (***)	-	-	-	-	-
Campinas	4,8	4,7	4,6	4,4	NS
Jaú (**)	1,4	1,4	1,3	1,3	NS
Jundiaí (***)	3,5	3,2	3,0	2,8	SM
Paulínia (*)	2,0	1,9	1,9	1,8	NS
Ribeirão Preto (**)	2,1	2,0	2,0	2,0	NS

Padrão Diário: 9 ppm

90% Padrão: 8,1 ppm

SAT = saturada

EVS = em vias de saturação

NS = não saturada

SM = sem monitoramento ou

monitoramento sem representatividade

(*) 2 anos representativos

(**) 1 ano representativo

(***) nenhum ano de dado representativo

Dióxido de nitrogênio
Padrão de Longo Prazo

RMSP	Média aritmética (µg/m³)				Clas.
	2004	2005	2006	M.A.	
Centro (***)	-	-	-	-	SM
Cerqueira César (**)	-	-	54	54	NS
Congonhas (**)	77	-	-	77	NS
Horto Florestal (**)	-	19	-	19	NS
Ibirapuera (**)	34	-	-	34	NS
Mauá	29	27	28	28	NS
Osasco (***)	-	-	-	-	SM
Parque D. Pedro II (***)	-	-	-	-	SM
Pinheiros (*)	-	50	55	53	NS
São Caetano do Sul (**)	-	-	56	56	NS
Taboão da Serra (**)	-	-	45	45	NS
Interior					
Jaú (***)	-	-	-	-	SM
Jundiaí (***)	-	-	-	-	SM
Ribeirão Preto (***)	-	-	-	-	SM
Sorocaba	25	21	22	23	NS
Litoral					
Cubatão-Centro (*)	-	27	-	27	NS
Cubatão- VI.Parisi (**)	-	52	-	52	NS

Padrão anual: 100 µg/m³

90% Padrão: 90 µg/m³

80% Padrão: 80 µg/m³

SAT = saturada

EVS = em vias de saturação

NS = não saturada

SM = sem monitoramento ou
monitoramento sem representatividade

(*) 2 anos representativos

(**) 1 ano representativo

(***) nenhum ano de dado representativo

Dióxido de nitrogênio
Padrão de Curto Prazo

RMSP	Máx. últimos 3 anos (µg/m³)				Clas.
	1º	2º	3º	4º	
Centro (***)	247	231	225	224	SM
Cerqueira César (***)	291	233	229	228	EVS
Congonhas (**)	318	291	289	284	EVS
Horto Florestal (**)	169	153	153	144	NS
Ibirapuera (**)	265	248	246	242	NS
Mauá	327	214	183	168	NS
Osasco (***)	171	156	154	138	SM
Parque D. Pedro II (***)	135	120	113	111	SM
Pinheiros (*)	259	226	216	216	NS
São Caetano do Sul (**)	354	342	291	269	SAT
Taboão da Serra (**)	209	205	204	190	NS
Interior					
Jaú (***)	68	61	56	49	SM
Jundiaí (***)	149	147	135	135	SM
Ribeirão Preto (***)	119	114	108	108	SM
Sorocaba	165	143	136	134	NS
Litoral					
Cubatão-Centro (**)	150	135	125	116	NS
Cubatão- VI.Parisi (**)	201	185	179	177	NS

