

2011

QUALIDADE DO AR
NO ESTADO DE SÃO PAULO



SÉRIE RELATÓRIOS

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

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

2011

QUALIDADE DO AR
NO ESTADO DE SÃO PAULO



SÉRIE RELATÓRIOS

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

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
(CETESB – Biblioteca, SP, Brasil)

C418q CETESB (São Paulo)

Qualidade do ar no estado de São Paulo 2011 [recurso eletrônico] /
CETESB. - São Paulo : CETESB, 2012.

120 p. : il. color. - - (Série Relatórios / CETESB, ISSN 0103-4103)

Publicado anteriormente como: Qualidade do ar na região metropolitana de
São Paulo e em Cubatão, Relatório de qualidade do ar na região metropolitana de
São Paulo e em Cubatão, e Relatório de qualidade do ar no estado de São Paulo.

Publicado também em CD e impresso.

Disponível também em:

<<http://www.cetesb.sp.gov.br/ar/qualidade-do-ar/31-publicacoes-e-relatorios>>.

1. Ar – controle 2. Ar – poluição 3. Ar – qualidade - São Paulo (Est.)

I. Título. II. Série.

CDD (21.ed. Esp.) 363.739 263 816 1

CDU (2.ed. Port.) 614.71/.72:502.3 (815.6)

Catalogação na fonte: Margot Terada - CRB 8.4422



**GOVERNO DO ESTADO
DE SÃO PAULO**

Governador Geraldo Alckmin

SECRETARIA DO MEIO AMBIENTE

Secretário Bruno Covas

CETESB – Companhia Ambiental do Estado do São Paulo

Diretor Presidente Otávio Okano

Diretor Vice-Presidente Nelson Roberto Bugalho

Diretor de Gestão Corporativa Sérgio Meirelles Carvalho

Diretor de Engenharia e
Qualidade Ambiental Carlos Roberto dos Santos

Diretor de Controle de
Poluição Ambiental Geraldo do Amaral Filho

Diretora de Avaliação de
Impacto Ambiental Ana Cristina Pasini da Costa

FICHA TÉCNICA

Diretoria de Engenharia e Qualidade Ambiental

Eng. Carlos Roberto dos Santos

Departamento de Qualidade Ambiental

Eng. Carlos Eduardo Komatsu

Divisão de Qualidade do Ar

Quím. Maria Helena R. B. Martins

Setor de Meteorologia e Interpretação de Dados

Met. Clarice Aico Muramoto

Elaboração

Eng. Carlos Eduardo Komatsu

Met. Clarice Aico Muramoto

Quím. Cristiane Ferreira F. Lopez

Tec. Elet. Daniel Silveira Lopes

Met. Dirce Maria P. Franco

Téc. Amb. Israel Azevedo Anastacio

Quím. Jesuino Romano

Quím. Maria Cristina N. de Oliveira

Quím. Maria Helena R. B. Martins (Coordenação geral)

Quím. Maria Lucia Gonçalves Guardani

Anal. Amb. Massayuki Kuromoto

Eng. Marcelo Pereira Bales

Téc. Amb. Orlando Ferreira Filho

Tec. Amb. Regina Giudici

Met. Ricardo Anazia

Est. Rosana Curilov

Téc. Adm. Roseli Sachi Arroio

Tecg. Rui de Abrantes

Fís. Thiago De Russi Colella

Tecng. Vanderlei Borsari

Quím. Viviane A. de Oliveira Ferreira

Est. Yoshio Yanagi

Coleta de Amostras, Análise e Aquisição de Dados

Setor de Amostragem e Análise do Ar

Setor de Meteorologia e Interpretação de Dados

Setor de Telemetria

Setor de Programas e Ações Institucionais

Divisão de Transportes Sustentável e Emissões Veiculares

Setor de Avaliação de Programas de Transporte

Departamento de Apoio Técnico

Departamento de Gestão Ambiental I

Departamento de Gestão Ambiental II

Departamento de Gestão Ambiental III

Departamento de Gestão Ambiental IV

Departamento de Gestão Ambiental V

Divisão de Laboratórios Descentralizados

Coordenadoria de Biodiversidade e Recursos Naturais – SMA/CBRN

Mapas

Roseli Sachi Arroio

Projeto Gráfico

Vera Severo

Editoração

Yelow Design

Produção Editorial e Distribuição

CETESB – Companhia Ambiental do Estado de São Paulo

Av. Prof. Frederico Hermann Jr., 345 - Alto de Pinheiros Tel. 3133.3000 - CEP 05459-900 - São Paulo/SP - Brasil

Este relatório está disponível também na página da CETESB. <http://www.cetesb.sp.gov.br>

Apresentação

Este ano comemoramos 20 anos da realização da Conferência das Nações Unidas sobre o meio ambiente realizada no Rio de Janeiro em 1992. O principal produto desta reunião foi a aprovação da Agenda 21 e a indicação dos países membros em adotar seus conceitos e princípios de planejamento nas suas políticas públicas para criação de uma sociedade sustentável. Muitos outros compromissos foram firmados pelos países desde então e o tão sonhado desenvolvimento sustentável, embora não seja uma realidade, ainda sobrevive em iniciativas isoladas e espalhadas pelo mundo. Mundo, aliás, que tem sofrido as maiores consequências do crescimento populacional e todos os impactos a ele associado. Se em 1992 éramos cerca de 5,5 bilhões de habitantes no planeta, atualmente estamos chegando perto dos 7 bilhões. Só isso já seria suficiente para trazer graves desequilíbrios ambientais. Por sorte, a tecnologia, o conhecimento e os investimentos avançaram também no controle das emissões de poluentes e, ainda que não seja possível afirmar que a situação está totalmente adequada, poderia ser muito pior.

Maiores desafios estão por vir. Garantir a sobrevivência com qualidade para todos habitantes do planeta sem acabar com todos os seus recursos naturais é o ideal. O culto ao extrativismo está acabando e o primeiro que conciliar, sistematicamente, o desenvolvimento e a preservação ambiental será, efetivamente, o país do futuro. O imediatismo de resultados do desenvolvimento a qualquer custo certamente pagará um preço altíssimo no futuro.

A Companhia Ambiental do Estado de São Paulo – CETESB, tem um papel fundamental em conduzir esse processo no país. O conhecimento adequado das pressões e limitações dos nossos recursos naturais permite o estabelecimento de critérios ambientais para conduzir o desenvolvimento no Estado de São Paulo. Ao longo dos anos, com excelência e total transparência, a CETESB vem divulgando as regiões mais críticas do Estado de São Paulo e quais os problemas ambientais mais frequentes. Enfrentando os seus problemas de forma franca faz com que o Estado de São Paulo avance cada vez mais nas suas soluções.

Neste ano a CETESB publica sua série de relatórios (Qualidade das Praias Litorâneas, Qualidade das Águas Superficiais e Qualidade do Ar) de forma a cumprir com seu compromisso público. Mais do que um retrato da situação atual no Estado, esses relatórios mostram os diagnósticos regionais e locais e apontam as tendências históricas dos indicadores de qualidade ambiental. Trata-se de um fruto de várias equipes multidisciplinares da companhia que se dedicam todos os anos para coleta, análise e interpretação dos resultados que são aqui publicados. O maior órgão ambiental do Brasil está ampliando seus quadros para ser ainda mais efetivo na sua atividade. Esse é mais um consistente passo do Estado de São Paulo no caminho da sustentabilidade.

Otávio Okano
Diretor Presidente

Listas

LISTA DE TABELAS

Tabela 01 – Fontes e características dos principais poluentes na atmosfera.	20
Tabela 02 – Padrões nacionais de qualidade do ar (Resolução CONAMA Nº 03 de 28/06/90).....	21
Tabela 03 – Critérios para episódios agudos de poluição do ar (Resolução CONAMA Nº 03 de 28/06/90)	22
Tabela 04 – Índice Geral	23
Tabela 05 – Qualidade do Ar e Prevenção de Riscos à Saúde.	24
Tabela 06 – Qualidade do Ar e Efeitos à Saúde.....	25
Tabela 07 – Configuração da Rede Automática.	27
Tabela 08 – Configuração da Rede Manual.	29
Tabela 09 – Métodos de medição dos parâmetros.	33
Tabela 10 – Estimativa da frota de veículos do Estado de São Paulo em 2010.....	38
Tabela 11 – Estimativas de população, frota e emissão das fontes de poluição do ar no Estado de São Paulo.	40
Tabela 12 – Estimativa da frota de veículos da RMSP em 2010.....	44
Tabela 13 – Estimativa de emissão das fontes de poluição do ar na RMSP.	45
Tabela 14 – Contribuição relativa das fontes de poluição do ar na RMSP.	46
Tabela 15 – Número de dias com ultrapassagem do padrão de ozônio na RMSP	59

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 01 – Emissões relativas por tipo de fonte - RMSP	46
Gráfico 02 – Número de dias desfavoráveis à dispersão de poluentes – RMSP (maio a setembro).....	48
Gráfico 03 – MP ₁₀ – Classificação das concentrações diárias máximas – RMSP – 2011	50
Gráfico 04 – MP ₁₀ – Classificação das concentrações médias anuais – RMSP – 2011	51
Gráfico 05 – MP ₁₀ – Evolução das concentrações médias anuais – RMSP	52
Gráfico 06 – MP ₁₀ – Classificação das concentrações diárias máximas – Baixada Santista – 2011	52
Gráfico 07 – MP ₁₀ – Classificação das concentrações médias anuais – Baixada Santista - 2011	53
Gráfico 08 – MP ₁₀ – Evolução das concentrações médias anuais – Cubatão	53
Gráfico 09 – MP ₁₀ – Classificação das concentrações diárias máximas – Interior – 2011	54
Gráfico 10 – MP ₁₀ – Classificação das concentrações médias anuais – Interior – 2011	55
Gráfico 11 – MP ₁₀ – Evolução das concentrações médias anuais – Interior	56
Gráfico 12 – FMC – Evolução das concentrações médias anuais – RMSP	57
Gráfico 13 – FMC – Classificação das concentrações médias anuais – Interior e Baixada Santista – 2011	57
Gráfico 14 – O ₃ – Distribuição percentual da qualidade do ar – RMSP	58
Gráfico 15 – O ₃ – Evolução do número de dias de ultrapassagens do padrão – RMSP	59
Gráfico 16 – O ₃ – Evolução do número de ultrapassagens de padrão e nível de atenção por estação – 2002 a 2011 – RMSP.....	61
Gráfico 17 – O ₃ – Evolução do número de ultrapassagens de padrão e nível de atenção por estação – 2002 a 2011 – Baixada Santista.....	62
Gráfico 18 – O ₃ – Evolução do número de ultrapassagens de padrão e nível de atenção por estação – 2002 a 2011 – Interior.....	63
Gráfico 19 – NO ₂ – Distribuição percentual da qualidade do ar – RMSP	65
Gráfico 20 – CO – Distribuição percentual da qualidade do ar – RMSP	66
Gráfico 21 – SO ₂ – Evolução das concentrações médias anuais – RMSP	67
Gráfico 22 – Distribuição percentual das concentrações horárias ERT – Americana – 2011.....	68
Gráfico 23 – MP _{2,5} – Classificação das concentrações máximas diárias – RMSP e Interior – 2011	69
Gráfico 24 – MP _{2,5} – Classificação das concentrações médias anuais – RMSP e Interior – 2011	70
Gráfico 25 – MP _{2,5} – Evolução das concentrações médias anuais – RMSP e Interior.....	70

LISTA DE MAPAS

Mapa 01 – Localização das estações da Rede Automática.....	31
Mapa 02 – Localização das estações e pontos de amostragem da Rede Manual.	32
Mapa 03 – Localização das estações de monitoramento e das áreas de queima de palha de cana-de-açúcar no Estado de São Paulo – 2011.....	43

Sumário

1 • Introdução	17
2 • Parâmetros, Padrões e Índices	19
2.1 Parâmetros de Qualidade do Ar	19
2.2 Padrões de Qualidade do Ar	20
2.3 Índice de Qualidade do Ar	22
3 • Redes de Monitoramento	27
3.1 Tipos de Rede e Parâmetros Monitorados	27
3.1.1 Rede Automática	27
3.1.2 Rede Manual	29
3.1.3 Rede de Monitoramento da Qualidade do Ar no Estado de São Paulo	31
3.2 Metodologia de Monitoramento	33
3.3 Metodologia de Tratamento dos Dados	34
3.3.1 Representatividade de Dados	34
3.3.1.1 Rede Automática	34
3.3.1.2 Rede Manual	34
3.3.2 Observações sobre o monitoramento	35
4 • Qualidade do Ar no Estado de São Paulo	37
4.1 Aspectos Gerais no Estado de São Paulo	37
4.1.1 Fontes de Poluição do Ar	37
4.1.1.1 Fontes de Poluição do Ar – RMSP	44
4.1.2 Condições Meteorológicas - 2011	47
4.2 Resultados	49
4.2.1 Resultados – Material Particulado	50
4.2.1.1 Partículas Inaláveis - MP_{10}	50
4.2.1.2 Fumaça - FMC	56
4.2.1.3 Partículas Totais em Suspensão - PTS	58
4.2.2 Resultados – Ozônio – O_3	58
4.2.3 Resultados – Dióxido de Nitrogênio – NO_2	65
4.2.4 Resultados – Monóxido de Carbono – CO	66
4.2.5 Resultados – Dióxido de Enxofre – SO_2	67
4.2.6 Outros Poluentes	68
4.2.6.1 Enxofre Reduzido Total - ERT	68
4.2.6.2 Partículas Inaláveis Finas - $MP_{2,5}$	68
5 • Referências	73
6 • Anexos	77
Anexo 1 - Valores de Referência Internacionais de Qualidade do Ar	77
Anexo 2 - Endereços das Estações das Redes de Monitoramento da Qualidade do Ar	79
Anexo 3 - Dados Meteorológicos	85
Anexo 4 - Dados de Qualidade do Ar	86
Anexo 5 - Legislação	115
Legislação Federal	115
Legislação do Estado de São Paulo	120

Resumo Executivo

O objetivo principal deste relatório é apresentar o diagnóstico da qualidade do ar no Estado de São Paulo, a partir dos dados das redes de monitoramento da CETESB. O relatório apresenta também informações relativas às condições meteorológicas observadas em 2011 e às principais fontes de emissão nas regiões de maior interesse.

Visão Geral do Estado

A qualidade do ar é diretamente influenciada pela distribuição e intensidade das emissões de poluentes atmosféricos de origem veicular e industrial. Exercem papel fundamental a topografia e as condições meteorológicas, que se alteram de modo significativo nas várias regiões do Estado. As emissões veiculares desempenham um papel de destaque nos níveis de poluição do ar dos grandes centros urbanos, ao passo que as emissões industriais afetam significativamente a qualidade do ar em regiões mais específicas.

Os resultados do monitoramento da qualidade do ar no Estado de São Paulo, em 2011, são apresentados por grupo de poluente.

Condições Meteorológicas 2011

Em 2011, durante o período de maio a setembro, houve diminuição das precipitações em praticamente todo o Estado, com períodos de estiagem e baixa umidade do ar, provavelmente, como consequência do fenômeno de escala planetária conhecido como La Niña, dificultando, dessa forma, a dispersão de poluentes primários, o que foi parcialmente atenuado pela atuação de 3 massas de ar polar de forte intensidade que contribuíram para a melhoria nas condições de ventilação. Mesmo assim o inverno de 2011, como o ocorrido no ano anterior, esteve entre os mais desfavoráveis à dispersão dos poluentes dos últimos anos.

Para o ozônio, durante a tarde, que é o período do dia propício à sua formação, foi observada no interior do Estado a ocorrência de muitos dias de precipitação pluviométrica, principalmente entre janeiro e março, associada às linhas de instabilidade decorrentes de episódios de atuação da Zona de Convergência do Atlântico Sul – ZCAS, propiciando a diminuição das ultrapassagens do padrão deste poluente em relação a 2010.

Na Região Metropolitana de São Paulo - RMSP, as precipitações pluviométricas no primeiro e quarto trimestre foram próximas às normais climatológicas, porém, essas precipitações devem ter ocorrido no final da tarde, após o período do dia propício à formação do ozônio, uma vez que foram observadas diversas

ultrapassagens do padrão nesses trimestres. Além disso, entre maio e setembro, período em que se observa menor quantidade de energia radiante solar incidente, ocorreram episódios deste poluente, provavelmente devido aos longos períodos de estiagem e, conseqüentemente, muitas horas de insolação, nos meses de julho, agosto e, em especial, em setembro.

Poluentes Atmosféricos

A CETESB contou em 2011, com 42 estações automáticas fixas e 2 móveis e 41 pontos de monitoramento manual, distribuídos em 13 Unidades de Gerenciamento de Recursos Hídricos - UGRHI localizadas nas Unidades Vocacionais: Industrial, Em Industrialização e Agropecuária.

a) Material Particulado

Partículas Inaláveis

No interior foram registradas ultrapassagens do padrão diário ($150 \mu\text{g}/\text{m}^3$) em Santa Gertrudes - Jardim Luciana e em Rio Claro, sendo que em Araraquara e Piracicaba - Algodão, os valores de máxima concentração diária ficaram muito próximos do padrão. Na Região Metropolitana de São Paulo - RMSP, o padrão de qualidade do ar diário foi excedido em Osasco, e na Baixada Santista em Cubatão - Vale do Mogi e em Cubatão - Vila Parisi, destacando-se este último local por 54 dias de ultrapassagem. Nas demais estações não foi registrada nenhuma ultrapassagem do padrão de qualidade de curto prazo.

O padrão anual ($50 \mu\text{g}/\text{m}^3$) foi ultrapassado em Santa Gertrudes - Jardim Luciana, Piracicaba - Algodão, Cubatão - Vila Parisi e Cubatão - Vale do Mogi e quase foi excedido em Osasco. Destes locais destaca-se Cubatão - Vila Parisi e Santa Gertrudes - Jardim Luciana com níveis de partículas inaláveis bem superiores ao padrão de longo prazo.

De maneira geral, na maioria das estações, as concentrações de material particulado, em 2011, foram semelhantes às do ano anterior, o que pode estar associado ao fato de as condições de dispersão dos poluentes primários terem sido semelhantes nestes anos.

Fumaça

O monitoramento do parâmetro fumaça foi realizado em 22 estações, das quais 7 se encontram na RMSP, onde são observadas as maiores concentrações deste poluente. Houve ultrapassagem do padrão diário ($150 \mu\text{g}/\text{m}^3$) apenas na RMSP, nas estações de Campos Elíseos, Ibirapuera, Moema e Pinheiros, ocorrendo todas no mesmo dia (13/07). O padrão anual ($60 \mu\text{g}/\text{m}^3$) não é ultrapassado em nenhuma das estações desde 1999.

Partículas Totais em Suspensão

Em 2011, o monitoramento de PTS ocorreu em dez estações manuais distribuídas da seguinte forma: 1 em Cubatão - Vila Parisi, 1 em Cordeirópolis e as restantes na RMSP. Foram registradas ultrapassagens do padrão diário ($240 \mu\text{g}/\text{m}^3$) em Osasco e em Cubatão - Vila Parisi, nesta última, o nível de atenção também foi excedido. O padrão anual ($80 \mu\text{g}/\text{m}^3$) foi ultrapassado em Osasco e Congonhas na RMSP e na estação Cubatão - Vila Parisi.

Partículas Inaláveis Finas

A análise dos resultados de monitoramento realizado na RMSP, frente ao padrão de longo prazo ($15 \mu\text{g}/\text{m}^3$ – média do triênio) adotado pela United States Environmental Protection Agency - USEPA, indica que as médias do triênio (2009-2011) variaram entre $19 \mu\text{g}/\text{m}^3$ na estação São Caetano do Sul e $16 \mu\text{g}/\text{m}^3$ na estação Ibirapuera. Em São José do Rio Preto, a média do triênio foi $12 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

O valor guia anual de $10 \mu\text{g}/\text{m}^3$, estabelecido pela Organização Mundial da Saúde - OMS, foi ultrapassado nas cinco estações que tiveram monitoramento anual representativo na RMSP e em São José do Rio Preto, no interior.

b) Gases

Ozônio

O ozônio é o poluente que mais ultrapassa os padrões de qualidade do ar no Estado de São Paulo. Em 2011, foi monitorado em 34 estações automáticas distribuídas em onze UGRHs.

A RMSP apresentou o maior número de ultrapassagens do padrão e também o maior número de dias de ocorrência dos eventos (96 dias). De forma simplificada, a RMSP apresenta um alto potencial de formação de ozônio, uma vez que há grande emissão de precursores, principalmente de origem veicular. Em função das complexas interações químicas e meteorológicas envolvidas nas reações atmosféricas de formação e transporte do ozônio, não é possível inferir se o aumento dos níveis deste poluente nos últimos anos na RMSP representa efetivamente uma tendência ou se está relacionado principalmente às variações das condições meteorológicas, uma vez que as variações quantitativas nas emissões de seus precursores são pequenas de ano para ano.

Dióxido de Nitrogênio

O padrão horário ($320 \mu\text{g}/\text{m}^3$) não foi ultrapassado em nenhuma das estações de monitoramento do Estado. O padrão anual ($100 \mu\text{g}/\text{m}^3$) não é ultrapassado há mais de uma década.

Monóxido de Carbono

O monóxido de carbono foi monitorado, em 2011, em Campinas e RMSP. As maiores concentrações foram observadas na RMSP, entretanto, não foram registradas ultrapassagens do padrão de 8 horas (9 ppm). De maneira geral, as concentrações deste poluente sofreram redução gradual ao longo do tempo, principalmente em função da redução das emissões dos veículos leves novos associada à renovação da frota existente.

Dióxido de Enxofre

As concentrações sofreram redução sensível ao longo dos anos e os valores obtidos estão bem abaixo dos padrões de qualidade do ar. No Estado as concentrações médias anuais variaram na faixa de 3 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ a 15 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, frente a um padrão de qualidade do ar de 80 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, sendo a maior concentração anual observada na área industrial de Cubatão.

Considerações Gerais

No Estado de São Paulo, destacam-se algumas áreas prioritárias em termos de poluição do ar, especialmente a RMSP e os pólos industriais, alguns dos quais vêm ganhando relevância nos últimos anos. A seguir, são apresentadas algumas considerações sobre a RMSP e Cubatão.

RMSP

Na RMSP os problemas de qualidade do ar ocorrem principalmente em função dos poluentes provenientes dos veículos, motivo pelo qual se enfatiza a importância do 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 afetam significativamente a saúde.

Nesta região, o Programa de Controle da Poluição do Ar por Veículos Automotores - PROCONVE, principal programa de controle das emissões veiculares tem sido responsável por significativa redução do impacto ambiental, principalmente de monóxido de carbono e de material particulado. A partir de agora, mesmo com a aplicação de novos limites de emissão, a redução da carga de poluentes tende a ser menor, levando-se também em conta o expressivo aumento da frota. Entretanto, ainda assim são esperados ganhos ambientais devido ao PROCONVE e PROMOT - Programa de Controle da Poluição do Ar por Motociclos e Veículos Similares. Desde janeiro de 2012, o PROCONVE impôs menores níveis de emissão evaporativa para veículos leves e implantou a nova fase P7 para veículos pesados, que prevê caminhões e ônibus novos com menores níveis de emissão de poluentes. Além disto, o PROMOT, cuja nova fase M4 está prevista para ser implementada em 2014 para motocicletas novas e 2016 para todas as motocicletas, estabelecerá limites

mais restritivos de emissão de poluentes, incluindo emissões evaporativas. Ademais, a qualidade dos combustíveis vem melhorando concomitantemente aos programas PROCONVE e PROMOT, o que também contribui para mitigar a emissão de poluentes atmosféricos. Desde janeiro de 2012 está disponível no mercado o óleo diesel S50 (com até 50 ppm de enxofre) e a partir de janeiro de 2013 será disponibilizado o diesel S10, com no máximo 10 ppm de enxofre.

A atual situação das condições de tráfego e poluição na RMSP requer também medidas complementares que considerem programas de inspeção veicular 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, em medidas tecnológicas para a redução das emissões dos veículos isoladamente, mas numa ação mais complexa e integrada dos diferentes níveis governamentais.

Cubatão

A qualidade do ar em Cubatão é determinada, principalmente, por fontes industriais, caracterizando um problema totalmente diferente dos grandes centros urbanos. Esse fato é confirmado pelos baixos níveis registrados dos poluentes veiculares, como o monóxido de carbono. É importante ressaltar que as altas concentrações de poluentes em Cubatão são observadas, quase que exclusivamente, na área industrial, e que os níveis de concentração de alguns poluentes monitorados permanentemente na área central são semelhantes aos observados em alguns bairros da RMSP. Na área central, o único poluente que viola os padrões de qualidade do ar é o ozônio. 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 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, mas ainda se mantém acima dos padrões de qualidade do ar.

Ainda na Vila Parisi, os níveis de SO_2 se encontram abaixo dos padrões legais de qualidade do ar. Deve-se considerar, no entanto, que a redução nas emissões de SO_2 é sempre desejável para diminuir o teor de sulfatos secundários, que contribuem para a formação do material particulado na região. 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 a altas concentrações deste poluente podem causar danos à vegetação.

Os 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 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 encaminhado e parte dos planos de controle já foi consolidada. Além da ênfase ao cumprimento das metas de controle estabelecidas, deve-se ressaltar que foi estabelecido um programa de manutenção das reduções obtidas. Dada a grande quantidade de equipamentos de controle instalados, é de fundamental importância um programa de vigilância das condições de seu funcionamento, uma vez que tão importante quanto a instalação do sistema de controle é a sua operação e manutenção adequadas.

1 • Introdução

O objetivo principal deste relatório é apresentar o diagnóstico da qualidade do ar no Estado de São Paulo a partir das redes de monitoramento da CETESB. Além dos resultados obtidos no ano, são apresentadas também análises de tendências do comportamento para diversos poluentes amostrados e informações relativas às principais fontes de emissão nas regiões de maior interesse.

O Estado de São Paulo possui áreas com diferentes características e vocações econômicas que demandam diferentes formas de monitoramento e controle da poluição. Desde a década de 70, a CETESB mantém redes de monitoramento da qualidade do ar para avaliar os níveis de poluição atmosférica em diferentes escalas de abrangência. Inicialmente, o monitoramento era efetuado exclusivamente por estações manuais, as quais são utilizadas ainda hoje em vários municípios. Em 1981, foi iniciado o monitoramento automático que, além de ampliar o número de poluentes medidos, permitiu o acompanhamento dos resultados em tempo real. A partir de 2008, houve uma expansão significativa da rede automática que contou, em 2011, com 42 estações fixas localizadas em 28 municípios.

Foi também na década de 70 que a CETESB iniciou a publicação do Relatório Anual de Qualidade do Ar. Este relatório passou por uma série de modificações ao longo do tempo sendo que em 2011, optou-se por uma versão mais resumida, considerando-se que grande parte das informações sobre qualidade do ar está disponível no endereço eletrônico da CETESB.

Quanto ao monitoramento, cabe destacar, em 2011, o início da operação das estações automáticas em Tatuí, Jacareí e Santos e das estações manuais em Jaboticabal e Rio Claro. É relevante também o início do monitoramento automático de partículas inaláveis finas em duas estações da Região Metropolitana de São Paulo, melhorando o diagnóstico deste poluente na região, o que antes era feito apenas através de estações manuais.

2 • Parâmetros, Padrões e Índices

2.1 Parâmetros de Qualidade do Ar

O nível de poluição atmosférica é determinado pela quantificação das substâncias poluentes presentes no ar. Conforme a Resolução CONAMA Nº 3 de 28/06/1990, considera-se poluente atmosférico “qualquer forma de matéria ou energia com intensidade e em quantidade, concentração, tempo ou características em desacordo com os níveis estabelecidos, e que tornem ou possam tornar o ar impróprio, nocivo ou ofensivo à saúde, inconveniente ao bem-estar público, danoso aos materiais, à fauna e à flora ou prejudicial à segurança, ao uso e gozo da propriedade e às atividades normais da comunidade”.

Com relação à sua origem, os poluentes podem ser classificados como:

- Primários: aqueles emitidos diretamente pelas fontes de emissão;
- Secundários: aqueles formados na atmosfera através da reação química entre poluentes e/ou constituintes naturais na atmosfera.

Quando se determina a concentração de um poluente na atmosfera, mede-se o grau de exposição dos receptores (seres humanos, outros animais, plantas, materiais) como resultado final do processo de lançamento desse poluente na atmosfera a partir de suas fontes de emissão e suas interações na atmosfera, do ponto de vista físico (diluição) e químico (reações químicas). O sistema pode ser visualizado da seguinte forma:



É importante frisar que, mesmo mantidas as emissões, a qualidade do ar pode mudar em função das condições meteorológicas que determinam uma maior ou menor diluição dos poluentes. É por isso que a qualidade do ar piora com relação aos parâmetros monóxido de carbono, material particulado e dióxido de enxofre durante os meses de inverno, quando as condições meteorológicas são mais desfavoráveis à dispersão dos poluentes. Já o ozônio apresenta maiores concentrações na primavera e verão, por ser um poluente secundário que depende, dentre outros fatores, da intensidade de luz solar para ser formado.

A determinação sistemática da qualidade do ar deve ser, por questões de ordem prática, limitada a um restrito número de poluentes, definidos em função de sua importância e dos recursos materiais e humanos disponíveis. De forma geral, o grupo de poluentes consagrados universalmente como indicadores mais abrangentes da qualidade do ar é composto pelos poluentes já citados, monóxido de carbono, dióxido de enxofre, material particulado e ozônio, mais o dióxido de nitrogênio. A razão da escolha desses parâmetros como indicadores de qualidade do ar está ligada a sua maior frequência de ocorrência e aos efeitos adversos que causam ao meio ambiente.

A tabela 1 mostra um quadro geral dos principais poluentes considerados indicadores da qualidade do ar, bem como suas características, quais suas origens principais e seus efeitos ao meio ambiente. As informações sobre prevenção de riscos à saúde e os efeitos da poluição sobre a saúde são apresentados posteriormente, nas tabelas 5 e 6.

Tabela 01 – Fontes e características dos principais poluentes na atmosfera.

Poluente	Características	Fontes Principais	Efeitos Gerais ao Meio Ambiente
Partículas Inaláveis Finas (MP _{2,5})	Partículas de material sólido ou líquido suspensas no ar, na forma de poeira, neblina, aerossol, fumaça, fuligem etc, que podem permanecer no ar e percorrer longas distâncias. Faixa de tamanho < 2,5 micra.	Processos de combustão (industrial, veículos automotores), aerossol secundário (formado na atmosfera) como sulfato e nitrato, entre outros.	Danos à vegetação, deterioração da visibilidade, contaminação do solo e água.
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), poeira ressuspensa, aerossol secundário (formado na atmosfera).	Danos à vegetação, deterioração da visibilidade e contaminação do solo e água.
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.	Danos à vegetação, deterioração da visibilidade e contaminação do solo e água.
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, produção de polpa e papel, fertilizantes.	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 à 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.	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.	
Ozônio (O ₃)	Gás incolor, inodoro nas concentrações ambientais e o principal componente da névoa fotoquímica.	Não é emitido diretamente para a atmosfera. É produzido fotoquimicamente pela radiação solar sobre os óxidos de nitrogênio e compostos orgânicos voláteis.	Danos às colheitas, à vegetação natural, plantações agrícolas; plantas ornamentais.

2.2 Padrões de Qualidade do Ar

Os padrões de qualidade do ar (PQAr), 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 dependem, 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 Nº 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 Nº 0231 de 27/04/76. Os padrões estabelecidos através dessa portaria foram submetidos ao CONAMA em 28/06/90 e transformados na Resolução CONAMA Nº 03/90.

Os padrões de qualidade do ar podem ser divididos em primários e 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 em curto prazo, a áreas de desenvolvimento, onde devem ser aplicados os padrões primários. Como prevê a própria Resolução CONAMA Nº 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 padrões nacionais de qualidade do ar fixados na Resolução CONAMA Nº 03 de 28/06/90 são apresentados na tabela 2.

Tabela 02 – Padrões nacionais de qualidade do ar (Resolução CONAMA Nº 03 de 28/06/90)

Poluente	Tempo de Amostragem	Padrão Primário µg/m³	Padrão Secundário µg/m³	Método de Medição
partículas totais em suspensão	24 horas ¹	240	150	amostrador de grandes volumes
	MGA ²	80	60	
partículas inaláveis	24 horas ¹	150	150	separação inercial/filtração
	MAA ³	50	50	
fumaça	24 horas ¹	150	100	refletância
	MAA ³	60	40	
dióxido de enxofre	24 horas ¹	365	100	pararosanilina
	MAA ³	80	40	
dióxido de nitrogênio	1 hora	320	190	quimiluminescência
	MAA ³	100	100	
monóxido de carbono	1 hora ¹	40.000	40.000	infravermelho não dispersivo
		35 ppm	35 ppm	
	8 horas ¹	10.000	10.000	
		9 ppm	9 ppm	
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 3. 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 Nº 8.468 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 à legislação 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 ($200 \mu\text{g}/\text{m}^3$).

Tabela 03 – 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 h	375	625	875
partículas inaláveis ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) - 24 h	250	420	500
fumaça ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) - 24 h	250	420	500
dióxido de enxofre ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) - 24 h	800	1.600	2.100
$\text{SO}_2 \times \text{PTS}$ ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)($\mu\text{g}/\text{m}^3$) - 24 h	65.000	261.000	393.000
dióxido de nitrogênio ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) - 1 h	1.130	2.260	3.000
monóxido de carbono (ppm) - 8 h	15	30	40
ozônio ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) - 1 h	400*	800	1.000

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

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 Nº001/99/C, de janeiro de 1999, publicada no Diário Oficial do Estado de São Paulo em 03/02/1999.

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

2.3 Índice de Qualidade do Ar

Os dados de qualidade do ar e meteorológicos das estações automáticas de monitoramento são divulgados e continuamente atualizados no endereço eletrônico da CETESB (www.cetesb.sp.gov.br), que apresenta ainda a classificação da qualidade do ar e, dependendo dos níveis monitorados, informações de prevenção de riscos à saúde. Diariamente, no final da tarde, é divulgado o Boletim de Qualidade do Ar, com a classificação e 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 (vide Relatório da Qualidade do Ar no Estado de São Paulo – 2010). Desta função, que relaciona a concentração do poluente com o valor do índice, resulta um número adimensional referido a uma escala com base nos padrões de qualidade do ar.

Para efeito de divulgação, é utilizado o índice mais elevado dos poluentes medidos em cada estação. Portanto, a qualidade do ar em uma estação é determinada diariamente pelo pior caso entre os poluentes monitorados. A relação entre índice, qualidade do ar e efeitos à saúde é apresentada na tabela 4. A classificação da qualidade do ar também é representada segundo uma escala de cores.

Tabela 04 – Índice Geral

Qualidade	Índice	MP ₁₀ (µg/m³)	O ₃ (µg/m³)	CO (ppm)	NO ₂ (µg/m³)	SO ₂ (µg/m³)	Fumaça (µg/m³)	PTS (µg/m³)	Significado
Boa	0 - 50	0 - 50	0 - 80	0 - 4,5	0 - 100	0 - 80	0 - 60	0 - 80	Praticamente não há riscos à saúde.
Regular	51 - 100	> 50 - 150	> 80 - 160	> 4,5 - 9	> 100 - 320	> 80 - 365	> 60 - 150	> 80 - 240	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 e < 250	> 160 e < 200	> 9 e < 15	> 320 e < 1130	> 365 e < 800	> 150 e < 250	> 240 e < 375	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 e < 420	≥ 200 e < 800	≥ 15 e < 30	≥ 1130 e < 2260	≥ 800 e < 1600	≥ 250 e < 420	≥ 375 e < 625	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	≥ 300	≥ 420	≥ 800	≥ 30	≥ 2260	≥ 1600	≥ 420	≥ 625	Toda a população pode apresentar sérios riscos de manifestações de doenças respiratórias e cardiovasculares. Aumento de mortes prematuras em pessoas de grupos sensíveis.

Na tabela 5 são descritas ações preventivas para as pessoas minimizarem os efeitos dos poluentes na saúde e na tabela 6 estão descritos os principais efeitos à saúde para cada poluente.

Tabela 05 – Qualidade do Ar e Prevenção de Riscos à Saúde.

Qualidade	Índice	MP ₁₀ (µg/m³)	O ₃ (µg/m³)	CO (ppm)	NO ₂ (µg/m³)	SO ₂ (µg/m³)
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 e ≤ 200 Reduzir o esforço físico pesado ao ar livre, principalmente pessoas com doenças cardíacas ou pulmonares, idosos e crianças	> 160 e ≤ 180 Reduzir o esforço físico pesado ao ar livre, principalmente pessoas com doenças cardíacas ou pulmonares, idosos e crianças	> 9 e ≤ 12 Pessoas com doenças cardíacas, como angina, devem reduzir esforço físico pesado ao ar livre e evitar vias de tráfego intenso	> 320 e ≤ 720 Reduzir o esforço físico pesado ao ar livre, principalmente pessoas com doenças cardíacas ou pulmonares, idosos e crianças	> 365 e ≤ 576 Reduzir o esforço físico pesado ao ar livre, principalmente pessoas com doenças cardíacas ou pulmonares, idosos e crianças
	151 - 199	> 200 e < 250 Evitar esforço físico pesado ao ar livre, principalmente pessoas com doenças cardíacas ou pulmonares, idosos e crianças	> 180 e < 200 Evitar esforço físico pesado ao ar livre, principalmente pessoas com doenças cardíacas ou pulmonares, idosos e crianças	> 12 e < 15 Pessoas com doenças cardíacas, como angina, devem evitar esforço físico e vias de tráfego intenso	> 720 e < 1130 Evitar esforço físico pesado ao ar livre, principalmente pessoas com doenças cardíacas ou pulmonares, idosos e crianças	> 576 e < 800 Evitar esforço físico pesado ao ar livre, principalmente pessoas com doenças cardíacas ou pulmonares, idosos e crianças
Má	200 - 250	≥ 250 e ≤ 350 Evitar qualquer esforço físico ao ar livre, principalmente pessoas com doenças cardíacas ou pulmonares, idosos e crianças	≥ 200 e ≤ 400 Evitar qualquer esforço físico ao ar livre, principalmente pessoas com doenças cardíacas ou pulmonares, idosos e crianças	≥ 15 e ≤ 22 Pessoas com doenças cardíacas, como angina, devem evitar qualquer esforço físico ao ar livre e vias de tráfego intenso	≥ 1130 e ≤ 1690 Evitar qualquer esforço físico ao ar livre, principalmente pessoas com doenças cardíacas ou pulmonares, idosos e crianças	≥ 800 e ≤ 1200 Evitar qualquer esforço físico ao ar livre, principalmente pessoas com doenças cardíacas ou pulmonares, idosos e crianças
	251 - 299	> 350 e < 420 Evitar sair ao ar livre, principalmente pessoas com doenças cardíacas ou respiratórias, idosos e crianças	> 400 e < 800 Evitar sair ao ar livre, principalmente pessoas com doenças cardíacas ou respiratórias, idosos e crianças	> 22 e < 30 Pessoas com doenças cardíacas, como angina, devem evitar qualquer esforço físico ao ar livre e vias de tráfego intenso	> 1690 e < 2260 Evitar sair ao ar livre, principalmente pessoas com doenças cardíacas ou respiratórias, idosos e crianças	> 1200 e < 1600 Evitar sair ao ar livre, principalmente pessoas com doenças cardíacas ou respiratórias, idosos e crianças
Péssima	≥ 300	≥ 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 06 – Qualidade do Ar e Efeitos à Saúde.

