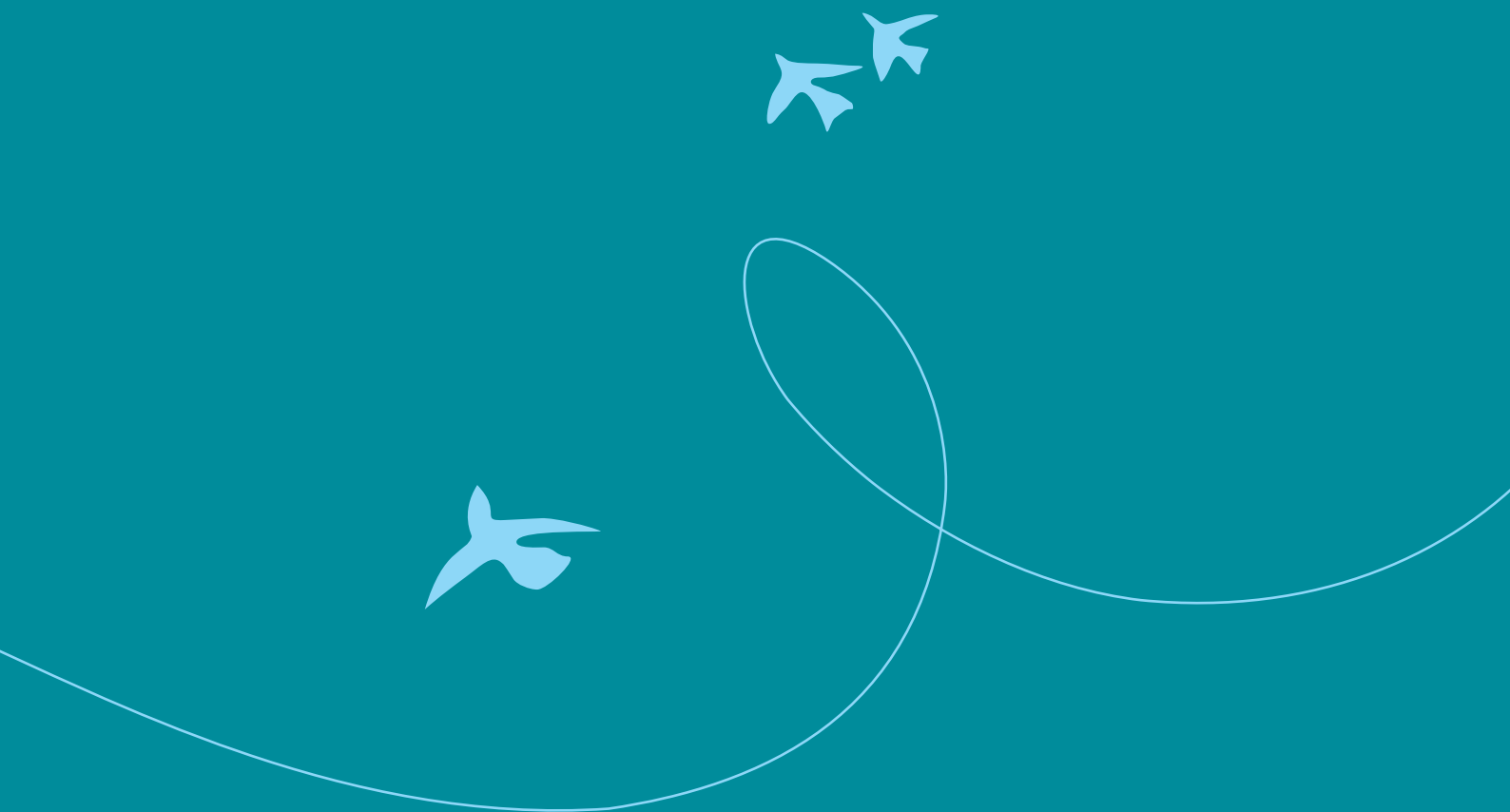




2010

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

2010 **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
(CETESB – Biblioteca, SP, Brasil)**

C418q CETESB (São Paulo)

Qualidade do ar no estado de São Paulo 2010 / CETESB. - - São Paulo :
CETESB, 2011.

234 p. : il. color. ; 30 cm. - - (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 de São Paulo

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

Ficha Técnica

Diretoria de Engenharia e Avaliação 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. Lopes

Tec. Elet. Daniel Silveira Lopes

Met. Dirce Maria P. Franco

Biól. Gisela Vianna Menezes

Tec. Amb. Israel Azevedo Anastacio

Quím. Maria Cristina N. de Oliveira

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

Quím. Maria Lucia Gonçalves Guardani

Anal. Amb. Masayuki Kuromoto

Eng. Mauro Kazuo Sato

Eng. Marcelo Pereira Bales

Téc. Amb. Orlando Ferreira Filho

Tec. Amb. Regina Giudici

Met. Ricardo Anazia

Est. Rosana Curilov

Téc. Adm. Roseli Sachi Arroio

Adm. Silmara Regina da Silva

Fis. Thiago De Russi Colella

Eng. Vanderlei Borsari

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 Águas Subterrâneas e do Solo

Setor de Programas e Ações Institucionais

Divisão de Transporte 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

Visiva 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

Desastres como os que ocorreram na Plataforma de Petróleo da BP, no Golfo do México, e na Usina Nuclear de Fukushima trazem à tona a questão ambiental com um dos pilares para o desenvolvimento sustentável. Os custos para remediar tanto o impacto na água causado pelo vazamento de petróleo como na área do entorno da usina, que inclui a desapropriação de milhares de habitantes, devem ser da ordem de bilhões de dólares. Ou seja, a busca por um recurso energético que ofereça poucos riscos ao meio ambiente é a meta tecnológica para todos os países. Deve-se incluir nesses riscos não apenas o aquecimento global, mas todo o risco ecológico envolvido na produção energética.

Enquanto essa tecnologia ideal não se torna realidade, ganha importância o processo de licenciamento ambiental, quando se requer de um empreendedor o detalhamento dos possíveis impactos ambientais e, conseqüentemente, a compensação para os recursos naturais e mitigação ou eliminação dos riscos. Os licenciamentos que são realizados na CETESB podem afetar diretamente recursos naturais essenciais para algumas comunidades ou populações, portanto a responsabilidade sobre a previsão das situações críticas e os respectivos efeitos ambientais é um dever do Estado.

Nesse ponto deve-se destacar o papel da CETESB. Com uma equipe de técnicos respeitados e com larga experiência adquirida ao longo dos 43 anos de existência, garante ao Estado de São Paulo uma respeitabilidade na área pública e privada. Não é devido ao acaso e sim o comprometimento na gestão dos recursos públicos, que fez com que esse Estado possuísse a maior e mais completa rede de monitoramento de qualidade do país. O ar, água superficial e subterrânea, solo e vegetação são alguns dos temas de preocupação e são sistematicamente estudados e acompanhados. Para prestar contas à sociedade, a CETESB publica anualmente os Relatórios de Qualidade Ambiental e neste ano serão os seguintes relatórios: Relatório de Qualidade das Praias Litorâneas, Qualidade das Águas Superficiais e Qualidade do Ar.

Por meio da leitura dessas publicações é possível acompanhar a evolução da qualidade das nossas praias, oceanos, rios, reservatórios e, também, do ar que respiramos. É inegável que os nossos recursos naturais são pressionados pela expansão urbana, mas, por outro lado, o conhecimento das nossas limitações é essencial para que esse avanço seja feito de forma ordenada. Assim, o diagnóstico ambiental é o balizador das políticas públicas que são ou serão implementadas.

Enfim, esta é mais uma amostra de que o Estado de São Paulo continua trabalhando firme e de forma transparente na prevenção das situações críticas e na busca da sustentabilidade ambiental.

Otávio Okano
Diretor Presidente

LISTAS

LISTA DE TABELAS

Tabela 01 – Fontes e características dos principais poluentes na atmosfera.	24
Tabela 02 – Padrões nacionais de qualidade do ar (Resolução CONAMA Nº 03 de 28/06/90)	25
Tabela 03 – Critérios para episódios agudos de poluição do ar (Resolução CONAMA Nº 03 de 28/06/90)	26
Tabela 04 – Índice Geral.	28
Tabela 05 – Qualidade do Ar e Prevenção de Riscos à Saúde.	29
Tabela 06 – Qualidade do Ar e Efeitos à Saúde.	30
Tabela 07 – Configuração da Rede Automática.	37
Tabela 08 – Configuração da Rede Manual.	38
Tabela 09 – Métodos de medição dos parâmetros.	42
Tabela 10 – Dados climatológicos anuais de alguns municípios do Estado de São Paulo.	48
Tabela 11 – Estimativa da frota de veículos do Estado de São Paulo em 2010.	56
Tabela 12 – Estimativas de população, frota e emissão das fontes de poluição do ar no Estado de São Paulo.	58
Tabela 13 – Estimativa da frota de veículos da RMSP em 2010.	64
Tabela 14 – Estimativa de emissão das fontes de poluição do ar na RMSP.	65
Tabela 15 – Contribuição relativa das fontes de poluição do ar na RMSP.	66
Tabela 16 – Fatores médios de emissão dos veículos em uso na RMSP em 2010.	68
Tabela 17 – Número de dias com ultrapassagem do padrão de ozônio na RMSP.	92
Tabela 18 – NO – Concentrações de monóxido de nitrogênio (média das 7h às 9h) – 2010.	108
Tabela 19 – Padrão de emissão para processos industriais de Cubatão.	131
Tabela 20 – Fatores médios de emissão de veículos leves novos.	134
Tabela 21 – Fatores de emissão de motores para veículos pesados do ciclo Diesel.	136
Tabela 22 – Valores típicos de emissão de veículos em uso da fase 3 do PROCONVE convertidos para o uso de gás natural veicular.	137
Tabela 23 – Fatores de emissão de motocicletas novas e similares.	139
Tabela 24 – Poluentes contabilizados no inventário.	147

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 01 – Relação entre concentração do poluente de curta exposição e o índice de qualidade do ar.	27
Gráfico 02 – Número de inversões térmicas inferiores a 200 m (1985 a 2010) – Aeroportos de Congonhas e Campo de Marte – FAB.	50
Gráfico 03 – MP_{10} – Concentrações médias mensais (2006 a 2010) – RMSP (todas as estações).	51
Gráfico 04 – CO – Concentrações médias mensais (2006 a 2010) – RMSP (todas as estações).	51
Gráfico 05 – MP_{10} – Concentrações médias mensais (2006 a 2010) – Cubatão – Vila Parisi.	51
Gráfico 06 – O_3 – Número de ultrapassagens do padrão e de nível de atenção por mês (2006 a 2010) – RMSP.	52
Gráfico 07 – O_3 – Número de dias de ultrapassagens do padrão e de nível de atenção por mês (2006 a 2010) – Cubatão-Centro.	53
Gráfico 08 – Número de dias desfavoráveis à dispersão de poluentes – RMSP (maio a setembro).	54
Gráfico 09 – Emissões relativas por tipo de fonte.	67
Gráfico 10 – MP - Emissões relativas dos veículos pesados a diesel.	67
Gráfico 11 – MP_{10} – Classificação das concentrações diárias máximas UV Ind. – RMSP – 2010.	69
Gráfico 12 – Concentrações médias diárias de MP_{10} ocorridas entre 23 e 29/08/2010 - RMSP.	70
Gráfico 13 – MP_{10} – Classificação das concentrações médias anuais UV Ind. – RMSP – 2010.	71
Gráfico 14 – MP_{10} – Distribuição percentual da qualidade do ar UV Ind. – RMSP.	71
Gráfico 15 – MP_{10} – Evolução das concentrações médias anuais – UV Ind. - RMSP.	72
Gráfico 16 – MP_{10} – Classificação das concentrações diárias máximas UV Ind. – Cubatão – 2010.	72
Gráfico 17 – MP_{10} – Classificação das concentrações médias anuais UV Ind. – Cubatão - 2010.	73
Gráfico 18 – MP_{10} – Distribuição percentual da qualidade do ar UV Ind. – Cubatão-Centro.	73
Gráfico 19 – MP_{10} – Distribuição percentual da qualidade do ar UV Ind. – Cubatão - Vila Parisi.	74
Gráfico 20 – MP_{10} – Evolução das concentrações médias anuais – UV Ind. – Cubatão.	74
Gráfico 21 – MP_{10} – Classificação das concentrações diárias máximas UV Ind. - UGRHs 2, 5 e 10 – 2010.	75
Gráfico 22 – MP_{10} – Classificação das concentrações médias anuais UV Ind. UGRHs 2, 5 e 10 – 2010.	75
Gráfico 23 – MP_{10} – Evolução das concentrações médias anuais – UV Ind. - UGRHs 2, 5 e 10.	76
Gráfico 24 – MP_{10} – Classificação das concentrações diárias máximas UV Em Ind. - UGRHs 4, 9 e 13 – 2010.	76
Gráfico 25 – MP_{10} – Classificação das concentrações médias anuais UV Em Ind. – UGRHs 4, 9 e 13 – 2010.	76
Gráfico 26 – MP_{10} – Evolução das concentrações médias anuais – UV Em Ind. – UGRHs 4 e 13.	77
Gráfico 27 – MP_{10} – Classificação das concentrações diárias máximas UV Agrop. – UGRHs 15, 19, 21 e 22 – 2010.	77
Gráfico 28 – MP_{10} – Classificação das concentrações médias anuais UV Agrop. – UGRHs 15, 19, 21 e 22 – 2010.	77
Gráfico 29 – MP_{10} – Evolução das concentrações médias anuais UV Agrop. – UGRHs 15, 19, 21 e 22.	78
Gráfico 30 – FMC – Classificação das concentrações diárias máximas UV Ind. – RMSP – 2010.	80
Gráfico 31 – FMC – Classificação das concentrações médias anuais UV Ind. – RMSP – 2010.	80
Gráfico 32 – FMC – Distribuição percentual da qualidade do ar - UV Ind. – RMSP.	81
Gráfico 33 – FMC – Evolução das concentrações médias anuais UV Ind. – RMSP.	81
Gráfico 34 – FMC – Classificação das concentrações diárias máximas UV Ind. - UGRHs 2, 5, 7 e 10 – 2010.	82
Gráfico 35 – FMC – Classificação das concentrações médias anuais UV Ind. – UGRHs 2, 5, 7 e 10 – 2010.	82
Gráfico 36 – FMC – Evolução das concentrações médias anuais UV Ind. - UGRHs 2, 5, 7 e 10.	83
Gráfico 37 – FMC – Classificação das concentrações diárias máximas UV Em Ind. - UGRHs 4, 8 e 13 – 2010.	83
Gráfico 38 – FMC – Classificação das concentrações médias anuais UV Em Ind. – UGRH 4, 8 e 13 – 2010.	83
Gráfico 39 – FMC – Evolução das concentrações médias anuais UV Em Ind. - UGRHs 4, 8 e 13.	84
Gráfico 40 – PTS – Classificação das concentrações diárias máximas – UV Ind. – RMSP - 2010.	86
Gráfico 41 – PTS – Classificação das concentrações médias anuais – UV Ind. - RMSP.	86
Gráfico 42 – PTS – Distribuição percentual da qualidade do ar - UV Ind. – RMSP.	87

Gráfico 43 – PTS – Evolução das concentrações médias anuais – UV Ind. – UGRHI 6.	87
Gráfico 44 – PTS – Classificação das concentrações diárias máximas UV Ind. – UGRHIs 5 e 7 – 2010.	88
Gráfico 45 – PTS – Classificação das concentrações médias anuais – UV Ind. – UGRHIs 5 e 7 – 2010.	88
Gráfico 46 – PTS – Distribuição percentual da qualidade do ar - UV Ind. – Cubatão-Vila Parisi.	88
Gráfico 47 – PTS – Evolução das concentrações médias anuais – UV Ind. - UGRHIs 5 e 7.	88
Gráfico 48 – O ₃ – Número de dias de ultrapassagens do padrão e do nível de atenção em 2010 UV Ind. - RMSP.	90
Gráfico 49 – O ₃ -Concentrações horárias máximas ocorridas entre os dias 20 a 30/08/2010 - RMSP.	91
Gráfico 50 – O ₃ – Evolução do número de dias de ultrapassagens do padrão – RMSP.	92
Gráfico 51 – O ₃ – Evolução do número de ultrapassagens de padrão e nível de atenção por estação – 2001 a 2010 – UV Ind. - RMSP.	93
Gráfico 52 – O ₃ – Distribuição percentual da qualidade do ar UV Ind. – RMSP.	94
Gráfico 53 – O ₃ – Evolução das concentrações médias anuais das máximas diárias (médias de 1 hora) – UV Ind. – RMSP.	94
Gráfico 54 – O ₃ – Evolução do número de ultrapassagens de padrão e nível de atenção por estação – 2001 a 2010 – UV Ind. – Cubatão.	95
Gráfico 55 – O ₃ – Distribuição percentual da qualidade do ar UV Ind. – Cubatão Centro.	95
Gráfico 56 – O ₃ – Evolução das concentrações médias anuais das máximas diárias (médias de 1 hora) – UV Ind. – Cubatão Centro.	95
Gráfico 57 – O ₃ – Evolução do número de ultrapassagens de padrão e nível de atenção por estação – 2001 a 2010 – UV Ind. – UGRHIs 2, 5 e 10.	96
Gráfico 58 – O ₃ – Distribuição percentual da qualidade do ar UV Ind. – UGRHI 2 - São José dos Campos.	97
Gráfico 59 – O ₃ – Distribuição percentual da qualidade do ar UV Ind. – UGRHI 5 - Paulínia.	97
Gráfico 60 – O ₃ – Distribuição percentual da qualidade do ar UV Ind. – UGRHI 10 - Sorocaba.	98
Gráfico 61 – O ₃ – Evolução das concentrações médias anuais das máximas diárias (médias de 1 hora) – UV Ind. – UGRHI 2, 5 e 10.	98
Gráfico 62 – O ₃ – Evolução do número de ultrapassagens de padrão e nível de atenção por estação – 2006 a 2010 – UV Ind. – UGRHIs 4 e 13.	99
Gráfico 63 – O ₃ – Evolução do número de ultrapassagens de padrão e nível de atenção por estação – 2006 a 2010 – UV Ind. – UGRHIs 15, 19, 21 e 22.	99
Gráfico 64 – Valores de AOT40 trimestral no período de nov/2009 a dez/2010 em comparação com o VRPP – RMSP.	100
Gráfico 65 – Valores de AOT40 trimestral no período de nov/2009 a dez/2010 em comparação com o VRPP – Cubatão.	100
Gráfico 66 – Valores de AOT40 trimestral no período de nov/2009 a dez/2010 em comparação com o VRPP – UV Ind. – UGRHIs 2, 5 e 10.	101
Gráfico 67 – Valores de AOT40 trimestral no período de nov/2009 a dez/2010 em comparação com o VRPP – UV Em Ind. – UGRHIs 4 e 13.	101
Gráfico 68 – Valores de AOT40 trimestral no período de nov/2009 a dez/2010 em comparação com o VRPP – UV Agrop. – UGRHIs 15, 19, 21 e 22.	102
Gráfico 69 – NO ₂ – Classificação das concentrações horárias máximas UV Ind. – RMSP - 2010.	104
Gráfico 70 – NO ₂ – Classificação das concentrações médias anuais UV Ind. – RMSP - 2010.	104
Gráfico 71 – NO ₂ – Distribuição percentual da qualidade do ar – UV Ind. - RMSP.	105
Gráfico 72 – NO ₂ – Evolução das concentrações médias anuais - UV Ind. - RMSP.	105
Gráfico 73 – NO ₂ – Classificação das concentrações horárias máximas UV Ind. – Cubatão - 2010.	106
Gráfico 74 – NO ₂ – Classificação das concentrações médias anuais UV Ind. – Cubatão - 2010.	106
Gráfico 75 – NO ₂ – Classificação das concentrações horárias máximas UV Ind. – UGRHIs 5 e 10 - 2010.	106
Gráfico 76 – NO ₂ – Classificação das concentrações médias anuais UV Ind. – UGRHIs 5 e 10 - 2010.	106
Gráfico 77 – NO ₂ – Classificação das concentrações horárias máximas UV Em Ind. – UGRHIs 4 e 13 - 2010.	107
Gráfico 78 – NO ₂ – Classificação das concentrações médias anuais UV Em Ind. – UGRHIs 4 e 13 - 2010.	107
Gráfico 79 – NO ₂ – Classificação das concentrações horárias máximas UV Agrop. – UGRHIs 15, 19, 21 e 22 - 2010.	107
Gráfico 80 – NO ₂ – Classificação das concentrações médias anuais UV Agrop. – UGRHIs 15, 19, 21 e 22 - 2010.	108
Gráfico 81 – CO – Classificação das concentrações diárias máximas – (médias de 8 horas) – RMSP - 2010.	110
Gráfico 82 – CO – Distribuição percentual da qualidade do ar – UV Ind. – RMSP.	110
Gráfico 83 – CO – Evolução das concentrações médias anuais das máximas diárias (médias de 8 horas) – UV Ind. - RMSP.	111
Gráfico 84 – CO – Evolução das concentrações médias anuais das máximas diárias (médias de 8 horas) – UV Ind. – UGRHI 5.	112
Gráfico 85 – SO ₂ – Classificação das concentrações médias anuais – UV Ind. – RMSP – 2010.	114
Gráfico 86 – SO ₂ – Evolução das concentrações médias anuais – UV Ind. – RMSP.	114
Gráfico 87 – SO ₂ – Classificação das concentrações médias anuais – UV Ind. – UGRHI 7 – 2010.	115

Gráfico 88 – SO ₂ – Evolução das concentrações médias anuais – UV Ind. – UGRHI 7.	115
Gráfico 89 – SO ₂ – Classificação das concentrações médias anuais – UV Ind. – UGRHIs 2 e 5 – 2010.	115
Gráfico 90 – Distribuição percentual das concentrações horárias de ERT – Americana – 2010.	117
Gráfico 91 – MP _{2,5} – Classificação das concentrações máximas diárias – RMSP e UGRHI 15 – 2010.	117
Gráfico 92 – MP _{2,5} – Classificação das concentrações médias anuais – RMSP e UGRHI 15 – 2010.	118
Gráfico 93 – MP _{2,5} – Evolução das concentrações médias anuais – RMSP e UGRHI 15.	118
Gráfico 94 – MP ₁₀ – Concentrações médias anuais.	120
Gráfico 95 – MP _{2,5} – Concentrações médias anuais.	120
Gráfico 96 – O ₃ – Máximas concentrações horárias.	121
Gráfico 97 – NO ₂ – Concentrações médias anuais.	121
Gráfico 98 – Índice de desconformidade da frota circulante – veículos diesel.	143

LISTA DE MAPAS

Mapa 01 – Localização das estações da Rede Automática.	40
Mapa 02 – Localização das estações e pontos de amostragem da Rede Manual.	41
Mapa 03 – Classificação das Unidades de Gerenciamento de Recursos Hídricos do Estado de São Paulo.	44
Mapa 04 – Localização das estações de monitoramento e das áreas de queima de palha de cana-de-açúcar – Unidade Vocacional Industrial – 2010.	61
Mapa 05 – Localização das estações de monitoramento e das áreas de queima de palha de cana-de-açúcar – Unidade Vocacional em Industrialização – 2010.	62
Mapa 06 – Localização das estações de monitoramento e das áreas de queima de palha de cana-de-açúcar – Unidade Vocacional Agropecuária – 2010.	63
Mapa 07 – MP ₁₀ - Qualidade do Ar no Estado de São Paulo – 2010.	79
Mapa 08 – Fumaça - Qualidade do Ar no Estado de São Paulo – 2010.	85
Mapa 09 – PTS - Qualidade do Ar no Estado de São Paulo – 2010.	89
Mapa 10 – O ₃ - Qualidade do Ar no Estado de São Paulo – 2010.	103
Mapa 11 – NO ₂ - Qualidade do Ar no Estado de São Paulo – 2010.	109
Mapa 12 – CO - Qualidade do Ar no Estado de São Paulo – 2010.	113
Mapa 13 – SO ₂ - Qualidade do Ar no Estado de São Paulo – 2010.	116
Mapa 14 – Classificação de saturação para os municípios do Estado de São Paulo – 2010 (Dec. Est. nº 52469/07)	123
Mapa 15 – MP -Classificação de saturação e graduação de severidade para os municípios do Estado de São Paulo – 2010 (Dec. Est. Nº 52469/07).	124
Mapa 16 – CO, NO _x e SO ₂ – Classificação de saturação e graduação de severidade para os municípios do Estado de São Paulo – 2010 (Dec. Est. Nº 52469/07).	125
Mapa 17 – O ₃ – Classificação de saturação e graduação de severidade para os municípios do Estado de São Paulo – 2010 (Dec. Est. Nº 52469/07).	126
Mapa 18 – Classificação de saturação e graduação de severidade para os municípios da UGRHI 6 -2010 (Dec. Est. Nº 52469/07).	127

SUMÁRIO

1 • INTRODUÇÃO	21
2 • PARÂMETROS, PADRÕES E ÍNDICES	23
2.1 Parâmetros de Qualidade do Ar	23
2.2 Padrões de Qualidade do Ar	24
2.3 Índice de Qualidade do Ar	26
2.4 Outros Poluentes	31
2.4.1 Partículas Inaláveis Finas – $MP_{2,5}$	31
2.4.2 Enxofre Reduzido Total - ERT	31
2.5 Valores de Referência para a Proteção da Vegetação	32
2.6 Classificação de Saturação da Qualidade do Ar	33
3 • REDES DE MONITORAMENTO	35
3.1 Histórico	35
3.2 Objetivos	36
3.3 Tipos de Rede e Parâmetros Monitorados	36
3.3.1 Rede Automática	36
3.3.2 Rede Manual	38
3.3.4 Outras Redes	41
3.4 Metodologia de Monitoramento	42
3.5 Metodologia de Tratamento dos Dados	42
3.5.1 Representatividade de Dados	43
3.5.1.1 Rede Automática	43
3.5.1.2 Rede Manual	43
3.5.2 Observações sobre o Monitoramento	43
3.5.3 Unidade de Gerenciamento de Recursos Hídricos – UGRHI e Unidade Vocacional	44
3.5.4 Apresentação dos Dados de Monitoramento	45
3.5.5 Cálculo da AOT40	45
3.5.6 Informações Meteorológicas	46
4 • QUALIDADE DO AR NO ESTADO DE SÃO PAULO	47
4.1 Aspectos Gerais no Estado de São Paulo	47
4.1.1 Aspectos Climáticos	47
4.1.1.1 Aspectos Climáticos e Caracterização Meteorológica - RMSP	48
4.1.1.2 Aspectos climáticos e Caracterização Meteorológica – Cubatão	49
4.1.2 Aspectos Sazonais da Poluição do Ar	50
4.1.3 Condições Meteorológicas - 2010	53
4.1.4 Fontes de Poluição do Ar	55
4.1.4.1 Fontes de Poluição do Ar – RMSP	64
4.2 Resultados	68
4.2.1 Resultados – Material Particulado	69
4.2.1.1 Partículas Inaláveis – MP_{10}	69
4.2.1.2 Fumaça - FMC	80
4.2.1.3 Partículas Totais em Suspensão - PTS	86
4.2.2 Resultados – Ozônio – O_3	90
4.2.3 Resultados – Óxidos de Nitrogênio	104
4.2.3.1 Dióxido de Nitrogênio – NO_2	104

4.2.3.2 Monóxido de Nitrogênio – NO	108
4.2.4 Resultados – Monóxido de Carbono	110
4.2.5 Resultados – Dióxido de Enxofre – SO ₂	114
4.2.6 Outros Poluentes	117
4.2.6.1 Enxofre Reduzido Total - ERT	117
4.2.6.2 Partículas Inaláveis Finas - MP _{2,5}	117
4.3 Comparação com outras Regiões Metropolitanas	119
4.4 Saturação	122
5 • AÇÕES E PROGRAMAS	129
5.1 Fontes Estacionárias	129
5.1.1 Controle de Fontes Geradoras de Incômodos	129
5.1.2 Controle para Fluoretos	129
5.1.3 Programas de Controle na RMSP	130
5.1.3.1 Controle de Particulados	130
5.1.3.2 Controle para Dióxido de Enxofre	130
5.1.4 Cubatão	130
5.1.5 Classificação de Saturação da Qualidade do Ar e Grau de Severidade	131
5.2 Fontes Móveis	132
5.2.1 PROCONVE - Programa de Controle da Poluição do Ar por Veículos Automotores	132
5.2.1.1 Veículos Leves	133
5.2.1.2 Veículos Pesados	136
5.2.1.3 Conversão de Veículos para Uso do Gás Natural Veicular (GNV)	136
5.2.1.4 Sistemas de Diagnose de Bordo	137
5.2.2 PROMOT – Programa de Controle da Poluição do Ar por Motociclos e Veículos Similares	138
5.2.3 Controle da Emissão de Poluentes em Veículos Diesel em Uso	139
5.2.3.1 Fiscalização da Emissão Excessiva de Fumaça Preta com a Escala de Ringelmann	139
5.2.3.2 Fiscalização de Fumaça Diesel com Opacímetro	140
5.2.4 Ações Preventivas	140
5.2.4.1 Programa de Gestão Ambiental e Autofiscalização	140
5.2.4.2 Programa de Conscientização dos Condutores de Veículos a Diesel	141
5.2.4.3 Programa para Melhoria da Manutenção de Veículos Diesel - PMMVD	141
5.2.4.4 Operação Inverno	142
5.2.4.5 Programa de Atendimento à Reclamação Ambiental	142
5.2.5 Combustíveis – Histórico e Perspectivas	143
5.2.6 Programa de Inspeção e Manutenção de Veículos	145
5.2.7 Medidas não Tecnológicas para a Redução da Poluição Atmosférica pelo Tráfego Motorizado	146
5.2.8 Inventário de Emissões das Fontes Móveis Rodoviárias	146
6 • REFERÊNCIAS	149
7 • ANEXOS	153
Anexo 1 – Valores de Referência Internacionais de Qualidade do Ar	153
Anexo 2 – Endereços das Estações das Redes de Monitoramento da Qualidade do Ar	155
Anexo 3 – Dados Meteorológicos	163
Anexo 4 - Dados de Qualidade do Ar	170
Anexo 5 - Fontes Móveis de Poluição do Ar	198
Anexo 6 - Limites de Emissão para Veículos Novos	206
Anexo 7 - Áreas Saturadas (Decreto 52.469/07)	211
Anexo 8 - Legislação	230

RESUMO EXECUTIVO

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

Publicado anualmente, o relatório apresenta não só os resultados obtidos no ano, mas também análises de tendências da poluição do ar para os diversos poluentes. Neste relatório é também publicada a classificação de saturação, com o respectivo grau de severidade, dos municípios do Estado de São Paulo, de acordo com o Decreto Estadual N° 52.469/07, baseado no monitoramento de qualidade do ar realizado de 2008 a 2010.

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 no nível 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 2010, são apresentados, por grupo de poluente, considerando as Unidades de Gerenciamento dos Recursos Hídricos – UGRHI distribuídas nas Unidades Vocacionais: Industrial, Em Industrialização e Agropecuária.

Condições Meteorológicas 2010

As condições meteorológicas em 2010 foram influenciadas pela atuação dos fenômenos de escala global: o El Niño e o La Niña. O El Niño acarretou nos primeiros meses do ano, principalmente na faixa leste do Estado, precipitações acima da média, e consequente aumento da nebulosidade, reduzindo a radiação solar incidente, que é um dos parâmetros mais importantes na formação do ozônio.

A atuação do La Niña provocou um longo período de estiagem entre os dias 15 de julho e 06 de setembro, em todo o Estado de São Paulo, influenciando na ocorrência de baixos índices de umidade relativa (em torno de 20% ou inferiores) e também em altas concentrações de partículas inaláveis (MP_{10}) e de ozônio (O_3), em determinados dias. Destaca-se o período de 20 a 29 de agosto, nos quais houve, na RMSP, três dias

consecutivos com ultrapassagens do padrão de qualidade do ar (PQAr) diário de partículas inaláveis e dez dias consecutivos com ultrapassagens do PQAr do ozônio.

A atuação do fenômeno La Niña fez com que o inverno de 2010 se situasse entre os mais desfavoráveis à dispersão de poluentes primários dos últimos dez anos, com a ocorrência de 59 dias desfavoráveis no período, o que corresponde a 39% dos dias, semelhante ao ocorrido em 2008. A maioria dos dias desfavoráveis ocorreu nos meses de junho, julho e agosto, 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.

Poluentes Atmosféricos

a) Material Particulado

Partículas Inaláveis

O monitoramento de partículas inaláveis ocorreu nas estações automáticas e manuais distribuídas em onze UGRHs do Estado, compreendidas nas Unidades Vocacionais.

Na Unidade Vocacional Industrial foram registradas ultrapassagens do padrão diário ($150 \mu\text{g}/\text{m}^3$) em Santa Gertrudes-Jardim Luciana; na RMSP: no Ibirapuera, em Mauá, em Parelheiros e em Santo André-Paço Municipal; em Cubatão – Vale do Mogi e Cubatão-Vila Parisi, destacando-se este último local pelo número de ultrapassagens, 24. Nas demais estações das Unidades Vocacionais Em Industrialização e Agropecuária 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, Cubatão-Vila Parisi e Cubatão-Vale do Mogi. Houve, de maneira geral em 2010, um aumento das concentrações de material particulado em relação ao ano anterior, bastante influenciado pelas condições meteorológicas desfavoráveis à dispersão dos poluentes no período de inverno.

Fumaça

O monitoramento do parâmetro fumaça, em 2010, foi realizado em oito UGRHs do Estado, concentrando-se principalmente na Unidade Vocacional Industrial, onde são observadas as maiores concentrações. Houve uma única ultrapassagem do padrão diário ($150 \mu\text{g}/\text{m}^3$) na estação Campos Elíseos (RMSP). O padrão anual ($60 \mu\text{g}/\text{m}^3$) não é ultrapassado em nenhuma das estações desde 1999.

Partículas Totais em Suspensão

Em 2010, o monitoramento de PTS ocorreu em onze estações manuais distribuídas da seguinte forma na Unidade Vocacional Industrial: 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, onde também o

nível de atenção de $375\mu\text{g}/\text{m}^3$ foi excedido. O padrão anual ($80\mu\text{g}/\text{m}^3$) foi ultrapassado em duas estações da RMSP: Congonhas e Osasco e na estação Cubatão-Vila Parisi.

Partículas Inaláveis Finas

Embora seja considerado o particulado mais agressivo à saúde, ainda não existe no Brasil um padrão de qualidade do ar para este poluente. 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 USEPA, indica que as médias do triênio (2008-2010) variaram entre $15\mu\text{g}/\text{m}^3$ na estação Ibirapuera e $18\mu\text{g}/\text{m}^3$ na estação Cerqueira César. Em São José do Rio Preto, a média do triênio foi $13\mu\text{g}/\text{m}^3$.

O valor guia anual de $10\mu\text{g}/\text{m}^3$, estabelecido pela Organização Mundial da Saúde, foi ultrapassado em todas as cinco estações que monitoraram este poluente (4 na RMSP e 1 em São José do Rio Preto).

b) Gases

Ozônio

O ozônio é o poluente que mais ultrapassa os padrões de qualidade do ar no Estado de São Paulo. Em 2010, foi monitorado em 32 estações automáticas distribuídas em onze UGRHs, nas diversas Unidades Vocacionais. A maioria das ultrapassagens ocorreu na Unidade Vocacional Industrial, entretanto, neste ano foram observadas ultrapassagens do padrão horário nas Unidades Vocacionais Em Industrialização e Agropecuária. Na maioria das estações do Estado foram observadas ultrapassagens do padrão horário ($160\mu\text{g}/\text{m}^3$), com exceção de Araraquara, Catanduva e Ribeirão Preto. A RMSP apresenta o maior número de ultrapassagens do padrão e também o maior número de dias de ocorrência dos eventos (61 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. Como as variações nas emissões são pequenas de ano para ano, a ocorrência de maior ou menor número de episódios em determinados anos reflete principalmente as variações nas condições meteorológicas. Ou seja, anos em que há mais dias quentes e ensolarados, principalmente, nos meses de transição entre inverno e verão, podem influenciar de forma decisiva na frequência de ocorrência de episódios.

Dióxido de Nitrogênio

O poluente dióxido de nitrogênio foi monitorado em dez UGRHs, em 2010. Foi registrada uma única ultrapassagem do padrão horário ($320\mu\text{g}/\text{m}^3$) na estação IPEN-USP, na RMSP. O padrão anual ($100\mu\text{g}/\text{m}^3$) não foi ultrapassado na última década.

As maiores médias anuais foram observadas na Unidade Vocacional Industrial.

Monóxido de Carbono

O monóxido de carbono foi monitorado, em 2010, em Campinas e RMSP que pertencem à Unidade Vocacional Industrial. 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 renovação da frota de veículos.

Dióxido de Enxofre

O poluente dióxido de enxofre foi monitorado em três UGRHs, na Unidade Vocacional Industrial. As concentrações sofreram redução sensível ao longo dos anos e os valores obtidos estão bem abaixo dos padrões de qualidade do ar. As concentrações médias anuais variaram na faixa de 3 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ a 19 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, frente a um PQAr de 80 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. As maiores concentrações anuais foram observadas na área industrial de Cubatão.

Classificação de Saturação (Decreto Estadual N° 52.469/07)

Com relação à classificação de saturação preconizada no Decreto Estadual N° 52469/07, tendo por base o monitoramento realizado de 2008 a 2010, observa-se que a maior concentração de áreas saturadas encontra-se na Unidade Vocacional Industrial. Nesta unidade, a RMSP se destaca em função do número de estações e do grau de saturação alcançado para os vários poluentes e municípios. Os municípios abrangidos pelas sub-regiões de monitoramento das estações localizadas na RMSP são os que apresentam as piores condições de saturação e severidade.

Destaca-se também, em 2010, a inclusão de municípios em vias de saturação na Unidade Vocacional Agropecuária como consequência da piora da condição da qualidade do ar neste último ano.

Considerações Gerais

No Estado de São Paulo destacam-se duas áreas prioritárias em termos de poluição do ar, a RMSP e Cubatão, sobre as quais seguem as seguintes considerações:

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 PROCONVE - Programa de Controle da Poluição do Ar por Veículos Automotores, 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 em conta também o expressivo aumento da frota. Ainda são esperados, no entanto, ganhos ambientais, tanto com

o PROCONVE, quanto com o PROMOT - Programa de Controle da Poluição do Ar por Motociclos e Veículos Similares, cuja nova fase, que estabelecerá limites mais restritivos de emissão de poluentes, está prevista para ser implementada em 2014.

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, nas reduções 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 região industrial, e que os níveis de concentração de alguns poluentes monitorados permanentemente na região central são semelhantes aos observados em alguns bairros da RMSP. Na região 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 efetivamente implementado na área, observando-se em muitas ocasiões a declaração de estados de Alerta e Emergência. Os níveis caíram significativamente nos anos 80 e 90, mas ainda se mantém bem 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. Devemos 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 às 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 consolidado. 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 nas 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, informações relativas às principais fontes de emissão nas regiões de maior interesse, bem como as políticas de controle que têm sido adotadas.

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. Em 2008, houve uma expansão significativa da rede automática que contou, em 2010, com 40 estações fixas localizadas em 25 municípios.

Foi também na década de 70 que a CETESB iniciou a publicação do Relatório Anual de Qualidade do Ar. Em 2007, o relatório substituiu a subdivisão das análises e avaliações que até então eram feitas em termos da Região Metropolitana de São Paulo, Interior e Cubatão, por regiões abrangidas pelas 22 Unidades de Gerenciamento dos Recursos Hídricos – UGRHs – de forma a viabilizar a uniformização e integração futura da avaliação da qualidade ambiental a partir das informações dos diversos meios. Em 2009, mantendo-se a divisão por UGRH os diagnósticos foram agrupados de acordo com as vocações sócio-econômicas de cada região do Estado, permitindo uma abordagem mais integrada e objetiva. Em 2010, optou-se por um por agrupamento por poluente, mantendo-se as subdivisões por Unidades Vocacionais e UGRHs, de forma a se ter uma melhor visão comparativa entre as regiões do Estado.

Este relatório também apresenta a classificação de saturação para os municípios abrangidos pela rede de monitoramento da CETESB, considerando o Decreto Estadual Nº 52.469 de 12 de dezembro de 2007, o qual, além da classificação de saturação, qualifica as áreas consideradas saturadas em termos de severidade. A partir dessa informação é possível identificar os municípios em que os novos empreendimentos terão regras específicas de licenciamento ambiental conforme os critérios estabelecidos neste mesmo regulamento.

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 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 (MP_{10}) e Fumaça	Partículas de material sólido ou líquido que ficam suspensas no ar, na forma de poeira, neblina, aerossol, fumaça, fuligem, etc. Faixa de tamanho < 10 micra.	Processos de combustão (indústria e veículos automotores), aerossol secundário (formado na atmosfera).	Danos à vegetação, deterioração da visibilidade e contaminação do solo.
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.
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_2SO_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 parâmetros regulamentados são os seguintes: partículas totais em suspensão, fumaça, partículas inaláveis, dióxido de enxofre, monóxido de carbono, ozônio e dióxido de nitrogênio. Os padrões nacionais de qualidade do ar fixados na Resolução CONAMA 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 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Padrão Secundário $\mu\text{g}/\text{m}^3$	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	10000	
		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
SO_2 X 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 Nº 001/99/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.

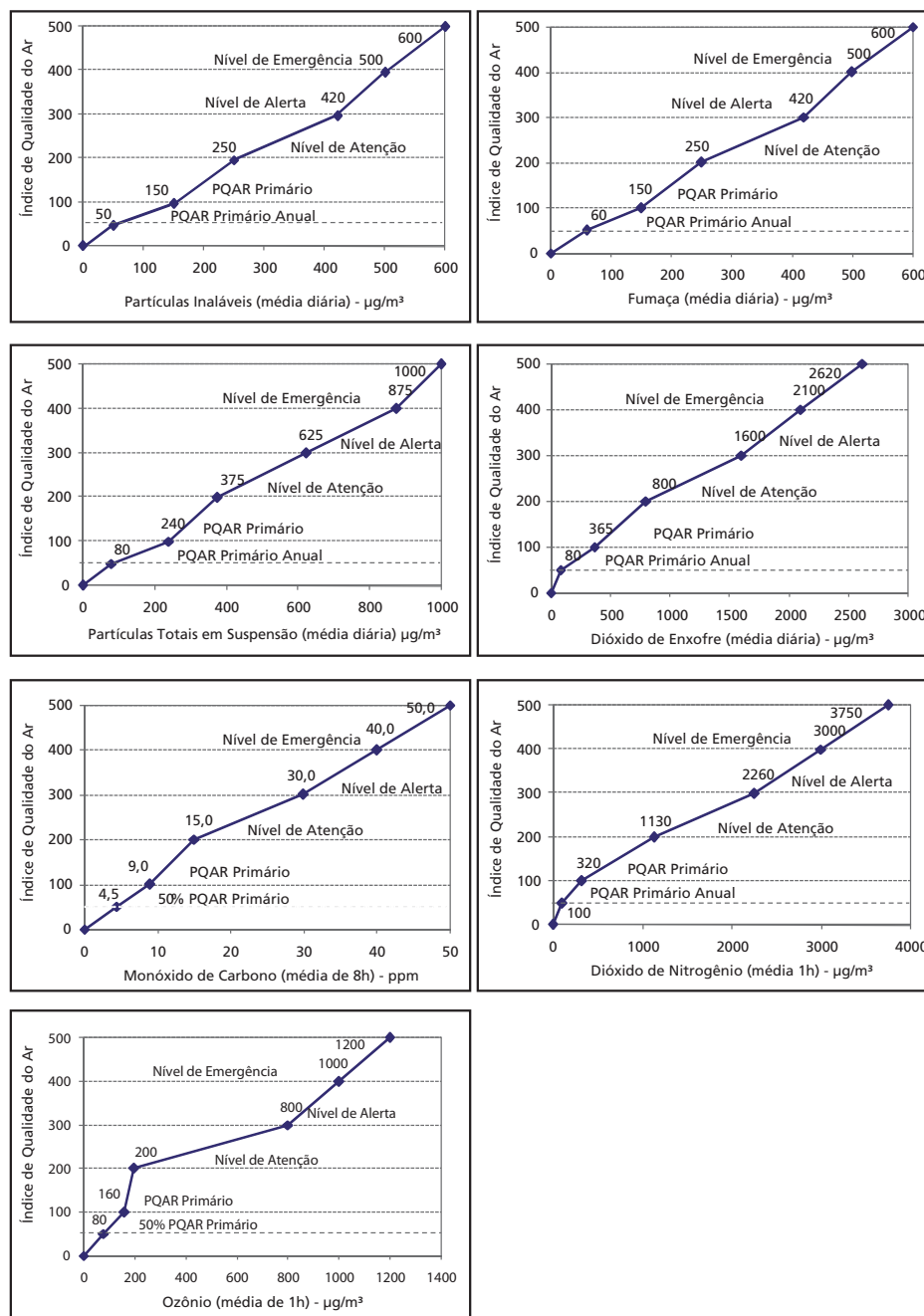
2.3 Índice de Qualidade do Ar

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. 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. Para cada poluente medido é calculado um índice conforme o gráfico 1.

Gráfico 01 – Relação entre concentração do poluente de curta exposição e o índice de qualidade do ar.



O índice é obtido através de uma função linear segmentada, onde os pontos de inflexão são os padrões de qualidade do ar. Desta função, que relaciona a concentração do poluente com o valor do índice, resulta em 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 apresentado na tabela 4. Também, foi incorporada uma cor para representar cada classificação da qualidade do ar.

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	>160 e ≤180	>9 e ≤12	>320 e ≤720	>365 e ≤576
		Reduzir o esforço físico pesado ao ar livre, principalmente pessoas com doenças cardíacas ou pulmonares, idosos e crianças	Reduzir o esforço físico pesado ao ar livre, principalmente pessoas com doenças cardíacas ou pulmonares, idosos e crianças	Pessoas com doenças cardíacas, como angina, devem reduzir esforço físico pesado ao ar livre e evitar vias de tráfego intenso	Reduzir o esforço físico pesado ao ar livre, principalmente pessoas com doenças cardíacas ou pulmonares, idosos e crianças	Reduzir o esforço físico pesado ao ar livre, principalmente pessoas com doenças cardíacas ou pulmonares, idosos e crianças
	151-199	>200 e <250	>180 e <200	>12 e <15	>720 e <1130	>576 e <800
		Evitar esforço físico pesado ao ar livre, principalmente pessoas com doenças cardíacas ou pulmonares, idosos e crianças	Evitar esforço físico pesado ao ar livre, principalmente pessoas com doenças cardíacas ou pulmonares, idosos e crianças	Pessoas com doenças cardíacas, como angina, devem evitar esforço físico e vias de tráfego intenso	Evitar esforço físico pesado ao ar livre, principalmente pessoas com doenças cardíacas ou pulmonares, idosos e crianças	Evitar esforço físico pesado ao ar livre, principalmente pessoas com doenças cardíacas ou pulmonares, idosos e crianças
Má	200-250	≥250 e ≤350	≥200 e ≤400	≥15 e ≤22	≥1130 e ≤1690	≥800 e ≤1200
		Evitar qualquer esforço físico ao ar livre, principalmente pessoas com doenças cardíacas ou pulmonares, idosos e crianças	Evitar qualquer esforço físico ao ar livre, principalmente pessoas com doenças cardíacas ou pulmonares, idosos e crianças	Pessoas com doenças cardíacas, como angina, devem evitar qualquer esforço físico ao ar livre e vias de tráfego intenso	Evitar qualquer esforço físico ao ar livre, principalmente pessoas com doenças cardíacas ou pulmonares, idosos e crianças	Evitar qualquer esforço físico ao ar livre, principalmente pessoas com doenças cardíacas ou pulmonares, idosos e crianças
	251-299	>350 e <420	>400 e <800	>22 e <30	>1690 e <2260	>1200 e <1600
		Evitar sair ao ar livre, principalmente pessoas com doenças cardíacas ou respiratórias, idosos e crianças	Evitar sair ao ar livre, principalmente pessoas com doenças cardíacas ou respiratórias, idosos e crianças	Pessoas com doenças cardíacas, como angina, devem evitar qualquer esforço físico ao ar livre e vias de tráfego intenso	Evitar sair ao ar livre, principalmente pessoas com doenças cardíacas ou respiratórias, idosos e crianças	Evitar sair ao ar livre, principalmente pessoas com doenças cardíacas ou respiratórias, idosos e crianças
Péssima	≥300	≥420	≥800	≥30	≥2260	≥1600
		Todas as pessoas devem evitar qualquer atividade ao ar livre	Todas as pessoas devem evitar qualquer atividade ao ar livre	Todas as pessoas devem evitar qualquer atividade ao ar livre	Todas as pessoas devem evitar qualquer atividade ao ar livre	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
		>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
Inadequada	101-150	>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
		>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 de 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 de 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
		>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
	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

2.4 Outros Poluentes

Além dos poluentes estabelecidos na legislação, a CETESB monitora, de maneira rotineira, outros poluentes como, por exemplo, as partículas inaláveis finas e os compostos de enxofre reduzido.

2.4.1 Partículas Inaláveis Finas – $MP_{2,5}$

A distribuição do tamanho das partículas é ditada pelo processo que gera o aerossol. As partículas inaláveis classificam-se conforme o seu tamanho em fina ($MP_{2,5}$ com diâmetro aerodinâmico inferior a $2,5\ \mu\text{m}$) ou grossa ($MP_{2,5}$ - MP_{10} , com diâmetro aerodinâmico entre $2,5\ \mu\text{m}$ e $10\ \mu\text{m}$).

As partículas inaláveis grossas são provenientes basicamente de emissão direta dos veículos, de res-suspensão de poeira do solo em vias, devido ao tráfego, de material da crosta terrestre ressuspendido, de atividades industriais e de material de origem biológica, como grãos de pólen e fragmentos de bactérias.

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 SO_2 , 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 (calculadas a partir das médias de 24 horas) dos últimos três anos consecutivos não pode ultrapassar $15\ \mu\text{g}/\text{m}^3$ e o percentil 98 das médias de 24 horas em três anos não pode ultrapassar $35\ \mu\text{g}/\text{m}^3$. A União Européia estabeleceu, em 2008, o valor-alvo de $25\ \mu\text{g}/\text{m}^3$, a ser atendido em 2010, com base na concentração média dos anos 2008, 2009 e 2010, entendendo-se por valor-alvo um nível fixado, a atingir, na medida do possível, num prazo determinado. Em 2015, o valor-alvo passará a $20\ \mu\text{g}/\text{m}^3$ e o valor-limite (nível de concentração a ser atingido em determinado prazo e que, quando atingido não deve ser excedido) será fixado em $25\ \mu\text{g}/\text{m}^3$. Nesse processo de transição, em 2020, o valor-alvo de 2015, $20\ \mu\text{g}/\text{m}^3$, passará a valor-limite.

2.4.2 Enxofre Reduzido Total - ERT

Compostos de enxofre reduzido são compostos em que o número de oxidação do enxofre é menor que zero. Exemplos deste tipo de composto são: sulfeto de hidrogênio (H_2S), metil-mercaptana (CH_3SH), dimetil-sulfeto ($(\text{CH}_3)_2\text{S}$), dimetil-dissulfeto (CH_3SSCH_3) e sulfeto de carbonila (COS). Podem ocorrer naturalmente no ambiente como resultado da degradação microbiológica de matéria orgânica contendo sulfato, sob condições anaeróbias, e como resultado da decomposição bacteriológica de proteínas. São também emitidos em processos industriais, dentre os quais, fabricação de papel e produção de rayon viscosa e de celofane.

Estes compostos caracterizam-se por produzir odor desagradável, semelhante ao de ovo podre ou repolho, mesmo em baixas concentrações.

Não existe na legislação nacional padrão de qualidade do ar para estes compostos.

2.5 Valores de Referência para a Proteção da Vegetação

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

Na Europa, a partir de estudos utilizando espécies sensíveis a este poluente, foi definido um valor horário de concentração de ozônio na atmosfera acima do qual podem ocorrer efeitos adversos em plantas ou ecossistemas (ICP, 2008). A Concentração Acumulada de Ozônio Acima de 40 ppb (*Accumulated Dose Over a Threshold of 40 ppb.h or 78,4 $\mu\text{g}/\text{m}^3.\text{h}$*), denominada AOT40 foi adotada pela Comissão Econômica das Nações Unidas da Europa. O conceito de AOT40 é usado na Europa para mapear geograficamente áreas onde o ozônio ambiental excede níveis críticos. Esta abordagem é delineada para implantar estratégias de controle para reduções de emissões dos poluentes precursores de ozônio.

A CETESB utiliza para proteção da vegetação, o Valor de Referência para Proteção da Produtividade Agrícola (VRPP) preconizado pela Organização Mundial da Saúde e estabelecido com base na AOT40. O VRPP é uma AOT40 de 3.000 ppb.h de ozônio (ou aproximadamente 6.000 $\mu\text{g}/\text{m}^3.\text{h}$) acumulada no período de 3 meses (AOT40 trimestral). A Organização Mundial da Saúde também preconiza uma AOT40 de 200 ppb (cerca de 400 $\mu\text{g}/\text{m}^3.\text{h}$) acumulada no período de 5 dias, para o aparecimento de injúrias visíveis em plantas sensíveis.

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

Segundo o Relatório Anual de Poluição do Ar e Vegetação do período de 2004 e 2005 do Centro de Ecologia e Hidrologia de Bangor – Reino Unido (ICP, 2005), a AOT40 trimestral na Europa variou entre 800 $\mu\text{g}/\text{m}^3.\text{h}$, obtida em Bangor (Reino Unido) e 27.400 $\mu\text{g}/\text{m}^3.\text{h}$ em Cadenazzo (Suíça).

Há que se destacar a importância econômica dos efeitos do ozônio sobre a produtividade agrícola. Na Europa, o valor de AOT40 trimestral de 3000 ppb.h (6000 $\mu\text{g}/\text{m}^3.\text{h}$) é associado a uma redução de 5% na produção agrícola e considerado como o nível crítico aceitável pela *International Cooperative Programme on Effects of Air Pollution on Natural Vegetation and Crops* (ICP, 2008). Da mesma forma, a Agência de Proteção Ambiental dos Estados Unidos (EPA) estimou perdas agrícolas anuais da ordem de 500 milhões de dólares causadas pelo ozônio, sem incluir os danos a folhagens de árvores e outras plantas que afetam a paisagem das cidades, áreas de recreação, parques urbanos e áreas de vegetação natural (EPA, 2003).

2.6 Classificação de Saturação da Qualidade do Ar

O Decreto Estadual Nº 52469/07, define uma política de gerenciamento da qualidade do ar que aplica conceitos de saturação de poluentes atmosféricos numa determinada região e instrui o licenciamento ambiental nessas regiões. O objetivo dessa regulamentação é recuperar as áreas mais degradadas em termos de qualidade do ar e ao mesmo tempo ordenar o desenvolvimento industrial.