Padrão diário: 320 µg/m³

90% Padrão: 288 µg/m³

SAT = saturada

EVS = em vias de saturação

NS = não saturada

SM = sem monitoramento ou
monitoramento sem representatividade

(*) 2 anos representativos

(**) 1 ano representativo

(***) nenhum ano de dado representativo

ANEXO 8 - LEGISLAÇÃO

Legislação Federal

- Lei nº 6.938/1981 e seu decreto regulamentador nº 88.821/1983: define as regras gerais para políticas ambientais, para o sistema de licenciamento e cria o Conselho Nacional do Meio Ambiente - CONAMA, que tem a responsabilidade de estabelecer padrões e métodos ambientais.
- Portaria nº 231/1976 - Ministério do Interior estabelece os Padrões Nacionais de Qualidade do Ar para material particulado, dióxido de enxofre, monóxido de carbono e oxidantes. Os padrões de emissão serão propostos pelos Estados.
- Portaria nº 100/1980 - Ministério do Interior: estabelece os limites de emissão para fumaça preta para veículos movidos a diesel. O limite de emissão a altitudes acima de 500m , o Ringelmann nº 3 (60%). Abaixo de 500 m e para frotas com circulação restrita à área urbana em qualquer altitude, o limite é o Ringelmann nº 2 (40%).
- Resolução 507/1976 - Ministério da Justiça: estabelece os limites de emissão do cárter para os novos veículos a gasolina.
- Resolução CONAMA nº 018/86, de 06.05.86, que estabelece os limites máximos de emissão para motores e veículos novos, bem como as regras e exigências para o licenciamento para fabricação de uma configuração de veículo ou motor e para a verificação da conformidade da produção.
- Resolução CONAMA nº 003/90 de 28/06/90, na qual o IBAMA estabelece os padrões primários e secundários de qualidade do ar e ainda os critérios para episódios agudos de poluição do ar.
- Resolução CONAMA nº 008/90 de 06/12/90, que estabelece limites máximos de emissão de poluentes no ar para processos de combustão externa em fontes novas fixas com potências nominais até 70 MW e superiores.
- Portaria IBAMA nº 1937/90, que disciplina o controle de emissão para veículos importados.
- Lei Federal nº 8723 de out/93, que estabelece os critérios básicos, prazos e limites de emissão para veículos novos e convertidos, define o percentual de álcool na gasolina e incentiva o planejamento dos transportes como meio de controle ambiental.
- Resolução CONAMA nº 03/89, que estabelece os métodos de medição e os limites de emissão de aldeídos para veículos leves novos a álcool.
- Resolução CONAMA nº 04/89, que estabelece metas para o desenvolvimento do método de medição da emissão de álcool em veículos.
- Resolução CONAMA nº 06/93, que estabelece a obrigatoriedade dos fabricantes e importadores de veículos disporem de procedimentos e infra-estrutura para a divulgação sistemática das especificações de regulagem e manutenção dos motores e sistemas de controle de poluição.
- Resolução CONAMA nº 07/93, que estabelece os padrões de emissão e procedimentos de inspeção para veículos em uso, bem como os critérios para a implantação dos Programas de I/M.
- Resolução CONAMA nº 08/93, que estabelece novos prazos e limites de emissão para veículos novos (pesados em geral, leves a diesel e importados), bem como recomenda as especificações do óleo diesel comerciais necessárias ao controle ambiental.
- Resolução CONAMA nº 16/93, que regulamenta a Lei nº 8723, ratificando as exigências das Resoluções CONAMA emitidas anteriormente sobre o assunto.
- Resolução CONAMA n.º 14/95, que atualiza o PROCONVE com relação à durabilidade de manutenção das emissões.
- Resolução CONAMA n.º 15/95, que atualiza o PROCONVE com relação à veículos leves de passageiros e leves comerciais.

- Resolução CONAMA n.º 16/95, que regulamenta a fumaça emitida em regime de aceleração livre para veículos a diesel.
- Resolução n.º 18/95, que dispõe sobre os programas de Inspeção e Manutenção de veículos automotores.
- Portaria IBAMA n. 086/96, que regulamenta os procedimentos para a importação de veículos automotores e motocicletas quanto aos requisitos do PROCONVE, e revoga a Portaria IBAMA n.º 1937/91.
- Portaria IBAMA n.º 116/96, que dispõe sobre o estoque de veículos na mudança da fase de 1996 para 1997.
- Resolução n.º 227/97, que retifica prazos da Resolução CONAMA n.º 08/93 e estabelece limites para a emissão de fuligem de motores diesel à plena carga.
- Resolução CONAMA n.º 230/97, que regulamenta o PROCONVE quanto à itens de ação indesejada que possam vir atuar sobre o gerenciamento da operação dos motores dos veículos.
- Portaria IBAMA n.º 167/97, que dispõe sobre procedimentos gerais do PROCONVE quanto à certificações, veículos encarroçados e modificados, atendimento aos programas de Inspeção e Manutenção, veículos pesados do ciclo Otto, dos estoques de passagem em mudança de fase, e atualiza os anexos para a solicitação da LCVM.
- Resolução CONAMA n. 241/98, que dispõe sobre a importação de veículos automotores.
- Resolução CONAMA n.º 242/98, que dispõe sobre a harmonização no âmbito do MERCOSUL, estabelecendo limites para a emissão de material particulado de veículos leves comerciais, e de ruído para os veículos especiais para uso fora de estrada.
- Portaria IBAMA n.º 7-N/99, que dispõe sobre a importação de protótipos de veículos automotores.
- Resolução CONAMA n.º 251/99, que regulamenta limites de opacidade de fumaça em regime de aceleração livre de veículos a diesel.
- Resolução CONAMA n.º 256/99, que dispõe sobre os programas de Inspeção e Manutenção de veículos automotores.
- Resolução CONAMA n.º 282/01, que estabelece os requisitos para os conversores catalíticos automotivos destinados a reposição, e dá outras providências.
- Resolução CONAMA n.º 291/01, que regulamenta os conjuntos de componentes dos sistemas de conversão para o uso do gás natural em veículos automotores.
- Resolução CONAMA n.º 299/01, que estabelece procedimentos para a elaboração de relatório de valores para o controle das emissões dos veículos novos produzidos e/ou importados.
- Resolução CONAMA n.º 297/02, que institui o Programa de Controle da Poluição do Ar por Motocicletas e Veículos Similares - PROMOT, e estabelece os limites de emissões para os ciclomotores, motocicletas e similares novos.
- Resolução CONAMA n.º 315/02, que dispõe sobre novas etapas do PROCONVE, fixando limites para os veículos leves de passageiros, comerciais leves e veículos pesados.
- Instrução Normativa IBAMA n.º 15/02, que estabelece procedimentos administrativos para a execução das ações previstas na Resolução CONAMA n.º 291/01.
- Instrução Normativa IBAMA n.º 17/02, que estabelece procedimentos administrativos para a execução das ações previstas na Resolução CONAMA n.º 297/02.
- Instrução Normativa IBAMA n.º 28/02, que regulamenta os procedimentos para a homologação de veículos movidos a qualquer percentual de mistura de álcool etílico hidratado carburante e gasolina C.
- Resolução CONAMA n.º 342/03, que estabelece novos limites para emissões para motocicletas e veículos similares novos em observância à Resolução n.º 297/02.