Qualidade	Índice	MP ₁₀ (µg/m³)	O ₃ (µg/m³)	CO (ppm)	NO ₂ (µg/m³)	SO ₂ (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	101 - 150	> 150 e ≤ 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 e ≤ 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 e ≤ 12 População em geral pode apresentar sintomas como cansaço. Pessoas com doenças cardíacas têm os sintomas como cansaço e dor no peito agravados	> 320 e ≤ 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 e ≤ 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 e < 250 Aumento dos sintomas em crianças e pessoas com doenças pulmonares e cardiovasculares. Aumento de sintomas respiratórios na população em geral	> 180 e < 200 Aumento dos sintomas respiratórios em crianças e pessoas com doenças pulmonares, como asma. Aumento de sintomas respiratórios na população em geral	> 12 e < 15 Aumento de sintomas em pessoas cardíacas. Aumento de sintomas cardiovasculares na população em geral	> 720 e < 1130 Aumento dos sintomas respiratórios em crianças e pessoas com doenças pulmonares, como asma. Aumento de sintomas respiratórios na população em geral	> 576 e < 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 e ≤ 350 Agravamento dos sintomas respiratórios. Agravamento de doenças pulmonares, como asma, e cardiovasculares, como infarto do miocárdio	≥ 200 e ≤ 400 Agravamento dos sintomas respiratórios. Agravamento de doenças pulmonares, como asma, e doença pulmonar obstrutiva crônica	≥ 15 e ≤ 22 Agravamento das doenças cardiovasculares, como infarto do miocárdio e insuficiência cardíaca congestiva	≥ 1130 e ≤ 1690 Agravamento dos sintomas respiratórios. Agravamento de doenças pulmonares, como asma, e doença pulmonar obstrutiva crônica	≥ 800 e ≤ 1200 Agravamento dos sintomas respiratórios. Agravamento de doenças pulmonares, como asma, e cardiovasculares, como infarto do miocárdio
	251 - 299	> 350 e < 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 gestação	> 400 e < 800 Agravamento significativo dos sintomas respiratórios e dificuldade de respirar na população em geral. Risco de mortes prematuras de pessoas com doenças respiratórias	> 22 e < 30 Agravamento significativo dos sintomas cardiovasculares, como dores no peito, na população em geral. Risco de mortes prematuras de pessoas com doenças cardiovasculares.	> 1690 e < 2260 Agravamento significativo dos sintomas respiratórios e dificuldade de respirar na população em geral. Risco de mortes prematuras de pessoas com doenças respiratórias	> 1200 e < 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	≥ 300	≥ 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

3 • Redes de Monitoramento

3.1 Tipos de Rede e Parâmetros Monitorados

O Estado de São Paulo está dividido, de acordo com a Lei Estadual Nº 9.034/94 de 27 de dezembro de 1994, em 22 Unidades de Gerenciamento de Recursos Hídricos – UGRHs. A UGRHI está estruturada no conceito de bacia hidrográfica, onde os recursos hídricos convergem para um corpo d'água principal. As UGRHs estão agrupadas em quatro unidades vocacionais, que são: INDUSTRIAL, EM INDUSTRIALIZAÇÃO, AGROPECUÁRIA E CONSERVAÇÃO.

3.1.1 Rede Automática

A Rede Automática foi composta, em 2011, por 42 estações fixas que monitoraram em locais pertencentes a onze UGRHs, além de uma estação móvel que foi utilizada na UGRHI 6, em São Paulo e outra na UGRHI 7, em Santos. Os municípios da Região Metropolitana de São Paulo - RMSP, pertencentes à UGRHI 6, contaram com 19 estações fixas, enquanto que as outras 10 UGRHs contaram com 23 estações fixas, distribuídas conforme ilustrado na tabela 7. Nesta tabela, as UGRHs estão classificadas de acordo com as unidades vocacionais, conforme descrito no item 3.1.3. Os endereços das estações podem ser encontrados na tabela A do anexo 2.

Tabela 07 – Configuração da Rede Automática. (Continua)

VOCACIONAL	UGRHI	ESTAÇÃO Nº	LOCALIZAÇÃO DAS ESTAÇÕES	PARÂMETROS														
				MP _{2,5}	MP ₁₀	SO ₂	NO	NO ₂	NO _x	CO	O ₃	ERT	UR	TEMP	VV	DV	P	RAD
Industrial	2	54	Jacaré		X		X	X	X		X		X	X	X	X	X	X
Industrial	2	55	São José dos Campos		X	X					X		X	X	X	X		
TOTAL MONITORES FIXOS UGRHI 2					2	1	1	1	1		2		2	2	2	2	1	1
Em industrialização	4	79	Ribeirão Preto		X		X	X	X		X		X	X	X	X	X	X
TOTAL MONITORES FIXOS UGRHI 4					1		1	1	1		1		1	1	1	1	1	1
Industrial	5	52	Americana		X						X	X	X	X	X	X	X	
Industrial	5	42	Campinas - Centro		X					X			X	X				
Industrial	5	74	Jundiaí		X		X	X	X		X		X	X	X	X		
Industrial	5	44	Paulínia		X	X	X	X	X		X		X	X	X	X	X	X
Industrial	5	45	Paulínia - Sul		X		X	X	X		X				X	X		X
Industrial	5	77	Piracicaba		X		X	X	X		X		X	X	X	X		
TOTAL MONITORES FIXOS UGRHI 5					6	1	4	4	4	1	5	1	5	5	5	5	2	2
Industrial	6	10	Cerqueira César		X	X	X	X	X	X								
Industrial	6	8	Congonhas	X	X	X	X	X	X	X								
Industrial	6	15	Diadema		X						X							
Industrial	6	5	Ibirapuera		X		X	X	X	X	X		X	X	X	X	X	
Industrial	6	31	IPEN-USP	X			X	X	X	X	X							
Industrial	6	22	Mauá		X		X	X	X		X							

Tabela 07 – Configuração da Rede Automática. (Conclusão)

VOCACIONAL	UGRHI	ESTACÃO Nº	LOCALIZAÇÃO DAS ESTAÇÕES	PARÂMETROS														
				MP _{2,5}	MP ₁₀	SO ₂	NO	NO ₂	NO _x	CO	O ₃	ERT	UR	TEMP	VV	DV	P	RAD
Industrial	6	3	Moóca		X					X	X				X	X		
Industrial	6	6	Nossa Senhora do Ó		X						X		X	X				
Industrial	6	17	Osasco		X	X	X	X	X	X					X	X		
Industrial	6	29	Parelheiros		X		X	X	X	X	X		X	X				
Industrial	6	1	Parque D. Pedro II		X		X	X	X	X	X							
Industrial	6	27	Pinheiros		X		X	X	X	X	X		X	X	X	X		
Industrial	6	2	Santana		X						X				X	X		
Industrial	6	16	Santo Amaro		X					X	X				X	X		
Industrial	6	18	Santo André - Capuava		X						X				X	X		
Industrial	6	32	Santo André - Paço Municipal		X					X					X	X		
Industrial	6	19	São Bernardo do Campo		X										X	X		
Industrial	6	7	São Caetano do Sul		X	X	X	X	X	X	X		X	X	X	X	X	
Industrial	6	20	Taboão da Serra		X		X	X	X	X			X	X				
TOTAL MONITORES FIXOS UGRHI 6				2	18	4	11	11	11	13	13		6	6	10	10	2	
Industrial	7	24	Cubatão - Centro		X	X	X	X	X		X		X	X	X	X	X	
Industrial	7	25	Cubatão - Vila Parisi		X	X	X	X	X						X	X		
Industrial	7	30	Cubatão - Vale do Mogi		X	X	X	X	X		X		X	X	X	X		X
Industrial	7	82	Santos		X		X	X	X		X		X	X	X	X	x	X
TOTAL MONITORES FIXOS UGRHI 7					4	3	4	4	4		3		3	3	4	4	2	2
Industrial	10	51	Sorocaba		X		X	X	X		X		X	X	X	X		
Industrial	10	94	Tatuí		X		X	X	X		X		X	X	X	X	X	X
TOTAL MONITORES FIXOS UGRHI 10					2		2	2	2		2		2	2	2	2	1	1
Em industrialização	13	71	Araraquara		X		X	X	X		X		X	X	X	X		
Em industrialização	13	73	Bauru		X		X	X	X		X		X	X	X	X	X	X
Em industrialização	13	75	Jaú		X		X	X	X		X		X	X	X	X		
TOTAL MONITORES FIXOS UGRHI 13					3		3	3	3		3		3	3	3	3	1	1
Agropecuária	15	80	São José do Rio Preto		X		X	X	X		X		X	X	X	X	X	X
Agropecuária	15	81	Catanduva		X		X	X	X		X		X	X	X	X	X	X
TOTAL MONITORES FIXOS UGRHI 15					2		2	2	2		2		2	2	2	2	2	2
Agropecuária	19	72	Araçatuba		X		X	X	X		X		X	X	X	X	X	X
TOTAL MONITORES FIXOS UGRHI 19					1		1	1	1		1		1	1	1	1	1	1
Agropecuária	21	76	Marília		X		X	X	X		X		X	X	X	X	X	X
TOTAL MONITORES FIXOS UGRHI 21					1		1	1	1		1		1	1	1	1	1	1
Agropecuária	22	78	Presidente Prudente		X		X	X	X		X		X	X	X	X	X	X
TOTAL MONITORES FIXOS UGRHI 22					1		1	1	1		1		1	1	1	1	1	1
TOTAL MONITORES FIXOS				2	41	9	31	31	31	14	34	1	27	27	32	32	15	13
		49	Estação Móvel I		X	X	X	X	X	X	X		X	X	X	X		
Industrial	6	50	Estação Móvel II ¹								X							
		47	Estação Móvel III				X	X	X		X		X	X	X	X		X
Industrial	7		Estação Móvel IV ²		X													
TOTAL MONITORES MÓVEIS				0	2	1	2	2	2	1	3	0	2	2	2	2	0	1
TOTAL GERAL				2	43	10	33	33	33	15	37	1	29	29	34	34	15	14

1 - Monitoramento em Itaquera (UGRHI 6) a partir de 09/08/2007.

2 - Monitoramento em Santos-Ponta da Praia (UGRHI 7) a partir de 18/11/2011.

MP_{2,5} - Partículas inaláveis finasMP₁₀ - Partículas inaláveisSO₂ - Dióxido de enxofre

NO - Monóxido de nitrogênio

NO₂ - Dióxido de nitrogênioNO_x - Óxidos de nitrogênio

CO - Monóxido de carbono

O₃ - Ozônio

ERT - Compostos de enxofre reduzido total

UR - Umidade relativa do ar

TEMP - Temperatura

VV - Velocidade do vento

DV - Direção do vento

P - Pressão atmosférica

RAD - Radiação Total e UVA

3.1.2 Rede Manual

A Rede Manual de monitoramento da qualidade do ar, em 2011, contou com 41 locais de amostragem espalhados em 10 das 22 UGRHs do Estado de São Paulo, conforme apresentado na tabela 8. A relação das estações bem como os endereços dos pontos de monitoramento da Rede Manual são apresentados nas tabelas B e C do anexo 2.

Tabela 08 – Configuração da Rede Manual. (Continua)

VOCACIONAL	UGRHI	LOCALIZAÇÃO DAS ESTAÇÕES	PARÂMETROS				
			MP _{2,5}	FMC	SO ₂	MP ₁₀	PTS
Industrial	2	São José dos Campos - S.Dimas		X			
Industrial	2	Taubaté - Centro		X			
TOTAL UGRHI 2				2			
Em industrialização	4	Ribeirão Preto - Campos Elíseos				X	
Em industrialização	4	São José do Rio Pardo		X			
TOTAL UGRHI 4				1		1	
Industrial	5	Americana - Centro		X			
Industrial	5	Cordeirópolis - Módolo					X
Industrial	5	Jundiaí - Centro		X	X		
Industrial	5	Jundiaí - Vila Arens			X		
Industrial	5	Limeira - Centro		X			
Industrial	5	Limeira - Boa Vista				X	
Industrial	5	Paulínia - Bairro Cascata			X		
Industrial	5	Paulínia - Sta. Terezinha			X		
Industrial	5	Piracicaba - Centro		X			
Industrial	5	Piracicaba - Algodual				X	
Industrial	5	Rio Claro				X	
Industrial	5	Salto - Centro		X	X		
Industrial	5	Santa Gertrudes - Jd. Luciana				X	
TOTAL UGRHI 5				5	5	4	1
Industrial	6	Campos Elíseos		X	X		
Industrial	6	Congonhas					X
Industrial	6	Cerqueira César	X	X	X		X
Industrial	6	Ibirapuera	X	X			X
Industrial	6	Moema		X	X		
Industrial	6	Osasco					X
Industrial	6	Pça. da República		X	X		
Industrial	6	Pinheiros	X	X	X		X
Industrial	6	Santo Amaro					X
Industrial	6	Mogi das Cruzes - Centro		X			
Industrial	6	Santo André - Capuava					X
Industrial	6	São Bernardo do Campo					X
Industrial	6	São Caetano do Sul	X				X
Industrial	6	Tatuapé		X	X		
TOTAL UGRHI 6			4	8	6		9

Tabela 08 – Configuração da Rede Manual. (Conclusão)

VOCACIONAL	UGRHI	LOCALIZAÇÃO DAS ESTAÇÕES	PARÂMETROS				
			MP _{2,5}	FMC	SO ₂	MP ₁₀	PTS
Industrial	7	Cubatão - Vila Parisi					X
Industrial	7	Santos - Embaré		X	X		
TOTAL UGRHI 7				1	1		1
Em industrialização	8	Franca - Centro		X			
TOTAL UGRHI 8				1			
Em industrialização	9	Jaboticabal				X	
Em industrialização	9	Pirassununga				X	
TOTAL UGRHI 9						2	
Industrial	10	Itu - Centro		X			
Industrial	10	Sorocaba - Centro		X			
Industrial	10	Votorantim - Centro		X			
TOTAL UGRHI 10				3			
Em industrialização	13	São Carlos - Centro		X			
TOTAL UGRHI 13				1			
Agropecuária	15	São José do Rio Preto - Centro	X	X			
TOTAL UGRHI 15			1	1			
TOTAL MONITORES			5	23	12	7	11

MP_{2,5} - Partículas inaláveis finasMP₁₀ - Partículas inaláveis

PTS - Partículas totais em suspensão

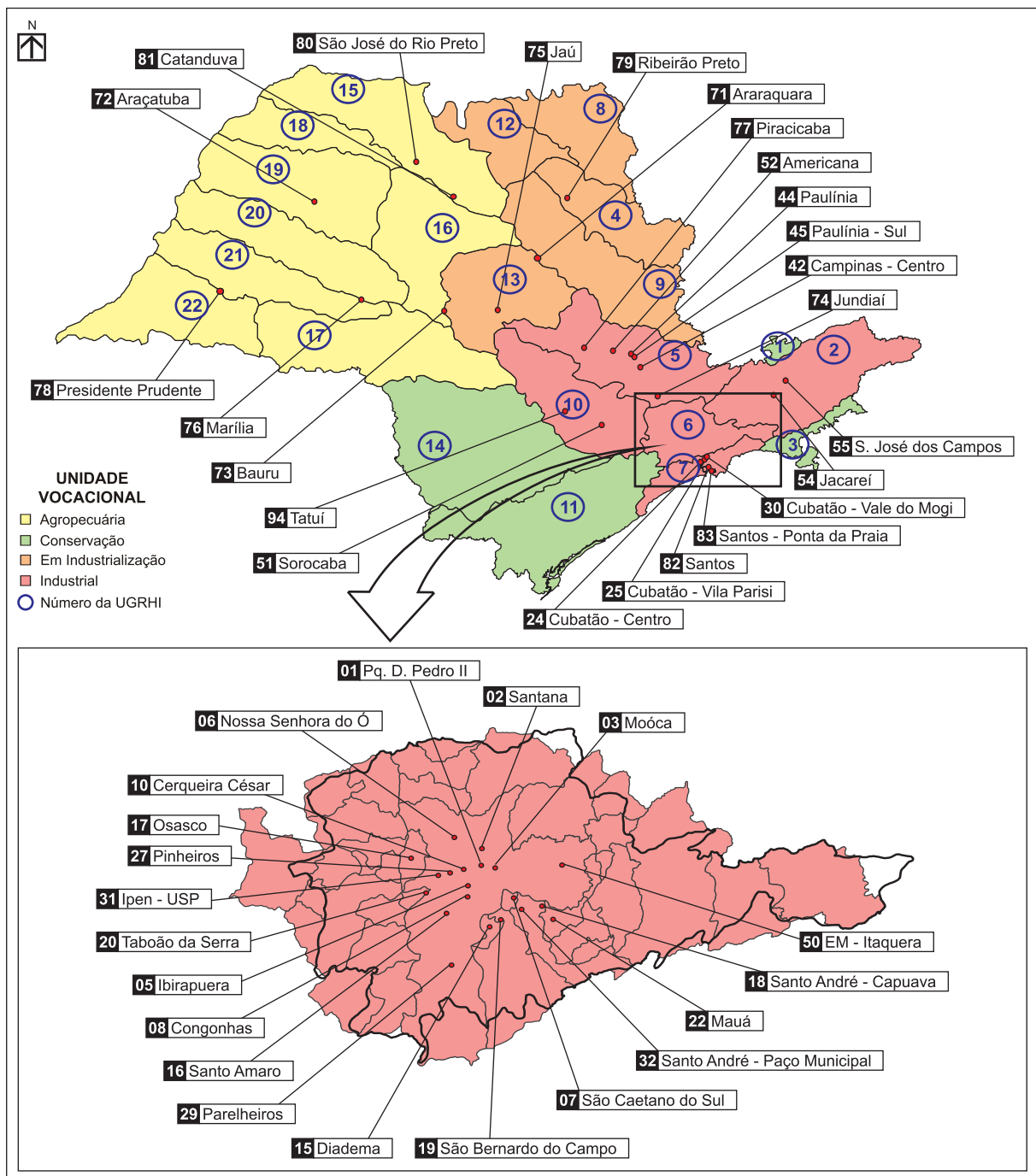
SO₂ - Dióxido de enxofre

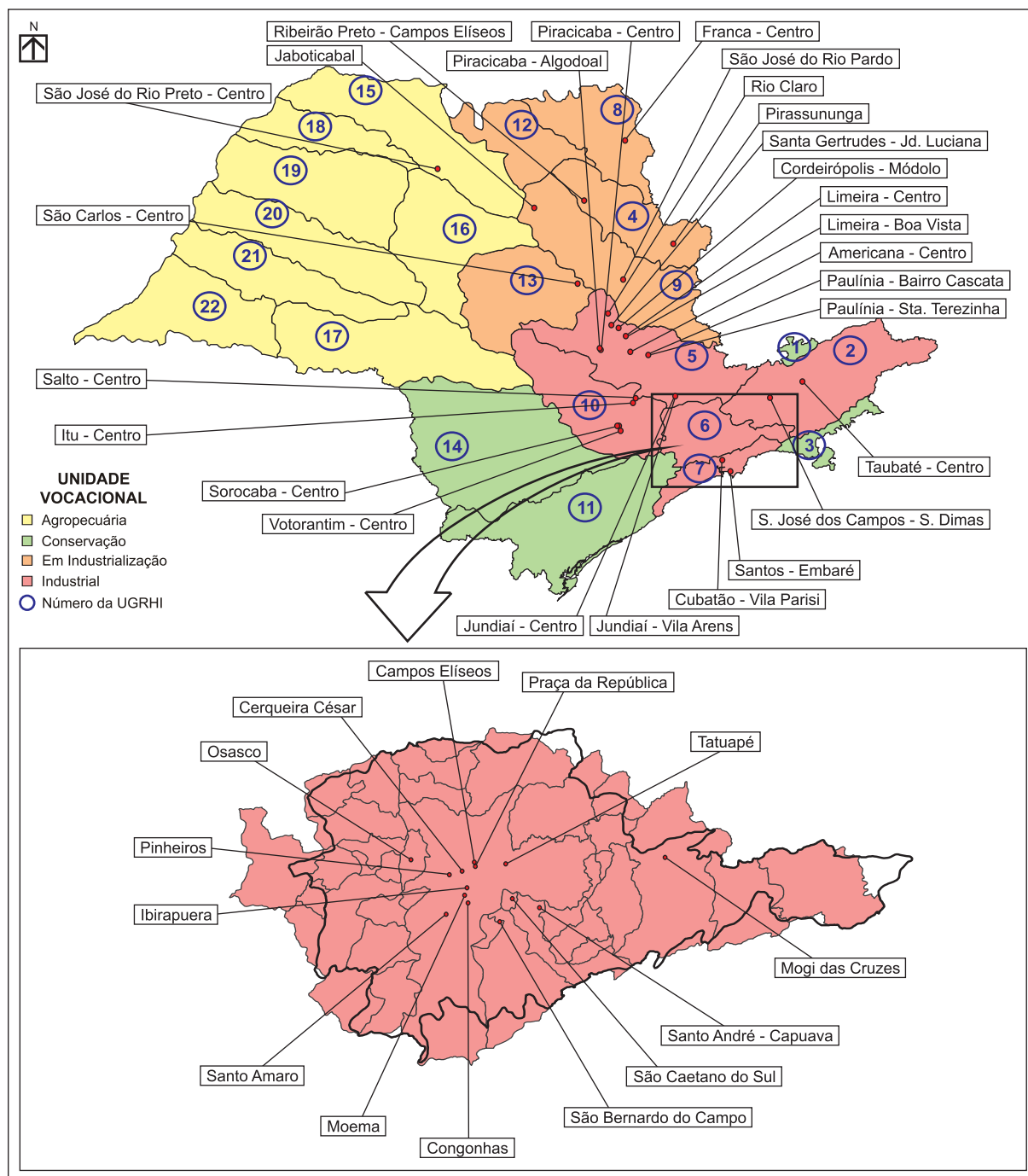
FMC - Fumaça

3.1.3 Rede de Monitoramento da Qualidade do Ar no Estado de São Paulo

Nos mapas a seguir, visando padronizar a informação ambiental, são apresentadas as localizações das estações automáticas e manuais no Estado de São Paulo, considerando divisão das UGRHs e respectivas unidades vocacionais.

Mapa 01 – Localização das estações da Rede Automática.



Mapa 02 – Localização das estações e pontos de amostragem da Rede Manual.

3.2 Metodologia de Monitoramento

Os métodos utilizados para medição dos diversos parâmetros amostrados pelas redes de monitoramento são apresentados na tabela 9. As estações da Rede Automática se caracterizam pela capacidade de processar na forma de médias horárias, no próprio local e em tempo real, as amostragens realizadas a intervalos de cinco segundos. Estas médias são transmitidas para a central de telemetria e armazenadas em servidor de banco de dados dedicado, onde passam por processo de validação técnica periódica e, posteriormente, são disponibilizadas de hora em hora no endereço eletrônico da CETESB. Já nas estações da Rede Manual, a amostragem é realizada durante 24 horas a cada 6 dias e durante 1 mês no caso dos amostradores passivos. As amostras coletadas são analisadas nos laboratórios da CETESB, podendo, eventualmente, no caso de material particulado ser caracterizadas quanto à sua composição, fornecendo indícios da origem das emissões.

Os dados da Rede Automática e Manual podem ser acessados no QUALAR – Sistema de Informações de Qualidade do Ar, disponível no endereço eletrônico da CETESB.

Tabela 09 – Métodos de medição dos parâmetros.

REDE	PARÂMETRO	MÉTODO
Rede Automática	partículas inaláveis finas - MP _{2,5}	radiação Beta
	partículas inaláveis - MP ₁₀	radiação Beta
	dióxido de enxofre	fluorescência de pulso (ultravioleta)
	óxidos de nitrogênio	quimiluminescência
	monóxido de carbono	infravermelho não dispersivo (GFC)
	ozônio	ultravioleta
	enxofre reduzido total	oxidação térmica - fluorescência de pulso (ultravioleta)
Parâmetros Meteorológicos	direção e velocidade de vento	óptico-mecânico / ultra-sônico
	temperatura	temistor resistivo de platina (PT100)
	umidade	elemento capacitivo
	radiação global	fotovoltáico
	pressão	transdutor de pressão
	radiação UVA	fotovoltáico
Rede Manual	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

3.3 Metodologia de Tratamento dos Dados

Nos itens a seguir são detalhadas a metodologia e as informações utilizadas para o tratamento e apresentação dos dados.

3.3.1 Representatividade de Dados

A adoção de critérios de representatividade de dados é de extrema importância em sistemas de monitoramento. O não atendimento a estes critérios para uma determinada estação ou período significa que as falhas de medição ocorridas comprometem a interpretação do resultado obtido.

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

3.3.1.1 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

3.3.1.2 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

3.3.2 Observações sobre o monitoramento

Para apresentar resultados representativos da poluição atmosférica, o monitoramento deve atender a uma série de critérios técnicos e ser realizado de maneira periódica e contínua para avaliar as condições mais diversas. A ocorrência de interferências no entorno da estação ou falhas no monitoramento afetam a interpretação dos dados obtidos. As principais ocorrências e observações registradas, em 2011, foram:

- Piracicaba (UGRHI 5) – Piracicaba-Algodoal: alteração no entorno da estação devido à construção de um viaduto, de abril até setembro de 2011;
- RMSP (UGRHI 6) - Parque Dom Pedro II: obras civis no entorno da estação durante o ano;
- RMSP (UGRHI 6) - Parelheiros: finalização da intensa movimentação de caminhões, com carga de terra na avenida em frente à estação, em função das obras do Rodoanel Trecho Sul, que vinha acontecendo desde de junho de 2009;
- RMSP (UGRHI 6) - Mauá: obras de interligação Rodoanel/Complexo Jacu Pêssego até o segundo semestre de 2011;
- RMSP (UGRHI 6) - Congonhas: desde 02/08/10, restrição de circulação de veículos pesados na Av. dos Bandeirantes. Efetivação de autuação a partir de 22/09/10.

Início do monitoramento nas seguintes estações da Rede Automática:

- Tatuí (UGRHI 10): a partir de 01/01/11;
- Jacareí (UGRHI 2): a partir de 01/01/11;
- Santos (UGRHI 7): a partir de 07/06/11.
- Santos - Ponta da Praia (estação móvel) (UGRHI 7): a partir de 18/11/11.

Início do monitoramento nas seguintes estações da Rede Manual:

- Jaboticabal (UGRHI 9): a partir de 26/01/11;
- Rio Claro (UGRHI 5): a partir de 23/05/11.

4 • Qualidade do Ar no Estado de São Paulo

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

Os resultados obtidos no monitoramento refletem as variações na matriz de emissões dos poluentes, tais como modificações na frota de veículos, alterações no tráfego, mudanças de combustível, alterações no parque industrial, implantação de tecnologias mais limpas, etc. e também as condições meteorológicas observadas no ano.

Os dados de monitoramento, que serviram de base para as análises deste relatório, estão contidos nas tabelas dos anexos 3 e 4.

4.1 Aspectos Gerais no Estado de São Paulo

4.1.1 Fontes de Poluição do Ar

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. É a unidade da federação de maior ocupação territorial, maior contingente populacional (em torno de 42 milhões de habitantes), maior desenvolvimento econômico (agrícola - destacando-se a atividade sucroalcooleira, industrial e serviços) e maior frota automotiva. Como consequência, apresenta grande alteração na qualidade do ar, destacando-se as Regiões Metropolitanas de São Paulo e Campinas e o município de Cubatão.

A tabela 10 apresenta a estimativa da frota do Estado de São Paulo em dezembro de 2010, calculada de acordo com a nova metodologia utilizada pela CETESB, baseada no 1º Inventário Nacional de Fontes Móveis do MMA - Ministério do Meio Ambiente.

Tabela 10 – Estimativa da frota de veículos do Estado de São Paulo em 2010.

Categoria		Combustível	Frota Circulante	Idade Média (anos)
Automóveis		Gasolina	4.640.607	12
		Etanol	502.650	21
		Flex	3.482.390	3
Comerciais leves		Gasolina	647.016	10
		Etanol	51.469	20
		Flex	432.270	3
		Diesel	280.011	8
Caminhões	Leves	Diesel	156.280	15
	Médios		74.447	16
	Pesados		167.309	8
Ônibus	Urbanos	Diesel	85.334	11
	Rodoviários		9.503	11
Motocicletas		Gasolina	2.167.526	6
		Flex	140.549	1
TOTAL			12.837.360	7

Na tabela 11, é apresentado um resumo das estimativas de população, frota veicular e das emissões de fontes fixas e móveis para os locais que possuem monitoramento automático da qualidade do ar no Estado de São Paulo.

A partir do Relatório de 2010, a CETESB adotou nova metodologia para o inventário de emissões veiculares, desenvolvida pelo grupo de trabalho coordenado pelo MMA e publicada em janeiro de 2011 no 1º Inventário Nacional de Emissões Atmosféricas por Veículos Automotores Rodoviários. As principais alterações, quando comparado com os relatórios anteriores, se deram na estimativa da frota circulante e na intensidade de uso. Desta forma, em função dessas diferenças na metodologia adotada nas estimativas de emissão de fontes móveis, a comparação direta com as estimativas dos anos anteriores não deve ser realizada.

No inventário de fontes móveis consolidado para 2010, apresentado na tabela 11, foram consideradas apenas as emissões de escapamento e, no caso dos hidrocarbonetos – HC, também as evaporativas dos veículos equipados com motor ciclo Otto (etanol, gasolina ou *flex-fuel*), exceto motocicletas. Para este poluente não foram consideradas as emissões provenientes do cárter e as de operações de transferência de combustível.

No caso do material particulado emitido por fontes móveis, não foram consideradas outras possíveis origens, como o desgaste de pneus e freios e a formação de aerossóis secundários provenientes de gases emitidos pelos veículos. Além disso, deve-se ponderar que o tipo e o tamanho do material particulado emitido pelos veículos pode ser diferente do emitido pelas fontes fixas, o que compromete a comparação direta entre os valores estimados para as duas classes de fontes.

As emissões de SO_x pelas fontes móveis foram calculadas só para a RMSP e Região Metropolitana de Campinas (RMC).

As estimativas da frota circulante e das emissões dessa fonte para 2011 deverão ser publicadas em relatório específico ainda em 2012. A previsão é que a frota no Estado tenha aumentado em 1,5 milhões de veículos.

Para atualizar as informações relativas às fontes fixas, em 2009 e 2010, a CETESB desenvolveu o Sistema de Inventário de Emissões de Fontes Estacionárias no Estado de São Paulo (SIEFEESP), tendo como referência o ano de 2008. Os resultados foram obtidos a partir da consolidação de dados inseridos pelos empreendimentos no SIEFEESP e utilizados para a estimativa da RMSP.

Para as demais localidades citadas na tabela 11, as estimativas das emissões das fontes fixas foram as disponibilizadas em 2010 pelas Agências Ambientais da CETESB, à exceção de Jacareí e Tatuí, disponibilizadas em 2011.

Deve-se considerar que as estimativas de emissão das fontes fixas levam em conta as empresas consideradas prioritárias, selecionadas com base na tipologia industrial, na capacidade produtiva e no tipo e quantidade de combustível utilizado. As bases e terminais de combustíveis e produtos químicos (por exemplo: comércio atacadista de combustível) não foram consideradas no Inventário de Emissões de Fontes Estacionárias. As únicas exceções foram a RMSP e a RMC, onde foi efetuada a estimativa de emissão das bases distribuidoras de combustíveis líquidos. Para isto foram compilados os dados dos estudos de emissão entregues à CETESB, em atendimento as exigências técnicas do processo de Licenciamento Ambiental. Não constam dessa estimativa as emissões geradas pelo comércio varejista de combustíveis (postos de serviços) e nem as oriundas de áreas industriais de tancagem de produtos químicos.

Ao se comparar as estimativas de emissão das fontes fixas e móveis, deve-se levar em conta todas as considerações já mencionadas.

Tabela 11 – Estimativas de população, frota e emissão das fontes de poluição do ar no Estado de São Paulo.

Vocacional	UGRHI	Locais com monitoramento automático				Emissão (1000 t/ano)				
		Município	População ¹	Frota ²	Fontes	CO	HC	NO _x	MP	SO _x
Industrial	2	Jacareí	208.934	56.621	Fixa (9 ind.)	0,01	0,02	4,44	1,82	0,78
					Móvel	1,70	0,31	1,22	0,03	nd
		São José dos Campos	627.544	204.648	Fixa (5 ind.)	1,02	4,77	5,26	0,38	10,25
					Móvel	6,92	1,11	3,49	0,08	nd
	5	RMC	2.798.477	1.027.542	Fixa (36 ind.)	2,61	6,39	9,78	1,97	13,54
					Base de combustível líquido (12 emprend.)	--	2,30 ⁵	--	--	--
					Móvel	30,70	5,28	18,14	0,46	0,95 ³
		Jundiaí	370.251	156.887	Fixa (2 ind.)	< 0,01	< 0,01	0,17	< 0,01	0,04
					Móvel	5,08	0,84	2,66	0,07	nd
		Piracicaba	364.872	135.039	Fixa (5 ind.)	0,06	< 0,01	0,69	0,71	< 0,01
					Móvel	4,31	0,76	2,67	0,07	nd
	6	RMSP	19.672.582	6.438.273	Fixa (nº indústrias)	4,18 ⁴ (62)	4,7 ⁴ (121)	15,43 ⁴ (161)	3,06 ⁴ (198)	5,59 ⁴ (146)
					Base de combustível líquido (18 emprend.)	--	3,40 ⁵	--	--	--
					Móvel	156,43	27,27	68,82	1,74	3,11 ³
	7	Cubatão	118.797	26.814	Fixa (18 ind.)	3,40	1,11	7,62	3,06	15,80
					Móvel	nd	nd	nd	nd	nd
		Santos	407.506	168.076	Móvel	2,96	0,59	2,40	0,06	nd
		Tatuí	106.572	31.743	Móvel	1,14	0,21	0,80	0,02	nd
					Fixa (3 ind.)	0,10	--	1,24	0,22	0,38
		Sorocaba e Votorantim	695.183	234.694	Fixa (18 ind.)	0,77	0,88	4,40	0,29	4,23
					Móvel	7,05	1,17	2,59	0,06	nd
Em Industrialização	4	Ribeirão Preto	605.114	259.914	Fixa (1 ind.)	--	--	0,26	0,81	--
					Móvel	6,79	1,26	4,15	0,11	nd
	13	Araraquara	208.725	74.533	Fixa (5 ind.)	0,02	< 0,01	1,38	2,83	0,50
					Móvel	3,09	0,56	3,22	0,10	nd
		Bauru	344.039	128.984	Fixa (1 ind.)	--	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
					Móvel	3,72	0,66	2,34	0,06	nd
		Jaú	131.068	47.461	Fixa (2 ind.)	--	--	0,40	0,52	--
					Móvel	1,45	0,25	0,59	0,02	nd
Agropecuária	15	Catanduva	112.843	43.366	Fixa (3 ind.)	--	--	0,56	0,71	< 0,01
					Móvel	1,52	0,29	1,57	0,05	nd
		São José do Rio Preto	408.435	173.534	Fixa	--	--	--	--	--
					Móvel	5,21	0,93	3,85	0,09	nd
	19	Araçatuba	181.618	73.617	Fixa	--	--	--	--	--
					Móvel	2,47	0,45	2,20	0,06	nd
	21	Marília	216.684	67.505	Fixa	--	--	--	--	--
					Móvel	2,52	0,43	1,46	0,04	nd
	22	Presidente Prudente	207.625	72.550	Fixa (2 ind.)	--	< 0,01	0,28	0,28	< 0,01
					Móvel	2,52	0,43	1,84	0,05	nd

1 - Estatística IBGE de 29/11/2010.

2 - Estimativa de frota 2010, baseada no 1º Inventário Nacional de Fontes Móveis. (MMA).

3 - Metodologia top-down, baseada no consumo global de combustível. Adotou-se que todo o enxofre contido no combustível foi transformado em SO₂, que o diesel S50 contém 50 ppm de enxofre, que o S500 contém 500 ppm de enxofre. Adotou-se 350 ppm de enxofre para a gasolina C.

4 - Ano de referência do inventário: 2008.

5 - Ano de referência do levantamento: 2009. Os empreendimentos participantes deste levantamento foram selecionados utilizando a metodologia top-down, baseado nas informações da Agência Nacional do Petróleo (ANP) sobre entregas de combustíveis do ano de 2009.

nd: não disponível.

Obs: Estimativas de fontes fixas, à exceção da RMSP: informações disponibilizadas pelas Agências Ambientais da CETESB em 2010, sendo as de Jacareí e Tatuí disponibilizadas em 2011.

A seguir são apresentadas, resumidamente, as fontes de poluição do ar que se destacam nas Unidades Vocacionais do Estado de São Paulo.

A Unidade Vocacional Industrial é composta pela UGRHI 2 (Paraíba do Sul), UGRHI 5 (Piracicaba/Capivari/Jundiaí), UGRHI 6 (Alto Tietê), UGRHI 7 (Baixada Santista) e UGRHI 10 (Tietê/Sorocaba). As Regiões Metropolitanas de São Paulo (39 municípios), Campinas (19 municípios) e Baixada Santista (9 municípios) e os Aglomerados Urbanos de Piracicaba-Limeira (12 municípios), São José dos Campos (10 municípios) e de Sorocaba-Jundiaí (13 municípios), que pertencem a essa Unidade Vocacional, formam uma rede metropolitana integrada, com funções produtivas complementares, que atualmente é denominada Macrometrópole Paulista. Essa macrometrópole composta por 102 municípios possui cerca de 70% da população do Estado, 80% da frota circulante e produz cerca de 80% do PIB estadual.

Na UGRHI 2 destaca-se São José dos Campos pelo seu porte e por possuir indústrias consideradas prioritárias para o controle da poluição atmosférica. O município está localizado na porção média do rio Paraíba do Sul, distante 70 km a nordeste da capital do Estado, cortado pela Rodovia Presidente Dutra, que liga os dois maiores centros produtores e consumidores do país, Regiões Metropolitanas de São Paulo e Rio de Janeiro.

Na UGRHI 5 está localizada a Região Metropolitana de Campinas, formada por 19 municípios, que possui uma população em torno de 2,8 milhões de habitantes e uma frota aproximada de 1 milhão de veículos. Muitos dos municípios dessa UGRHI 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 superior a um milhão de habitantes, considerada a sede da região, e o município de Paulínia, que conta com um grande parque industrial. Nessa UGRHI também se encontram várias áreas onde são realizadas queimas de palha de cana-de-açúcar (mapa 3), fonte também significativa de poluentes para a atmosfera.

Na UGRHI 6 encontra-se a Região Metropolitana de São Paulo, que, devido a sua complexidade, será tratada com mais detalhe no item seguinte.

Destacam-se na UGRHI 7 o município de Santos, em função da população e intensa atividade portuária, e o município de Cubatão, dado o porte de suas fontes industriais compostas predominantemente por empresas do setor petroquímico, siderúrgico e de fertilizantes. Cubatão ficou conhecida como uma área afetada por problemas sérios de poluição atmosférica, em função das grandes emissões de poluentes industriais, da sua topografia acidentada e das condições meteorológicas desfavoráveis à dispersão de poluentes.

Na UGRHI 10, destaca-se o município de Sorocaba pelo seu porte e por possuir indústrias consideradas prioritárias para o controle da poluição atmosférica. Está localizado a 90 km a oeste da capital do Estado. Nessa UGRHI encontram-se também as maiores indústrias cimenteiras do Estado.