De acordo com o Decreto Nº 52469/07, a abrangência da sub-região de gerenciamento da qualidade do ar, onde houver estação de medição da qualidade do ar, para o poluente ozônio será o território compreendido pelos municípios que, no todo ou em parte, estejam situados a uma distância de até 30 km da estação de monitoramento da qualidade do ar. Para os demais poluentes, a abrangência coincide com o território do município onde está localizada a estação de monitoramento da qualidade do ar.

Determina-se o grau de saturação da qualidade do ar de uma sub-região quanto a um poluente específico, cotejando-se as concentrações verificadas nos últimos três anos com os Padrões de Qualidade do Ar (PQAr) estabelecidos no artigo 29 do Decreto Estadual Nº 8468/76 e na Resolução CONAMA Nº 3/90.

As sub-regiões poderão ser classificadas em “Não Saturada” (NS), “Em Vias de Saturação” (EVS) e “Saturada” (SAT) e as sub-regiões consideradas saturadas serão classificadas, quanto a intensidade de saturação em: “Moderado”, “Sério” e “Severo” para o poluente ozônio e “Moderado” e “Severo” para os demais poluentes.

Com base nos dados de monitoramento de 2008 a 2010 e no estabelecido no Decreto Estadual Nº 52469/07, foi determinado o grau de saturação atmosférica para os municípios do Estado de São Paulo (anexo 7) e respectiva classificação de severidade. Para os municípios não constantes da tabela A (anexo 7) não foi determinada a saturação, em face à ausência de dados de monitoramento.

3 • Redes de Monitoramento

3.1 Histórico

Desde a década de 70, a CETESB mantém uma rede de monitoramento de qualidade do ar no Estado de São Paulo. Naquela época, o monitoramento era efetuado por estações manuais, que são utilizadas até hoje em diversos locais do Estado. A rede manual de monitoramento mede os teores de dióxido de enxofre e fumaça na RMSP desde 1973 e no interior desde 1986, além das partículas totais em suspensão na RMSP desde 1983.

Em 1981, foi iniciado o monitoramento automático, totalizando 22 estações na RMSP e Cubatão, que avaliavam os seguintes parâmetros: dióxido de enxofre, partículas inaláveis, ozônio, óxidos de nitrogênio, monóxido de carbono, metano e hidrocarbonetos totais menos metano, além de parâmetros meteorológicos como direção e velocidade do vento, temperatura, umidade relativa do ar e pressão atmosférica.

O monitoramento automático, além de ampliar a gama de poluentes avaliados, possibilitou o acompanhamento dos dados em tempo real. Em 1996, a rede automática de avaliação da qualidade do ar foi modernizada com a aquisição de equipamentos novos e atualização do sistema de gerenciamento dos dados. Em 2000, o monitoramento automático foi ampliado para as cidades de Paulínia, São José dos Campos, Sorocaba e Campinas. Em meados de 2008, onze estações permanentes foram inauguradas para ampliar o monitoramento no interior do Estado e o sistema de gerenciamento dos dados também foi modernizado. Em 2009, foi inaugurada mais uma estação no interior, em Catanduva.

Merecem destaque ainda, o início do monitoramento manual e permanente das partículas inaláveis finas ($MP_{2,5}$), na RMSP, a partir de 1999 e a ampliação do monitoramento de SO_2 , no interior, a partir de 1995, com a utilização de amostradores passivos. Em função dos resultados obtidos, a rede de amostradores passivos foi reestruturada em 2004 e novamente em 2010.

Tanto a rede manual quanto a automática passaram, ao longo dos anos, por modificações de alguns métodos de amostragens e análise dos poluentes, de modo a acompanhar as mudanças tecnológicas ocorridas. Também houve mudanças na configuração das redes de forma a acompanhar as alterações no perfil das fontes de emissão dos poluentes e atender melhor alguns dos objetivos de monitoramento.

3.2 Objetivos

Os principais objetivos do monitoramento da qualidade do ar são:

- avaliar a qualidade do ar à luz de limites estabelecidos para proteger a saúde e o bem estar das pessoas;
- obter informações que possam indicar os impactos sobre a fauna, flora e o meio ambiente em geral;
- acompanhar as tendências e mudanças na qualidade do ar devido às alterações nas emissões dos poluentes;
- conscientizar a população sobre os problemas de poluição do ar e permitir a adoção de medidas que ajudem a reduzi-la, bem como a adoção de medidas de proteção à saúde quando necessário;
- informar à população, órgãos públicos e sociedade em geral os níveis presentes da contaminação do ar;
- avaliar a qualidade do ar em situações específicas;
- fornecer dados para ativar ações de controle, quando os níveis de poluentes na atmosfera possam representar risco à saúde pública;
- fornecer dados para subsidiar estudos epidemiológicos;
- subsidiar o planejamento de ações de controle e licenciamento ambiental.

3.3 Tipos de Rede e Parâmetros Monitorados

3.3.1 Rede Automática

A Rede Automática foi composta, em 2010, por 40 estações fixas de amostragem que monitoraram em locais pertencentes a onze UGRHs, além de uma estação móvel que foi utilizada na UGRHI 6, em São Paulo. Os municípios da RMSP, pertencentes à UGRHI 6, contaram com 20 estações fixas, enquanto que as outras 10 UGRHs contaram com 20 estações fixas, distribuídas conforme ilustrado na tabela 7. A atual rede mede os seguintes parâmetros: partículas inaláveis, dióxido de enxofre, óxidos de nitrogênio, monóxido de carbono, ozônio, compostos de enxofre reduzido expressos como enxofre reduzido total (ERT), umidade relativa, temperatura, velocidade do vento, direção do vento, pressão atmosférica e radiação global e ultravioleta, conforme distribuição mostrada na tabela 7. Os endereços das estações podem ser encontrados na tabela A do anexo 2.

Tabela 07 – Configuração da Rede Automática.

VOCACIONAL	UGRHI	ESTAÇÃO Nº	LOCALIZAÇÃO DAS ESTAÇÕES	PARÂMETROS													
				MP ₁₀	SO ₂	NO	NO ₂	NO _x	CO	O ₃	ERT	UR	TEMP	VV	DV	P	RAD
Industrial	2	55	São José dos Campos	X	X					X		X	X	X	X		
TOTAL MONITORES FIXOS UGRHI 2				1	1					1		1	1	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	12	Centro ¹	X					X								
Industrial	6	10	Cerqueira César	X	X	X	X	X	X								
Industrial	6	8	Congonhas	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							
Industrial	6	22	Mauá	X		X	X	X		X							
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				19	4	11	11	11	14	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
TOTAL MONITORES FIXOS UGRHI 7				3	3	3	3	3		2		2	2	3	3	1	1
Industrial	10	51	Sorocaba	X		X	X	X		X		X	X	X	X		
TOTAL MONITORES FIXOS UGRHI 10				1		1	1	1		1		1	1	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				39	9	28	28	28	15	31	1	24	24	29	29	12	10
		49	Estação Móvel I	X	X	X	X	X	X	X		X	X	X	X		
Industrial	6	50	Estação Móvel II ²	X		X	X	X		X		X	X	X	X		
		47	Estação Móvel III			X	X	X		X		X	X	X	X		X
TOTAL MONITORES MÓVEIS				2	1	3	3	3	1	3		3	3	3	3		1
TOTAL GERAL				41	10	31	31	31	16	34	1	27	27	32	32	12	11

1 - Encerramento em 08/02/2010

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

MP₁₀ 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

3.3.2 Rede Manual

A Rede Manual de monitoramento da qualidade do ar, em 2010, contou com 40 locais de amostragem espalhados em 10 das 22 UGRHs do Estado de São Paulo, conforme apresentado na tabela 8. Os parâmetros monitorados são: fumaça, partículas inaláveis, partículas inaláveis finas, partículas totais em suspensão e dióxido de enxofre. Em função das baixas concentrações de dióxido de enxofre, a rede de monitoramento deste poluente foi reformulada em 2010 diminuindo-se o número de locais avaliados. Por outro lado ampliou-se a rede de medição de material particulado no interior com o monitoramento de fumaça em São José do Rio Pardo e partículas inaláveis em Pirassununga. A UGRHI 6, composta pelos municípios da RMSP, possui o maior número de monitores (27). A relação das estações e dos pontos de monitoramento da Rede Manual é apresentada nas tabelas B e C do anexo 2, juntamente com a localização das estações.

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		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 - Algodão				X	
Industrial	5	Salto - Centro		X	X		
Industrial	5	Santa Gertrudes - Jd. Luciana				X	
TOTAL UGRHI 5				5	5	3	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	Mogi das Cruzes		X			
Industrial	6	Osasco					X
Industrial	6	Pça. da República		X	X		

Tabela 08 – Configuração da Rede Manual (conclusão).

VOCACIONAL	UGRHI	LOCALIZAÇÃO DAS ESTAÇÕES	PARÂMETROS				
			MP _{2,5}	FMC	SO ₂	MP ₁₀	PTS
Industrial	6	Pinheiros	X	X	X		X
Industrial	6	Santo Amaro					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
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	Pirassununga				X	
TOTAL UGRHI 9						1	
Industrial	10	Itu - Centro		X			
Industrial	10	Sorocaba - Centro		X			
Industrial	10	Votorantim - Centro		X			
TOTAL UGRHI 10				3			
Em industrialização	13	Araraquara - Centro		X			
Em industrialização	13	São Carlos - Centro		X			
TOTAL UGRHI 13				2			
Agropecuária	15	São José do Rio Preto - Centro	X				
TOTAL UGRHI 15			1				
TOTAL MONITORES			5	23	12	5	11

MP₁₀ - Partículas Inaláveis

FMC - Fumaça

SO₂ - Dióxido de enxofre

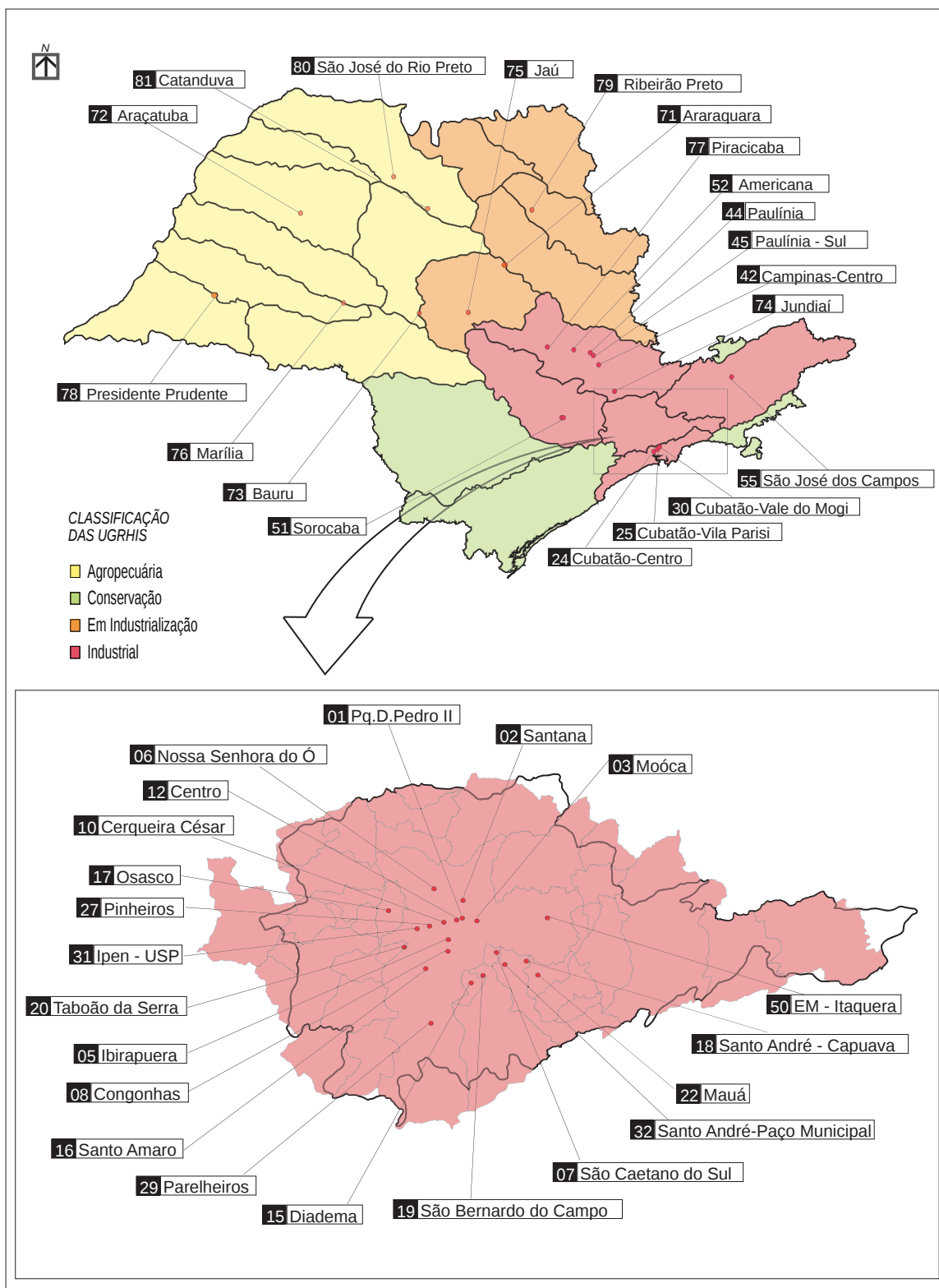
PTS - Partículas totais em suspensão

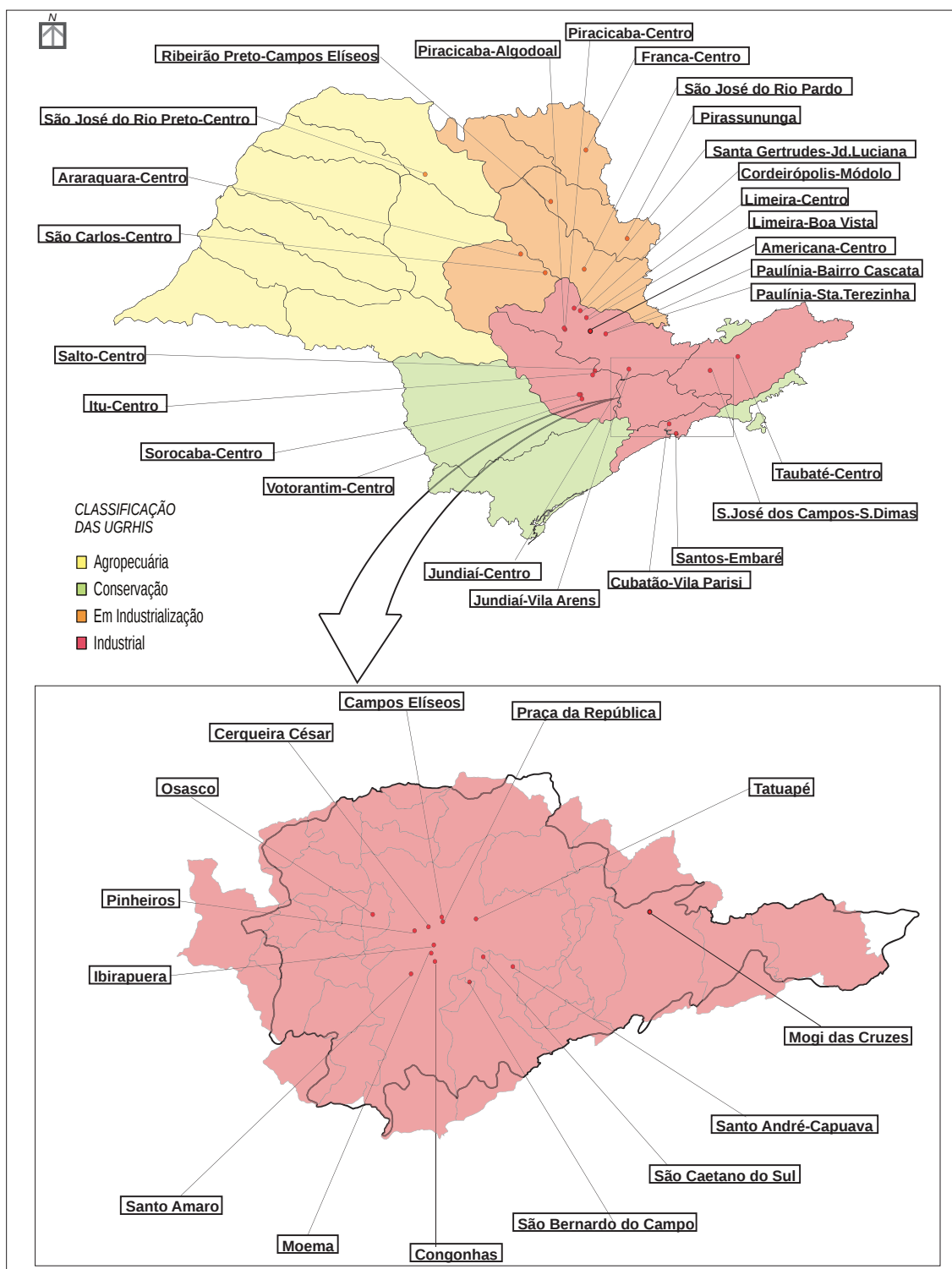
MP_{2,5} - Partículas inaláveis finas

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

Nos mapas a seguir são apresentadas as localizações das estações automáticas e manuais no Estado de São Paulo.

Mapa 01 – Localização das estações da Rede Automática.



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

3.3.4 Outras Redes

Sempre que há necessidade, a CETESB instala amostradores manuais ou automáticos, seja para estudos de poluentes não regulamentados ou para esclarecer aspectos de poluição do ar em determinada região do Estado de São Paulo.

3.4 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.

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	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	fotovoltaico
	pressão	transdutor de pressão
	radiação UVA	fotovoltaico
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

3.5 Metodologia de Tratamento dos Dados

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

3.5.1 Representatividade de Dados

A adoção de critérios de representatividade de dados é de extrema importância em sistemas de monitoramento. O não atendimento a este critério 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:

3.5.1.1 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

3.5.1.2 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

3.5.2 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 2010, foram:

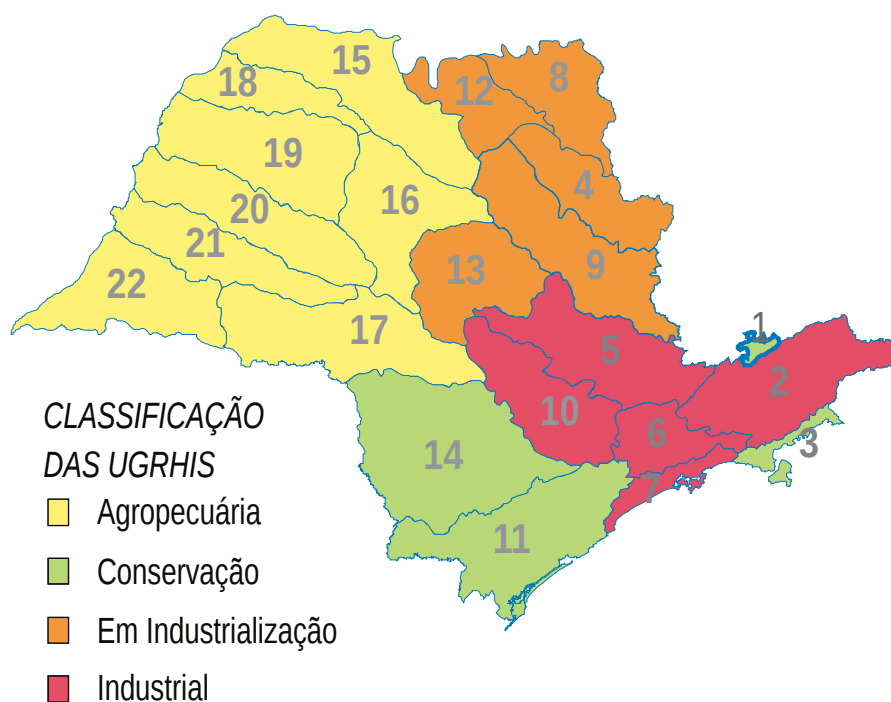
- Araçatuba (UGRHI 19): a partir de janeiro de 2010, obras de terraplanagem e edificações ao lado da estação – ampliação das instalações da UNESP;
- Centro (UGRHI 6): desativada em 09/02/10;
- Mauá (UGRHI 6): a partir de abril de 2010, observadas obras do Rodoanel Trecho Leste, com movimentação de terra;
- Congonhas (UGRHI 6): em 02/08/10, início da restrição de circulação de veículos pesados na Av. dos Bandeirantes. Efetivação de atuação a partir de 22/09/10;
- Pirassununga (UGRHI 9): iniciado monitoramento de MP_{10} em 01/01/10.
- Salto (UGRHI 5): reativado monitoramento de fumaça em 12/03/10;
- São José do Rio Pardo (UGRHI 15): iniciado monitoramento de fumaça em 12/01/10.

3.5.3 Unidade de Gerenciamento de Recursos Hídricos – UGRHI e Unidade Vocacional

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 – UGRHIs. A UGRHI está estruturada no conceito de bacia hidrográfica, onde os recursos hídricos convergem para um corpo d'água principal.

As UGRHIs estão agrupadas em quatro unidades vocacionais, que são: Industrial, Em Industrialização, Agropecuária e Conservação. O mapa 3 apresenta, esquematicamente, o Estado de São Paulo contendo as 22 UGRHIs, com a classificação que foi designada pelo Anexo III da Lei Estadual Nº 9.034 /94 – Plano Estadual de Recursos Hídricos, em termos das atividades prioritárias (vocacionais).

Mapa 03 – Classificação das Unidades de Gerenciamento de Recursos Hídricos do Estado de São Paulo.



01 – Mantiqueira	09 – Mogi-Guaçu	17 – Médio Paranapanema
02 – Paraíba do Sul	10 – Tietê/ Sorocaba	18 – São José dos Dourados
03 – Litoral Norte	11 – Ribeira de Iguape/ Litoral	19 – Baixo Tietê
04 – Pardo	12 – Baixo Pardo/ Grande	20 – Aguapeí
05 – Piracicaba/ Capivari/ Jundiaí	13 – Tietê/ Jacaré	21 – Peixe
06 – Alto Tietê	14 – Alto Paranapanema	22 – Pontal do Paranapanema
07 – Baixada Santista	15 – Turvo/ Grande	
08 – Sapucaí/ Grande	16 – Tietê/ Batalha	

3.5.4 Apresentação dos Dados de Monitoramento

Os resultados do monitoramento da qualidade do ar serão apresentados no capítulo 4, agrupados por poluente e pelas respectivas Unidades Vocacionais e UGRHIs.

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 gráficos com a classificação das estações, conforme as concentrações ou pelo número de ultrapassagens, se referem aos dados do último ano. 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. Nos casos de monitoramento com amostrador passivo com a sigla (P) e no caso das estações automáticas móveis com a sigla (EM).

Uma síntese dos resultados obtidos para cada grupo de poluentes está apresentada em mapas, onde são mostradas as distribuições percentuais da qualidade do ar, baseada nos valores de curto prazo, além da média anual, para o caso dos poluentes que têm padrão de longo prazo, observadas em 2010, em cada estação nas Unidades Vocacionais: Industrial, Em Industrialização e Agropecuária.

São também apresentados mapas com a classificação de saturação dos municípios e respectivo grau de severidade, de acordo com os dados de qualidade do ar de 2008 a 2010 e o estabelecido no Decreto Estadual N° 52.469.

3.5.5 Cálculo da AOT40

A AOT40 de um determinado período é a somatória das diferenças entre as concentrações horárias de ozônio que excedem 40 ppb ($78,4 \mu\text{g}/\text{m}^3$). Por exemplo, se a concentração medida de ozônio em uma hora for $90 \mu\text{g}/\text{m}^3$, a AOT40 será de $11,6 \mu\text{g}/\text{m}^3 \cdot \text{h}$.

Para o cálculo das AOT40 trimestrais, a partir do relatório de 2008, adaptaram-se os critérios da Diretiva Européia 2008/50/EC (EUROPE, 2008), de 21 de maio de 2008, que considera a somatória das concentrações de ozônio acima de $78,4 \mu\text{g}/\text{m}^3 \cdot \text{h}$ (AOT40) entre 8:00h e 20:00h do trimestre. Para a validação do trimestre, considerou-se como critério a existência de pelo menos 70% dos dados no trimestre, diferentemente da Diretiva Européia que adota 90%. O resultado final é obtido após aplicação de um fator de correção, conforme equação a seguir, aplicada nesta mesma Diretiva:

$$AOT40_{(\text{estimado})} = AOT40_{(\text{medido})} \times N^{\circ} \text{ total de horas possíveis} / N^{\circ} \text{ de horas medidas}$$

3.5.6 Informações Meteorológicas

As condições meteorológicas locais na RMSP e no interior são monitoradas pela CETESB, em algumas estações fixas e/ou móveis, as quais podem fornecer dados horários de direção e velocidade do vento, temperatura e umidade relativa do ar, radiação solar global e ultravioleta-A e pressão atmosférica. Além dessas informações, a CETESB coleta dados e produtos gerados em diversas instituições, entre elas: Instituto Nacional de Meteorologia/INMET, Força Aérea Brasileira/FAB, Centro de Previsão do Tempo e Estudos Climáticos – CPTEC/INPE, Diretoria de Hidrologia e Navegação/DHN, Departamento de Ciências Atmosféricas do IAG/USP, Instituto de Pesquisas Meteorológicas-IPMet/UNESP; National Center for Environmental Prediction-NCEP; as quais fornecem informações como: dados sinóticos de superfície e ar superior, dados horários de aeroportos, radiossondagens do Aeroporto de Campo de Marte, imagens de satélite, produtos de modelos de previsão meteorológica, etc. Com base na análise de dados e modelos meteorológicos de previsão, a CETESB elabora um boletim meteorológico diário com a previsão das condições de dispersão de poluentes para as 72 horas seguintes e uma previsão qualitativa de qualidade do ar para as próximas 24 horas. No anexo 3 deste relatório é apresentada parte destes dados.

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 Aspectos Climáticos

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

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

A tabela 10 apresenta algumas das normais climatológicas de 30 anos (1961-1990) em municípios com diferentes condições climáticas. Pode-se perceber diferenças significativas entre as regiões. O município de Santos, na região litorânea, possui um clima úmido, quente, altos índices de precipitação e uma insolação me-

nor relativamente às outras áreas. Em contraposição, em Catanduva, no noroeste do Estado, o clima é quente e seco, com insolação alta e precipitação mais baixa. A região de Itapeva, localizada ao sul do Estado, apresenta parâmetros climáticos intermediários. O município de Campos do Jordão, localizado na Serra da Mantiqueira, é caracterizado por temperaturas mais baixas, umidade e precipitação anual elevadas. A cidade de São Paulo, por sua localização, sofre influências da circulação terra-mar, do aquecimento continental e da topografia. Por estar entre a Serra do Mar a leste-sul e a Serra da Cantareira a norte, apresenta valores normalmente intermediários com relação às variáveis meteorológicas.

Tabela 10 – Dados climatológicos anuais de alguns municípios do Estado de São Paulo.

Parâmetro	São Paulo 792 m	Santos 14 m	Catanduva 536 m	C. do Jordão 1579 m	Itapeva 647 m
Temperatura Média (°C)	19,3	21,3	22,4	13,4	18,1
Precipitação Total (mm)	1455	2081	1338	1783	1232
Umidade Relativa Média (%)	78	80	69	83	73
Insolação Total (horas)	1733	1494	2524	1578	2102
Nebulosidade Média (0-10)	7,2	6,3	4,8	6,4	5,7

Fonte: Instituto Nacional de Meteorologia - INMET.

A atuação dos fenômenos El Niño (fase quente) e La Niña (fase fria), têm grande influência no comportamento das variáveis meteorológicas e, consequentemente, na qualidade do ar de todo o Estado de São Paulo. Esses fenômenos representam, grosso modo, uma alteração do sistema de interação oceano-atmosfera no Oceano Pacífico Tropical, produzindo alterações meteorológicas e climáticas em todo o globo terrestre (para mais informações vide: <http://enos.cptec.inpe.br/>).

A seguir serão descritos os aspectos climáticos da RMSP e Cubatão, que são duas regiões importantes em termos de comprometimento da qualidade do ar.

4.1.1.1 Aspectos Climáticos e Caracterização Meteorológica - RMSP

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

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

Estudos mostram que quando a RMSP, durante o período seco, está sob a atuação do anticiclone subtropical marítimo (sistema de alta pressão quente) e uma frente fria se encontra ao sul do Estado, a condição meteorológica na região provoca uma diminuição da velocidade do vento (normalmente inferior a 1,5 m/s), muitas horas de calmaria (velocidade do vento em superfície inferior a 0,5 m/s), céu claro, grande estabilidade atmosférica e formação de inversão térmica muito próxima à superfície (abaixo de 200m), condições estas desfavoráveis à dispersão dos poluentes. Normalmente, essa situação de estagnação atmosférica é interrompida com a chegada na região de uma nova massa de ar precedida de um sistema frontal, aumentando a ventilação, a instabilidade e, em muitos casos, provocando a ocorrência de precipitação. Outra peculiaridade é que no período seco a umidade relativa chega a atingir valores inferiores a 20%, principalmente nos meses de agosto e setembro, acarretando um grande desconforto à população.

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

Com relação ao regime dos ventos, de maneira geral, pode-se afirmar que os ventos predominantes são provenientes de sul a este-sudeste.

4.1.1.2 Aspectos climáticos e Caracterização Meteorológica – Cubatão

O fluxo de vento e, conseqüentemente, as condições de dispersão dos poluentes na área de Cubatão são fortemente influenciados pela topografia local, sob todas as condições meteorológicas. Isso é particularmente importante sob o domínio de anticiclones com céu claro, quando os deslocamentos atmosféricos na área são quase que totalmente dominados pelos fenômenos meso e micrometeorológicos.

Podem ser identificadas duas bacias aéreas principais: a do Vale do Mogi, que se estende de norte para nordeste da Vila Parisi e a área urbana de Cubatão, entre a montanha (Serra do Mar) e a região de manguezal. O clima na região está sujeito às variações de posição do anticiclone marítimo tropical, com os ventos de leste soprando da costa. A grande variação da pluviosidade na região é controlada pelas circulações de vento mar-terra e montanha-vale, havendo uma grande influência da convergência da brisa marítima na variação diurna de precipitação sobre Cubatão.

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

O aquecimento solar dos declives resulta no desenvolvimento de ventos que ascendem as encostas (anabáticos) e de brisas marítimas, facilmente visualizados pela trajetória das plumas das chaminés, gerando um fluxo do vale para as encostas da serra. Em situação de aproximação de frentes frias (pré-frontal), na região de Vila Parisi os ventos de direção norte e norte-nordeste podem sofrer uma intensificação, em função da topografia local, gerando condições para a ressuspensão de material particulado.

Estudos revelam que, assim como na RMSP, no inverno as condições meteorológicas são mais desfavoráveis à dispersão e diluição dos poluentes na atmosfera, observando-se períodos de calmaria durante a noite e madrugada, com ocorrências de inversões térmicas próximas à superfície. Assim, deve-se objetivar a máxima redução da emissão de poluentes nesta época do ano.

Em relação à distribuição do vento local, rosas de ventos elaboradas para as estações de Cubatão-Centro e Cubatão-Vila Parisi mostraram que, em ambas as estações, há predominância de ventos da direção sul-sudoeste, seguido pela contribuição de norte-nordeste.

4.1.2 Aspectos Sazonais da Poluição do Ar

A concentração dos poluentes na atmosfera depende, basicamente, da quantidade dos poluentes emitidos pelas fontes e das condições meteorológicas reinantes. O Estado de São Paulo possui, conforme mostrado no item 4.1.1, 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.

O gráfico 02 mostra o perfil da ocorrência de inversões térmicas abaixo de 200 metros. Estas inversões são as que mais contribuem para o aumento da concentração de poluentes próximo à superfície. Neste gráfico, pode-se observar que a frequência das inversões em baixos níveis aumenta consideravelmente a partir de maio e se mantém até setembro, com máximas em junho, julho e agosto. As concentrações dos poluentes primários na atmosfera, em geral, também acompanham o mesmo perfil, conforme pode ser observado nos gráficos 03 e 04 que mostram, respectivamente, as concentrações médias mensais de MP_{10} e CO na RMSP, onde se verifica claramente um aumento das concentrações nos meses de inverno.

Gráfico 02 – Número de inversões térmicas inferiores a 200 m (1985 a 2010) – Aeroportos de Congonhas e Campo de Marte – FAB.

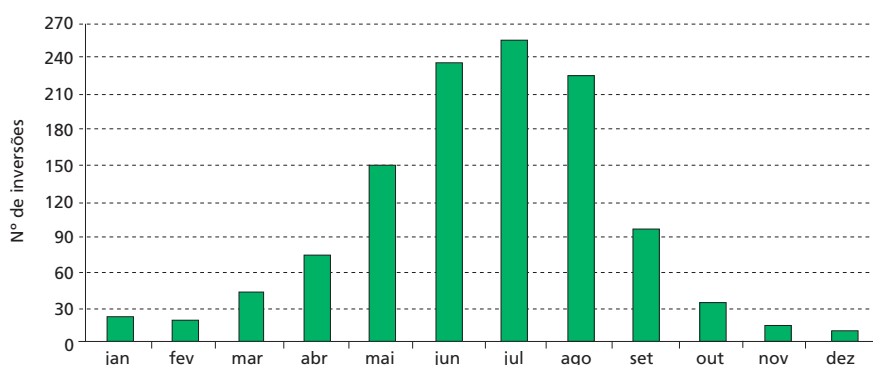
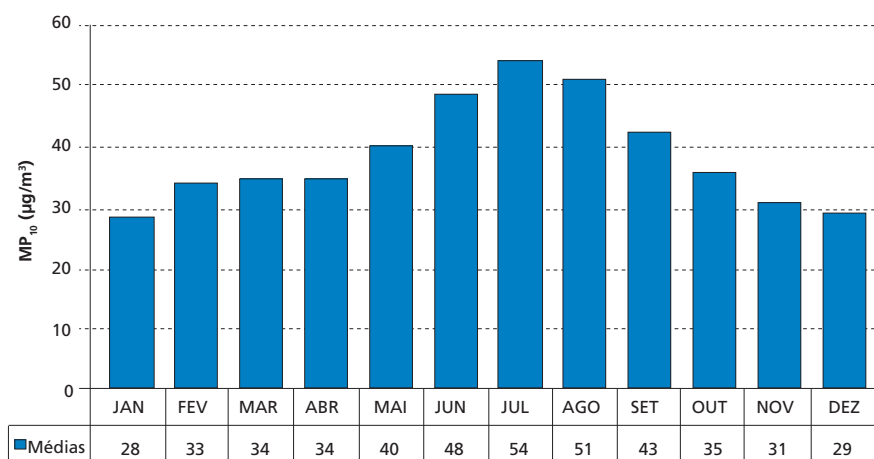
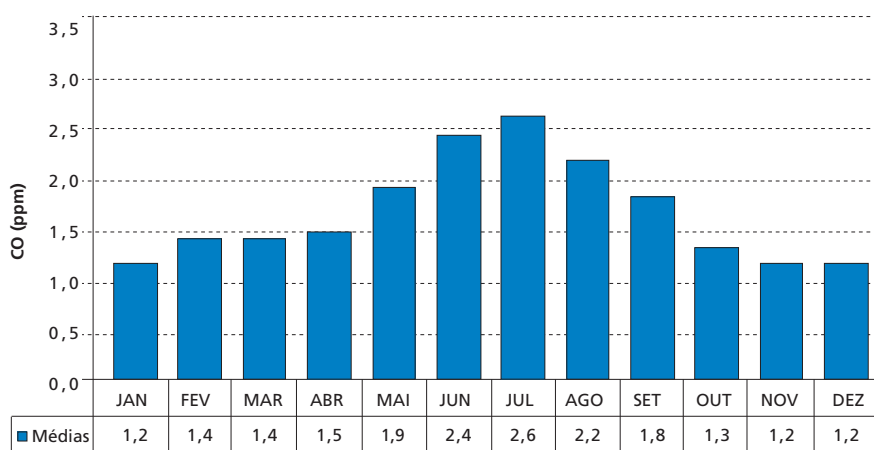
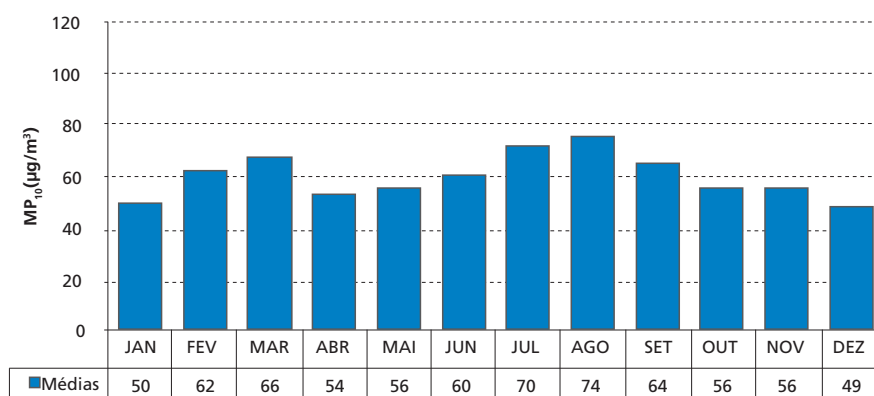


Gráfico 03 – MP_{10} – Concentrações médias mensais (2006 a 2010) – RMSP (todas as estações).**Gráfico 04** – CO – Concentrações médias mensais (2006 a 2010) – RMSP (todas as estações).

O gráfico 05 mostra as concentrações médias mensais de MP_{10} na estação de Cubatão-Vila Parisi nos últimos cinco anos, onde se observa que a variação sazonal é pequena devido às constantes emissões industriais, à movimentação de veículos pesados e à ressuspensão da poeira do solo que ocorreram nas proximidades da estação.

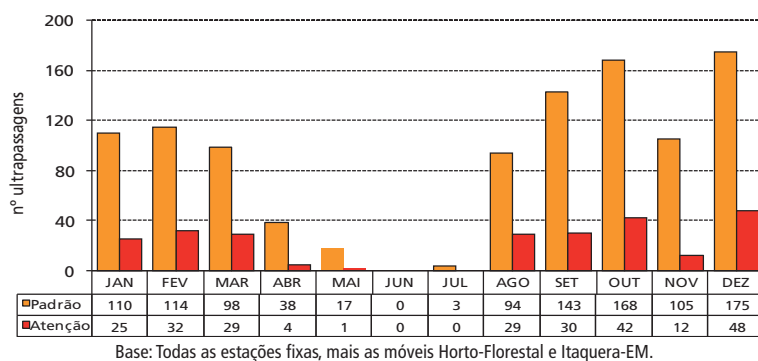
Gráfico 05 – MP_{10} – Concentrações médias mensais (2006 a 2010) – Cubatão – Vila Parisi.

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.

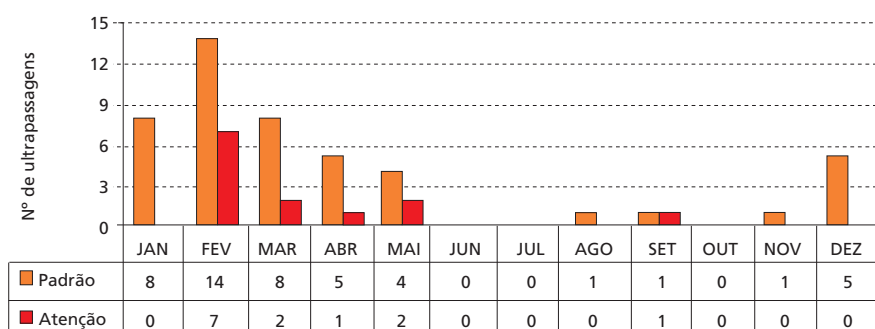
Estudos mostraram que a maior frequência do ozônio não ocorre necessariamente nos meses mais quentes (janeiro e fevereiro), provavelmente em função do aumento da nebulosidade devido à atividade convectiva, que reduz a quantidade de radiação solar incidente no período da tarde e, consequentemente, diminui 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).

O gráfico 06 apresenta a soma, por mês, das ultrapassagens do padrão e do nível de atenção por ozônio, entre 2006 e 2010, nas estações da RMSP. Destacam-se as ocorrências de ultrapassagens nos meses de primavera e verão, com pouca ocorrência nos meses de maio, junho e julho.

Gráfico 06 – O₃ – Número de ultrapassagens do padrão e de nível de atenção por mês (2006 a 2010) – RMSP.



O gráfico 07 mostra que as ocorrências sazonais de ultrapassagens do padrão de ozônio, na estação de Cubatão-Centro, se concentraram nos meses de verão e início de outono, comportamento diferenciado do observado em outras regiões do Estado, nas quais a frequência de ultrapassagens também aumenta no período de primavera. Estas ultrapassagens em Cubatão podem estar associadas 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.

Gráfico 07 – O₃ – Número de dias de ultrapassagens do padrão e de nível de atenção por mês (2006 a 2010) – Cubatão-Centro.

4.1.3 Condições Meteorológicas - 2010

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 qualitativamente se a atmosfera esteve mais ou menos estável, favorecendo ou não a dispersão desses poluentes. Para a análise meteorológica do Estado de São Paulo, foram utilizadas as informações sobre precipitação pluviométrica nas estações meteorológicas de Taubaté e Campos do Jordão (nordeste: Vale do Paraíba e Mantiqueira), Franca e São Carlos (centro-norte), Sorocaba e Avaré (centro-sul) e Presidente Prudente (sudoeste), Iguape e Ubatuba (litoral), Catanduba e Votuporanga (noroeste) e Mirante de Santana (RMSP), disponíveis na página do Instituto Nacional de Meteorologia – INMET (www.inmet.gov.br). Também foram utilizadas as informações de umidade relativa coletadas pela rede de estações automáticas da CETESB (www.cetesb.sp.gov.br/Ar/ar_qualar.asp). Para complementar a análise meteorológica de 2010, foram utilizadas informações sobre o comportamento dos fenômenos El Niño e La Niña, constantes nos Infoclimas divulgados na página <http://infoclima1.cptec.inpe.br>. O primeiro trimestre de 2010 pode ser caracterizado como ainda influenciado pelo fenômeno El Niño (fase quente). A partir de abril, o El Niño começou a enfraquecer e o fenômeno La Niña (fase fria) iniciou seu desenvolvimento, alcançando sua maturidade em agosto.

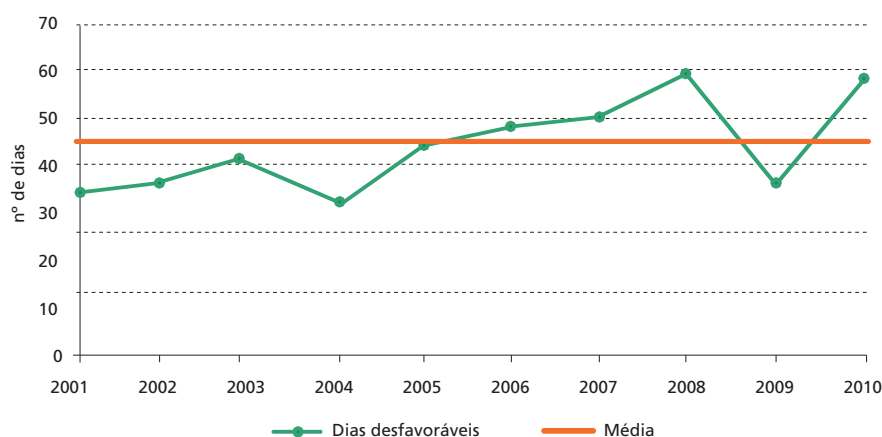
Os fenômenos El Niño e La Niña representam, grosso modo, uma alteração do sistema de interação oceano-atmosfera no Oceano Pacífico Tropical, produzindo alterações meteorológicas e climáticas em todo o globo terrestre (para mais informações vide: <http://enos.cptec.inpe.br/>).

A análise dos dados de precipitação do INMET permite, de maneira geral, caracterizar as condições meteorológicas no Estado de São Paulo, no ano de 2010, da seguinte forma: no primeiro quadrimestre ocorreram precipitações próximas às normais climatológicas, embora o mês de janeiro tenha apresentado precipitações muito acima das médias, notadamente ao longo da faixa leste (Serra do Mar e RMSP). No período de maio a agosto as precipitações foram abaixo das normais climatológicas, principalmente nas regiões centro, norte, noroeste, oeste e sudoeste do Estado, o mês de agosto foi particularmente seco, não sendo observada ocorrência de precipitações em nenhuma das regiões do Estado. No terceiro quadrimestre, as precipitações ficaram abaixo ou próximas das normais climatológicas, com exceção da região leste do Estado, na qual o mês de dezembro apresentou precipitações acima da normal climatológica.

No gráfico 08 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 2001 a 2010. Esta

análise é feita a partir dos parâmetros meteorológicos avaliados diariamente. O inverno de 2010 esteve entre os mais desfavoráveis à dispersão de poluentes dos últimos dez anos, com a ocorrência de 59 dias desfavoráveis no período, o que corresponde a 39% dos dias, semelhante ao ocorrido em 2008. A maioria dos dias desfavoráveis ocorreu nos meses de junho, julho e agosto, 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.

Gráfico 08 – Número de dias desfavoráveis à dispersão de poluentes – RMSP (maio a setembro).



Os sistemas frontais que passaram pelo Estado, entre maio e agosto (segundo quadrimestre), tiveram pouca atuação, o que contribuiu para o período de estiagem observado entre 15 de julho e 06 de setembro. Esta estiagem esteve associada à atuação do fenômeno La Niña, que favoreceu a permanência de uma anomalia anticiclônica (sistema de alta pressão), tanto em baixos quanto em altos níveis da atmosfera, sobre regiões do Brasil Central e do Sudeste brasileiro, atuando como um inibidor de convecção nesta parte do continente. Esta condição meteorológica acarretou uma forte situação de estabilidade atmosférica com ocorrência de precipitações abaixo das médias climatológicas, formação de inversões térmicas próximas à superfície, ventos fracos, temperaturas elevadas e muitas horas de insolação, o que resultou em concentrações elevadas de material particulado e de ozônio. Entre os dias 20 a 30 do mês de agosto, ocorreram 3 dias consecutivos de ultrapassagens do PQAr diário de partículas inaláveis e 10 dias consecutivos de ultrapassagens do padrão horário de qualidade do ar pelo ozônio, na RMSP. Ainda com relação a este período, pode-se afirmar que os dias 28 e 29 foram os mais críticos em relação ao ozônio, uma vez que, além da RMSP, várias regiões do Estado tiveram ultrapassagens do PQAr deste poluente.

Com relação às variáveis meteorológicas é necessário destacar que, entre 19 de agosto e 06 de setembro, foram registrados valores críticos de umidade relativa (em torno de 20% ou inferiores) e de altas temperaturas (em torno de 30°C). A ocorrência de baixa umidade relativa pode agravar doenças respiratórias e quadros clínicos, além de causar desconforto à população. Esse quadro se assemelha àquele decorrente da poluição do ar, o que torna muitas vezes difícil a distinção entre os dois fenômenos.

Durante este período de baixa umidade relativa, foram suspensas as autorizações de permissão para queima de palha de cana. Entretanto, foi detectado pelo INPE um aumento de focos de queimadas em todo o

Estado de São Paulo: da ordem de 500% (730 focos) no mês de agosto e de 650% (760 focos) em setembro em relação aos mesmos meses de 2009 (vide <http://infoclima1.cptec.inpe.br/>), o que pode ter influenciado nas concentrações de material particulado observadas nestas áreas.

Nos meses de janeiro a março e dezembro, nos quais geralmente ocorrem altas concentrações de ozônio, em 2010 ocorreram muitos dias de precipitação, com muitas horas de nebulosidade, principalmente à tarde, provocando a redução da radiação solar incidente, que é um dos mais importantes parâmetros na formação deste poluente. Esse aumento da nebulosidade esteve associado com a formação de linhas de instabilidade, principalmente nas regiões oeste, noroeste, norte e leste do Estado, propiciando uma diminuição de ocorrência de altas concentrações de ozônio. Entretanto, os eventos meteorológicos ocorridos em agosto e início de setembro tiveram um peso significativo no aumento de ultrapassagens do PQAr deste poluente em todo o Estado de São Paulo durante o ano de 2010, com destaque para a RMSP, que apresentou um ligeiro aumento no número de dias de ultrapassagens do PQAr de ozônio em relação a 2009.

4.1.4 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 11 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 11 – 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 12, é apresentado um resumo das estimativas de população, frota veicular e das emissões de fontes fixas e móveis para os municípios que possuem monitoramento automático da qualidade do ar no Estado de São Paulo. No anexo 5 estão apresentadas as tabelas com as estimativas de emissão veicular por município.

A partir deste Relatório, a CETESB adotou nova metodologia (vide item 5.2.8) 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 contidas neste Relatório, a comparação direta com as estimativas dos anos anteriores não deve ser realizada.

No inventário de fontes móveis consolidado para 2010, apresentado na tabela 12, 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 cârter 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 disto, 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.

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 12, as estimativas foram efetuadas pelas Agências Ambientais da CETESB.

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 combustíveis utilizados. 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 12 – Estimativas de população, frota e emissão das fontes de poluição do ar no Estado de São Paulo.

Vocacional	UGRHI	Município com monitoramento automático				Emissão (1000 t/ano)				
		Município	População ¹	Frota ²	Fontes	CO	HC	NO _x	MP	SO _x
Industrial	2	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
					Fixa (2 ind.)	< 0,01	< 0,01	0,17	< 0,01	0,04
		Móvel	5,08	0,84	2,66	0,07	nd			
		Jundiaí	370.251	156.887	Fixa (5 ind.)	0,06	< 0,01	0,69	0,71	< 0,01
	Móvel				4,31	0,76	2,67	0,07	nd	
	6	Piracicaba	364.872	135.039	Fixa	4,18 ⁴	4,7 ⁴	15,43 ⁴	3,06 ⁴	5,59 ⁴
					(nº indústrias)	(62)	(121)	(161)	(198)	(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
	10	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 do 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 e que houve consumo de diesel interior (1800 ppm de enxofre) nas regiões. 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 de Petróleo (ANP) sobre entregas de combustíveis do ano de 2009

nd: não disponível

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 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 04), 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 05), as usinas de açúcar e álcool e as demais atividades industriais.

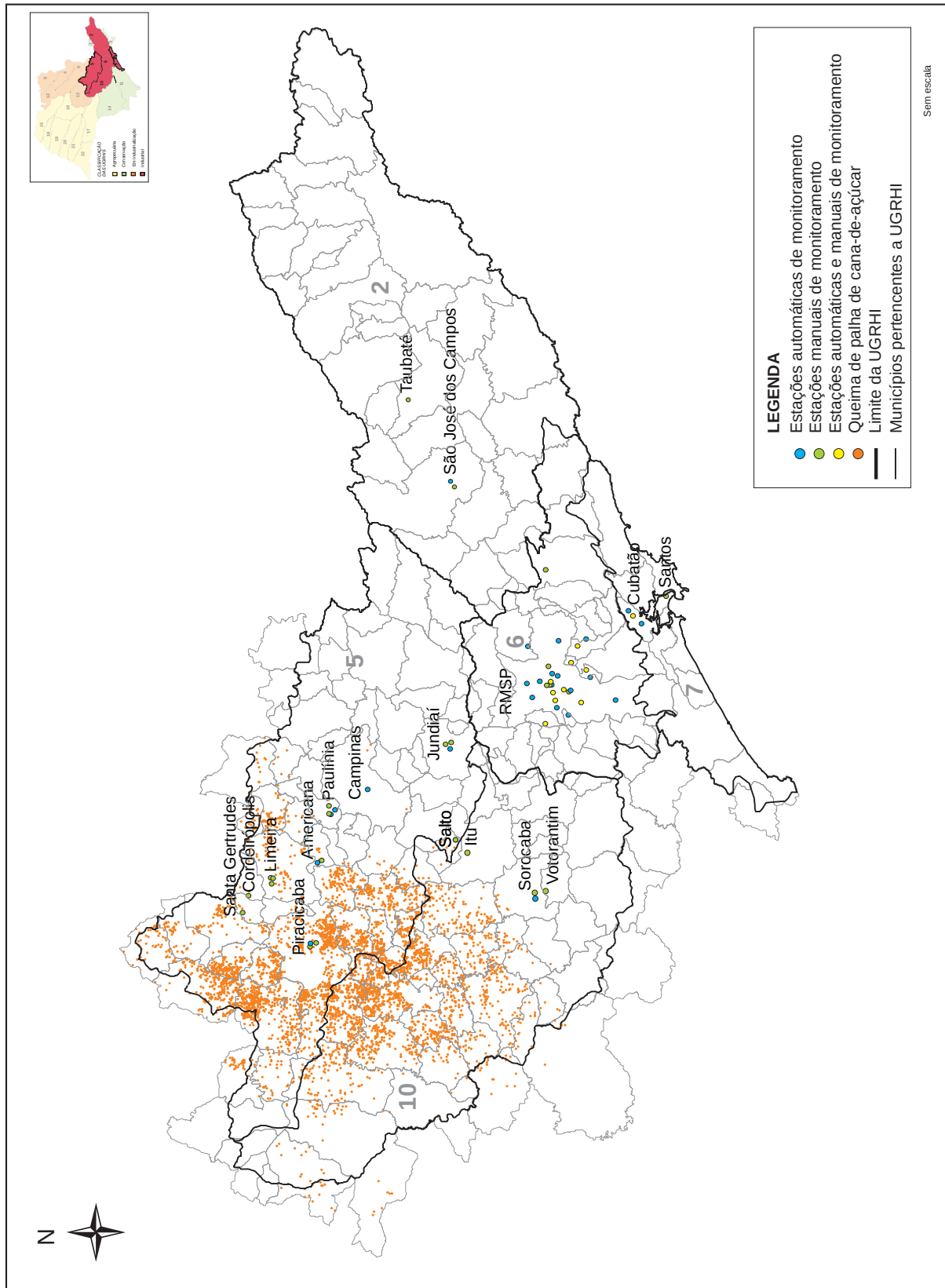
A Unidade Vocacional Agropecuária, que ocupa uma grande extensão territorial do Estado, é composta pela UGRHI 15 (Turvo/Grande), UGRHI 19 (Baixo Tietê), UGRHI 21 (Peixe) e UGRHI 22 (Pontal do Paranapanema). Na porção norte dessa Unidade Vocacional existem grandes extensões de plantio de cana-de-açúcar e usinas de produção de álcool e açúcar que podem contribuir para as emissões atmosféricas, tanto por queimas de palha de cana (mapa 06) como pelo processo industrial das referidas usinas. Nas áreas sudeste e sul desta Unidade

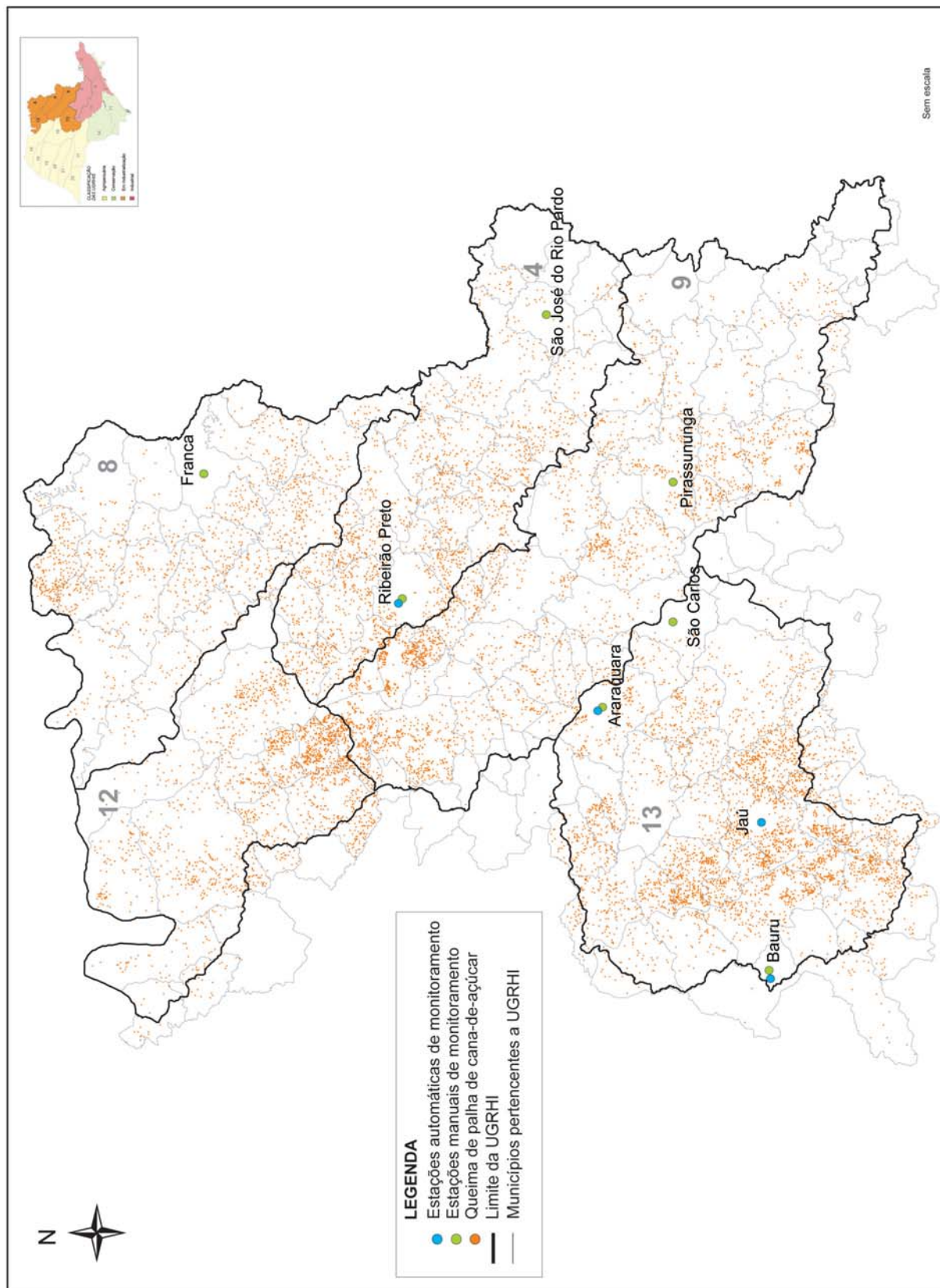
Vocacional predomina a atividade pecuária, com emissões pouco significativas dos poluentes em questão.