- Resolução CONAMA nº 354/04, que dispõe sobre os requisitos para adoção de Sistemas de Diagnóstico de Bordo (OBD), nos veículos automotores leves.
- Instrução Normativa IBAMA nº 54/04, que estabelece critérios para a utilização de resultados de hidrocarbonetos totais (HC), ao invés de hidrocarbonetos não metano (NMHC), referidos na Resolução CONAMA nº 315/02.
- Instrução Normativa IBAMA nº 55/05, que estabelece critérios e procedimentos técnicos complementares para os métodos de ensaios segundo os ciclos ESC, ELR e ETC para motores de veículos pesados, referidos na Resolução CONAMA nº 315/02.

2. Legislação do Estado de São Paulo

- Lei nº 977 e Decreto nº 8.468, de 1976, que regulamentam as ações de controle ambiental e padrões, licenças para as novas indústrias, bem como para aquelas já estabelecidas, e as sanções para ações corretivas. Este regulamento mantém os padrões federais de qualidade do ar e acrescenta os seguintes principais requisitos:
 - a) Ringelmann nº 1 é o limite de emissão para fumaça preta emitida por fontes estacionárias;
 - b) Ringelmann nº 2, o limite de emissão para fumaça preta emitida por veículos a diesel a qualquer altitude em operação normal;
 - c) Os padrões de emissão para material particulado são impostos para Cubatão;
 - d) A melhor tecnologia disponível será adotada quando não houver regulamentação para padrões de emissão;
 - e) Normas para localização, operação e sistema de controle para fontes estacionárias;
 - f) Normas específicas para incineração;
 - g) Queimas ao ar livre estão proibidas;
 - h) Fica estabelecido um Plano de Emergência para episódios agudos de poluição do ar.
- Lei nº 9690 de 02 de junho de 1997, regulamentada pelo Decreto nº 41858 de 12 de junho de 1997, que autoriza o Poder Executivo a implantar o Programa de Restrição à Circulação de Veículos Automotores na Região Metropolitana da Grande São Paulo nos anos de 1997 e 1998.
- Decreto nº 47.397, de 4 de dezembro de 2002, que institui nova redação ao Título V e ao Anexo 5 e acrescenta os Anexos 9 e 10, ao Regulamento da Lei nº 997, de 31 de maio de 1976, aprovado pelo Decreto nº 8.468, de 8 de setembro de 1976, que dispõe sobre a prevenção e o controle da poluição do meio ambiente.
- Decreto nº 48.523, de 2 de março de 2004, que introduz alterações no Regulamento da Lei nº 997, de 31 de maio de 1976, aprovado pelo Decreto nº 8.468, de 8 de setembro de 1976 e suas alterações posteriores, que dispõe sobre a prevenção e o controle da poluição do meio ambiente e dá providências correlatas.
- Portaria IBAMA nº 80/06, que dá nova redação à Portaria IBAMA nº 167/97, artigos 2º e 3º, quanto à importação de pequenas quantidades de veículos.
- Instrução Normativa nº 126/06, que complementa a Resolução CONAMA nº 354/04, estabelecendo critérios para os Sistemas de Diagnóstico de Bordo do tipo OBDBrI.
- Instrução Normativa nº 127/06, que complementa as Resoluções CONAMA nº 297/97 e 135/02 e estabelece exigências de informações na Internet por parte dos fabricantes e importadores de veículos e motocicletas visando os Programas de Inspeção Veicular.