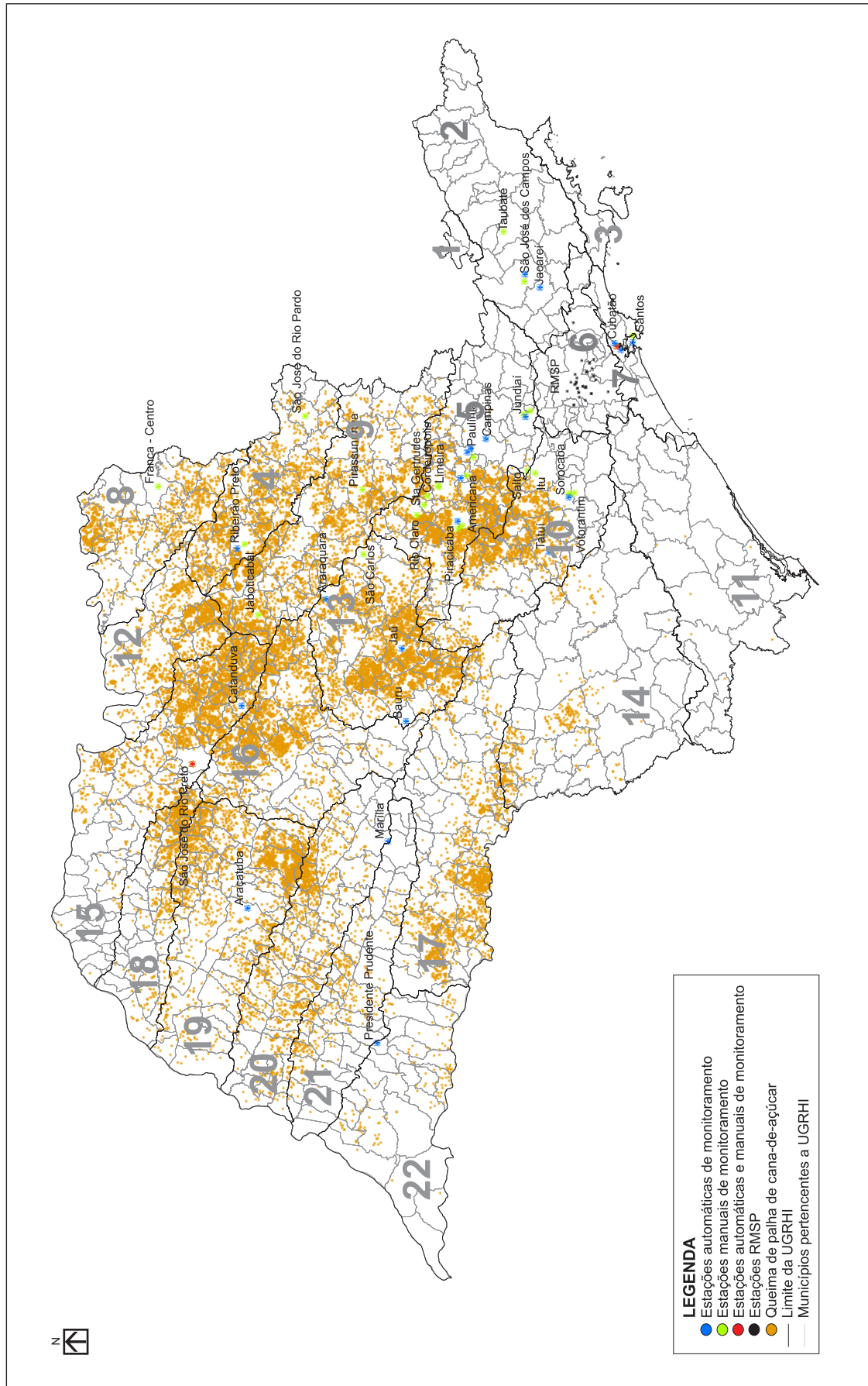
A Unidade Vocacional Em Industrialização é composta pela UGRHI 4 (Pardo), UGRHI 8 (Sapucaí/Grande), UGRHI 9 (Mogi-Guaçu) e UGRHI 13 (Tietê/Jacaré). Os municípios que compõem essa Unidade Vocacional têm, geralmente, extensas áreas de atividades agrícolas (cítricos e cana-de-açúcar). Essa intensa atividade acarretou o desenvolvimento de indústrias de transformação (açúcar, álcool e sucos), levando a um crescimento econômico e populacional, e aumento da frota veicular das principais cidades da Unidade. Como fontes de emissões atmosféricas, de maneira genérica podem ser citadas: a frota veicular, a queima de palha de cana (mapa 03), as usinas de açúcar e álcool e as demais atividades industriais.

A Unidade Vocacional Agropecuária, que ocupa uma grande extensão territorial do Estado, é composta pela UGRHI 15 (Turvo/Grande), UGRHI 19 (Baixo Tietê), UGRHI 21 (Peixe) e UGRHI 22 (Pontal do Paranapanema). Na porção norte dessa Unidade Vocacional existem grandes extensões de plantio de cana-de-açúcar e usinas de produção de álcool e açúcar que podem contribuir para as emissões atmosféricas, tanto por queimas de palha de cana (mapa 3) como pelo processo industrial das referidas usinas. Nas áreas sudeste e sul desta Unidade Vocacional predomina a atividade pecuária, com emissões pouco significativas de poluentes regulamentados.

O Estado de São Paulo é o maior produtor de cana-de-açúcar do Brasil. Em 2010, foram colhidos 4,72 milhões de hectares de cana no Estado, dos quais 2,10 milhões de hectares (44%) precedidos de queima da palha, atividade que gera a emissão de poluentes para a atmosfera.

A área de cana colhida aumentou de 3,24 milhões de hectares em 2006 para 4,72 milhões de hectares em 2010, enquanto a área com queima de palha oscilou de 2,13 para 2,10 milhões de hectares, neste período. A legislação vigente assim como o Protocolo Agroambiental, firmado entre o setor sucroalcooleiro, a Secretaria do Meio Ambiente e a Secretaria de Agricultura e Abastecimento prevêem a redução gradativa das áreas de queima de cana. O Protocolo antecipa os prazos da legislação para o fim da queima de cana de 2021 para 2014, para áreas mecanizáveis, e de 2031 para 2017, em áreas não-mecanizáveis. Em 2010, devido ao Protocolo Agroambiental, deixaram de ser queimados 1,12 milhões de hectares de palha de cana nos campos do Estado.

A seguir são apresentadas as localizações das estações de monitoramento e das áreas em que houve autorização para queima pela CETESB em 2011.

Mapa 03 – Localização das estações de monitoramento e das áreas de queima de palha de cana-de-açúcar no Estado de São Paulo – 2011.

Fonte: Comunicação de áreas de queima de palha de cana-de-açúcar/2011 – SIGAM

4.1.1.1 Fontes de Poluição do Ar – RMSP

A tabela 12 apresenta a estimativa da frota circulante da RMSP em dezembro de 2010, calculada de acordo com a nova metodologia utilizada pela CETESB, baseada no 1º Inventário Nacional de Emissões Atmosféricas por Veículos Automotores Rodoviários. Pode-se notar que a RMSP concentra 50% da frota do Estado em apenas 3,2% do território, o que indica uma concentração das emissões nessa região. Agrava o fato que, na RMSP, residem cerca de 20 milhões de habitantes (Censo IBGE 2010) ou 48% do total do Estado.

Tabela 12 – Estimativa da frota de veículos da RMSP em 2010.

Categoria		Combustível	Frota Circulante	Idade Média (anos)	% Frota RMSP/Estado
Automóveis		Gasolina	2.633.899	12	57
		Etanol	222.986	22	44
		Flex	1.869.098	3	54
Comerciais leves		Gasolina	375.181	10	58
		Etanol	20.801	22	40
		Flex	189.477	3	44
		Diesel	129.224	7	46
Caminhões	Leves	Diesel	64.805	14	41
	Médios		31.307	15	42
	Pesados		71.555	8	43
Ônibus	Urbanos	Diesel	46.363	10	54
	Rodoviários		5.151	10	54
Motocicletas		Gasolina	745.596	6	34
		Flex	32.830	1	23
TOTAL			6.438.273	10	50

A estimativa de emissão por tipo de fonte é mostrada na tabela 13 e a contribuição relativa de cada fonte de poluição na RMSP está apresentada na tabela 14 e pode ser mais facilmente visualizada no gráfico 1. Nesta comparação, deve-se levar em conta todas as considerações efetuadas no item 4.1.1. 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 que constam da tabela 14, no que se refere a partículas, não foram geradas a partir dos dados da tabela 13.

As fontes móveis e fixas foram responsáveis pela emissão para a atmosfera de cerca de 161 mil t/ano de monóxido de carbono, 35 mil t/ano de hidrocarbonetos, 84 mil t/ano de óxidos de nitrogênio, 5 mil t/ano de material particulado e 9 mil t/ano de óxidos de enxofre. Desses totais, os veículos são responsáveis por 97% das emissões de CO, 77% de HC, 82% de NO_x, 36% de SO_x e 40% de MP. Os automóveis a gasolina foram os maiores emissores de CO (47%). O motivo provável é que, além de ser a maior frota, tem também idade média alta (12 anos), portanto, maior fator de emissão quando comparado aos fatores atuais. Atualmente, a maior parte das vendas de automóveis é composta por veículos "flex-fuel", motivo pelo qual a idade média desse segmento é menor. Em 2011, o número de veículos flex e gasolina deve se equiparar, em torno de 2,8 milhões de unidades. O segmento das motocicletas teve participação significativa na emissão de CO e HC (16% e 13%), mesmo tendo frota menor, em função de seus fatores de emissão serem maiores, já que o programa de controle PROMOT foi lançado 16 anos após o PROCONVE, que controla os demais veículos. O aumento no número de motocicletas

previsto também é superior ao aumento nos outros segmentos, o que deve implicar no aumento na participação das emissões. Destacam-se também as emissões de NO_x dos veículos pesados, equivalente a 67% do total. O NO_x é precursor do ozônio, poluente que vem apresentando os piores índices de qualidade do ar nos últimos anos na RMSP. Essa participação não deve se alterar a curto prazo, já que a redução importante da emissão de NO_x nos veículos pesados se dá a partir da entrada no mercado do veículos com tecnologias que permitem atender a Fase P7 do PROCONVE, o que aconteceu apenas em janeiro de 2012. Levarão alguns anos para que veículos com essa tecnologia participem em numero significativo na frota circulante e impactem positivamente a emissão desse poluente.

Tabela 13 – Estimativa de emissão das fontes de poluição do ar na RMSP.

Categoria			Combustível	Emissão (1000 t/ano)				
				CO	HC	NO _x	MP	SO _x
MÓVEIS	Automóveis		Gasolina	74,92	5,12	4,82	nd	
			Etanol	13,81	1,46	1,16	nd	
			Flex	21,32	2,41	2,07	nd	
	Evaporativa ¹		-	-	9,05	-	-	
	Comerciais Leves		Gasolina	8,71	0,62	0,60	nd	
			Etanol	1,25	0,13	0,11	nd	
			Flex	0,97	0,11	0,09	nd	
			Diesel	0,46	0,12	2,39	0,06	
	Evaporativa ¹		-	-	0,99	-	-	
	Caminhões	Leves	Diesel	0,26	0,08	1,49	0,06	
		Médios		1,30	0,41	7,36	0,28	
		Pesados		4,69	1,19	26,96	0,69	
	Ônibus	Urbanos	Diesel	3,00	0,81	16,80	0,52	
		Rodoviários		0,70	0,19	3,98	0,12	
	Motocicletas		Gasolina	24,99	4,57	0,97	nd	
Flex			0,06	0,01	0,01	nd		
Total Emissão Veicular (2010)			156,43	27,27	68,82	1,74	3,11 ²	
FIXA	Operação de Processo Industrial (2008)			4,18 ³	4,7 ³	15,43 ³	3,06 ³	5,59 ³
	(Número de indústrias inventariadas)			(62)	(121)	(161)	(198)	(146)
	Base de combustível líquido (2009) (18 empreendimentos)			-	3,40 ⁴	-	-	-
TOTAL GERAL				160,61	35,37	84,25	4,80	8,70

1 - Cálculo da emissão de HC evaporado de veículos equipados com motor do ciclo otto (etanol, gasolina ou flex-fuel), exceto motocicletas. Não está considerada a emissão gerada no abastecimento.

2 - Metodologia top-down, baseada no consumo global de combustível. Adotou-se que todo o enxofre contido no combustível foi transformado em SO₂, que o diesel S50 contém 50 ppm de enxofre, que o S500 contém 500 ppm de enxofre. Adotou-se 350 ppm de enxofre para a gasolina C.

3 - Ano de referência do inventário: 2008.

4 - Ano de referência do levantamento: 2009. Os empreendimentos participantes deste levantamento foram selecionados utilizando a metodologia top-down, baseado nas informações da Agência Nacional do Petróleo (ANP) sobre entregas de combustíveis do ano de 2009.

nd: não disponível.

Obs: Ano de referência do inventário de fontes móveis: 2010

Tabela 14 – Contribuição relativa das fontes de poluição do ar na RMSP.

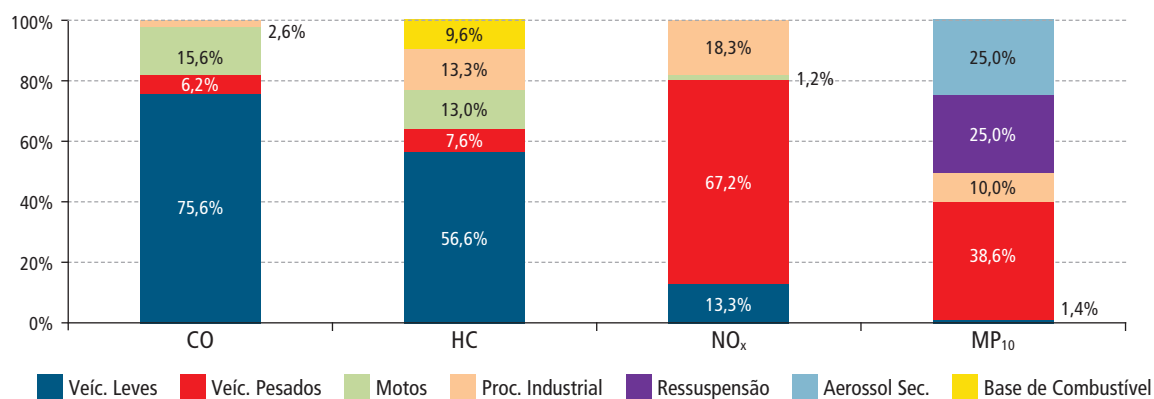
Categoria		Combustível	Poluentes (%)			
			CO	HC	NO _x	MP ₁₀ ¹
Automóveis		Gasolina	46,65	14,47	5,72	nd
		Etanol	8,60	4,13	1,37	nd
		Flex	13,27	6,81	2,46	nd
Evaporativa		-	-	25,59	-	-
Comerciais Leves		Gasolina	5,42	1,76	0,72	nd
		Etanol	0,78	0,38	0,13	nd
		Flex	0,60	0,30	0,11	nd
		Diesel	0,29	0,34	2,84	1,42
Evaporativa		-	-	2,80	-	-
Caminhões	Leves	Diesel	0,16	0,23	1,77	1,35
	Médios		0,81	1,15	8,74	6,55
	Pesados		2,92	3,36	32,00	15,90
Ônibus	Urbanos	Diesel	1,87	2,30	19,94	12,01
	Rodoviários		0,43	0,53	4,72	2,77
Motocicletas		Gasolina	15,56	12,92	1,15	nd
		Flex	0,04	0,04	0,01	nd
OPERAÇÃO DE PROCESSO INDUSTRIAL (2008)			2,60	13,29	18,31	10,00
BASE DE COMBUSTÍVEL LÍQUIDO (2009)				9,61		
RESSUSPENSÃO DE PARTÍCULAS			-	-	-	25,00
AEROSSÓIS SECUNDÁRIOS			-	-	-	25,00
TOTAL			100,00	100,00	100,00	100,00

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

nd: não disponível.

Obs: Ano de referência do inventário de fontes móveis: 2010

O gráfico 1 apresenta as emissões relativas dos diversos poluentes por tipo de fonte, onde se evidencia as emissões preponderantes de CO e HC dos veículos leves e NO_x dos pesados.

Gráfico 01 – Emissões relativas por tipo de fonte - RMSP.

4.1.2 Condições Meteorológicas - 2011

São inúmeros os fatores meteorológicos que determinam o comportamento dos poluentes primários na atmosfera sendo que, dentre eles, o comportamento da precipitação pluviométrica permite verificar se a atmosfera foi mais estável ou menos, favorecendo ou não a dispersão desses poluentes. Para a caracterização das condições de dispersão dos poluentes primários, no Estado de São Paulo, foram utilizadas informações de precipitações pluviométricas e de outras variáveis meteorológicas, disponíveis nas páginas do Instituto Nacional de Meteorologia – INMET (www.inmet.gov.br) e da Coordenadoria Estadual de Defesa Civil de São Paulo – CEDEC/SP (www.defesacivil.sp.gov.br), para as estações meteorológicas de Santos (Baixada Santista); Taubaté e São José dos Campos (Vale do Paraíba); Mirante de Santana, Santo André, Guarulhos e Osasco (RMSP); São Carlos, Bauru, Araraquara e Campinas (Centro do Estado); Barretos, Franca e Ribeirão Preto (Norte do Estado); Sorocaba, Registro e Itapeva (Sul do Estado); Marília e Presidente Prudente (Sudoeste do Estado) e Araçatuba, Votuporanga, São José do Rio Preto e Catanduva (Oeste e Noroeste do Estado). Foram utilizadas ainda informações de variáveis meteorológicas medidas pela rede de monitoramento automática da qualidade do ar da CETESB (www.cetesb.sp.gov.br/Ar/ar_qualar.asp). Ressalta-se que a avaliação das condições meteorológicas, ocorridas em cada ano, é elaborada de maneira qualitativa.

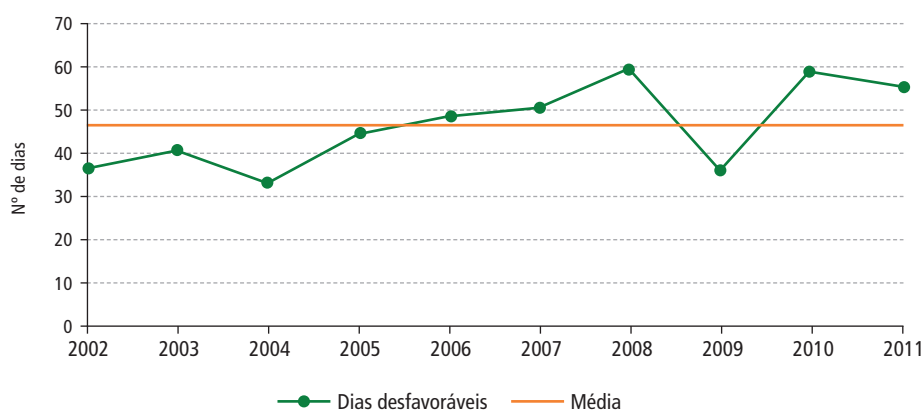
O período de maio a setembro, que é o mais desfavorável em relação à dispersão de poluentes primários no Estado de São Paulo, em 2011 parece ter sido influenciado pelo fenômeno de escala planetária conhecido como La Niña, uma vez que, de maio a julho, foram notados sinais deste fenômeno e seu retorno foi evidenciado a partir de agosto (vide: <http://infoclima1.cptec.inpe.br/>). A atuação deste fenômeno favoreceu, sobre as regiões Central e Sudeste brasileiro, um escoamento característico em altos níveis da atmosfera, que pode ter sido a causa da diminuição das precipitações em praticamente todo o Estado, consequentemente provocando a ocorrência de baixos valores de umidade relativa, principalmente entre os meses de julho a setembro, quando ocorreram longos períodos de estiagem. Esta situação meteorológica configura-se como desfavorável à dispersão dos poluentes primários e poderia provocar altos valores de concentrações de poluentes, acarretando ainda considerável número de dias de ultrapassagem do padrão de qualidade do ar por material particulado, o que não foi observado, de acordo com as análises dos resultados que seguem (item 4.2). Uma possível explicação pode estar no fato de que, entre maio e agosto, houve a incursão de três massas de ar polar continental em superfície que penetraram até o sul da Amazônia, ocasionando o fenômeno conhecido, naquela região, como friagem. As incursões dessas massas de ar, a latitudes mais baixas, de maneira geral, provocam boa ventilação e, em virtude de seus fortes gradientes de pressão, atuam por muitos dias. Após se tornarem polares marítimas, adquirem uma circulação de ventos provenientes do oceano, favorecendo a dispersão de poluentes primários, principalmente na RMSP. Mesmo assim, o inverno de 2011 esteve entre os mais desfavoráveis à dispersão dos poluentes dos últimos anos, conforme descrito a seguir.

No gráfico 2 é apresentado o número de dias em que as condições meteorológicas na RMSP foram desfavoráveis à dispersão de poluentes nos meses de maio a setembro, no período de 2002 a 2011. Esta análise é feita a partir dos parâmetros meteorológicos avaliados diariamente. O número de dias desfavoráveis à dispersão de poluentes no inverno de 2011 esteve acima da média dos últimos dez anos, com a ocorrência de 56 dias desfavoráveis no período, o que corresponde a 37% dos dias, número ligeiramente

inferior apenas aos ocorridos em 2008 e 2010. A maioria dos dias desfavoráveis ocorreu nos meses de junho e julho, em dias com ocorrência de altas porcentagens de calmaria e ausência de chuvas. Esta avaliação do período de inverno pode ser também estendida para as demais regiões do Estado.

Pode-se dizer que, de maneira geral, as condições meteorológicas de dispersão dos poluentes primários foram semelhantes nos anos de 2010 e 2011.

Gráfico 02 – Número de dias desfavoráveis à dispersão de poluentes – RMSP (maio a setembro)



Apesar dos longos períodos de estiagem, foi observada, nos meses de maio a agosto, redução dos focos de queimada em Áreas de Proteção Ambiental (APAs), rodovias, áreas de cultivo de cana e de pastagens em todo o Estado de São Paulo, em relação a 2010 (vide <http://infoclima1.cptec.inpe.br/>), o que pode refletir nas concentrações de material particulado registradas nas proximidades destes locais.

O ozônio apresenta, em geral, nos meses de janeiro a março e outubro a dezembro, muitos eventos de ultrapassagem do padrão de qualidade do ar no Estado de São Paulo. No interior, em 2011, foi observada a ocorrência de muitos dias de precipitação pluviométrica nesses meses, notadamente entre janeiro e março, o que pode ter acarretado horas de nebulosidade, diminuindo, dessa forma, a radiação solar incidente, que tem um papel fundamental na formação deste poluente. Essas precipitações, e o consequente aumento da nebulosidade estiveram associadas com a formação de linhas de instabilidade decorrentes de episódios de atuação da Zona de Convergência do Atlântico Sul - ZCAS, principalmente nas regiões oeste, noroeste, norte e centro do Estado, propiciando uma ligeira diminuição das ultrapassagens do padrão de ozônio no interior do Estado, quando comparado com o ano de 2010.

Na RMSP, apesar das chuvas registradas no primeiro e quarto trimestre do ano terem sido próximas às normais climatológicas, com exceção de janeiro que foi mais chuvoso, essas chuvas podem ter ocorrido no final da tarde, após o período do dia propício à formação do ozônio, uma vez que foram observadas diversas ultrapassagens do padrão nestes trimestres. No período de inverno também foi constatada a ocorrência de episódios de ozônio e uma possível explicação para este comportamento reside no fato que, nos meses de julho, agosto e, em especial, em setembro, houve longos períodos de estiagem na RMSP, nos quais a temperatura máxima, em muitos dias, foi superior à média climatológica, sendo possível inferir que houve muitas horas de insolação, acarretando em violações do padrão de qualidade. Foi observado, na RMSP, um aumento de episódios de ultrapassagem do padrão de ozônio em relação a 2010.

4.2 Resultados

A concentração dos poluentes na atmosfera é influenciada diretamente pela distribuição e intensidade das emissões dos poluentes atmosféricos, pela topografia e pelas condições meteorológicas reinantes. O Estado de São Paulo possui variações sazonais significativas das condições atmosféricas, distinguindo-se nitidamente as condições climáticas de inverno e verão. As concentrações mais altas dos poluentes, à exceção do ozônio, ocorrem, via de regra, no período compreendido entre os meses de maio a setembro, devido à maior ocorrência de inversões térmicas em baixos níveis, alta porcentagem de calmaria, ventos fracos e baixos índices pluviométricos.

Já o ozônio apresenta, ao longo dos meses, uma distribuição de episódios totalmente distinta da dos poluentes primários, uma vez que este poluente é formado na atmosfera por reações fotoquímicas que dependem da radiação solar, dentre outros fatores. Desta forma, o ozônio ocorre com maior frequência no período compreendido entre setembro e março (primavera e verão), meses mais quentes e com maior incidência de radiação solar no topo da atmosfera. Entretanto, nesse período a maior frequência deste poluente não ocorre necessariamente nos meses mais quentes (janeiro e fevereiro), provavelmente em função do aumento da nebulosidade devido à atividade convectiva, que reduz a quantidade de radiação solar incidente no período da tarde e, conseqüentemente, diminui a formação do ozônio na baixa atmosfera. O maior número de ocorrências na região sudeste é registrado, geralmente, na transição entre os períodos seco e chuvoso (meses de setembro e outubro).

A seguir são apresentados os resultados do monitoramento de qualidade do ar no Estado de São Paulo em 2011, por grupo de poluente. As análises dos dados de qualidade do ar consideram os períodos de curto prazo, ou seja, 1, 8 e 24 horas, conforme o poluente, e longo prazo, que neste caso é representado pelas médias anuais dos valores diários. No caso dos particulados e do dióxido de enxofre, os valores diários são as médias das concentrações medidas ao longo do dia. Para o ozônio e dióxido de nitrogênio é considerada a maior concentração horária do dia e para o monóxido de carbono a maior concentração média de 8 horas do dia, sendo as distribuições de qualidade obtidas a partir dos dados de curto prazo. Os dados das redes de monitoramento automático e manual são diferenciados, quando necessário, pela inclusão das siglas (A) e (M), respectivamente, à frente do nome das estações. No caso de monitoramento com amostrador passivo, são diferenciados com a sigla (P) e no caso das estações automáticas móveis, com a sigla (EM).

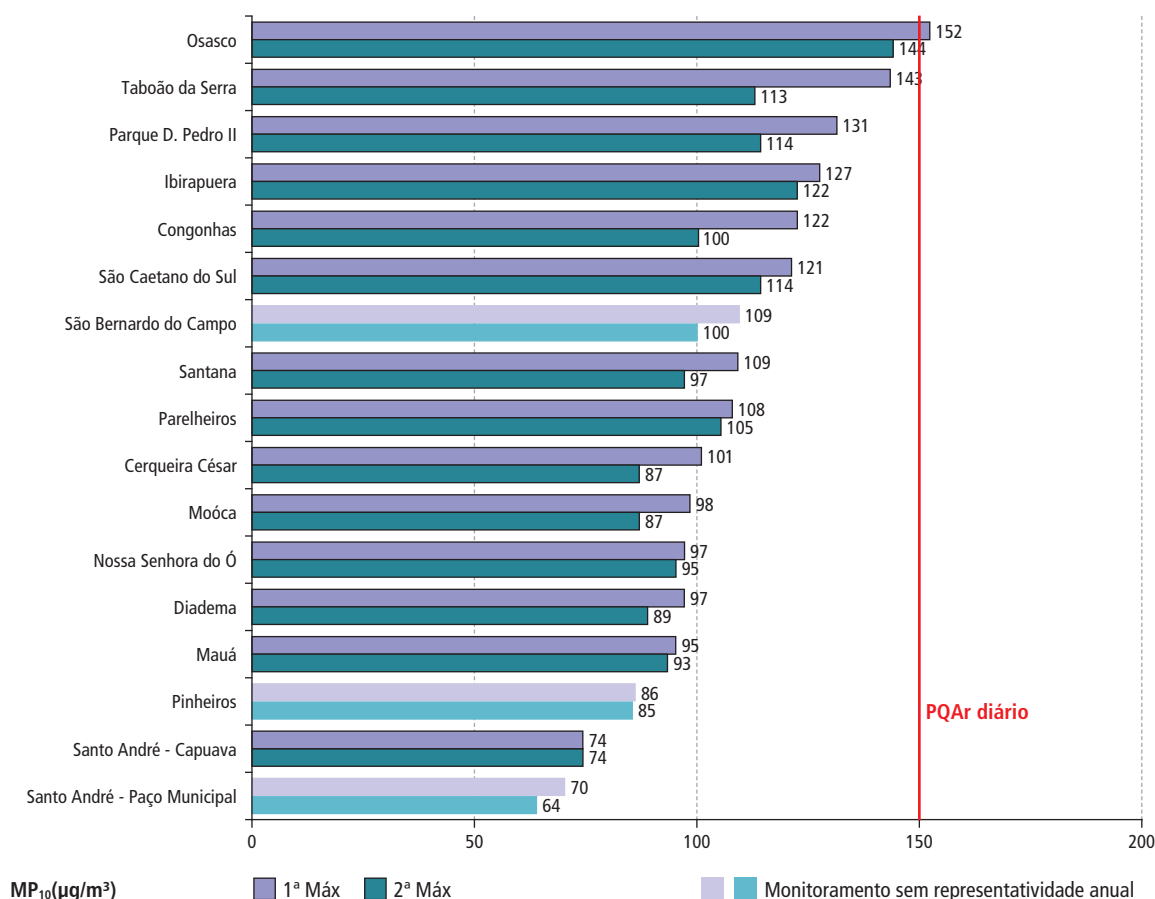
Em função do Decreto Estadual nº 52.469 de 2007, os municípios são classificados, com base nos dados de monitoramento dos últimos três anos, quanto ao grau de saturação da qualidade do ar. Esta classificação, que antes era apresentada nas edições deste Relatório está disponível para consulta, na sua versão vigente, no endereço eletrônico da CETESB (<http://www.cetesb.sp.gov.br/ar/Informacoeses-Basicas/26-Saturacao-de-Municipios>).

4.2.1 Resultados – Material Particulado

4.2.1.1 Partículas Inaláveis - MP_{10}

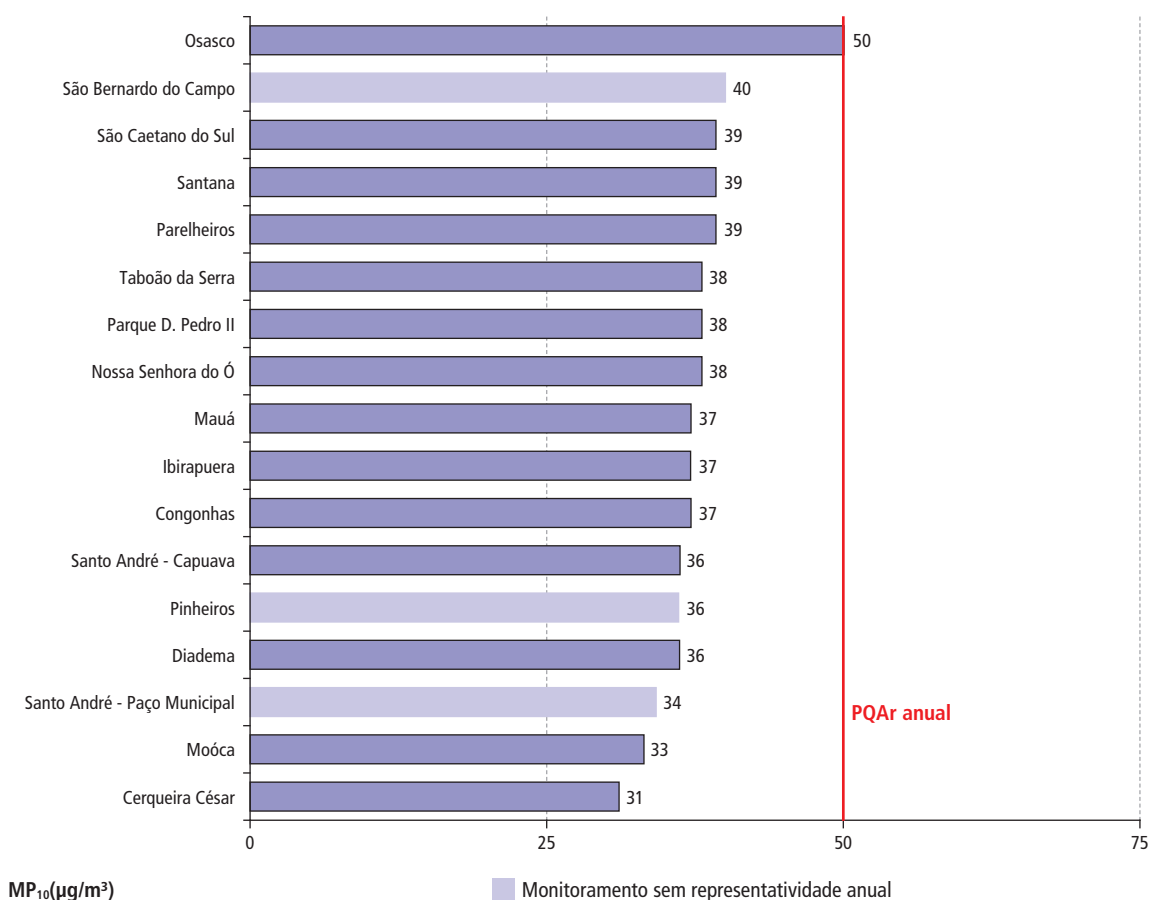
Na RMSP, em 2011 foi registrada apenas uma ultrapassagem do padrão de qualidade do ar de curto prazo, na estação Osasco, sem ocorrência do nível de atenção, como pode ser observado no gráfico 3.

Gráfico 03 – MP_{10} – Classificação das concentrações diárias máximas – RMSP – 2011



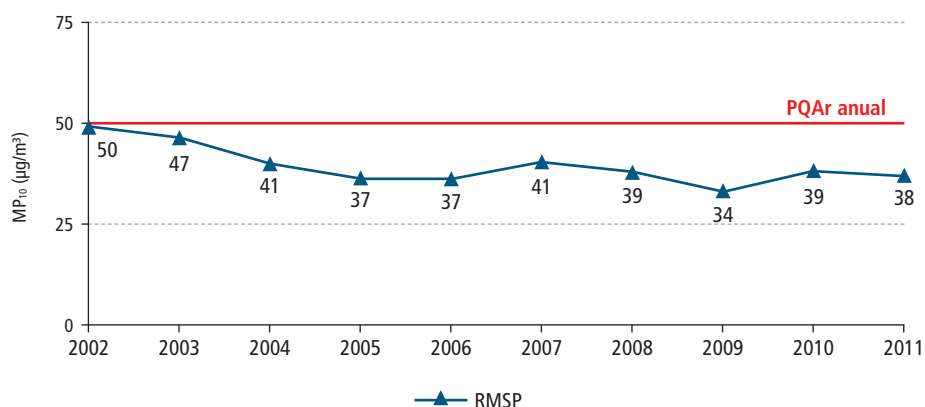
Período de monitoramento: São Bernardo do Campo de 01/jan a 05/fev e 04/mar em diante; Pinheiros de 01/jan a 12/jul; Santo André – Paço Municipal de 26/set em diante.

No gráfico 4 são apresentadas as concentrações médias anuais para as estações da RMSP. Não foram observadas ultrapassagens do padrão de longo prazo, porém a estação Osasco, embora não tenha ultrapassado, atingiu o valor do PQAr ($50 \mu g/m^3$). Na maioria das estações, as concentrações anuais em 2011 mantiveram-se nos mesmos patamares das de 2010, o que pode estar associado ao fato de as condições de dispersão dos poluentes, nestes dois anos, terem sido semelhantes.

Gráfico 04 – MP₁₀ – Classificação das concentrações médias anuais – RMSP – 2011

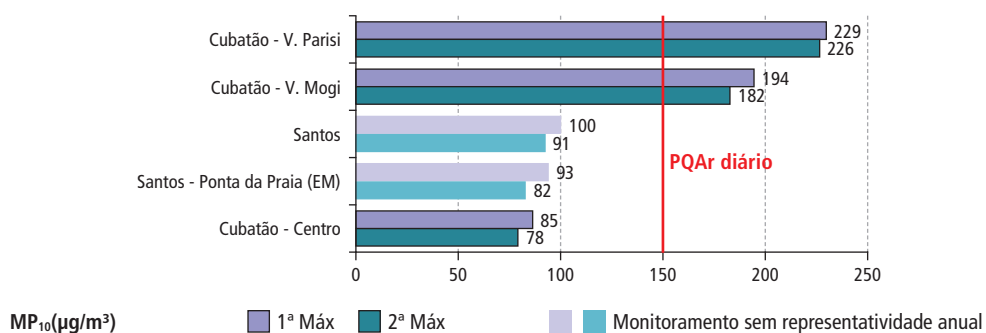
Período de monitoramento: São Bernardo do Campo de 01/jan a 05/fev e 04/mai em diante; Pinheiros de 01/jan a 12/jul; Santo André – Paço Municipal de 26/set em diante.

Na RMSP, onde grande parte das emissões de material particulado tem origem veicular, quando se comparam as concentrações atuais com as observadas no início da década, observa-se que apesar do número de dias desfavoráveis à dispersão de poluentes ter sido maior nos últimos anos (gráfico 2), houve melhoria nos níveis de concentração deste poluente, o que deve ser resultado de ações e programas de controle de emissões ao longo dos anos, dos quais se destacam o PROCONVE e o programa de fiscalização de veículos pesados que emitem fumaça preta em excesso, desenvolvido pela CETESB. Entretanto, verifica-se que a partir de 2006 houve uma interrupção na tendência de queda dos níveis de MP₁₀ (gráfico 5), sendo que a estabilidade observada nos últimos anos parece indicar que, mesmo com as emissões veiculares cada vez mais baixas, estas são suficientes apenas para compensar o aumento da frota e o comprometimento das condições de tráfego.

Gráfico 05 – MP₁₀ – Evolução das concentrações médias anuais – RMSP

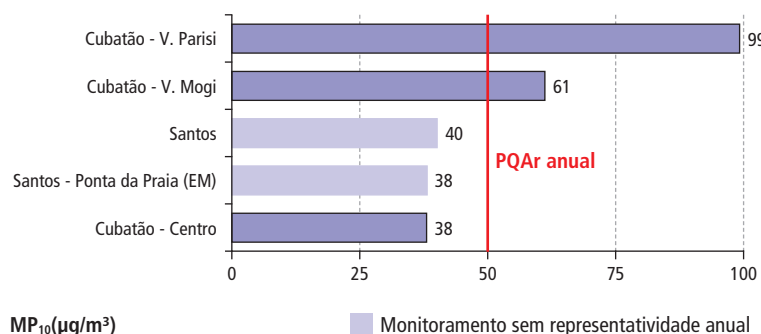
Base: Todas as estações com monitoramento representativo no ano, exceto: Cambuci, Lapa e São Miguel Paulista.

Nas estações localizadas em Cubatão (gráfico 6), as maiores concentrações foram observadas na área industrial. O PQAr diário foi ultrapassado 7 vezes em Cubatão-Vale do Mogi e 54 em Cubatão-Vila Parisi, porém o nível de atenção não foi atingido em nenhuma das ocasiões.

Gráfico 06 – MP₁₀ – Classificação das concentrações diárias máximas – Baixada Santista – 2011

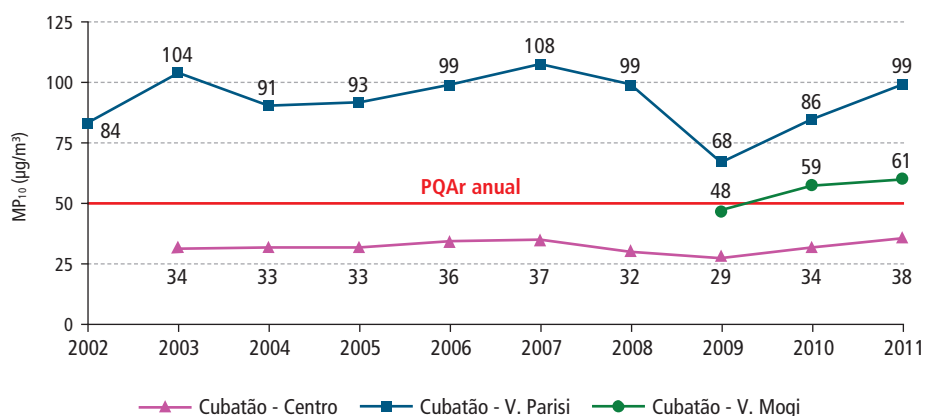
Período de monitoramento: Santos de 07/jun em diante, Santos – Ponta da Praia (EM) de 18/nov em diante.

Em 2011, o padrão de qualidade do ar de longo prazo foi superado nas duas estações localizadas na área industrial de Cubatão (gráfico 7), sendo os valores da estação Cubatão-Vila Parisi bem maiores do que os da estação Cubatão-Vale do Mogi.