O Estado de São Paulo é o maior produtor de cana-de-açúcar do Brasil, sendo responsável por 70 % da cana no país e por 17% da produção de etanol no mundo. 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.

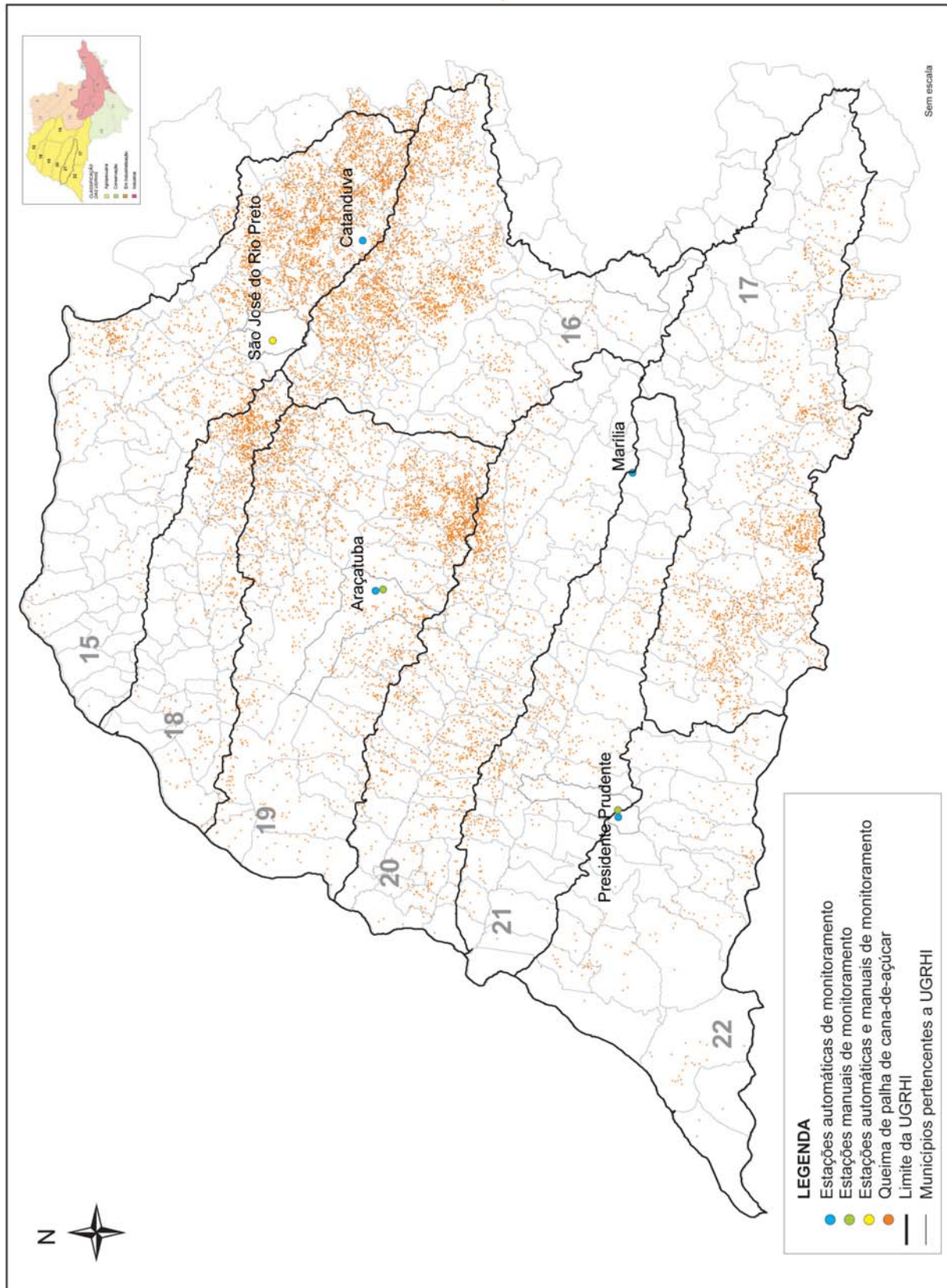
A área de cana colhida aumentou de 3,24 milhões de hectares em 2006 para 4,72 milhões de hectares em 2010, enquanto a área com queima de palha oscilou de 2,13 para 2,10 milhões de hectares, neste período. A legislação vigente assim como o Protocolo Agroambiental, firmado entre o setor sucroalcooleiro, a Secretaria do Meio Ambiente e a Secretaria de Agricultura e Abastecimento prevêem a redução grad ativa 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, nas respectivas Unidades Vocacionais.

Mapa 04 – Localização das estações de monitoramento e das áreas de queima de palha de cana-de-açúcar – Unidade Vocacional Industrial – 2010.

Mapa 05 – Localização das estações de monitoramento e das áreas de queima de palha de cana-de-açúcar – Unidade Vocacional em Industrialização – 2010.

Fonte: Comunicação de áreas de queima de palha de cana-de-açúcar/2010 – SIGAM

Mapa 06 – Localização das estações de monitoramento e das áreas de queima de palha de cana-de-açúcar – Unidade Vocacional Agropecuária – 2010.

Fonte: Comunicação de áreas de queima de palha de cana-de-açúcar/2010 – SIGAM

4.1.4.1 Fontes de Poluição do Ar – RMSP

A tabela 13 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 13 – Estimativa da frota de veículos da RMSP em 2010.

Categoria		Combustível	Frota Circulante na RMSP	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 14 e a contribuição relativa de cada fonte de poluição na RMSP está apresentada na tabela 15 e pode ser mais facilmente visualizada no gráfico 09. Nesta comparação, deve-se levar em conta todas as considerações efetuadas no item 4.1.4. 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 15, no que se refere a partículas, não foram geradas a partir dos dados da tabela 14.

As fontes móveis e fixas são 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 são 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 (vide tabela 16). Atualmente, a maior parte das vendas de automóveis é composta por veículos "flex-fuel", motivo pelo qual a idade média desse segmento é menor (três anos). O segmento das motocicletas tem 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 maior destaque vem das 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.

Tabela 14 – Estimativa de emissão das fontes de poluição do ar na RMSP.

Categoria			Combustível	Emissão (1000 t/ano)				SO _x
				CO	HC	NO _x	MP	
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				156,43	27,27	68,82	1,74	3,11 ²
FIXA	Operação de Processo Industrial (2008) (Número de indústrias inventariadas)			4,18 ³	4,7 ³	15,43 ³	3,06 ³	5,59 ³
				(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 e que houve consumo de diesel interior (1800 ppm de enxofre) nas regiões. 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 de Petróleo (ANP) sobre entregas de combustíveis do ano de 2009

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

nd: não disponível.

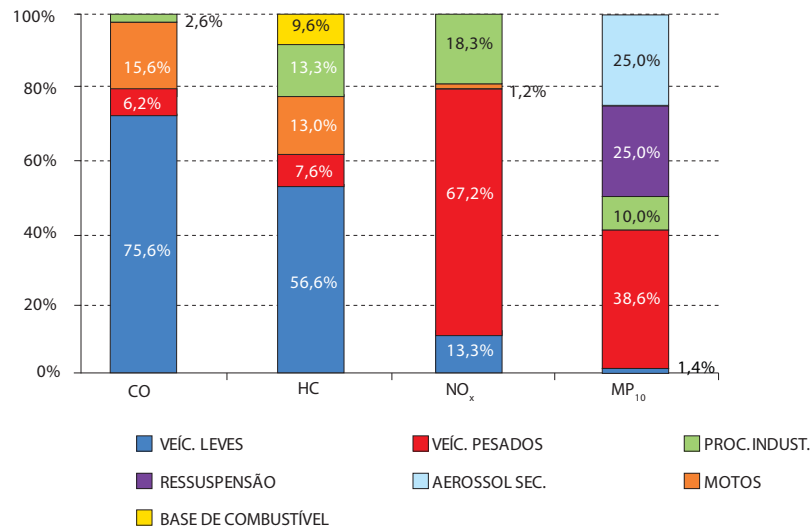
Tabela 15 – Contribuição relativa das fontes de poluição do ar na RMSP.

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

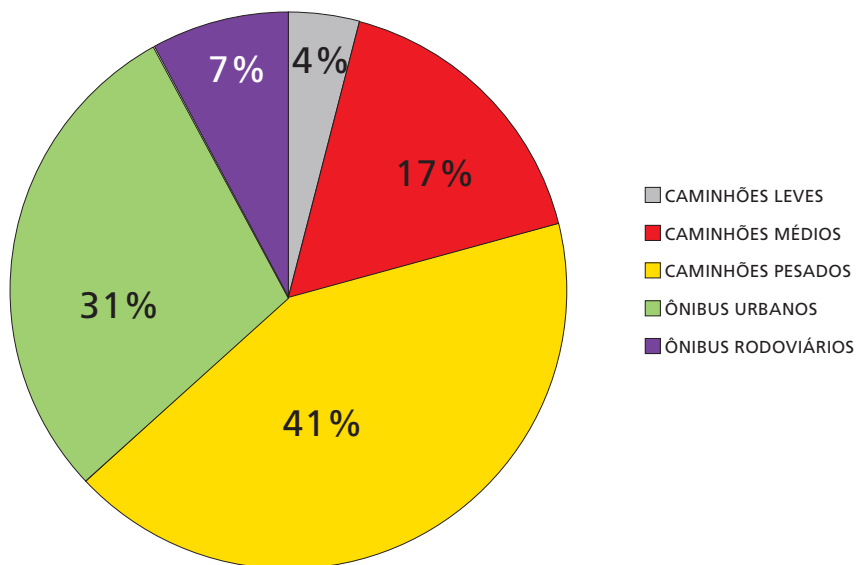
1 - Contribuição conforme estudo de modelo receptor para partículas inaláveis. A contribuição dos veículos (40%) foi rateada entre os veículos a diesel de acordo com os dados de emissão disponíveis

nd: não disponível.

O gráfico 09 compara as emissões de gases entre as diferentes categorias, onde se evidencia as emissões preponderantes de CO e HC dos veículos leves e NO_x dos pesados.

Gráfico 09 – Emissões relativas por tipo de fonte.

O gráfico 10 compara as emissões de material particulado (MP) dos veículos pesados a diesel. Destacam-se os caminhões pesados e os ônibus urbanos com 41% e 31% das emissões, respectivamente. Entretanto, devemos considerar que a emissão dos caminhões pesados é alta devido a sua intensidade de uso, quase 10 vezes maior que a dos caminhões leves, porém, em função das limitações da metodologia de cálculo, não é possível determinar qual a parcela de emissão, é resultado da sua circulação predominante em rodovias, ou seja, afastada das regiões urbanizadas.

Gráfico 10 – MP - Emissões relativas dos veículos pesados a diesel.

A tabela 16 apresenta os fatores médios de emissão dos veículos em uso na RMSP, ou seja, esses valores representam a emissão média em grama de poluente por quilômetro rodado de cada uma das categorias de veículos listada. Nesse sentido, os veículos movidos a etanol apresentam um alto fator de emissão de CO e HC, cerca de 20 vezes maiores que os automóveis "flex fuel", pois, em geral, são veículos mais antigos, e que deixaram de ser fabricados em 2007. Por outro lado, os veículos movidos a diesel apresentam maiores fatores de emissão de NO_x , devido às características termodinâmicas próprias do ciclo diesel e também um atraso nas exigências de controle, quando comparado às dos veículos leves.

Tabela 16 – Fatores médios de emissão dos veículos em uso na RMSP em 2010¹.

Categoria		Combustível	Fator de emissão (g/km)				
			CO	HC	NO_x	Evaporativa ²	MP
Automóveis		Gasolina	3,00	0,17	0,17	0,08	nd
		Etanol	12,00	1,50	1,12		nd
		Flex	0,67	0,07	0,07		nd
Comerciais Leves		Gasolina	2,00	0,12	0,13	0,08	nd
		Etanol	13,00	1,41	1,10		nd
		Flex	0,68	0,07	0,11		nd
		Diesel	0,48	0,13	2,37	nd	0,07
Caminhões	Leves	Diesel	0,63	0,20	3,58	nd	0,15
	Médios		0,91	0,29	5,15	nd	0,22
	Pesados		1,18	0,31	6,80	nd	0,19
Ônibus	Urbanos	Diesel	1,84	0,51	10,23	nd	0,35
	Rodoviários		1,36	0,38	7,75	nd	0,26
Motocicletas		Gasolina	4,20	0,82	0,15	nd	nd
		Flex	0,37	0,09	0,05	nd	nd

1 -Foram Consideradas somente as emissões de escapamento.

2 - Emissão evaporativa baseada nos fatores de emissão obtidos pelo PROCONVE, considerando viagem média de 8 km para veículos do ciclo Otto, exceto motocicletas.

nd: não disponível.

4.2 Resultados

A seguir são apresentados os resultados do monitoramento de qualidade do ar no Estado de São Paulo em 2010, por grupo de poluente, nas respectivas Unidades Vocacionais e UGRHIs. Devido à complexidade da Unidade Vocacional Industrial, considerando as diferentes características locais, nesta unidade as análises diagnósticas foram agrupadas da seguinte forma: UGRHIs 2,5 e 10; UGRHI 6 e UGRHI 7.

Uma síntese dos resultados obtidos para cada grupo de poluentes está também apresentada em mapas, onde é mostrada a distribuição percentual da qualidade do ar, baseada nos valores de curto prazo, além da média anual, para o caso dos poluentes que têm padrão de longo prazo, observadas em 2010 em cada estação nas Unidades Vocacionais: Industrial, Em Industrialização e Agropecuária.

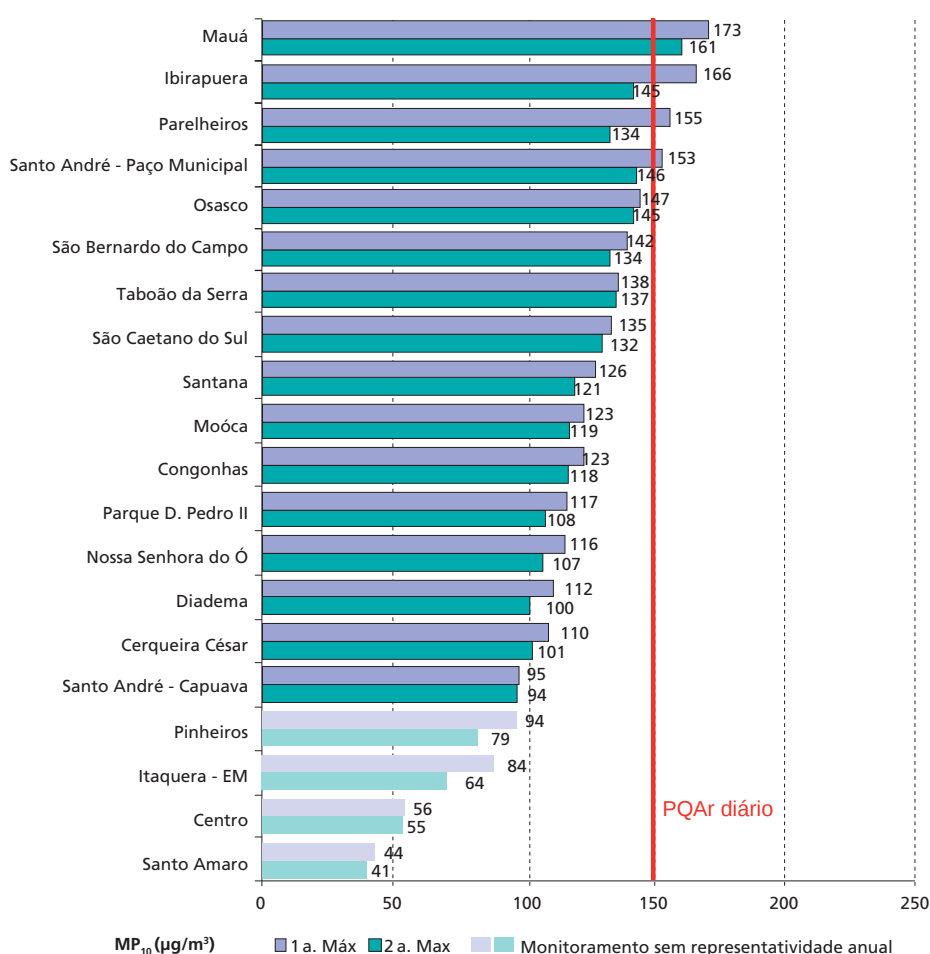
Para a RMSP, tanto para o cálculo do percentual quanto da média anual, foram utilizadas, como base, todas as estações com monitoramento anual representativo. Para os poluentes que possuem padrão anual, foram também apresentadas a mínima e a máxima média anual obtidas considerando-se as diversas estações da região.

4.2.1 Resultados – Material Particulado

4.2.1.1 Partículas Inaláveis – MP₁₀

Na RMSP foram registradas seis ultrapassagens do padrão de qualidade do ar de curto prazo, sem ocorrências do nível de atenção; sendo três na estação Mauá, uma no Ibirapuera, uma em Parelheiros e mais uma em Santo André-Paço Municipal.

Gráfico 11 – MP₁₀ – Classificação das concentrações diárias máximas UV Ind. – RMSP – 2010.



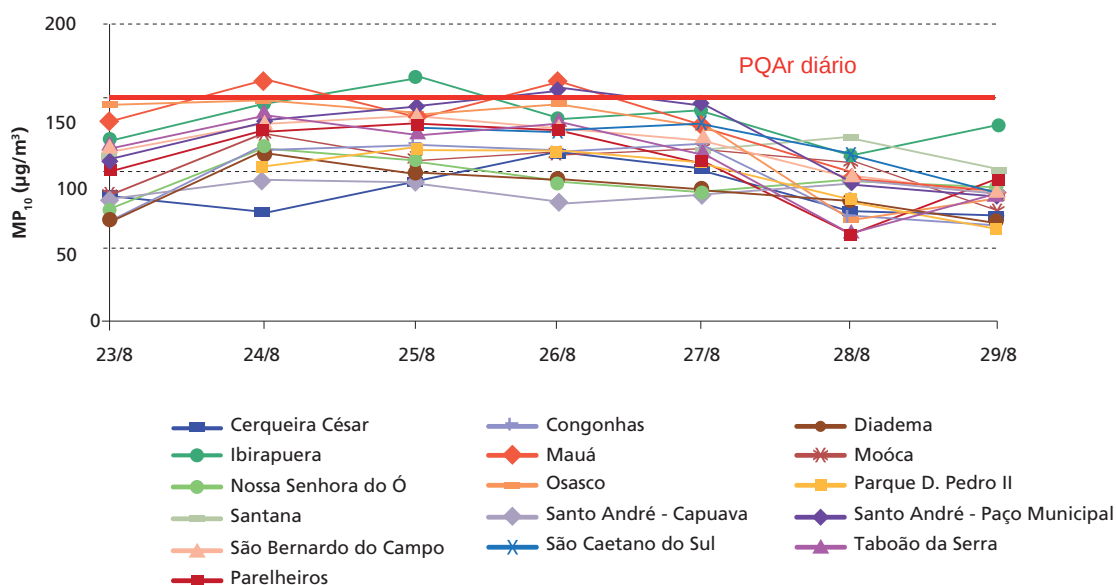
Período de monitoramento: Centro – 01/01 a 08/02/10; Itaquera-EM – 01/01 a 06/08/10; Pinheiros – 01/01 a 12/04/10; Santo Amaro – 01/01 a 10/02/10.

Episódio de partículas inaláveis em 2010 - RMSP

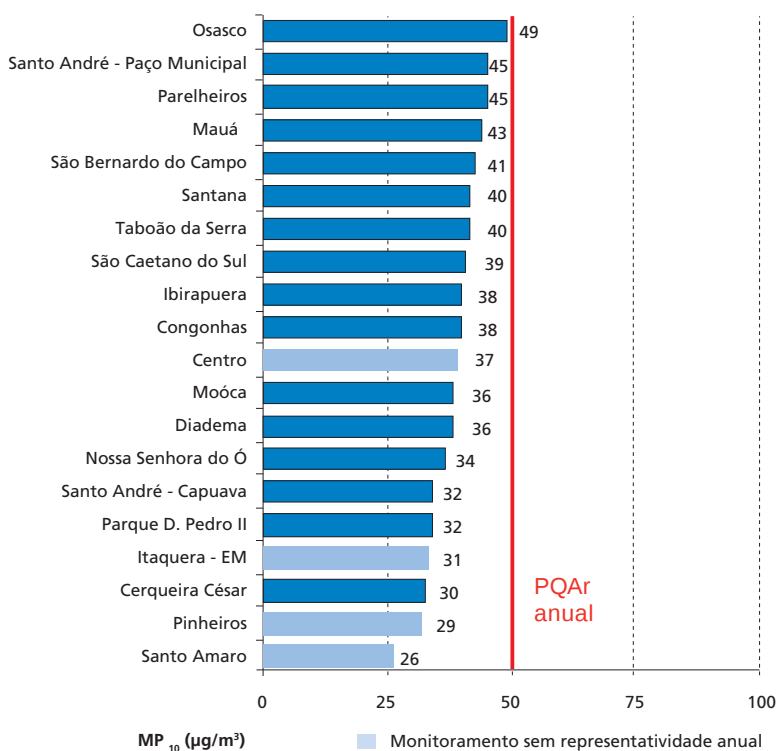
Como já é sabido, os meses de maio a setembro são, climatologicamente, os mais desfavoráveis à dispersão dos poluentes primários, destacando-se o período de 15 de julho a 06 de setembro de 2010 como o mais desfavorável à dispersão, principalmente os dias entre 23 e 29 de agosto, que pode ser caracterizado como um evento de altas concentrações de material particulado, ocasião em que o padrão de qualidade do ar de 24 horas foi ultrapassado por três dias consecutivos (dias 24, 25 e 26), conforme se observa no gráfico 12. Durante estes dias, a RMSP esteve sob o domínio de um anticiclone subtropical (sistema de alta pressão quente) com fraco gradiente de pressão, o que propiciou a ocorrência de ventos fracos (velocidade média de

1,3 m/s e porcentagem média de horas de calmaria em torno de 27,0%). As alturas das inversões térmicas variaram de 84 a 333 metros e na maior parte dos dias ocorreram abaixo de 170 metros. A umidade relativa às 15 horas esteve muito baixa, variando entre 17% e 29%. A partir do dia 28 as concentrações diárias começam a diminuir lentamente, como consequência do aumento da ventilação. Das 6 ultrapassagens que ocorreram no ano, quatro ocorreram neste período.

Gráfico 12 – Concentrações médias diárias de MP_{10} ocorridas entre 23 e 29/08/2010 - RMSP.

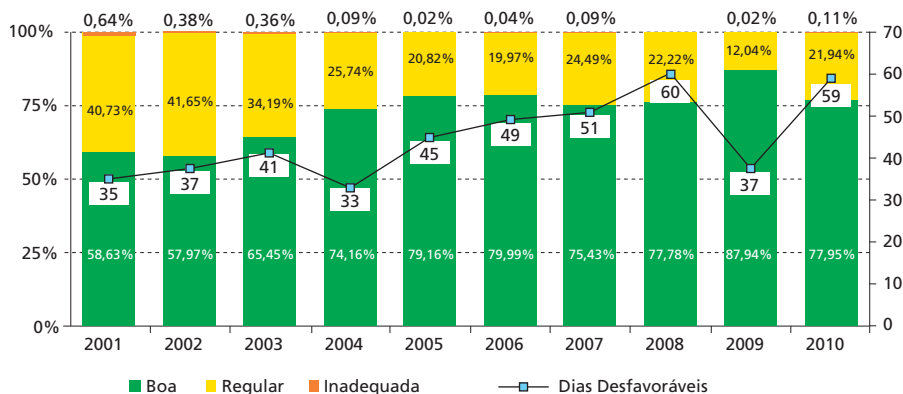


No gráfico 13 são apresentadas as concentrações médias anuais para as estações da RMSP.

Gráfico 13– MP_{10} – Classificação das concentrações médias anuais UV Ind. – RMSP – 2010.

Período de monitoramento: Centro – 01/01 a 08/02/10; Itaquera-EM – 01/01 a 06/08/10; Pinheiros – 01/01 a 12/04/10; Santo Amaro – 01/01 a 10/02/10.

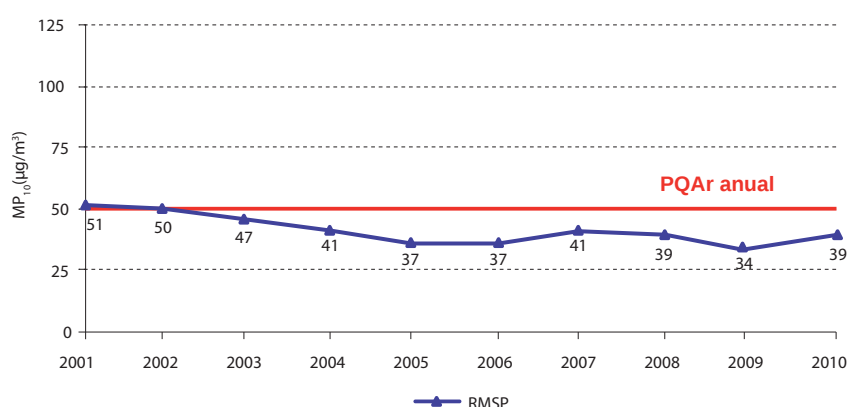
No gráfico 14 é apresentada a distribuição percentual da qualidade do ar nos últimos dez anos, para o conjunto de estações da RMSP com monitoramento anual representativo. Também é apresentado, para comparação, o número de dias nos meses de maio a setembro em que as condições meteorológicas foram desfavoráveis à dispersão de poluentes.

Gráfico 14 – MP_{10} – Distribuição percentual da qualidade do ar UV Ind. – RMSP.

Base RMSP: Todas as estações fixas com monitoramento anual representativo, com exceção de Cambuci, Lapa e São Miguel Paulista.

Na RMSP, onde grande parte das emissões de material particulado tem origem veicular, verifica-se (gráficos 14 e 15) que desde 2006 houve uma interrupção na tendência de queda dos níveis de MP_{10} que vinham sendo observados, ocorrendo, entretanto, uma redução em 2009, influenciada pelas condições meteorológicas favoráveis daquele ano. Em 2010, observou-se um aumento das concentrações em todas as estações, proporcionado pelas condições bastante desfavoráveis à dispersão dos poluentes ocorridas no inverno, conforme descrito anteriormente. Entretanto, pode-se observar que, nos últimos anos, apesar do número de dias desfavoráveis à dispersão de poluentes ter sido maior do que nos anos do início da década, houve melhoria nos níveis de concentração deste poluente, o que deve ser resultado das ações e de programas de controle de emissões.

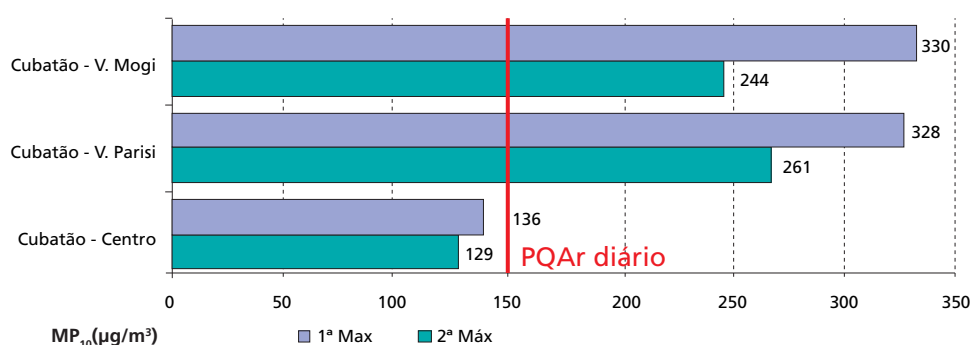
Gráfico 15 – MP_{10} – Evolução das concentrações médias anuais – UV Ind. - RMSP.



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

Nas estações localizadas em Cubatão, as maiores concentrações foram observadas na área industrial. O PQAr diário foi ultrapassado 12 vezes em Cubatão-Vale do Mogi, atingindo uma vez o nível de atenção; em Cubatão-Vila Parisi ocorreram 24 ultrapassagens, das quais 4 atingiram o nível de atenção.

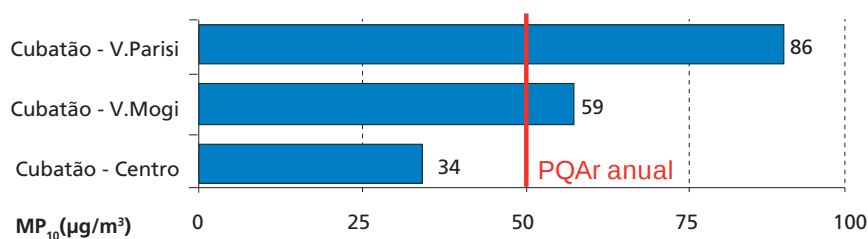
Gráfico 16 – MP_{10} – Classificação das concentrações diárias máximas UV Ind. – Cubatão – 2010.



O maior número de dias de ultrapassagens do PQAr diário de partículas inaláveis em Cubatão-Vila Parisi e Cubatão-Vale do Mogi ocorreu nos últimos dez dias de agosto e primeira semana de setembro.

Em 2010, o padrão de qualidade do ar de longo prazo foi superado nas duas estações localizadas na área industrial de Cubatão, sendo os valores da estação Cubatão-Vila Parisi, bem maiores do que os da estação Cubatão-Vale do Mogi.

Gráfico 17 – MP_{10} – Classificação das concentrações médias anuais UV Ind. – Cubatão - 2010.



Os gráficos 18 e 19 apresentam a evolução da distribuição percentual da qualidade do ar para as estações Cubatão-Centro e Cubatão-Vila Parisi, respectivamente. Em 2010, verificou-se um aumento do percentual de qualidade Regular, em ambas as estações e a diminuição do percentual de qualidade Inadequada em Vila-Parisi, em relação a 2008, que foi um ano semelhante em relação às condições meteorológicas observadas.

Gráfico 18 – MP_{10} – Distribuição percentual da qualidade do ar UV Ind. – Cubatão–Centro.

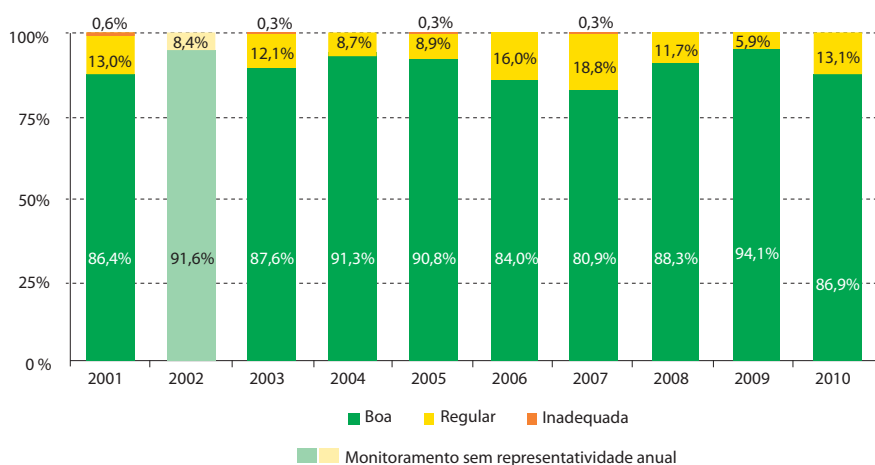
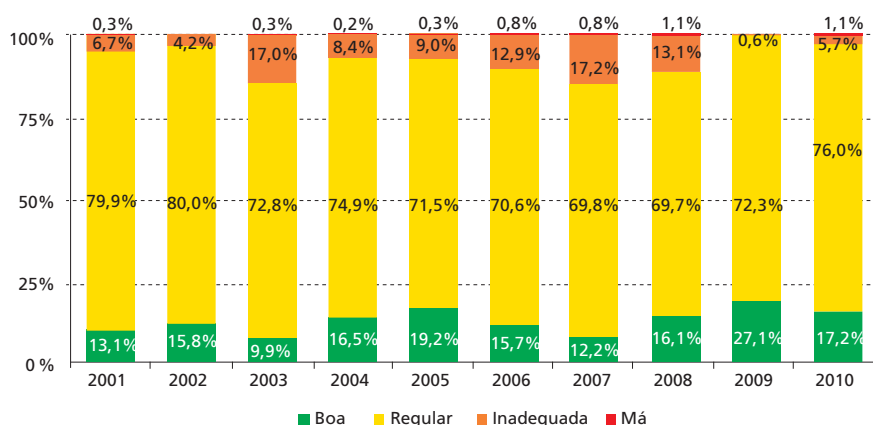
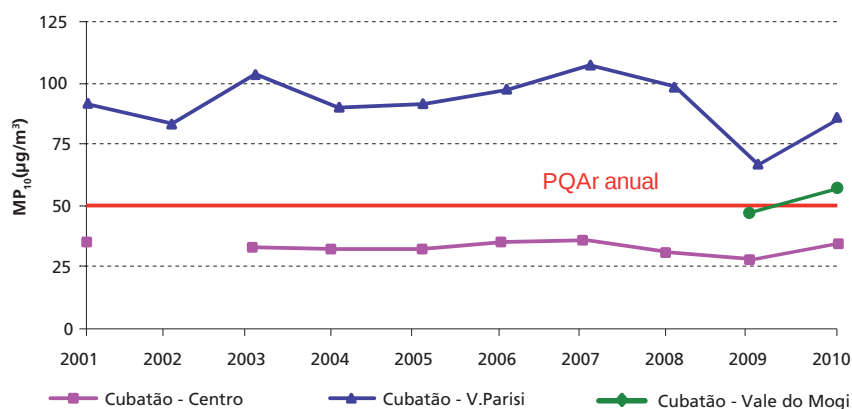
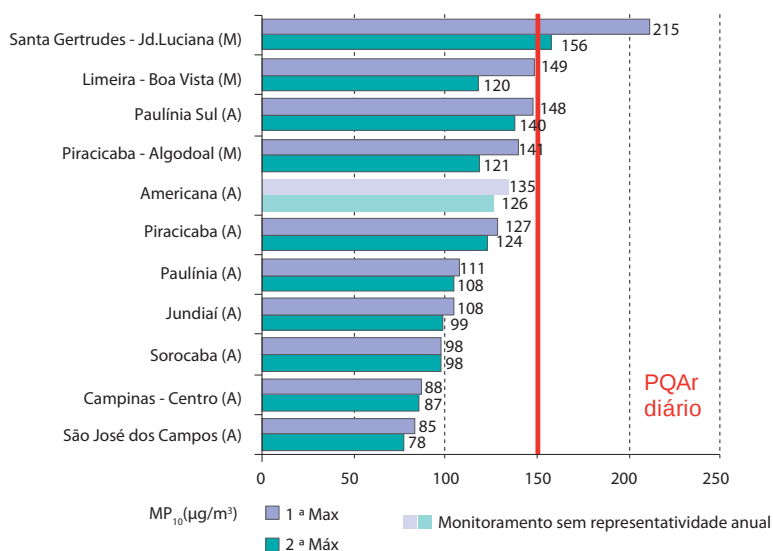


Gráfico 19 – MP₁₀ – Distribuição percentual da qualidade do ar UV Ind. – Cubatão - Vila Parisi.

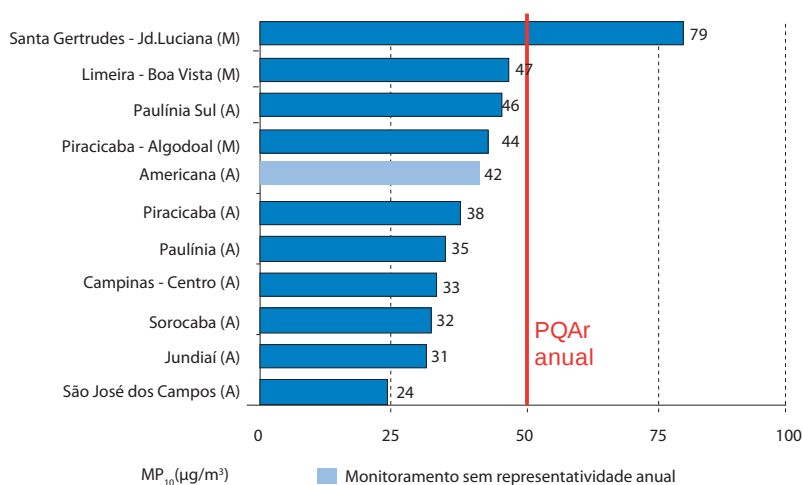
Em Cubatão-Vila Parisi, observa-se que as concentrações médias de partículas inaláveis têm se mantido acima do padrão anual ao longo dos anos (gráfico 20), em função, principalmente, das emissões do pólo industrial. Em 2009, houve uma redução acentuada destas concentrações associada às condições meteorológicas mais favoráveis observadas naquele ano e também à pavimentação do estacionamento e à redução do fluxo de caminhões no entorno da estação, ambas ocorridas em meados de 2008. Em 2010, observou-se em Vila Parisi aumento na concentração média, em função das emissões do pólo industrial associadas às condições meteorológicas desfavoráveis à dispersão ocorridas neste ano. Na região central, as concentrações estão abaixo do PQAr e vêm se mantendo praticamente estáveis, com um ligeiro aumento em 2010.

Gráfico 20 – MP₁₀ – Evolução das concentrações médias anuais – UV Ind. – Cubatão.

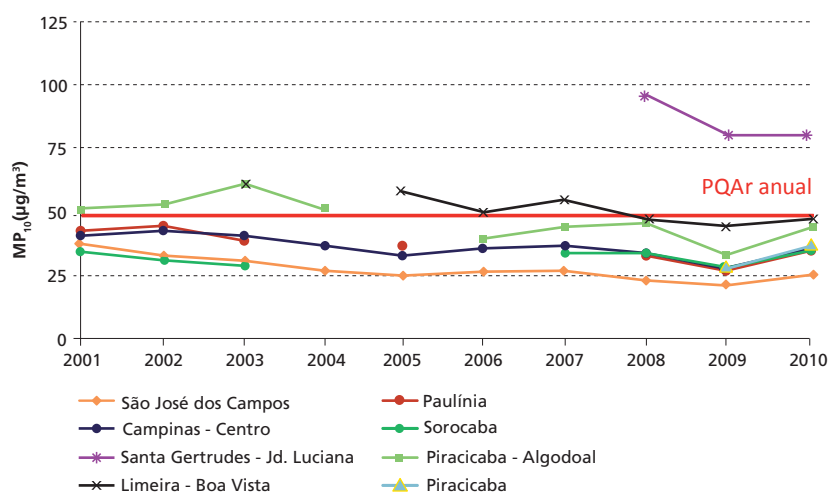
No gráfico 21, são apresentadas as concentrações diárias máximas registradas em 2010 nas estações das UGRHs 2, 5 e 10. Houve quatro ultrapassagens do padrão diário de partículas inaláveis (150 µg/m³) na estação manual de Santa Gertrudes-Jardim Luciana, sem ocorrência do nível de atenção. Em Santa Gertrudes estão instaladas diversas indústrias de pisos cerâmicos, cujas atividades são potenciais fontes de material particulado para a atmosfera. Nas estações de Limeira-Boa Vista e Paulínia-Sul os valores de concentração máxima diária ficaram próximos ao padrão.

Gráfico 21 – MP_{10} – Classificação das concentrações diárias máximas UV Ind. - UGRHs 2, 5 e 10 – 2010.

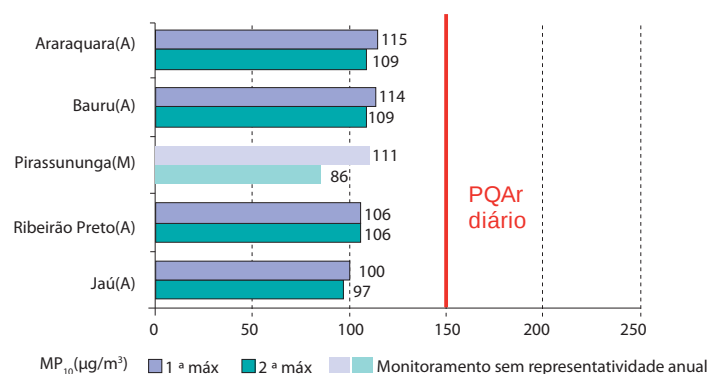
Nas estações de monitoramento localizadas nos diversos municípios que compõem as UGRHs 2, 5 e 10, gráfico 22, verifica-se que somente a estação de Santa Gertrudes–Jardim Luciana ultrapassou o padrão de longo prazo de 50 µg/m³.

Gráfico 22– MP_{10} – Classificação das concentrações médias anuais UV Ind. UGRHs 2, 5 e 10 – 2010.

No gráfico 23, verifica-se que em 2010 houve aumento das concentrações médias anuais em praticamente todas as estações quando comparadas com 2009, ficando os valores próximos aos observados em 2008.

Gráfico 23 – MP_{10} – Evolução das concentrações médias anuais – UV Ind. - UGRHs 2, 5 e 10.

Nos gráficos a seguir observa-se que não houve ultrapassagens do PQAr de curto prazo nem de longo prazo na Unidade Vocacional Em Industrialização.

Gráfico 24 – MP_{10} – Classificação das concentrações diárias máximas UV Em Ind. - UGRHs 4, 9 e 13 – 2010.

Os níveis médios de MP_{10} em Araraquara, Bauru e Ribeirão Preto foram bastante semelhantes, em que pese as diferenças de frota, atividades industriais e áreas de queima de palha de cana-de-açúcar nestes municípios.

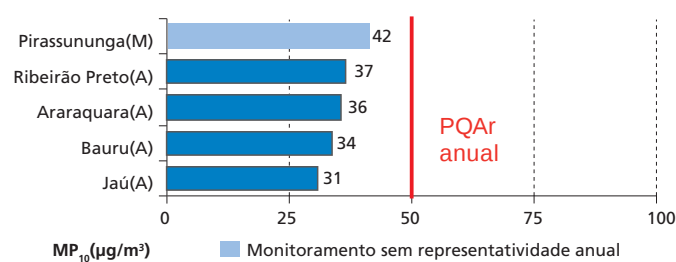
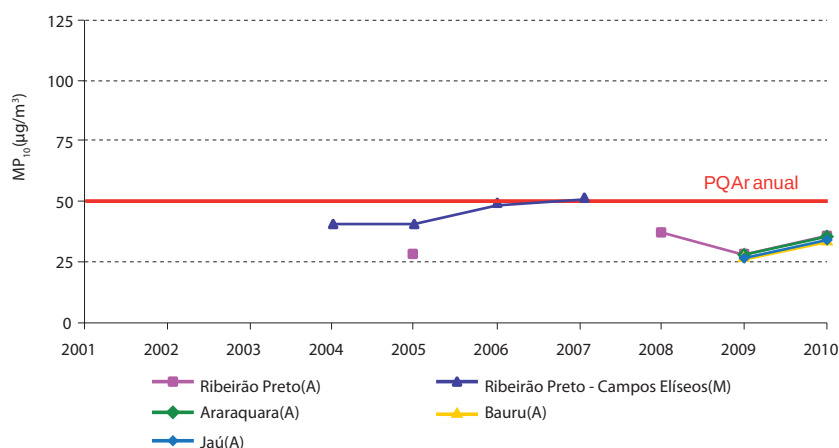
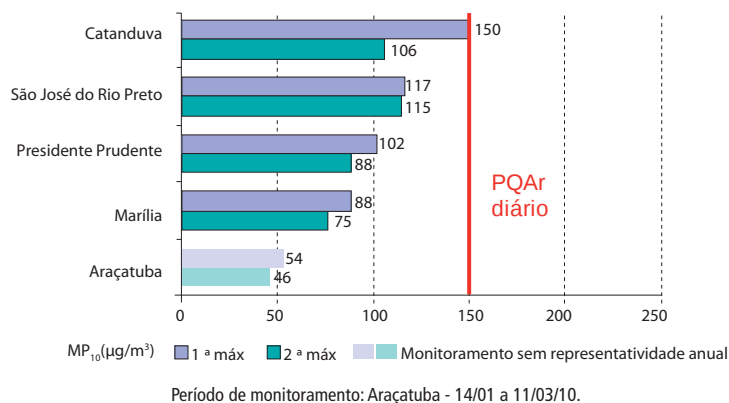
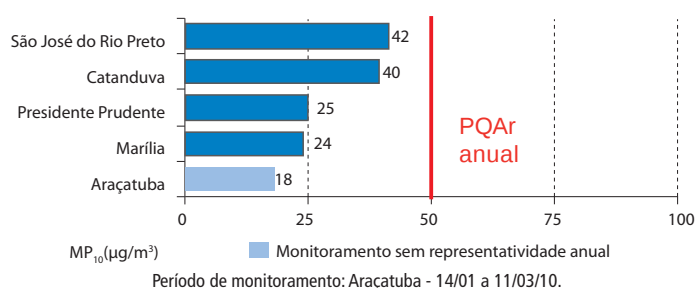
Gráfico 25 – MP_{10} – Classificação das concentrações médias anuais UV Em Ind. – UGRHs 4, 9 e 13 – 2010.

Gráfico 26 – MP_{10} – Evolução das concentrações médias anuais – UV Em Ind. – UGRHIs 4 e 13.

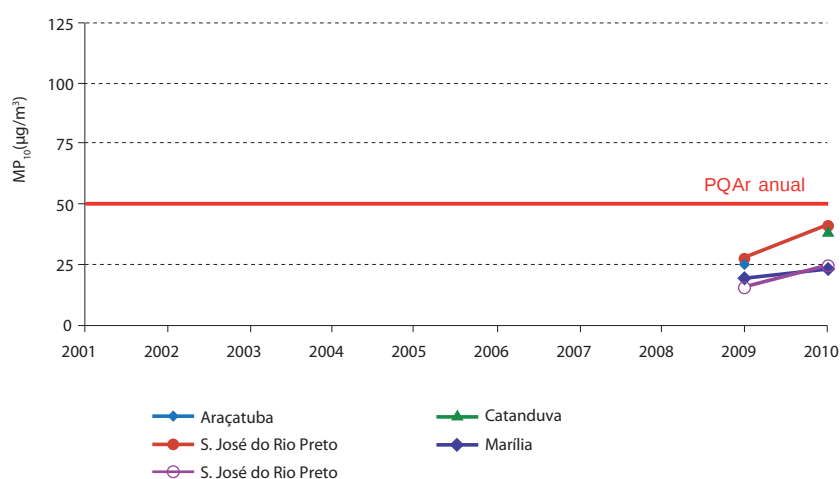
Os PQAr diário e anual de MP_{10} não foram ultrapassados nas estações dos municípios que fazem parte da Unidade Vocacional Agropecuária, conforme gráficos 27 e 28, porém, o valor de concentração máxima diária da estação Catanduva quase excedeu o padrão de MP_{10} .

Gráfico 27 – MP_{10} – Classificação das concentrações diárias máximas UV Agrop. – UGRHIs 15, 19, 21 e 22 – 2010.**Gráfico 28** – MP_{10} – Classificação das concentrações médias anuais UV Agrop. – UGRHIs 15, 19, 21 e 22 – 2010.

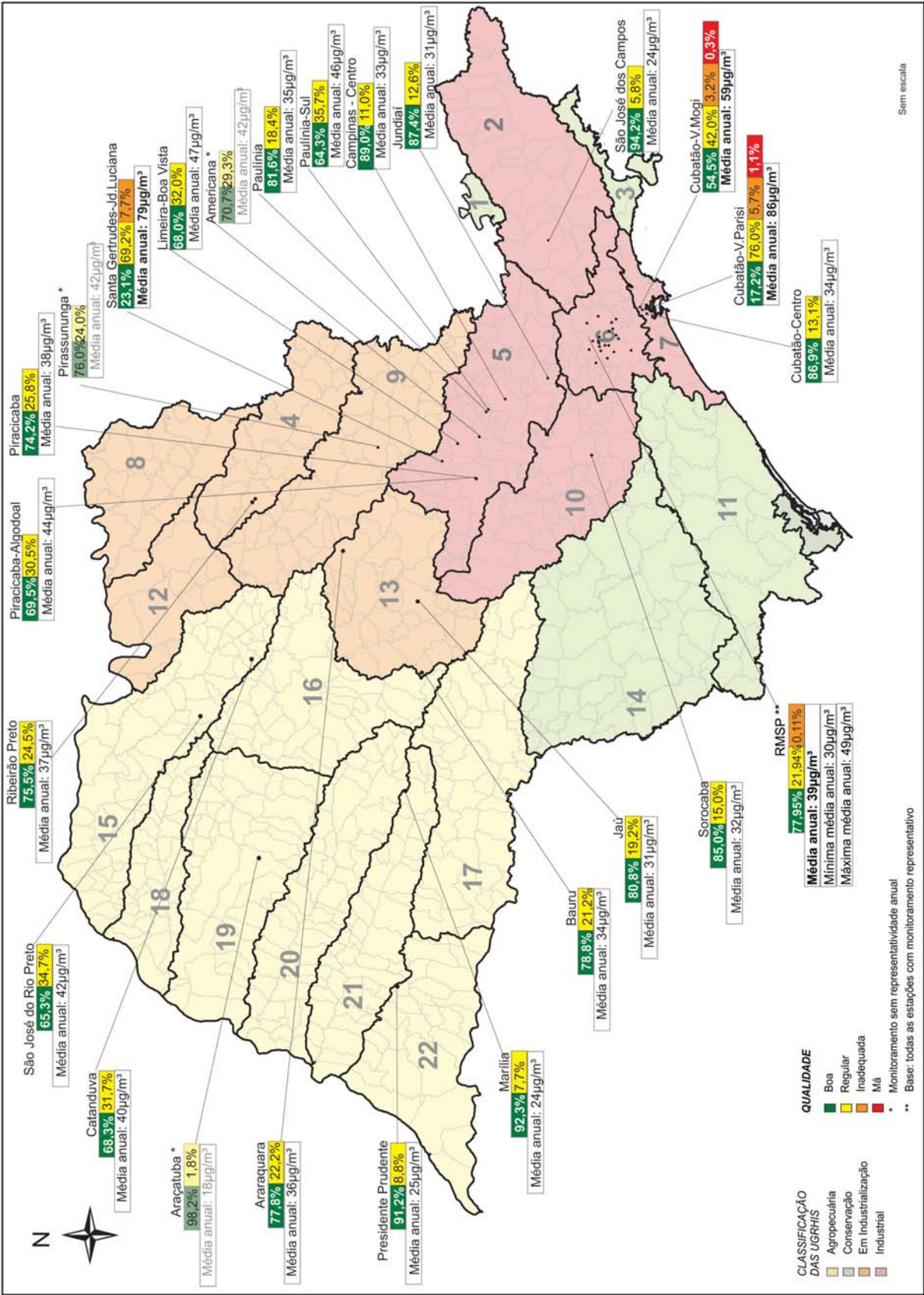
Destacam-se os municípios de São José do Rio Preto, onde os níveis encontrados podem estar associados ao tamanho de sua frota veicular e Catanduva, que apesar da pequena frota de veículos, possui muitas áreas de queima de palha de cana no seu entorno.

Observa-se no gráfico 29 um aumento das concentrações médias em 2010, associado às condições meteorológicas muito desfavoráveis no período do inverno.

Gráfico 29 – MP_{10} – Evolução das concentrações médias anuais UV Agrop. – UGRHs 15, 19, 21 e 22.