Gráfico 07 – MP₁₀ – Classificação das concentrações médias anuais – Baixada Santista - 2011

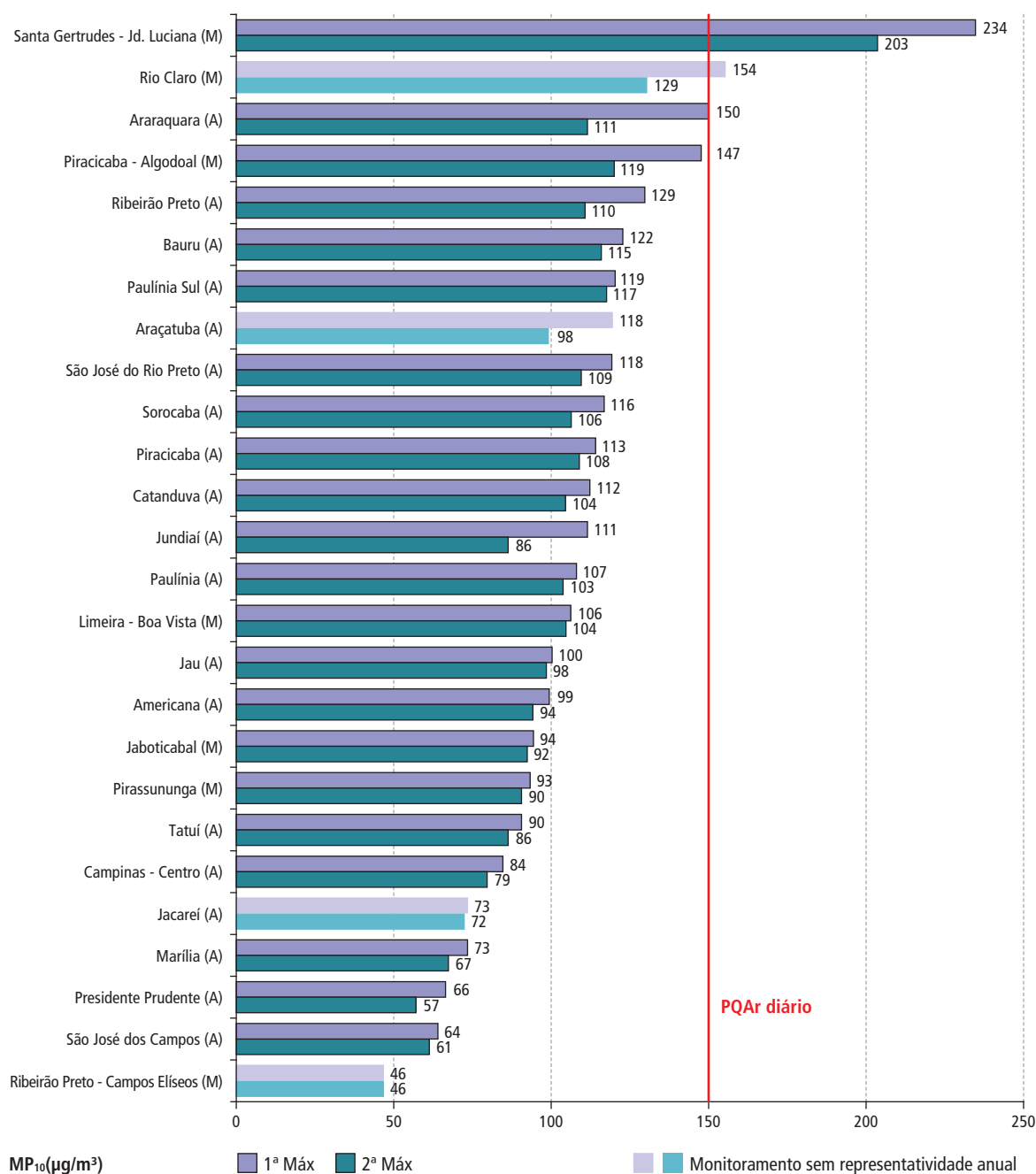
Período de monitoramento: Santos de 07/jun em diante, Santos – Ponta da Praia(EM) de 18/nov em diante.

Em Cubatão-Vila Parisi, observa-se que as concentrações médias de partículas inaláveis têm se mantido acima do padrão anual ao longo dos anos (gráfico 8), em função, principalmente, das emissões do pólo industrial. Na região central, as concentrações estão abaixo do PQAr e vêm se mantendo praticamente estáveis, com um ligeiro aumento em 2011.

Gráfico 08 – MP₁₀ – Evolução das concentrações médias anuais – Cubatão

Em relação às estações de monitoramento localizadas nos diversos municípios do interior do Estado (gráfico 9), foram observadas 9 ultrapassagens do padrão diário de partículas inaláveis (150 μg/m³) na estação manual de Santa Gertrudes-Jardim Luciana e uma ultrapassagem na estação manual de Rio Claro, sem ocorrência do nível de atenção. Na região de Santa Gertrudes e Rio Claro estão instaladas diversas indústrias de pisos cerâmicos, cujas atividades são potenciais fontes de material particulado para a atmosfera.

Nas estações Araraquara e Piracicaba - Algodão os valores de concentração máxima diária ficaram muito próximos de ultrapassar o padrão.

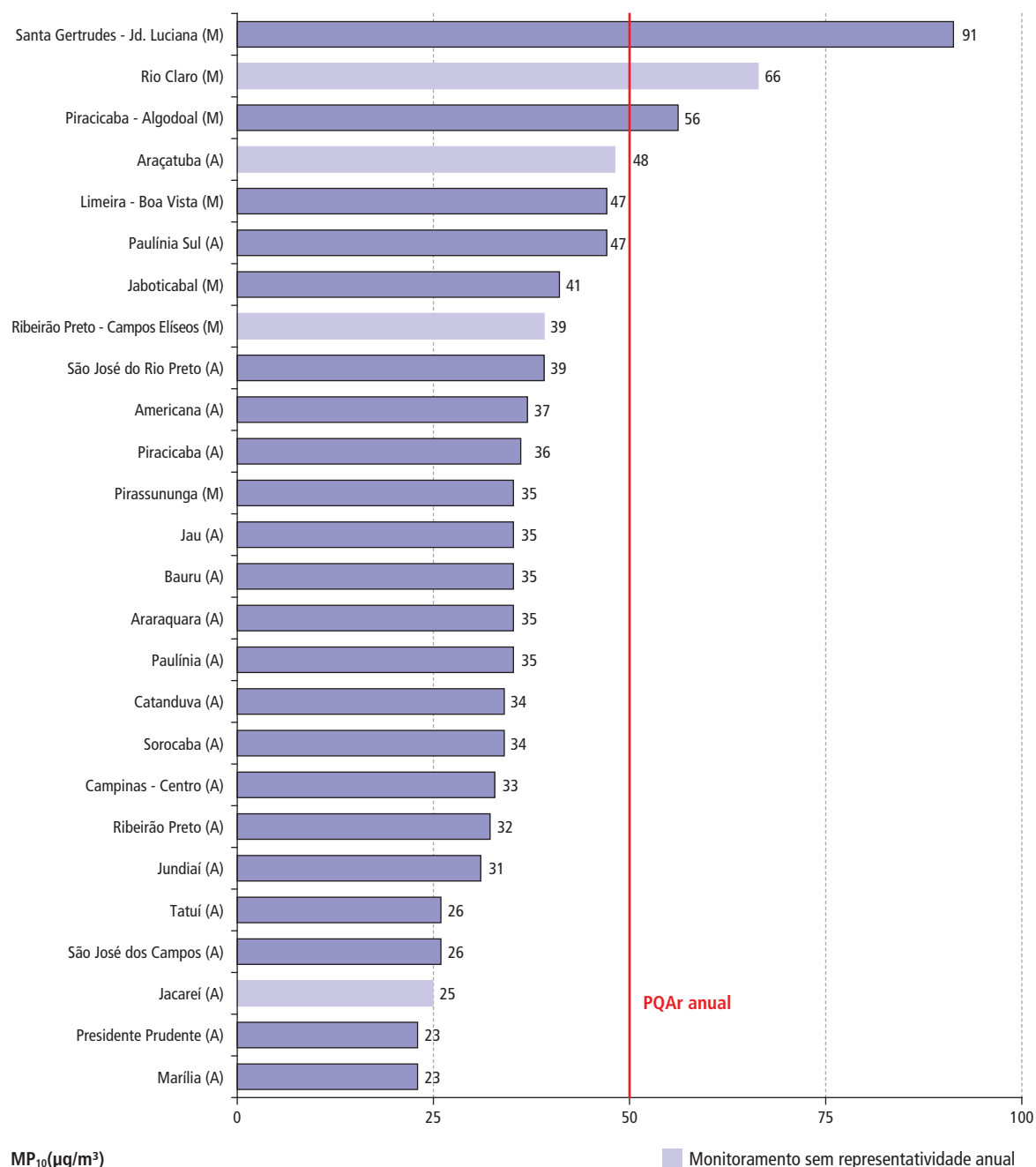
Gráfico 09 – MP₁₀ – Classificação das concentrações diárias máximas – Interior – 2011

Período de monitoramento: Rio Claro de 01/jun em diante, Araçatuba de 01/abr em diante, Jacareí de 01 a 25/jan e de 02/mar em diante, e Ribeirão Preto-Campos Elíseos de 25/fev a 26/abr.

O padrão de longo prazo de 50 µg/m³ foi ultrapassado nas estações de Santa Gertrudes - Jardim Luciana e Piracicaba - Algodão (gráfico 10), sendo a concentração média anual registrada em Santa Gertrudes bem maior do que as observadas em outros locais. Durante boa parte do ano, houve alteração no entorno da estação Piracicaba - Algodão devido à construção de um viaduto, o que pode ter contribuído para o aumento da concentração média do local. Na estação de Rio Claro o monitoramento não teve

representatividade anual, e portanto o valor médio obtido não pode ser comparado com o padrão de longo prazo. De modo geral, em 2011, assim como na RMSP, as concentrações médias anuais observadas na maioria das estações do interior foram semelhantes às observadas em 2010, o que pode estar associado as condições meteorológicas similares nestes dois anos.

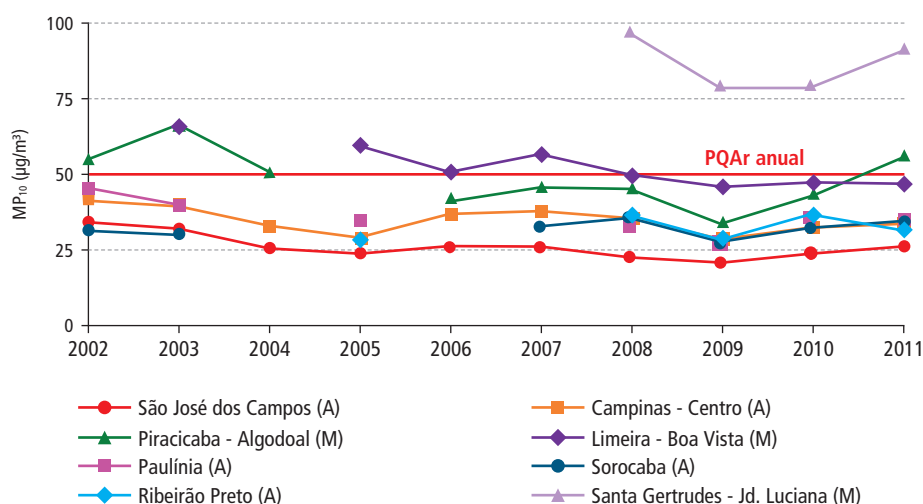
Gráfico 10 – MP₁₀ – Classificação das concentrações médias anuais – Interior – 2011



Período de monitoramento: Rio Claro de 01/jun em diante, Araçatuba de 01/abr em diante, Jacareí de 01 a 25/jan e de 02/mar em diante e Ribeirão Preto-Campos Elíseos de 25/fev a 26/abr.

O gráfico 11, mostra a evolução das concentrações médias anuais de MP_{10} do interior, nos últimos dez anos, para estações com pelo menos 4 anos de monitoramento representativo.

Gráfico 11 – MP_{10} – Evolução das concentrações médias anuais – Interior

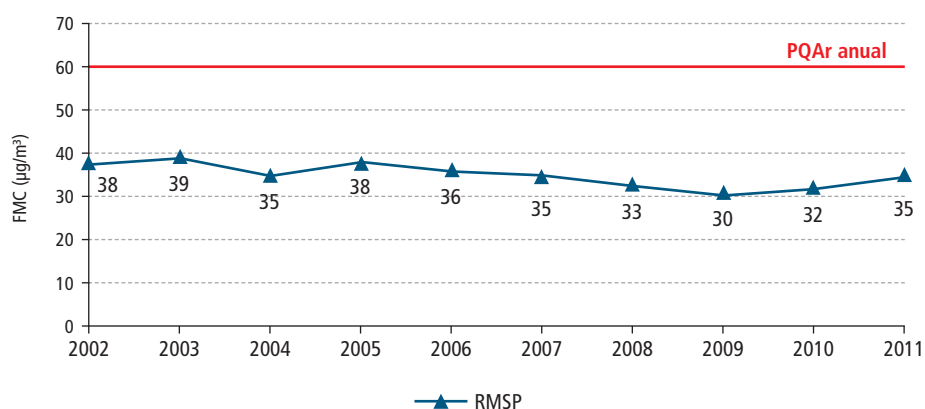


4.2.1.2 Fumaça - FMC

Na RMSP, em 2011, houve quatro ultrapassagens do padrão de curto prazo de fumaça ($150 \mu\text{g}/\text{m}^3$), que ocorreram nas seguintes estações: Campos Elíseos ($163 \mu\text{g}/\text{m}^3$), Ibirapuera ($152 \mu\text{g}/\text{m}^3$), Moema ($197 \mu\text{g}/\text{m}^3$) e Pinheiros ($200 \mu\text{g}/\text{m}^3$). Todas as ultrapassagens aconteceram no dia 13 de julho, quando o Estado de São Paulo se encontrava sob atuação de um anticiclone subtropical que provocou muita estabilidade atmosférica e altura da base de inversão térmica em baixos níveis da atmosfera (entre superfície e 92 m). Além disso, a presença de um sistema frontal em Santa Catarina reforçou a estabilidade, provocando muitas horas de calmaria durante a noite e madrugada. Neste mesmo dia, as estações Praça da República e Tatuapé apresentaram valores máximos próximos ao padrão.

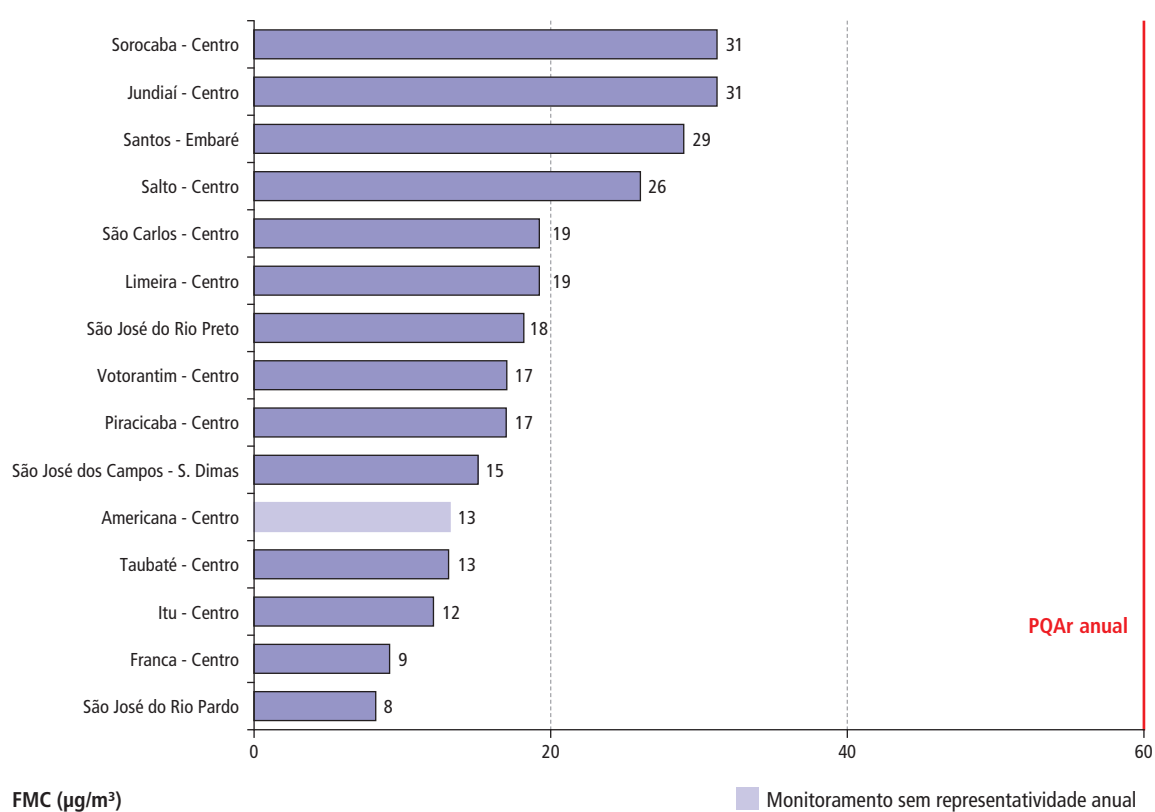
O padrão anual de fumaça ($60 \mu\text{g}/\text{m}^3$) não foi ultrapassado na RMSP, sendo que a maior média foi registrada em Campos Elíseos ($44 \mu\text{g}/\text{m}^3$), seguida por Cerqueira César ($40 \mu\text{g}/\text{m}^3$).

O gráfico 12 apresenta a evolução das concentrações médias anuais de fumaça na RMSP. As reduções deste poluente, observadas na década de 80, refletiram, em grande parte, o controle sobre as atividades industriais, enquanto os ganhos ambientais mais recentes se devem, principalmente, ao controle sobre as emissões veiculares, destacando-se os programas e ações desenvolvidas pela CETESB para redução de emissão da fumaça preta em veículos diesel.

Gráfico 12 – FMC – Evolução das concentrações médias anuais – RMSP

Base: Todas as estações com representatividade anual.

O padrão diário e o anual (gráfico 13) não foram ultrapassados em nenhuma das estações de monitoramento do interior e Baixada Santista.

Gráfico 13 – FMC – Classificação das concentrações médias anuais – Interior e Baixada Santista – 2011

Período de monitoramento: Americana-Centro de 08/jan a 06/ago e de 29/set a 28/nov.

4.2.1.3 Partículas Totais em Suspensão - PTS

Na RMSP o padrão diário de qualidade do ar ($240 \mu\text{g}/\text{m}^3$) foi ultrapassado uma única vez, na estação Osasco ($258 \mu\text{g}/\text{m}^3$), e o padrão anual de $80 \mu\text{g}/\text{m}^3$ foi ultrapassado em Osasco ($117 \mu\text{g}/\text{m}^3$) e Congonhas ($88 \mu\text{g}/\text{m}^3$).

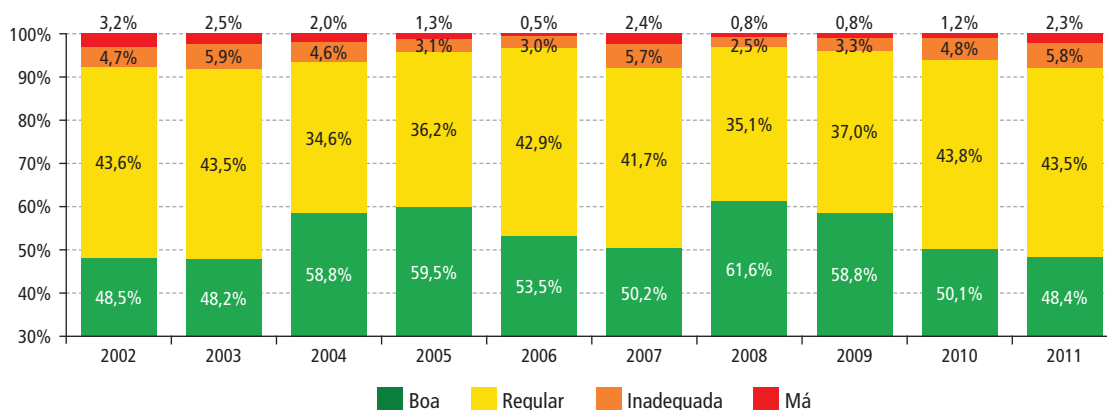
Em Cordeirópolis, onde estão instaladas diversas indústrias de pisos cerâmicos, cujas atividades são fontes potenciais de material particulado para a atmosfera, as concentrações ficaram abaixo dos PQAr diário e anual.

Em Cubatão-Vila Parisi houve 26 ultrapassagens do padrão diário, das quais 5 excederam o nível de atenção de $375 \mu\text{g}/\text{m}^3$, atingindo o máximo valor diário de $556 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Na área industrial de Cubatão, a concentração média anual geométrica observada na estação de Vila Parisi foi de $236 \mu\text{g}/\text{m}^3$, valor este muito superior ao padrão anual, o que vem ocorrendo ao longo dos anos. Assim como no caso do MP_{10} , observou-se, nesta estação, um aumento das concentrações médias de PTS em relação a 2010.

4.2.2 Resultados – Ozônio – O_3

A distribuição percentual da qualidade do ar na RMSP é apresentada no gráfico 14, onde se observa que o ano 2011 está entre os que mais apresentaram ultrapassagens do padrão ($160 \mu\text{g}/\text{m}^3$ - 1 hora) para este poluente, comparável ao ocorrido em 2007, 2003 e 2002.

Gráfico 14 – O_3 – Distribuição percentual da qualidade do ar – RMSP



Base: Todas as estações fixas e móveis (Horto-Florestal e Itaquera-EM) com representatividade anual de dados, exceto São Miguel Paulista.

A tabela 15 apresenta, para cada mês e ano, o número de dias em que o padrão de qualidade do ar de ozônio foi excedido nas estações da RMSP nos últimos dez anos, e o gráfico 15 mostra a evolução do número de dias de ultrapassagem do padrão ano a ano. Embora não haja uma tendência definida para o comportamento deste poluente, 2011 apresentou o maior número de dias de ultrapassagem dos últimos anos. Foram observados 96 dias em que houve violação do PQAr, considerando-se todas as estações que medem este poluente, o que representa 26% dos dias do ano. Destes dias em que o padrão foi excedido, em 18 ocasiões foi registrada ultrapassagem apenas em uma única estação da RMSP, a localizada no IPEN-USP,

estação esta que em 2011 apresentou 72 violações do padrão.

Observa-se ainda na tabela 15 que, de maneira geral, a maioria dos dias de ultrapassagem ocorre nos meses de primavera e verão entretanto, em 2011, também foram observados vários dias com concentrações elevadas de junho a agosto, o que não é muito frequente e pode ser atribuído aos longos períodos de estiagem e às temperaturas máximas acima da normal climatológica, observadas em alguns dias durante o período de inverno.

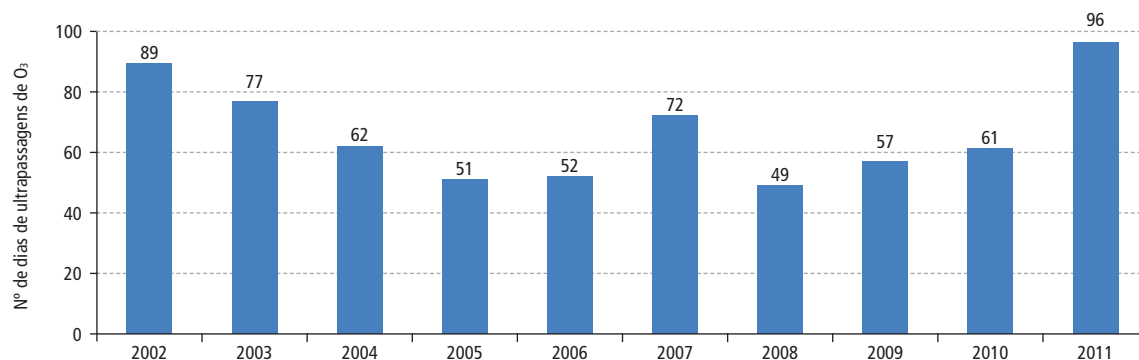
Tabela 15 – Número de dias com ultrapassagem do padrão de ozônio na RMSP

Ano	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez	Total
2002	5	5	16	7	3	0	0	7	5	23	7	11	89
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	6	7	62
2005	3	9	6	7	0	1	0	2	3	10	4	6	51
2006	13	7	7	3	2	0	0	3	4	4	4	5	52
2007	2	9	12	5	0	0	0	1	13	16	3	11	72
2008	4	3	7	0	2	0	1	4	5	9	4	10	49
2009	4	9	7	4	0	0	0	3	3	8	10	9	57
2010	2	5	4	1	3	0	0	12	9	9	9	7	61
2011	10	13	3	9	1	4	5	8	14	11	12	6	96
Total	52	85	81	49	12	9	8	51	79	101	63	76	666

Base: Todas as estações fixas, além das móveis Horto-Florestal e Itaqueria.

Obs.: Mudança da base de cálculo a partir do Relatório de 2008.

Gráfico 15 – O₃ – Evolução do número de dias de ultrapassagens do padrão – RMSP

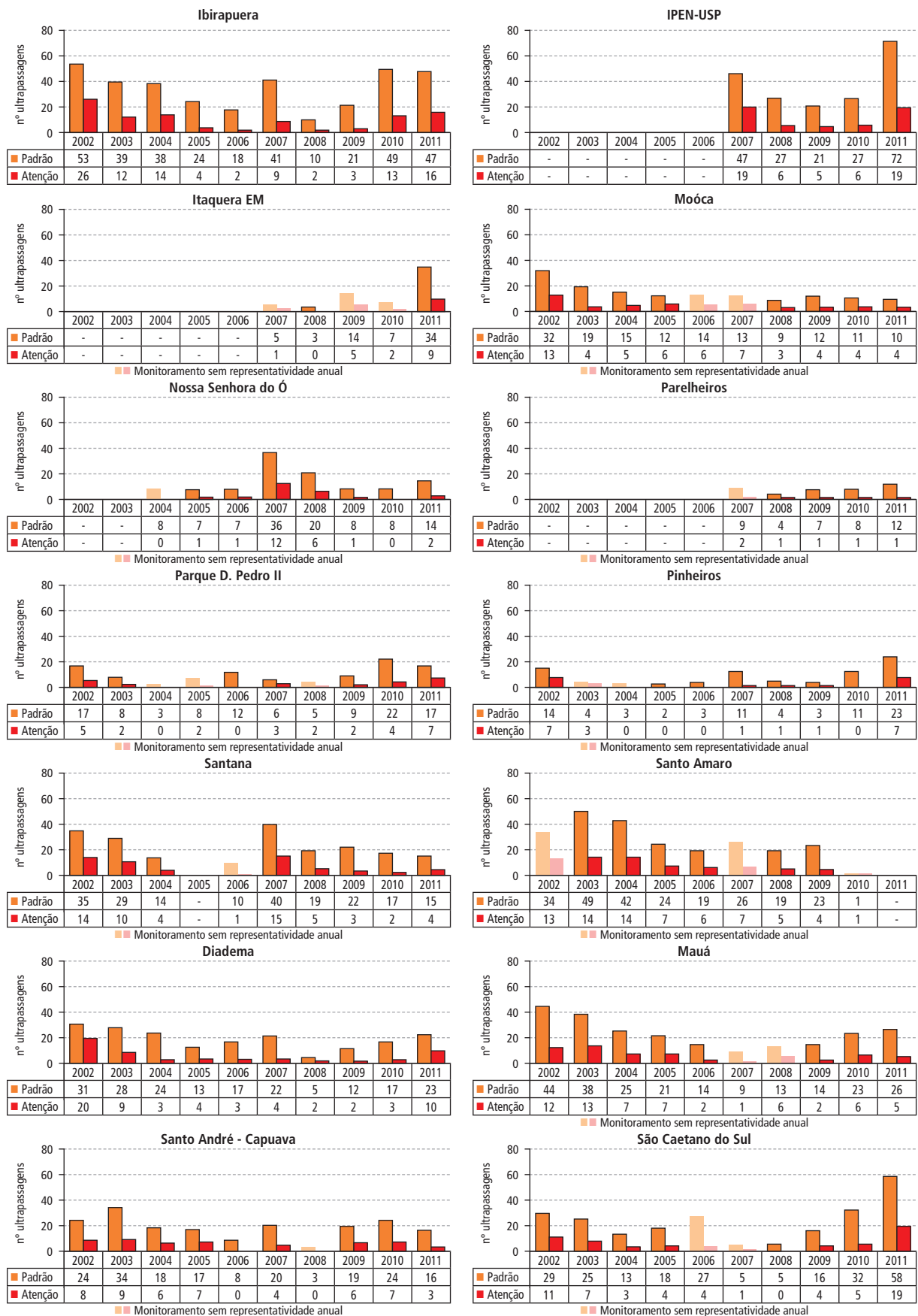


Base: Todas as estações fixas, mais as móveis Horto-Florestal e Itaqueria.

Apesar da maior ocorrência de episódios em 2011, não é possível afirmar que este ano tenha sido pior em relação ao ozônio do que o ocorrido em 2002, uma vez que, naquele ano, existiam 12 estações de monitoramento, e em 2011 existiam 13 estações. Além disso, algumas estações que mediam em 2002 foram desativadas e outras novas estações de monitoramento foram incorporadas ao longo dos anos, sendo que a estação IPEN-USP, que apresentou o maior número de ultrapassagens em 2011, começou a funcionar em 2007.

A formação do ozônio próximo à superfície é extremamente influenciada pelas condições meteorológicas, como variação da nebulosidade, quantidade de radiação solar incidente, altas temperaturas, transporte atmosférico de precursores, bem como transporte do próprio ozônio de uma região para outra. Entretanto, em uma região como a RMSP, de topografia complexa, regime de ventos com mudanças de direção durante o período diurno, dinâmica de tráfego de veículos variável e emissões complexas de precursores, é necessário o desenvolvimento de estudos complementares para a compreensão deste fenômeno, com vistas a diagnosticar se existe efetivamente uma tendência de aumento dos níveis do poluente em questão ou se o aumento observado ao longo dos últimos anos deve-se principalmente às condições meteorológicas, já que a quantidade de emissão dos precursores de ozônio não variou significativamente de ano para ano.

No gráfico 16, é apresentada a evolução do número de dias de ultrapassagem do padrão e do nível de atenção, por ano, para as estações da RMSP que monitoraram este poluente na maior parte dos últimos dez anos.

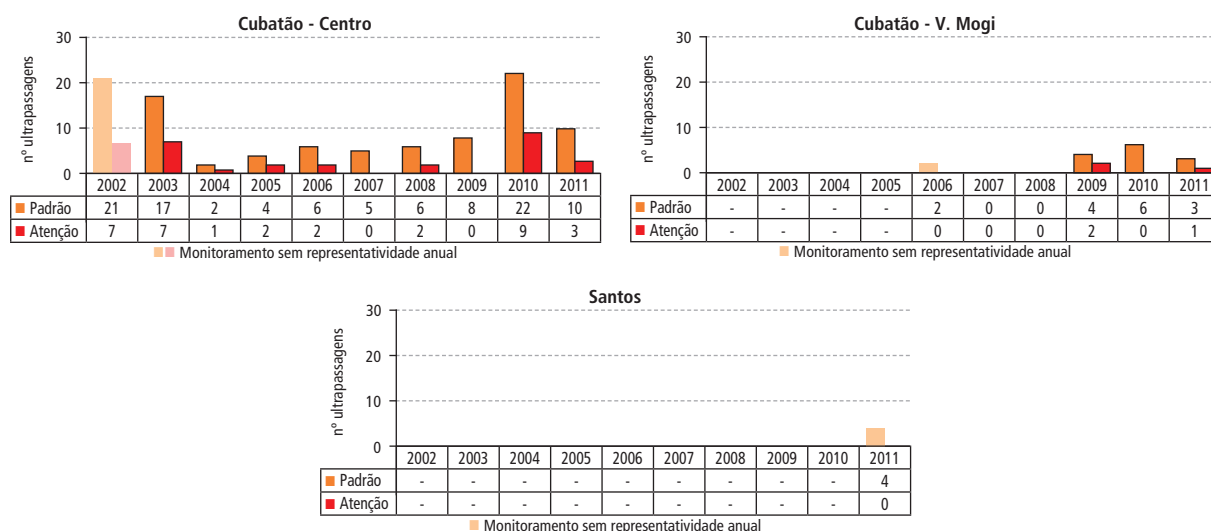
Gráfico 16 – O₃ – Evolução do número de ultrapassagens de padrão e nível de atenção por estação – 2002 a 2011 – RMSF

Observa-se que cada estação apresenta um perfil de evolução do número de ultrapassagens, ao longo dos anos, diferente do outro. Estas variações podem se dar em função das diferenças das características das fontes de emissão em cada lugar, da escala de representatividade espacial das estações, bem como, das condições meteorológicas locais, associadas às diferentes condições de topografia, em conjunto com os sistemas meteorológicos de grande e/ou média escalas, tais como, sistemas frontais, brisas marítimas, etc., que influenciam na circulação e transporte do poluente e seus precursores de uma região para outra. Nota-se, nas estações IPEN-USP, Pinheiros e São Caetano do Sul, em 2011, significativo aumento de ultrapassagens do padrão e nível de atenção, quando comparado com os anos anteriores.

A estação IPEN-USP está situada em um ponto onde não existem, próximo ao seu entorno, muitas fontes de emissão de precursores, sendo possível afirmar que o ozônio medido nesta estação é resultado do transporte deste poluente ou de seus precursores oriundos de outras localidades da RMSP, uma vez que as ultrapassagens do padrão se dão com ventos soprando de praticamente todas as direções, sendo que, na maioria das vezes, estão relacionadas com ventos provenientes do quadrante Este-Sul, seguidas de ventos provenientes do quadrante Norte-Oeste. A estação de São Caetano do Sul, em 2011, atingiu o segundo maior nível de ultrapassagens do padrão do ozônio (58 dias), sendo que a maior parte das violações de padrão ocorreu quando a direção do vento foi proveniente do quadrante Norte-Oeste.

O monitoramento em Santos não teve representatividade anual (gráfico 17), porém, no período em que houve medição, o padrão horário de ozônio foi violado em 4 ocasiões. O total de ultrapassagens do padrão de ozônio das estações localizadas em Cubatão foi menor em 2011 do que em 2010, diferente do observado na RMSP.

Gráfico 17 – O₃ – Evolução do número de ultrapassagens de padrão e nível de atenção por estação – 2002 a 2011 – Baixada Santista



Dados observados em Cubatão mostram que as ocorrências sazonais de ultrapassagens do padrão horário de ozônio se concentraram nos meses de verão e início de outono, comportamento um pouco diferenciado do observado em outras regiões do Estado onde as ultrapassagens são frequentes também no período de primavera. Estes episódios em Cubatão podem estar associados às altas temperaturas que ocorrem na região da Baixada Santista, principalmente nos meses de janeiro a março (vide: http://www.redemet.aer.mil.br/prod_clima), além das diferenças de comportamento sazonal da intensidade dos ventos da brisa marítima e sua interação com o relevo. Em 2011 os episódios de ozônio em Cubatão ocorreram, predominantemente, nos meses de janeiro e dezembro.

As estações do interior (gráfico 18) que tiveram mais dias em que o padrão foi ultrapassado em 2011 foram: Jundiaí, Paulínia e Paulínia Sul. Em comparação ao ano de 2010, Jundiaí foi a única que teve aumento dos dias de episódio, apresentando 23 ultrapassagens do PQAr, das quais 6 excederam o nível de atenção.

Gráfico 18 – O₃ – Evolução do número de ultrapassagens de padrão e nível de atenção por estação – 2002 a 2011 – Interior. (Continua)

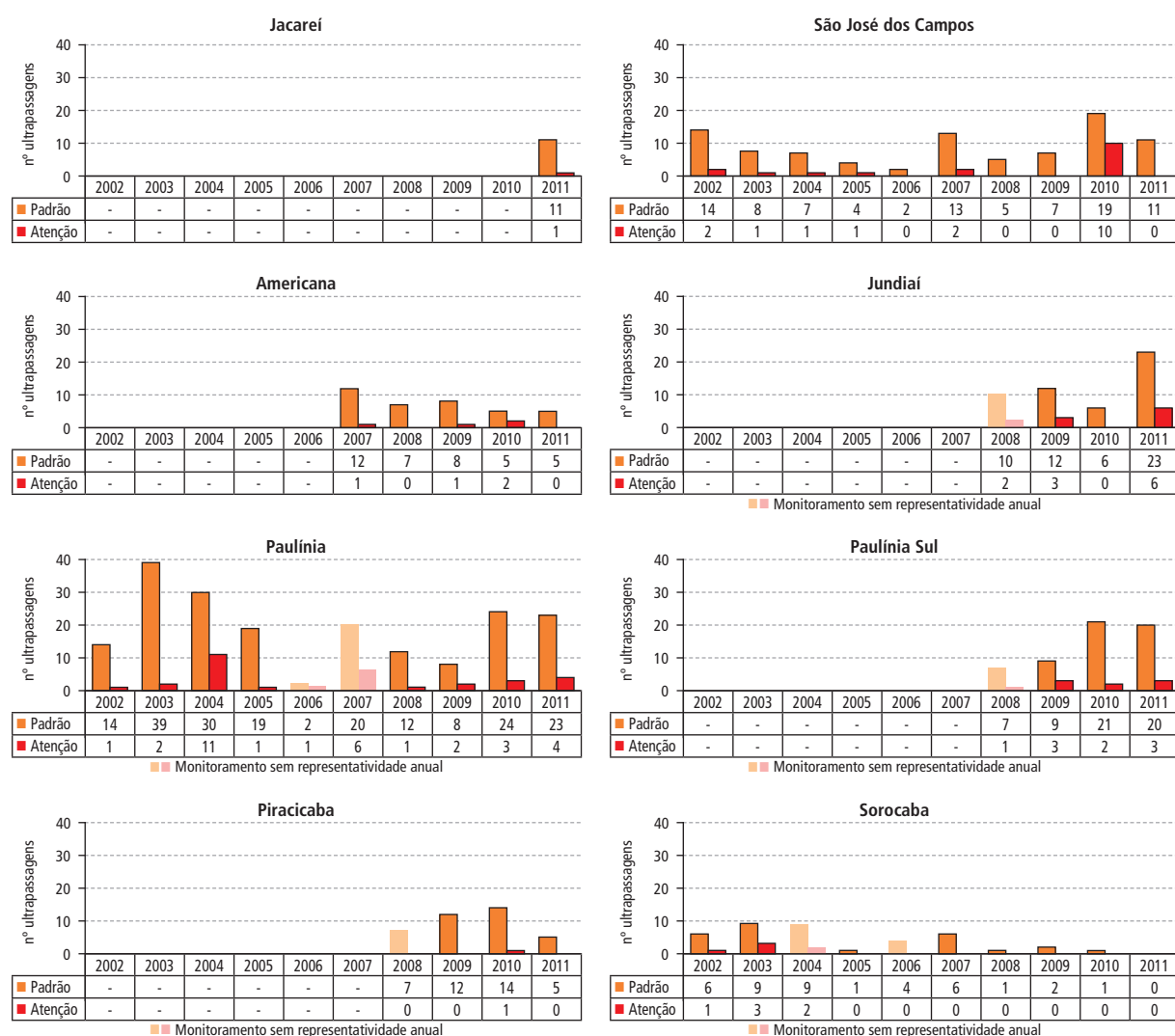
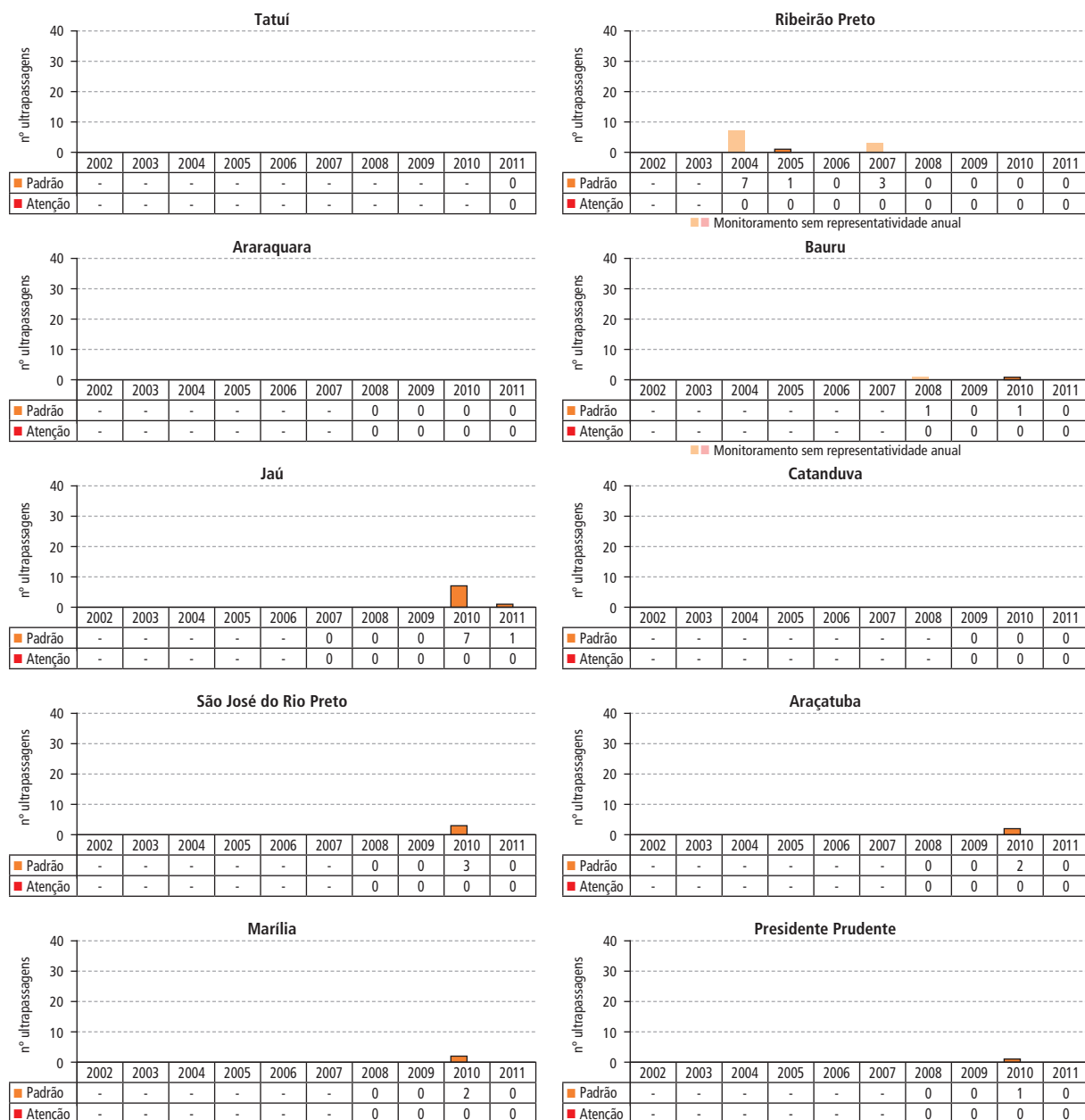


Gráfico 18 – O₃ – Evolução do número de ultrapassagens de padrão e nível de atenção por estação – 2002 a 2011 – Interior. (Conclusão)



Obs: Em 2007 em Jaú, em 2008 em Araraquara, Jaú, São José do Rio Preto, Araçatuba, Marília, Presidente Prudente, em 2009 em Catanduva e em 2011 em Tatuí, o monitoramento efetuado não tem representatividade anual e não houve nenhuma ultrapassagem do PQAr.

Os níveis encontrados em Jundiaí podem ser, em parte, decorrentes do transporte dos poluentes provenientes da RMSP, por este município localizar-se próximo e na direção predominante dos ventos em relação a esta região metropolitana.

No caso de Paulínia, as ultrapassagens do padrão estão associadas, principalmente, às emissões dos precursores de ozônio pelas fontes fixas locais; no entanto, pode haver também contribuição do transporte de ozônio e de seus precursores vindos de Campinas.

Em São José dos Campos e em Jacaréi foram registradas onze ultrapassagens do padrão em 2011, sendo que em cinco destes episódios o PQAr foi excedido em ambas as cidades. Em São José dos Campos, os níveis de ozônio estão associados, principalmente, às emissões dos precursores deste poluente pelas fontes fixas e móveis locais. Os níveis de ozônio em Jacaréi podem ser, em parte, decorrentes do transporte dos poluentes já que a cidade se localiza entre São José dos Campos e a RMSP.

Em Piracicaba, os níveis encontrados podem estar associados às emissões veiculares e de processos industriais, bem como às atividades que envolvem a produção sucroalcooleira no seu entorno, sendo possível ainda que o transporte de outras regiões contribua para os níveis observados.

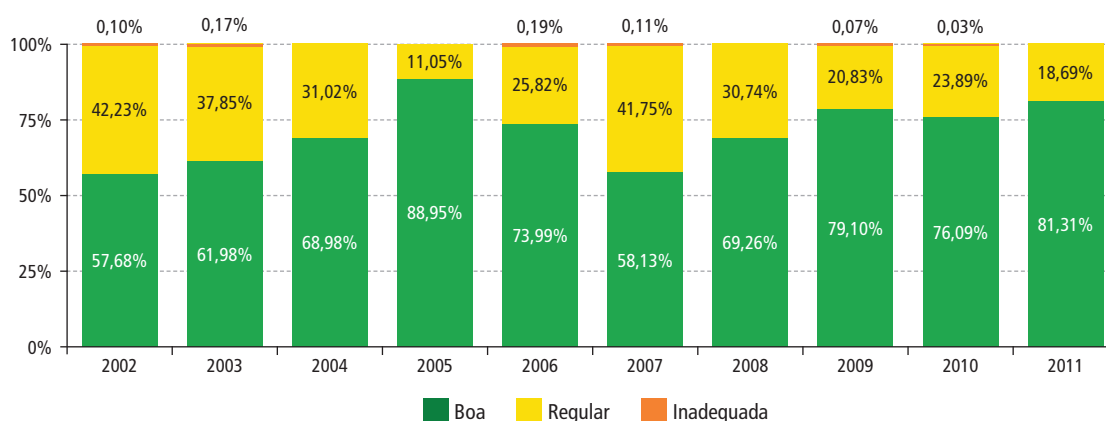
Em 2011, as ultrapassagens do padrão horário de ozônio ocorreram quase todas em estações de monitoramento localizadas na Unidade Vocacional Industrial, com exceção da estação Jaú que apresentou uma ultrapassagem e está localizada na Unidade Vocacional Em Industrialização. As estações localizadas na Unidade Vocacional Agropecuária não apresentaram ultrapassagens do padrão horário de ozônio. A ocorrência de muitos dias de chuva decorrentes das linhas de instabilidade associadas aos períodos de atuação da Zona de Convergência do Atlântico Sul - ZCAS em 2011, além da diminuição dos focos de queimadas em todo o Estado, podem ter contribuído para uma menor formação de ozônio no interior, implicando em níveis mais baixos de concentração deste poluente do que os observados em 2010.

4.2.3 Resultados – Dióxido de Nitrogênio – NO₂

As medições de dióxido de nitrogênio (NO₂), que também é precursor do ozônio, mostraram que em 2011 não houve ultrapassagem do padrão horário (320 µg/m³) em nenhuma das estações da RMSP. As maiores concentrações máximas de 1 hora foram observadas no IPEN-USP (286 µg/m³), São Caetano do Sul (249 µg/m³), Pinheiros (239 µg/m³) e Osasco (238 µg/m³).

A distribuição percentual da qualidade do ar nas estações da RMSP não apresenta uma tendência definida, como pode ser observado no gráfico 19.

Gráfico 19 – NO₂ – Distribuição percentual da qualidade do ar – RMSP



Base RMSP: Todas as estações fixas e móveis com representatividade anual, com exceção da Lapa.

O padrão anual não é ultrapassado há mais de uma década, sendo que as maiores médias anuais foram observadas em Osasco (58 $\mu\text{g}/\text{m}^3$) e Congonhas (57 $\mu\text{g}/\text{m}^3$). De maneira geral, as concentrações médias deste poluente em 2011 na RMSP foram ligeiramente menores do que as observadas em 2010.

As estações do interior e Baixada Santista também se mantiveram abaixo dos padrões tanto de curto quanto de longo prazo. As maiores concentrações máximas horárias foram observadas em Araraquara (185 $\mu\text{g}/\text{m}^3$), e Cubatão-Vila Parisi (179 $\mu\text{g}/\text{m}^3$). No interior, as concentrações médias em 2011, foram, de maneira geral, semelhantes às de 2010.

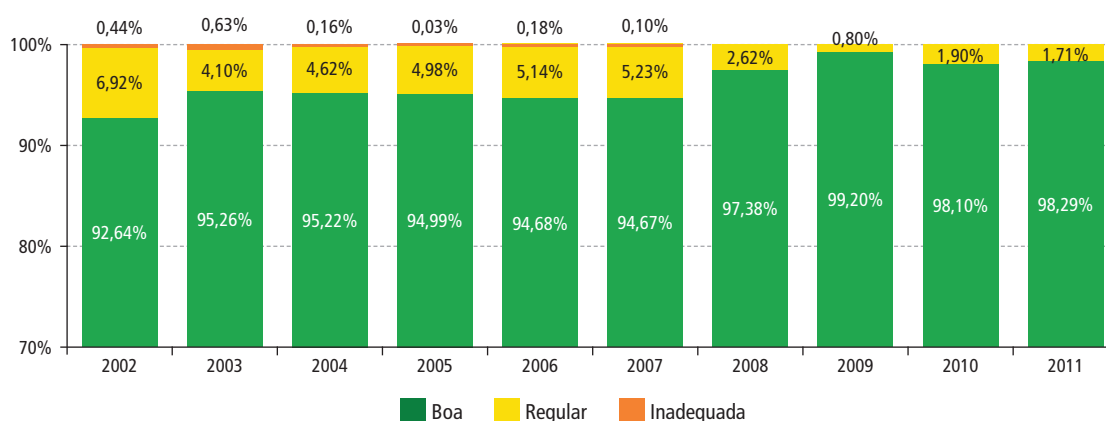
4.2.4 Resultados – Monóxido de Carbono – CO

No gráfico 20, observa-se que, desde 2008, não ocorre ultrapassagem do padrão de qualidade do ar de 8 horas para o monóxido de carbono (9 ppm) em nenhuma das estações de monitoramento automático da RMSP. Em 2011, a estação São Caetano do Sul apresentou a maior concentração média de 8 horas, atingindo o valor de 8,5 ppm.

As concentrações atuais, apesar do aumento da frota, são bem menores que as observadas na década de 90, principalmente devido à redução das emissões dos veículos leves novos, em atendimento aos limites cada vez mais rígidos do PROCONVE e do PROMOT, associada à renovação da frota existente. Esta queda, que foi mais acentuada na década de 90, nos últimos anos se deu de maneira mais lenta e os níveis tendem a se aproximar da estabilidade. Assim como a distribuição percentual da qualidade, as concentrações médias anuais, calculadas a partir das concentrações máximas de 8 horas, em 2011 foram ligeiramente menores do que as observadas em 2010.

Destaca-se também que as reduções das concentrações ao longo do tempo se deram, de forma mais significativa, em estações localizadas próximas a vias de tráfego intenso do que em estações que estão mais distantes deste tipo de via e medem concentrações de CO representativas de áreas maiores.

Gráfico 20 – CO – Distribuição percentual da qualidade do ar – RMSP



Base: Centro, Cerqueira César, Congonhas, Ibirapuera, IPEN-USP, Moóca, Parelheiros, P.D.Pedro II, Pinheiros, Santo Amaro, Osasco, Santo André-Centro, Santo André-Paço Municipal, São Caetano do Sul, Taboão da Serra.

Em 2011, além das estações de monitoramento da RMSP, o monóxido de carbono foi monitorado na estação Campinas-Centro, alcançando a máxima média de 8 horas de 3,0 ppm, valor bem abaixo do PQAr.

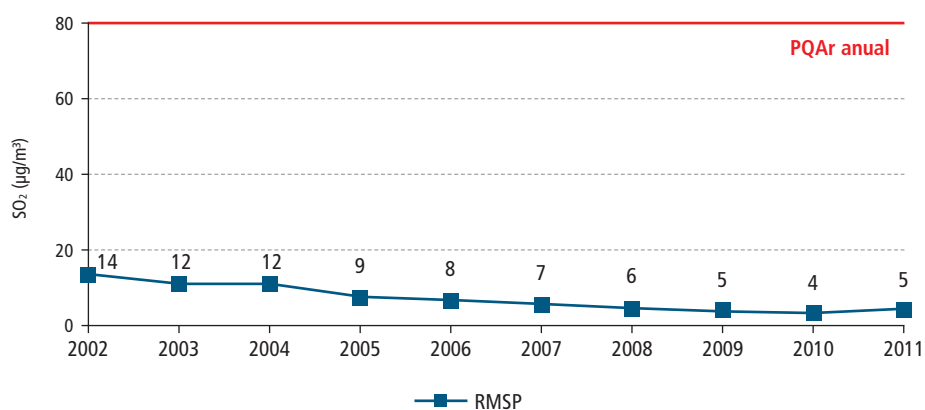
4.2.5 Resultados – Dióxido de Enxofre – SO₂

Não houve ultrapassagem do PQAr diário (365 µg/m³) e do anual (80 µg/m³) de dióxido de enxofre (SO₂) em nenhuma das estações de monitoramento do Estado. Na RMSP, a estação automática de São Caetano do Sul apresentou a maior concentração máxima diária, com valor de 31 µg/m³ e a maior média anual ocorreu em Osasco (9 µg/m³), valores muito abaixo dos respectivos PQAr. As medições nas estações manuais, com amostradores passivos, se aproximaram do limite de detecção do método.

Conforme se observa no gráfico 21, os níveis de dióxido de enxofre vêm sendo reduzidos lentamente ao longo dos anos na RMSP como resultado, principalmente, do controle exercido sobre as fontes fixas e da redução do teor de enxofre dos combustíveis, tanto industrial como automotivo.

Deve-se também considerar que uma parte das reduções observadas nas concentrações de SO₂, nos últimos anos na RMSP, está associada ao fornecimento, embora de maneira limitada, de um óleo diesel contendo menor teor de enxofre. A partir de 01/01/2009, passou a ser fornecido, para as frotas cativas da cidade de São Paulo, um diesel contendo no máximo 50 ppm de enxofre (diesel S50), em substituição ao diesel S500 (com até 500 ppm de enxofre). A partir de 01/01/2010 essa oferta foi estendida para as frotas cativas de toda a Região Metropolitana de São Paulo. Desde 01/01/2012, o diesel S50 está sendo fornecido em diversos postos de abastecimento do país, incluindo a RMSP e outras cidades do Estado de São Paulo. A partir de 01/01/13, o diesel S10 (com até 10 ppm de enxofre) deverá ser fornecido em diversos postos de abastecimento do país.

Gráfico 21 – SO₂ – Evolução das concentrações médias anuais – RMSP



Base RMSP: Estações automáticas e amostradores passivos com representatividade anual.

Na Baixada Santista, as concentrações diárias máximas medidas atingiram 48 µg/m³ em Cubatão-Centro, 54 µg/m³ em Cubatão-Vale do Mogi e 72 µg/m³ em Cubatão-Vila Parisi, estando associadas principalmente à emissão industrial. As concentrações médias anuais foram, respectivamente, 11 µg/m³, 12 µg/m³ e 15 µg/m³. Ao contrário da estação do Vale do Mogi, nas estações Cubatão-Centro e Cubatão-Vila Parisi observou-se um leve decréscimo das concentrações médias quando comparadas com as de 2010.

No interior, a máxima concentração diária registrada nas estações de Paulínia e São José dos Campos foi 18 µg/m³. As concentrações anuais de SO₂, medidas em todas as estações da rede automática e nos amostradores passivos do interior, variaram de 3 a 13 µg/m³ (Paulínia–Bairro Cascata) e foram, portanto, bem inferiores ao padrão de longo prazo.

4.2.6 Outros Poluentes

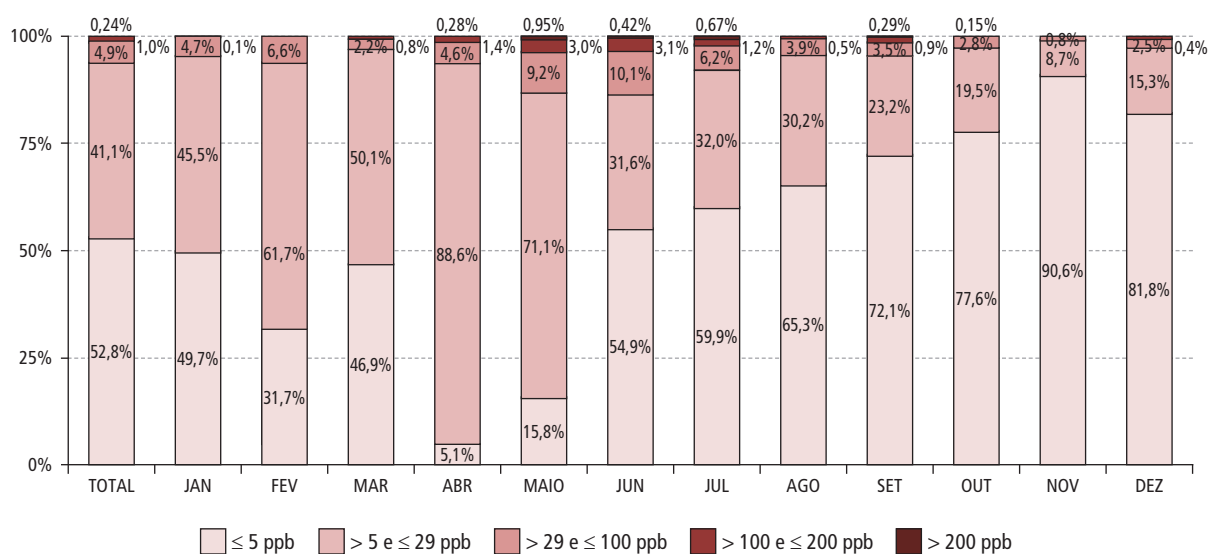
4.2.6.1 Enxofre Reduzido Total - ERT

Alguns bairros residenciais na cidade de Americana localizam-se na área de influência de indústrias cujos processos são passíveis de emitir compostos de enxofre reduzido para a atmosfera, compostos estes que se caracterizam por produzir odor desagradável, semelhante ao de ovo podre ou repolho, mesmo em baixas concentrações. Em função disto, a CETESB monitora no município, por meio de convênio firmado com indústria da região, as concentrações de Enxofre Reduzido Total (ERT).

Em 2011, as concentrações máximas horárias de ERT foram registradas nos dias 12/05/11 e 07/05/11, alcançando os valores de 446 ppb e 437 ppb, respectivamente. Não existe na legislação nacional padrão de qualidade do ar para este poluente, porém sabe-se que os compostos de enxofre reduzido, dependendo das concentrações, podem causar efeitos à saúde e incômodos à população.

O gráfico 22 apresenta a distribuição percentual mensal, por faixa de concentração, calculada com base nos dados horários válidos obtidos em 2011. Observa-se, em maio e junho, maior frequência de ocorrência de valores acima de 100 ppb.

Gráfico 22 – Distribuição percentual das concentrações horárias de ERT – Americana – 2011



Base: Dados horários de ERT sem arredondamento.

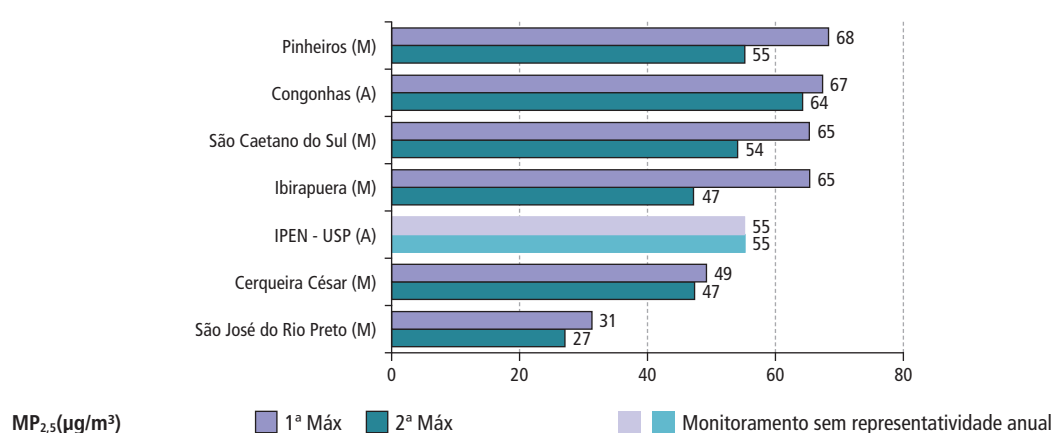
4.2.6.2 Partículas Inaláveis Finas - MP_{2,5}

As partículas inaláveis finas são produzidas principalmente nos processos de combustão, a partir de emissão direta e também a partir dos gases precursores emitidos como SO₂, NO_x e compostos orgânicos voláteis que reagem na atmosfera. A fração fina é composta tipicamente de nitrato, sulfato, amônio, material carbonáceo e metais. As partículas inaláveis finas penetram mais profundamente no trato respiratório causando maiores danos à saúde humana.

Não existe na legislação nacional padrão para $MP_{2,5}$. A Organização Mundial da Saúde estabelece, como valor guia para o $MP_{2,5}$, uma concentração anual média de $10 \mu\text{g}/\text{m}^3$ e de $25 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (percentil 99) para 24 horas de exposição. Os padrões da USEPA estabelecem que a média aritmética das médias anuais dos últimos três anos consecutivos não pode ultrapassar $15 \mu\text{g}/\text{m}^3$ e a média de três anos do percentil 98 das médias de 24 horas não pode ultrapassar $35 \mu\text{g}/\text{m}^3$. A União Européia estabeleceu, o valor-alvo de $25 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (média anual), em vigor desde de 2010, entendendo-se por valor-alvo um nível fixado, a atingir, na medida do possível, num prazo determinado.

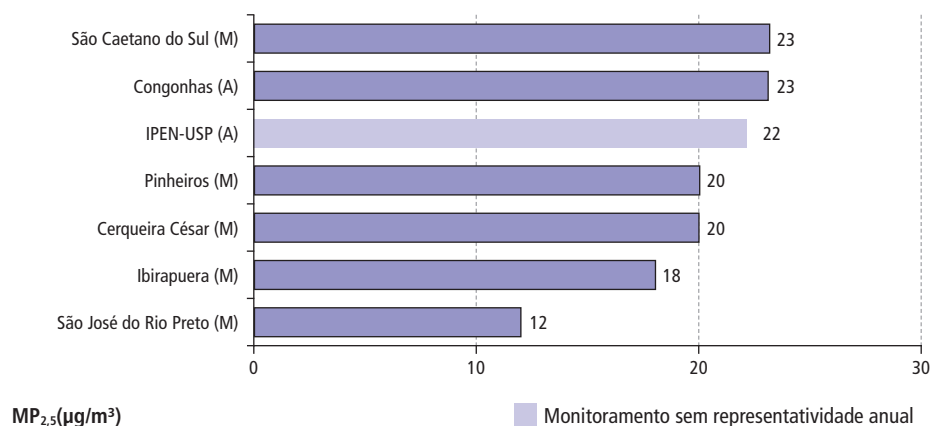
O gráfico 23 apresenta as concentrações máximas diárias de partículas inaláveis finas registradas, em 2011, nas estações manuais e automáticas da RMSP e em São José do Rio Preto.

Gráfico 23 – $MP_{2,5}$ – Classificação das concentrações máximas diárias – RMSP e Interior – 2011



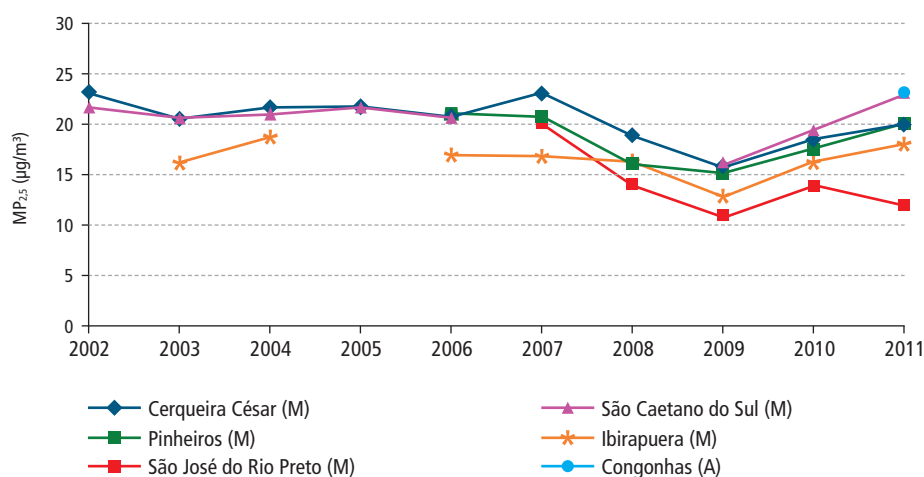
Período de Monitoramento: IPEN-USP de 01/ago em diante.

No gráfico 24 são apresentadas as concentrações médias anuais observadas em 2011. O valor guia anual de $10 \mu\text{g}/\text{m}^3$, estabelecido pela Organização Mundial da Saúde, foi ultrapassado em todas as estações. O padrão de longo prazo de $15 \mu\text{g}/\text{m}^3$ para a média aritmética das médias anuais de três anos consecutivos, adotado pela USEPA, foi ultrapassado nas estações São Caetano do Sul, com média aritmética do triênio (2009-2011) de $19 \mu\text{g}/\text{m}^3$, Cerqueira César e Pinheiros com $18 \mu\text{g}/\text{m}^3$ e Ibirapuera com $16 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Em São José do Rio Preto, a média aritmética do triênio ficou abaixo do padrão da USEPA, com valor de $12 \mu\text{g}/\text{m}^3$. A estação Congonhas não possui três anos consecutivos de dados medidos. O valor-alvo de $25 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (média anual), estabelecido pela União Européia não foi excedido em nenhuma estação.

Gráfico 24 – MP_{2,5} – Classificação das concentrações médias anuais – RMSP e Interior – 2011

Período de Monitoramento: IPEN-USP de 01/ago em diante.

No gráfico 25, é apresentada a evolução das médias anuais das partículas inaláveis finas, mostrando, à exceção de São José do Rio Preto, que os valores em 2011 foram mais elevados do que os medidos em 2010. Entretanto, os dados do monitoramento automático de MP₁₀ na RMSP mostraram-se praticamente estáveis nestes últimos dois anos, sendo que esta diferença de comportamento pode estar associada à frequência de monitoramento, que no caso do MP_{2,5} é de somente uma média de 24 horas a cada seis dias, enquanto que para o MP₁₀ é diária.

Gráfico 25 – MP_{2,5} – Evolução das concentrações médias anuais – RMSP e Interior

Quanto à relação $MP_{2,5}/MP_{10}$, as medições realizadas pela CETESB na RMSP, desde 1987, mostraram que o $MP_{2,5}$ corresponde a cerca de 60% do material particulado inalável (MP_{10}).

Estudos realizados pela CETESB indicam que grande parte das partículas inaláveis finas na RMSP é de origem veicular, quer pela emissão direta deste poluente quer pela emissão de gases, destacando-se os compostos orgânicos voláteis e o dióxido de enxofre, que reagem na atmosfera dando origem a material particulado secundário. Nesta fração, o aporte de aerossóis provenientes da ressuspensão de poeira de rua não é significativo.

A relação média do $MP_{2,5}/MP_{10}$ em São José do Rio Preto é de 0,4 e reflete condições locais diferentes das encontradas na RMSP, cuja relação média $MP_{2,5}/MP_{10}$ é de 0,6, com a fração fina, que é mais nociva à saúde, predominando sobre a fração grossa. Segundo a OMS, a razão de 0,5 é característica de zonas urbanas de países em desenvolvimento e corresponde ao limite inferior da faixa encontrada em regiões urbanas de países desenvolvidos (0,5-0,8).

5 • Referências

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, v. 15, n.2, 1992.

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.

CPTEC – Centro de Previsão de Tempo e Estudos Climáticos – Infoclima : <http://infoclima1.cptec.inpe.br/>. Acesso em outubro de 2011, dezembro de 2011 e janeiro de 2012.

CETESB. A participação dos veículos automotores na poluição atmosférica. São Paulo, 1985.

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. Estudos investigativos da ocorrência de ozônio troposférico na região de Sorocaba-SP. São Paulo, 2004.

CETESB. Material Particulado Inalável Fino ($MP_{2,5}$) e Grosso ($MP_{2,5-10}$) na atmosfera da Região Metropolitana de São Paulo (2000-2006). São Paulo, 2008.

CETESB. Evolução das concentrações de chumbo da Região Metropolitana de São Paulo. São Paulo, 2009.

CETESB. Relatório de Qualidade do ar no Estado de São Paulo 2010. São Paulo, 2011.

CETESB. Relatório Operação Inverno 2011. São Paulo, 2012.

CETESB. 1º Inventário de Emissões Antrópicas de Gases de Efeito Estufa Diretos e Indiretos do Estado de São Paulo. São Paulo, 2011.

COLON, MARIBEL et al. "Survey of Volatile Organic Compounds Associated with Automotive Emissions in the Urban Airshed of São Paulo, Brazil". *Atmospheric Environment*, n.35, p: 4017-403, 2001.

Coordenadoria Estadual de Defesa Civil de São Paulo – CEDEC/SP (www.defesacivil.sp.gov.br). Acesso em dezembro de 2011 a janeiro de 2012.

DETRAN/PRODESP (Depto. de Análises) *Arquivo: Frota Circulante- 2010*, São Paulo, 2011.

European Environmental Agency (EEA). "Air pollution by ozone across Europe during summer 2009 – Overview of exceedances of EC ozone threshold values during April-September 2009". *EEA Technical Report*, n.2, 2010, 40p.

EUROPE. European Parliament; Council of the European Union. "Directive 2008/50/EC of the European Parliament and the Council of 21 May 2008 on ambient air quality and cleaner air for Europe". *Official Journal of the European Union*, v.51, L 152, 11 June 2008, 44p. Disponível em: <http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2008:152:0001:0044:EN:PDF>. Acesso em janeiro de 2012.

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.

GUARDANI, R.; AGUIAR, J.L.; NASCIMENTO, C.A.O.; LACAVA, C.I.V.; YANAGI, Y. "Ground-level ozone mapping in large urban areas using multivariate statistical analysis: application to the São Paulo Metropolitan Area". *Journal of the Air & Waste Management Association*, v. 53, p. 1-7, 2003.

GUARDANI, M.L.G.; MARTINS, M.H.R.B.; TOYOTA R.; MORITA L.G.; GUARDANI, R. "Air quality data mining using multivariate statistical techniques: application to historical data from Cubatao". (Apres. na 7th *International Conference on Air Quality – Science and Application*), 2009, Istambul/Turquia.

INMET. www.inmet.gov.br – Acesso de janeiro/2011 a fevereiro/2012.

ICP, 2005. "Air Pollution and Vegetation". ICP Vegetation Annual Report 2004/2005. Disponível em: http://icpvegetation.ceh.ac.uk/publications/documents/Air_pollution_and_vegetation_2005_000.pdf. Acesso em 13/04/10.

ICP, 2008. "International cooperative program on effects of air pollution on natural vegetation and crops". Disponível em: <http://icpvegetation.ceh.ac.uk/8AOT40.htm>. Acesso em 02/03/09.

KLEY, D.; KLEINMANN, H.; SANDERMAN, S. & KRUPA, S. "Photochemical Oxidants: state of the science". *Environmental Pollution*, n.100, p:19-42, 1999.

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, p:430-440.

MMA. 1º Inventário Nacional de Emissões Atmosféricas por Veículos Automotores. Relatório Final, Brasília, 2011.

MURAMOTO, C.A.; LOPES, C.F.F.; LACAVA, C.I.V. "Study of Tropospheric Ozone in São Paulo – Metropolitan Region". (Apres. na A&WMA's 96th Annual Conference & Exhibition). 2003, San Diego/EUA.

OLIVEIRA, M. C. N.; ROMANO, J.; LOPES, C. F. F. "Atmospheric Levels of PM in the São Paulo Metropolitan Area and in a Region of Sugar Cane Cultivation". (Apres. no AAMG Christmas Meeting: Airborne Particles: Origins, Composition and Effects), 2008, Londres/Inglaterra.

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. Goiânia, v.2, Tomo IV, p: 261-265, 1991.

U.S. Environmental Protection Agency. "AP-42:Compilation of Air Pollutant Emission Factors". 5ed. 1995.

U.S. Environmental Protection Agency. "National Ambient Air Quality Standards (NAAQS)". Disponível em: <http://www.epa.gov/air/criteria.html>. Acesso em janeiro de /2012.

U.S. Environmental Protection Agency. "Good up high Ozone, bad nearby". EPA-451/K-03-001, June 2003. Disponível em: <http://www.epa.gov/oar/oaqps/gooduphigh/ozone.pdf>. Acesso em 20/04/2010.

WORLD HEALTH ORGANIZATION. "WHO Air Quality Guidelines Global Update 2005". Report on a working group meeting, Bonn/Germany, 18-20 october 2005, 2005.

6 • Anexos

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	PADRÃO	TEMPO DE AMOSTRAGEM	CONCENTRAÇÃO	FORMA DE ATENDIMENTO
chumbo	primário e secundário	Média Móvel Trimestral	0,15 µg/m³	Não ser excedido
dióxido de enxofre (SO ₂)	primário	1 h	0,075 ppm	Média de 3 anos do percentil 99 de cada ano, calculado a partir das máximas diárias de 1 hora
	secundário	3 h	0,5 ppm	Não ser excedido mais que uma vez por ano
dióxido de nitrogênio (NO ₂)	primário	1 h	0,100 ppm	Média de 3 anos do percentil 98 de cada ano
	primário e secundário	Média Aritmética Anual	0,053 ppm	Média anual
monóxido de carbono (CO)	primário	1 h	35 ppm (40.000 µg/m³)	Não ser excedido mais que uma vez por ano
		8 h	9 ppm (10.000 µg/m³)	
ozônio (O ₃)	primário e secundário	8 h	0,075 ppm	Média de 3 anos, da quarta máxima de cada ano, calculada a partir das máximas diárias de 8 horas
partículas inaláveis (MP ₁₀)	primário e secundário	24 h	150 µg/m³	Não deve ser excedido mais de uma vez ao ano, na média de 3 anos
partículas inaláveis finas (MP _{2,5})	primário e secundário	24 h	35 µg/m³	Média de 3 anos do percentil 98 de cada ano, calculado a partir das médias diárias de 24 horas
		Média Aritmética Anual	15 µg/m³	Média de 3 anos das médias anuais

Padrão Primário - estabelece limites para proteger a saúde pública, incluindo a saúde da população "sensível" como asmáticos, crianças e idosos.

Padrão Secundário - estabelece limites para proteger o bem estar da população, incluindo proteção contra a redução da visibilidade, danos a animais, colheita, vegetação e edificações.

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

POLUENTE	CONCENTRAÇÃO $\mu\text{g}/\text{m}^3$	TEMPO DE AMOSTRAGEM
dióxido de enxofre	20	24 horas
	500	10 minutos
dióxido de nitrogênio	200	1 hora
	40	anual
monóxido de carbono	10.000	8 horas
	9ppm	
ozônio	100	8 horas
material particulado $\text{MP}_{2,5}$	10	média aritmética anual
	25	24h (percentil 99)
material particulado MP_{10}	20	anual
	50	24h (percentil 99)

TABELA C - Valores de referência adotados pela União Européia.

POLUENTE	CONCENTRAÇÃO	TEMPO DE AMOSTRAGEM	ULTRAPASSAGENS PERMITIDAS / ANO
Dióxido de enxofre (SO_2)	350 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	1 hora	24
	125 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	24 horas	3
Dióxido de nitrogênio (NO_2)	200 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	1 hora	18
	40 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	1 ano	--
Partículas inaláveis (MP_{10})	50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	24 horas	35
	40 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	1 ano	--
Partículas inaláveis finas ($\text{MP}_{2,5}$)	25 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ⁽¹⁾	1 ano	--
Chumbo	0,5 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	1 ano	--
Monóxido de carbono (CO)	10 mg/m^3	máxima médias 8 horas	--
Benzeno (C_6H_6)	5 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	1 ano	--
Ozônio (O_3)	120 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	máxima médias 8 horas	25 dias em 3 anos

(1) - Valor alvo para 2010 e valor limite para 2015.