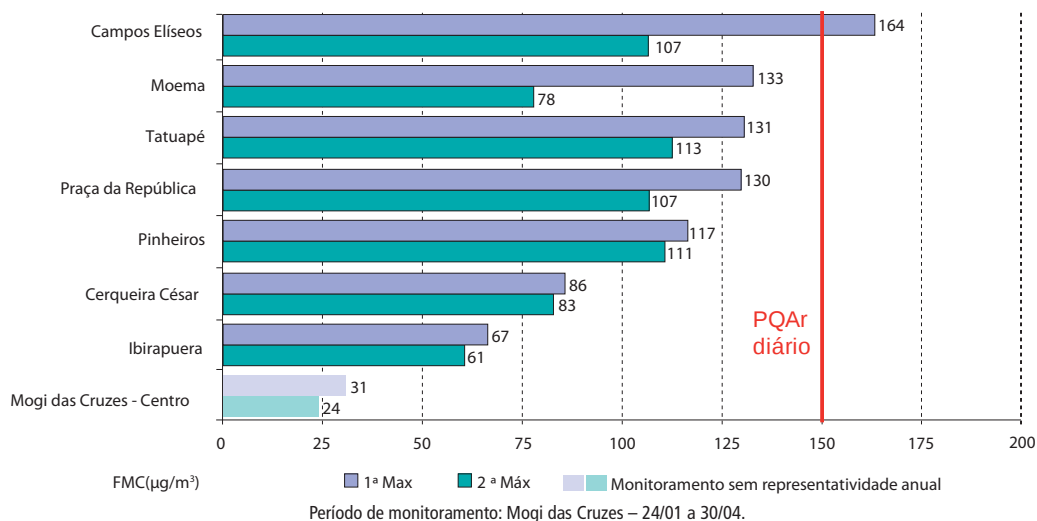
Mapa 07– MP₁₀ - Qualidade do Ar no Estado de São Paulo – 2010.



4.2.1.2 Fumaça - FMC

Conforme pode ser observado no gráfico 30, houve uma única ultrapassagem do padrão de qualidade do ar de curto prazo de fumaça na RMSP, ocorrida na estação Campos Elíseos.

Gráfico 30 – FMC – Classificação das concentrações diárias máximas UV Ind. – RMSP – 2010.



As médias anuais de fumaça, em 2010, indicaram que o padrão anual de 60 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ não foi ultrapassado na RMSP, sendo que as maiores médias foram registradas em Campos Elíseos e Cerqueira César.

Gráfico 31 – FMC – Classificação das concentrações médias anuais UV Ind. – RMSP – 2010.

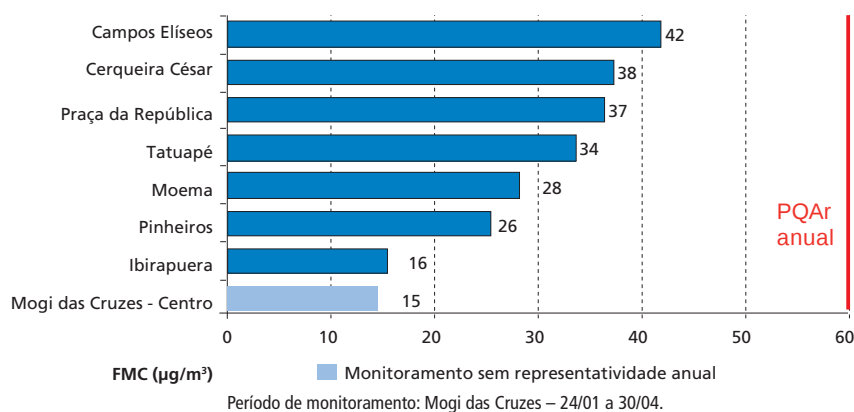
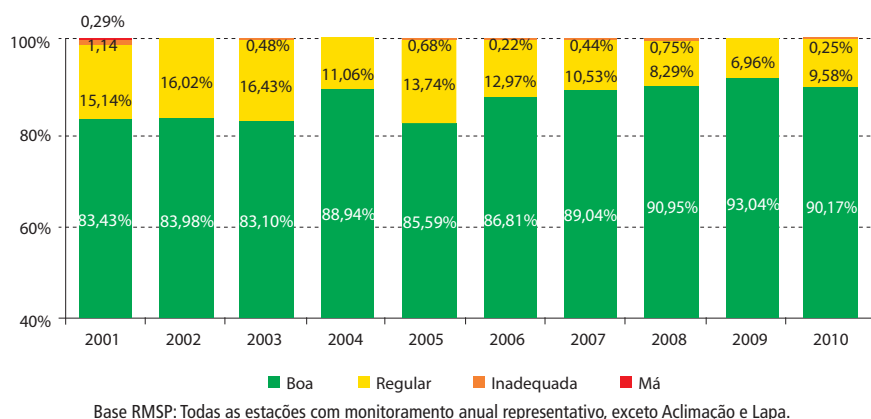
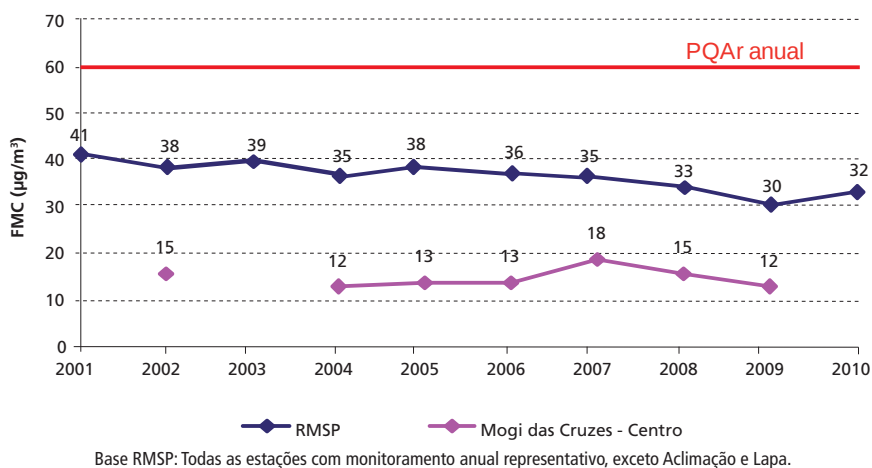


Gráfico 32 – FMC – Distribuição percentual da qualidade do ar - UV Ind. – RMSP.

O conjunto de estações da RMSP, gráfico 33, apresenta um ligeiro aumento das concentrações médias anuais, chegando ao valor de $32 \mu\text{g}/\text{m}^3$, próximo ao observado em 2008. Observa-se um perfil de evolução semelhante ao do MP_{10} (gráfico 15). 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 maior controle sobre as emissões veiculares, destacando-se os programas e ações desenvolvidos pela CETESB, para a redução de emissão em veículos diesel.

A estação de Mogi das Cruzes é apresentada em separado, devido às baixas concentrações registradas e por sua localização ser mais afastada da parte urbanizada da RMSP.

Gráfico 33 – FMC – Evolução das concentrações médias anuais UV Ind. – RMSP.

Os gráficos 34 e 35 apresentam as concentrações diárias máximas e médias anuais das UGRHs 2, 5, 7 e 10.

Gráfico 34 – FMC – Classificação das concentrações diárias máximas UV Ind. - UGRHs 2, 5, 7 e 10 – 2010.

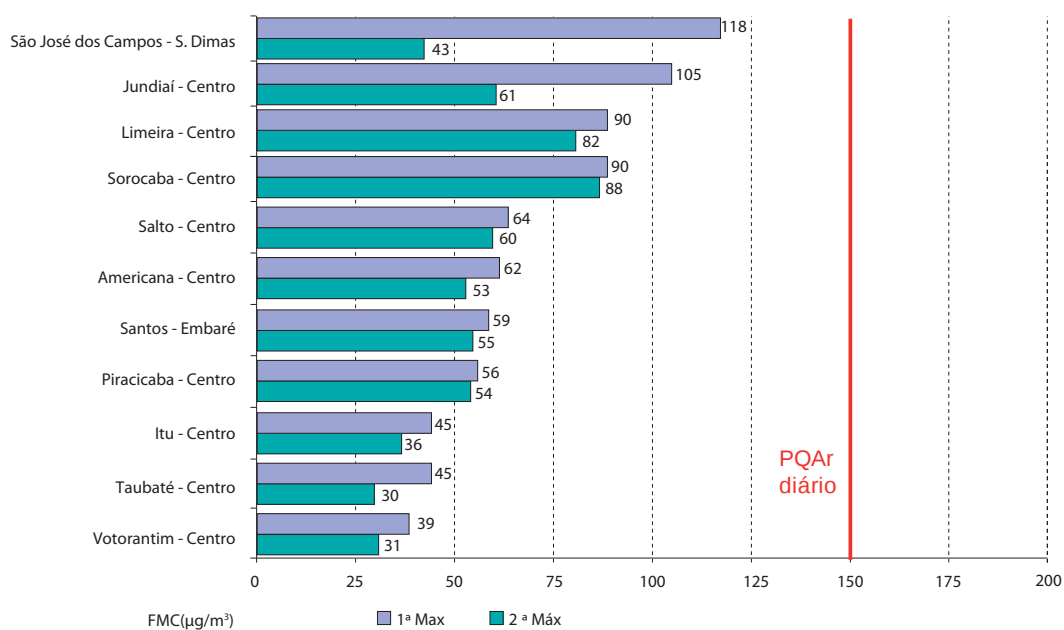
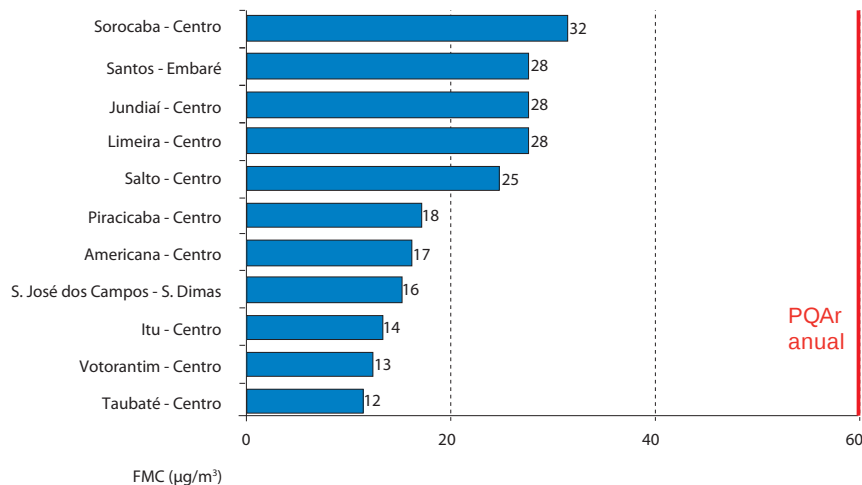
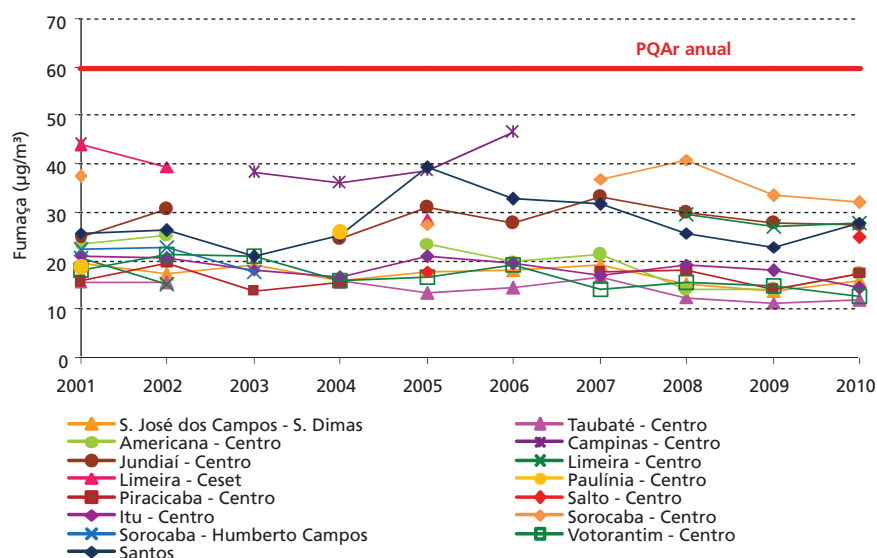


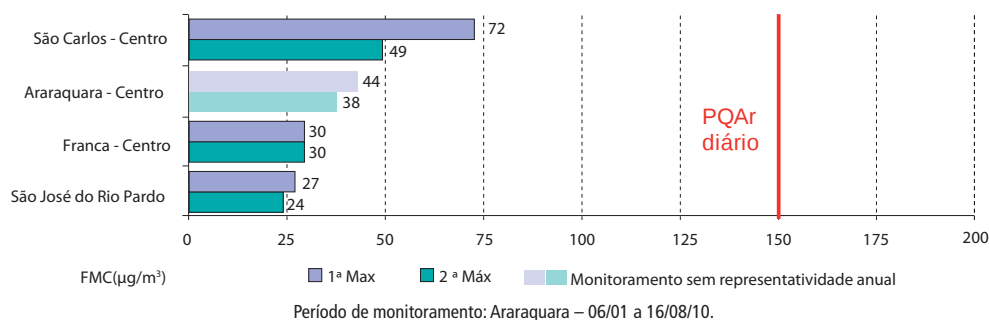
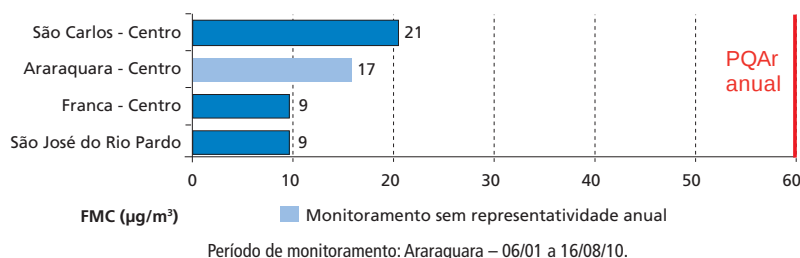
Gráfico 35 – FMC – Classificação das concentrações médias anuais UV Ind. – UGRHs 2, 5, 7 e 10 – 2010.



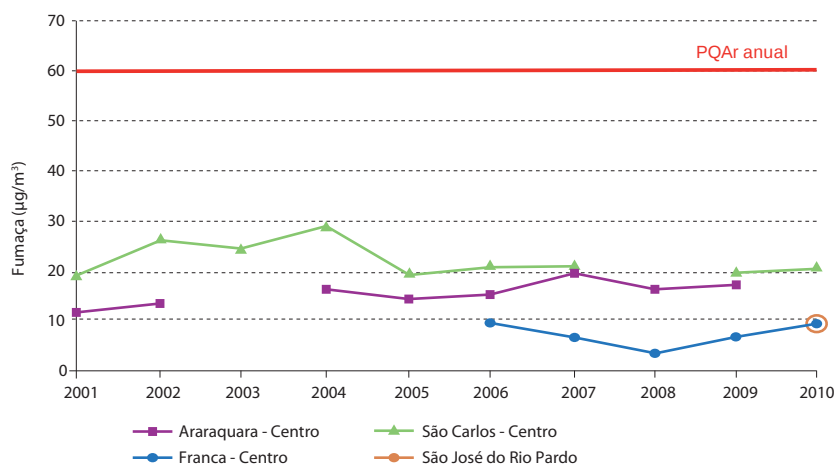
No gráfico 36 observa-se que em 2010 houve aumento das concentrações médias nas estações das UGRHs 2, 5, 7 e 10 em relação a 2009, com exceção de Itu-Centro, Sorocaba-Centro e Votorantim.

Gráfico 36 – FMC – Evolução das concentrações médias anuais UV Ind. - UGRHIs 2, 5, 7 e 10.

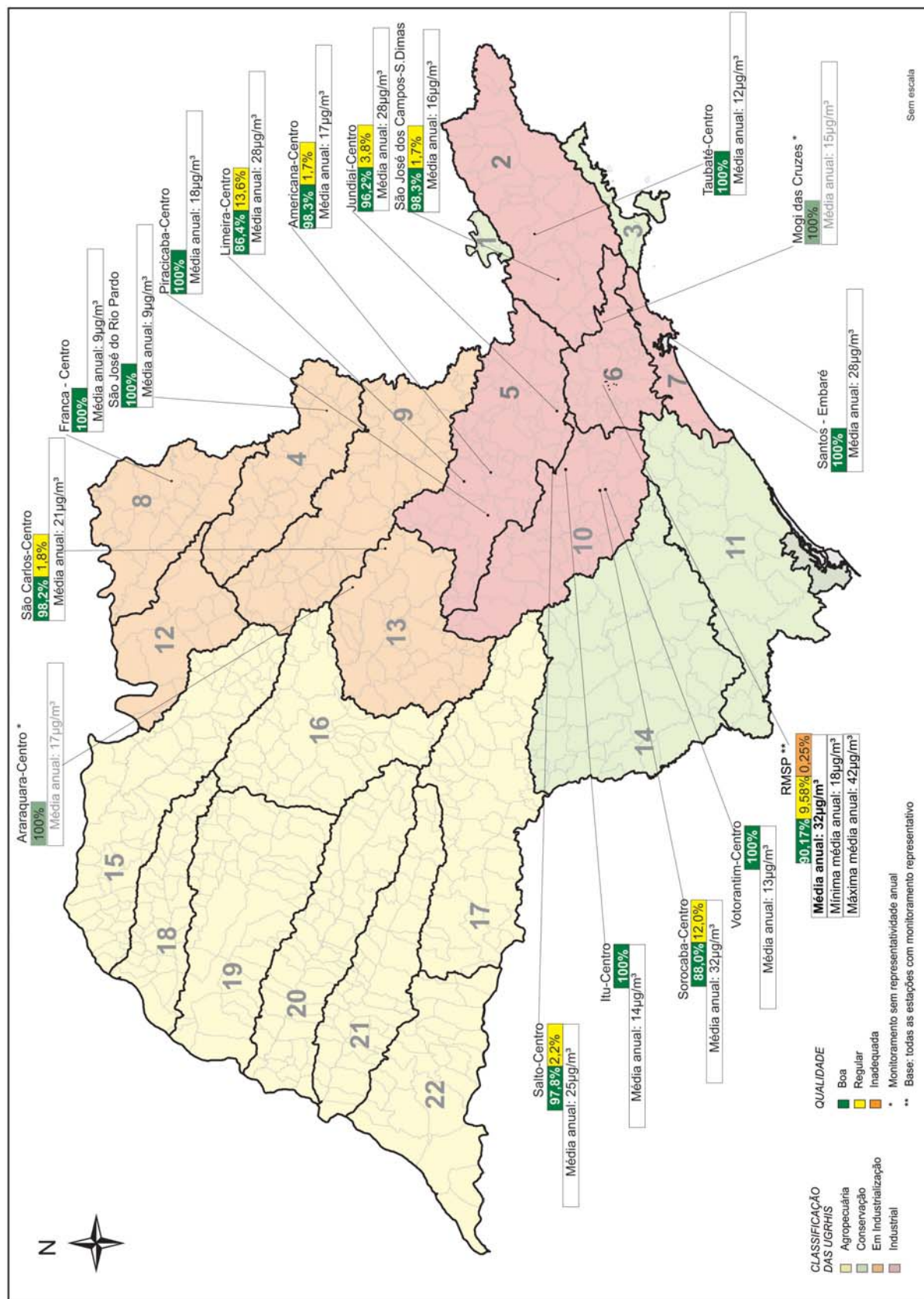
Observa-se nos gráficos 37 e 38 que não houve ultrapassagem dos padrões de curto e longo prazo nas estações da Unidade Vocacional Em Industrialização.

Gráfico 37 – FMC – Classificação das concentrações diárias máximas UV Em Ind. - UGRHIs 4, 8 e 13 – 2010.**Gráfico 38 – FMC – Classificação das concentrações médias anuais UV Em Ind. – UGRHI 4, 8 e 13 – 2010.**

Não existem variações significativas das concentrações médias nos últimos anos nas estações das UGRHIs 4, 8 e 13

Gráfico 39 – FMC – Evolução das concentrações médias anuais UV Em Ind. - UGRHIs 4, 8 e 13.

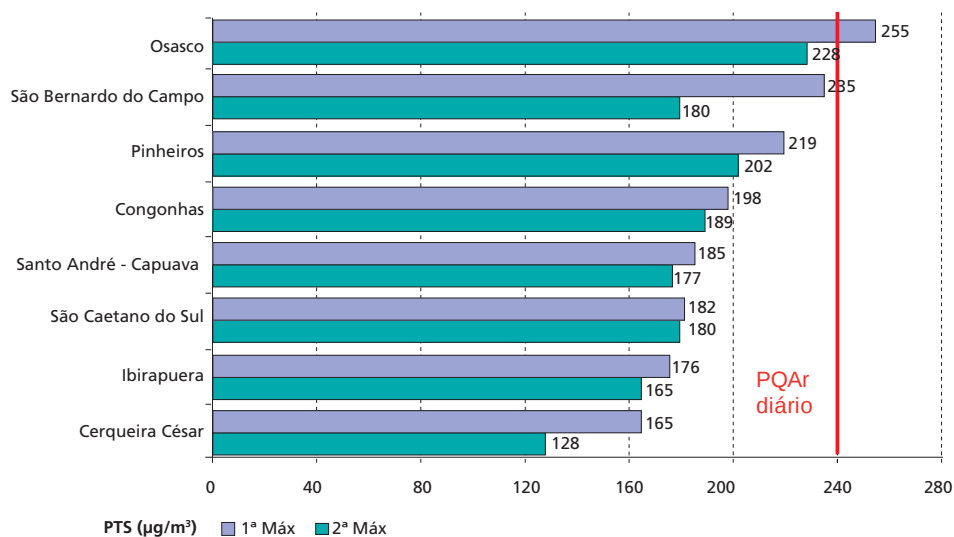
Mapa 08 – Fumaça - Qualidade do Ar no Estado de São Paulo – 2010.



4.2.1.3 Partículas Totais em Suspensão - PTS

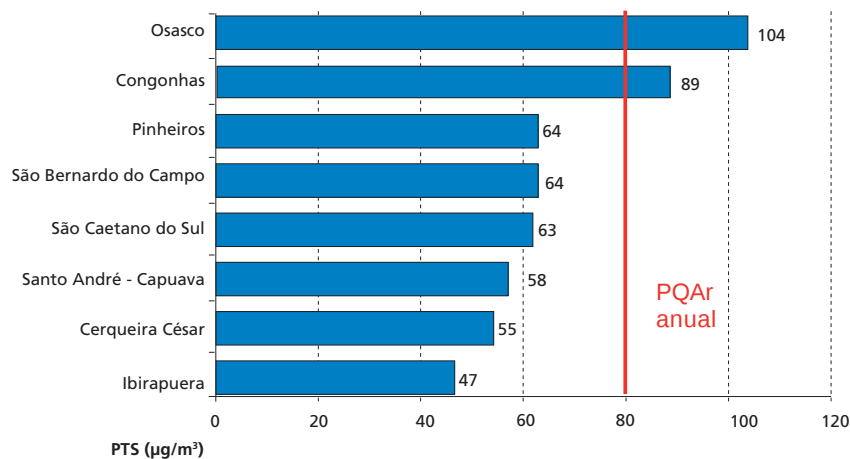
Na RMSP o padrão diário de qualidade do ar foi ultrapassado uma única vez, na estação Osasco.

Gráfico 40 – PTS – Classificação das concentrações diárias máximas – UV Ind. – RMSP - 2010.

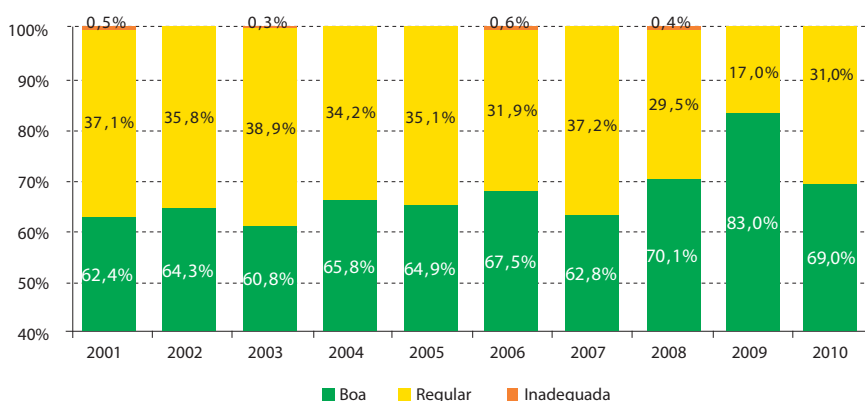


Observando-se o gráfico 41, verifica-se ultrapassagens do PQAr anual em Osasco e Congonhas.

Gráfico 41 – PTS – Classificação das concentrações médias anuais – UV Ind. - RMSP.



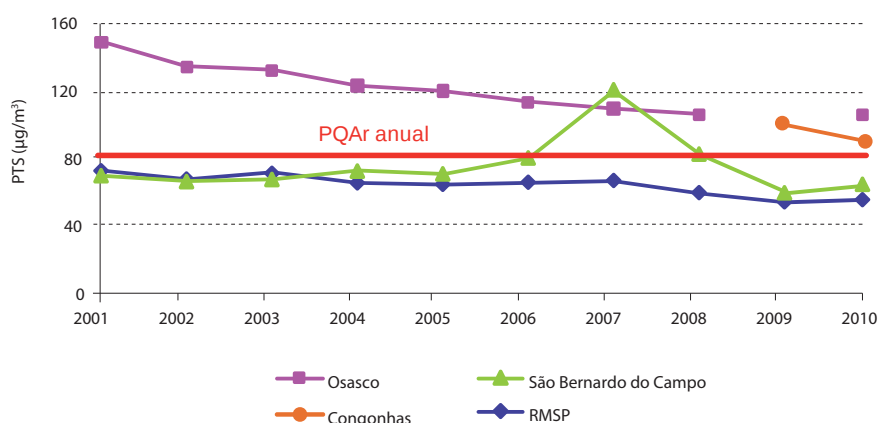
O gráfico 42 mostra a distribuição percentual de qualidade do ar na UGRHI 6 nos últimos dez anos, considerando as estações com representatividade anual dos dados, com exceção das estações Osasco, São Bernardo do Campo e Congonhas.

Gráfico 42 – PTS – Distribuição percentual da qualidade do ar - UV Ind. – RMSP.

Base RMSP: Cerqueira César, Ibirapuera, Parque D. Pedro II, Pinheiros, Santo Amaro, Santo André–Capuava e São Caetano do Sul.

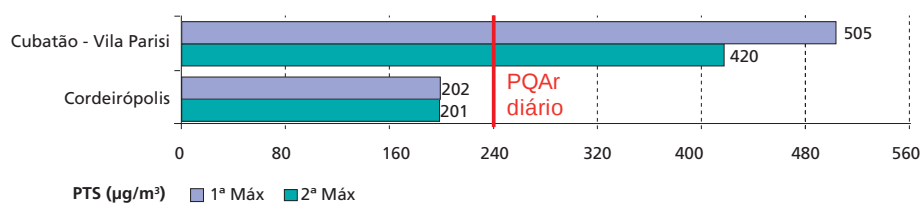
No gráfico 43 são mostradas as concentrações médias anuais de PTS, nas estações com monitoramento anual representativo. Verifica-se uma leve queda nas concentrações ao longo dos anos na RMSP. As estações que apresentaram concentrações muito diferentes das demais foram apresentadas separadamente.

Em 2010, observa-se um leve aumento nos valores médios para o conjunto das estações da RMSP e na estação São Bernardo do Campo. Na estação Osasco a concentração média observada em 2010 se mantém nos valores de 2008. Em Congonhas, houve diminuição em 2010, que está associada à redução de circulação de veículos pesados na Av. dos Bandeirantes, em função da restrição de circulação de veículos pesados na cidade de São Paulo e da inauguração do Rodoanel – Trecho Sul.

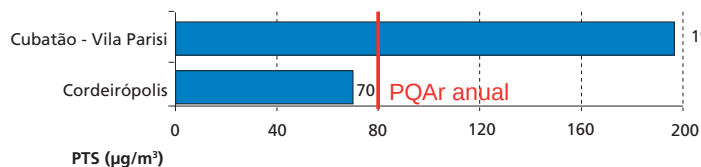
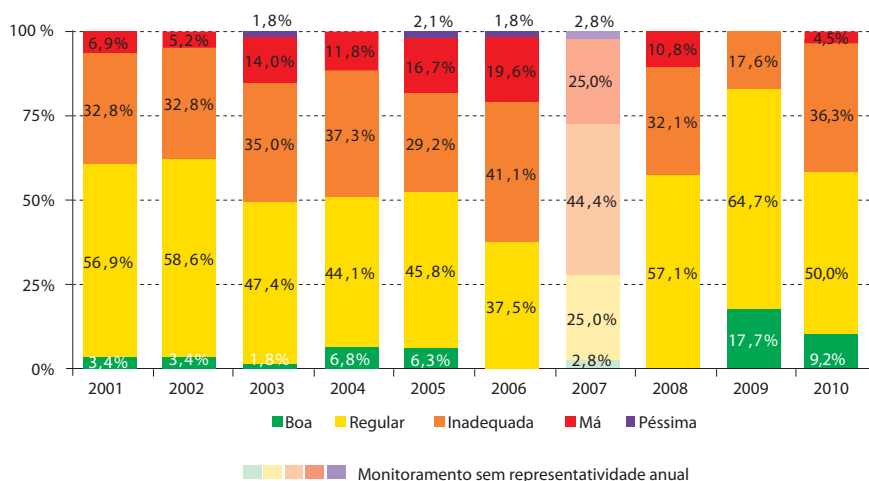
Gráfico 43– PTS – Evolução das concentrações médias anuais – UV Ind. – UGRHI 6.

Base RMSP: Cerqueira César, Ibirapuera, Parque D. Pedro II, Pinheiros, Santo Amaro e Santo André–Capuava.

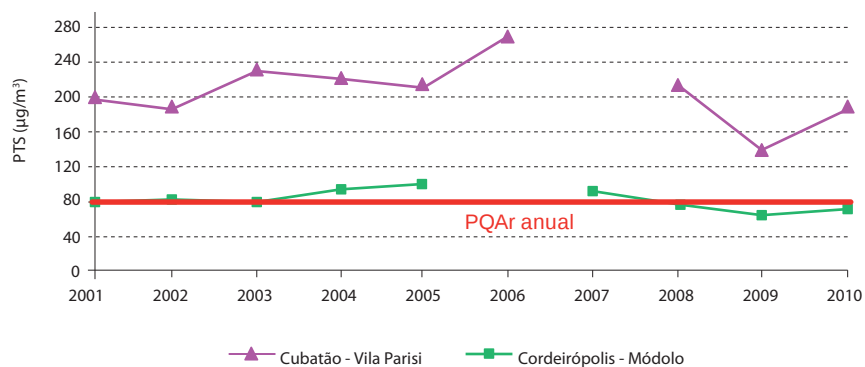
As maiores concentrações diárias, medidas em 2010, em Cordeirópolis-Módolo, onde estão instaladas diversas indústrias de pisos cerâmicos, cujas atividades são fontes potenciais de material particulado para a atmosfera, ficaram abaixo do PQAr diário. Já em Cubatão-Vila Parisi houve 18 ultrapassagens do padrão diário, chegando a atingir duas vezes o nível de atenção de 375 µg/m³, com valor diário máximo observado de 505 µg/m³.

Gráfico 44 – PTS – Classificação das concentrações diárias máximas UV Ind. – UGRHs 5 e 7 – 2010.

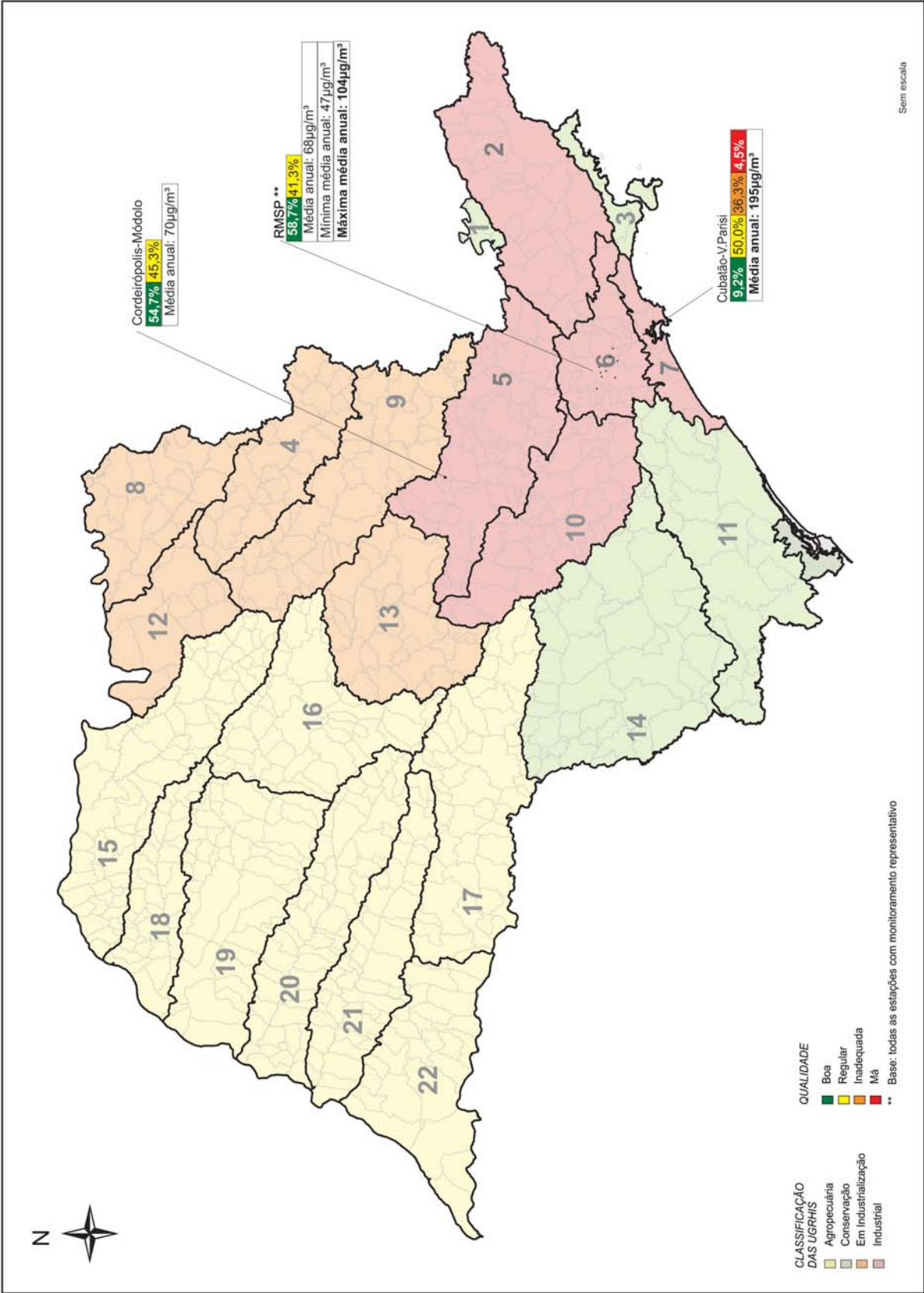
Na área industrial de Cubatão, a concentração média anual geométrica observada em Cubatão-V.Parisi é muito superior ao padrão anual de 80 µg/m³.

Gráfico 45 – PTS – Classificação das concentrações médias anuais – UV Ind. – UGRHs 5 e 7 – 2010.**Gráfico 46** – PTS – Distribuição percentual da qualidade do ar - UV Ind. – Cubatão-Vila Parisi.

Em Cubatão observa-se que as concentrações médias anuais se mantêm acima do padrão, sendo que a média de 2010 se aproxima dos valores observados no início da década. O perfil da evolução de PTS tem comportamento similar ao do MP₁₀.

Gráfico 47 – PTS – Evolução das concentrações médias anuais – UV Ind. - UGRHs 5 e 7.

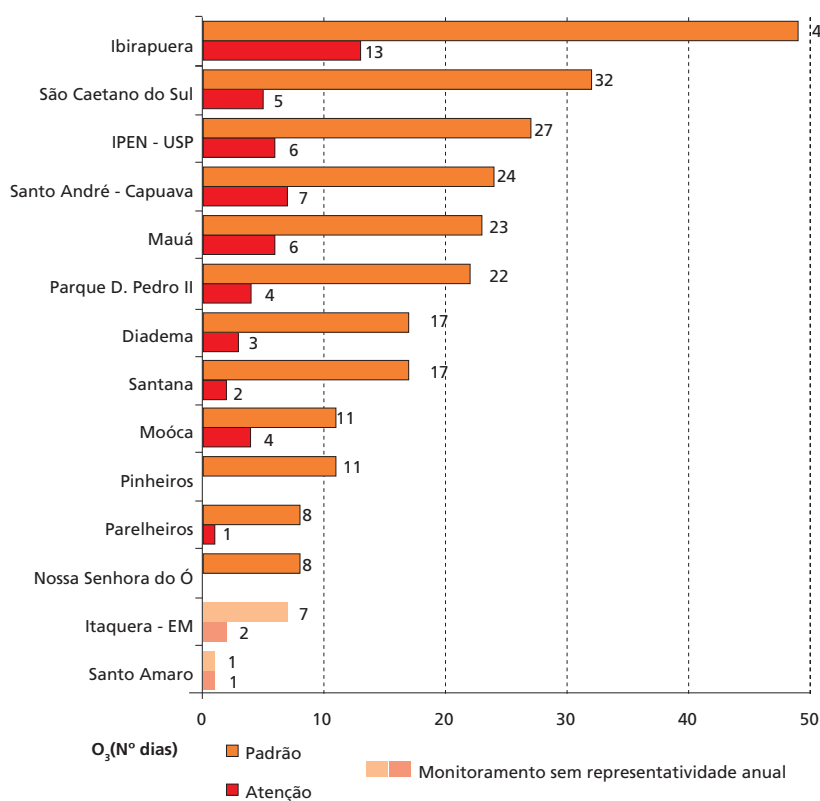
Mapa 09 – PTS - Qualidade do Ar no Estado de São Paulo – 2010.



4.2.2 Resultados – Ozônio – O_3

O gráfico 47 mostra que, em 2010, a estação Ibirapuera apresentou o maior número de dias de ultrapassagens do padrão ($160 \mu\text{g}/\text{m}^3$), 49, sendo que em 13 destes foi também excedido o nível de atenção ($200 \mu\text{g}/\text{m}^3$). Durante o ano ocorreram ultrapassagens do PQAr de ozônio em todas as estações de monitoramento da RMSP.

Gráfico 48– O_3 – Número de dias de ultrapassagens do padrão e do nível de atenção em 2010 UV Ind. - RMSP.

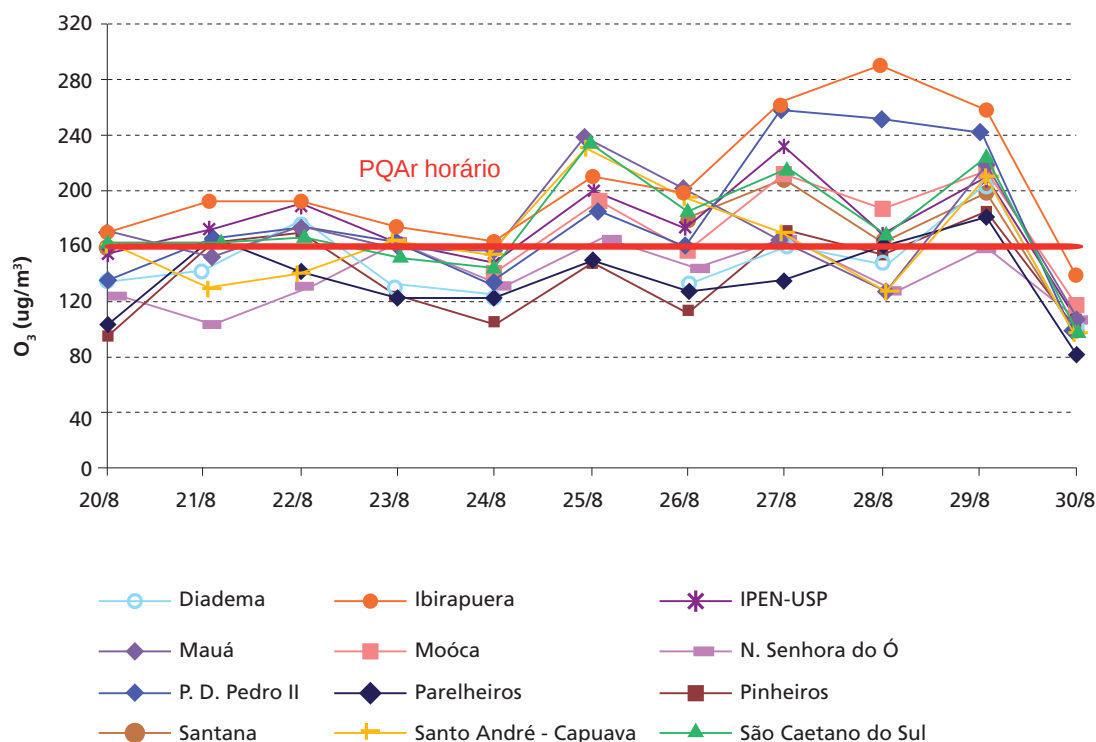


Episódio de Ozônio em 2010 - RMSP

Nos meses de maio a agosto, em todo o Estado de São Paulo, a frequência de ultrapassagem do PQAr de ozônio geralmente é baixa. Entretanto, no ano de 2010, o último decêndio do mês de agosto, contribuiu de maneira significativa para o número de ultrapassagens do PQAr do ozônio. O gráfico 48 mostra as concentrações máximas horárias ocorridas, entre os dias 20 e 30 de agosto de 2010, na RMSP, no qual se pode verificar que somente no dia 30 não houve ultrapassagem do padrão de qualidade do ar. Da mesma forma que no episódio de material particulado já descrito, neste período a RMSP esteve sob o domínio de uma anomalia anticiclônica (alta pressão) quente, anomalia esta associada à atuação do fenômeno La Niña. A atuação deste anticiclone diminuiu, significativamente, a atividade convectiva, impedindo a formação de nebulosidade, propiciando grande incidência de radiação solar e ocorrência de altas temperaturas que são parâmetros meteorológicos necessários para a formação do ozônio. A partir do dia 30, todo o Estado de São Paulo começou a sofrer influência de uma frente fria, com aumento da velocidade dos ventos e da nebulosidade, provocando a diminuição das concentrações de ozônio na RMSP. O gráfico 48 mostra ainda que, no dia 29, ocorreram

ultrapassagens do padrão de qualidade em praticamente todas as estações de monitoramento de ozônio da RMSP. É importante salientar que estes eventos de ultrapassagem do padrão de qualidade do ozônio não se restringiram apenas à RMSP, outras regiões do Estado também apresentaram níveis elevados de concentração deste poluente.

Gráfico 49 – O_3 -Concentrações horárias máximas ocorridas entre os dias 20 a 30/08/2010 - RMSP.



Além do episódio descrito acima, entre os dias 01 e 04 de setembro houve ainda ultrapassagens do PQAr de ozônio em diversas regiões do Estado, incluindo a RMSP. Outro destaque a ser feito se refere a dois episódios de altas concentrações ocorridos na segunda quinzena de setembro: um no dia 17 e o outro no dia 25, nos quais houve a ultrapassagem do PQAr de ozônio em praticamente todo o Estado. Estas ultrapassagens se deram em função do predomínio de massas de ar quente, principalmente, no interior do Estado.

A tabela 17 apresenta, para cada mês e ano, o número de dias em que o padrão de qualidade do ar de ozônio foi ultrapassado nas estações da RMSP, nos últimos dez anos. Em 2010, o ozônio ultrapassou o padrão em 61 dias, considerando-se todas as estações que medem este poluente, o que representa 17% dos dias do ano. De maneira geral, a maioria dos dias de ultrapassagens ocorre nos meses de primavera e verão, entretanto, em 2010, durante o longo período de estiagem observado no inverno, o mês de agosto apresentou o maior número de dias. Nos meses de verão houve poucos eventos de ultrapassagem, em função da maior precipitação ocorrida nestes meses (vide item 4.1.3.1).

Tabela 17 – Número de dias com ultrapassagem do padrão de ozônio na RMSP.

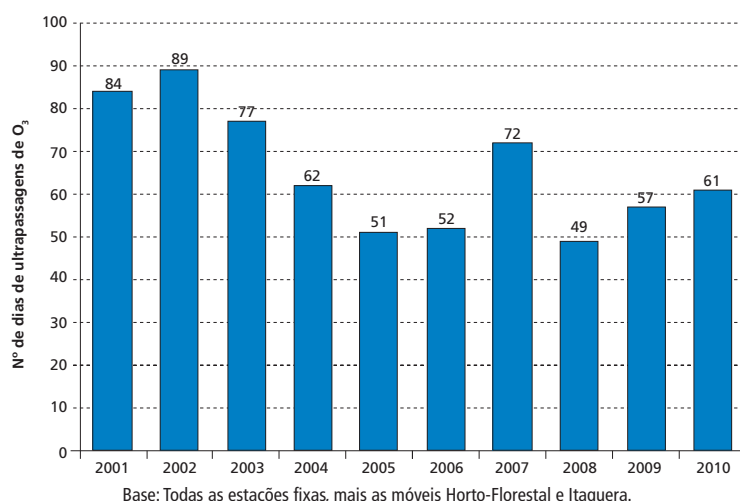
Ano	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez	Total
2001	12	8	17	2	0	2	3	6	8	11	11	4	84
2002	5	5	16	7	3	0	0	7	5	23	7	11	89
2003	6	19	9	9	1	4	2	5	6	8	4	4	77
2004	3	6	10	4	0	0	0	6	17	3	6	7	62
2005	3	9	6	7	0	1	0	2	3	10	4	6	51
2006	13	7	7	3	2	0	0	3	4	4	4	5	52
2007	2	9	12	5	0	0	0	1	13	16	3	11	72
2008	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
Total	54	80	95	42	11	7	6	49	73	101	62	74	654

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

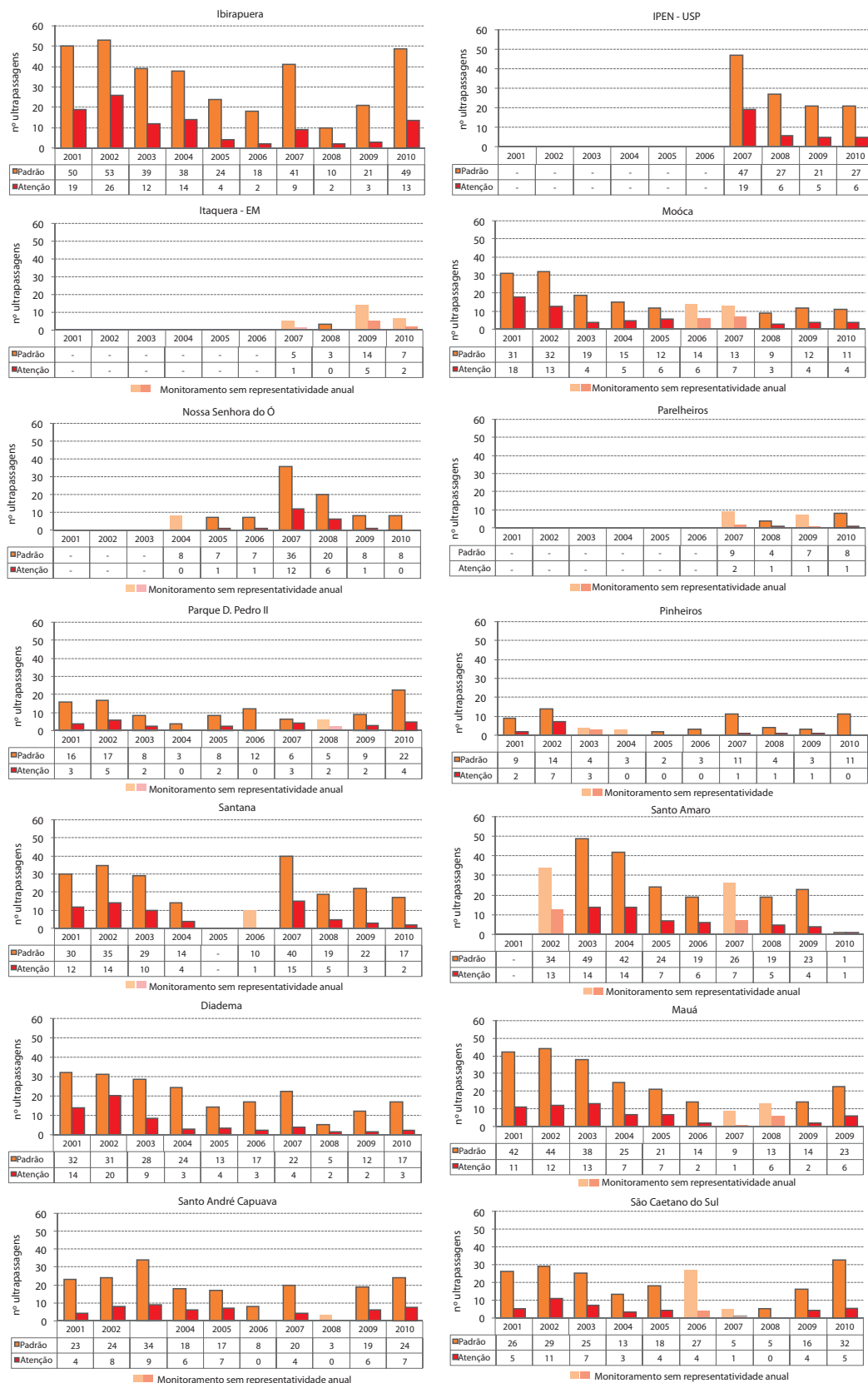
Obs.: Mudança da base de cálculo a partir de 2008.

Considerando-se que não há alterações significativas na emissão dos precursores de ozônio de ano para ano na RMSP, a ocorrência de maior ou menor número de ultrapassagens do PQA_r em determinados anos reflete principalmente as variações nas condições meteorológicas. Ou seja, anos em que há mais dias quentes e ensolarados, principalmente nos meses de transição entre o inverno e verão, podem influenciar de forma decisiva na frequência de ocorrência de episódios.

O gráfico 50 mostra a evolução do número de dias de ultrapassagens do padrão nos últimos dez anos. Embora não haja uma tendência definida, o número de dias de ultrapassagens nos últimos anos é menor do que os observados antes de 2004.

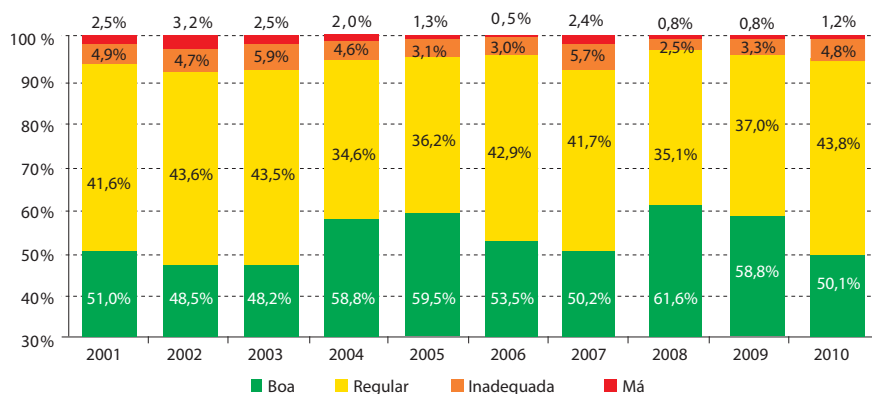
Gráfico 50 – O₃ – Evolução do número de dias de ultrapassagens do padrão – RMSP.

No gráfico a seguir, é apresentada a evolução do número de dias de ultrapassagens do padrão e do nível de atenção, por ano, para as estações da RMSP que monitoraram na maior parte dos últimos dez anos. As estações Itaquera-EM, IPEN-USP e Parelheiros estão também apresentadas, apesar de terem monitoramento somente nos últimos anos. 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 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.

Gráfico 51 – O₃ – Evolução do número de ultrapassagens de padrão e nível de atenção por estação – 2001 a 2010 – UV Ind. - RMSP.

A seguir são apresentadas as distribuições percentuais da qualidade do ar para as estações em que houve monitoramento na maior parte dos últimos dez anos.

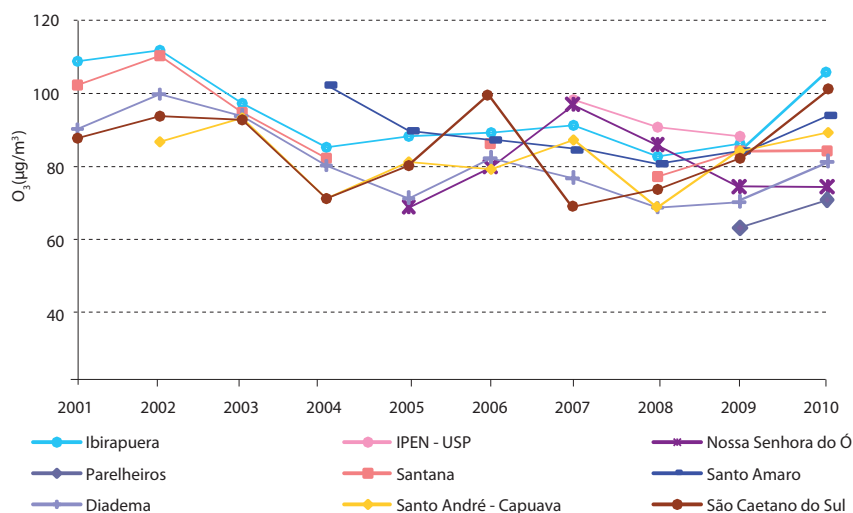
Gráfico 52 – O_3 – Distribuição percentual da qualidade do ar UV Ind. – RMSP.



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

As médias aritméticas anuais das máximas concentrações de uma hora registradas em cada dia, apresentadas no gráfico abaixo, não podem ser comparadas com o PQAr, mas podem indicar uma tendência da poluição por ozônio ao longo do tempo, contudo, não se observaram variações significativas nos últimos anos.

Gráfico 53 – O_3 – Evolução das concentrações médias anuais das máximas diárias (médias de 1 hora) – UV Ind. – RMSP.



Em Cubatão, a estação Cubatão-Centro apresentou 22 ultrapassagens do padrão horário de qualidade do ar, sendo que 9 atingiram o nível de atenção. Na estação Cubatão-Vale do Mogi, houve seis ultrapassagens do padrão horário, sem atingir o nível de atenção. Destaca-se que em 2010 foi registrado o maior número de ultrapassagens do PQAr de ozônio da estação Cubatão-Centro dos últimos dez anos. Estas ultrapassagens, que ocorreram principalmente nos meses de verão, podem estar associadas a muitas horas de radiação solar incidente que provocaram as altas temperaturas registradas em Cubatão no período de janeiro a março. Ressalta-se o mês de fevereiro que teve 14 dias com temperatura máxima diária superior a 35° C, e no qual houve 9 ultrapassagens do PQAr.