Anexo 2 - Endereços das Estações das Redes de Monitoramento da Qualidade do Ar

TABELA A - Localização das estações da Rede Automática. (Continua)

UGRHI	LOCALIZAÇÃO DAS ESTAÇÕES	VOCACIONAL	ESTAÇÃO N°	ENDEREÇO	COORD. UTM	OBSERVAÇÕES
2	Jacareí	Industrial	54	Av. Nove de Julho, 745 Jd. Pereira do Amparo - Jacareí	23k 0401035 7423621	Início da operação: 01/01/2011
	São José dos Campos	Industrial	55	Rua Ana Gonçalves Cunha, 40 Monte Castelo - São José dos Campos Obra Social Célio Lemos	23k 0410883 7435461	
4	Ribeirão Preto - EM	Em industrialização	49	Rua General Câmara, 157 Ipiranga - Ribeirão Preto Escola Estadual Edgardo Cajado	23k 0206370 7658151	Monitoramento com estação móvel de 15/08/2007 a 19/08/2008
	Ribeirão Preto	Em industrialização	79	Rua General Câmara, 157 Ipiranga - Ribeirão Preto Escola Estadual Edgardo Cajado	23k 0206370 7658151	A partir de 20/08/2008, monitoramento com estação fixa
5	Americana	Industrial	52	Rua Suécia, 465 V. Santa Maria - Americana	23k 0259717 7485110	Início da operação: 01/01/2007
	Campinas-Centro	Industrial	42	Av. Anchieta, 42 Centro - Campinas Escola Estadual Carlos Gomes	23k 0289010 7465832	
	Jundiaí - B. Pitangueiras - EM	Industrial	49	Rua João Ferrara, 555 Jardim das Pitangueiras II - Jundiaí	23k 0307762 7432406	Monitoramento com estação móvel de 04/07/2006 a 19/07/2007
	Jundiaí	Industrial	74	Rua Amadeu Ribeiro, 500 Anhangabaú - Jundiaí	23k 0305876 7434002	Início da operação 14/10/2008
	Paulínia	Industrial	44	Praça Oadil Pietrobom, s/n° Vila Bressani - Paulínia	23k 0278829 7480128	
	Paulínia - Sul	Industrial	45	Rua Angelo Pigatto Ferro, s/n° Bairro Stª. Terezinha - Paulínia	23k 0280680 7478503	Início da operação: 04/03/2008
	Piracicaba	Industrial	77	Av. Monsenhor Martinho Salgot, 560 V. Areão - Piracicaba	23k 0227821 7487167	Início da operação: 02/09/2008
6	Cambuci	Industrial	04	Av. D. Pedro I, 100 V. Monumento - São Paulo IV COMAR (Comando Aéreo Regional)	23k 0335506 7392757	Desativada em 07/04/2008
	Centro	Industrial	12	Rua da Consolação, 94 Centro - São Paulo Biblioteca Municipal Mário de Andrade	23k 0332370 7394934	Desativada em 09/02/2010
	Cerqueira César	Industrial	10	Av. Dr. Arnaldo, 725 Sumaré - São Paulo Faculdade de Saúde Pública - USP	23k 0329309 7394249	
	Congonhas	Industrial	08	Al. dos Tupiniquins, 1571 Planalto Paulista - São Paulo Escola Mun. Prof. J.C. da Silva Borges	23k 0330336 7387310	
	Ibirapuera	Industrial	05	Parque do Ibirapuera s/n° - setor 25 São Paulo	23k 0330592 7390026	
	IPEN-USP	Industrial	31	Av. Profº Lineu Prestes, 2242 Cidade Universitária - São Paulo IPEN-Instituto de Pesquisas Nucleares	23k 0322676 7392723	Início da operação 01/01/2007
	Itaquera - EM	Industrial	50	Av. Fernando do Espírito Santo Alves de Matos, 1000 - Parque do Carmo São Paulo - SESC Itaquera	23k 0350339 7391506	Início da operação 09/08/2007

TABELA A - Localização das estações da Rede Automática. (Continua)

UGRHI	LOCALIZAÇÃO DAS ESTAÇÕES	VOCACIONAL	ESTAÇÃO N°	ENDEREÇO	COORD. UTM	OBSERVAÇÕES
6	Moóca	Industrial	03	Rua Bresser, 2341 Moóca - São Paulo Subprefeitura da Moóca	23k 0336644 7394715	
	Nossa Senhora do Ó	Industrial	06	R. Cap. José Amaral, 80 V. Portuguesa - São Paulo Escola Estadual Cacilda Becker	23k 0327241 7402366	
	Parelheiros	Industrial	29	Av. Paulo Guilguer Reimberg, 2448 Jd. Novo Horizonte - São Paulo E.E.Pres.Tancredo de Almeida Neves	23k 0327029 7369509	Início de operação 22/06/2007
	Parque D. Pedro II	Industrial	01	Parque D. Pedro II, s/n° Centro - São Paulo Palácio das Indústrias	23k 0333856 7395220	Mudança de local nov2004
	Pinheiros	Industrial	27	Av. Prof. Frederico Hermann Jr., 345 Alto de Pinheiros - São Paulo CETESB	23k 0326324 7393337	
	Santana	Industrial	02	Av. Santos Dumont, 1019 Santana - São Paulo Parque de Material Aeronáutico	23k 0333718 7399568	
	Santo Amaro	Industrial	16	R. Padre José Maria, 555 - acesso pela Rua Humboldt - Santo Amaro São Paulo - Centro Educacional e Esportivo Municipal Joerg Brüder	23k 0325639 7382974	
	Diadema	Industrial	15	Rua Benjamin Constant, 3 Vila Diadema - Diadema Prefeitura Municipal de Diadema	23k 0335700 7379661	
	Guarulhos	Industrial	13	Rua Prof. Maria Del Pilar Muñoz Bononato, s/n° - Pq. CECAP Guarulhos - Escola Estadual de 1º Grau Francisco Antunes Filho	23k 0347250 7404440	Desativada em 16/12/2009
	Mauá	Industrial	22	Rua Vitorino Del'Antonia, 150 Vila Noêmia - Mauá Escola Estadual de 1º e 2º Grau Prof. Terezinha Sartori	23k 0350568 7381698	
	Osasco	Industrial	17	Av. dos Autonomistas, s/n° - esquina c/ Rua São Maurício Vila Quitaúna - Osasco	23k 0317089 7397071	
	Santo André - Capuava	Industrial	18	Rua Manágua, 02 - Parque Capuava Santo André - Posto de Puericultura do Alto de Capuava	23k 0347898 7384904	
	Santo André - Centro	Industrial	14	Rua das Caneleiras, 101-C Bairro Jardim - Santo André Parque Municipal Celso Daniel	23k 0343350 7384203	Desativada em 29/10/2007
	Santo André - Paço Municipal	Industrial	32	Praça IV Centenário, s/n° Santo André	23k 0343853 7382907	Início da operação 23/06/2009
	São Bernardo do Campo	Industrial	19	Rua Xavier de Toledo, 521 Vila Paulicéia - São Bernardo do Campo - E.M.E.B. Arlindo Ferreira	23k 0338443 7381310	
	São Caetano do Sul	Industrial	07	Av. Presidente Kennedy, 700 Santa Paula - São Caetano do Sul Hospital Municipal de Emergências Albert Sabin	23k 0341228 7387148	Até 12/12/2007, monitoramento na R. Aurélia, 257, Vila Paula
	Taboão da Serra	Industrial	20	Praça Nicola Vivilechio, 99 Jd. Bom Tempo - Taboão da Serra	23k 0320649 7387971	

TABELA A - Localização das estações da Rede Automática. (Conclusão)

UGRHI	LOCALIZAÇÃO DAS ESTAÇÕES	VOCACIONAL	ESTAÇÃO N°	ENDEREÇO	COORD. UTM	OBSERVAÇÕES
7	Cubatão - Centro	Industrial	24	Rua Salgado Filho, 121 Pq. Fernando Jorge - Cubatão Centro Social Urbano de Cubatão	23k 0355640 7358433	
	Cubatão - Vila Parisi	Industrial	25	Rua Prefeito Armando Cunha, 70 Vila Parisi - Cubatão	23k 0358622 7361797	
	Cubatão - Vale do Mogi	Industrial	30	Av. Eng° Plínio de Queiróz, s/n° Jardim São Marcos - Cubatão	23k 0360588 7363749	Início da operação 05/04/2006
	Santos	Industrial	82	Rua Dr. Oswaldo Cruz, 197 Boqueirão - Santos Hospital Guilherme Álvaro	23k 0365630 7349273	Início da operação 07/06/2011
	Santos Ponta Praia - EM	Industrial	83	Praça Eng. José Rebouças, s/n° Ponta da Praia - Santos Centro do Esporte e Lazer da Praça Eng. José Rebouças"	23k 0367696 7347229	Início da operação 18/11/2011
10	Sorocaba	Industrial	51	Rua Nhonhô Pires, 260 Vila Lucy - Sorocaba Escola Est. Monsenhor João Soares	23k 0246863 7398684	
	Tatuí	Industrial	94	Rua Ruy Barbosa, 601 Vila Valinho - Tatuí - Escola de Enfermagem Dr. Gualter Nunes	23k 0206531 7413672	Início da operação 01/01/2011
13	Araraquara	Em industrialização	71	Av. Angelo Hortence, 1990 Centro - Araraquara - Ginásio da Pista Guilherme Fragoso Ferrão / Centro Esportivo Domingos Sávio	22k 0791055 7588641	Início da operação 11/07/2008
	Bauru	Em industrialização	73	Rua Castro Alves, Q4 Vila Souto - Bauru 12° Grupamento de Bombeiros	22k 0696487 7529804	Início da operação 09/05/2008
	Jaú	Em industrialização	75	Rua 24 de Maio, 943 - Vila Nova Jaú Jaú - 27° Batalhão da Polícia Militar do Interior	22k 0750662 7532150	Início de operação em 25/09/2008.
	Jaú - V. Nova Jaú - EM	Em industrialização	61	Rua 24 de Maio, 943 - Vila Nova Jaú Jaú - 27° Batalhão da Polícia Militar do Interior	22k 0750662 7532150	Monitoramento com estação móvel de 03/10/2007 a 30/06/2008
15	Catanduva	Agropecuária	81	Rua Fortaleza, 1310 - Vila Rodrigues Catanduva - Reservatório Santo Antônio (Caixa D'Água)	22k 0709521 7660921	Início da operação 15/04/2009
	São José do Rio Preto	Agropecuária	80	Rua Jales, 3055 Eldorado - São José do Rio Preto Campo Atletismo Eldorado	22k 0666713 7700842	Início da operação 23/04/2008
19	Araçatuba	Agropecuária	72	Rua Clovis Pestana, 801A Jd. Dona Amélia - Araçatuba UNESP - Campus da Odontologia	22k 0558205 7657068	Início da operação 20/08/2008
21	Marília	Agropecuária	76	Rua Pascoal Moreira, 250 Lorenzetti - Marília Unidade Básica de Saúde	22k 0607182 7544642	Início da operação 30/04/2008
22	Presidente Prudente	Agropecuária	78	Rua Roberto Simonsen, 464 V. Sta. Helena - Presidente Prudente UNESP - Laboratório de Climatologia	22k 0457821 7553856	Início da operação 15/05/2008

Obs: As coordenadas das estações IPEN-USP, Mooca; Parelheiros, Pq. D. Pedro II e Araçatuba foram corrigidas em relação ao Relatório de Qualidade do Ar de 2010

TABELA B - Localização das estações da Rede Manual. (Continua)

UGRHI	LOCALIZAÇÃO DAS ESTAÇÕES	VOCACIONAL	ENDEREÇO	COORD. UTM	OBSERVAÇÕES
2	São José dos Campos - S.Dimas	Industrial	Rua Engº Prudente Meireles de Moraes, 100 Praça Santos Dumont Vila Adyana - São José dos Campos	23k 0408743 7434028	Início jan/1990 - Até set/1989 - Praça Maurício Cury
	Taubaté - Centro	Industrial	Praça Santa Terezinha, s/nº Centro - Taubaté	23k 0442483 7453021	Início nov/2003 - Até fev/2003 - Praça Monsenhor Silva Barros
4	Ribeirão Preto - Campos Elíseos	Em Industrialização	Rua Luiz Gama, 150 C. Elíseos - Ribeirão Preto	23k 0207860 7656995	Início nov/2003 - Término do monitoramento de fumaça em jan/2006 - Até jun/2002 - Praça 9 de Julho - Av. Bandeirantes com Av.Jerônimo Gonçalves
	São José do Rio Pardo	Em Industrialização	Praça Barão do Rio Branco, s/nº Centro - São José do Rio Pardo	23k 0304169 7610361	Início jan/2010
5	Americana - Centro	Industrial	Praça Comendador Müller, s/nº Centro - Americana	23k 0260703 7483451	
	Cordeirópolis - Módolo	Industrial	Rua Visconde do Rio Branco, s/nº esquina com Rua Dino Boldrini Bairro Módolo - Cordeirópolis	23k 0246166 7511902	
	Jundiaí - Centro	Industrial	Av.Prof. Luiz Rosa, s/nº Vila Padre Nóbrega Velório Municipal "Adamastor Fernandes" - Jundiaí	23k 0307561 7435676	Novo endereço a partir de fev/2007 - Até jan/2007: Centro Esportivo Ovídeo Bueno (R.Álvares Azevedo, s/nº) próx. a Av.Antonio Frederico Ozanan; Início jul/1997 - até mar/1996: Praça da Bandeira
	Limeira - Centro	Industrial	Rua Boa Morte, 135, Centro - Limeira Praça do Poder Legislativo	23k 0253240 7502404	
	Limeira - Boa Vista	Industrial	Largo São Sebastião, 120 - Boa Vista Limeira - Batalhão Comunitário Boa Vista	23k 0253388 7503285	
	Piracicaba - Centro	Industrial	Rua Alferes José Caetano, s/nº Centro - Piracicaba - Praça Tibiriçá em frente ao Colégio Moraes Barros	23k 0227952 7484859	Novo endereço a partir de jun/2006 - Até ago/2005 - Praça José Bonifácio
	Piracicaba - Algodão	Industrial	Av.Francisco de Souza, 1098 Bairro São Luiz - Piracicaba	23k 0226404 7487283	
	Salto - Centro	Industrial	Rua José Revel, s/n Centro de Educação e Cultura - Salto	23k 0265727 7432002	Novo endereço a partir de mar/2010 - Até ago/2006 - Rua Prudente de Moraes, 580 - Centro
	Santa Gertrudes - Jd. Luciana	Industrial	Av. Hum nº 780 - Jardim Luciana Santa Gertrudes	23k 0239304 7514094	Até 21/06/2007 - Maternidade Municipal - Av. Rômulo Tonon esquina com Rua 6
6	Rio Claro	Industrial	Rua Seis, 11 - Jardim Guanabara - Rio Claro	23k 0234508 7516648	Início de operação 23/05/2011
	Campos Elíseos	Industrial	Av. Rio Branco, 1210 - Campos Elíseos São Paulo Universidade Estadual Paulista "Julio de Mesquita Filho"	23k 0332155 7396534	
	Cerqueira César	Industrial	Av. Dr. Arnaldo, 725 - Sumaré - São Paulo Faculdade de Saúde Pública - USP	23k 0329309 7394249	
	Congonhas	Industrial	Alameda dos Tupiniquins, 1571 Planalto Paulista - São Paulo	23k 0330336 7387310	
	Ibirapuera	Industrial	Parque do Ibirapuera s/nº - setor 25 São Paulo	23k 0330592 7390026	Início de operação: 13/11/2001
6	Moema	Industrial	Av. dos Imarés, 111 - Indianópolis São Paulo - Centro de Transmissores do Aeroporto de Congonhas	23k 0329898 7387901	

TABELA B - Localização das estações da Rede Manual. (Conclusão)

UGRHI	LOCALIZAÇÃO DAS ESTAÇÕES	VOCACIONAL	ENDEREÇO	COORD. UTM	OBSERVAÇÕES
6	Pinheiros	Industrial	Av. Prof. Frederico Hermann Jr, 345 Alto de Pinheiros - São Paulo - CETESB	23k 0326324 7393337	
	Praça da República	Industrial	Praça da República, s/nº - República São Paulo - EMEI Armando de Arruda Pereira	23k 0332336 7395483	
	Santo Amaro	Industrial	Av. Padre José Maria, 355 - Santo Amaro São Paulo - Centro Educacional e Esportivo Municipal "Joerg Brüder"	23k 0325639 7382974	
	Tatuapé	Industrial	Av. Celso Garcia, 4142 - Tatuapé São Paulo - Biblioteca Infantil "Hans Cristian Andersen"	23k 0339564 7396272	
	Osasco	Industrial	Av. dos Autonomistas, s/nº esquina com Rua São Maurício Vila Quitaúna - Osasco	23k 0317089 7397071	
	Mogi das Cruzes - Centro	Industrial	Rua Engº Gualberto, 150 - Centro Mogi das Cruzes - Escola Estadual 1º e 2º Grau Deodato Wertheimer	23k 0377496 7398168	Até janeiro de 1995: Rua Profª. Leonor Mello, 201
	Santo André - Capuava	Industrial	Rua Managua, 2 - Parque Capuava Santo André - Posto de Puericultura do Alto de Capuava	23k 0347898 7384904	
	São Bernardo do Campo	Industrial	Rua Xavier de Toledo, 521 - Vila Paulicéia São Bernardo do Campo - Escola Municipal de Ensino Básico Arlindo Ferreira	23k 0338443 7381310	
	São Caetano do Sul	Industrial	Av. Presidente Kennedy, 700 - Santa Paula São Caetano do Sul - Hospital Municipal de Emergências Albert Sabin	23k 0341228 7387148	
7	Cubatão - Vila Parisi	Industrial	Rua Prefeito Armando Cunha, 70 V. Parisi - Cubatão	23k 0358622 7361797	
	Santos - Embaré	Industrial	Pça. Coronel Fernando Prestes, s/nº - Embaré Estuário Policlínica do Embaré - Santos	23k 0366641 7349081	
8	Franca - Centro	Em Industrialização	Rua Homero Pacheco Alves, s/nº Pça. Nº. Sra. da Conceição - Centro - Franca	23k 0249665 7727095	Até março de 1996 - Av. Champanhat - Início no novo local novembro/1996
9	Jaboticabal	Em Industrialização	Rua Monte Alto, 345 - Centro - Jaboticabal SAAE - Serviço Autônomo de Água e Esgoto de Jaboticabal - Centro	23k 0777200 7646470	Início de operação 26/01/2011
	Pirassununga	Em Industrialização	Av. Antonio Joaquim Mendes, 200 - DER Jardim Carlos Gomes - Pirassununga	23k 0249918 7564127	Início de operação 12/05/2010
10	Itu - Centro	Industrial	Praça D. Pedro I, s/nº - Centro - Itu	23k 0264410 7425714	
	Sorocaba - Centro	Industrial	Praça Dr. Arthur Fajardo, s/nº Centro - Sorocaba	23k 0249656 7398684	
	Votorantim - Centro	Industrial	Av. 31 de Março, s/nº - Centro - Votorantim Centro Cultural Mathias Gianolla	23k 0250195 7394593	Início set/2006 - Até ago/2006 - Praça Padre Luiz Trentini
13	Araraquara - Centro	Em Industrialização	Av. Brasil, s/nº - Pça. Maestro José Tescaria Centro - Araraquara	22k 0792080 7587206	Desativada em 18/08/2010
	São Carlos - Centro	Em Industrialização	Av. São Carlos, s/nº - Praça dos Voluntários da Pátria - Centro - São Carlos	22k 0201650 7562124	
15	São José do Rio Preto	Agropecuária	Rua Jales, 3055 - Eldorado - São José do Rio Preto - Campo de Atletismo Eldorado	22k 0666713 7700842	De 10/07/2007 a 22/04/2008: Av. Alberto Andaló, s/nº - Centro

TABELA C – Pontos de amostragem da Rede de Monitoramento de Amostradores Passivos – SO₂.

UGRHI	NOME	VOCACIONAL	ENDEREÇO	OBSERVAÇÕES
2	Guaratinguetá - Centro	Industrial	Praça Santo Antonio, s/nº Centro - Guaratinguetá	Até abril/1998 - Praça Conselheiro Rodrigues Alves
	Jacareí - Centro	Industrial	Praça dos Três Poderes, s/nº - Centro - Jacareí	Até junho/2000 - Praça Conde de Frontin
	São José dos Campos - S. Dimas	Industrial	Rua Engº Prudente Meireles de Moraes, 100 Praça Santos Dumont - Vila Adyana São José dos Campos	
	Taubaté - Centro	Industrial	Praça Santa Terezinha, s/nº - Centro - Taubaté	Até fev/2003 - Praça Monsenhor Silva Barros
4	Ribeirão Preto - Campos Elíseos	Em industrialização	R. Luiz Gama, 150 - C. Elíseos Ribeirão Preto	Até jun/2002 - Pça.9 de julho - Av. Bandeirantes c/Av. Jerônimo Gonçalves
5	Americana - Centro	Industrial	Praça Comendador Müller, s/nº Centro - Americana	
	Campinas - Centro	Industrial	Av. Anchieta, 42 - Centro - Campinas Escola Estadual Carlos Gomes	
	Cosmópolis - Centro	Industrial	Praça Major Arthur Nogueira, s/nº Centro - Cosmópolis	Até agosto/1999 - Rua Campinas, 61 - Centro
	Jundiaí - Centro	Industrial	Av.Prof. Luiz Rosa, s/nº Vila Padre Nóbrega - Jundiaí Velório Municipal "Adamastor Fernandes"	Até jan/2007 - Rua Álvarez Azevedo, s/nº - Centro Esportivo Ovidio Bueno
	Jundiaí - Vila Arens	Industrial	Rua Leonardo Scarpim, s/nº - Vila Arens Jundiaí - Clube Nacional	
	Limeira - Centro	Industrial	Rua Boa Morte, 135 - Centro - Limeira Praça do Poder Legislativo	
	Limeira - Caset	Industrial	Av.Cônego Manoel Alves, 129 Jd. São Paulo - Limeira - Campus Unicamp	
	Paulínia - Centro	Industrial	Praça 28 de fevereiro, s/nº - Centro - Paulínia	
	Paulínia - B.Cascata	Industrial	Av. Paris, 3218 - Bairro Cascata - Paulínia	Início operação: novembro/2002
	Paulínia - Sta. Terezinha	Industrial	Rua Angelo Pigatto Ferro, s/nº Santa Terezinha - Paulínia	Até agosto/2002 - Av. José Paulino, 4205 - Bairro Stª. Terezinha
	Piracicaba - Centro	Industrial	Rua Alferes José Caetano, s/nº - Praça Tibiriçá em frente ao Colégio Moraes Barros Centro - Piracicaba	Início jun/2006 - Até ago/2005 - Pça. José Bonifácio
	Salto - Centro	Industrial	Rua José Revel, s/nº - Centro de Educação e Cultura - Centro - Salto	Novo endereço a partir de mar/2010 - Até ago/2006 Rua Prudente de Moraes, 580 - Centro
6	Campos Elíseos	Industrial	Av. Rio Branco, 1210 - Campos Elíseos - São Paulo Un. Est. Paulista "Julio de Mesquita Filho"	
	Cerqueira César	Industrial	Av. Dr. Arnaldo, 725 - Sumaré - São Paulo Faculdade de Saúde Pública - USP	
	Moema	Industrial	Av. dos Imarés, 111 - Indianópolis - São Paulo Centro de Transmissores do Aeroporto de Congonhas	
	Pinheiros	Industrial	Av. Prof. Frederico Hermann Jr, 345 Alto de Pinheiros - São Paulo - CETESB	
	Praça da República	Industrial	Praça da República, s/nº - República - São Paulo E. M. E. I. Armando de Arruda Pereira	
	Tatuapé	Industrial	Av. Celso Garcia, 4142 - Tatuapé - São Paulo Biblioteca Infantil "Hans Cristian Andersen"	
	Mogi das Cruzes - Centro	Industrial	Rua Engº Gualberto, 150 - Centro - Mogi das Cruzes - E. E. 1º e 2º Grau Deodato Wertheimer	
7	Santos - Embaré	Industrial	Praça Coronel Fernando Prestes, s/nº Estuário - Santos - Policlínica do Embaré	
10	Itu - Centro	Industrial	Praça D. Pedro I, s/nº - Centro - Itu	
	Sorocaba - Centro	Industrial	Praça Dr. Artur Fajardo, s/nº - Centro - Sorocaba	
	Votorantim - Centro	Industrial	Av. 31 de Março, s/nº - Centro - Votorantim Centro Cultural Mathias Gianolla	Até ago/2006 - Praça Padre Luiz Trentin

Anexo 3 - Dados Meteorológicos

Outros dados meteorológicos, medidos pela CETESB, podem ser obtidos no QUALAR – Sistema de Informações de Qualidade do Ar (www.cetesb.sp.gov.br)

TABELA A – Frequência Mensal dos Sistemas Frontais que passaram sobre São Paulo - 2007 – 2011.

MÊS	ANO				
	2007	2008	2009	2010	2011
janeiro	5	5	6	5	5
fevereiro	3	5	4	2	6
março	4	4	4	5	5
abril	6	3	8	3	6
maio	6	4	6	6	5
junho	4	3	5	3	6
julho	4	4	5	4	4
agosto	5	7	5	3	6
setembro	3	4	6	5	3
outubro	6	6	8	6	6
novembro	5	4	4	4	3
dezembro	5	4	5	4	4
TOTAL	56	53	66	50	59

TABELA B – Distribuição mensal do número de dias favoráveis e desfavoráveis à dispersão dos poluentes na atmosfera, na RMSP e Cubatão - 2007 a 2011.

MÊS ANO	Favoráveis					Desfavoráveis				
	2007	2008	2009	2010	2011	2007	2008	2009	2010	2011
janeiro	31	31	31	31	31	0	0	0	0	0
fevereiro	28	29	28	28	28	0	0	0	0	0
março	31	31	31	31	31	0	0	0	0	0
abril	30	27	30	25	30	0	3	0	5	0
maio	25	20	22	25	24	6	11	9	6	7
junho	13	21	23	16	12	17	9	7	14	18
julho	20	10	25	15	16	11	21	6	16	15
agosto	17	17	20	16	20	14	14	11	15	11
setembro	27	25	26	22	25	3	5	4	8	5
outubro	31	31	31	31	0	0	0	0	0	0
novembro	30	30	30	30	0	0	0	0	0	0
dezembro	31	31	31	31	0	0	0	0	0	0

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

Condições	ANOS				
	2007	2008	2009	2010	2011
Favoráveis	67	61	76	61	63
Desfavoráveis	33	39	24	39	37

Anexo 4 - Dados de Qualidade do Ar

TABELA A - Partículas Inaláveis (MP₁₀) - Rede Automática. (Continua)

ANO			2007							2008						
Vocacional	UGRHI	LOCAL DE AMOSTRAGEM	Repres.	N	Média Aritm. µg/m³	Máximas 24h		Nº de Ultrapassagens		Repres.	N	Média Aritm. µg/m³	Máximas 24h		Nº de Ultrapassagens	
						1ª µg/m³	2ª µg/m³	PQAr	AT				1ª µg/m³	2ª µg/m³	PQAr	AT
Industrial	2	Jacareí ¹	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		São José dos Campos	R	365	26	89	80	0	0	R	343	23	62	58	0	0
	5	Americana ²	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		Campinas - Centro	R	352	38	129	102	0	0	R	355	35	122	78	0	0
		Jundiaí ³	-	-	-	-	-	-	-	NR	62	24	48	47	0	0
		Jundiaí - B. Pitangueiras - EM II ⁴	NR	159	32	78	67	0	0	-	-	-	-	-	-	-
		Paulínia	NR	172	43	93	92	0	0	R	348	33	100	97	0	0
		Paulínia Sul ⁵	-	-	-	-	-	-	-	NR	49	52	114	113	0	0
		Piracicaba ⁶	-	-	-	-	-	-	-	NR	119	34	101	99	0	0
	6	Cambuci ⁷	R	346	46	127	110	0	0	NR	84	37	59	58	0	0
		Centro ⁸	R	357	45	114	113	0	0	R	364	45	133	131	0	0
		Cerqueira César	R	344	39	117	111	0	0	R	355	38	117	112	0	0
		Congonhas	R	322	46	93	89	0	0	R	348	44	109	105	0	0
		Ibirapuera	R	360	38	181	118	1	0	R	359	33	102	98	0	0
		Itaquera - EM ⁹	NR	143	38	123	92	0	0	R	332	31	99	96	0	0
		Moóca	NR	265	44	115	108	0	0	R	341	36	96	89	0	0
		Nossa Senhora do Ó	R	335	36	76	74	0	0	R	341	34	93	90	0	0
		Parelheiros ¹⁰	NR	187	52	145	135	0	0	R	334	42	141	139	0	0
		Parque D. Pedro II	R	364	41	119	103	0	0	NR	248	37	98	94	0	0
		Pinheiros	NR	120	34	74	68	0	0	NR	189	52	130	125	0	0
		Santana	NR	217	41	124	99	0	0	R	309	38	103	102	0	0
		Santo Amaro	R	338	36	102	98	0	0	R	354	35	123	113	0	0

Repres. = Indica se monitoramento foi representativo no ano (R) ou não (NR).

N = Nº de dias válidos.

PQAr = Padrão Nacional de Qualidade do Ar.

AT = Atenção (declarados e não declarados).

Obs. 1: o nº de ultrapassagens do nível de atenção também foi considerado no nº de ultrapassagens do PQAr.

Obs. 2: pequenas discrepâncias de valores em relação aos relatórios anteriores a 2008 são decorrentes de revisão e padronização de todos os cálculos.

1 - Início de operação: 01/01/2011.

2 - Início de operação: 08/10/2009.

3 - Início de operação: 14/10/2008.

4 - Em operação de 04/07/2006 a 19/07/2007.

5 - Início de operação: 04/03/2008.

6 - Início de operação: 02/09/2008.

7 - Desativada em 07/04/2008.

8 - Desativada em 08/02/2010.

9 - Em operação de 09/08/2007 a 06/08/2010.

10 - Início de operação: 22/06/2007.

TABELA A - Partículas Inaláveis (MP₁₀) - Rede Automática. (Continua)

	ANO	2009							2010							2011						
LOCAL DE AMOSTRAGEM	Repres.	N	Média Aritm. µg/m³	Máximas 24h		Nº de Ultrapassa-gens		Repres.	N	Média Aritm. µg/m³	Máximas 24h		Nº de Ultrapas-sagens		Repres.	N	Média Aritm. µg/m³	Máximas 24h		Nº de Ultrapas-sagens		
				1ª µg/m³	2ª µg/m³	PQAr	AT				1ª µg/m³	2ª µg/m³	PQAr	AT				1ª µg/m³	2ª µg/m³	PQAr	A	
	Jacareí ¹	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	NR	257	25	73	72	0	0	
	São José dos Campos	R	353	21	57	48	0	0	R	359	24	85	78	0	0	R	353	26	64	61	0	0
	Americana ²	NR	83	32	76	66	0	0	NR	283	42	135	126	0	0	R	354	37	99	94	0	0
	Campinas - Centro	R	365	30	58	55	0	0	R	363	33	88	87	0	0	R	336	33	84	79	0	0
	Jundiaí ³	R	365	24	65	56	0	0	R	349	31	108	99	0	0	R	353	31	111	86	0	0
	Jundiaí - B. Pitangueiras - EM II ⁴	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	Paulínia	R	339	27	66	60	0	0	R	364	35	111	108	0	0	R	361	35	107	103	0	0
	Paulínia Sul ⁵	R	298	36	86	76	0	0	R	333	46	148	140	0	0	R	336	47	119	117	0	0
	Piracicaba ⁶	R	357	31	77	73	0	0	R	356	38	127	124	0	0	R	339	36	113	108	0	0
	Cambuí ⁷	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	Centro ⁸	R	344	43	92	91	0	0	NR	26	37	56	55	0	0	-	-	-	-	-	-	
	Cerqueira César	R	351	26	70	69	0	0	R	353	30	110	101	0	0	R	336	31	101	87	0	0
	Congonhas	R	320	39	90	83	0	0	R	330	38	123	118	0	0	R	363	37	122	100	0	0
	Ibirapuera	R	348	26	67	62	0	0	R	347	38	166	145	1	0	R	360	37	127	122	0	0
	Itaquera - EM ⁹	NR	207	32	86	73	0	0	NR	211	31	84	66	0	0	-	-	-	-	-	-	
	Moóca	R	365	32	75	75	0	0	R	286	36	123	119	0	0	R	363	33	98	87	0	0
	Nossa Senhora do Ó	R	359	30	62	59	0	0	R	320	34	116	107	0	0	R	365	38	97	95	0	0
	Parelheiros ¹⁰	R	356	41	187	109	1	0	R	361	45	155	134	1	0	R	316	39	108	105	0	0
	Parque D. Pedro II	R	336	34	88	88	0	0	R	292	32	117	108	0	0	R	337	38	131	114	0	0
	Pinheiros	R	253	32	87	86	0	0	NR	99	29	94	79	0	0	NR	163	36	86	85	0	0
	Santana	R	348	36	101	80	0	0	R	360	40	126	121	0	0	R	352	39	109	97	0	0
	Santo Amaro	R	354	30	91	88	0	0	NR	39	26	44	41	0	0	-	-	-	-	-	-	

TABELA A - Partículas Inaláveis (MP₁₀) - Rede Automática. (Continua)

ANO			2007							2008						
Vocacional	UGRHI	LOCAL DE AMOSTRAGEM	Repres.	N	Média Aritm. µg/m³	Máximas 24h		Nº de Ultrapassagens		Repres.	N	Média Aritm. µg/m³	Máximas 24h		Nº de Ultrapassagens	
						1ª µg/m³	2ª µg/m³	PQAr	AT				1ª µg/m³	2ª µg/m³	PQAr	AT
Industrial	6	Diadema	R	357	39	97	90	0	0	R	353	37	95	89	0	0
		Guarulhos ¹¹	NR	209	53	128	121	0	0	NR	258	50	161	160	2	0
		Mauá	NR	237	39	94	88	0	0	NR	135	38	111	108	0	0
		Osasco	NR	242	42	91	88	0	0	R	339	47	129	124	0	0
		Santo André - Capuava	R	352	35	72	69	0	0	R	352	30	74	69	0	0
		Santo André - Centro ¹²	NR	260	34	109	90	0	0	-	-	-	-	-	-	-
		Santo André - Paço Municipal ¹³	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		São Bernardo do Campo	R	326	53	223	170	2	0	R	365	44	132	130	0	0
		São Caetano do Sul	NR	202	39	106	86	0	0	NR	165	36	116	99	0	0
		Taboão da Serra	NR	7	86	153	136	1	0	NR	132	39	126	119	0	0
		Nº ultrapassagens UGRHI 6	-	-	-	-	-	4	0	-	-	-	-	-	2	0
	7	Cubatão - Centro	R	346	37	151	91	1	0	R	359	32	123	84	0	0
		Cubatão - V. Mogi	NR	224	57	219	193	3	0	NR	253	54	168	155	2	0
		Cubatão - V. Parisi ¹⁴	R	262	108	287	263	47	2	R	366	99	350	267	52	4
		Santos ¹⁵	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		Santos - Ponta da Praia - EM ¹⁶	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	10	Sorocaba	R	361	33	88	84	0	0	R	319	36	95	94	0	0
		Tatuí ¹⁷	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Em industrialização	4	Ribeirão Preto ¹⁸	NR	135	48	122	110	0	0	R	299	37	122	101	0	0
	13	Araraquara ¹⁹	-	-	-	-	-	-	-	NR	171	40	87	82	0	0
		Bauru ²⁰	-	-	-	-	-	-	-	NR	237	36	103	95	0	0
		Jaú ²¹	-	-	-	-	-	-	-	NR	98	25	69	52	0	0
Agropecuária	15	Catanduva ²²	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		São José do Rio Preto ²³	-	-	-	-	-	-	-	NR	180	45	90	90	0	0
	19	Araçatuba ²⁴	-	-	-	-	-	-	-	NR	121	29	71	67	0	0
	21	Marília ²⁵	-	-	-	-	-	-	-	NR	240	25	70	62	0	0
	22	Presidente Prudente ²⁶	-	-	-	-	-	-	-	NR	229	23	56	56	0	0

Repres. = Indica se monitoramento foi representativo no ano (R) ou não (NR).

N = Nº de dias válidos.

PQAr = Padrão Nacional de Qualidade do Ar.

AT = Atenção (declarados e não declarados).

Obs. 1: o nº de ultrapassagens do nível de atenção também foi considerado no nº de ultrapassagens do PQAr.

Obs. 2: pequenas discrepâncias de valores em relação aos relatórios anteriores a 2008 são decorrentes de revisão e padronização de todos os cálculos.

11 - Desativada em 16/12/2009.

12 - Desativada em 29/10/2007.

13 - Início de operação: 23/06/2009.

14 - Nº de ultrapassagens do PQAr em 2007 corrigidos no relatório de 2008.

15 - Início de operação : 07/06/2011.

16 - Início de operação 18/11/2011.

TABELA A - Partículas Inaláveis (MP₁₀) - Rede Automática. (Conclusão)

ANO	LOCAL DE AMOSTRAGEM	2009								2010								2011							
		Repres.	N	Média Aritm. µg/m³	Máximas 24h		Nº de Ultrapassagens		Repres.	N	Média Aritm. µg/m³	Máximas 24h		Nº de Ultrapassagens		Repres.	N	Média Aritm. µg/m³	Máximas 24h		Nº de Ultrapassagens		Repres.	N	Média Aritm. µg/m³
					1ª µg/m³	2ª µg/m³	PQAr	AT				1ª µg/m³	2ª µg/m³	PQAr	AT				1ª µg/m³	2ª µg/m³	PQAr	AT			
	Diadema	R	358	31	73	70	0	0	R	359	36	112	100	0	0	R	363	36	97	89	0	0			
	Guarulhos ¹¹	NR	150	42	94	86	0	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Mauá	R	324	32	113	111	0	0	R	350	43	173	161	3	0	R	359	37	95	93	0	0			
	Osasco	R	255	41	124	108	0	0	R	362	49	147	145	0	0	R	338	50	152	144	1	0			
	Santo André - Capuava	R	346	26	58	56	0	0	R	320	32	95	94	0	0	R	349	36	74	74	0	0			
	Santo André - Centro ¹²	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Santo André - Paço Municipal ¹³	NR	190	42	95	93	0	0	R	327	45	153	146	1	0	NR	77	34	70	64	0	0			
	São Bernardo do Campo	R	361	38	104	102	0	0	R	362	41	142	134	0	0	NR	276	40	109	100	0	0			
	São Caetano do Sul	R	340	30	80	77	0	0	R	307	39	135	132	0	0	R	362	39	121	114	0	0			
	Taboão da Serra	R	328	38	103	103	0	0	R	347	40	138	137	0	0	R	363	38	143	113	0	0			
	Nº ultrapassagens UGRHI 6	-	-	-	-	-	1	0	-	-	-	-	-	6	0	-	-	-	-	-	1	0			
	Cubatão - Centro	R	357	29	70	68	0	0	R	359	34	136	129	0	0	R	354	38	85	78	0	0			
	Cubatão - V. Mogi	R	332	48	175	159	2	0	R	345	59	330	244	12	1	R	347	61	194	182	7	0			
	Cubatão - V. Parisi ¹⁴	R	350	68	156	154	2	0	R	354	86	328	261	24	4	R	365	99	229	226	54	0			
	Santos ¹⁵	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	NR	201	40	100	91	0	0			
	Santos - Ponta da Praia - EM ¹⁶	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	NR	40	38	93	82	0	0			
	Sorocaba	R	323	28	83	69	0	0	R	353	32	98	98	0	0	R	353	34	116	106	0	0			
	Tatuí ¹⁷	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	R	339	26	90	86	0	0			
	Ribeirão Preto ¹⁸	R	355	28	74	73	0	0	R	347	37	106	106	0	0	R	339	32	129	110	0	0			
	Araraquara ¹⁹	R	365	29	82	82	0	0	R	347	36	115	109	0	0	R	359	35	150	111	0	0			
	Bauru ²⁰	R	365	26	77	73	0	0	R	358	34	114	109	0	0	R	360	35	122	115	0	0			
	Jaú ²¹	R	354	26	80	66	0	0	R	365	31	100	97	0	0	R	339	35	100	98	0	0			
	Catanduva ²²	NR	252	36	85	82	0	0	R	360	40	150	106	0	0	R	296	34	112	104	0	0			
	São José do Rio Preto ²³	R	365	28	86	84	0	0	R	320	42	117	115	0	0	R	328	39	118	109	0	0			
	Araçatuba ²⁴	R	346	26	77	72	0	0	NR	56	18	54	46	0	0	NR	242	48	118	98	0	0			
	Marília ²⁵	R	322	21	86	69	0	0	R	365	24	88	75	0	0	R	356	23	73	67	0	0			
	Presidente Prudente ²⁶	R	361	16	41	39	0	0	R	306	25	102	88	0	0	R	318	23	66	57	0	0			

17 - Início de operação: 01/01/2011.

18 - Estação móvel de 15/08/2007 a 19/08/2008.

A partir de 20/08/2008 monitoramento com estação fixa.

19 - Início de operação: 11/07/2008.

20 - Início de operação: 09/05/2008.

21 - Início de operação: 25/09/2008.

22 - Início de operação 15/04/2009.

23 - Início de operação: 23/04/2008.

24 - Início de operação: 20/08/2008.

25 - Início de operação: 30/04/2008.

26 - Início de operação: 15/05/2008.

TABELA B - Partículas Inaláveis (MP₁₀) - Rede Manual. (Continua)

ANO			2007							2008						
Vocacional	UGRHI	LOCAL DE AMOSTRAGEM	Repres.	N	Média Aritm. µg/m³	Máximas 24h		Nº de Ultrapassagens		Repres.	N	Média Aritm. µg/m³	Máximas 24h		Nº de Ultrapassagens	
						1ª µg/m³	2ª µg/m³	PQAr	AT				1ª µg/m³	2ª µg/m³	PQAr	AT
Industrial	5	Limeira - Boa Vista	R	56	57	140	113	0	0	R	53	49	146	137	0	0
		Piracicaba - Algodão	R	60	46	154	136	1	0	R	60	46	156	145	1	0
		Rio Claro ¹	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		Santa Gertrudes - Jd. Luciana ^{2,3}	NR	26	108	207	192	6	0	R	54	97	258	231	8	1
		Santa Gertrudes - Maternidade ⁴	NR	27	46	95	71	0	0	-	-	-	-	-	-	-
Em industrialização	7	Santos - Porto ⁵	-	-	-	-	-	-	-	NR	28	101	233	202	4	0
	4	Ribeirão Preto - C. Eliseos	R	54	53	125	103	0	0	NR	37	45	99	95	0	0
	9	Jaboticabal ⁶	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Agropecuária	15	Pirassununga ⁷	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		São José do Rio Preto ⁸	NR	55	43	113	94	0	0	R	101	32	103	95	0	0

Repres. = Indica se monitoramento foi representativo no ano (R) ou não (NR).

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 - Início de operação 23/05/2011.

2 - Início de operação 22/06/2007.

3 - Nº de ultrapassagens do PQAr de 2007 corrigido no Relatório de 2008.

4 - Término de operação 16/06/2007.

5 - Operação entre jul/2008 e set/2008.

6 - Início de operação: 26/01/2011.

7 - Início de operação 12/05/2010.

8 - Início de operação 10/07/2007 - Amostras a cada 3 dias.

TABELA B - Partículas Inaláveis (MP₁₀) - Rede Manual. (Conclusão)

	ANO	2009							2010							2011						
LOCAL DE AMOSTRAGEM	Repres.	N	Média Aritm. µg/m³	Máximas 24h		Nº de Ultrapas-sagens		Repres.	N	Média Aritm. µg/m³	Máximas 24h		Nº de Ultrapas-sagens		Repres.	N	Média Aritm. µg/m³	Máximas 24h		Nº de Ultrapas-sagens		
				1ª µg/m³	2ª µg/m³	PQAr	AT				1ª µg/m³	2ª µg/m³	PQAr	AT				1ª µg/m³	2ª µg/m³	PQAr	AT	
	Limeira - Boa Vista	R	49	45	104	99	0	0	R	50	47	149	120	0	0	R	55	47	106	104	0	0
	Piracicaba - Algodao	R	59	35	76	72	0	0	R	59	44	141	121	0	0	R	60	56	147	119	0	0
	Rio Claro ¹	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	NR	33	66	154	129	1	0	
	Santa Gertrudes - Jd. Luciana ^{2, 3}	R	51	80	151	149	1	0	R	52	79	215	156	4	0	R	52	91	234	203	9	0
	Santa Gertrudes - Maternidade ⁴	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	Santos - Porto ⁵	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	Ribeirão Preto - C. Eliseos	NR	12	42	110	66	0	0	-	-	-	-	-	-	NR	7	39	46	46	0	0	
	Jaboticabal ⁶	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	R	56	41	94	92	0	0	
	Pirassununga ⁷	-	-	-	-	-	-	NR	25	42	111	86	0	0	R	55	35	93	90	0	0	
	São José do Rio Preto ⁸	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	

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

ANO			2007					2008					
Vocacional	UGRHI	LOCAL DE AMOSTRAGEM	Repres.	N	Média Aritm. µg/m³	Máximas 24h		Repres.	N	Média Aritm. µg/m³	Máximas 24h		
						1ª µg/m³	2ª µg/m³				1ª µg/m³	2ª µg/m³	
Industrial	6	Cerqueira César	R	50	23	56	50	R	52	19	49	44	
		Ibirapuera	R	55	17	43	42	R	57	16	45	44	
		Pinheiros	R	53	21	55	46	R	59	16	51	45	
		São Caetano do Sul	NR	34	22	49	47	NR	24	18	40	34	
Agropecuária	15	São José do Rio Preto ^{1, 2, 3}	NR	55	20	66	42	R	101	14	48	35	

Repres. = Indica se monitoramento foi representativo no ano (R) ou não (NR).

N = N° de dias válidos.

1 - Início de operação: 10/07/2007. Em 2009, no período de 02/01 a 25/06 foram realizadas amostragens a cada 6 dias e, no período de 25/06 a 29/12 foram realizadas amostragens a cada 3 dias.

2 - Durante todo o ano de 2010 foram realizadas amostragens a cada 3 dias.

3 - Durante o ano de 2011 foram realizadas amostragens a cada 3 dias ou a cada 6 dias.

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

ANO	2009						2010						2011					
LOCAL DE AMOSTRAGEM	Repres.	N	Média Aritm. µg/m³	Máximas 24h			Repres.	N	Média Aritm. µg/m³	Máximas 24h			Repres.	N	Média Aritm. µg/m³	Máximas 24h		
				1ª µg/m³	2ª µg/m³					1ª µg/m³	2ª µg/m³					1ª µg/m³	2ª µg/m³	
Cerqueira César	R	48	16	33	31		R	56	18	58	47		R	54	20	49	47	
Ibirapuera	R	59	13	28	27		R	50	16	56	52		R	52	18	65	47	
Pinheiros	R	56	15	32	32		R	58	18	64	56		R	52	20	68	55	
São Caetano do Sul	R	60	16	37	34		R	60	19	68	55		R	59	23	65	54	
São José do Rio Preto ^{1, 2, 3}	R	79	11	28	23		R	108	14	51	48		R	64	12	31	27	

TABELA D - Partículas Inaláveis Finas (MP_{2,5}) - Rede Automática. (Continua)

ANO			2007					2008					
Vocacional	UGRHI	LOCAL DE AMOSTRAGEM	Repres.	N	Média Aritm. µg/m³	Máximas 24h		Repres.	N	Média Aritm. µg/m³	Máximas 24h		
						1ª µg/m³	2ª µg/m³				1ª µg/m³	2ª µg/m³	
Industrial	6	Congonhas ¹	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
		IPEN - USP ²	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	

Repres. = Indica se monitoramento foi representativo no ano (R) ou não (NR).

N = N° de dias válidos.

1 - Início de operação: 01/01/2011.

2 - Início de operação: 01/08/2011.

TABELA D - Partículas Inaláveis Finas (MP_{2,5}) - Rede Automática. (Conclusão)

	ANO	2009					2010					2011				
		Repres.	N	Média Aritm. µg/m³	Máximas 24h		Repres.	N	Média Aritm. µg/m³	Máximas 24h		Repres.	N	Média Aritm. µg/m³	Máximas 24h	
					1ª µg/m³	2ª µg/m³				1ª µg/m³	2ª µg/m³				1ª µg/m³	2ª µg/m³
	Congonhas ¹	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	R	360	23	67	64
	IPEN - USP ²	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	NR	108	22	55	55

TABELA E - Fumaça (FMC) - Rede Manual. (Continua)

ANO			2007							2008						
Vocacional	UGRHI	LOCAL DE AMOSTRAGEM	Repres.	N	Média Aritm. µg/m³	Máximas 24h		Nº de Ultrapas-sagens		Repres.	N	Média Aritm. µg/m³	Máximas 24h		Nº de Ultrapas-sagens	
						1ª µg/m³	2ª µg/m³	PQAr	AT				1ª µg/m³	2ª µg/m³	PQAr	AT
Industrial	2	S. José dos Campos - S. Dimas	R	60	19	65	63	0	0	R	55	15	42	42	0	0
		Taubaté - Centro	R	49	17	45	43	0	0	R	58	13	48	33	0	0
	5	Americana - Centro	R	50	21	79	70	0	0	R	47	14	39	38	0	0
		Jundiaí - Centro	R	57	33	94	79	0	0	R	51	30	93	91	0	0
		Limeira - Centro	-	-	-	-	-	-	-	R	48	30	96	93	0	0
		Piracicaba - Centro	R	58	18	58	54	0	0	R	57	18	66	62	0	0
		Salto - Centro ¹	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	6	Campos Elíseos	R	59	46	124	121	0	0	R	57	40	153	114	1	0
		Cerqueira César	R	58	43	140	121	0	0	R	58	40	131	113	0	0
		Ibirapuera	R	56	21	76	75	0	0	R	59	19	96	74	0	0
		Moema	R	57	41	169	153	2	0	R	58	32	176	174	2	0
		Pinheiros	R	53	25	111	100	0	0	NR	29	16	61	52	0	0
		Praça da República	R	58	37	130	101	0	0	R	51	34	137	106	0	0
		Tatuapé	R	57	34	121	121	0	0	R	56	32	136	116	0	0
		Mogi das Cruzes - Centro ²	R	58	18	58	49	0	0	R	59	15	58	41	0	0
		Nº de ultrapassagens UGRHI 6	-	-	-	-	-	2	0	-	-	-	-	-	3	0
	7	Santos - Embaré	R	58	32	157	78	1	0	R	60	26	89	75	0	0
	10	Itu - Centro	R	51	17	45	43	0	0	R	53	19	58	55	0	0
		Sorocaba - Centro	R	60	37	96	96	0	0	R	48	41	113	106	0	0
		Votorantim - Centro	R	58	14	40	35	0	0	R	52	16	59	35	0	0
Em industrialização	4	São José do Rio Pardo	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	8	Franca - Centro	R	58	5	22	15	0	0	R	56	3	9	8	0	0
	13	Araraquara - Centro ³	R	48	19	73	69	0	0	R	51	16	59	52	0	0
		São Carlos - Centro	R	51	22	96	72	0	0	NR	43	22	50	47	0	0
Agropecuária	15	São José do Rio Preto ⁴	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Repres. = Indica se monitoramento foi representativo no ano (R) ou não (NR).

N = Nº de dias válidos.

PQAr = Padrão Nacional de Qualidade do Ar.

1 - Operação retomada em mar/2010.

2 - Monitoramento interrompido devido a mudança de local.

3 - Término de operação em 18/08/2010.

4 - Início de operação em 20/01/ 2011.

TABELA E - Fumaça (FMC) - Rede Manual. (Conclusão)

	ANO	2009							2010							2011						
LOCAL DE AMOSTRAGEM	Repres.	N	Média Aritm. µg/m³	Máximas 24h		Nº de Ultrapas-sagens		Repres.	N	Média Aritm. µg/m³	Máximas 24h		Nº de Ultrapas-sagens		Repres.	N	Média Aritm. µg/m³	Máximas 24h		Nº de Ultrapas-sagens		
				1ª µg/m³	2ª µg/m³	PQAr	AT				1ª µg/m³	2ª µg/m³	PQAr	AT				1ª µg/m³	2ª µg/m³	PQAr	AT	
	S. José dos Campos - S. Dimas	R	59	14	46	37	0	0	R	60	16	118	43	0	0	R	59	15	55	49	0	0
	Taubaté - Centro	R	60	11	30	30	0	0	R	59	12	45	30	0	0	R	56	13	47	37	0	0
	Americana - Centro	R	56	14	49	47	0	0	R	58	17	62	53	0	0	NR	45	13	52	33	0	0
	Jundiaí - Centro	R	52	28	57	56	0	0	R	52	28	105	61	0	0	R	49	31	89	59	0	0
	Limeira - Centro	R	58	27	83	74	0	0	R	59	28	90	82	0	0	R	59	19	52	42	0	0
	Piracicaba - Centro	R	60	14	46	43	0	0	R	60	18	56	54	0	0	R	59	17	57	43	0	0
	Salto - Centro ¹	-	-	-	-	-	-	-	R	45	25	64	60	0	0	R	50	26	65	58	0	0
	Campos Elíseos	R	58	37	81	68	0	0	R	57	42	164	107	0	0	R	55	44	163	150	1	0
	Cerqueira César	R	56	38	92	87	0	0	R	56	38	86	83	0	0	R	59	40	106	95	0	0
	Ibirapuera	R	59	16	49	47	0	0	R	58	18	67	61	0	0	R	60	21	152	83	1	0
	Moema	R	56	29	116	101	0	0	R	60	28	133	78	0	0	R	60	32	197	99	1	0
	Pinheiros	R	58	23	95	74	0	0	R	58	26	117	111	0	0	R	55	33	200	134	1	0
	Praça da República	R	60	35	127	73	0	0	R	59	37	130	107	0	0	R	57	38	148	98	0	0
	Tatuapé	R	60	32	132	100	0	0	R	59	34	131	113	0	0	R	58	36	146	109	0	0
	Mogi das Cruzes - Centro ¹	R	53	12	35	29	0	0	NR	16	15	31	24	0	0	-	-	-	-	-	-	
	Nº de ultrapassagens UGRHI 6	-	-	-	-	-	0	0	-	-	-	-	-	0	0	-	-	-	-	4	0	
	Santos - Embaré	R	59	23	49	44	0	0	R	54	28	59	55	0	0	R	59	29	66	62	0	0
	Itu - Centro	R	59	18	44	42	0	0	R	52	14	45	36	0	0	R	58	12	28	25	0	0
	Sorocaba - Centro	R	55	34	85	80	0	0	R	50	32	90	88	0	0	R	57	31	84	75	0	0
	Votorantim - Centro	R	52	15	40	31	0	0	R	57	13	39	31	0	0	R	57	17	37	37	0	0
	São José do Rio Pardo	-	-	-	-	-	-	-	R	58	9	27	24	0	0	R	54	8	24	21	0	0
	Franca - Centro	R	60	6	19	17	0	0	R	57	9	30	30	0	0	R	56	9	23	21	0	0
	Araraquara - Centro ³	R	56	16	67	50	0	0	NR	36	17	44	38	0	0	-	-	-	-	-	-	
	São Carlos - Centro	R	55	20	86	55	0	0	R	56	21	72	49	0	0	R	60	19	46	38	0	0
	São José do Rio Preto ⁴	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	R	58	18	57	50	0	0

TABELA F - Partículas Totais em Suspensão (PTS) - Rede Manual. (Continua)

ANO			2007									2008								
Vocacional	UGRHI	LOCAL DE AMOSTRAGEM	Repres.	N	Média Geom. µg/m³	Máximas 24h		Nº de Ultrapas-sagens			Repres.	N	Média Geom. µg/m³	Máximas 24h		Nº de Ultrapas-sagens				
						1ª µg/m³	2ª µg/m³	PQAr	AT	AL				1ª µg/m³	2ª µg/m³	PQAr	AT	AL		
Industrial	5	Cordeirópolis - Módolo	R	52	89	238	201	0	0	0	R	54	77	237	215	0	0	0		
	6	Cerqueira César	R	58	72	206	188	0	0	0	R	58	59	198	177	0	0	0		
		Congonhas	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
		Ibirapuera	R	60	54	169	157	0	0	0	R	57	46	183	163	0	0	0		
		Pinheiros	R	56	77	235	191	0	0	0	R	54	71	267	233	1	0	0		
		Santo Amaro ¹	R	58	59	207	173	0	0	0	NR	25	49	168	107	0	0	0		
		Osasco	R	59	108	269	224	1	0	0	R	57	104	277	259	3	0	0		
		Santo André - Capuava	R	58	62	136	131	0	0	0	R	55	55	158	150	0	0	0		
		São Bernardo do Campo	R	54	118	545	457	9	2	0	R	59	81	240	224	0	0	0		
		São Caetano do Sul	NR	34	67	176	152	0	0	0	NR	22	64	162	138	0	0	0		
		Nº ultrapassagens UGRHI 6	-	-	-	-	-	10	2	0	-	-	-	-	-	4	0	0		
	7	Cubatão - Vila Parisi	NR	36	273	682	596	26	10	1	R	56	217	487	458	24	6	0		
		Santos - Porto ²	-	-	-	-	-	-	-	-	NR	28	196	550	442	11	5	0		

Repres. = Indica se monitoramento foi representativo no ano (R) ou não (NR).

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 foi considerado no nº de ultrapassagens do PQAr.

1 - Monitoramento suspenso por obras no local.

2 - Operação entre jul/2008 e set/2008.

TABELA F - Partículas Totais em Suspensão (PTS) - Rede Manual. (Conclusão)

	ANO	2009								2010								2011							
LOCAL DE AMOSTRAGEM	Repres.	N	Média Geom. µg/m³	Máximas 24h		Nº de Ultrapas-sagens			Repres.	N	Média Geom. µg/m³	Máximas 24h		Nº de Ultrapas-sagens			Repres.	N	Média Geom. µg/m³	Máximas 24h		Nº de Ultrapas-sagens			
				1ª µg/m³	2ª µg/m³	PQAr	AT	AL				1ª µg/m³	2ª µg/m³	PQAr	AT	AL				1ª µg/m³	2ª µg/m³	PQAr	AT	AL	
	Cordeirópolis - Módolo	R	51	66	137	128	0	0	0	R	53	70	202	201	0	0	0	R	58	72	221	210	0	0	0
	Cerqueira César	R	54	50	116	115	0	0	0	R	57	55	165	128	0	0	0	R	57	61	170	127	0	0	0
	Congonhas	R	51	98	192	180	0	0	0	R	52	89	198	189	0	0	0	R	58	88	225	155	0	0	0
	Ibirapuera	R	53	40	103	98	0	0	0	R	57	47	176	165	0	0	0	R	54	62	219	189	0	0	0
	Pinheiros	R	54	60	142	131	0	0	0	R	55	64	219	202	0	0	0	R	57	67	177	143	0	0	0
	Santo Amaro¹	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	Osasco	NR	45	88	209	167	0	0	0	R	56	104	255	228	1	0	0	R	58	117	258	228	1	0	0
	Santo André - Capuava	R	55	50	135	104	0	0	0	R	57	58	185	177	0	0	0	NR	38	78	147	144	0	0	0
	São Bernardo do Campo	R	58	58	142	131	0	0	0	R	57	64	235	180	0	0	0	NR	45	84	202	180	0	0	0
	São Caetano do Sul	R	54	60	146	141	0	0	0	R	58	63	182	180	0	0	0	NR	9	61	87	75	0	0	0
	Nº ultrapassagens UGRHI 6	-	-	-	-	-	0	0	0	-	-	-	-	-	1	0	0	-	-	-	-	-	1	0	0
	Cubatão - Vila Parisi	R	51	138	344	339	9	0	0	R	44	195	505	420	18	2	0	R	47	236	556	524	26	5	0
	Santos - Porto ²	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	

TABELA G - Ozônio (O₃) - Rede Automática. (Continua)

ANO			2007						2008					
Vocacional	UGRHI	LOCAL DE AMOSTRAGEM	Repres.	N	Máximas 1h		Nº de Ultrapassagens		Repres.	N	Máximas 1h		Nº de Ultrapassagens	
					1ª µg/m³	2ª µg/m³	PQAr (1h)	AT			1ª µg/m³	2ª µg/m³	PQAr (1h)	AT
Industrial	2	Jacarei ¹	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		São José dos Campos	R	365	209	201	<u>13</u>	2	R	319	187	175	5	0
	5	Americana	R	356	222	186	<u>12</u>	1	R	302	199	173	7	0
		Jundiaí ²	-	-	-	-	-	-	NR	72	222	214	10	2
		Jundiaí - B. Pitangueiras - EM II ³	NR	156	223	221	6	2	-	-	-	-	-	-
		Paulínia	NR	154	258	224	<u>20</u>	6	R	349	202	192	12	1
		Paulínia Sul ⁴	-	-	-	-	-	-	NR	234	203	196	7	1
		Piracicaba ⁵	-	-	-	-	-	-	NR	105	192	190	7	0
	6	Ibirapuera	R	359	293	278	41	9	R	360	231	200	10	2
		IPEN-USP	R	337	361	267	47	19	R	323	279	276	27	6
		Itaquera - EM ⁶	NR	128	201	174	<u>5</u>	1	R	272	174	171	3	0
		Moóca	NR	292	264	261	13	7	R	355	223	220	9	3
		Nossa Senhora do Ó	R	328	279	275	<u>36</u>	12	R	335	245	244	20	6
		Parelheiros ⁷	NR	168	246	207	9	2	R	340	229	196	4	1
		Parque D. Pedro II	R	362	232	222	6	3	NR	229	220	204	5	2
		Pinheiros	R	282	238	186	11	1	R	343	203	193	4	1
		Santana	R	341	310	265	40	<u>15</u>	R	326	263	229	19	5
		Santo Amaro	NR	252	271	253	<u>26</u>	7	R	353	264	225	19	5
		Diadema	R	310	278	246	22	4	R	360	239	208	5	2
		Mauá	NR	207	244	192	9	1	NR	168	267	216	13	6
		Santo André - Capuava	R	356	260	238	<u>20</u>	4	NR	224	169	165	3	0
		São Caetano do Sul	NR	188	213	191	5	1	R	298	186	176	5	0
		Nº ultrapassagens UGRHI 6	-	-	-	-	<u>290</u>	<u>86</u>	-	-	-	-	<u>146</u>	<u>39</u>
	7	Cubatão - Centro	R	339	188	183	5	0	R	340	220	203	6	2
		Cubatão - V. Mogi	NR	233	132	119	0	0	NR	192	149	145	0	0
		Santos ⁸	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	10	Sorocaba	R	336	198	190	<u>6</u>	0	R	331	199	160	1	0
		Tatuí ⁹	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Em industrialização	4	Ribeirão Preto ¹⁰	NR	137	175	169	<u>3</u>	0	R	284	139	136	0	0
		Araraquara ¹¹	-	-	-	-	-	-	NR	171	151	132	0	0
	13	Bauru ¹²	-	-	-	-	-	-	NR	236	181	128	1	0
		Jaú ¹³	NR	67	141	140	0	0	NR	201	149	143	0	0
Agropecuária	15	Catanduva ¹⁴	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		São José do Rio Preto ¹⁵	-	-	-	-	-	-	NR	180	154	145	0	0
	19	Araçatuba ¹⁶	-	-	-	-	-	-	NR	118	146	144	0	0
	21	Marília ¹⁷	-	-	-	-	-	-	NR	246	134	123	0	0
	22	Presidente Prudente ¹⁸	-	-	-	-	-	-	NR	228	129	124	0	0

Repres. = Indica se monitoramento foi representativo no ano (R) ou não (NR).

N = Nº de dias válidos.

PQAr = Padrão Nacional de Qualidade do Ar.

AT = Atenção.

Obs. 1: No nº de ultrapassagens do nível de atenção também foi considerado no nº de ultrapassagens do PQAr.

Obs. 2: Diferenças de valores em relação aos relatórios anteriores a 2008 são decorrentes de revisão e padronização dos cálculos e aparecem sublinhadas em itálico.

TABELA G - Ozônio (O₃) - Rede Automática. (Conclusão)

	ANO	2009						2010						2011					
LOCAL DE AMOSTRAGEM	Repres.	N	Máximas 1h		Nº de Ultrapassagens		Repres.	N	Máximas 1h		Nº de Ultrapassagens		Repres.	N	Máximas 1h		Nº de Ultrapassagens		
			1ª µg/m³	2ª µg/m³	PQAr (1h)	AT			1ª µg/m³	2ª µg/m³	PQAr (1h)	AT			1ª µg/m³	2ª µg/m³	PQAr (1h)	AT	
	Jacareí ¹	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	R	298	232	182	11	1	
	São José dos Campos	R	317	196	182	7	0	R	350	258	232	19	10	R	346	196	189	11	0
	Americana	R	329	205	181	8	1	R	365	236	221	5	2	R	356	187	182	5	0
	Jundiaí ²	R	364	235	220	12	3	R	358	187	186	6	0	R	363	246	244	23	6
	Jundiaí - B. Pitangueiras - EM II ³	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	Paulínia	R	327	225	212	8	2	R	357	228	216	24	3	R	360	249	219	23	4
	Paulínia Sul ⁴	R	335	250	212	9	3	R	345	228	208	21	2	R	342	270	213	20	3
	Piracicaba ⁵	R	360	197	194	12	0	R	361	230	191	14	1	R	336	194	190	5	0
	Ibirapuera	R	360	232	215	21	3	R	346	291	259	49	13	R	355	282	272	47	16
	IPEN-USP	R	345	308	273	21	5	R	347	237	231	27	6	R	353	353	307	72	19
	Itaquera - EM ⁶	NR	230	333	249	14	5	NR	213	261	203	7	2	R	336	259	252	34	9
	Moóca	R	361	246	217	12	4	R	274	216	216	11	4	R	324	249	247	10	4
	Nossa Senhora do Ó	R	352	227	194	8	1	R	342	176	174	8	0	R	361	256	217	14	2
	Parelheiros ⁷	R	311	212	182	7	1	R	318	214	183	8	1	R	301	205	199	12	1
	Parque D. Pedro II	R	325	235	207	9	2	R	325	255	249	22	4	R	338	282	235	17	7
	Pinheiros	R	333	237	173	3	1	R	353	192	191	11	0	R	351	283	262	23	7
	Santana	R	352	247	221	22	3	R	346	219	208	17	2	R	356	236	229	15	4
	Santo Amaro	R	344	277	272	23	4	NR	36	207	154	1	1	-	-	-	-	-	
	Diadema	R	352	262	213	12	2	R	344	209	204	17	3	R	356	247	233	23	10
	Mauá	R	336	222	208	14	2	R	351	244	237	23	6	R	348	239	235	26	5
	Santo André - Capuava	R	324	248	241	19	6	R	346	231	229	24	7	R	323	223	217	16	3
	São Caetano do Sul	R	300	316	216	16	4	R	349	267	236	32	5	R	355	284	281	58	19
	Nº ultrapassagens UGRHI 6	-	-	-	-	201	43	-	-	-	-	257	54	-	-	-	-	367	106
	Cubatão - Centro	R	345	181	176	8	0	R	362	279	262	22	9	R	341	251	230	10	3
	Cubatão - V. Mogi	R	341	204	201	4	2	R	362	196	195	6	0	R	346	250	183	3	1
	Santos ⁸	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	NR	201	189	173	4	0
	Sorocaba	R	344	182	164	2	0	R	332	165	156	1	0	R	361	154	142	0	0
	Tatuí ⁹	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	R	315	150	149	0	0
	Ribeirão Preto ¹⁰	R	353	135	126	0	0	R	359	142	133	0	0	R	339	122	117	0	0
	Araraquara ¹¹	R	312	127	123	0	0	R	351	151	151	0	0	R	359	134	130	0	0
	Bauru ¹²	R	364	132	130	0	0	R	364	162	150	1	0	R	359	134	134	0	0
	Jaú ¹³	R	356	127	118	0	0	R	335	194	180	7	0	R	360	168	157	1	0
	Catanduva ¹⁴	NR	253	131	123	0	0	R	357	149	149	0	0	R	308	159	133	0	0
	São José do Rio Preto ¹⁵	R	363	137	133	0	0	R	329	189	171	3	0	R	363	155	148	0	0
	Araçatuba ¹⁶	R	348	148	121	0	0	R	360	178	170	2	0	R	339	156	156	0	0
	Marília ¹⁷	R	365	133	117	0	0	R	344	177	170	2	0	R	324	151	146	0	0
	Presidente Prudente ¹⁸	R	349	115	107	0	0	R	338	164	154	1	0	R	292	136	133	0	0

1 - Início de operação 01/01/2011

2 - Início de operação 14/10/2008

3 - Em operação de 04/07/2006 a 19/07/2007

4 - Início de operação 04/03/2008

5 - Início de operação 02/09/2008

6 - Início de operação 09/08/2007

7 - Início de operação 22/06/2007.

8 - Início de operação: 07/06/2011.

9 - Início de operação: 01/01/2011.

10 - Estação móvel em operação de 15/08/2007 a 19/08/2008.

A partir de 20/08/2008 monitoramento com estação fixa.

11 - Início de operação 11/07/2008.

12 - Início de operação 09/05/2008.

13 - Estação móvel em operação de 15/10/2007 a 30/06/2008.

A partir de 25/09/2008 monitoramento com estação fixa.

14 - Início de operação 15/04/2009.

15 - Início de operação 23/04/2008.

16 - Início de operação 20/08/2008.

17 - Início de operação 30/04/2008.

18 - Início de operação 15/05/2008.

TABELA H - Monóxido de Carbono (CO) - Rede Automática. (Continua)

ANO			2007							2008							
Vocacional	UGRHI	LOCAL DE AMOSTRAGEM	Repres.	N	Máximas 8h		Nº de Ultrapas-sagens		Repres.	N	Máximas 8h		Nº de Ultrapas-sagens				
					1ª ppm	2ª ppm	PQAr (8h)	AT			1ª ppm	2ª ppm	PQAr (8h)	AT			
Industrial	5	Campinas-Centro	R	319	4,0	3,9	0	0	R	300	3,8	3,8	0	0			
		Jundiaí - B. Pitangueiras - EM II ¹	NR	156	5,5	4,4	0	0	-	-	-	-	-	-			
	6	Centro ²	R	328	8,0	7,9	0	0	R	352	5,4	5,2	0	0			
		Cerqueira César	R	322	5,0	5,0	0	0	R	346	4,6	4,6	0	0			
		Congonhas	R	304	10,5	8,7	1	0	R	341	6,6	6,5	0	0			
		Ibirapuera	R	354	7,3	6,3	0	0	R	362	4,9	4,8	0	0			
		IPEN-USP	R	307	6,3	5,2	0	0	R	315	4,7	4,6	0	0			
		Moóca	NR	204	6,0	5,4	0	0	R	352	4,7	4,5	0	0			
		Parelheiros ³	NR	181	4,0	3,8	0	0	R	335	4,6	3,6	0	0			
		Parque D. Pedro II	R	364	6,7	5,0	0	0	NR	204	5,3	4,9	0	0			
		Pinheiros	R	356	8,5	7,9	0	0	R	311	7,1	7,1	0	0			
		Santo Amaro	R	320	6,9	6,1	0	0	R	342	5,6	4,7	0	0			
		Osasco	R	291	7,4	6,5	0	0	R	329	5,5	5,3	0	0			
		Santo André - Centro ⁴	NR	262	6,0	5,9	0	0	-	-	-	-	-	-			
		Santo André - Paço Municipal ⁵	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-			
		São Caetano do Sul	NR	200	10,6	6,5	1	0	R	256	8,0	8,0	0	0			
		Taboão da Serra	R	338	10,6	9,1	2	0	R	325	8,2	8,0	0	0			
		Nº ultrapassagens UGRHI 6	-	-	-	-	4	0	-	-	-	-	0	0			
Em industrialização	4	Ribeirão Preto - EM ⁶	NR	137	1,7	1,5	0	0	NR	181	2,0	2,0	0	0			

Repres. = Indica se monitoramento foi representativo no ano (R) ou não (NR).

N = Nº de dias válidos.

PQAr = Padrão Nacional de Qualidade do Ar.

AT = Atenção.

Obs. 1: No nº de ultrapassagens do nível de atenção também foi considerado no nº de ultrapassagens do PQAr.

Obs. 2: Diferenças de valores em relação aos relatórios anteriores a 2008 são decorrentes de revisão e padronização dos cálculos.

1 - Em operação de 04/07/2006 a 19/07/2007.

2 - Desativada em 08/02/2010.

3 - Início de operação: 22/06/2007.

4 - Desativada em 29/10/2007.

5 - Início de operação: 23/06/2009.

6 - Estação móvel em operação de 15/08/2007 a 19/08/2008.

TABELA H - Monóxido de Carbono (CO) - Rede Automática. (Conclusão)

	ANO	LOCAL DE AMOSTRAGEM	2009						2010						2011					
			Repres.	N	Máximas 8h		Nº de Ultrapas-sagens		Repres.	N	Máximas 8h		Nº de Ultrapas-sagens		Repres.	N	Máximas 8h		Nº de Ultrapas-sagens	
					1ª ppm	2ª ppm	PQAr (8h)	AT			1ª ppm	2ª ppm	PQAr (8h)	AT			1ª ppm	2ª ppm	PQAr (8h)	AT
		Campinas-Centro	R	363	3,3	3,3	0	0	R	360	3,1	3,1	0	0	R	335	3,0	2,8	0	0
		Jundiaí - B. Pitangueiras - EM II ¹	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		Centro ²	R	353	4,6	4,3	0	0	NR	30	1,8	1,7	0	0	-	-	-	-	-	-
		Cerqueira César	R	347	4,2	4,0	0	0	R	356	4,4	4,2	0	0	R	331	3,9	3,9	0	0
		Congonhas	R	351	8,4	7,1	0	0	R	365	7,0	6,6	0	0	R	357	7,0	6,8	0	0
		Ibirapuera	R	348	7,0	4,0	0	0	R	317	6,2	5,0	0	0	R	363	5,6	4,8	0	0
		IPEN-USP	R	333	4,5	3,6	0	0	R	349	4,8	4,3	0	0	R	324	4,1	3,8	0	0
		Moóca	R	361	3,2	2,8	0	0	R	303	5,6	4,3	0	0	R	356	3,5	3,5	0	0
		Parelheiros ³	R	340	4,3	4,0	0	0	R	329	4,0	3,5	0	0	R	298	4,0	3,8	0	0
		Parque D. Pedro II	R	334	3,8	3,6	0	0	R	320	5,0	4,2	0	0	R	347	4,3	4,1	0	0
		Pinheiros	R	315	7,6	6,6	0	0	R	350	6,6	6,2	0	0	R	339	6,9	6,5	0	0
		Santo Amaro	R	344	4,4	4,3	0	0	NR	38	1,9	1,9	0	0	-	-	-	-	-	-
		Osasco	R	269	4,7	4,1	0	0	R	348	5,3	5,1	0	0	R	332	5,3	4,9	0	0
		Santo André - Centro ⁴	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		Santo André - Paço Municipal ⁵	NR	181	4,0	3,7	0	0	R	312	6,9	6,7	0	0	NR	106	3,7	2,7	0	0
		São Caetano do Sul	R	314	5,7	5,0	0	0	R	337	6,8	6,8	0	0	R	353	8,5	7,2	0	0
		Taboão da Serra	R	319	6,4	6,4	0	0	R	342	6,5	6,0	0	0	R	343	6,7	6,5	0	0
		Nº ultrapassagens UGRHI 6	-	-	-	-	0	0	-	-	-	-	0	0	-	-	-	-	0	0
		Ribeirão Preto - EM ⁶	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

TABELA I - Dióxido de Nitrogênio (NO₂) - Rede Automática. (Continua)

ANO			2007								2008							
Vocacional	UGRHI	LOCAL DE AMOSTRAGEM	Repres.	N	Média Aritm. µg/m³	Máximas 1h		Nº de Ultrapassagens		Repres.	N	Média Aritm. µg/m³	Máximas 1h		Nº de Ultrapassagens			
						1ª µg/m³	2ª µg/m³	PQAr (1h)	AT				1ª µg/m³	2ª µg/m³	PQAr (1h)	AT		
Industrial	2	Jacareí ¹	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
	5	Jundiaí ²	-	-	-	-	-	-	-	NR	71	26	107	106	0	0		
		Jundiaí - B. Pitangueiras - EM II ³	NR	113	33	144	130	0	0	-	-	-	-	-	-	-		
		Paulínia	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
		Paulínia Sul ⁴	-	-	-	-	-	-	-	NR	162	20	103	99	0	0		
		Piracicaba ⁵	-	-	-	-	-	-	-	NR	79	23	91	89	0	0		
	6	Cerqueira César	R	299	68	332	306	1	0	R	343	63	252	233	0	0		
		Congonhas	R	354	75	304	256	0	0	R	340	77	312	283	0	0		
		Ibirapuera	R	349	61	326	269	1	0	R	347	39	210	207	0	0		
		IPEN-USP	NR	246	31	212	199	0	0	R	341	35	208	199	0	0		
		Itaquera - EM ⁶	NR	131	22	127	117	0	0	NR	247	21	117	114	0	0		
		Parelheiros ⁷	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
		Parque D. Pedro II	R	355	43	235	187	0	0	R	272	31	151	150	0	0		
		Pinheiros	R	344	44	210	179	0	0	R	336	52	203	193	0	0		
		Mauá	NR	185	30	130	130	0	0	-	-	-	-	-	-	-		
		Osasco	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
		São Caetano do Sul	NR	165	48	147	147	0	0	NR	64	29	111	95	0	0		
		Taboão da Serra	NR	291	45	195	190	0	0	R	356	44	187	181	0	0		
	7	Cubatão - Centro	NR	132	26	151	89	0	0	NR	265	30	145	142	0	0		
		Cubatão - V.Mogi ⁸	NR	199	33	114	113	0	0	NR	191	27	162	143	0	0		
		Cubatão - V.Parisi ⁹	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
		Santos ¹⁰	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
	10	Sorocaba	R	328	22	135	133	0	0	R	328	25	151	144	0	0		
		Tatuí ¹¹	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
Em industrialização	4	Ribeirão Preto ¹²	NR	114	22	110	108	0	0	NR	191	19	117	106	0	0		
	13	Araraquara ¹³	-	-	-	-	-	-	-	NR	172	24	155	150	0	0		
		Bauru ¹⁴	-	-	-	-	-	-	-	NR	222	25	133	125	0	0		
		Jaú ¹⁵	-	-	-	-	-	-	-	NR	98	14	112	97	0	0		
Agropecuária	15	Catanduva ¹⁶	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
		São José do Rio Preto ¹⁷	-	-	-	-	-	-	-	NR	180	25	136	124	0	0		
	19	Araçatuba ¹⁸	-	-	-	-	-	-	-	NR	90	8	93	82	0	0		
	21	Marília ¹⁹	-	-	-	-	-	-	-	NR	231	16	119	116	0	0		
	22	Presidente Prudente ²⁰	-	-	-	-	-	-	-	NR	225	17	137	136	0	0		

Repres. = Indica se monitoramento foi representativo no ano (R) ou não (NR).

N = Nº de Dias Válidos.

PQAr = Padrão Nacional de Qualidade do Ar.

AT = Atenção.

Obs. 1: O nº de ultrapassagens do nível de atenção também foi considerado no nº de ultrapassagens do PQAr.

Obs. 2: Pequenas diferenças de valores em relação aos relatórios anteriores a 2008 são decorrentes de revisão e padronização dos cálculos.

1 - Início de operação 01/01/2011.

2 - Início de operação 14/10/2008.

3 - Em operação de 04/07/2006 a 19/07/2007.

TABELA I - Dióxido de Nitrogênio (NO₂) - Rede Automática. (Conclusão)

LOCAL DE AMOSTRAGEM	ANO	2009								2010								2011							
		Repres.	N	Média Aritm. µg/m³	Máximas 1h		Nº de Ultrapas-sagens		Repres.	N	Média Aritm. µg/m³	Máximas 1h		Nº de Ultrapas-sagens		Repres.	N	Média Aritm. µg/m³	Máximas 1h		Nº de Ultrapas-sagens		Repres.	N	Média Aritm. µg/m³
					1ª µg/m³	2ª µg/m³	PQAr (1h)	AT				1ª µg/m³	2ª µg/m³	PQAr (1h)	AT				1ª µg/m³	2ª µg/m³	PQAr (1h)	AT			
Jacareí ¹		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	NR	236	16	105	89	0	0			
Jundiaí ²		R	347	28	119	109	0	0	R	346	32	176	165	0	0	R	361	32	163	147	0	0			
Jundiaí - B. Pitangueiras - EM II ³		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Paulínia		NR	201	24	114	113	0	0	R	350	25	149	148	0	0	R	351	23	131	127	0	0			
Paulínia Sul ⁴		R	317	23	109	102	0	0	R	307	21	120	120	0	0	R	340	24	135	133	0	0			
Piracicaba ⁵		R	271	34	195	183	0	0	NR	215	31	166	160	0	0	R	292	22	128	128	0	0			
Cerqueira César		R	335	58	265	219	0	0	R	353	53	285	281	0	0	R	327	48	191	183	0	0			
Congonhas		R	358	73	500	338	2	0	R	361	67	258	251	0	0	R	361	57	209	204	0	0			
Ibirapuera		R	341	37	215	175	0	0	R	334	42	226	208	0	0	R	355	41	211	208	0	0			
IPEN-USP		R	330	31	200	182	0	0	R	326	26	350	279	1	0	R	331	25	286	235	0	0			
Itaquera - EM ⁶		NR	208	38	146	105	0	0	NR	93	40	267	90	0	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Parelheiros ⁷		-	-	-	-	-	-	-	R	313	30	203	193	0	0	R	298	14	91	70	0	0			
Parque D. Pedro II		R	344	50	217	200	0	0	R	337	54	293	247	0	0	R	339	52	194	184	0	0			
Pinheiros		R	334	45	227	169	0	0	R	353	49	268	239	0	0	R	352	42	239	189	0	0			
Mauá		R	333	26	178	142	0	0	R	330	28	162	143	0	0	R	296	28	164	163	0	0			
Osasco		NR	170	64	257	241	0	0	R	335	60	253	250	0	0	R	311	58	238	230	0	0			
São Caetano do Sul		R	287	41	208	199	0	0	R	346	45	219	214	0	0	R	314	39	249	205	0	0			
Taboão da Serra		R	322	37	154	143	0	0	R	353	49	288	213	0	0	R	348	43	209	191	0	0			
Cubatão - Centro		R	336	15	78	64	0	0	R	349	17	189	173	0	0	R	341	35	167	155	0	0			
Cubatão - V.Mogi ⁸		NR	246	31	146	135	0	0	R	326	31	216	209	0	0	R	321	40	161	154	0	0			
Cubatão - V.Parisi ⁹		NR	232	38	133	118	0	0	R	321	43	227	189	0	0	R	318	47	179	153	0	0			
Santos ¹⁰		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	NR	173	35	157	153	0	0			
Sorocaba		R	332	20	126	125	0	0	R	316	21	158	151	0	0	R	362	25	146	140	0	0			
Tatuí ¹¹		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	R	281	10	121	112	0	0			
Ribeirão Preto ¹²		R	298	19	89	88	0	0	R	361	21	106	105	0	0	R	319	20	97	94	0	0			
Araraquara ¹³		R	352	21	139	125	0	0	R	350	22	155	151	0	0	R	326	21	185	157	0	0			
Bauru ¹⁴		R	318	19	125	110	0	0	R	341	21	180	164	0	0	R	360	21	121	120	0	0			
Jaú ¹⁵		R	318	16	119	108	0	0	NR	49	14	78	69	0	0	R	344	18	144	127	0	0			
Catanduva ¹⁶		NR	244	20	116	103	0	0	NR	274	21	130	115	0	0	R	354	18	123	114	0	0			
São José do Rio Preto ¹⁷		R	364	20	124	120	0	0	R	303	22	147	126	0	0	R	363	22	134	130	0	0			
Araçatuba ¹⁸		R	347	8	105	94	0	0	R	355	10	155	108	0	0	R	355	9	109	98	0	0			
Marília ¹⁹		R	361	15	134	118	0	0	R	364	15	145	138	0	0	R	274	15	131	120	0	0			
Presidente Prudente ²⁰		R	335	15	129	106	0	0	R	328	15	147	134	0	0	R	287	16	135	127	0	0			

4 - Início de operação 04/03/2008.