Gráfico 54 – O_3 – Evolução do número de ultrapassagens de padrão e nível de atenção por estação – 2001 a 2010 – UV Ind. – Cubatão.

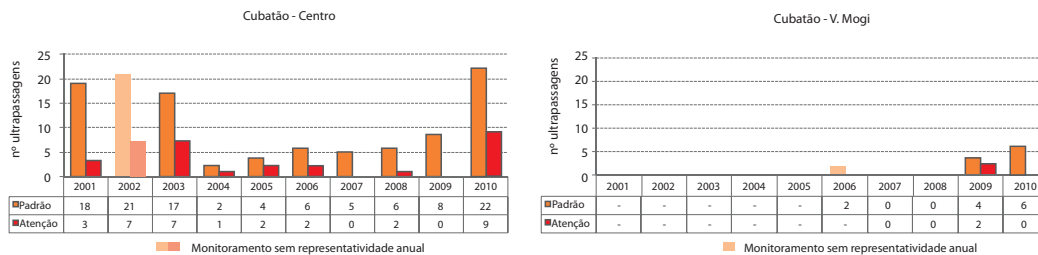


Gráfico 55 – O_3 – Distribuição percentual da qualidade do ar UV Ind. – Cubatão Centro.

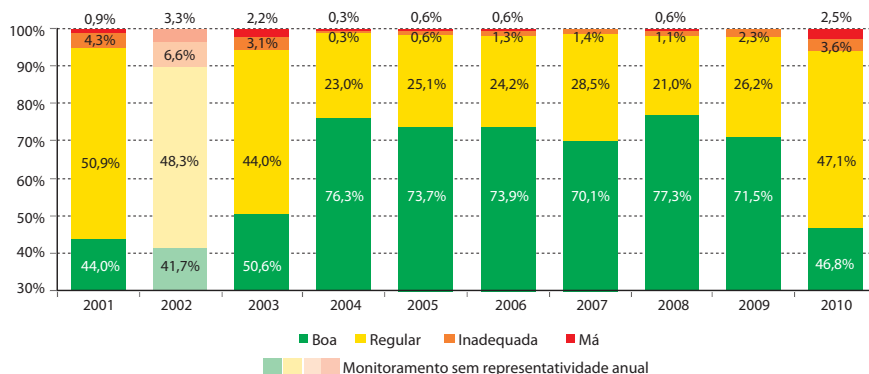
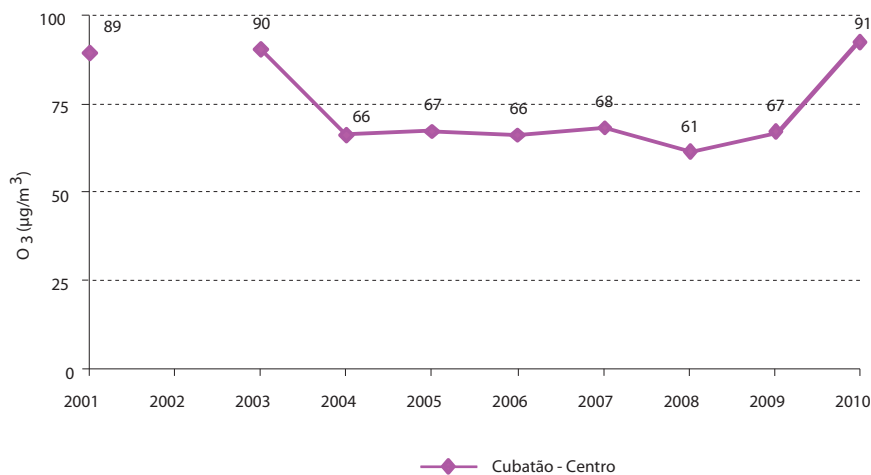


Gráfico 56 – O_3 – Evolução das concentrações médias anuais das máximas diárias (médias de 1 hora) – UV Ind. – Cubatão Centro.



O gráfico 57 mostra que, na região abrangida pelas UGRHs 2, 5 e 10, as estações de Paulínia apresentaram o maior número de dias em que o padrão de 1 hora ($160 \mu\text{g}/\text{m}^3$) foi ultrapassado em 2010, seguidas pela estação São José dos Campos, que teve o maior número de dias com nível de atenção.

Gráfico 57 – O₃ – Evolução do número de ultrapassagens de padrão e nível de atenção por estação – 2001 a 2010 – UV Ind. – UGRHs 2, 5 e 10.



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. Já, em São José dos Campos, os níveis de ozônio estão associados, principalmente, às emissões dos precursores deste poluente pelas fontes fixas e móveis locais. O maior número de dias de ultrapassagens do PQAr em São José dos Campos ocorreu nos últimos 10 dias do mês de agosto, devido às condições meteorológicas anteriormente mencionadas.

Em Piracicaba, que apresenta níveis intermediários de ultrapassagens do padrão, as concentrações de ozônio podem estar associadas 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.

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.

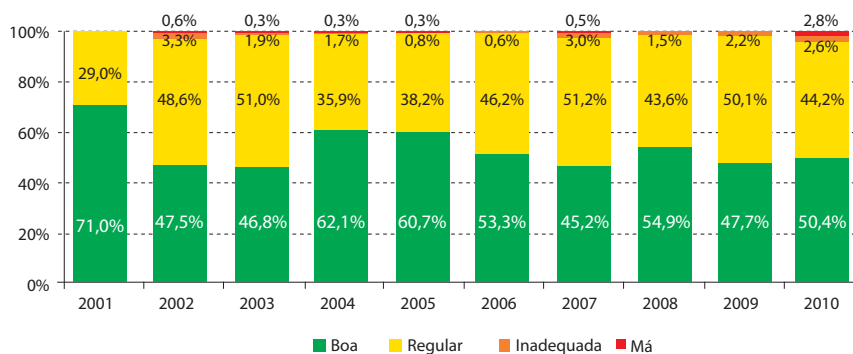
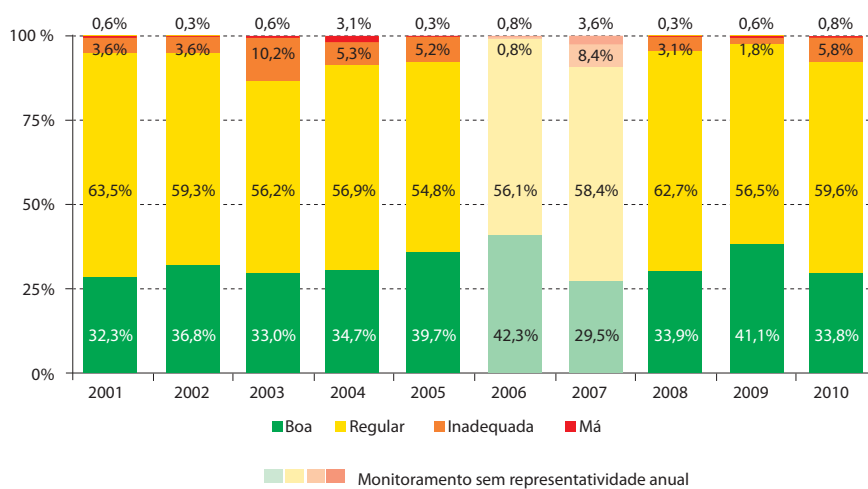
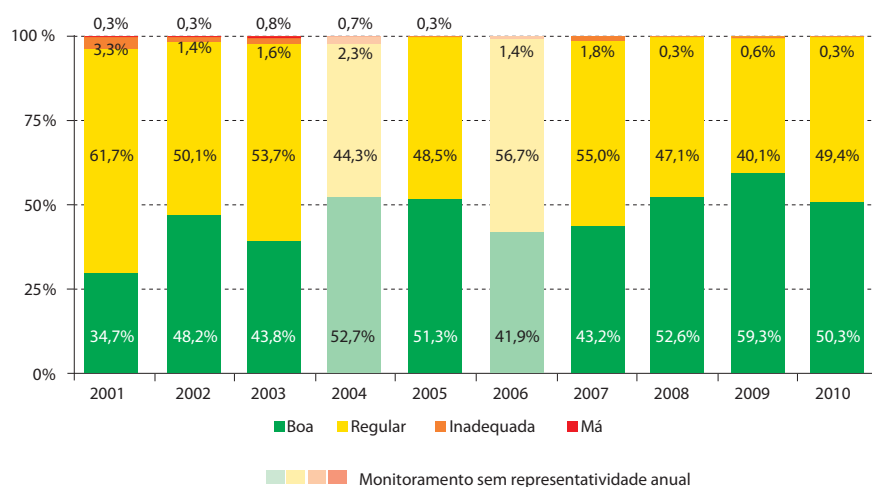
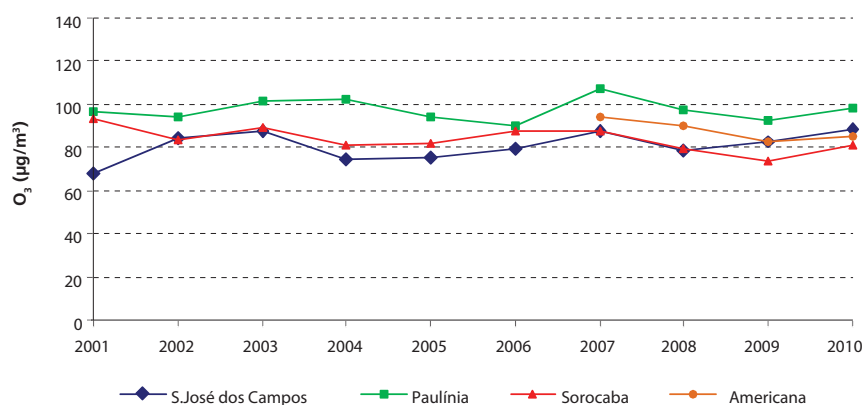
Gráfico 58 – O₃ – Distribuição percentual da qualidade do ar UV Ind. – UGRHI 2 - São José dos Campos.**Gráfico 59 – O₃** – Distribuição percentual da qualidade do ar UV Ind. – UGRHI 5 - Paulínia.

Gráfico 60 – O_3 – Distribuição percentual da qualidade do ar UV Ind. – UGRHI 10 - Sorocaba.

Não se observam no gráfico 61 variações muito significativas das concentrações de ozônio ao longo dos anos.

Gráfico 61 – O_3 – Evolução das concentrações médias anuais das máximas diárias (médias de 1 hora) – UV Ind. – UGRHI 2, 5 e 10.

Em 2010, houve ocorrências de ultrapassagens do padrão horário de ozônio nas estações das Unidades Vocacionais Em Industrialização e Agropecuária, que se deram, principalmente, no período do final de inverno e início da primavera, quando ocorreram dias secos, quentes e ensolarados em todo o Estado de São Paulo, que propiciaram condições para formação de oxidantes fotoquímicos.

Gráfico 62 – O₃ – Evolução do número de ultrapassagens de padrão e nível de atenção por estação – 2006 a 2010 – UV
Ind. – UGRHs 4 e 13.

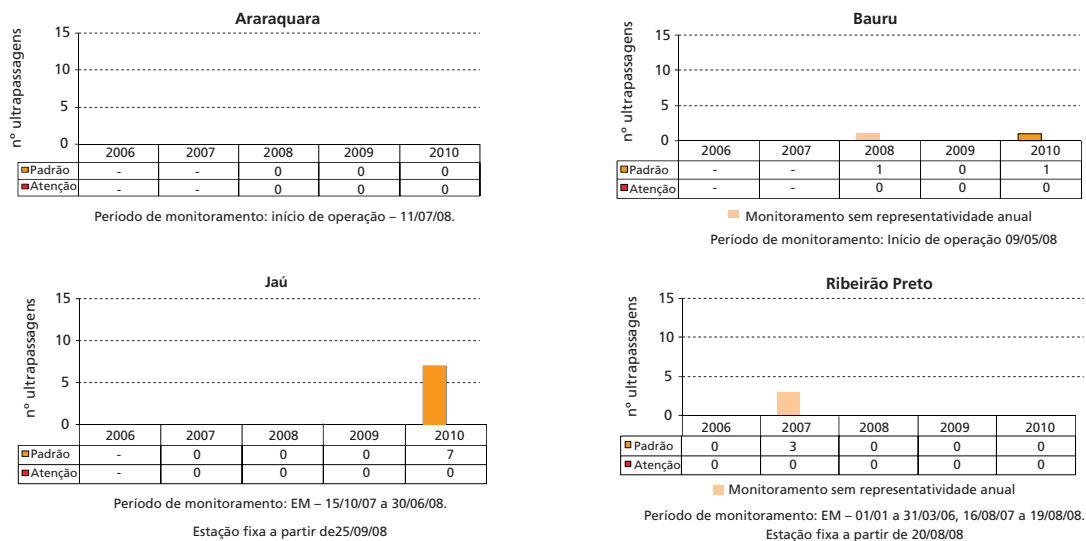
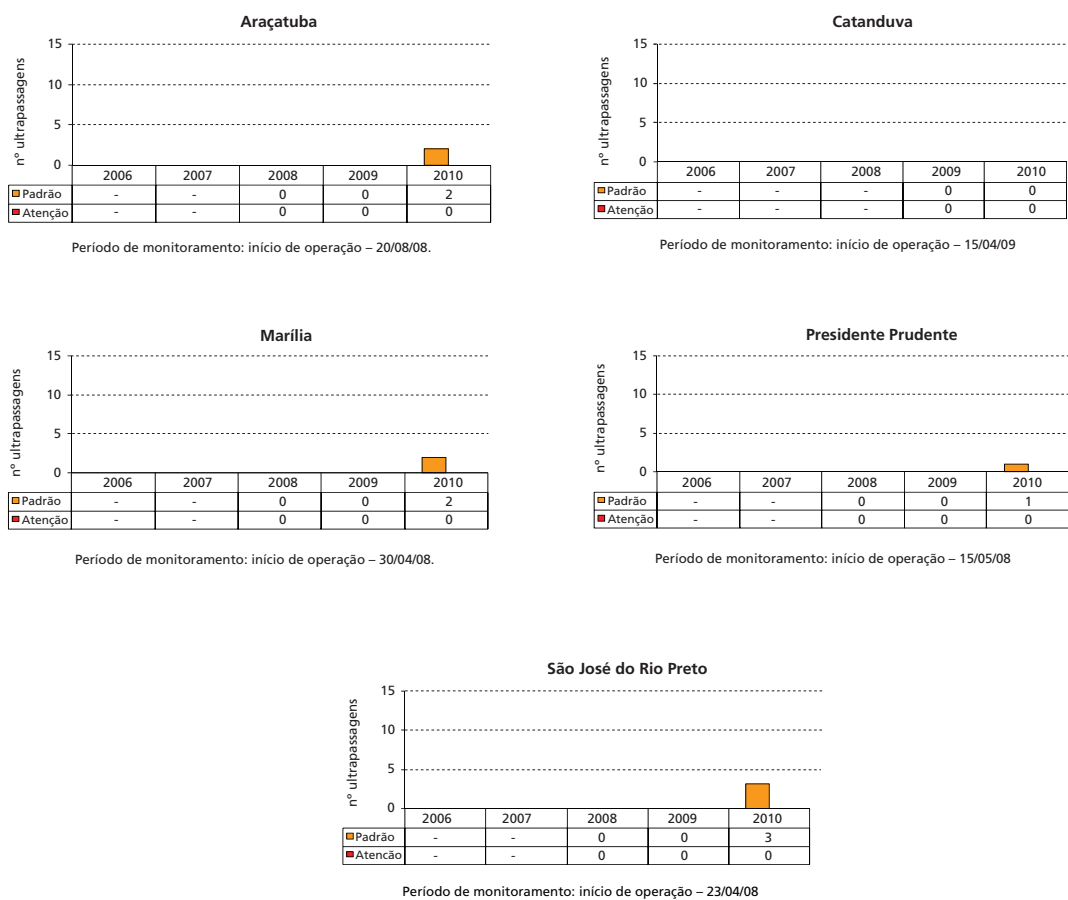


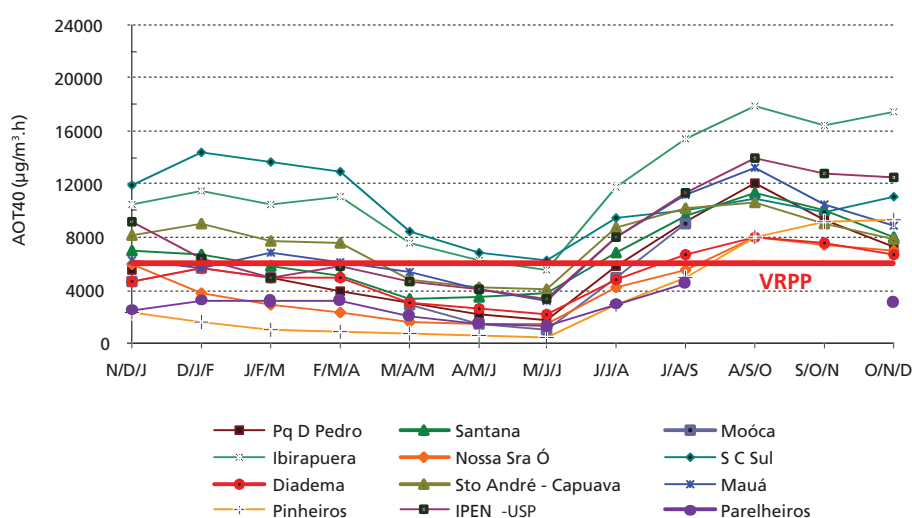
Gráfico 63 – O₃ – Evolução do número de ultrapassagens de padrão e nível de atenção por estação – 2006 a 2010 – UV
Ind. – UGRHs 15, 19, 21 e 22.



Valores de referência para a proteção da produtividade agrícola - VRPP

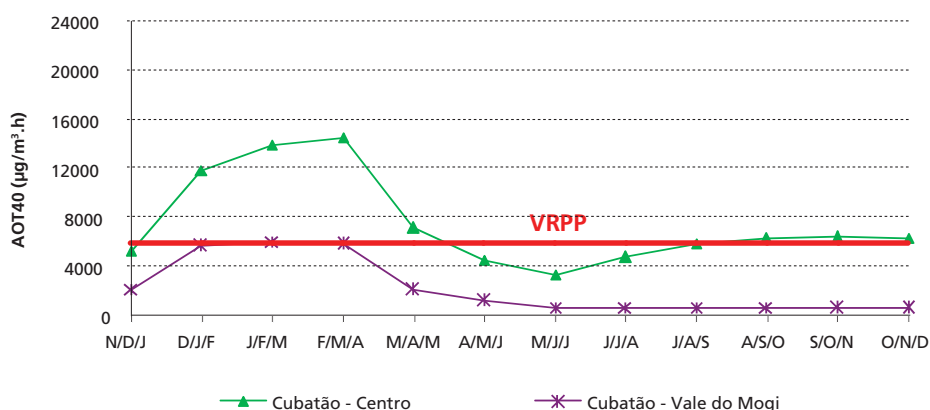
O gráfico 64 mostra os valores trimestrais da AOT40 do ano de 2010 comparados com o Valor de Referência para Proteção da Produtividade Agrícola – VRPP de $6.000 \mu\text{g}/\text{m}^3\cdot\text{h}$ das estações de monitoramento situadas na RMSP. Observa-se a existência de dois períodos de máximas nos valores de AOT40 trimestral, um no primeiro semestre e outro no segundo para a maioria das estações de monitoramento da RMSP. Os valores calculados para as estações Ibirapuera e São Caetano do Sul foram altos durante o ano todo. Ocorreram ultrapassagens do VRPP em todos os trimestres de 2010, sendo que todas as estações de monitoramento apresentaram valores de AOT40 trimestrais superiores ao VRPP em três ou mais trimestres, com exceção da estação de Parelheiros que não teve representatividade dos dados nos meses de setembro e outubro.

Gráfico 64 – Valores de AOT40 trimestral no período de nov/2009 a dez/2010 em comparação com o VRPP – RMSP.



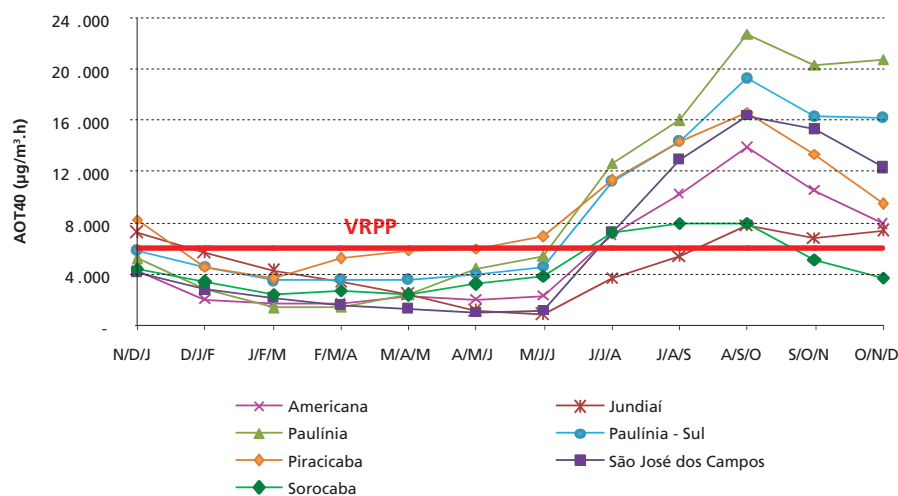
O gráfico 65 mostra os valores de AOT40 trimestrais nas duas estações de monitoramento de Cubatão (Centro e Vale do Mogi). O comportamento destas duas estações é semelhante com relação à AOT40, pois apresentam valores mais altos no primeiro semestre, perfil diferente do das outras estações do Estado de São Paulo. Cubatão-Centro apresentou AOT40 próxima a $14.000 \mu\text{g}/\text{m}^3\cdot\text{h}$ no trimestre F/M/A que corresponde à máxima do período para esta estação.

Gráfico 65 – Valores de AOT40 trimestral no período de nov/2009 a dez/2010 em comparação com o VRPP – Cubatão.



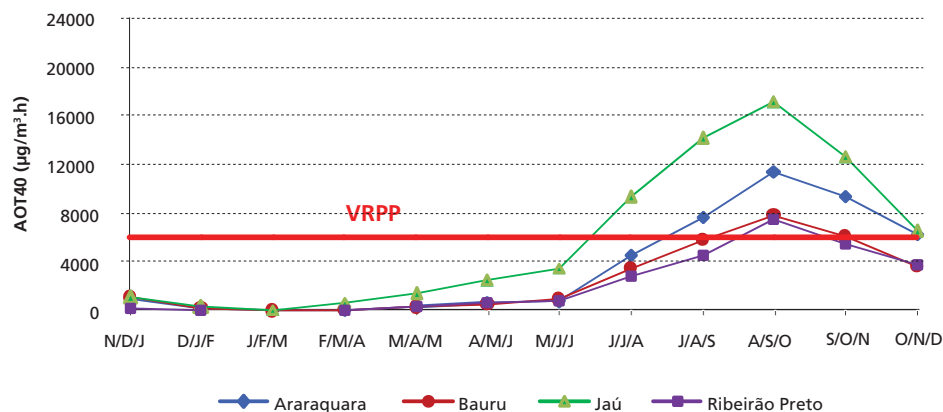
O gráfico 66 mostra os valores da AOT40 trimestral para as estações de monitoramento nos municípios de Americana, Jundiaí, Paulínia, Paulínia Sul, Piracicaba, São José dos Campos e Sorocaba. No primeiro semestre, em três municípios (Piracicaba, Jundiaí e Paulínia) os valores de AOT40 trimestral ficaram próximos ao VRPP (6.000 $\mu\text{g}/\text{m}^3\cdot\text{h}$) com algumas ultrapassagens em Piracicaba e Jundiaí. No segundo semestre ocorreram ultrapassagens do VRPP em todos os municípios, sendo que os valores mais altos ocorreram em A/S/O. Em Paulínia a AOT40 calculada ultrapassou quase quatro vezes o valor da VRPP em A/S/O e foi seguida, em ordem decrescente, pelas estações de Paulínia Sul, Piracicaba, São José dos Campos, Americana, Jundiaí e Sorocaba. Os altos valores obtidos para a AOT40 trimestral indicam que provavelmente a vegetação local está sofrendo os efeitos prejudiciais do ozônio troposférico.

Gráfico 66 – Valores de AOT40 trimestral no período de nov/2009 a dez/2010 em comparação com o VRPP – UV Ind. – UGRHIS 2, 5 e 10.



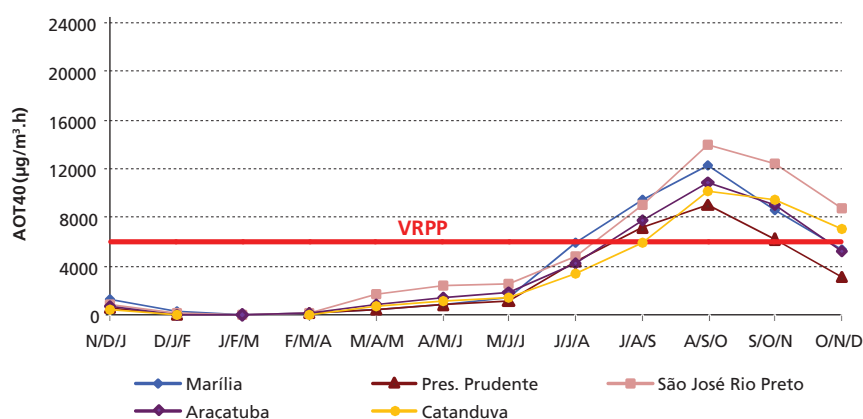
O gráfico 67 mostra os valores da AOT40 trimestral do ano de 2010 para as estações de Araraquara, Bauru, Jaú e Ribeirão Preto. Em todos os municípios ocorreram ultrapassagens da VRPP no segundo trimestre. Em Jaú ocorreu o valor mais alto do período no trimestre A/S/O, quase três vezes o VRPP, seguido por Araraquara, Bauru e Ribeirão Preto.

Gráfico 67 – Valores de AOT40 trimestral no período de nov/2009 a dez/2010 em comparação com o VRPP – UV Em Ind. – UGRHIS 4 e 13.



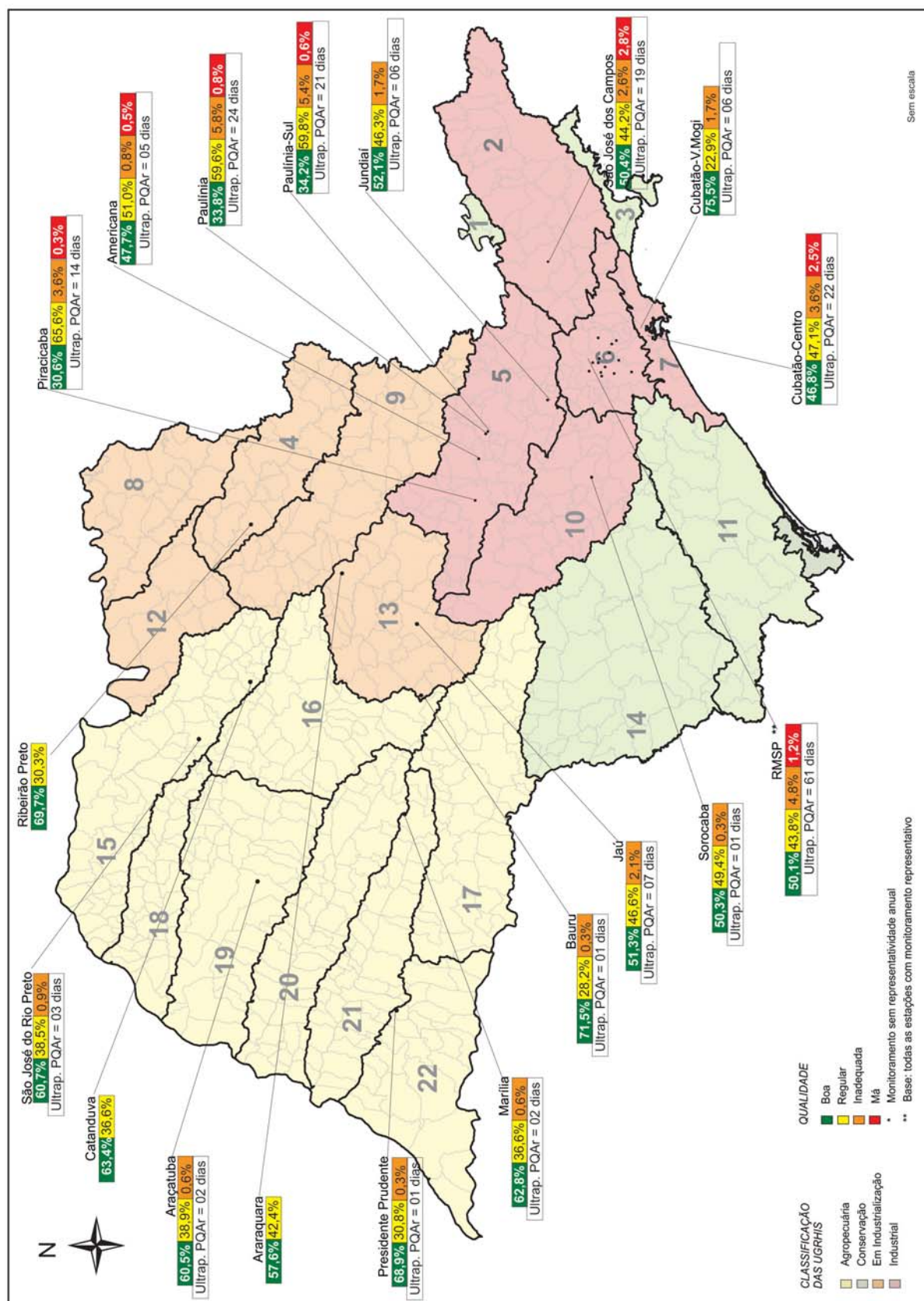
O gráfico 68 mostra os valores trimestrais da AOT40 do ano de 2010 das estações de monitoramento situadas nos municípios de Araçatuba, Catanduva, Marília, Presidente Prudente e São José do Rio Preto. Estes municípios tiveram comportamentos semelhantes com relação à AOT40 trimestral, sendo que nenhum valor ultrapassou o VRPP no primeiro trimestre de 2010. A partir do trimestre F/M/A, os valores da AOT começaram a subir, alcançando o máximo em todas as estações no trimestre A/S/O e diminuindo nos trimestres posteriores do ano de 2010. O maior valor de AOT40 foi próximo a 14.000 $\mu\text{g}/\text{m}^3\cdot\text{h}$ na estação São Jose Rio Preto, seguido em ordem decrescente por Marília, Araçatuba, Catanduva e Presidente Prudente.

Gráfico 68 – Valores de AOT40 trimestral no período de nov/2009 a dez/2010 em comparação com o VRPP – UV Agrop. – UGRHIS 15, 19, 21 e 22.



Com exceção das estações de monitoramento de Cubatão, em todas as outras regiões do Estado de São Paulo, os maiores valores da AOT40 trimestral ocorreram no período de A/S/O. A Região Metropolitana de São Paulo, diferentemente de outras regiões, apresentou dois picos nos valores de AOT40 trimestral em 2010, um no primeiro e outro no segundo semestre. Os maiores valores de AOT40 trimestral do Estado de São Paulo ocorreram na região que contempla o município de Paulínia, atingindo aproximadamente 22.000 $\mu\text{g}/\text{m}^3\cdot\text{h}$ no segundo semestre de 2010. Desta maneira, os dados indicam que a Região Metropolitana de São Paulo e o município de Paulínia são os locais mais suscetíveis a danos, tanto na vegetação como na produção agrícola, devido ao ozônio.

A seguir é apresentado, no mapa 10, um resumo da qualidade do ar para o ozônio, em 2010. Pode-se observar que as estações da Unidade Vocacional Industrial apresentam maior porcentagem de dias de qualidade do ar Regular, além das ocorrências de qualidade Inadequada e Má. Já nas estações das Unidades Vocacionais Em Industrialização e Agropecuária, observa-se maior porcentagem de dias de qualidade do ar Boa, com algumas ocorrências de qualidade Inadequada e sem atingir a qualidade Má.

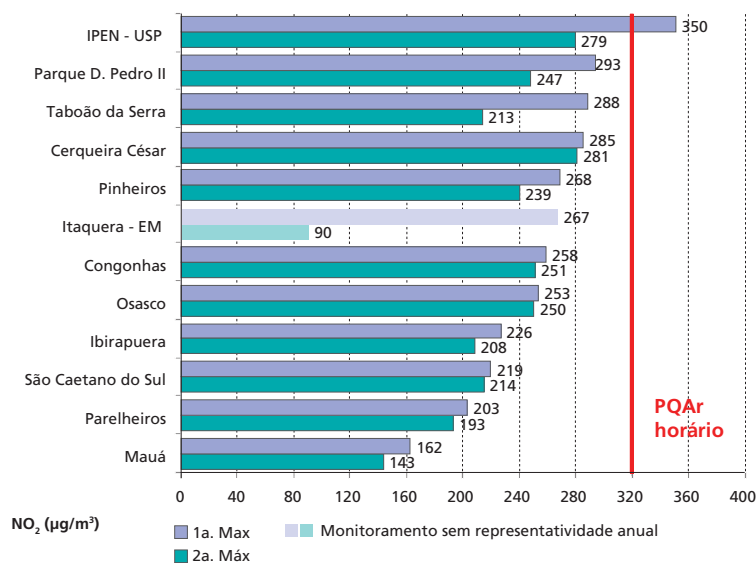
Mapa 10 – O₃ - Qualidade do Ar no Estado de São Paulo – 2010.

4.2.3 Resultados – Óxidos de Nitrogênio

4.2.3.1 Dióxido de Nitrogênio – NO₂

O gráfico 69 mostra as concentrações horárias máximas, onde se observa que houve uma única ultra-passagem do padrão de curto prazo de NO₂ na estação IPEN-USP, na RMSP.

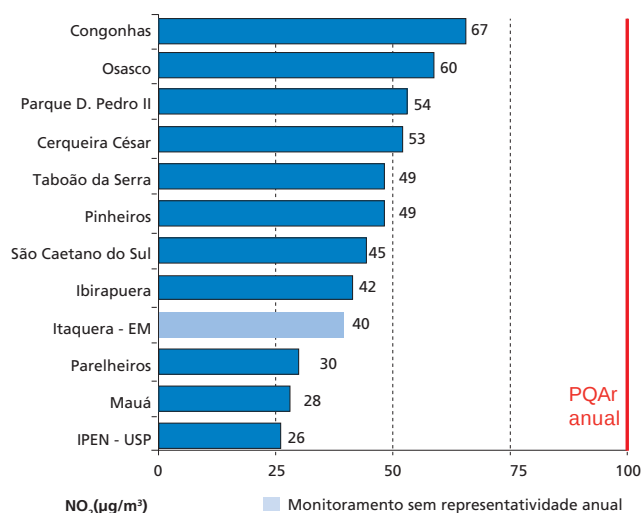
Gráfico 69 – NO₂ – Classificação das concentrações horárias máximas UV Ind. – RMSP - 2010.



Período de monitoramento: Itaquera-EM – 01/01 a 21/04/10.

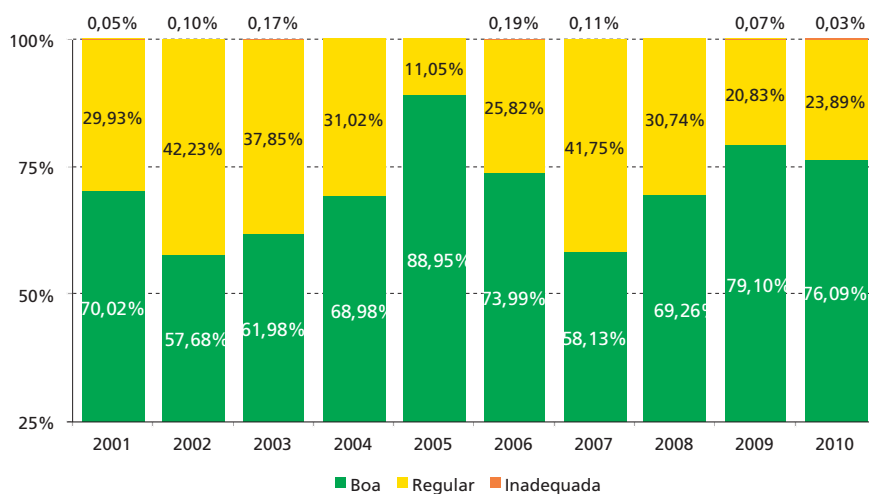
A estação Congonhas apresenta o maior valor de média anual, seguido pela estação de Osasco.

Gráfico 70 – NO₂ – Classificação das concentrações médias anuais UV Ind. – RMSP - 2010.



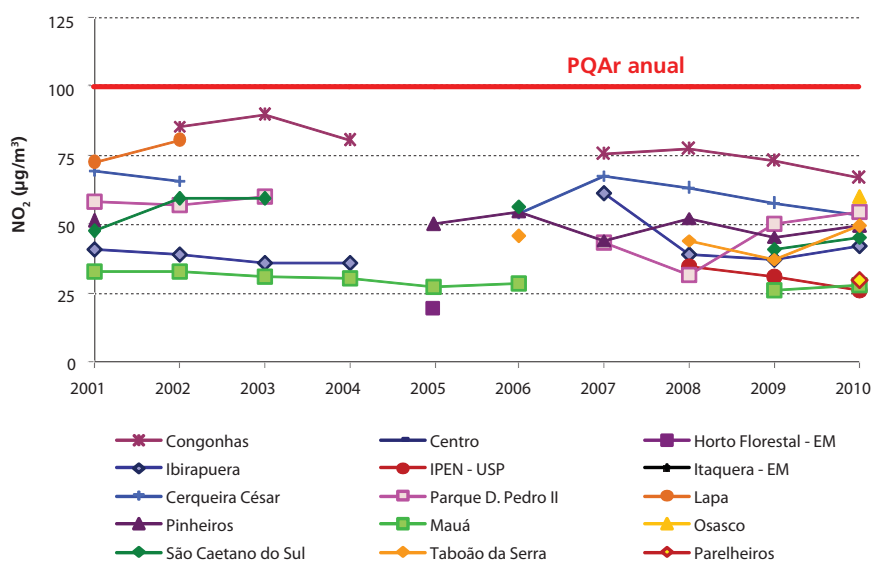
Período de monitoramento: Itaquera-EM – 01/01 a 21/04/10.

O gráfico 71 apresenta distribuição percentual da qualidade do ar nas estações da RMSP, onde não se observa uma tendência definida. Em 2010, a maior parte das primeiras máximas de NO₂ ocorreu nos últimos dez dias de agosto.

Gráfico 71 – NO₂ – Distribuição percentual da qualidade do ar – UV Ind. - RMSP.

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

O gráfico 72 indica a evolução das concentrações médias de NO₂ nos últimos dez anos. Apesar das falhas entre 2004 e 2007, pode-se verificar que a estação Congonhas apresenta o maior valor médio dentre as estações. Em 2010, nota-se que houve aumento dos valores médios na maioria das estações, entretanto em Congonhas, Cerqueira César e IPEN-USP foram observados decréscimos nos valores.

Gráfico 72 – NO₂ – Evolução das concentrações médias anuais - UV Ind. - RMSP.

Nas demais estações do Estado, não foram observadas ultrapassagens do padrão horário e anual, como mostram os gráficos 73 a 80.

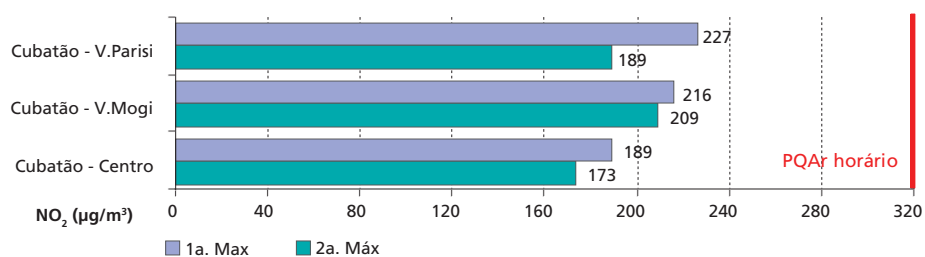
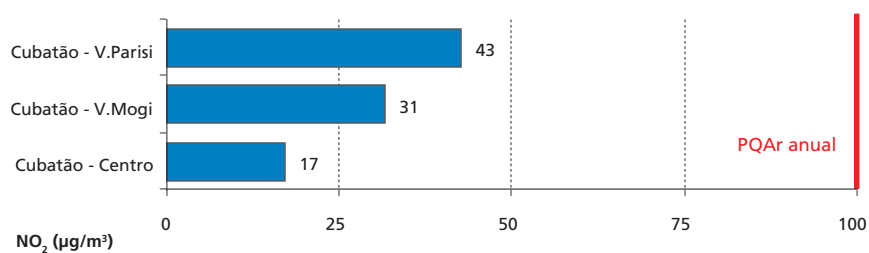
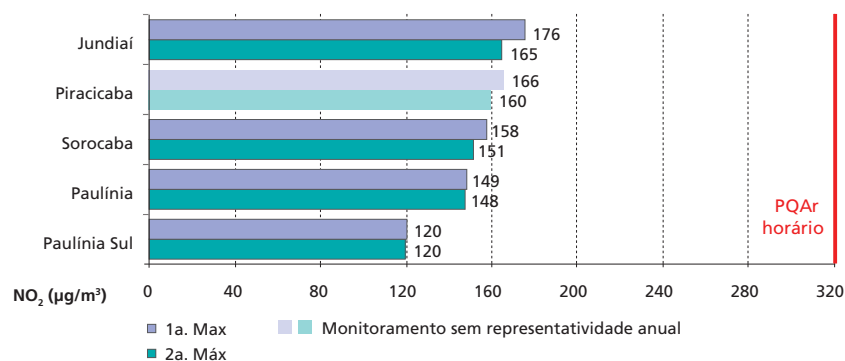
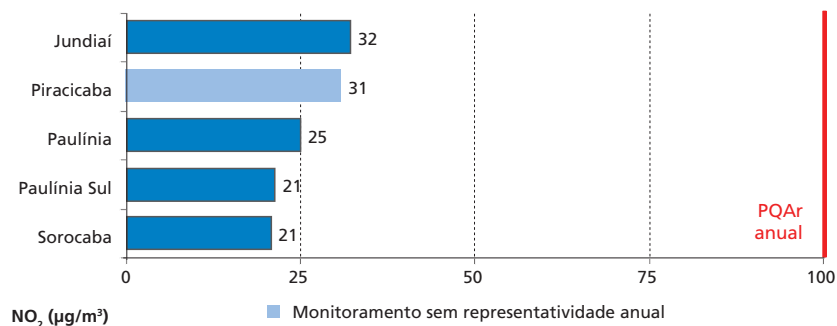
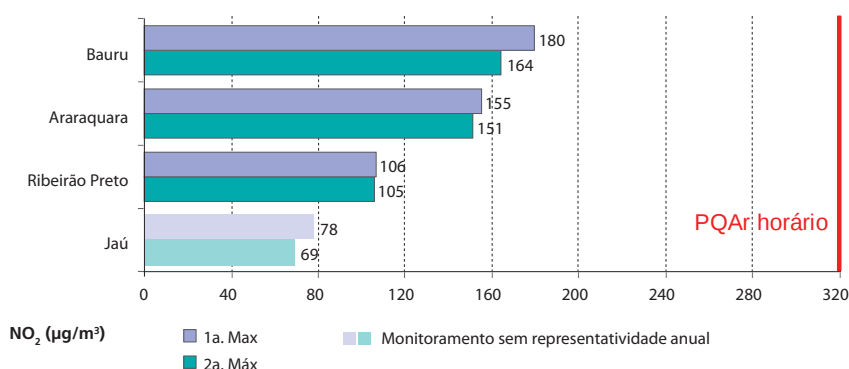
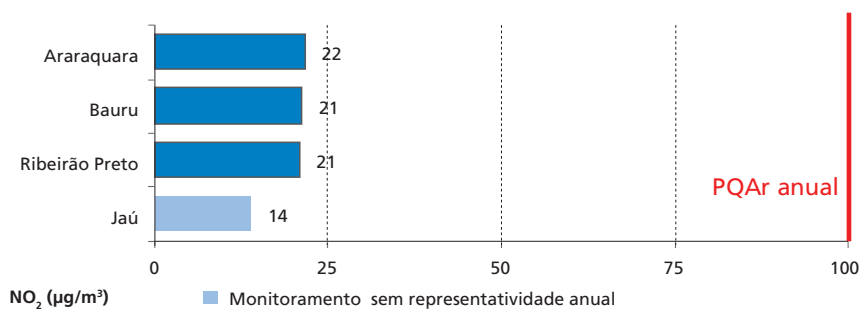
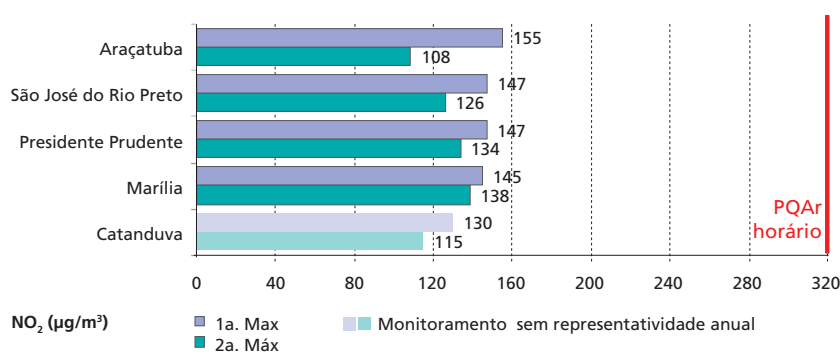
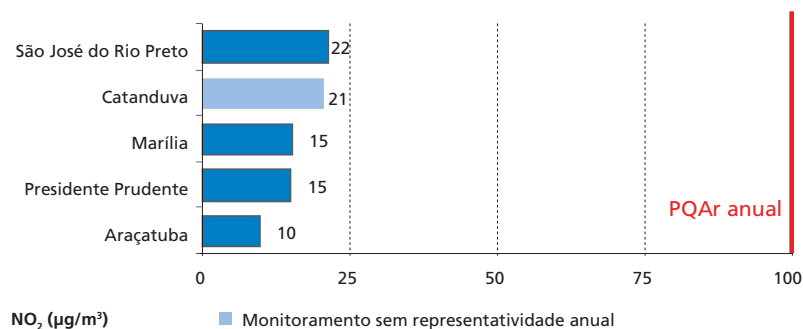
Gráfico 73 – NO₂ – Classificação das concentrações horárias máximas UV Ind. – Cubatão - 2010.**Gráfico 74** – NO₂ – Classificação das concentrações médias anuais UV Ind. – Cubatão - 2010.**Gráfico 75** – NO₂ – Classificação das concentrações horárias máximas UV Ind. – UGRHs 5 e 10 - 2010.**Gráfico 76** – NO₂ – Classificação das concentrações médias anuais UV Ind. – UGRHs 5 e 10 - 2010.

Gráfico 77 – NO₂ – Classificação das concentrações horárias máximas UV Em Ind. – UGRHs 4 e13 - 2010.

Os níveis médios de NO₂ em Araraquara, Bauru e Ribeirão Preto (gráfico 78) são muito semelhantes, apesar da diferença na frota de veículos, atividades industriais e áreas de queima de palha de cana, que são fontes de emissão de óxidos de nitrogênio para a atmosfera.

Gráfico 78 – NO₂ – Classificação das concentrações médias anuais UV Em Ind. – UGRHs 4 e13 - 2010.**Gráfico 79** – NO₂ – Classificação das concentrações horárias máximas UV Agrop. – UGRHs 15, 19, 21 e 22 - 2010.

Assim como no caso do MP₁₀ as médias anuais de dióxido de nitrogênio (gráfico 80) são praticamente iguais em Marília e Presidente Prudente. Araçatuba, embora tenha apresentado a menor média anual, foi o local da Unidade Vocacional Agropecuária com a maior média horária.

Gráfico 80 – NO₂ – Classificação das concentrações médias anuais UV Agrop. – UGRHIs 15, 19, 21 e 22 - 2010.

4.2.3.2 Monóxido de Nitrogênio – NO

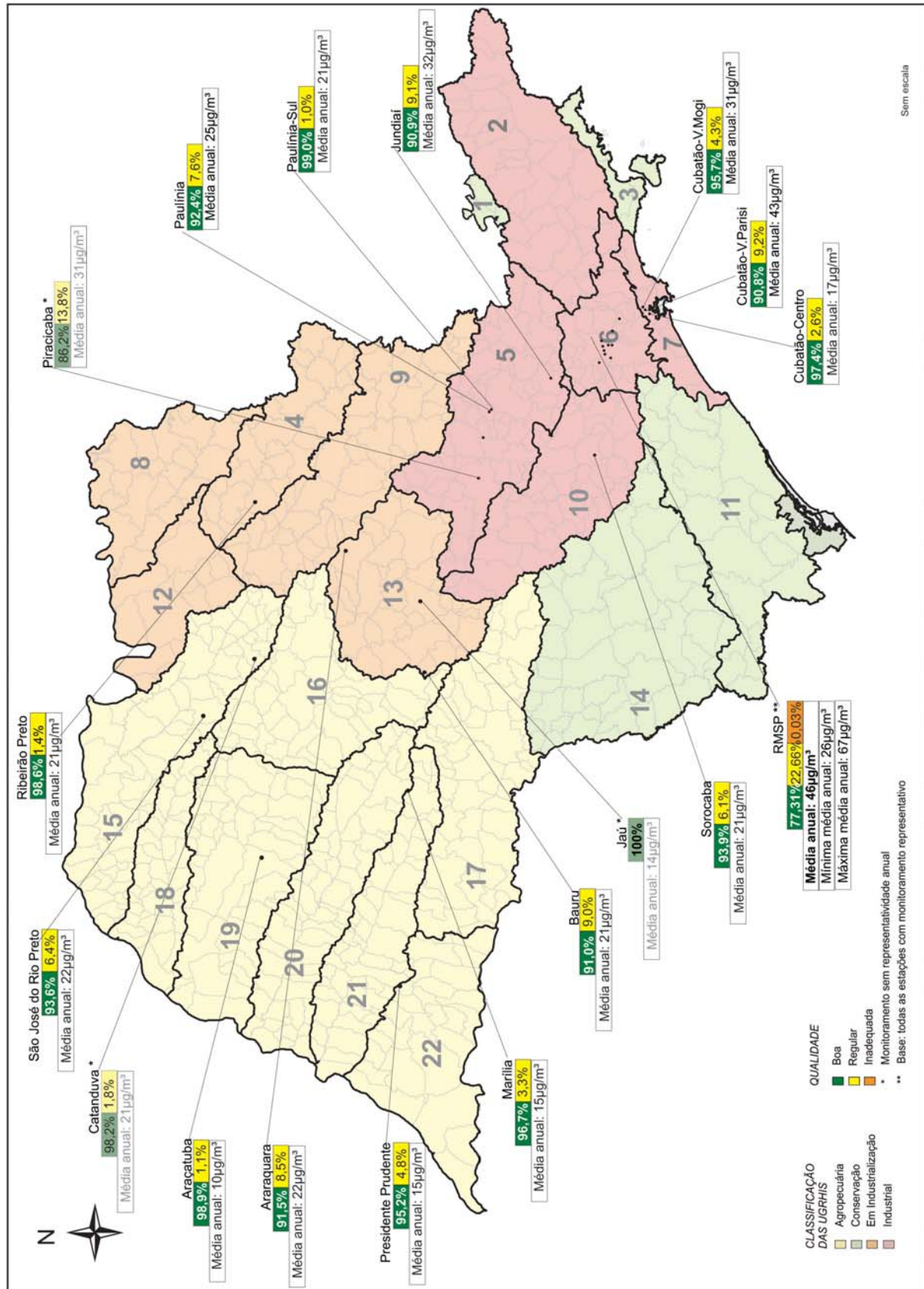
O monóxido de nitrogênio (NO) não possui padrão legal de qualidade, mas é um poluente importante no ciclo fotoquímico de formação do ozônio. Na tabela 18, são apresentadas as concentrações médias de NO do período das 7h às 9h, uma vez que as concentrações neste período são importantes para a formação do ozônio durante o dia.

Tabela 18 – NO – Concentrações de monóxido de nitrogênio (média das 7h às 9h) – 2010.

Vocacional	UGRHI	Estação	Repres.	Média 7h às 9h µg/m³	1ª Máx 7h às 9h µg/m³	2ª Máx 7h às 9h µg/m³
Industrial	5	Americana	NR	18	71	48
		Jundiaí	R	24	141	128
		Paulínia	R	24	163	151
		Paulínia-Sul	R	28	161	161
		Piracicaba	NR	23	119	102
	6	Cerqueira César	R	85	450	435
		Congonhas	R	117	497	487
		Ibirapuera	R	29	278	240
		IPEN-USP	R	35	347	327
		Itaquera - EM	NR	6	27	21
		Mauá	R	23	357	226
		Osasco	R	181	630	610
		Parelheiros	R	69	458	378
		Parque D. Pedro II	R	64	512	472
		Pinheiros	R	102	639	629
		São Caetano do Sul	R	59	667	477
		Taboão da Serra	R	112	569	568
	7	Cubatão-Centro	R	69	303	256
		Cubatão - Vila Parisi	R	133	652	646
		Cubatão-Vale do Mogi	R	38	179	175
	10	Sorocaba	R	23	229	193
Em Industrialização	4	Ribeirão Preto	R	10	55	54
	13	Araraquara	R	6	75	59
		Bauru	R	10	85	64
		Jaú	NR	6	20	18
Agropecuária	15	Catanduva	NR	12	64	61
		São José do Rio Preto	R	16	113	92
	19	Araçatuba	R	2	35	19
	21	Marília	R	5	95	28
	22	Presidente Prudente	R	6	96	64

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

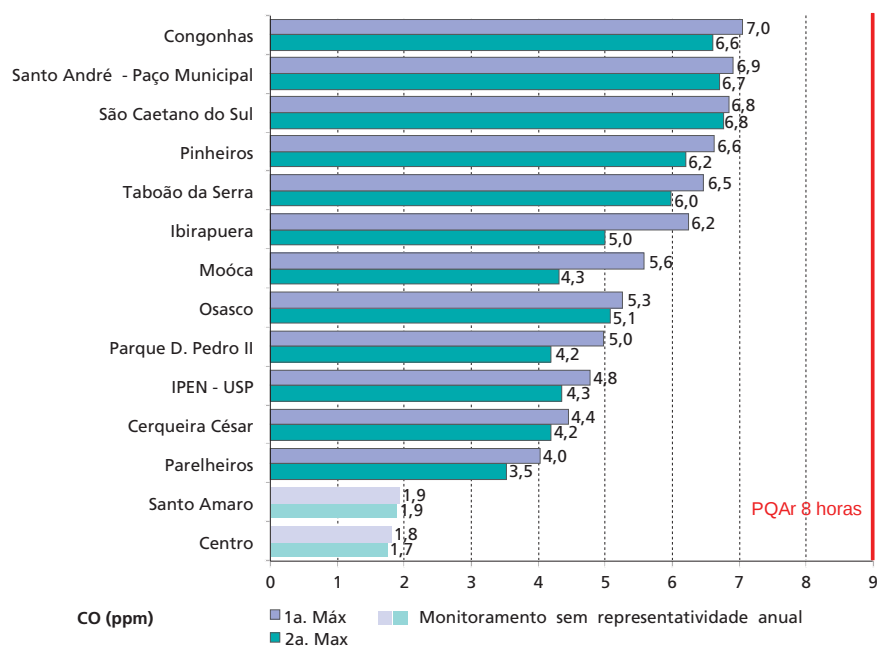
Mapa 11 – NO₂ - Qualidade do Ar no Estado de São Paulo – 2010.



4.2.4 Resultados – Monóxido de Carbono

No gráfico 81, observa-se que na RMSP, em 2010, não foi registrada ultrapassagem do padrão de qualidade do ar de 8 horas para este poluente em nenhuma estação. Também não foi observada ultrapassagem do padrão de 1 hora, de 35 ppm.

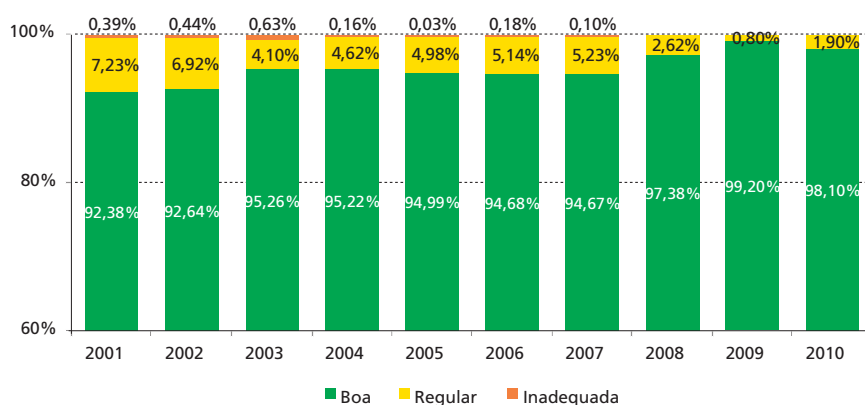
Gráfico 81 – CO – Classificação das concentrações diárias máximas – (médias de 8 horas) – RMSP - 2010.



Período de monitoramento: Centro – 01/01 a 08/02/10 e Santo Amaro – 01/01 a 10/02/10.

Na RMSP, os níveis de monóxido de carbono que vinham se aproximando da estabilidade até 2007, sofreram leve queda nos últimos três anos. Em 2010, mesmo com condições meteorológicas bastante desfavoráveis, estão entre os mais baixos da década.

Gráfico 82 – CO – Distribuição percentual da qualidade do ar – UV Ind. – RMSP.



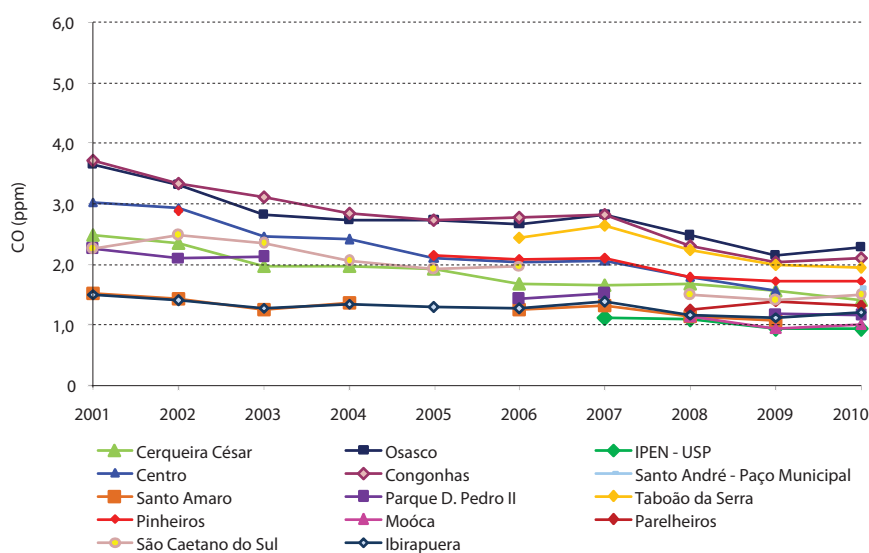
Base: Centro, Cerqueira César, Congonhas, Ibirapuera, IPEN-USP, Moóca, Parelheiros, P.D.Pedro II, Pinheiros, Santo Amaro, Osasco, Santo André-Centro, Santo André-Paço Municipal, São Caetano do Sul, Taboão da Serra.

O gráfico 83 mostra a evolução das médias anuais das concentrações máximas de 8 horas de CO, por estação da RMSP. Foram incluídas somente as estações que atenderam ao critério de representatividade anual e que possuem mais de três anos de dados. É importante esclarecer que este gráfico serve apenas para avaliar a tendência dos níveis de concentração de curto prazo, uma vez que não existe padrão anual para monóxido de carbono. Em 2010, observou-se leve aumento ou manutenção dos valores médios na maioria das estações, em relação a 2009, com exceção das estações Cerqueira César, Taboão da Serra e Parelheiros que tiveram pequena redução.

Pela série histórica, nota-se uma gradativa redução de valores, principalmente nas estações de Osasco, Taboão da Serra, Congonhas, Centro e Cerqueira César, que estão localizadas próximas a vias de tráfego intenso. Nesses locais, a redução foi mais significativa do que em estações que estão mais distantes deste tipo de via e medem concentrações de CO representativas de áreas maiores.

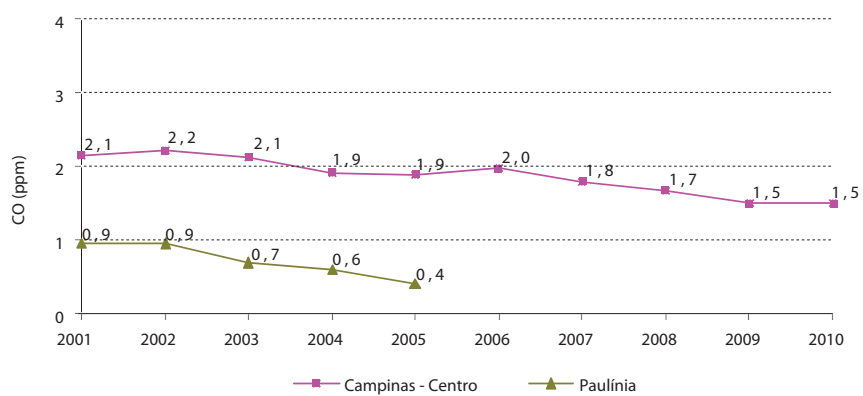
Vale destacar que as concentrações atuais, apesar do aumento da frota, são bem menores que as observadas na década de 90, principalmente, devido à redução das emissões dos veículos leves novos, em atendimento aos limites cada vez mais rígidos do PROCONVE e do PROMOT, associada à renovação da frota existente.

Gráfico 83 – CO – Evolução das concentrações médias anuais das máximas diárias (médias de 8 horas) – UV Ind. - RMSP.

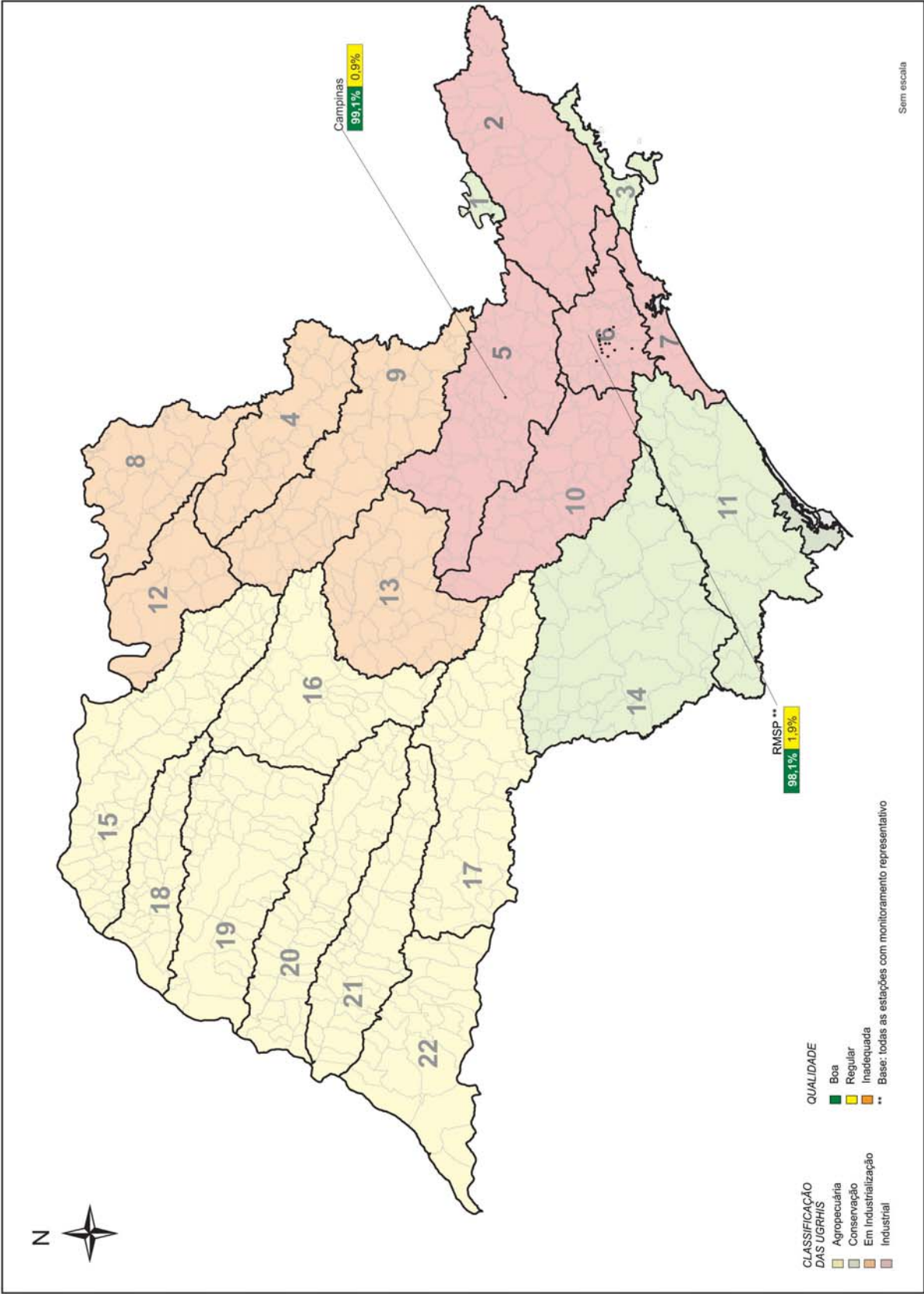


Em 2010, além de na RMSP, o CO foi monitorado na estação Campinas-Centro, localizada na UGRHI 5, alcançando a máxima média de 8 horas de 3,1 ppm, bem abaixo do padrão de qualidade do ar de 9 ppm (média de 8 horas).

O gráfico 84 apresenta a evolução das médias anuais das concentrações máximas de 8 horas de CO, medidas na UGRHI 5. Observa-se na estação de Campinas uma redução gradativa das concentrações, que foi acentuada a partir de 2006.

Gráfico 84 – CO – Evolução das concentrações médias anuais das máximas diárias (médias de 8 horas) – UV Ind. – UGRHI 5.

Mapa 12 – CO - Qualidade do Ar no Estado de São Paulo – 2010.

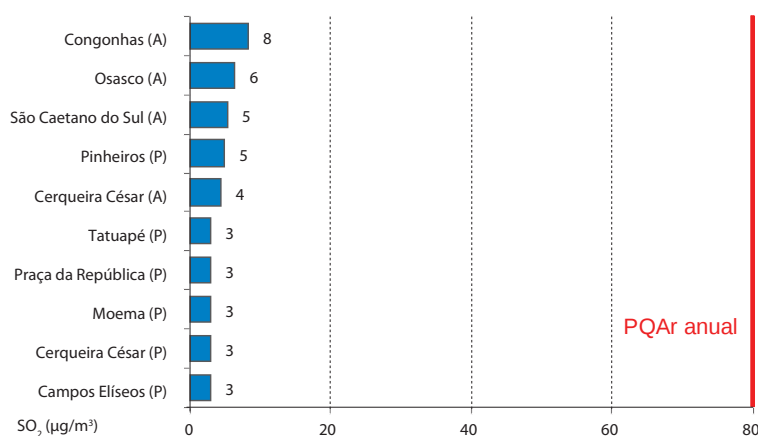


4.2.5 Resultados – Dióxido de Enxofre – SO_2

Não houve ultrapassagem do PQAr diário ($365 \mu\text{g}/\text{m}^3$) em nenhuma das estações de monitoramento. Na RMSP, a estação de Congonhas apresentou, além da máxima média anual, a maior concentração máxima diária de $22 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

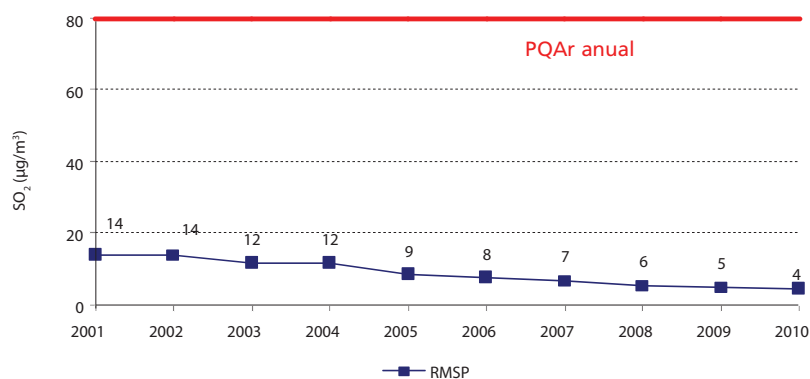
Na RMSP, o gráfico 85 mostra que a maior média anual de SO_2 foi registrada na estação Congonhas, $8 \mu\text{g}/\text{m}^3$, valor este muito abaixo inclusive do padrão anual secundário de qualidade do ar de $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Esta estação, pela proximidade da Avenida dos Bandeirantes, avaliava os níveis de exposição a este poluente em locais de tráfego intenso de veículos a diesel. Entretanto, em 2010, houve alteração e restrição de circulação de veículos pesados durante o dia, nesta via. As demais estações apresentaram concentrações ainda menores, e no caso dos pontos de monitoramento com amostradores passivos, se aproximaram do limite de detecção do método.

Gráfico 85 – SO_2 – Classificação das concentrações médias anuais – UV Ind. – RMSP – 2010.



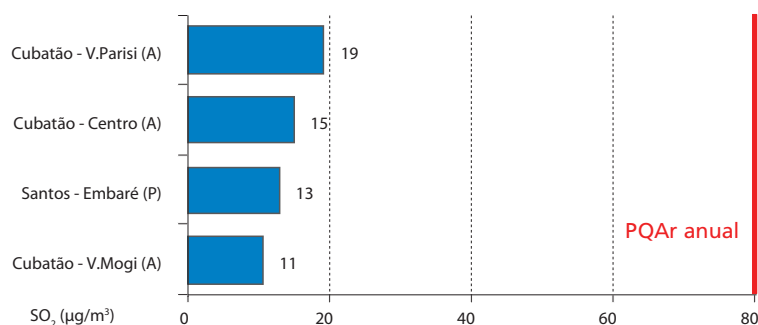
Conforme se observa no gráfico 86 os níveis de dióxido de enxofre vêm sendo reduzidos lentamente na RMSP como resultado, principalmente, do controle exercido sobre as fontes fixas e da redução do teor de enxofre dos combustíveis, tanto industrial como automotivo.

Gráfico 86 – SO_2 – Evolução das concentrações médias anuais – UV Ind. – RMSP.

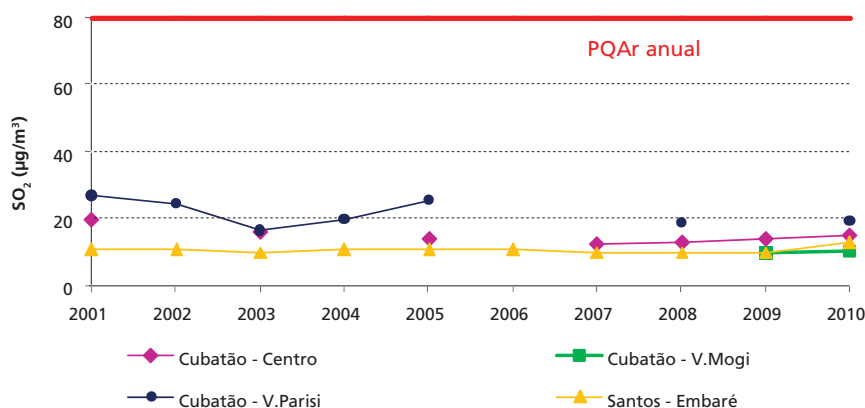


Base RMSP: estações automáticas e passivos com representatividade anual.

Em Cubatão, as concentrações diárias máximas atingiram $81 \mu\text{g}/\text{m}^3$ na estação Cubatão-Vale do Mogi, $92 \mu\text{g}/\text{m}^3$ na estação Cubatão-Centro e $273 \mu\text{g}/\text{m}^3$ na estação Cubatão-Vila Parisi, estando associados principalmente à emissão industrial. O gráfico 87 mostra as concentrações médias anuais nas estações da UGRHI 7 em 2010.

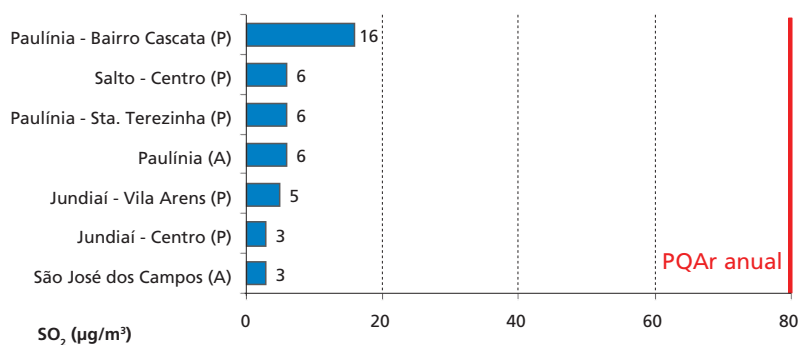
Gráfico 87 – SO₂ – Classificação das concentrações médias anuais – UV Ind. – UGRHI 7 – 2010.

As concentrações anuais de SO₂ na UGRHI 7, mostradas no gráfico 88, são bem inferiores ao padrão de longo prazo de 80 µg/m³. As concentrações têm se mantido praticamente estáveis tanto em Santos quanto em Cubatão-Centro.

Gráfico 88 – SO₂ – Evolução das concentrações médias anuais – UV Ind. – UGRHI 7.

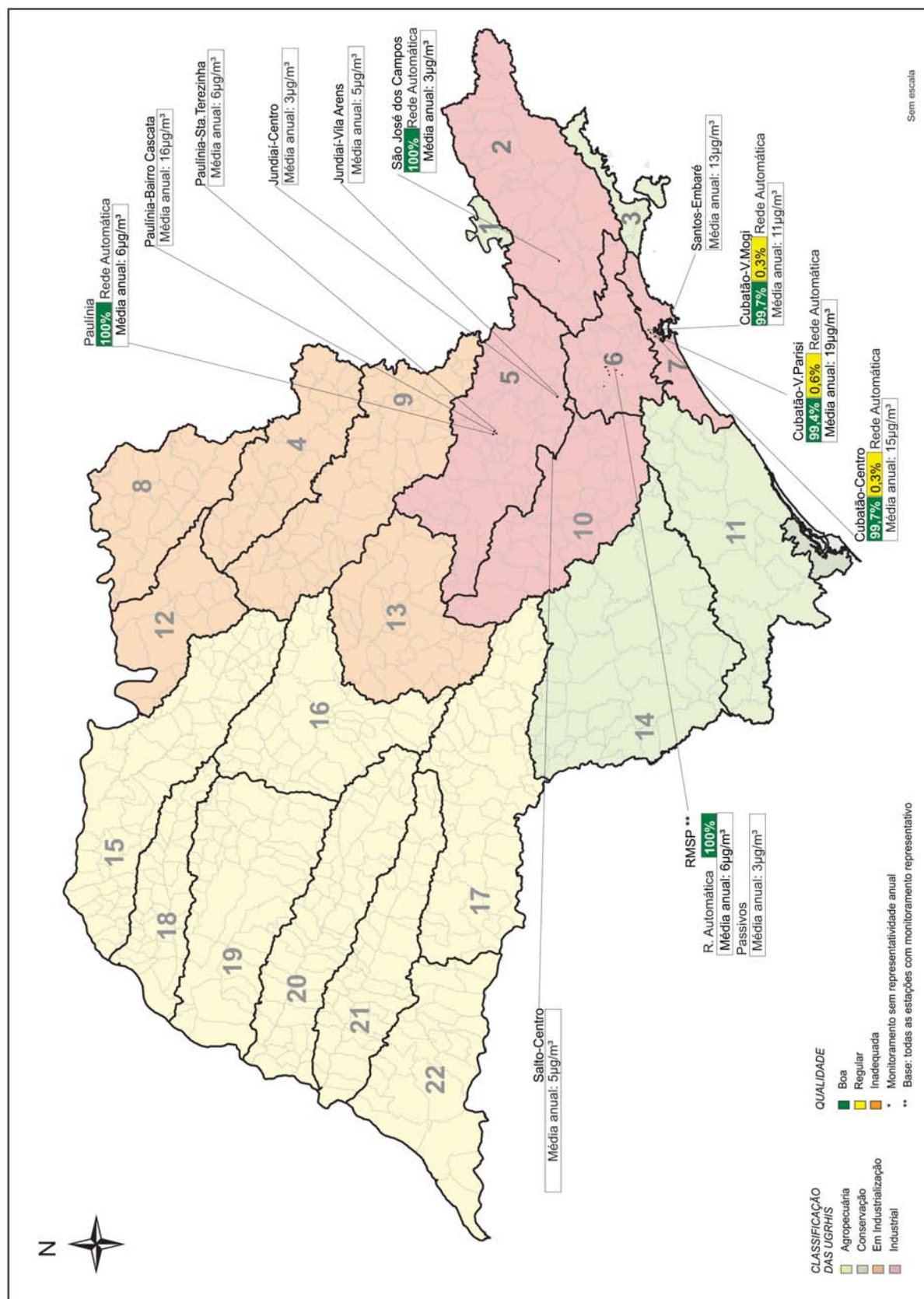
A concentração máxima diária registrada na estação automática de Paulínia foi 20 µg/m³ e em São José dos Campos, 30 µg/m³.

O gráfico 89 mostra as concentrações médias anuais nas estações das UGRHIs 2 e 5 em 2010. O PQAr anual (80 µg/m³) não foi ultrapassado em nenhum local, sendo em Paulínia-Bairro Cascata encontrado o maior valor de média anual, 16 µg/m³.

Gráfico 89 – SO₂ – Classificação das concentrações médias anuais – UV Ind. – UGRHIs 2 e 5 – 2010.

Base RMSP: estações automáticas e passivos com representatividade anual.

Mapa 13 – SO₂ - Qualidade do Ar no Estado de São Paulo – 2010.



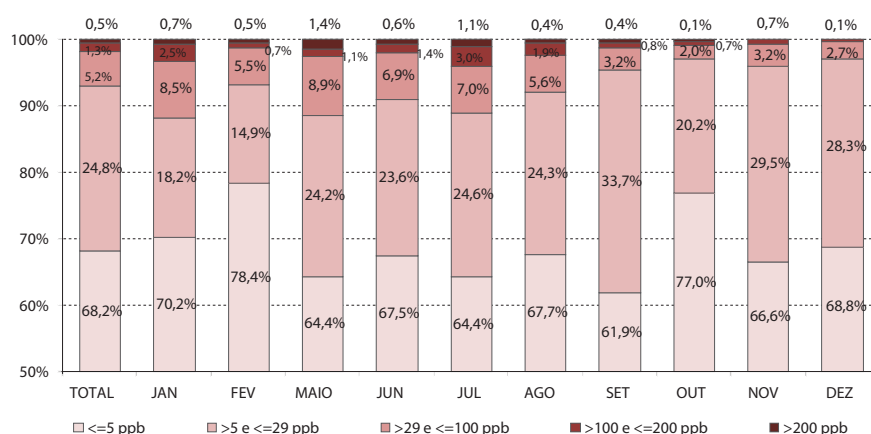
4.2.6 Outros Poluentes

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. 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 2010, as concentrações máximas horárias de ERT foram registradas nos dias 16/04/10 e 28/08/10, alcançando os valores de 699 ppb e 460 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 90 apresenta a distribuição percentual mensal por faixa de concentração, calculada com base nos 6619 dados horários válidos, obtidos em 2010. Não houve monitoramento nos meses de março e abril. Os meses de maio e julho destacam-se por ter maior percentual de valores acima de 200 ppb.

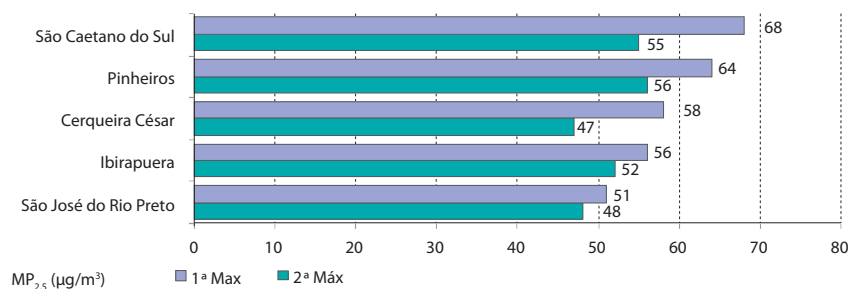
Gráfico 90 – Distribuição percentual das concentrações horárias de ERT – Americana – 2010.



4.2.6.2 Partículas Inaláveis Finas - $MP_{2,5}$

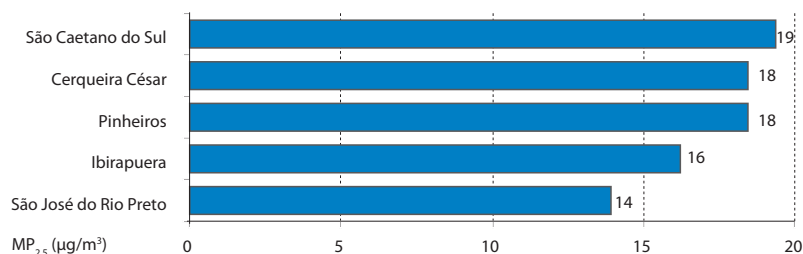
O gráfico 91 apresenta as concentrações máximas diárias de partículas inaláveis finas registradas, em 2010, nas quatro estações da RMSP e em São José do Rio Preto. Não há na legislação nacional padrão de qualidade do ar para este poluente.

Gráfico 91 – $MP_{2,5}$ – Classificação das concentrações máximas diárias – RMSP e UGRHI 15 – 2010.



No gráfico 92 são apresentadas as concentrações médias anuais observadas em 2010. O valor guia anual de $10 \mu\text{g}/\text{m}^3$ estabelecido pela Organização Mundial da Saúde foi ultrapassado em todas as estações.

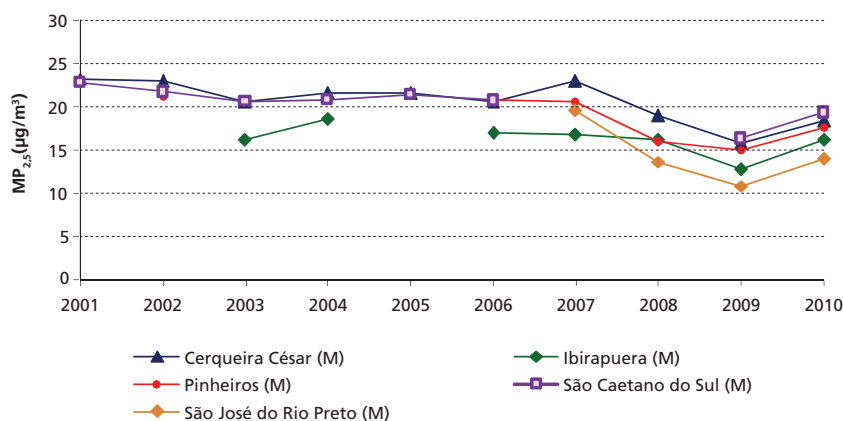
Gráfico 92 – $\text{MP}_{2,5}$ – Classificação das concentrações médias anuais – RMSP e UGRHI 15 – 2010.



A USEPA adota como padrão de longo prazo o valor de $15 \mu\text{g}/\text{m}^3$ para a média aritmética das médias anuais de três anos consecutivos (vide item 2.4.1). Nas estações que medem $\text{MP}_{2,5}$, apenas São Caetano do Sul não possui médias anuais representativas nos três últimos anos. Nas demais estações, a média aritmética do triênio (2008-2010) foi de $18 \mu\text{g}/\text{m}^3$ para Cerqueira César, $16 \mu\text{g}/\text{m}^3$ para Pinheiros, $15 \mu\text{g}/\text{m}^3$ para Ibirapuera e $13 \mu\text{g}/\text{m}^3$ para São José do Rio Preto. As duas primeiras ultrapassam o padrão de longo prazo adotado pela USEPA.

No gráfico 93, é apresentada a evolução das médias anuais das partículas inaláveis finas, mostrando que os valores, após uma ligeira queda nos últimos dois anos, voltaram a subir, estando próximos aos de 2008.

Gráfico 93 – $\text{MP}_{2,5}$ – Evolução das concentrações médias anuais – RMSP e UGRHI 15.



Quanto à relação $\text{MP}_{2,5}/\text{MP}_{10}$, estudos realizados pela CETESB na RMSP, desde 1987, mostraram que o $\text{MP}_{2,5}$ 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).

4.3 Comparação com outras Regiões Metropolitanas

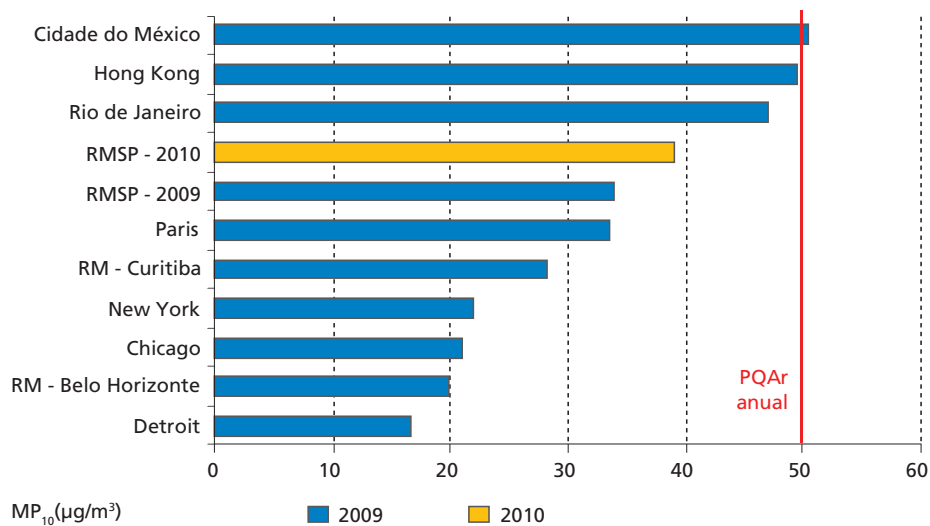
A seguir são apresentados dados de outras Regiões Metropolitanas do Brasil e de outros países, para partículas inaláveis, partículas inaláveis finas, ozônio e dióxido de nitrogênio, que são os poluentes mais preocupantes na RMSP. A fim de comparação, foram utilizados dados de 2009, sendo considerados para o ozônio, os valores de máxima concentração horária; para $MP_{2,5}$ e NO_2 as médias anuais compostas calculadas considerando-se as estações sem influência direta das fontes e para MP_{10} as médias anuais compostas calculadas considerando-se todas as estações. Os dados das cidades internacionais, à exceção do MP_{10} , foram extraídos do relatório *Air Quality in Ontario – 2009 Report* e das cidades nacionais dos relatórios das respectivas agências ambientais. Para a RMSP, além do ano de 2009, são também mostrados os valores obtidos em 2010, que estão apresentados no Capítulo 4 deste relatório. Os padrões de qualidade do ar variam de país a país, entretanto, nos gráficos constam os padrões brasileiros.

Deve-se destacar que NÃO se trata de um *ranking* de cidades mais poluídas, uma vez que os métodos de monitoramento e critérios de localização das estações variam de cidade para cidade. Além disto, por se tratar da comparação de apenas um ano (2009), as condições meteorológicas observadas nas diferentes localidades neste período também podem influenciar na classificação apresentada. A seleção de cidades também não foi extensiva, sendo apenas apresentados dados de alguns locais para que se tenha uma idéia aproximada da situação da RMSP frente a outros grandes centros urbanos.

De maneira geral, observa-se que, embora o controle e a gestão da poluição do ar ainda devam ser aprimorados, a situação da RMSP é similar à de outros grandes centros urbanos de países desenvolvidos.

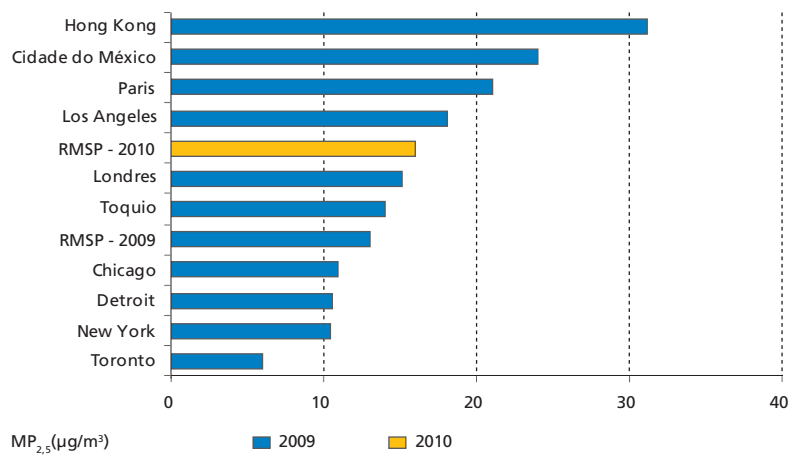
Partículas Inaláveis – MP_{10}

Gráfico 94 – MP_{10} – Concentrações médias anuais.



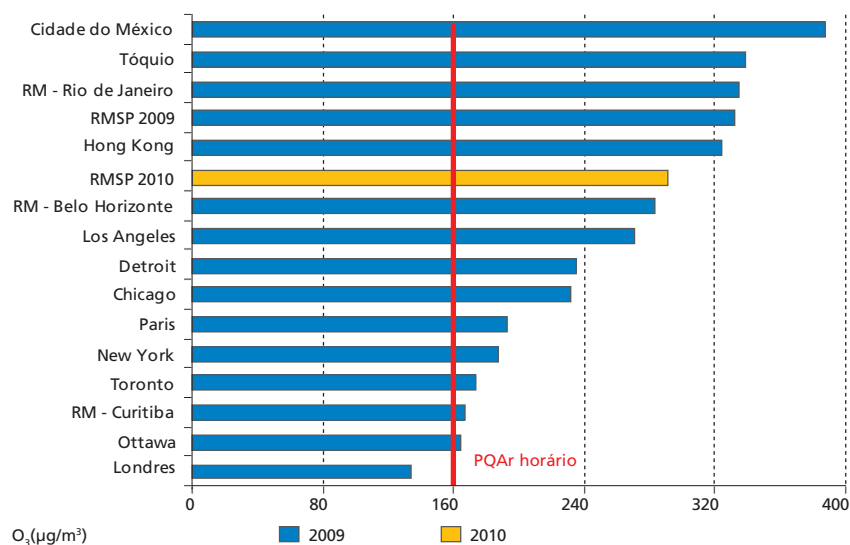
Partículas Inaláveis Finais – $MP_{2,5}$

Gráfico 95 – $MP_{2,5}$ – Concentrações médias anuais.



Ozônio – O_3

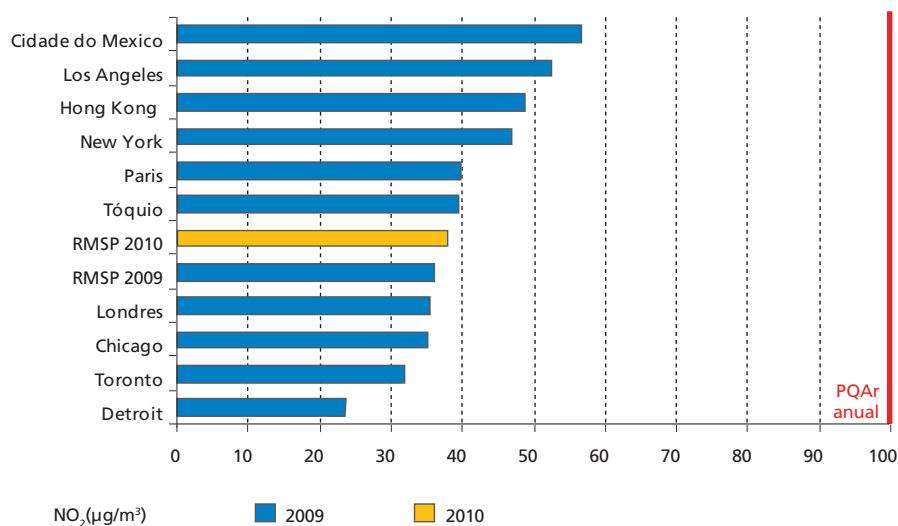
Gráfico 96 – O_3 – Máximas concentrações horárias.



Obs: para conversão em µg/m³ de valores expressos em ppb, utilizou-se temperatura de 25°C e pressão de 1 atmosfera.

Dióxido de Nitrogênio – NO_2

Gráfico 97 – NO_2 – Concentrações médias anuais.



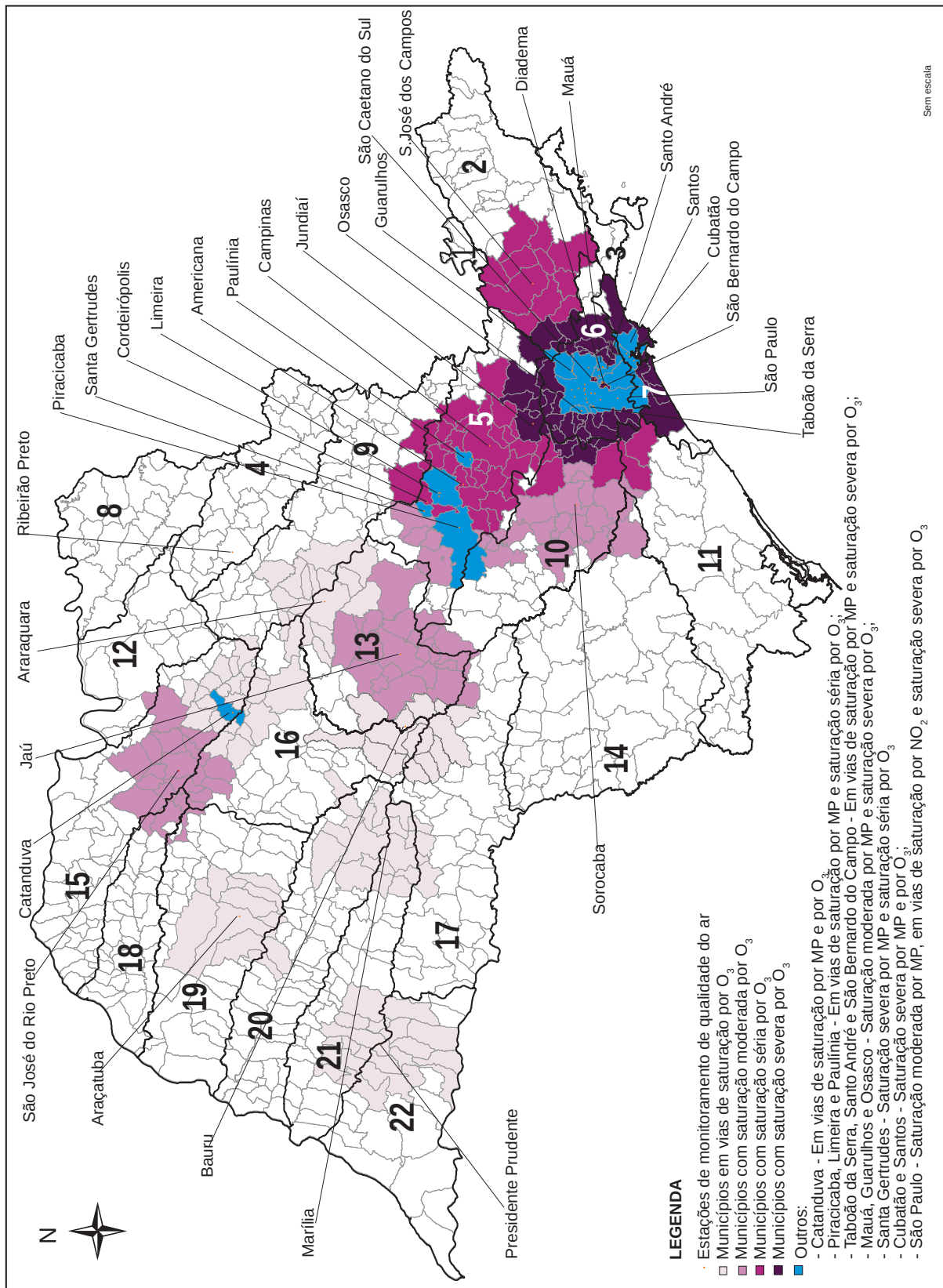
Obs: para conversão em µg/m³ de valores expressos em ppb, utilizou-se temperatura de 25°C e pressão de 1 atmosfera.

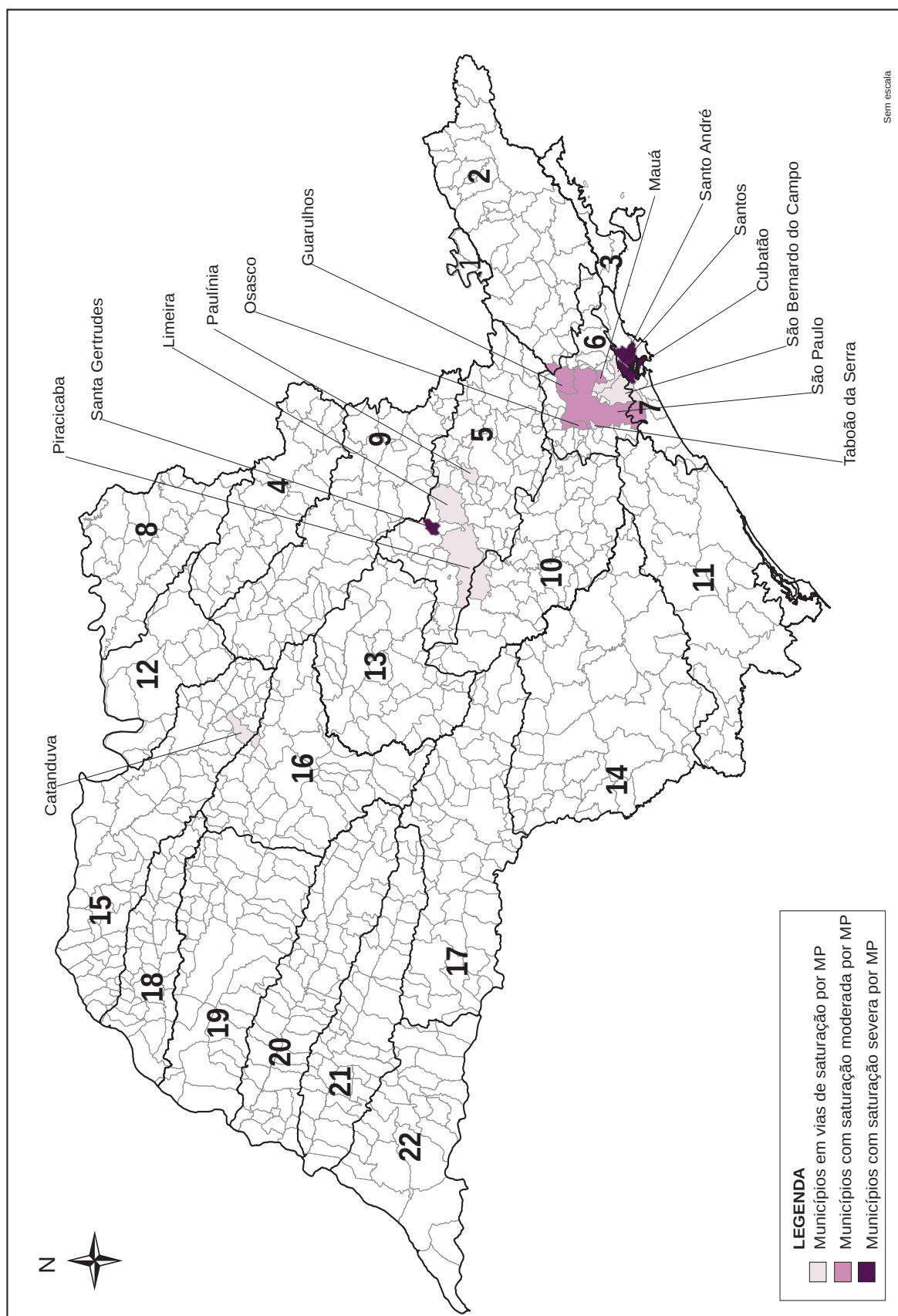
4.4 Saturação

Os mapas a seguir ilustram, através de diferentes cores, a classificação de saturação e respectivo grau de severidade dos municípios do Estado de São Paulo, de acordo com o preconizado no Decreto Estadual nº 52469/07, tendo por base o monitoramento realizado de 2008 a 2010. Observa-se que a maior concentração de áreas saturadas encontra-se na Unidade Vocacional Industrial. Nesta unidade, a RMSP se destaca em função do número de estações e do grau de saturação alcançado para os vários poluentes e municípios. Percebe-se claramente que os municípios abrangidos pelas sub-regiões de monitoramento das estações localizadas na RMSP são os que apresentam as piores condições de saturação e severidade.

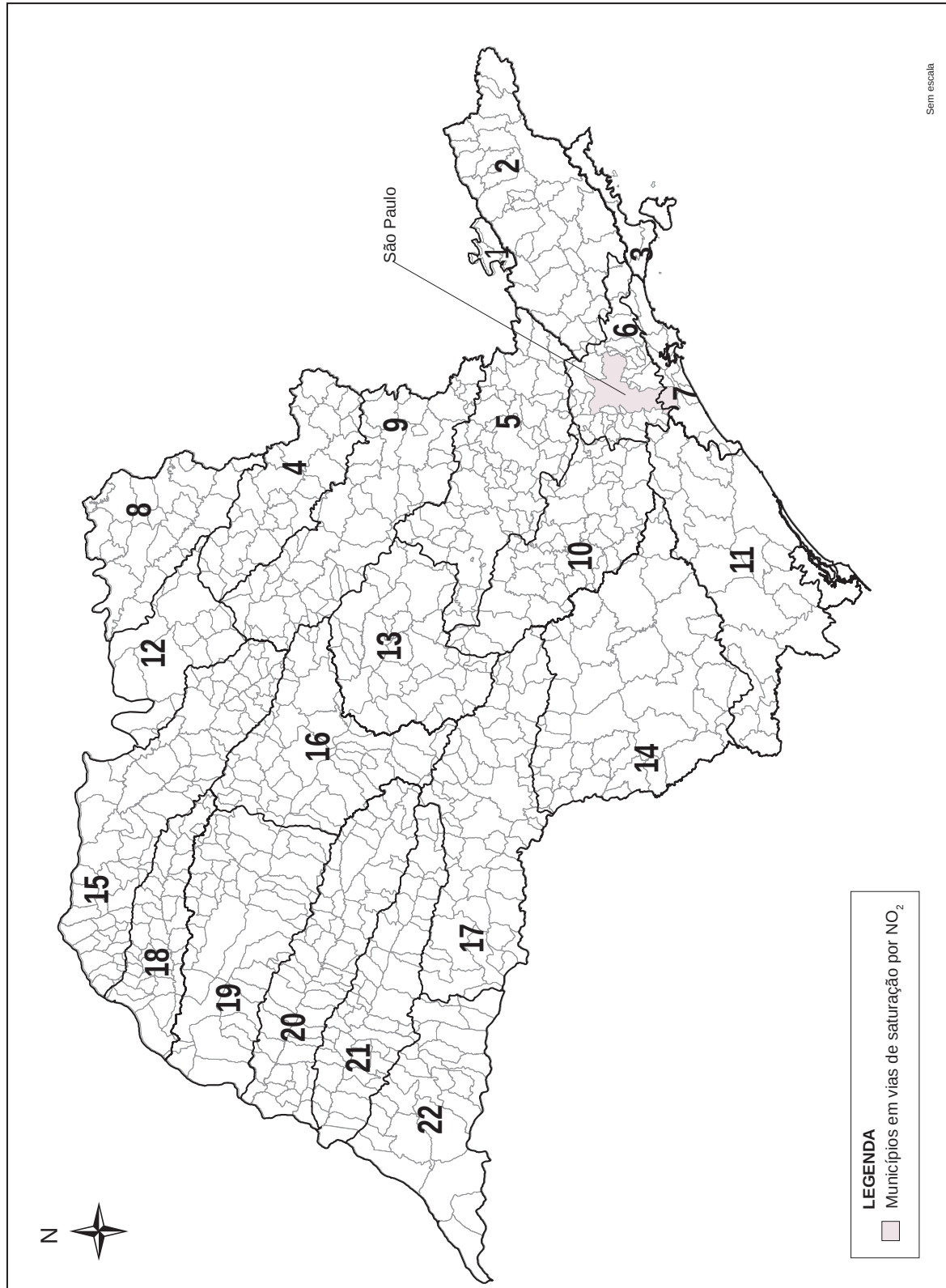
Destaca-se também, em 2010, a inclusão de municípios em vias de saturação na Unidade Vocacional Agropecuária como consequência da piora da condição da qualidade do ar neste último ano.

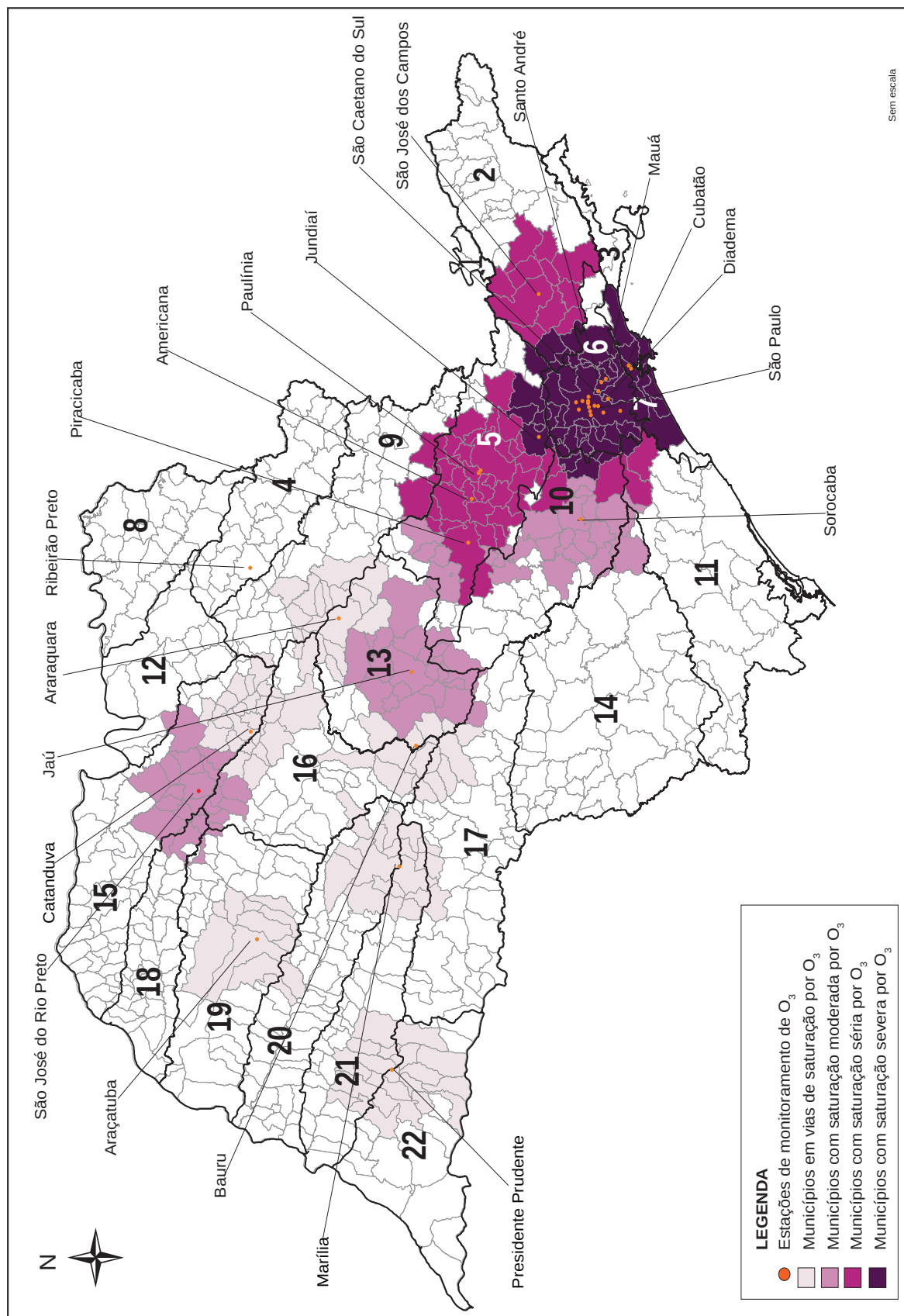
Mapa 14 – Classificação de saturação para os municípios do Estado de São Paulo – 2010 (Dec. Est. nº 52469/07)



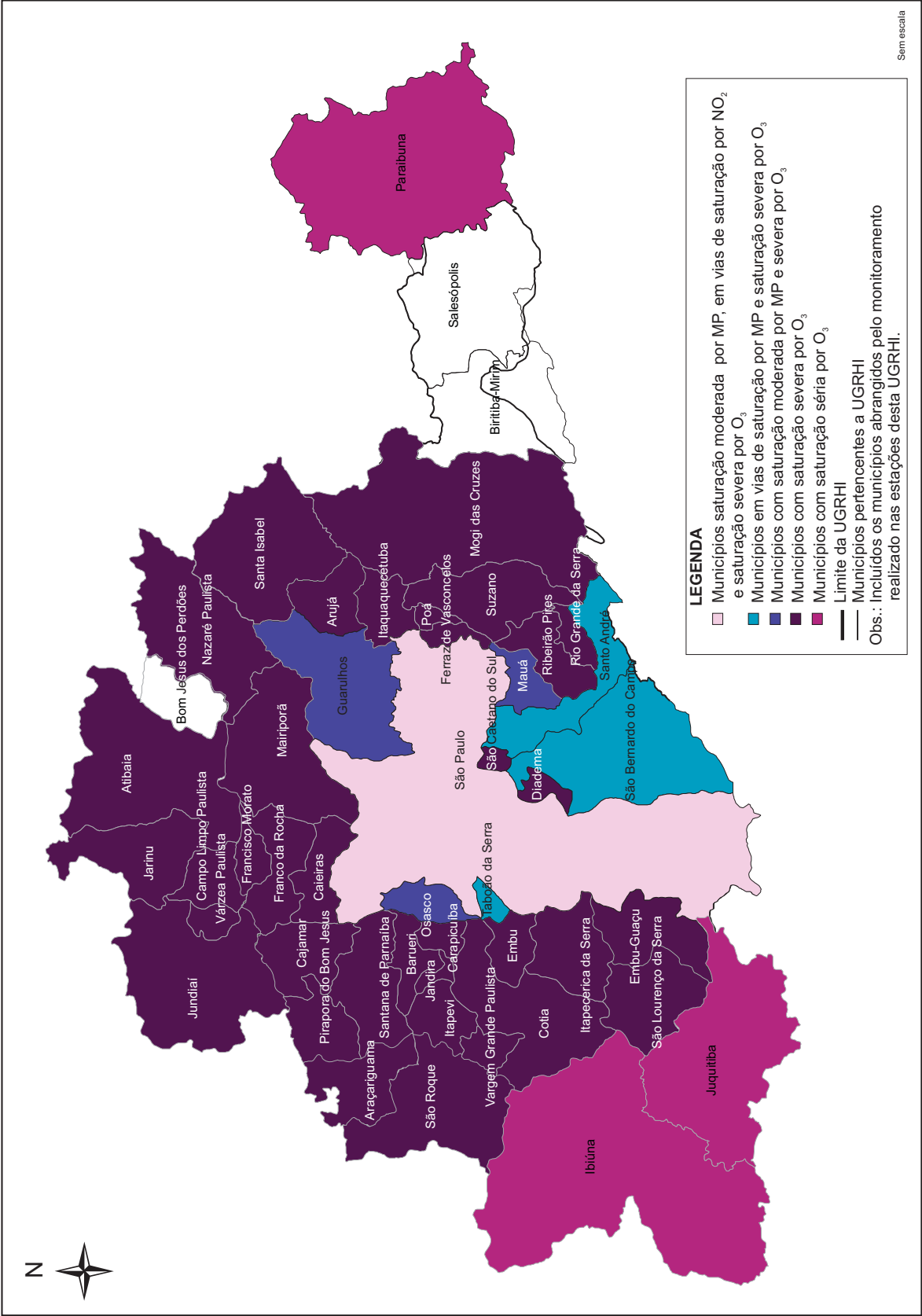
Mapa 15 - MP – Classificação de saturação e graduação de severidade para os municípios do Estado de São Paulo – 2010 (Dec. Est. Nº 52469/07).