5 - Início de operação 02/09/2008.

6 - Fim de operação 21/04/2010.

7 - Início de operação 12/05/2010.

8 - Início de operação em 25/04/2007.

9 - Fora de operação: de 16/04/2006 a 30/04/2009.

10 - Início de operação: 07/06/2011.

11 - Início de operação: 01/01/2011.

12 - Estação móvel em operação de 15/08/2007 a 19/08/2008.

A partir de 20/08/2008 monitoramento em estação fixa.

13 - Início de operação 11/07/2008.

14 - Início de operação 09/05/2008.

15 - Início de operação 25/09/2008.

16 - Início de operação 15/04/2009.

17 - Início de operação 23/04/2008.

18 - Início de operação 20/08/2008.

19 - Início de operação 30/04/2008.

20 - Início de operação 15/05/2008.

TABELA J - Dióxido de enxofre (SO₂) - Rede Automática. (Continua)

ANO			2007							2008						
Vocacional	UGRHI	LOCAL DE AMOSTRAGEM	Repres.	N	Média Aritm. µg/m³	Máximas 24h		Nº de Ultrapassagens		Repres.	N	Média Aritm. µg/m³	Máximas 24h		Nº de Ultrapassagens	
						1ª µg/m³	2ª µg/m³	PQAr	AT				1ª µg/m³	2ª µg/m³	PQAr	AT
Industrial	2	São José dos Campos	R	320	3	27	27	0	0	NR	250	3	14	13	0	0
	5	Paulínia	NR	163	6	19	17	0	0	R	346	5	24	24	0	0
	6	Cerqueira César	NR	271	8	27	26	0	0	R	293	7	24	23	0	0
		Congonhas	R	353	11	28	27	0	0	R	343	11	24	24	0	0
		Guarulhos ¹	NR	180	7	20	16	0	0	NR	79	5	15	15	0	0
		Osasco	NR	81	7	23	21	0	0	NR	178	6	14	14	0	0
		São Caetano do Sul	NR	156	8	50	25	0	0	R	266	6	21	20	0	0
	7	Cubatão - Centro	R	314	12	54	51	0	0	R	333	13	52	50	0	0
		Cubatão - V. do Mogi ²	-	-	-	-	-	-	-	NR	123	14	41	37	0	0
		Cubatão - V. Parisi	NR	210	15	222	198	0	0	R	307	19	125	75	0	0

Repres. = Indica se monitoramento foi representativo no ano (R) ou não (NR).

N = Nº de Dias Válidos.

PQAr = Padrão Nacional de Qualidade do Ar.

AT = Atenção.

Obs.: No nº de ultrapassagens do nível de atenção também foi considerado no nº de ultrapassagens do PQAr.

1 - Fim de operação em 16/12/2009.

2 - Início da operação: 26/08/2008.

TABELA J - Dióxido de enxofre (SO₂) - Rede Automática. (Conclusão)

	ANO	2009							2010							2011						
	LOCAL DE AMOSTRAGEM	Repres.	N	Média Aritm. µg/m³	Máximas 24h		Nº de Ultrapas-sagens		Repres.	N	Média Aritm. µg/m³	Máximas 24h		Nº de Ultrapas-sagens		Repres.	N	Média Aritm. µg/m³	Máximas 24h		Nº de Ultrapas-sagens	
					1ª µg/m³	2ª µg/m³	PQAr	AT				1ª µg/m³	2ª µg/m³	PQAr	AT				1ª µg/m³	2ª µg/m³	PQAr	AT
	São José dos Campos	NR	238	3	15	11	0	0	R	340	3	30	12	0	0	R	320	4	18	17	0	0
	Paulínia	R	299	6	20	19	0	0	R	318	6	22	20	0	0	R	355	5	18	17	0	0
	Cerqueira César	R	327	5	13	13	0	0	R	328	4	20	19	0	0	R	323	5	12	12	0	0
	Congonhas	R	357	12	33	32	0	0	R	355	8	22	20	0	0	R	351	8	18	17	0	0
	Guarulhos ¹	NR	125	6	14	14	0	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Osasco	R	278	8	24	21	0	0	R	363	6	21	17	0	0	R	347	9	29	28	0	0
	São Caetano do Sul	NR	272	5	20	15	0	0	R	327	5	16	16	0	0	R	350	7	31	21	0	0
	Cubatão - Centro	R	341	14	70	68	0	0	R	356	15	92	79	0	0	R	336	11	48	48	0	0
	Cubatão - V. do Mogi ²	R	319	10	51	46	0	0	R	344	11	81	59	0	0	R	358	12	54	53	0	0
	Cubatão - V. Parisi	NR	290	24	110	89	0	0	R	323	19	273	83	0	0	R	357	15	72	63	0	0

TABELA L - Dióxido de Enxofre (SO₂) - Rede de amostradores passivos. (Continua)

ANO			2007					2008					
Vocacional	UGRHI	LOCAL DE AMOSTRAGEM	Repres.	N	Média Aritm. µg/m³	Máximas Médias Mensais		Repres.	N	Média Aritm. µg/m³	Máximas Médias Mensais		
						1ª µg/m³	2ª µg/m³				1ª µg/m³	2ª µg/m³	
Industrial	2	Guaratinguetá - Centro *	R	12	3	3	3	R	11	3	3	3	
		Jacareí - Centro *	R	12	3	5	3	R	12	3	5	3	
		São José dos Campos - S.Dimas *	R	12	3	3	3	R	12	3	5	3	
		Taubaté - Centro *	R	12	3	3	3	R	12	3	3	3	
	5	Americana - Centro *	R	12	5	10	8	R	10	4	6	6	
		Campinas - Centro *	NR	7	3	5	5	R	12	3	3	3	
		Cosmópolis - Centro *	R	12	3	6	6	R	12	3	5	3	
		Jundiaí - Vila Arens	R	12	11	35	28	R	12	5	11	8	
		Jundiaí - Centro	R	11	8	21	13	R	12	4	8	6	
		Limeira - Ceset *	R	12	5	7	7	R	12	4	6	6	
		Limeira - Centro *	R	12	4	6	5	R	12	3	5	5	
		Paulínia - Centro *	R	12	6	9	8	R	12	5	8	7	
		Paulínia - Sta. Terezinha	R	12	7	9	9	R	12	6	9	8	
		Paulínia - Bairro Cascata	R	12	12	18	18	R	10	20	38	23	
		Piracicaba - Centro *	R	12	3	5	3	R	12	3	6	3	
		Salto - Centro ¹	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	6	Campos Elíseos	R	12	7	11	10	R	12	5	9	8	
		Cerqueira César	R	12	6	9	8	R	12	4	9	6	
		Moema	R	12	5	10	8	R	12	4	9	6	
		Mogi das Cruzes *	R	12	3	5	3	R	12	3	3	3	
		Pinheiros	R	12	7	12	11	R	12	4	9	8	
		Praça da República	R	12	6	9	9	R	12	5	10	9	
		Tatuapé	R	12	7	11	10	R	11	5	11	7	
	7	Santos - Embaré	R	12	10	15	15	R	11	10	14	12	
	10	Itu - Centro *	R	12	4	8	7	R	12	3	5	5	
		Sorocaba - Centro *	R	12	4	8	7	R	11	4	7	7	
		Votorantim - Centro *	R	12	3	3	3	R	12	3	3	3	
Em industrialização	4	Ribeirão Preto - C. Elíseos *	R	12	3	6	5	R	12	3	3	5	
	8	Franca - Centro *	R	10	3	3	3	R	12	3	3	3	
	13	Araraquara - Centro	R	12	3	3	3	R	12	3	3	3	
		Bauru - Centro *	R	12	4	9	9	R	12	4	7	6	
		São Carlos - Centro *	R	12	3	3	3	R	12	3	3	3	
Agropecuária	19	Araçatuba - Centro *	R	9	3	3	3	R	12	3	3	3	
	22	Presidente Prudente - Centro *	R	12	3	3	3	R	12	3	3	3	

Repres. = Indica se monitoramento foi representativo no ano (R) ou não (NR).

N = N° de meses válidos.

* = Desativada no final de 2009.

1 - Retomada de operação em mar/2010.

TABELA L - Dióxido de Enxofre (SO₂) - Rede de amostradores passivos. (Conclusão)

	ANO	2009					2010					2011				
	LOCAL DE AMOSTRAGEM	Repres.	N	Média Aritm. µg/m ³	Máximas Médias Mensais		Repres.	N	Média Aritm. µg/m ³	Máximas Médias Mensais		Repres.	N	Média Aritm. µg/m ³	Máximas Médias Mensais	
					1 ^a µg/m ³	2 ^a µg/m ³				1 ^a µg/m ³	2 ^a µg/m ³				1 ^a µg/m ³	2 ^a µg/m ³
	Guaratinguetá - Centro *	R	12	3	3	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Jacareí - Centro *	R	12	3	3	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	São José dos Campos - S.Dimas *	R	12	3	11	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Taubaté - Centro *	R	11	3	3	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Americana - Centro *	R	9	4	7	7	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Campinas - Centro *	R	12	3	3	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Cosmópolis - Centro *	R	12	3	8	5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Jundiaí - Vila Arens	R	12	4	9	8	R	12	5	13	9	R	12	5	12	10
	Jundiaí - Centro	R	12	4	8	7	R	12	3	7	7	R	12	4	10	7
	Limeira - Ceset *	R	12	4	7	6	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Limeira - Centro *	R	12	3	3	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Paulínia - Centro *	R	12	5	6	6	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Paulínia - Sta. Terezinha	R	12	6	7	7	R	10	6	9	9	R	7	6	6	6
	Paulínia - Bairro Cascata	R	12	14	22	22	R	10	16	23	21	R	7	13	17	15
	Piracicaba - Centro *	R	12	3	3	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Salto - Centro ¹	-	-	-	-	-	R	9	5	8	8	R	12	6	10	9
	Campos Eliseos	R	11	4	6	6	R	10	3	7	3	R	12	4	8	6
	Cerqueira César	R	11	4	8	6	R	12	3	7	6	R	12	3	7	3
	Moema	R	12	3	5	3	R	12	3	6	6	R	12	3	5	5
	Mogi das Cruzes *	R	12	3	3	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Pinheiros	R	12	4	7	6	R	12	5	11	7	R	12	5	7	7
	Praça da República	R	12	3	6	5	R	12	3	7	5	R	12	3	6	5
	Tatuapé	R	12	4	8	6	R	12	3	8	6	R	12	4	7	7
	Santos - Embaré	R	12	10	15	15	R	12	13	21	17	R	12	12	16	15
	Itu - Centro *	R	12	3	5	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Sorocaba - Centro *	R	11	3	6	5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Votorantim - Centro *	R	12	3	3	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Ribeirão Preto - C. Eliseos *	R	11	3	3	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Franca - Centro *	R	12	3	3	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Araraquara - Centro	R	12	3	3	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Bauru - Centro *	R	12	3	6	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	São Carlos - Centro *	R	12	3	3	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Araçatuba - Centro *	R	10	3	3	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Presidente Prudente - Centro *	R	12	3	3	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

TABELA M - Monóxido de nitrogênio (NO) - Rede Automática. (Continua)

ANO			2007					2008					
Vocacional	UGRHI	LOCAL DE AMOSTRAGEM	Repres.	N	Média Aritm. $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Máximas 1h		Repres.	N	Média Aritm. $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Máximas 1h		
						1ª $\mu\text{g}/\text{m}^3$	2ª $\mu\text{g}/\text{m}^3$				1ª $\mu\text{g}/\text{m}^3$	2ª $\mu\text{g}/\text{m}^3$	
Industrial	2	Jacarei ¹	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	5	Jundiaí ²	-	-	-	-	-	NR	71	5	111	97	
		Jundiaí - B. Pitangueiras - EM II ³	NR	113	28	376	354	-	-	-	-	-	
		Paulínia	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
		Paulínia Sul ⁴	-	-	-	-	-	NR	204	14	270	258	
		Piracicaba ⁵	-	-	-	-	-	NR	79	5	87	70	
	6	Cerqueira César	R	299	66	758	681	R	343	67	677	662	
		Congonhas	R	354	165	1566	1435	R	340	157	1272	1271	
		Ibirapuera	R	349	30	1107	980	R	347	20	629	603	
		IPEN - USP	NR	246	24	645	618	R	341	23	530	521	
		Itaquera - EM ⁶	NR	131	4	230	208	NR	247	7	308	250	
		Parelheiros ⁷	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
		Parque D. Pedro II	R	355	38	901	812	R	272	30	736	641	
		Pinheiros	R	344	73	1053	1011	R	336	63	955	887	
		Mauá	NR	185	12	425	411	-	-	-	-	-	
		Osasco	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
		São Caetano do Sul	NR	165	43	792	765	NR	64	19	212	186	
		Taboão da Serra	NR	291	69	953	891	R	356	62	886	788	
	7	Cubatão - Centro	NR	132	28	284	256	NR	265	34	409	347	
		Cubatão - V. Mogi ⁸	NR	199	28	267	221	NR	191	40	256	235	
		Cubatão - V. Parisi ⁹	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
		Santos ¹⁰	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	10	Sorocaba	R	328	9	295	234	R	328	15	333	315	
		Tatuí ¹¹	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Em industrialização	4	Ribeirão Preto ¹²	NR	114	3	58	51	NR	191	6	126	117	
	13	Araraquara ¹³	-	-	-	-	-	NR	172	3	206	171	
		Bauru ¹⁴	-	-	-	-	-	NR	222	10	270	259	
		Jaú ¹⁵	-	-	-	-	-	NR	98	3	67	51	
Agropecuária	15	Catanduva ¹⁶	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
		São José do Rio Preto ¹⁷	-	-	-	-	-	NR	180	11	247	228	
	19	Araçatuba ¹⁸	-	-	-	-	-	NR	90	1	152	80	
	21	Marília ¹⁹	-	-	-	-	-	NR	231	3	99	77	
	22	Presidente Prudente ²⁰	-	-	-	-	-	NR	225	5	196	179	

Repres. = Indica se monitoramento foi representativo no ano (R) ou não (NR).

N = N° de Dias Válidos.

Obs. 1: O n° de ultrapassagens do nível de atenção também foi considerado no n° de ultrapassagens do PQAr.

Obs. 2: Pequenas diferenças de valores em relação aos relatórios anteriores a 2008 são decorrentes de revisão e padronização dos cálculos.

1 - Início de operação 01/01/2011.

2 - Início de operação 14/10/2008.

3 - Em operação de 04/07/2006 a 19/07/2007.

TABELA M - Monóxido de nitrogênio (NO) - Rede Automática. (Conclusão)

	ANO	2009					2010					2011				
		Repres.	N	Média Aritm. µg/m³	Máximas 1h		Repres.	N	Média Aritm. µg/m³	Máximas 1h		Repres.	N	Média Aritm. µg/m³	Máximas 1h	
					1ª µg/m³	2ª µg/m³				1ª µg/m³	2ª µg/m³				1ª µg/m³	2ª µg/m³
	Jacareí ¹	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	NR	236	7	158	153
	Jundiaí ²	R	347	11	205	202	R	346	10	227	207	R	361	11	211	200
	Jundiaí - B. Pitangueiras - EM II ³	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Paulínia	NR	201	10	238	209	R	350	9	222	206	R	351	9	207	199
	Paulínia Sul ⁴	R	317	13	259	238	R	307	12	311	265	R	340	13	302	300
	Piracicaba ⁵	R	271	11	207	173	NR	215	8	195	156	R	292	6	136	119
	Cerqueira César	R	335	59	700	494	R	353	47	594	559	R	327	43	519	509
	Congonhas	R	358	141	1384	1177	R	361	102	1230	1132	R	361	77	986	950
	Ibirapuera	R	341	16	878	721	R	334	17	768	571	R	355	15	574	516
	IPEN - USP	R	330	18	700	445	R	326	16	536	533	R	331	16	482	478
	Itaquera - EM ⁶	NR	208	7	193	129	NR	93	4	49	43	-	-	-	-	-
	Parelheiros ⁷	-	-	-	-	-	R	313	30	580	494	R	298	28	509	498
	Parque D. Pedro II	R	344	31	699	649	R	337	29	658	638	R	339	27	601	557
	Pinheiros	R	334	49	1098	820	R	353	53	845	808	R	352	49	785	770
	Mauá	R	333	9	470	269	R	330	9	448	302	R	296	13	382	370
	Osasco	NR	170	96	767	749	R	335	92	711	702	R	311	93	680	638
	São Caetano do Sul	R	287	35	535	509	R	346	31	712	677	R	314	24	525	507
	Taboão da Serra	R	322	52	719	700	R	353	58	738	712	R	348	56	705	643
	Cubatão - Centro	R	336	32	760	367	R	349	32	486	344	R	341	34	318	295
	Cubatão - V. Mogi ⁸	NR	246	26	327	296	R	326	26	300	263	R	321	46	345	296
	Cubatão - V. Parisi ⁹	NR	232	74	738	681	R	321	80	932	859	R	318	86	729	671
	Santos ¹⁰	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	NR	173	29	367	278
	Sorocaba	R	332	11	265	257	R	316	8	298	261	R	362	12	254	244
	Tatuí ¹¹	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	R	281	1	93	57
	Ribeirão Preto ¹²	R	298	5	108	99	R	361	4	157	131	R	319	4	176	113
	Araraquara ¹³	R	352	4	323	252	R	350	3	170	166	R	326	4	343	208
	Bauru ¹⁴	R	318	7	246	241	R	341	7	362	339	R	360	8	288	274
	Jaú ¹⁵	R	318	5	196	131	NR	49	3	29	27	R	344	5	226	189
	Catanduva ¹⁶	NR	244	7	140	128	NR	274	6	144	133	R	354	6	143	131
	São José do Rio Preto ¹⁷	R	364	9	318	217	R	303	9	286	251	R	363	12	345	315
	Araçatuba ¹⁸	R	347	1	128	103	R	355	2	124	114	R	355	2	220	211
	Marília ¹⁹	R	361	3	129	111	R	364	3	135	97	R	274	3	117	75
	Presidente Prudente ²⁰	R	335	5	190	184	R	328	5	206	181	R	287	5	199	192

4 - Início de operação 04/03/2008.

5 - Início de operação 02/09/2008.

6 - Fim de operação 21/04/2010.

7 - Início de operação 12/05/2010.

8 - Início de operação em 25/04/2007.

9 - Fora de operação: de 16/04/2006 a 30/04/2009

10 - Início de operação: 07/06/2011.

11 - Início de operação: 01/01/2011.

12 - Estação móvel em operação de 15/08/2007 a 19/08/2008.

A partir de 20/08/2008 monitoramento em estação fixa.

13 - Início de operação 11/07/2008.

14 - Início de operação 09/05/2008.

15 - Início de operação 25/09/2008.

16 - Início de operação 15/04/2009.

17 - Início de operação 23/04/2008.

18 - Início de operação 20/08/2008.

19 - Início de operação 30/04/2008.

20 - Início de operação 15/05/2008.

TABELA N - Óxidos de Nitrogênio (NOx) - Rede Automática. (Continua)

ANO			2007					2008					
Vocacional	UGRHI	LOCAL DE AMOSTRAGEM	Repres.	N	Média Aritm. ppb	Máximas horárias		Repres.	N	Média Aritm. ppb	Máximas horárias		
						1ª ppb	2ª ppb				1ª ppb	2ª ppb	
Industrial	2	Jacareí ¹	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	5	Jundiaí ²	-	-	-	-	-	NR	71	18	120	109	
		Jundiaí - B. Pitangueiras - EM II ³	NR	113	41	328	314	-	-	-	-	-	
		Paulínia	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
		Paulínia Sul ⁴	-	-	-	-	-	NR	204	21	251	244	
		Piracicaba ⁵	-	-	-	-	-	NR	79	16	79	73	
	6	Cerqueira César	R	299	89	727	641	R	343	88	628	616	
		Congonhas	R	354	173	1340	1248	R	340	168	1159	1097	
		Ibirapuera	R	349	55	997	907	R	347	36	589	544	
		IPEN - USP	NR	246	37	581	561	R	341	37	481	477	
		Itaquera - EM ⁶	NR	131	15	239	203	NR	247	17	259	224	
		Parelheiros ⁷	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
		Parque D. Pedro II	R	355	54	762	757	R	272	47	642	558	
		Pinheiros	R	344	82	874	854	R	336	77	846	804	
		Mauá	NR	185	26	390	347	-	-	-	-	-	
		Osasco	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
		São Caetano do Sul	NR	165	60	702	664	NR	64	31	202	182	
		Taboão da Serra	NR	291	81	802	745	R	356	74	726	663	
	7	Cubatão - Centro	NR	132	36	250	241	NR	265	46	363	313	
		Cubatão - V. Mogi ⁸	NR	199	38	248	181	NR	191	44	244	228	
		Cubatão - V. Parisi ⁹	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
		Santos ¹⁰	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	10	Sorocaba	R	328	19	283	235	R	328	26	305	301	
		Tatuí ¹¹	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Em industrialização	4	Ribeirão Preto ¹²	NR	114	14	79	77	NR	191	17	147	139	
	13	Araraquara ¹³	-	-	-	-	-	NR	172	15	238	184	
		Bauru ¹⁴	-	-	-	-	-	NR	222	21	265	260	
		Jaú ¹⁵	-	-	-	-	-	NR	98	10	114	93	
Agropecuária	15	Catanduva ¹⁶	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
		São José do Rio Preto ¹⁷	-	-	-	-	-	NR	180	22	229	217	
	19	Araçatuba ¹⁸	-	-	-	-	-	NR	90	5	129	114	
	21	Marília ¹⁹	-	-	-	-	-	NR	231	18	133	117	
	22	Presidente Prudente ²⁰	-	-	-	-	-	NR	225	13	220	202	

Repres. = Indica se monitoramento foi representativo no ano (R) ou não (NR).

N = N° de Dias Válidos.

Obs. 1: O n° de ultrapassagens do nível de atenção também foi considerado no n° de ultrapassagens do PQAr.

Obs. 2: Pequenas diferenças de valores em relação aos relatórios anteriores a 2008 são decorrentes de revisão e padronização dos cálculos.

1 - Início de operação 01/01/2011.

2 - Início de operação 14/10/2008.

3 - Em operação de 04/07/2006 a 19/07/2007.

4 - Início de operação 04/03/2008.

TABELA N - Óxidos de Nitrogênio (NOx) - Rede Automática. (Conclusão)

LOCAL DE AMOSTRAGEM	2009						2010						2011					
	Repres.	N	Média Aritm. ppb	Máximas horárias			Repres.	N	Média Aritm. ppb	Máximas horárias			Repres.	N	Média Aritm. ppb	Máximas horárias		
				1ª ppb	2ª ppb					1ª ppb	2ª ppb					1ª ppb	2ª ppb	
Jacareí ¹	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	NR	236	15	157	152	
Jundiaí ²	R	347	24	201	195		R	346	25	213	205		R	361	26	217	195	
Jundiaí - B. Pitangueiras - EM II ³	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Paulínia	NR	201	21	216	205		R	350	20	220	214		R	351	20	210	205	
Paulínia Sul ⁴	R	317	21	238	226		R	307	21	271	235		R	340	24	273	250	
Piracicaba ⁵	R	271	27	215	180		NR	215	22	200	152		R	292	16	144	140	
Cerqueira César	R	335	78	652	460		R	353	66	579	543		R	327	60	474	472	
Congonhas	R	358	152	1267	1052		R	361	118	1129	1034		R	361	93	879	825	
Ibirapuera	R	341	32	799	670		R	334	36	712	563		R	355	31	526	479	
IPEN - USP	R	330	31	630	409		R	326	27	505	504		R	331	26	475	462	
Itaquera - EM ⁶	NR	208	26	176	137		NR	93	24	143	69		-	-	-	-	-	
Parelheiros ⁷	-	-	-	-	-		R	313	40	484	409		R	298	37	411	410	
Parque D. Pedro II	R	344	52	632	578		R	337	53	645	607		R	339	49	548	523	
Pinheiros	R	334	62	961	703		R	353	68	727	723		R	352	62	703	672	
Mauá	R	333	21	397	237		R	330	23	403	289		R	296	26	317	316	
Osasco	NR	170	112	691	646		R	335	106	622	609		R	311	106	588	545	
São Caetano do Sul	R	287	50	470	437		R	346	49	635	629		R	314	40	453	451	
Taboão da Serra	R	322	62	607	570		R	353	74	635	620		R	348	68	595	587	
Cubatão - Centro	R	336	42	592	326		R	349	38	407	348		R	341	46	287	279	
Cubatão - V. Mogi ⁸	NR	246	36	306	262		R	326	37	302	258		R	321	55	287	247	
Cubatão - V. Parisi ⁹	NR	232	80	635	581		R	321	87	796	770		R	318	95	642	601	
Santos ¹⁰	-	-	-	-	-		-	-	-	-	-		NR	173	42	340	270	
Sorocaba	R	332	19	237	236		R	316	18	256	251		R	362	23	235	233	
Tatuí ¹¹	-	-	-	-	-		-	-	-	-	-		R	281	7	105	105	
Ribeirão Preto ¹²	R	298	14	115	113		R	361	14	165	154		R	319	14	186	104	
Araraquara ¹³	R	352	14	307	253		R	350	14	202	198		R	326	15	340	241	
Bauru ¹⁴	R	318	15	240	239		R	341	17	349	322		R	360	17	288	264	
Jaú ¹⁵	R	318	12	214	147		NR	49	10	56	50		R	344	14	239	199	
Catanduva ¹⁶	NR	244	16	145	139		NR	274	16	149	143		R	354	14	158	144	
São José do Rio Preto ¹⁷	R	364	17	297	210		R	303	19	282	259		R	363	21	311	291	
Araçatuba ¹⁸	R	347	5	160	121		R	355	6	148	138		R	355	6	237	202	
Marília ¹⁹	R	361	10	161	130		R	364	10	166	154		R	274	10	156	112	
Presidente Prudente ²⁰	R	335	12	213	201		R	328	12	246	215		R	287	13	210	205	

5 - Início de operação 02/09/2008.

6 - Fim de operação 21/04/2010.

7 - Início de operação 12/05/2010.

8 - Início de operação em 25/04/2007.

9 - Fora de operação: de 16/04/2006 a 30/04/2009.

10 - Início de operação: 07/06/2011.

11 - Início de operação: 01/01/2011.

12 - Estação móvel em operação de 15/08/2007 a 19/08/2008.

A partir de 20/08/2008 monitoramento em estação fixa.

13 - Início de operação 11/07/2008.

14 - Início de operação 09/05/2008.

15 - Início de operação 25/09/2008.

16 - Início de operação 15/04/2009.

17 - Início de operação 23/04/2008.

18 - Início de operação 20/08/2008.

19 - Início de operação 30/04/2008.

20 - Início de operação 15/05/2008.

TABELA O - Enxofre Reduzido Total (ERT) - Rede Automática.

ANO			2008						2009						2010						2011					
Vocacional	UGRHI	LOCAL DE AMOSTRAGEM	Repres.	N _h	Média Aritm. ppb	Máximas 1h		Repres.	N _h	Média Aritm. ppb	Máximas 1h		Repres.	N _h	Média Aritm. ppb	Máximas 1h		Repres.	N _h	Média Aritm. ppb	Máximas 1h					
						1ª ppb	2ª ppb				1ª ppb	2ª ppb				1ª ppb	2ª ppb				1ª ppb	2ª ppb				
Industrial	5	Americana ¹	NR	3037	6	702	394	NR	6497	17	1000	1000	NR	6619	11	699	460	R	8265	10	446	437				

Repres. = Indica se monitoramento foi representativo no ano (R) ou não (NR).

N_h = N° de medidas horárias válidas.

1 - início do monitoramento 25/08/2008.

Anexo 5 - 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 Nº 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 01/93, de 11.02.93, que estabelece para veículos automotores nacionais e importados, exceto motocicletas, motonetas, triciclos, ciclomotores, bicicletas com motor auxiliar e veículos assemelhados, nacionais e importados, limites máximos de ruído com o veículo em aceleração e na condição parado.
- Resolução CONAMA Nº 02/93, de 11.02.93, que estabelece para motocicletas, motonetas, triciclos, ciclomotores, bicicletas com motor auxiliar e veículos assemelhados, nacionais e importados, limites máximos de ruído com o veículo em aceleração e na condição parado.
- 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 regulação 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. Status: Revogada pela Resolução nº 418.
- 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 comercial 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 Nº 15/94, de 29.09.94, que vincula a implantação de Programas de Inspeção e Manutenção para Veículos Automotores em Uso -I/M - à elaboração, pelo órgão ambiental estadual, de Plano de Controle da Poluição por Veículos em Uso – PCPV.
- Resolução CONAMA Nº 14/95, que atualiza o PROCONVE com relação à durabilidade de manutenção das emissões.
- Resolução CONAMA Nº 15/95, que atualiza o PROCONVE com relação à veículos leves de passageiros e leves comerciais.
- Resolução CONAMA Nº 16/95, que regulamenta a fumaça emitida em regime de aceleração livre para veículos a diesel.
- Resolução CONAMA Nº 17/95, de 13.12.95, que ratifica os limites máximos de emissão de ruído por veículos automotores e o cronograma para seu atendimento previsto na Resolução CONAMA nº 008/93 (art. 20), que complementa a Resolução nº 018/86, que institui, em caráter nacional, o Programa de Controle da Poluição do Ar por Veículos Automotores - PROCONVE, estabelecendo limites máximos de emissão de poluentes para os motores destinados a veículos pesados novos, nacionais e importados.
- Resolução Nº 18/95, que dispõe sobre os programas de Inspeção e Manutenção de veículos automotores. Status: Revogada pela Resolução nº 418.
- Resolução CONAMA Nº 20/96, de 24.10.96, que define os itens de ação indesejável, referente a emissão de ruído e poluentes atmosféricos. Status: Revogada.
- Portaria IBAMA Nº 086/96, que regulamenta os procedimentos para a importação de veículos automotores e motocicletas quanto aos requisitos do PROCONVE, e revoga a Portaria IBAMA Nº 1937/91.
- Portaria IBAMA Nº 116/96, que dispõe sobre o estoque de veículos na mudança da fase de 1996 para 1997.
- Resolução CONAMA Nº 226/97, de 20.08.97, que estabelece limites máximos de emissão de fuligem de veículos automotores.
- Resolução Nº 227/97, que retifica prazos da Resolução CONAMA Nº08/93 e estabelece limites para a emissão de fuligem de motores diesel à plena carga. Status: Revogada pela Resolução nº 418.

- Resolução CONAMA Nº 230/97, que regulamenta o PROCONVE quanto à itens de ação indesejada que possam a vir atuar sobre o gerenciamento da operação dos motores dos veículos.
- Portaria IBAMA Nº 167/97, que dispõe sobre procedimentos gerais do PROCONVE quanto às 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 Nº 241/98, que dispõe sobre a importação de veículos automotores.
- Resolução CONAMA Nº 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 Nº 29/08, que disponibiliza para consulta pública o agente redutor líquido de NOx automotivo.
- Portaria IBAMA Nº 7-N/99, que dispõe sobre a importação de protótipos de veículos automotores.
- Resolução CONAMA Nº 251/99, que regulamenta limites de opacidade de fumaça em regime de aceleração livre de veículos a diesel. Status: Revogada pela Resolução nº 418.
- Resolução CONAMA Nº 252/99, de 07.01.99, que estabelece para os veículos rodoviários automotores, inclusive veículos encarroçados, complementados e modificados, nacionais ou importados, limites máximos de ruído nas proximidades do escapamento, para fins de inspeção obrigatória e fiscalização de veículos em uso. Status: Revogada pela Resolução nº 418.
- Resolução CONAMA Nº 256/99, que dispõe sobre os programas de Inspeção e Manutenção de veículos automotores. Status: Revogada pela Resolução nº 418.
- Resolução CONAMA Nº 268/00, de 14.09.00, método alternativo para monitoramento de ruído de motocicletas.
- Resolução CONAMA Nº 272/00, de 14.09.00, que define novos limites máximos de emissão de ruídos por veículos automotores.
- Resolução CONAMA Nº 282/01, que estabelece os requisitos para os conversores catalíticos automotivos destinados a reposição, e dá outras providências.
- Resolução CONAMA Nº 291/01, que regulamenta os conjuntos de componentes dos sistemas de conversão para o uso do gás natural em veículos automotores.
- Resolução CONAMA Nº 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 Nº 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 Nº 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 Nº 13/02, que institui o Termo de Referência para Habilitação de Agente Técnico para execução de comprovação de conformidade junto ao PROCONVE.

- Instrução Normativa IBAMA Nº 15/02, que estabelece procedimentos administrativos para a execução das ações previstas na Resolução CONAMA Nº 291/01.
- Instrução Normativa IBAMA Nº 17/02, que estabelece procedimentos administrativos para a execução das ações previstas na Resolução CONAMA Nº 297/02.
- Instrução Normativa IBAMA Nº 25/02, que institui o Selo de Homologação do PROCONVE/PROMOT, para atendimento, pelos fabricantes e importadores de veículos automotores.
- Instrução Normativa IBAMA Nº 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 Nº 342/03, de 25.09.03, que estabelece novos limites para emissões para motocicletas e veículos similares novos em observância à Resolução Nº 297/02.
- Resolução CONAMA Nº 354/04, que dispõe sobre os requisitos para adoção de Sistemas de Diagnose de Bordo (OBD), nos veículos automotores leves.
- Instrução Normativa IBAMA Nº 53/04, que complementa a regulamentação de utilização dos selos de homologação do PROCONVE/PROMOT.
- 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 55/04, que regulamenta a aplicação do ciclos ESC e ELR para homologação de motores do ciclo Diesel.
- 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.
- Portaria IBAMA Nº 80/06, que dispõe sobre pequenas importações de veículos e reconhecimento de laboratórios de emissões no exterior;
- Instrução Normativa IBAMA Nº 126/06, que estabelece critérios para os Sistemas de Diagnose de Bordo (OBD) da fase OBDBr-1.
- Instrução Normativa IBAMA Nº 127/06, que confirma os limites de emissão para os motores de veículos pesados movidos a GNV, estabelece a emissão nula dos gases de cárter das motocicletas e dispõe sobre a publicação das emissões de ruído das motocicletas.
- Resolução CONAMA Nº 382/06, de 26.12.2006, que estabelece limites máximos de emissão de poluentes atmosféricos para fontes fixas.
- Resolução CONMETRO Nº 6/07, que revoga a Resolução CONMETRO Nº 1/87, extinguindo o PROVEM.
- Resolução CONAMA Nº 403/08, que dispõe sobre a nova fase de exigência do Programa de Controle da Poluição do Ar por Veículos Automotores – PROCONVE para veículos pesados novos (Fase P-7) e dá outras providências.
- Resolução CONAMA Nº 414/09, de 24.09.09, que altera a resolução no 18, de 6 de maio de 1986, do Conselho Nacional do Meio Ambiente-CONAMA e reestrutura a Comissão de Acompanhamento e Avaliação do PROCONVE-CAP, em seus objetivos, competência, composição e funcionamento.

- Resolução CONAMA Nº 415/09, que dispõe sobre nova fase (PROCONVE L6) de exigências do Programa de Controle da Poluição do Ar por Veículos Automotores - PROCONVE para veículos automotores leves novos de uso rodoviário e dá outras providências.
- Resolução CONAMA No 418/09, que dispõe sobre critérios para a elaboração de Planos de Controle de Poluição Veicular - PCPV e para a implantação de Programas de Inspeção e Manutenção de Veículos em Uso - I/M pelos órgãos estaduais e municipais de meio ambiente e determina novos limites de emissão e procedimentos para a avaliação do estado de manutenção de veículos em uso.
- Instrução Normativa IBAMA Nº 23/09, que dispõe sobre a especificação do Agente Redutor Líquido de NOx Automotivo para aplicação nos veículos com motorização do ciclo Diesel.
- Instrução Normativa IBAMA Nº 24/09, que estabelece critérios e fixa limites para os Sistemas de Diagnóstico de Bordo (OBD) da fase OBDBr-2.
- RESOLUÇÃO CONAMA Nº 426/2010, que altera o art. 4º e art. 5º, caput e §1º da Resolução CONAMA Nº 418, de 2009, estabelecendo novos prazos para o Plano de Controle da Poluição Veicular e o Programa de Inspeção e Manutenção de Veículos em Uso. D.O.U. de 15.12.2010.
- Instrução Normativa IBAMA Nº 4/10, que estabelece requisitos técnicos e de homologação para sistemas de AUTO DIAGNOSE DE BORDO (OBD) a serem instalados em todos os veículos pesados novos a Diesel homologados na fase P-7 do Programa de Controle da Poluição do Ar por Veículos Automotores-PROCONVE.
- Instrução Normativa IBAMA Nº 6/10, que estabelece requisitos técnicos para regulamentar os procedimentos para avaliação do estado de manutenção de veículos em uso para Programas de Inspeção Veicular.
- Resolução CONAMA No 432/11, que estabelece novas fases de controle de emissões de gases poluentes por ciclomotores, motocicletas e veículos similares novos, e dá outras providências.
- Resolução CONAMA No 433/11, que dispõe sobre a inclusão no Programa de Controle da Poluição do Ar por Veículos Automotores-PROCONVE e estabelece limites máximos de emissão de ruídos para máquinas agrícolas e rodoviárias novas.
- Resolução CONAMA No 436/11, de 22.12.2011, que estabelece os limites máximos de emissão de poluentes atmosféricos para fontes fixas instaladas ou com pedido de licença de instalação anteriores a 02 de janeiro de 2007.
- Instrução Normativa IBAMA Nº 12/11, que Institui o Sistema de Informação e Serviço do PROCONVE/PROMOT - INFOSERV, como instrumento para a solicitação e emissão da "Licença para o Uso de Configuração de Veículo ou Motor - LCVM", da "Licença para o Uso de Configuração de Ciclomotores, Motocicletas e Similares - LCM", suas respectivas "Certidões de Dispensa", e do "Certificado Ambiental para o Uso do Gás Natural em Veículos Automotores - CAGN.

Legislação do Estado de São Paulo

- Lei Nº 997 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 9.690 de 02 de junho de 1997, regulamentada pelo Decreto No 41.858 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 52.469, de 12 de dezembro de 2007, que altera a redação de dispositivos do Regulamento aprovado pelo Decreto Nº 8.468, de 8 de setembro de 1976, que dispõe sobre o controle da poluição do meio ambiente, confere nova redação ao artigo 6º do Decreto Nº 50.753, de 28 de abril de 2006.
- Decreto Nº 54.487, 26 de junho de 2009, que altera a redação e inclui dispositivos e anexos no 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 o controle da poluição do meio ambiente e dá outras providências.