Mapa 16 – CO, NO₂ e SO₂ – Classificação de saturação e graduação de severidade para os municípios do Estado de São Paulo – 2010 (Dec. Est. N° 52469/07).



Mapa 17 – O₃ – Classificação de saturação e graduação de severidade para os municípios do Estado de São Paulo – 2010 (Dec. Est. Nº 52469/07).

Mapa 18 – Classificação de saturação e graduação de severidade para os municípios da UGRHI 6 -2010 (Dec. Est. N° 52469/07).



5 • Ações e Programas

5.1 Fontes Estacionárias

O controle da poluição do ar no Estado de São Paulo é desenvolvido considerando dois aspectos: preventivo e corretivo, com amparo da Lei Estadual Nº 997/76 e seu Regulamento, aprovado pelo Decreto Estadual Nº 8.468/76 e suas alterações. O controle preventivo visa ordenar, por meio do licenciamento ambiental, a instalação de novas fontes de poluição, exigindo-se dos novos empreendimentos e daqueles já existentes que pretendam ampliar suas instalações, a utilização de equipamentos de controle de poluição.

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

A fiscalização corretiva é desenvolvida visando adequar, às exigências legais, as fontes de poluição anteriormente implantadas ou licenciadas.

Procura-se valorizar a participação da comunidade no processo de fiscalização, por meio do atendimento a reclamações, utilizando-se de plantões de atendimento, inclusive em fins de semana e feriados.

5.1.1 Controle de Fontes Geradoras de Incômodos

Principalmente pela não observância aos dispositivos de disciplinamento de uso do solo na RMSP e em outros municípios, gera-se um grande número de conflitos ambientais entre as diversas atividades de produção, espalhadas por toda a área urbana, e as populações que delas se acercam. Para atendimento a esses casos, a CETESB desenvolveu um programa especial, que prevê ações diretas de controle, visando soluções de curto prazo. Um plantão de 24 horas por dia recebe e seleciona reclamações da população de casos de poluição e encaminha para verificação/controle por parte das áreas técnicas. Em 2010, em todo o Estado de São Paulo, foram registradas 17.391 reclamações.

5.1.2 Controle para Fluoretos

Como ação preventiva dos efeitos nocivos à vegetação decorrentes da ação de fluoretos, a CETESB estabeleceu, em 2003, como ferramenta básica para as ações de controle desenvolvidas, o padrão de emissão para fluoretos para indústrias cerâmicas. A adoção do padrão de emissão para esse tipo de indústria fez com que cerca de 90% das emissões desse poluente fossem reduzidas em algumas regiões do Estado.

5.1.3 Programas de Controle na RMSP

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

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

5.1.3.1 Controle de Particulados

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

5.1.3.2 Controle para Dióxido de Enxofre

O início do problema de poluição do ar por dióxido de enxofre (SO_2) na RMSP teve origem no consumo de óleos combustíveis com altos teores de enxofre. Assim, as medidas de controle se concentraram basicamente nos processos de combustão, responsáveis por mais de 74% de todo o SO_2 emitido na RMSP à época do início do programa (1982). A estratégia fundamental para controle do SO_2 era a busca de combustíveis mais limpos, feita por meio de contatos com a Petrobras e pela exigência de medidas de controle junto às indústrias. O padrão de emissão foi estabelecido em 20 kg de SO_2 por tonelada de óleo queimado para fontes novas e 40 kg de SO_2 por tonelada de óleo queimado para as fontes existentes. As 363 maiores fontes de emissão do poluente foram autuadas pela CETESB e, no prazo de cinco anos, adequaram-se aos padrões. Atualmente, todas as áreas dentro da RMSP atendem ao padrão de qualidade do ar para dióxido de enxofre.

5.1.4 Cubatão

O rápido desenvolvimento industrial experimentado por Cubatão trouxe sérios problemas de poluição para a cidade. De 1970 a 1980, Cubatão cresceu a um índice de 4,43% ao ano e chegou a 1985 com suas indústrias produzindo algo ao redor de 3% do PIB brasileiro. Em contrapartida, em 1984, as mesmas indústrias lançavam diariamente no ar quase 1.000 toneladas de poluentes, produzindo níveis de poluição absolutamente críticos. Para reversão deste quadro, foi implantado um programa para controle da poluição industrial com o objetivo de reduzir

a poluição a níveis aceitáveis no prazo de cinco anos. As indústrias de Cubatão foram então mobilizadas em um abrangente esforço de redução e monitoramento da poluição. Como consequência, já em 1984, 62 cronogramas de atividades de controle foram estabelecidos entre indústrias e CETESB com vistas à redução da poluição atmosférica.

Em cada um deles, especificavam-se equipamentos, instalações e procedimentos de produção para que cada fonte atendesse aos padrões estabelecidos (ver tabela 19). De 1984 a 1994, foram investidos cerca de 700 milhões de dólares por parte das indústrias no controle da poluição ambiental, com resultados altamente positivos. Atualmente, a CETESB desenvolve um programa de aperfeiçoamento do controle de fontes existentes, com ênfase no estabelecimento de novos padrões de emissão de poluentes para a região, com vistas à proteção da vegetação da Serra do Mar, bem como no ataque às fontes ainda não controladas, constituídas basicamente por áreas contaminadas que exigem estudo e remediação. Paralelamente, desenvolve ações de fiscalização e monitoramento para garantir a manutenção dos níveis de controle obtidos e condições seguras de operação nos processos e equipamentos que trabalham com substâncias perigosas, além de implantar ações objetivando assegurar a contínua melhoria da qualidade ambiental.

Tabela 19 – Padrão de emissão para processos industriais de Cubatão.

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

1 - Fabricação de super-fosfato triplo.

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

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

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

5.1.5 Classificação de Saturação da Qualidade do Ar e Grau de Severidade

O Decreto Estadual Nº 52.469 de dezembro de 2007 confere nova redação ao DE Nº 50.753 de abril de 2006 que trata dos critérios para estabelecimento dos graus de saturação da qualidade do ar de uma sub-região quanto a um poluente específico. Dentre as modificações, destaca-se a inserção do critério de classificação das áreas consideradas saturadas em termos do grau de severidade, o que possibilita à CETESB, nas sub-regiões em vias de saturação e nas saturadas, fazer exigências especiais para as atividades em operação, com base nas metas, planos e programas de prevenção e controle de poluição.

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

Com base nos dados de monitoramento e no estabelecido no Decreto Estadual Nº 52.469, foi determinado o grau de saturação atmosférica para os municípios do Estado de São Paulo (anexo 7) e a respectiva classificação de severidade para os casos em que foi atingida a saturação do município.

5.2 Fontes Móveis

Depois de concentrar esforços no desenvolvimento de programas de controle de fontes industriais nas décadas de 70 e 80, a Companhia Ambiental do Estado de São Paulo verificou, a partir das informações do inventário de emissões atmosféricas, que as fontes móveis (veículos) eram responsáveis pela maior parcela das emissões de poluentes na Região Metropolitana de São Paulo - RMSP. Isso levou os especialistas em controle de poluição veicular da CETESB a participar da elaboração de estudos, normas e legislação, com abrangência nacional, para o controle das emissões de gases, partículas e ruído dos veículos automotores rodoviários novos, de duas e quatro rodas, nacionais e importados comercializados no País.

Outras ações complementares relevantes, desenvolvidas pela CETESB, foram:

- implantação de programas de gestão ambiental em frotas de transporte de carga e passageiros;
- capacitação de oficinas destinadas à melhoria da qualidade dos serviços da rede de reparação de veículos dos ciclos Otto e Diesel;
- incentivo à melhoria contínua da qualidade dos combustíveis automotivos e às alternativas energéticas para o transporte;
- intensificação da fiscalização da emissão excessiva de fumaça preta pelos veículos a diesel em circulação no Estado de São Paulo, bem como o Projeto de Lei do Transporte Sustentável;
- Plano de Controle da Poluição por Veículos no Estado de São Paulo - PCPV, que envolvem outros setores do Governo e da Sociedade Civil - em especial os órgãos de transportes, trânsito, energia e planejamento - nas questões relacionadas com o impacto da mobilidade motorizada na qualidade ambiental.

Além dessas atividades, a CETESB também participou do desenvolvimento de estudos, procedimentos, normas e toda regulamentação da inspeção ambiental veicular, aprovada pelo CONAMA a partir de 1993.

Devido ao desenvolvimento desse conjunto de programas e ações de controle, os poluentes atmosféricos primários tiveram suas concentrações na atmosfera significativamente reduzidas, se comparados com a década de 70.

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

Constatada a gravidade da poluição gerada pelos veículos, a CETESB participou do desenvolvimento, durante a década de 80, das bases técnicas que culminaram com a publicação da Resolução Nº 18/86 do CONAMA - posteriormente complementada por outras resoluções e instruções normativas - que estabeleceu o PROCONVE (Programa de Controle da Poluição do Ar por Veículos Automotores). A Lei Federal Nº 8.723 de 29 de outubro de 1993 consolidou o PROCONVE, tornando-se um marco na legislação ambiental brasileira.

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

A CETESB é o órgão técnico conveniado ao IBAMA para a homologação de veículos e age em nome do mesmo na operacionalização do PROCONVE no país. Assim, todos os novos modelos de veículos e motores nacionais e importados são submetidos obrigatoriamente à homologação quanto à emissão de poluentes. Para tal, são analisados os parâmetros de engenharia do motor e do veículo que influenciam a emissão de poluentes. Esses também são submetidos a rigorosos ensaios de laboratório que simulam condições reais de uso, onde as emissões são quantificadas e comparadas aos limites máximos em vigor de cada poluente regulamentado. Desde o início do PROCONVE, os fabricantes de veículos vêm cumprindo as exigências legais, o que resultou na redução média da emissão de poluentes dos veículos leves novos de 2010 em mais de 97% em relação ao início do programa. Os veículos leves foram considerados prioritários no início do Programa devido a sua grande quantidade e intensidade de uso, o que os caracterizava como o maior problema a ser enfrentado à época.

Os avanços trazidos pelo PROCONVE abrangem os veículos leves e pesados dos ciclos Otto e Diesel. A evolução histórica dos limites máximos de emissão previstos no Programa é apresentada nas tabelas A e C do Anexo 6. Os limites para as próximas fases do PROCONVE foram estabelecidos nas Resoluções CONAMA Nº 315/2002, Nº 403/2008 e Nº 415/2009. O cronograma de implantação, com limites progressivamente mais restritivos em suas diversas fases, está previsto até 2012 e é apresentado nas tabelas D a F do anexo 6. As informações contidas nas tabelas apresentam dados informativos e não têm cunho legal ou substitutivo da legislação oficial vigente no país.

5.2.1.1 Veículos Leves

A tabela 20 permite uma comparação mais detalhada dos resultados obtidos nos diversos estágios de desenvolvimento tecnológico induzidos pelo PROCONVE, em relação aos veículos ano-modelo 1985, que representam a situação "sem controle" das emissões. Esta tabela apresenta também os fatores referentes aos veículos "flex-fuel", para os quais os modelos da produção foram ensaiados separadamente com gasolina C e etanol.

Observa-se nesta tabela, a partir do ano de 2007, a ausência de valores de emissão para veículos movidos exclusivamente a etanol, o que reflete a descontinuidade da produção desses modelos devido à preferência dos consumidores pelos veículos "flex-fuel", que representam em 2010 mais de 90% das vendas de veículos leves no Brasil.

Atendendo a demanda do Ministério do Meio Ambiente e do Ministério Público Federal, foi regulamentada a Resolução CONAMA Nº 415/2009, que estabeleceu a fase L6 do PROCONVE para o controle das emissões dos veículos automotores rodoviários leves novos, a partir de 2013, com ênfase nos veículos comerciais leves a diesel.

Tabela 20 – Fatores médios de emissão de veículos leves novos.¹ (continua)

ANO MODELO	COMBUSTÍVEL	CO (g/km)	HC (g/km)	NO _x (g/km)	RCHO (g/km)	CO ₂ (g/km)	MP (g/km)	AUTONOMIA ⁽²⁾ (km/L)	EMIÇÃO EVAPORATIVA DE COMBUSTÍVEL ⁽³⁾ (g/teste)
1980 -1983	Gasolina C ⁽⁴⁾	33,00	3,00	1,40	0,050	nd	nd	nd	nd
	Etanol	18,00	1,60	1,00	0,160	nd	nd	nd	nd
1984 -1985	Gasolina C	28,00	2,40	1,60	0,050	nd	nd	nd	23,00
	Etanol	16,90	1,60	1,20	0,180	nd	nd	nd	10,00
1986 -1987	Gasolina C	22,00	2,00	1,90	0,040	nd	nd	nd	23,00
	Etanol	16,00	1,60	1,80	0,110	nd	nd	nd	10,00
1988	Gasolina C	18,50	1,70	1,80	0,040	nd	nd	nd	23,00
	Etanol	13,30	1,70	1,40	0,110	nd	nd	nd	10,00
1989	Gasolina C	15,20	1,60	1,60	0,040	nd	nd	nd	23,00
	Etanol	12,80	1,60	1,10	0,110	nd	nd	nd	10,00
1990	Gasolina C	13,30	1,40	1,40	0,040	nd	nd	nd	2,70
	Etanol	10,80	1,30	1,20	0,110	nd	nd	nd	1,80
1991	Gasolina C	11,50	1,30	1,30	0,040	nd	nd	nd	2,70
	Etanol	8,40	1,10	1,00	0,110	nd	nd	nd	1,80
1992	Gasolina C	6,20	0,60	0,60	0,013	nd	nd	nd	2,00
	Etanol	3,60	0,60	0,50	0,035	nd	nd	nd	0,90
1993	Gasolina C	6,30	0,60	0,80	0,022	nd	nd	nd	1,70
	Etanol	4,20	0,70	0,60	0,040	nd	nd	nd	1,10
1994	Gasolina C	6,00	0,60	0,70	0,036	nd	nd	nd	1,60
	Etanol	4,60	0,70	0,70	0,042	nd	nd	nd	0,90
1995	Gasolina C	4,70	0,60	0,60	0,025	nd	nd	nd	1,60
	Etanol	4,60	0,70	0,70	0,042	nd	nd	nd	0,90
1996	Gasolina C	3,80	0,40	0,50	0,019	nd	nd	nd	1,20
	Etanol	3,90	0,60	0,70	0,040	nd	nd	nd	0,80
1997	Gasolina C	1,20	0,20	0,30	0,007	nd	nd	nd	1,00
	Etanol	0,90	0,30	0,30	0,012	nd	nd	nd	1,10
1998	Gasolina C	0,79	0,14	0,23	0,004	nd	nd	nd	0,81
	Etanol	0,67	0,19	0,24	0,014	nd	nd	nd	1,33
1999	Gasolina C	0,74	0,14	0,23	0,004	nd	nd	nd	0,79
	Etanol	0,60	0,17	0,22	0,013	nd	nd	nd	1,64
2000	Gasolina C	0,73	0,13	0,21	0,004	nd	nd	nd	0,73
	Etanol	0,63	0,18	0,21	0,014	nd	nd	nd	1,35
2001	Gasolina C	0,48	0,11	0,14	0,004	nd	nd	nd	0,68
	Etanol	0,66	0,15	0,08	0,017	nd	nd	nd	1,31
2002	Gasolina C	0,43	0,11	0,12	0,004	198	nd	10,9	0,61
	Etanol	0,74	0,16	0,08	0,017	191	nd	7,2	nd
2003	Gasolina C	0,40	0,11	0,12	0,004	194	nd	11,2	0,75
	Etanol	0,77	0,16	0,09	0,019	183	nd	7,5	nd
	Flex-Gasol.C	0,50	0,05	0,04	0,004	210	nd	10,3	nd
	Flex-Etanol	0,51	0,15	0,14	0,020	200	nd	6,9	nd
2004	Gasolina C	0,35	0,11	0,09	0,004	190	nd	11,4	0,69
	Etanol	0,82	0,17	0,08	0,016	160	nd	8,6	nd
	Flex-Gasol.C	0,39	0,08	0,05	0,003	201	nd	10,8	nd
	Flex-Etanol	0,46	0,14	0,14	0,014	190	nd	7,3	nd

Tabela 20 – Fatores médios de emissão de veículos leves novos.¹ (conclusão)

ANO MODELO	COMBUSTÍVEL	CO (g/km)	HC (g/km)	NO _x (g/km)	RCHO (g/km)	CO ₂ ⁽²⁾ (g/km)	MP (g/km)	AUTONOMIA ⁽²⁾ (km/L)	EMIÇÃO EVAPORATIVA DE COMBUSTÍVEL ⁽³⁾ (g/teste)
2005	Gasolina C	0,34	0,10	0,09	0,004	192	nd	11,3	0,90
	Etanol	0,82	0,17	0,08	0,016	160	nd	8,6	nd
	Flex-Gasol.C	0,45	0,11	0,05	0,003	188	nd	11,5	nd
	Flex-Etanol	0,39	0,14	0,10	0,014	180	nd	7,7 ⁽⁵⁾	nd
2006	Gasolina C	0,33	0,08	0,08	0,002	192	nd	11,3	0,46
	Etanol	0,67	0,12	0,05	0,014	200	nd	6,9	nd
	Flex-Gasol.C	0,48	0,10	0,05	0,003	185	nd	11,7	0,62
	Flex-Etanol	0,47	0,11	0,07	0,014	177	nd	7,8	1,27
2007 ⁽⁶⁾	Gasolina C	0,33	0,08	0,08	0,002	192	nd	11,3	0,46
	Etanol ⁽⁷⁾	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
	Flex-Gasol.C	0,48	0,10	0,05	0,003	185	nd	11,7	0,62
	Flex-Etanol	0,47	0,11	0,07	0,014	177	nd	7,8	1,27
2008	Gasolina C	0,37	0,04	0,04	0,001	223	nd	9,74	0,66
	Flex-Gasol.C	0,51	0,07	0,04	0,002	185	nd	11,7	0,42
	Flex-Etanol	0,71	0,05	0,05	0,015	187	nd	7,38	1,10
	Diesel	0,30	0,06	0,75	nd	nd	0,057	nd	nd
2009	Gasolina C	0,30	0,03	0,02	0,002	228	nd	9,5	nd
	Flex-Gasol.C	0,33	0,03	0,03	0,002	181	nd	12,0	0,42
	Flex-Etanol	0,56	0,03	0,03	0,010	174	nd	8,0	1,10
	Diesel	0,31	0,06	0,70	nd	285	0,057	9,3	nd
2010	Gasolina C	0,23	0,03	0,02	0,001	213	nd	10,2	nd
	Flex-Gasol.C	0,28	0,04	0,03	0,002	178	nd	12,2	0,44
	Flex-Etanol	0,51	0,09	0,04	0,007	172	nd	8,3	0,79
	Diesel	0,14	0,03	0,72	nd	266	0,062	10,0	nd

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

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

3 - Dados de emissão evaporativa baseados nos valores de homologação.

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

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

6 - Repetidos os valores de 2006.

7 - Os modelos dedicados a Etanol foram descontinuados em 2007.

nd - não disponível.

5.2.1.2 Veículos Pesados

A tabela 21 apresenta os fatores de emissão para os motores de veículos pesados do ciclo Diesel, determinados em ensaios de bancadas e obtidos na homologação ou no controle estatístico da produção. As fases denominadas de P1 a P4 já foram atendidas, conforme cronograma do PROCONVE (Resolução CONAMA N° 18/86).

Um episódio marcante, ocorrido em 2008, foi a sucessão de eventos que levaram à impossibilidade da implantação, a partir de 01/01/2009, da Fase P6 do PROCONVE, voltada ao controle das emissões dos veículos pesados a diesel. Essa descontinuidade em um programa ambiental de sucesso, que vinha atuando sem interrupções desde 1987, provocou reação do CONAMA, o qual manteve a vigência da Fase P6 para os motores/veículos pesados movidos a outros combustíveis que não o óleo diesel (gás natural) e exigiu a antecipação da etapa seguinte, ainda mais restritiva, para o controle das emissões de veículos pesados a diesel (Fase P7). A Resolução CONAMA N° 403/2008 estabeleceu a Fase P7 do PROCONVE, introduzindo limites similares ao EURO V, para o controle das emissões dos veículos pesados a diesel, a partir de janeiro de 2012.

Atualmente, estão vigorando as fases P5 e P6, conforme Resolução CONAMA N° 315/02 e o Acordo Judicial do Ministério Público Federal, cujos fatores representam a posição de 31/12/2009.

Tabela 21 – Fatores de emissão de motores para veículos pesados do ciclo Diesel.¹

FASE PROCONVE	CO (g/kWh)	HC (g/kWh)	NO _x (g/kWh)	MP (g/kWh)
P1 ¹	-	-	-	-
P2 ²	1,86	0,68	10,70	0,660
P3 ²	1,62	0,54	6,55	0,318
P4 ²	0,85	0,29	6,16	0,120
P5 ³	0,97	0,20	4,66	0,085

1 - Na Fase P1, nenhum destes poluentes era controlado, apenas a emissão de fumaça em regime de carga.

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

3 - As médias desta fase foram calculadas a partir dos relatórios de produção ponderadas pelas vendas. Valores acumulados até 2009: CO - 0,83g/kWh, HC - 0,16g/kWh, NO_x - 4,67g/kWh e MP - 0,078g/kWh.

5.2.1.3 Conversão de Veículos para Uso do Gás Natural Veicular (GNV).

A conversão de veículos para o uso do GNV por meio de kits de conversão foi regulamentada pela Resolução CONAMA N° 291/01 de 25/04/02 e pela Instrução Normativa do IBAMA N° 15/02. A tabela 22 apresenta para os equipamentos de fabricantes/importadores de kits de conversão para GNV homologados a partir de 2002, as médias dos valores típicos de emissão.

A paralisação das solicitações de homologação de kits de conversão para uso de GNV, a partir de 2008, foi reflexo do considerável aumento do preço deste combustível nos últimos anos e da grande aceitação dos veículos "flex-fuel", que rodam preferencialmente com etanol, cujo preço tem se mantido vantajoso em grande parte do tempo nas regiões onde o mesmo é fornecido a preços competitivos.

Tabela 22 – Valores típicos de emissão de veículos em uso da fase 3 do PROCONVE convertidos para o uso de gás natural veicular.¹

ANO	STATUS	COMBUSTÍVEL	CO (g/km)	HC (g/km)	NO (g/km) ^x	RCHO ² (g/km)	CO ₂ (g/km)
2002 ³	Antes conversão	Gasolina C	1,16	0,13	0,24	nd	200
	Após conversão	GNV	0,80	0,44	0,90	nd	159
		Gasolina C	3,95	0,24	0,20	nd	199
2003 ⁴	Antes conversão	Gasolina C	0,69	0,10	0,19	0,003	207
	Após conversão	GNV	0,38	0,19	0,17	0,003	167
		Gasolina C	0,7	0,1	0,22	0,003	206
2004 ⁵	Antes conversão	Gasolina C	0,8	0,11	0,2	nd	202
	Após conversão	GNV	0,59	0,24	0,18	0,002	172
		Gasolina C	0,78	0,1	0,20	0,003	201
	Antes conversão	Álcool	0,79	0,14	0,09	nd	184
	Após conversão	GNV	0,54	0,19	0,13	0,009	158
		Álcool	0,68	0,18	0,10	0,009	183
2005 ⁶	Antes conversão	Gasolina C	0,79	0,23	0,22	nd	205
	Após conversão	GNV	0,61	0,23	0,13	0,001	172
		Gasolina C	1,04	0,1	0,24	0,003	207
2006 ⁷	Antes conversão	Gasolina C	0,78	0,10	0,28	nd	221
	Após conversão	GNV	0,62	0,24	0,21	0,006	175
		Gasolina C	0,92	0,09	0,24	0,006	212
2007 ⁸	Antes conversão	Gasolina C	1,09	0,11	0,06	nd	226
	Após conversão	GNV	0,37	0,21	0,28	0,002	148
		Gasolina C	0,73	0,09	0,09	0,002	210

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

2 - Aldeídos totais.

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

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

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

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

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

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

5.2.1.4 Sistemas de Diagnose de Bordo

Considerando-se que os veículos modernos, dotados de sistemas de injeção e catalisadores, possuem complexos sistemas eletrônicos que gerenciam o funcionamento do motor e seus periféricos em função de diversos parâmetros, mantendo os níveis de emissão de poluentes sempre abaixo dos respectivos limites, há necessidade desses sistemas se auto controlarem quanto ao correto funcionamento dos seus diversos sensores e componentes, e informar ao usuário sobre possíveis anomalias. Nesse sentido, foi elaborada, sob a coordenação técnica da CETESB, a regulamentação de homologação dos "Sistemas de Diagnose de Bordo" - OBD, da ("On Board Diagnosis"), por meio da Resolução Nº 354, de 13 de dezembro de 2004 do CONAMA.

Os sistemas OBD são classificados em dois tipos:

1º) OBDBr-1, aplicado nos veículos leves de passageiros e comerciais com motores do ciclo Otto, que deve ser capaz de detectar falhas em vários sensores e componentes do motor. A partir de 01/01/2009, 100% dos veículos leves comercializados no mercado nacional estão atendendo aos requisitos dessa Resolução.

2º) OBDBr-2, aplicado à mesma categoria de veículos, sucedeu o OBDBr-1, que deverá, além das funções do sistema anterior, ser capaz de registrar o envelhecimento e perda de eficiência de vários sensores e componentes, dentre eles, o conversor catalítico. A partir de 01/01/2010 esse sistema foi adotado em 60% da produção de cada fabricante e em 100% a partir de 2011. A Instrução Normativa do IBAMA Nº 24 de 24 de agosto de 2009 estabelece especificações e critérios de verificação e certificação dos sistemas OBDBr-2.

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

A ação do PROCONVE sobre a frota de veículos de quatro rodas que circula na RMSP tem propiciado ganhos ambientais notáveis nessa região. Embora a frota de automóveis, ônibus e caminhões tenham crescido de forma surpreendente nos últimos anos, as concentrações atmosféricas dos poluentes primários foram consistentemente reduzidas, se comparadas com as da década de 90, e têm se mantido sem alterações significativas.

Vencido este primeiro desafio, a atenção da autoridade ambiental voltou-se para o segmento emergente das motocicletas e veículos similares, cuja frota no Estado de São Paulo tem crescido de forma extraordinária nos últimos anos. Isso se deve às vendas exponenciais de motocicletas, que quadruplicaram nos últimos dez anos, atingindo a marca de mais de 300 mil unidades vendidas no Estado em 2010, de acordo com a Associação Brasileira dos Fabricantes de Motocicletas, Ciclomotores, Motonetas, Bicicletas e Similares – ABRACICLO. Assim, tornou-se necessário o estabelecimento de um programa específico para o controle das emissões desses veículos, tendo em vista os elevados fatores de emissão em relação aos dos automóveis novos e a disponibilidade de tecnologias já consagradas para atingir os níveis de emissão comparáveis aos dos automóveis leves modernos.

Assim, a CETESB e o IBAMA elaboraram, juntamente com a ABRACICLO, uma proposta para o controle das emissões desta categoria de fontes móveis. Foi então estabelecido o Programa de Controle da Poluição do Ar por Motociclos e Veículos Similares - PROMOT. Este Programa, fundado sobre os mesmos moldes do PROCONVE, é baseado na legislação vigente na Europa, principalmente na Diretiva da Comunidade Européia Nº 97/24/EC. Os primeiros limites de emissão propostos vigoraram a partir de 01 de janeiro de 2003 (limites EURO I), considerando que o estágio tecnológico da indústria nacional à época possibilitava o atendimento desta meta. A proposta deu origem à Resolução CONAMA Nº 297/02, cujos limites e cronograma de aplicação são apresentados nas tabelas G e H do anexo 6.

Por sua vez, a Resolução CONAMA Nº 342/03 estabeleceu novos limites para a emissão de motociclos e derivados de três rodas; a partir de 01/01/2005 para os novos lançamentos e a partir de 01/01/2006, estabeleceu limites equivalentes aos EURO II para todos os modelos. Em 01/01/2009, os motociclos nacionais e importados passaram a atender a Fase III do PROMOT, com limites de emissão equivalentes aos da regulamentação EURO III, atualmente em vigor na Comunidade Européia. Há que se ressaltar o efeito da alavancagem de tecnologia provocada pelas exigências da Fase III do PROMOT nos últimos anos, com destaque para a significativa introdução de sistemas de injeção eletrônica de combustível em motociclos de pequena cilindrada. Começam também a surgir motores com tecnologia “flex-fuel”, colocando mais uma vez o Brasil na vanguarda - agora, no cenário mundial - ao projetar motocicletas bicompostíveis, movidas à gasolina e/ou mistura de gasolina e etanol em qualquer proporção.

A tabela 23 apresenta os fatores de emissão de motocicletas novas em função da capacidade volumétrica do motor, obtidos nas homologações do PROMOT durante os anos de 2003 a 2010. A partir de 2010 foi aplicada nova metodologia de cálculo dos fatores de emissão, ponderados pelas vendas. Não será mais considerada a distinção de modelos nacionais e importados, bem como a categoria de motocicletas maior que 500 cilindradas.

Tabela 23 – Fatores de emissão de motocicletas novas e similares.

ANO	MOTOR (Cap.Vol.)	COMBUSTÍVEL	CO (g/Km)	HC (g/Km)	NO _x (g/Km)	CO ₂ (g/Km)
2003 ¹	≤150 cc	Gasolina	4,79	0,73	0,15	43,30
	De 151 cc a 500 cc	Gasolina	7,30	1,17	0,17	81,70
	≥ 501 cc	Gasolina	3,57	0,11	0,11	163,20
2004 ¹	≤150 cc	Gasolina	6,07	0,82	0,18	47,20
	De 151 cc a 500 cc	Gasolina	7,30	1,17	0,17	81,70
	≥ 501 cc	Gasolina	3,67	0,69	0,12	172,10
2005 ¹	≤150 cc	Gasolina	2,61	0,46	0,16	43,00
	De 151 cc a 500 cc	Gasolina	3,14	0,59	0,14	82,00
	≥ 501 cc	Gasolina	1,73	0,40	0,13	145,00
2006 ¹	≤150 cc	Gasolina	2,24	0,34	0,18	53,00
	De 151 cc a 500 cc	Gasolina	1,75	0,38	0,16	64,50
	≥ 501 cc	Gasolina	1,23	0,21	0,05	201,00
2007 ¹	≤150 cc	Gasolina	1,80	0,32	0,17	59,50
	De 151 cc a 500 cc	Gasolina	2,00	0,37	0,15	76,50
	≥ 501 cc	Gasolina	1,32	0,22	0,10	158,00
2008 ¹	≤150 cc	Gasolina	1,36	0,23	0,12	54,60
	De 151 cc a 500 cc	Gasolina	1,72	0,29	0,15	74,30
	≥ 501 cc	Gasolina	1,25	0,19	0,07	132,45
2009 ¹	≤150 cc	Gasolina	1,09	0,17	0,10	61,15
	De 151 cc a 500 cc	Gasolina	1,07	0,12	0,11	86,50
	≥ 501 cc	Gasolina	1,02	0,15	0,11	142,75
2010 ²	≤150 cc	Gasolina	0,68	0,17	0,07	52,48
	> 150 cc	Gasolina	1,14	0,12	0,09	78,61
	≤150 cc	Flex-Gasolina	0,75	0,15	0,05	51,17
	≤150 cc	Flex-Etanol	0,58	0,16	0,07	50,96

1 - Valores médios de homologação.

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

5.2.3 Controle da Emissão de Poluentes em Veículos Diesel em Uso

5.2.3.1 Fiscalização da Emissão Excessiva de Fumaça Preta com a Escala de Ringelmann

Prevenir e controlar a poluição veicular constitui um desafio face ao constante crescimento da frota circulante e seu precário estado de conservação. Em quaisquer circunstâncias a emissão excessiva de fumaça preta por veículos a diesel, mesmo se quase invisível a olho nu, deve ser considerada como intolerável. O rigoroso combate ao problema é, portanto, responsabilidade dos agentes de fiscalização da CETESB. Em função disso, a CETESB desenvolve rotineiramente a fiscalização da emissão excessiva de fumaça preta, oriunda dos veículos automotores a óleo diesel.

No exercício do controle da emissão de fumaça com grau de enegrecimento superior aos padrões normativos, os agentes credenciados da CETESB observam o disposto no art. 32 do regulamento da Lei Estadual Nº 997, de 31 de maio de 1.976 - aprovado pelo Decreto Estadual Nº 8.468, de 08 de setembro do mesmo ano.

Desta forma, quando constatada, pelos agentes credenciados da CETESB ou Polícia Militar, a emissão veicular de fumaça preta em excesso, os infratores são autuados, sendo a multa correspondente ao valor de 60 UFESP – Unidade Fiscal do Estado de São Paulo.

É, portanto, imprescindível que sejam redobrados os cuidados com a manutenção dos veículos para minimizar a emissão de fumaça preta; ou seja, evitar a circulação com emissões acima do Padrão N° 2 da Escala Ringelmann.

5.2.3.2 Fiscalização de Fumaça Diesel com Opacímetro

Medições com o uso do opacímetro indicam a existência de altos níveis médios de desconformidade da frota a diesel, bem acima dos índices de países que fazem rotineiramente o controle da opacidade na frota em circulação. Peruas escolares apresentaram em 2009, durante a Operação Inverno, índice de desconformidade de 80% em campanha realizada em Município da Grande São Paulo. A frota de caminhões que circula no CEAGESP, cujo nível de reprovação com o opacímetro foi de cerca de 50%, apresentou índice de reprovação com a Escala de Ringelmann de apenas 6%, indicando a inadequação do uso da Escala Ringelmann quando se trata da identificação de pequenos e médios poluidores.

O Decreto N° 54.487 de 26 junho de 2009 introduziu a possibilidade de utilização do opacímetro como ferramenta da fiscalização, em complemento à Escala de Ringelmann. Além de introduzir o opacímetro, esse Decreto também autorizou a redução do valor da autuação em até 70% para os veículos autuados que apresentarem à CETESB um relatório de medição de opacidade emitido por oficina cadastrada no Programa para Melhoria da Manutenção de Veículos a Diesel - PMMVD (coordenado pela CETESB), comprovando que os problemas mecânicos foram sanados. Reduções de 90% e 70% já haviam sido testadas com sucesso em fase piloto durante a Operação Inverno em 2007, 2008 e 2009. Dessa forma, a CETESB passou a ser parceira do setor de transportes na mitigação deste grave problema.

A fiscalização de fumaça com opacímetros será feita em vias públicas com o apoio da Polícia Militar ou dentro de garagens de frota. O controle ambiental da frota circulante a diesel com o opacímetro já tem sido realizado no programa de inspeção veicular da Prefeitura de São Paulo, assim como do Estado do Rio de Janeiro, a exemplo do praticado em diversos países.

5.2.4 Ações Preventivas

Além do controle corretivo sobre os veículos em uso, a CETESB desenvolve outros trabalhos de caráter preventivo, como por exemplo:

5.2.4.1 Programa de Gestão Ambiental e Autofiscalização

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

- controle da emissão de fumaça preta dos veículos em circulação para atendimento à legislação ambiental em vigor;
- redução do consumo de combustível;
- manejo de óleos, graxas e outras substâncias, de modo a evitar o seu lançamento na rede pública de esgotos e galerias de águas pluviais;
- educação ambiental dos funcionários;
- implantar internamente em caráter voluntário a inspeção ambiental veicular com a medição da opacidade dos veículos a diesel conforme procedimentos e critérios da Resolução CONAMA N° 418/2009.

5.2.4.2 Programa de Conscientização dos Condutores de Veículos a Diesel

Este programa é destinado a informar e orientar os proprietários e operadores de veículos a diesel e seus sindicatos, associações, redes de assistência técnica etc., objetivando o conhecimento das principais causas e consequências da emissão excessiva de fumaça preta, bem como das melhores práticas preventivas e corretivas de manutenção e operação.

5.2.4.3 Programa para Melhoria da Manutenção de Veículos Diesel - PMMVD

A intensificação das ações de fiscalização da emissão de fumaça preta por veículos a diesel, pela CETESB, em meados dos anos 90, demandou forte reação do setor dos transportadores no sentido de melhorar a qualidade dos serviços da rede de reparação. Neste cenário, foi criado em 1998 o PMMVD - Programa para a Melhoria da Manutenção de Veículos Diesel, por meio de parceria entre a CETESB e o SINDIREPA - Sindicato da Indústria de Reparação de Veículos e Acessórios do Estado de São Paulo, visando à adequação ambiental dos serviços de regulação de motores a diesel e, portanto, à melhoria da qualidade do ar. O PMMVD também foi fundamental no processo de conscientização dos motoristas e proprietários de veículos sobre a importância da manutenção preventiva para a redução das emissões.

De acordo com os requisitos técnicos definidos pela CETESB, o SINDIREPA exerceu papel de órgão selecionador e controlador de uma rede de oficinas a ele associadas, devidamente equipadas e treinadas para minimização das emissões de fumaça dos veículos de seus clientes. A rede cadastrada pelo PMMVD chegou a contar com cerca de 150 oficinas em todo Estado de São Paulo.

O Programa teve a adesão do IQA - Instituto de Qualidade Automotiva, organismo certificador acreditado pelo INMETRO – Instituto Nacional de Metrologia e Qualidade Industrial, que passou a auditar regularmente a rede de oficinas cadastradas no PMMVD. A CETESB mantém um banco de dados com os registros de manutenção e medição de opacidade dos veículos reparados no âmbito do PMMVD. Respalhada por essas informações, a CETESB pode criar um mecanismo de incentivo aos veículos autuados por excesso de emissão de fumaça preta, a partir da comprovação da solução dos problemas que geraram as infrações.

A rede instalada do PMMVD atende atualmente 11.000 veículos por ano, correspondendo a cerca de apenas 1% da frota diesel registrada no Estado. Daí a decisão do Governo do Estado de São Paulo de ampliar a abrangência do Programa, multiplicando as parcerias com entidades representativas de outros nichos no setor da manutenção e assistência técnica de veículos a diesel.

Desta forma, a CETESB abriu a possibilidade de estender essas parcerias a outras entidades controladoras. Algumas importantes associações e sindicatos já se dispuseram a exercer funções similares a que o SINDIREPA realizou na primeira fase do Programa entre seus associados. São elas:

- SPURBANUUS - Sindicato das Empresas de Transporte Coletivo Urbano de Passageiros de São Paulo;
- SETPESP - Sindicato das Empresas de Transportes de Passageiros no Estado de São Paulo;
- SINDIMOTOR - Sindicato de Remanufaturamento, Recondicionamento e/ou Retífica de Motores e seus Agregados e Periféricos no Estado de São Paulo;
- ANGIS - Associação Nacional dos Organismos de Inspeção.

Com a união dessas entidades ao esforço do SINDIREPA, espera-se em breve um aumento substancial no número de unidades cadastradas no Programa. Outras entidades poderão aderir futuramente ao PMMVD. O Programa é aberto a todas as oficinas e empresas do ramo de reparação e inspeção veicular que queiram

adequar-se aos seus requisitos.

A partir de 2010, as oficinas e estações de inspeção passaram a emitir, para cada veículo atendido, um RMO - Relatório de Medição de Opacidade, permitindo à CETESB e as controladoras o acompanhamento em tempo real das atividades das unidades cadastradas no Programa.

Os RMO's são aceitos como comprovação da solução de problemas ambientais causados por veículos desregulados autuados e, ainda, para subsidiar programas de gestão ambiental de frotas e certificação da qualidade, como é o caso do Município de Sorocaba onde já existe Lei sobre o tema.

5.2.4.4 Operação Inverno

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

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

Comandos de fiscalização de emissão de fumaça preta também são realizados com a participação das Polícias Militar, Rodoviária e Ambiental em diversos pontos da Região Metropolitana de São Paulo e do interior do Estado. Milhares de autuações são lavradas pelos agentes da CETESB, em todo Estado, durante esses comandos.

Desenvolvem-se, ainda, campanhas de inspeção voluntária das emissões de veículos e conscientização de motoristas, com a utilização de equipamentos específicos, tais como analisadores de gases poluentes e opacímetros para aferir a emissão de fumaça. Os usuários são então informados sobre a condição atual da regulamentação dos veículos e orientados sobre a melhor forma de conduzir e manter os mesmos.

Várias dessas atividades são desenvolvidas em parceria com entidades públicas e privadas como:

- CONPET - Programa Nacional de Racionalização do Uso de Derivados de Petróleo e do Gás Natural;
- SINDIREPA - Sindicato da Indústria de Reparação de Veículos e Acessórios do Estado de São Paulo;
- ABCR - Associação Brasileira de Concessionários de Rodovias;
- Revista do Carreteiro;
- CEAGESP - Companhia de Entrepósitos e Armazéns Gerais de São Paulo;
- CODESP - Companhia Docas do Estado de São Paulo e
- diversos fabricantes de equipamentos de medição de emissões e de autopeças.

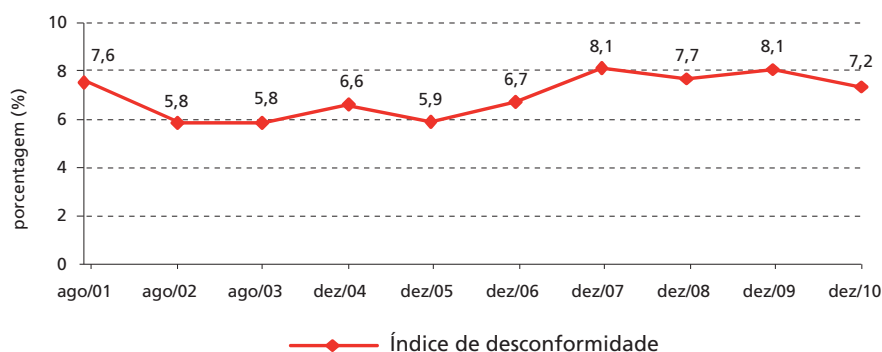
5.2.4.5 Programa de Atendimento à Reclamação Ambiental

A reclamação da população tem um papel importante no desenvolvimento dos programas de controle das emissões, pois a partir dela podemos redimensionar e intensificar a fiscalização em determinadas regiões da cidade. Desta forma, a CETESB mantém um canal de comunicação com a população por meio do disque meio ambiente – 0800 11 35 60 – que, entre outras coisas, registra denúncias contra veículos movidos a diesel que apresentem emissão excessiva de fumaça preta.

Os veículos citados nas reclamações são notificados individualmente mediante envio de correspondência, sugerindo imediata investigação e correção das possíveis causas da emissão de fumaça. A CETESB também esclarece, aos denunciantes e denunciados, que mantém uma rotina diária de fiscalização de fumaça preta por intermédio de agentes credenciados, que sujeita os veículos infratores às sanções previstas na legislação ambiental em vigor.

De todo esse esforço, obteve-se significativa melhora na frota diesel em circulação com relação à década de 1990. Nos últimos anos o índice de desconformidade tem oscilado em torno de 8% conforme observado no gráfico 98.

Gráfico 98 – Índice de desconformidade da frota circulante – veículos diesel.



Essa redução dos níveis de desconformidade da frota a diesel teve repercussão nos índices ambientais de fumaça na RMSP, principalmente nos anos 90.

5.2.5 Combustíveis – Histórico e Perspectivas

A qualidade do combustível, a concepção tecnológica do motor e suas condições de manutenção são os principais fatores que influenciam a emissão dos poluentes veiculares. Para obter a menor emissão possível é necessário dispor de tecnologias avançadas de combustão e dispositivos de controle, bem como de combustíveis ambientalmente limpos (com baixo potencial poluidor). A compatibilidade entre motor e combustível é fundamental para o pleno aproveitamento dos benefícios que podem ser obtidos, tanto para a redução das emissões, quanto para a melhoria do desempenho, dirigibilidade, consumo de combustível - redução dos gases do efeito estufa (GEE) - e manutenção mecânica.

Em 1979, iniciou-se o Programa Nacional do Álcool (PROALCOOL) e a partir de então, ocorreram novas e importantes modificações na composição dos combustíveis utilizados pelos veículos automotores. Nesse mesmo ano, foi iniciado o fornecimento da mistura da gasolina com etanol anidro, com 15% de etanol, chegando-se a 22% nos anos seguintes e, ainda, iniciada a produção de veículos movidos a etanol.

A porcentagem de adição de 22% de etanol em volume na gasolina foi adotada pelo CONAMA em 1990, por recomendação do setor energético. Entretanto, devido à escassez de etanol anidro no mercado brasileiro, foi introduzida, em caráter emergencial, a mistura gasolina-etanol-metanol (7% - 60% - 33% em volume, respectivamente), para utilização em veículos movidos a etanol. Essa mistura é decorrente de determinação da CETESB, que por meio de ensaios laboratoriais chegou a essa composição. A indústria automobilística efetuou a avaliação do desempenho dos veículos a etanol operando com a mistura, constatando que os parâmetros de emissão e consumo foram mantidos.

A disponibilidade no mercado nacional do etanol hidratado e da gasolina C com adição de etanol trouxe benefícios para o meio ambiente e para a saúde pública, destacando-se a drástica redução das concentrações de chumbo na atmosfera. O etanol funciona como anti-detonante, substituindo o aditivo à base de chumbo, que foi totalmente retirado da gasolina nacional a partir de 1991. A proporção de 22% de adição foi ratificada pela lei Federal Nº 8.723, de outubro de 1993.

Em 1998, o Governo Federal elevou o teor de etanol anidro na gasolina para 24% em volume com a Medida Provisória Nº 1.662-3, de 25 de agosto. Essa elevação, com relação aos 22% anteriores, não acarretou em alterações sensíveis no perfil de emissão dos veículos em circulação, uma vez que os veículos fabricados nesses últimos anos, com tecnologia mais avançada, como injeção eletrônica e sensores de oxigênio, eram dotados de sistema de autocompensação da relação ar/combustível para variações do teor de etanol dessa ordem.

O Brasil, pelo fato de desenvolver o motor a etanol e de ter adicionado etanol à gasolina, passou a utilizar combustíveis que trouxeram ganho ambiental, colocando-nos como pioneiros no consumo de combustíveis renováveis em larga escala.

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

Em relação ao diesel, a Petrobras introduziu em 2005, nas regiões metropolitanas de São Paulo, Baixada Santista, Campinas e no município de São José dos Campos, o óleo diesel S500, com limite máximo de teor de enxofre de 500 ppm. O diesel S500 substituiu o diesel metropolitano com até 2.000 ppm de enxofre, trazendo inegáveis vantagens ambientais pela retirada de 75% em massa do enxofre contido no óleo diesel e seu correspondente potencial de redução na emissão de óxidos de enxofre e fumaça preta em todos os veículos a diesel da frota, independente da tecnologia construtiva do motor.

No ano de 2006 novas melhorias no óleo diesel automotivo foram introduzidas com o lançamento do Diesel Pódium, com teor máximo de 200 ppm de enxofre.

Os novos limites de emissão a serem cumpridos pelas montadoras exigiam a adequação dos combustíveis automotivos. Por essa razão, discutiu-se com a ANP, Petrobras e montadoras de veículos, no período de 2003 a 2008, as especificações necessárias ao atendimento dos requisitos ambientais, que incluiriam, no mínimo, a redução dos teores de enxofre na gasolina C e no diesel para 50 ppm para o ano de 2009. Contudo, a ausência da regulamentação do diesel com 50 ppm de enxofre (S50) de responsabilidade da ANP - estabelecida muito mais tarde do que o necessário, ao final de 2007 - inviabilizou o desenvolvimento pelas montadoras e Petrobras dos veículos pesados e comerciais leves e do diesel para atender os limites das fases P6 e L5 do PROCONVE.

A falta da regulamentação em tempo hábil do diesel automotivo S50 para uso comercial e padrão de ensaio em laboratório, motivou diversas entidades da área ambiental governamental e não governamental a reivindicarem reparação dos danos causados ao meio ambiente. Assim, foi estabelecido em 2008 um Acordo Judicial entre Ministério Público Federal, Petrobras, fabricantes de veículos e ANP, o fornecimento de um diesel de melhor qualidade, com apenas 10 ppm de enxofre, a partir de janeiro de 2013.

Ainda conforme o Acordo, em janeiro de 2014 a Petrobras deverá substituir todo diesel designado "interior", atualmente com 1800 ppm de enxofre (75% do óleo diesel consumido no Brasil), por outro com teor máximo de 500 ppm de enxofre. Essa redução trará ganhos ambientais em todas as regiões do país, com con-

siderável diminuição nas emissões dos veículos a diesel, em especial do material particulado e dos compostos de enxofre, causadores da chamada chuva ácida.

5.2.6 Programa de Inspeção e Manutenção de Veículos

A redução dos níveis de emissão dos veículos novos é fator fundamental, mas não garante, por si só, eficácia na melhoria da qualidade do ar. É necessário garantir também que os veículos sejam mantidos conforme as recomendações do fabricante. A experiência internacional indica que a inspeção veicular consta como componente relevante para a melhoria da qualidade do ar, especialmente em grandes concentrações urbanas. O PROCONVE prevê a implantação de programas de inspeção e manutenção de veículos em uso em áreas contaminadas pelas emissões atmosféricas veiculares. A partir de proposta originada na CETESB, a inspeção das emissões veiculares vinculada ao licenciamento anual é prevista desde 1993 na legislação ambiental brasileira e já vêm sendo levada a efeito no Município de São Paulo desde maio de 2008 e no Estado do Rio de Janeiro desde 1998. A regulamentação foi aprovada pela Resolução CONAMA Nº 07/93, complementada pelas Resoluções 18/95, 227/97, 251/99, 252/99 e 256/99. Essas Resoluções foram substituídas pela Resolução CONAMA Nº 418 de 2009.

Os números relativos à frota em circulação no Estado de São Paulo e os indicadores de poluição do ar mostram que há necessidade de estender a inspeção obrigatória para além do território do Município de São Paulo, a fim de evitar uma possível evasão de registros de veículos da Capital e também como medida de aumento da abrangência dos benefícios ambientais trazidos pelo Programa.

O Governo de São Paulo enviou à Assembléia Legislativa, a partir de proposta da Secretaria do Meio Ambiente - SMA, o Projeto de Lei Nº 1187/2009, que institui o Programa Ambiental de Inspeção e Manutenção de Veículos em Uso no Estado de São Paulo. O anteprojeto foi objeto de consenso no Comitê Metropolitano do Ar Limpo - COMAR e permite a descentralização dos serviços para os municípios.

Segundo o PL, a inspeção ambiental da frota licenciada no Estado será obrigatória, com implementação gradual e periodicidade e frota-alvo a serem estabelecidas mediante decreto, conforme o Plano de Controle de Poluição Veicular do Estado de São Paulo - PCPV. Caberá ao órgão ambiental estadual, em articulação com os municípios, elaborar o Plano de Controle de Poluição Veicular - PCPV, que deverá definir as regiões prioritárias a serem abrangidas pelo Programa. Caberá à CETESB auxiliar os municípios na capacitação técnica dos agentes envolvidos na inspeção veicular.

A CETESB teve participação ativa na elaboração da proposta que culminou com a publicação da Resolução CONAMA Nº 418 de 26.11.09, que consolidou a regulamentação federal da inspeção ambiental, incluindo importantes avanços em relação aos textos anteriores. De acordo com a Resolução 418, alterada pela Resolução Nº 426/2010, os estados deverão publicar seus respectivos PCPV's até junho de 2011.

A SMA e a CETESB já vêm mantendo contatos com os representantes de Municípios da Região Metropolitana de São Paulo para realização de convênios de municipalização da inspeção veicular, onde for conveniente para a operação dos programas e para a eficácia regional do controle da poluição. Entendimentos mais avançados são mantidos com o Consórcio do Grande ABC, que integra os municípios de Santo André, São Bernardo, São Caetano, Diadema, Mauá, Ribeirão Pires e Rio Grande da Serra. A CETESB prestará assessoria técnica para a elaboração do PCPV da área sob a jurisdição desse consórcio e para elaboração de termo de referência para a especificação técnica e operacional do programa.

Após a identificação de outros municípios devidamente estruturados para levar a cabo licitações regionais similares à do Consórcio do Grande ABC, caberá à CETESB indicar as regiões prioritárias de controle da

poluição veicular no Estado não cobertas pelas iniciativas municipais e implantar a inspeção veicular nessas áreas prioritárias não cobertas pelos Programas municipais.

5.2.7 Medidas não Tecnológicas para a Redução da Poluição Atmosférica pelo Tráfego Motorizado

A organização do tráfego urbano e a política de transportes são determinantes na qualidade do ar nas grandes cidades. O transporte coletivo produz emissões muito menores do que os automóveis e motos se for considerada a taxa de emissão por passageiro transportado. Além disso, os congestionamentos ou a redução da velocidade média do tráfego têm influência nas emissões dos veículos.

As ações para a redução dos impactos causados pelo sistema de transportes abrangem normalmente as seguintes medidas:

- redução das emissões de veículos automotores novos, incluído o ruído externo;
- fiscalização em vias públicas e inspeção periódica obrigatória das emissões de veículos em uso;
- programas de gestão ambiental de frotas;
- melhoria na circulação, fluidez e fiscalização do tráfego;
- melhoria da qualidade dos combustíveis e alternativas energéticas de baixo potencial poluidor;
- otimização e melhoria da qualidade ambiental do sistema de transportes de carga e passageiros;
- planejamento de uso e ocupação do solo e alterações no sistema viário com vistas à redução do impacto ambiental da mobilidade urbana;
- incentivo ao transporte não motorizado;
- desincentivo ao transporte individual e criação de áreas de restrição ao tráfego motorizado;
- instrumentos econômicos e fiscais para incentivo ao transporte limpo e de baixo impacto poluidor;
- campanhas de educação e informação pública.

Dada a diversidade e multidisciplinaridade das ações necessárias à implementação de um Projeto de Transporte Sustentável em áreas urbanas e conurbações de municípios, a integração dos órgãos de transportes, planejamento, trânsito, meio ambiente, saúde etc., requer forte articulação nos níveis regional e municipal. Essa integração entre as instituições constitui o ponto central para reduzir o número de viagens, aumentar a velocidade média, reduzir o consumo de energia, a poluição ambiental e, como consequência, melhorar a qualidade de vida nas cidades.

5.2.8 Inventário de Emissões das Fontes Móveis Rodoviárias

O Inventário de Emissões das Fontes Móveis Rodoviárias estima a quantidade de poluentes lançados na atmosfera pela utilização dos combustíveis nos motores dos veículos rodoviários: automóveis, motocicletas, comerciais, caminhões e ônibus.

Para efeito de inventário, foram considerados os chamados poluentes regulamentados, além do CO₂. Outros gases de efeito estufa do setor de transporte podem ser obtidos no 1º Inventário de Emissões Antrópicas de Gases de Efeito Estufa Diretos e Indiretos do Estado de São Paulo, publicado pela CETESB.

Tabela 24 – Poluentes contabilizados no inventário.

Poluente	Automóveis e comerciais leves do ciclo Otto		Veículos pesados do ciclo Diesel	Motocicletas
	Gasolina C e etanol hidratado	GNV		
Monóxido de carbono (CO)	✓	✓	✓	✓
Óxidos de nitrogênio (NO _x)	✓	✓	✓	✓
Material particulado (MP)			✓	
Aldeídos (RCHO)	✓	✓		
Hidrocarbonetos totais (THC)	até 2006	✓	✓	✓
Hidrocarbonetos não-metano (NMHC)	a partir de 2007			
Dióxido de Carbono (CO ₂)	✓	✓	✓	✓

Fonte: adaptada do 1º Inventário Nacional de Emissões Atmosféricas por Veículos Automotores Rodoviários.

Para o cálculo desta estimativa são considerados:

- os fatores de emissão por tipo de veículos, publicados neste Relatório e em alguns casos baseados em referências internacionais;
- a estimativa de veículos em circulação, que considera a quantidade de veículos licenciados anualmente;
- o sucateamento da frota ao longo do tempo;
- a estimativa de rodagem da frota, tecnicamente chamada de “intensidade de uso”;
- o consumo global de combustível.

Algumas dessas variáveis são dependentes de outras, como fatores de deterioração das emissões, autonomia ou consumo de combustível, tecnologia empregada, etc.

A partir deste Relatório, a Cetesb adotou nova metodologia de inventário desenvolvida pelo grupo de trabalho coordenado pelo Ministério do Meio Ambiente 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, essas diferenças nas estimativas de emissão de fontes móveis contidas neste Relatório devem ser consideradas quando da comparação direta com as estimativas dos anos anteriores.

6 • Referências

AIR PARIF. "La Qualité de L'Air em Île-de-France em 2009". 2 ed. 2010. Disponível em: <http://www.airparif.asso.fr>. Acesso em janeiro/2011.

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.

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

CETESB. *Inventário de emissão veicular - Metodologia de cálculo*. São Paulo, 1994.

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 2009*. São Paulo, 2010.

CETESB. *Relatório Operação Inverno 2010*. São Paulo, 2010.

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.

DETRAN/PRODESP (Depto. de Análises) *Arquivo: Frota Circulante- 2009*, São Paulo, 2010.

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 fevereiro de 2009.

FEAM. Fundação Estadual do Meio Ambiente. *Monitoramento da Qualidade do Ar na Região Metropolitana de Belo Horizonte em 2009*. Belo Horizonte, 2010.

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.

HONG KONG. Environment Department Protection. "Air Quality in Hong Kong in 2009".

IAP. Instituto Ambiental do Paraná. *Relatório da Qualidade do Ar na Região Metropolitana de Curitiba - Ano de 2009*. 2010.

ILLINOIS. Illinois Environmental Protection Agency Bureau of Air. "Illinois Annual Air Quality Report 2009". 2010. Disponível em: <http://www.epa.state.il.us/air/air-quality-report/>. Acesso em 10/01/11.

INEA. Instituto Estadual do Ambiente. *Relatório Anual da Qualidade do Ar do Estado do Rio de Janeiro – 2009*. Rio de Janeiro, 2010. Disponível em: <http://www.inea.rj.gov.br/fma/qualidade-ar.asp>. Acesso em 04/04/11.

INMET. www.inmet.gov.br – Acesso de janeiro/2010 a fevereiro/2011.

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.
- MEXICO. Secretaría del Medio Ambiente del Gobierno del Distrito Federal. "Qualidad Del Aire en la Ciudad de México – Informe 2009". 2010.
- MICHIGAN. Department of Natural Resources and Environment. "Michigan 2009 Air Quality Report". Disponível em: <http://www.michigan.gov/dqair>. Acesso em 10/01/11.
- 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.
- NYC. Health. New York City Department of Health and Hygiene. "The New York City Community Air Survey - Results from Summer Monitoring 2009". 2010. Disponível em: <http://www.nyc.gov/html/doh/html/eode/nyc-cas.shtml>. Acesso em 04/04/11.
- 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.
- ONTARIO ENVIRONMENT. "Air Quality in Ontario 2009 Report". Ontario Ministry of the Environment, 2011. Disponível em: www.ontario.ca/Environment. Acesso em 17/02/11.
- 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.
- SEADE. www.seade.gov.br. Acesso em 12/03/10.
- 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 12/05/11
- 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.

7 • 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 PRIMÁRIO		PADRÃO SECUNDÁRIO	
	TEMPO DE AMOSTRAGEM	CONCENTRAÇÃO	TEMPO DE AMOSTRAGEM	CONCENTRAÇÃO
chumbo	Média Móvel Trimestral	0,15 µg/m³	O mesmo que o primário	
dióxido de enxofre (SO ₂)	1 h ¹	0,075 ppm	_____	
	24 h ²	0,14 ppm	3 h ²	0,5 ppm
	Média Aritmética Anual	0,03 ppm		
dióxido de nitrogênio (NO ₂)	1 h ³	0,100 ppm	_____	
	Média Aritmética Anual	0,053 ppm	O mesmo que o primário	
monóxido de carbono (CO)	1 h ²	35 ppm (40.000 µg/m³)	_____	
	8 h ²	9 ppm (10.000 µg/m³)		
ozônio (O ₃)	1 h ⁴	0,12 ppm	O mesmo que o primário	
	8 h ⁵	0,08 ppm padrão de 1997	O mesmo que o primário	
	8 h ⁶	0,075 ppm padrão de 2008	O mesmo que o primário	
partículas inaláveis (MP ₁₀)	24 h ⁷	150 µg/m³	O mesmo que o primário	
partículas inaláveis finas (MP _{2,5})	24 h ⁸	35 µg/m³	O mesmo que o primário	
	Média Aritmética Anual ⁹	15 µg/m³	O mesmo que o primário	

1 - Para atender a este padrão, a média de 3 anos do percentil 99 da concentração média máxima diária de 1 hora, em cada monitor, numa determinada área, não deve exceder a 0,075ppm.

2 - Não deve ser excedido mais de uma vez por ano.

3 - Para atender a este padrão, a média de 3 anos do percentil 98 da máxima média de 1 hora diária, em cada monitor numa determinada área, não deve exceder 0,100 ppm.

4 - (a) a EPA revogou o padrão do ozônio de 1 hora em todas as áreas, embora algumas áreas continuem obrigadas a atender este padrão

(b) o padrão é atendido quando o número esperado de dias por ano civil com concentrações médias horárias máximas acima de 0,12 ppm é ≤ 1.

5 - (a) Padrão de 2008 – Para atender a este padrão, a média de 3 anos dos valores da quarta maior máxima diária das concentrações médias de 8 horas de ozônio medidas em cada monitor, dentro de uma área específica, a cada ano, não deve exceder 0,08 ppm

(b) O padrão de 1997 – e as regras de implementação desse padrão – permanecerão válidas para finalidades da implementação, enquanto a EPA elabora regulamentação para tratar da transição do padrão de ozônio de 1997 para o padrão de 2008.

(c) A EPA está em processo de reconsideração destes padrões (estabelecido em março de 2008)

6 - Para atender a este padrão, a média de 3 anos dos valores da quarta maior máxima diária das concentrações médias de 8 horas de ozônio medidas em cada monitor, dentro de uma área específica, a cada ano, não deve exceder 0,075 ppm. (Efetivo em 27 de maio de 2008)

7 - Não deve ser excedido mais de uma vez ao ano na média de 3 anos.

8 - Para atender a este padrão, a média de 3 anos do percentil 98 das concentrações de 24 horas de cada monitor localizado em função de um aglomerado populacional dentro de uma área não deve exceder 35 µg/m³ (válido desde 17 de dezembro de 2006).

9 - Para atender a este padrão, a média de 3 anos das concentrações médias anuais ponderadas de MP_{2,5} a partir de monitores únicos ou múltiplos (visando condição da comunidade) não deve exceder 15,0 µg/m³.

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 Europeia.

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 Automáticas. (Continua)

UGRHI	LOCALIZAÇÃO DAS ESTAÇÕES	VOCACIONAL	ESTAÇÃO N°	PARÂMETROS														ENDEREÇO	COORD. UTM	OBSERVAÇÕES
				MP ₁₀	SO ₂	NO	NO ₂	NO _x	CO	O ₃	UR	TEMP	VV	DV	P	RAD	ERT			
2	São José dos Campos	Industrial	55	X	X					X	X	X	X	X				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	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X				Rua General Câmara, 157 - Ipiranga - Ribeirão Preto Escola Estadual Edgardo Cajado	23K0206370 7658151	Monitoramento com estação móvel de 15/08/2007 a 19/08/2008
	Ribeirão Preto	Em industrialização	79	X		X	X	X		X	X	X	X	X	X	X		Rua General Câmara, 157 - Ipiranga - Ribeirão Preto Escola Estadual Edgardo Cajado	23K0206370 7658151	A partir de 20/08/2008, monitoramento com estação fixa
5	Americana	Industrial	52	X						X	X	X	X	X	X		X	Rua Suécia, 465 V. Santa Maria - Americana	23K0259717 7485110	Início da operação: 01/01/2007
	Campinas-Centro	Industrial	42	X					X		X	X						Av. Anchieta, 42 – Centro – Campinas Escola Estadual "Carlos Gomes"	23K 0289010 7465832	
	Jundiaí - EM	Industrial	49	X		X	X	X	X	X	X	X	X	X				Rua João Ferrara, 555 - Jardim das Pitangueiras II - Jundiaí	23K 307762 7432406	Monitoramento com estação móvel de 04/07/2006 a 19/07/2007
	Jundiaí	Industrial	74	X		X	X	X		X	X	X	X	X				Rua Amadeu Ribeiro, 500 - Anhangabaú - Jundiaí	23k 305876 7434002	Início da operação 14/10/2008
	Paulínia	Industrial	44	X	X	X	X	X		X	X	X	X	X	X	X		Praça Oadil Pietrobon, s/nº - Vila Bressani - Paulínia	23K 0278829 7480128	
	Paulínia - Sul	Industrial	45	X		X	X	X		X			X	X		X		Rua Angelo Pigatto Ferro, s/nº - Bairro Stº. Terezinha - Paulínia	23K 280680 7478503	Início da operação: 04/03/2008
	Piracicaba	Industrial	77	X		X	X	X		X	X	X	X	X				Av. Monsenhor Martinho Salgot, 560 - V. Areão - Piracicaba	23K 227821 7487167	Início da operação: 02/09/2008
6	Cambuci	Industrial	04	X														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	X					X									Rua da Consolação, 94 - Centro - São Paulo Biblioteca Municipal Mário de Andrade	23K 0332370 7394934	
	Cerqueira César	Industrial	10	X	X	X	X	X	X									Av. Dr Arnaldo, 725 - Sumaré – São Paulo Faculdade de Saúde Pública – USP	23K 0329309 7394249	
	Congonhas	Industrial	08	X	X	X	X	X	X									Al. dos Tupiniquins, 1571 - Planalto Paulista - São Paulo Escola Municipal "Prof. J. C. da Silva Borges"	23K 0330336 7387310	
	Horto Florestal - EM	Industrial	47			X	X	X		X	X	X	X	X		X		Rua do Horto, 931 - Horto Florestal - São Paulo Parque Estadual Alberto Loeffgren	23K0332722 7404665	Monitoramento com estação móvel de 17/08/2004 a 11/11/2008
	Ibirapuera	Industrial	05	X		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X			Parque do Ibirapuera s/nº - setor 25 - São Paulo	23K 0330592 7390026	
	IPEN-USP	Industrial	31			X	X	X	X	X								Av. Profº Lineu Prestes, 2242 - Cidade Universitária - São Paulo Instituto de Pesquisas Nucleares - IPEN	23K0323466 7392581	Início da operação 01/01/2007

Tabela A – Localização das Estações Automáticas. (Continuação)

UGRHI	LOCALIZAÇÃO DAS ESTAÇÕES	VOCACIONAL	ESTAÇÃO N°	PARÂMETROS													ENDEREÇO	COORD. UTM	OBSERVAÇÕES
				MP ₁₀	SO ₂	NO	NO ₂	NO _x	CO	O ₃	UR	TEMP	VV	DV	P	RAD			
6	Itaquera - EM	Industrial	50	X		X	X	X		X	X	X	X	X			Av. Fernando do Espírito Santo Alves de Matos, 1000 - Parque do Carmo - São Paulo SESC Itaquera	23K349727 7391193	Início da operação 09/08/2007
	Moóca	Industrial	03	X					X	X			X	X			Rua Bresser, 2341 - Moóca – São Paulo Adm.Regional da Moóca e Centro Educ. e Esportivo Municipal	23K 0336882 7394758	
	Nossa Senhora do Ó	Industrial	06	X						X	X	X					R. Cap. José Amaral, 80 - Vila Portuguesa - São Paulo Escola Estadual Cacilda Becker	23K 0327241 7402366	
	Parelheiros	Industrial	29	X		X	X	X	X	X	X	X					Av. Paulo Guilguer Reimberg, 2448 - Jd. Novo Horizonte - São Paulo E. E. Pres. Tancredo de Almeida Neves	23K0327029 7369010	Início de operação 22/06/2007
	Parque D. Pedro II	Industrial	01	X		X	X	X	X	X							Parque D. Pedro II, s/n° - Centro - São Paulo Palácio das Indústrias	23K 0333681 7395258	Mudança de local nov/2004
	Pinheiros	Industrial	27	X		X	X	X	X	X	X	X	X	X			Av. Prof. Frederico Hermann Jr., 345 - Alto de Pinheiros - São Paulo CETESB	23K 0326324 7393337	
	Santana	Industrial	02	X						X				X	X		Av. Santos Dumont, 1019 - Santana - São Paulo Parque de Material Aeronáutico	23K 0333718 7399568	
	Santo Amaro	Industrial	16	X					X	X				X	X		Rua Padre José Maria 555, acesso pela Rua Humboldt - Santo Amaro – São Paulo Centro Educacional e Esportivo Municipal "Joerg Brüder"	23K 0325639 7382974	
6	Diadema	Industrial	15	X						X							Rua Benjamin Constant, 3 – Vila Diadema - Diadema Prefeitura Municipal de Diadema	23K 0335700 7379661	
	Guarulhos	Industrial	13	X	X								X	X			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	X		X	X	X		X							Rua Vitorino Del’Antonia, 150 - Vila Noêmia – Mauá Escola Estadual de 1º e 2º Grau “Prof. Terezinha Sartori”	23K 0350568 7381698	
	Osasco	Industrial	17	X	X	X	X	X	X				X	X			Av. dos Autonomistas, s/n° - esquina c/ Rua São Maurício Vila Quitaúna - Osasco	23K 0317089 7397071	
	Santo André - Capuava	Industrial	18	X						X			X	X			Rua Managua, 02 - Parque Capuava - Santo André Posto de Puericultura do Alto de Capuava	23K 0347898 7384904	
	Santo André - Centro	Industrial	14	X					X				X	X			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	X					X				X	X			Praça IV Centenário, s/nº	23K 0343350 7384203	Início da operação 23/06/2009
	São Bernardo do Campo	Industrial	19	X									X	X			Rua Xavier de Toledo, 521 E.M.E.B.Arlindo Ferreira - Paulicéia	23K 0338443 7381310	

Tabela A – Localização das estações automáticas. (Conclusão)

UGRHI	LOCALIZAÇÃO DAS ESTAÇÕES	VOCACIONAL	ESTAÇÃO Nº	PARÂMETROS														ENDEREÇO	COORD. UTM	OBSERVAÇÕES
				MP ₁₀	SO ₂	NO	NO ₂	NO _x	CO	O ₃	UR	TEMP	VV	DV	P	RAD	ERT			
	São Caetano do Sul	Industrial	07	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X			Avenida 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	X		X	X	X	X		X	X						Praça Nicola Vivillechio, 99 - Jd. Bom Tempo Taboão da Serra	23K 0320649 7387971	
7	Cubatão - Centro	Industrial	24	X	X	X	X	X		X	X	X	X	X	X			Rua Salgado Filho, 121 – Pq. Fernando Jorge - Cubatão Centro Social Urbano de Cubatão	23K 0355640 7358433	
	Cubatão - Vila Parisi	Industrial	25	X	X	X	X	X					X	X				Rua Prefeito Armando Cunha, 70 Vila Parisi - Cubatão	23K 0358622 7361797	
	Cubatão - Vale do Mogi	Industrial	30	X	X	X	X	X		X	X	X	X	X		X		Av. Engº Plínio de Queiróz, s/nº Jardim São Marcos - Cubatão	23K0360558 7363749	Início da operação 05/04/2006
10	Sorocaba	Industrial	51	X		X	X	X		X	X	X	X	X				Rua Nhonhô Pires, 260 - Vila Lucy - Sorocaba Escola Estadual "Monsenhor João Soares"	23K 0246863 7398684	
13	Araraquara	Em industrialização	71	X		X	X	X		X	X	X	X	X				Av. Angelo Hortence, 1990 - Centro - Araraquara	22k 791055 7588641	Início da operação 11/07/2008
	Bauru	Em industrialização	73	X		X	X	X		X	X	X	X	X	X	X		Rua Castro Alves, Q4 - Vila Souto - Bauru 12º Grupamento de Bombeiros	22k 696487 7529804	Início da operação 09/05/2008
	Jaú	Em industrialização	75	X		X	X	X		X	X	X	X	X				Rua 24 de Maio, 943 - Vila Nova Jaú - Jaú 27º Batalhão da Polícia Militar do Interior	22K 750662 7532150	Início de operação em 25/09/2008.
	Jaú - Cartódromo - EM	Em industrialização	49	X						X								Av. Dr. Quinzinho, 650 - Bairro Jardim Stalla - Jaú	22k752889 7532013	Operação de 28/07/2005 a 05/01/2006
	Jaú - Jd. Pedro Ometto - EM	Em industrialização	49	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X				Rua Frei Galvão, s/nº - Jd. Pedro Ometto - Jaú FATEC	22k752592 7530385	Operação de 22/09/2003 a 18/02/2005
	Jaú - V. Nova Jaú - EM	Em industrialização	61							X								Rua 24 de Maio, 943 - Vila Nova Jaú - Jaú 27º Batalhão da Polícia Militar do Interior	22K 750662 7532150	Monitoramento com estação móvel de 03/10/2007 a 30/06/2008
15	Catanduva	Agropecuária	81	X		X	X	X		X	X	X	X	X	X	X		Rua Fortaleza, 1310, Reservatório Santo Antônio (Caixa d'água), Vila Rodrigues, Catanduva	22k 666713 709521	Início da operação 15/04/2009
	São José do Rio Preto	Agropecuária	80	X		X	X	X		X	X	X	X	X	X	X		Rua Jales, 3055 - Eldorado - São José do Rio Preto Campo Atletismo Eldorado	22k 7660921 7700842	Início da operação 23/04/2008
19	Araçatuba	Agropecuária	72	X		X	X	X		X	X	X	X	X	X	X		Rua Clovis Pestana, 801A - Jd. Dona Amélia - Araçatuba UNESP - Campus da Odontologia	22k 558967 7655895	Início da operação 20/08/2008
21	Marília	Agropecuária	76	X		X	X	X		X	X	X	X	X	X	X		Rua Pascoal Moreira, 250 - Lorenzetti - Marília	22k 607182 7544642	Início da operação 30/04/2008
22	Presidente Prudente	Agropecuária	78	X		X	X	X		X	X	X	X	X	X	X		Rua Roberto Simonsen, 464 - V. Sta. Helena - Presidente Prudente UNESP - Laboratório de Climatologia	22k 457821 7553856	Início da operação 15/05/2008

Tabela B – Localização das estações da Rede Manual. (Continua)

UGRHI	LOCALIZAÇÃO DAS ESTAÇÕES	VOCACIONAL	PARÂMETROS				ENDEREÇO	COORD. UTM	OBSERVAÇÕES
			MP _{2,5}	FMC	MP ₁₀	PTS			
2	São José dos Campos - S.Dimas	Industrial		X			Rua Engº Prudente Meireles de Moraes, 100 - Vila Adyana	23K 0408743	Início jan/1990 - Até set/1989 - Praça Maurício Cury
							São José dos Campos - Praça Santos Dumont	7434028	
	Taubaté - Centro	Industrial		X			Praça Santa Terezinha, s/nº - Centro - Taubaté	23K0207860 7656995	Início nov/2003 - Até fev/2003 - Praça Monsenhor Silva Barros
4	Ribeirão Preto - Campos Elíseos	Em Industrialização			X		R. Luiz Gama, 150 - C. Elíseos - Ribeirão Preto	23K 0207841 7656990	Início nov/2003 - Término do monitoramento de fumaça em dez/2005 - Até jun/2002 - Praça 9 de Julho - Av. Bandeirantes com Av.Jerônimo Gonçalves
	São José do Rio Pardo	Em Industrialização		X			Praça Barão do Rio Branco, s/nº - Centro - São José do Rio Pardo	23K 0304144 7610361	
5	Americana - Centro	Industrial		X			Praça Comendador Müller, s/nº - Centro - Americana	23K 0260703 7483451	
	Cordeirópolis - Módolo	Industrial				X	Rua Visconde do Rio Branco s/nº, esquina com Rua Dino Boldrini - Bairro Módolo - Cordeirópolis	23K0246166 7511902	
	Jundiaí - Centro	Industrial		X			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 Esp.Ovídeo Bueno (R. Álvares Azevedo, s/nº) - próximo a Av. Antonio Frederico Ozanan - Início jul/1997 - Até mar/1996 Praça da Bandeira
	Limeira - Centro	Industrial		X			Rua Boa Morte, 135, Centro - Limeira Praça do Poder Legislativo	23K 0253240 7502404	
	Limeira - Boa Vista	Industrial			X		Largo São Sebastião, 120 - Boa Vista - Limeira Batalhão Comunitário Boa Vista	23K0253388 7503285	
	Piracicaba - Centro	Industrial		X			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			X		Av. Francisco de Souza, 1098 - Bairro São Luiz - Piracicaba	23K0226404 7487283	
	Salto - Centro	Industrial		X			Rua Prudente de Moraes, 580 - Centro - Salto Pátio da Casa do Parque	23K 0265727 7432002	
	Santa Gertrudes - Jd. Luciana	Industrial			X		Av. Hum nº 780 - Jardim Luciana - Santa Gertrudes	23K0239304 7514094	Até 21/06/2007 - Maternidade Municipal - Av. Rômulo Tonon esquina com Rua 6
6	Campos Elíseos	Industrial		X			Av. Rio Branco, 1210 - Campos Elíseos - São Paulo Universidade Estadual Paulista "Julio de Mesquita Filho"	23K 0332155 7396534	
	Cerqueira César	Industrial	X	X		X	Av. Dr. Arnaldo, 725 - Sumaré - São Paulo Faculdade de Saúde Pública - USP	23K 0329309 7394249	
	Congonhas	Industrial				X	Alameda dos Tupiniquins, 1571 Planalto Paulista - São Paulo	23K 0330336 7387310	
	Ibirapuera	Industrial	X	X		X	Parque do Ibirapuera s/nº - setor 25 - São Paulo	23K 0330592 7390026	Início de operação: 13/11/2001

Tabela B – Localização das estações da Rede Manual. (Continua)

UGRHI	LOCALIZAÇÃO DAS ESTAÇÕES	VOCACIONAL	PARÂMETROS				ENDEREÇO	COORD. UTM	OBSERVAÇÕES
			MP _{2,5}	FMC	MP ₁₀	PTS			
	Moema	Industrial		X			Av. dos Imarés, 111 - Indianópolis - São Paulo Centro de Transmissores do Aeroporto de Congonhas	23K 0329898 7387901	
6	Parque D. Pedro II	Industrial				X	Parque D. Pedro II, s/nº - Centro - São Paulo Palácio das Indústrias	23K 0333681 7395258	Mudança de local: novembro/2004
	Pinheiros	Industrial	X	X		X	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 Escola Municipal de Ensino Infantil Armando de Arruda Pereira	23K 0332336 7395483	
	Santo Amaro	Industrial				X	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				X	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				X	Rua Managua, 2 - Parque Capuava - Santo André Posto de Puericultura do Alto de Capuava	23K 0347898 7384904	
	São Bernardo do Campo	Industrial				X	Rua Cásper Líbero, 340 - Vila Paulicéia - São Bernardo do Campo Escola Municipal de Ensino Básico Vicente de Carvalho	23K 0338443 7381310	
7	São Caetano do Sul	Industrial	X			X	Avenida Presidente Kennedy, 700 - Santa Paula - São Caetano do Sul Hospital Municipal de Emergências Albert Sabin	23K 0341228 7387148	
	Cubatão - Vila Parisi	Industrial				X	Rua Prefeito Armando Cunha, 70 - V. Parisi - Cubatão	23K 0358622 7361797	
	Santos - Embaré	Industrial					Praça Coronel Fernando Prestes, s/nº - Estuário Policlínica do Embaré - Santos	23K 0366641 7349081	
8	Franca - Centro	Em Industrialização					Rua Homero Pacheco Alves, s/nº - Centro - Franca Pça. Nº. Sra. da Conceição	23K 0249665 7727095	Até março de 1996 - Av. Champaignat - Início no novo local novembro/1996
9	Pirassununga	Em Industrialização				X	Av. Antonio Joaquim Mendes, 200 - DER Jardim Carlos Gomes	23K 0249918 7564127	

Tabela B – Localização das estações da Rede Manual. (Conclusão)

UGRHI	LOCALIZAÇÃO DAS ESTAÇÕES	VOCACIONAL	PARÂMETROS				ENDEREÇO	COORD. UTM	OBSERVAÇÕES
			MP _{2,5}	FMC	MP ₁₀	PTS			
10	Itu - Centro	Industrial		X			Praça D. Pedro I, s/nº – Centro - Itu	23K 0264410 7425714	
	Sorocaba - Centro	Industrial		X			Praça Dr. Arthur Fajardo, s/nº - Centro - Sorocaba	23K 0249656 7398684	
	Votorantim - Centro	Industrial		X			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		X			Avenida Brasil, s/nº - Centro - Araraquara Praça Maestro José Tescaria	22K 0792080 7587206	
	São Carlos - Centro	Em Industrialização		X			Av. São Carlos, s/nº - Centro - São Carlos Praça dos Voluntários da Pátria	22K 0201650 7562124	
15	São José do Rio Preto	Agropecuária	X				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. (Continua)

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 - Vila Adyana - Praça Santos Dumont - 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 Eliseos	Em industrialização	R. Luiz Gama, 150 - C. Eliseos - 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 Ovídio 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 - Ceset	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 - Centro - Praça Tibiriçá em frente ao Colégio Moraes Barros	Início jun/2006 - Até ago/2005 - Pça. José Bonifácio
	Salto - Centro	Industrial	Rua Prudente de Moraes, 580 - Centro - Salto - Pátio da Casa do Parque	

Tabela C – Pontos de amostragem da Rede de Monitoramento de Amostradores Passivos - SO₂. (Conclusão)

UGRHI	NOME	VOCACIONAL	ENDEREÇO	OBSERVAÇÕES
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 - 2006 a 2010.

M Ê S	ANO				
	2006	2007	2008	2009	2010
janeiro	6	5	5	6	5
fevereiro	4	3	5	4	2
março	5	4	4	4	5
abril	4	6	3	8	3
maio	4	6	4	6	6
junho	5	4	3	5	3
julho	5	4	4	5	4
agosto	3	5	7	5	3
setembro	5	3	4	6	5
outubro	5	6	6	8	6
novembro	4	5	4	4	4
dezembro	4	5	4	5	4
TOTAL	54	56	53	66	50

TABELA B – Dados pluviométricos - 2010.

ESTAÇÃO CLIMATOLÓGICA DE SÃO PAULO (Mirante de Santana) - ESTADO DE SÃO PAULO												
LAT.: 23° 30'S				LOG.: 46° 37'S		ALT.: 792 m		ANO: 2010				
DIA	PRECIPITAÇÃO PLUVIOMÉTRICA (mm)											
	jan	fev	mar	abr	mai	jun	jul	ago	set	out	nov	dez
1	3,4	0,8	32,3	0,0	0,0	0,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	24,0
2	10,2	35,0	7,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	11,0	0,0	0,0
3	30,4	6,0	0,4	5,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,4	0,0	4,9
4	0,0	90,4	3,6	48,0	0,0	0,0	0,0	0,2	0,0	0,8	0,0	4,2
5	14,3	13,4	0,0	10,8	0,0	10,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
6	51,7	18,0	19,7	6,6	0,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	15,0	30,8
7	7,5	3,8	22,8	22,6	0,0	0,0	0,0	0,0	5,2	0,0	1,2	1,0
8	0,6	0,0	0,0	2,7	0,0	0,0	0,0	0,0	10,0	18,8	0,0	0,0
9	29,4	0,0	0,0	2,0	36,8	0,0	0,0	0,0	0,2	1,0	0,0	6,2
10	0,0	0,0	0,0	3,6	1,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	21,6	0,0
11	0,4	1,0	0,0	0,0	0,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,2	0,0
12	29,4	20,6	0,0	0,0	0,0	0,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	23,8
13	2,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,2	0,0	0,0	0,0	0,0	22,2
14	0,0	0,0	0,0	0,0	0,6	0,0	41,8	0,0	0,0	0,0	0,0	47,0
15	6,3	0,0	18,9	0,0	0,2	0,0	30,9	0,0	0,0	0,0	0,0	33,6
16	0,0	0,0	0,5	0,0	0,0	0,0	18,4	0,2	0,0	3,2	13,8	4,2
17	22,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	2,2	0,0	0,0	0,0	11,8	26,6
18	12,4	60,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	8,2	8,6	0,0
19	24,0	0,0	0,0	0,0	9,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,2	0,0	3,8
20	19,9	0,0	8,7	0,0	11,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,2	0,0	0,0
21	44,0	0,0	6,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	3,6	0,0	0,0	2,6
22	9,2	0,0	0,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	16,2	0,0	0,0	17,3
23	1,0	2,0	0,2	0,0	0,0	1,7	0,0	0,0	0	0,0	11,8	19,0
24	19,6	2,2	0,0	21,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0	0,0	1,2	6,2
25	17,8	32,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	6,4	0,0	0,0	0,0
26	17,0	10,3	22,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	9,6	9,8	22,6	0,0
27	53,2	0,0	5,4	0,0	2,6	0,0	0,0	0,0	11,8	0,0	0,0	54,9
28	1,8	0,0	2,2	1,9	1,4	0,0	0,0	0,0	41,9	0,0	0,0	0,0
29	46,0		2,9	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0	0,0	0,0	0,0
30	5,9		29,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,3	0,0	1,8	0,0
31	0,0		0,1		0,0		0,0	0,0		15,5		0,0
TOTAL	480,5	296,5	184,5	124,5	63,8	13,1	93,5	0,4	105,2	70,1	109,6	332,3
FREQ.	26	14	18	10	10	4	5	2	10	11	11	18

TOTAL ANUAL :1874 mm

FREQ. ANUAL :139 dias

FONTE : www.inmet.gov.br

TABELA C – Precipitação mensal e frequência de dias de chuva da estação Mirante de Santana de 2006 a 2010 e Normal de 1961 a 1990.

MÊS	1961 a 1990 *	ANO									
		2006		2007		2008		2009		2010	
		mm	dias	mm	dias	mm	dias	mm	dias	mm	dias
janeiro	237,4	348,0	14	213,5	18	304,4	19	351,8	16	480,5	26
fevereiro	221,5	166,0	13	285,9	10	236,1	18	194,8	17	296,5	14
março	160,5	607,9	21	185,1	11	180,0	16	118,1	11	184,5	18
abril	72,6	51,1	4	124,8	10	99,3	13	92,9	11	124,5	10
maio	71,4	15,0	3	130,1	9	80,3	7	62,8	9	63,8	10
junho	50,1	24,2	2	30,7	4	78,2	8	43,8	5	13,1	4
julho	43,9	55,9	7	148,3	9	0,0	0	149,9	15	93,5	5
agosto	39,6	5,6	3	0,0	0	78,5	8	110,0	9	0,4	2
setembro	70,7	78,1	6	15,7	4	32,5	10	88,8	16	105,2	10
outubro	126,9	100,4	12	109,3	13	160,4	13	188,1	15	70,1	11
novembro	145,8	231,1	15	219,9	16	162,2	14	177,3	16	109,6	11
dezembro	200,7	320,3	19	230,9	13	203,2	12	363,7	15	332,3	18

*Os valores das normais climatológicas foram alterados em virtude da revisão publicada pelo INMET em 2009.

Fonte: www.inmet.gov.br

TABELA D – Frequência de inversões térmicas, por faixa, nos anos de 2006 a 2010 - Aeródromo Campo de Marte - São Paulo.

ALTURA (m)	0 - 200					>200 - 500					>500					TOTAL					TOTAL DE DIAS SEM SONDAGENS				
MÊS\ ANO	2006	2007	2008	2009	2010	2006	2007	2008	2009	2010	2006	2007	2008	2009	2010	2006	2007	2008	2009	2010	2006	2007	2008	2009	2010
janeiro	0	1	0	2	1	4	2	0	2	9	9	13	4	13	4	13	16	4	17	14	1	0	24	0	0
fevereiro	0	2	0	1	2	5	5	6	8	7	10	12	6	4	8	15	19	12	13	17	0	0	11	0	0
março	3	0	1	0	1	8	18	8	6	7	11	6	10	12	15	22	24	19	18	23	0	0	0	6	1
abril	1	1	6	1	0	9	10	7	5	9	13	10	11	17	12	23	21	24	23	21	2	4	0	0	0
maio	5	7	7	7	4	7	7	6	11	11	14	13	9	10	12	26	27	22	28	27	1	0	2	0	1
junho	6	6	5	7	8	9	13	11	7	8	14	9	11	13	12	29	28	27	27	28	1	1	1	0	1
julho	17	9	13	3	4	8	8	9	13	12	3	12	7	11	10	28	29	29	27	26	2	1	2	0	2
agosto	9	8	5	6	8	10	10	11	11	6	10	12	11	11	16	29	30	27	28	30	0	0	1	0	0
setembro	5	5	4	3	2	5	15	5	7	7	17	9	18	16	15	27	29	27	26	24	1	0	0	0	2
outubro	-	2	2	1	-	5	12	9	3	11	19	13	13	22	18	24	27	24	26	29	1	1	-	-	-
novembro	1	-	-	1	-	6	1	6	6	9	12	7	19	12	14	19	8	25	19	23	1	18	1	-	-
dezembro	1	-	-	-	-	1	3	7	5	-	14	8	14	15	17	16	11	21	20	17	2	15	1	-	-
TOTAL	48	41	43	32	30	77	104	85	84	96	146	124	133	156	153	271	269	261	272	279	12	40	43	6	7

FONTE: FAB e QUALAR

TABELA E – Velocidade média do vento e porcentagem de calmaria na RMSP - 2010.

MÊS	janeiro		fevereiro		março		abril		maio		junho		julho		agosto		setembro		outubro		novembro		dezembro	
DIA	CALM (%)	VEL (m/s)	CALM (%)	VEL (m/s)	CALM (%)	VEL (m/s)	CALM (%)	VEL (m/s)	CALM (%)	VEL (m/s)	CALM (%)	VEL (m/s)	CALM (%)	VEL (m/s)	CALM (%)	VEL (m/s)	CALM (%)	VEL (m/s)	CALM (%)	VEL (m/s)	CALM (%)	VEL (m/s)	CALM (%)	VEL (m/s)
01	0,8	2,3	31,1	1,3	8,4	1,6	10,4	2,0	34,7	1,3	0,0	2,2	49,5	0,9	45,8	1,6	18,1	1,6	5,6	1,3	18,1	1,4	1,4	1,5
02	44,0	1,3	37,9	1,6	8,3	1,8	10,4	1,7	27,1	1,2	5,2	2,0	16,7	1,2	0,0	2,3	26,4	1,2	18,3	1,2	1,4	1,6	0,0	2,2
03	40,6	1,3	31,0	1,4	9,4	1,8	20,8	1,5	25,0	1,2	13,5	1,8	40,6	1,1	0,0	2,0	25,0	1,2	0,0	2,0	0,0	1,9	17,9	1,8
04	15,1	1,7	32,5	1,6	8,3	1,6	45,8	1,2	41,7	1,4	8,3	1,6	22,9	1,3	0,0	1,9	26,4	1,5	0,0	2,2	1,4	1,8	31,3	1,5
05	29,2	1,3	26,9	1,6	4,2	1,8	2,1	1,5	39,6	1,3	7,4	1,6	13,5	1,4	4,2	1,5	26,4	2,3	13,9	1,5	4,2	1,8	14,6	1,9
06	10,8	1,5	33,3	1,6	11,5	1,6	1,0	2,0	24,5	1,4	25,0	1,3	27,1	1,0	0,0	1,6	0,0	2,9	0,0	1,8	4,2	1,6	4,2	1,7
07	18,3	1,4	25,8	1,7	22,9	1,2	1,0	1,6	38,5	1,4	51,0	1,1	55,2	1,3	0,0	1,9	4,2	1,8	18,1	2,2	20,8	1,6	9,4	1,6
08	16,7	1,5	22,4	1,6	14,6	1,6	2,1	1,9	21,9	1,6	45,8	1,2	46,9	1,2	31,9	1,1	2,8	1,7	0,0	2,5	0,0	1,8	15,6	1,8
09	38,3	1,6	22,9	1,7	26,0	1,6	0,0	1,9	9,9	1,4	8,3	1,6	14,6	1,1	30,6	1,7	0,0	2,6	0,0	2,2	6,9	1,8	20,8	2,0
10	15,8	1,6	6,0	1,9	36,5	1,6	5,6	1,4	0,0	1,7	14,6	1,7	2,2	1,5	0,0	2,0	0,0	2,8	0,0	2,4	0,0	1,7	2,1	2,1
11	24,2	1,5	10,9	1,5	21,9	1,6	12,5	1,6	20,8	1,5	0,0	1,6	8,4	1,8	0,0	2,3	0,0	1,9	0,0	2,1	0,0	2,7	4,2	1,8
12	20,0	1,6	42,7	1,4	26,0	1,6	6,3	1,8	19,8	1,7	4,2	1,9	45,8	1,6	0,0	2,0	31,9	1,4	0,0	2,3	0,0	2,5	26,0	1,5
13	9,2	1,7	24,0	1,3	27,4	1,7	13,9	1,9	0,0	1,9	9,4	1,8	11,5	1,3	11,9	1,9	27,8	1,6	0,0	2,6	0,0	2,6	1,0	1,8
14	6,7	1,6	21,9	1,5	27,7	1,7	12,5	1,8	45,8	1,3	9,4	1,5	5,2	1,4	0,0	2,3	12,5	1,8	0,0	2,2	0,0	2,2	1,0	1,3
15	16,7	1,6	19,8	1,4	8,3	1,8	4,2	1,5	18,8	1,4	44,8	1,0	7,3	1,5	0,0	2,2	9,7	1,7	2,8	1,5	1,4	1,8	4,2	1,7
16	5,8	1,9	19,8	1,6	11,5	1,5	30,2	1,2	37,9	1,1	46,9	1,3	0,0	1,8	0,0	2,4	0,0	2,3	18,1	1,4	1,4	2,1	6,9	1,9
17	24,2	1,3	13,5	1,5	2,1	2,4	30,2	1,2	20,8	1,3	37,5	1,4	10,4	1,8	0,0	2,6	1,4	1,7	5,8	1,4	25,4	1,0	30,6	1,3
18	22,5	1,5	25,8	1,3	9,4	2,0	19,8	1,6	12,5	1,5	54,2	1,2	10,4	1,6	0,0	2,2	0,0	2,4	8,3	1,7	7,1	1,7	19,4	1,4
19	16,7	1,5	14,6	1,2	6,3	1,6	26,0	1,3	19,8	1,2	51,0	1,4	2,1	1,7	13,9	1,3	0,0	3,0	0,0	2,1	22,2	1,7	34,4	1,1
20	5,2	1,9	9,4	1,5	28,1	1,5	32,6	1,2	7,3	1,3	27,1	1,5	36,5	1,4	35,2	1,2	0,0	2,3	0,0	2,0	16,7	1,5	8,5	1,7
21	9,2	1,5	33,3	1,3	26,0	1,4	23,6	1,4	28,1	1,0	28,1	1,3	22,2	1,3	8,3	1,3	19,4	1,5	1,4	1,8	16,7	1,2	27,7	1,4
22	17,5	1,5	15,8	1,5	27,1	1,8	29,2	1,5	29,2	1,1	12,5	1,4	31,9	1,5	30,6	1,2	26,4	2,0	1,4	1,9	2,8	1,9	22,7	1,2
23	29,2	1,5	30,2	1,5	28,1	1,5	31,9	1,3	24,0	1,3	3,1	1,7	51,4	1,5	41,7	1,4	27,8	1,5	1,4	1,8	15,3	1,2	19,8	1,5
24	28,3	1,1	21,5	1,4	21,7	1,4	2,8	1,4	17,7	1,4	9,4	1,5	0,0	2,3	42,7	1,4	7,0	1,6	9,7	1,5	0,0	1,6	10,8	1,5
25	30,8	1,3	14,4	1,7	18,8	1,5	0,0	1,6	27,1	1,1	58,3	1,0	1,4	1,8	25,0	1,1	5,6	1,4	0,0	1,7	1,4	1,8	6,3	1,9
26	35,8	1,2	0,0	2,4	19,8	1,3	37,5	1,8	21,9	1,4	52,1	1,3	33,3	1,2	27,1	1,2	1,4	2,0	0,0	1,9	22,2	1,4	16,7	1,5
27	29,2	1,5	1,0	2,2	25,0	1,3	6,9	1,4	0,0	2,3	16,7	1,4	0,0	2,3	33,3	1,0	20,8	1,1	0,0	2,0	4,2	1,7	12,5	1,2
28	39,8	1,6	15,6	1,8	17,7	1,6	0,0	1,8	7,3	1,7	42,7	1,1	0,0	2,2	2,8	1,3	6,9	1,1	6,9	2,0	0,0	1,9	5,7	1,6
29	30,2	1,3	--	--	40,6	1,4	0,0	2,0	10,4	1,5	6,3	1,5	4,2	1,4	16,7	1,6	34,7	1,2	11,1	1,4	0,0	1,8	2,8	1,7
30	38,3	1,3	--	--	23,2	1,2	0,0	1,9	45,8	1,6	22,9	1,4	2,8	1,3	13,9	1,7	9,7	1,2	12,5	1,5	0,0	2,0	0,0	2,1
31	42,5	1,2	--	--	0,0	1,7	--	--	12,5	1,9	--	--	25,0	1,6	0,0	2,3	--	--	23,6	1,3	--	--	8,6	2,2
MÉDIA	23,0	1,5	21,6	1,6	18,3	1,6	14,0	1,6	22,3	1,4	23,9	1,5	19,3	1,5	13,4	1,7	12,4	1,8	5,1	1,9	6,5	1,8	12,5	1,7

TABELA F — Distribuição mensal do número de dias favoráveis e desfavoráveis à dispersão dos poluentes na atmosfera na RMSP e Cubatão - 2006 a 2010.

ANO MÊS	Favoráveis					Desfavoráveis				
	2006	2007	2008	2009	2010	2006	2007	2008	2009	2010
janeiro	31	31	31	31	31	0	0	0	0	0
fevereiro	28	28	29	28	28	0	0	0	0	0
março	31	31	31	31	31	0	0	0	0	0
abril	30	30	27	30	25	0	0	3	0	5
maio	29	25	20	22	25	2	6	11	9	6
junho	19	13	21	23	16	11	17	9	7	14
julho	12	20	10	25	15	19	11	21	6	16
agosto	18	17	17	20	16	13	14	14	11	15
setembro	26	27	25	26	22	4	3	5	4	8
outubro	31	31	31	31	31	0	0	0	0	0
novembro	30	30	30	30	30	0	0	0	0	0
dezembro	31	31	31	31	31	0	0	0	0	0

Tabela G – Porcentagem de dia favoráveis e desfavoráveis à dispersão de poluentes - maio a setembro

Condições	ANOS				
	2006	2007	2008	2009	2010
Favoráveis	68	67	61	76	61
Desfavoráveis	32	33	39	24	39

Tabela H – Umidade relativa às 15h - maio a setembro de 2010 (Estação Mirante de Santana).

Mês	maio	junho	julho	agosto	setembro
Dia	%	%	%	%	%
1	44	76	44	62	29
2	43	58	48	81	29
3	43	59	45	84	25
4	36*	60	44	85	20
5	48*	56	41	79	77
6	43*	40	41	53	77
7	20*	40	38	47	93
8	63*	60	36	27	74
9	86*	58	39	75	61
10	68*	69	69	71	52
11	52*	65	49	59	28
12	36*	60	41	44	27
13	52*	50	89	35	26
14	56*	51	95	74	21
15	38*	42	93	86	75
16	33*	38	95	47	83
17	64*	36	84	44	70
18	65*	37	66	37	89
19	87*	30	53	29	70
20	52*	30	48	23	90
21	67*	65	39	31	90
22	60*	86	36	28	40
23	81	66	43	23	52
24	62	56	58	17	80
25	57	44	40	19	75
26	64	63	36	21	79
27	79	40	75	20	79
28	67	40	58	29	69
29	61	53	42	28	61
30	40	38	35	62	72
31	54		36	36	

Fonte: www.inmet.gov.br

* Estação automática

Anexo 4 - Dados de Qualidade do Ar

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

ANO			2006								2007									
Vocacional	UGRHI	LOCAL DE AMOSTRAGEM	Repres.	N	Média Aritm µg/m³	Máximas 24h		Perc 98	Nº de Ultrapassagens		Repres.	N	Média Aritm. µg/m³	Máximas 24h		Perc 98	Nº de Ultrapassagens			
						1ª µg/m³	2ª µg/m³		PQAr	AT				1ª µg/m³	2ª µg/m³		PQAr	AT		
Industrial	2	São José dos Campos	R	351	26	79	79	64	0	0	R	365	26	89	80	55	0	0		
	5	Americana ¹	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
		Campinas-Centro	R	348	37	83	77	68	0	0	R	352	38	129	102	76	0	0		
		Jundiaí ²	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
		Jundiaí - B. Pitangueiras - EM II ³	NR	178	33	74	74	67	0	0	NR	159	32	78	67	65	0	0		
		Paulínia	NR	204	36	82	80	75	0	0	NR	172	43	93	92	84	0	0		
		Paulínia Sul ⁴	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
		Piracicaba ⁵	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
	6	Cambuci ⁶	R	353	39	117	110	88	0	0	R	346	46	127	110	94	0	0		
		Centro ⁷	NR	95	36	72	58	58	0	0	R	357	45	114	113	89	0	0		
		Cerqueira César	R	333	36	98	96	79	0	0	R	344	39	117	111	78	0	0		
		Congonhas	NR	247	51	135	132	102	0	0	R	322	46	93	89	86	0	0		
		Ibirapuera	R	319	38	117	115	89	0	0	R	360	38	181	118	95	1	0		
		Itaquera - EM ⁸	-	-	-	-	-	-	-	-	NR	143	38	123	92	89	0	0		
		Moóca	NR	84	34	64	61	57	0	0	NR	265	44	115	108	90	0	0		
		Nossa Senhora do Ó	R	365	35	93	87	74	0	0	R	335	36	76	74	71	0	0		
		Parelheiros ⁹	-	-	-	-	-	-	-	-	NR	187	52	145	135	124	0	0		
		Parque D. Pedro II	R	352	40	157	144	121	1	0	R	364	41	119	103	88	0	0		
		Pinheiros	R	354	40	144	130	110	0	0	NR	120	34	74	68	66	0	0		
		Santana	R	342	34	82	81	75	0	0	NR	217	41	124	99	92	0	0		
		Santo Amaro	R	348	41	151	143	105	1	0	R	338	36	102	98	80	0	0		

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

N = Nº de dias válidos

Perc. 98 = resultado do cálculo do percentil 98 dos dados diários.

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.

Discrepâncias mais significativas são apontadas isoladamente para cada estação.

1 - Início de operação: 19/05/2008

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 - Desativada em 07/04/2008

7 - Desativada em 08/02/2010

8 - Em operação de 09/08/2007 a 06/08/2010

9 - Início de operação: 22/06/2007

10 - Desativada em 16/12/2009

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

	ANO	2008								2009								2010							
LOCAL DE AMOSTRAGEM	Repres.	N	Média Aritm. µg/m³	Máximas 24h		Perc. 98	Nº de Ultrapas-sagens		Repres.	N	Média Aritm. µg/m³	Máximas 24h		Perc. 98	Nº de Ultrapas-sagens		Repres.	N	Média Aritm. µg/m³	Máximas 24h		Perc. 98	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	R	343	23	62	58	53	0	0	R	353	21	57	48	42	0	0	R	359	24	85	78	59	0	0
	Americana ¹	-	-	-	-	-	-	-	NR	83	32	76	66	66	0	0	NR	283	42	135	126	107	0	0	
	Campinas-Centro	R	355	35	122	78	63	0	0	R	365	30	58	55	49	0	0	R	363	33	88	87	77	0	0
	Jundiaí ²	NR	62	24	48	47	46	0	0	R	365	24	65	56	48	0	0	R	349	31	108	99	82	0	0
	Jundiaí - B. Pitangueiras - EM II ³	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	Paulínia	R	348	33	100	97	78	0	0	R	339	27	66	60	55	0	0	R	364	35	111	108	89	0	0
	Paulínia Sul ⁴	NR	49	52	114	113	113	0	0	R	298	36	86	76	70	0	0	R	333	46	148	140	114	0	0
	Piracicaba ⁵	NR	119	34	101	99	97	0	0	R	357	31	77	73	63	0	0	R	356	38	127	124	114	0	0
	Cambuci ⁶	NR	84	37	59	58	58	0	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	Centro ⁷	R	364	45	133	131	107	0	0	R	344	43	92	91	77	0	0	NR	26	37	56	55	56	0	0
	Cerqueira César	R	355	38	117	112	88	0	0	R	351	26	70	69	52	0	0	R	353	30	110	101	79	0	0
	Congonhas	R	348	44	109	105	95	0	0	R	320	39	90	83	66	0	0	R	330	38	123	118	83	0	0
	Ibirapuera	R	359	33	102	98	86	0	0	R	348	26	67	62	54	0	0	R	347	38	166	145	122	1	0
	Itaquera - EM ⁸	R	332	31	99	96	70	0	0	NR	207	32	86	73	59	0	0	NR	211	31	84	66	58	0	0
	Moóca	R	341	36	96	89	83	0	0	R	365	32	75	75	60	0	0	R	286	36	123	119	100	0	0
	Nossa Senhora do Ó	R	341	34	93	90	74	0	0	R	359	30	62	59	52	0	0	R	320	34	116	107	85	0	0
	Parelheiros ⁹	R	334	42	141	139	110	0	0	R	356	41	187	109	94	1	0	R	361	45	155	134	107	1	0
	Parque D. Pedro II	NR	248	37	98	94	89	0	0	R	336	34	88	88	74	0	0	R	292	32	117	108	92	0	0
	Pinheiros	NR	189	52	130	125	105	0	0	R	253	32	87	86	74	0	0	NR	99	29	94	79	59	0	0
	Santana	R	309	38	103	102	92	0	0	R	348	36	101	80	64	0	0	R	360	40	126	121	102	0	0
	Santo Amaro	R	354	35	123	113	98	0	0	R	354	30	91	88	71	0	0	NR	39	26	44	41	42	0	0

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

ANO			2006								2007								
Vocacional	UGRHI	LOCAL DE AMOSTRAGEM	Repres.	N	Média Aritm µg/m³	Máximas 24h		Perc. 98	Nº de Ultrapassagens		Repres.	N	Média Aritm. µg/m³	Máximas 24h		Perc. 98	Nº de Ultrapassagens		
						1ª µg/m³	2ª µg/m³		PQAr	AT				1ª µg/m³	2ª µg/m³		PQAr	AT	
Industrial	6	Diadema	R	343	35	110	101	76	0	0	R	357	39	97	90	76	0	0	
		Guarulhos ¹⁰	NR	131	69	148	140	139	0	0	NR	209	53	128	121	100	0	0	
		Mauá	R	342	34	94	93	76	0	0	NR	237	39	94	88	79	0	0	
		Osasco	R	361	45	118	114	98	0	0	NR	242	42	91	88	83	0	0	
		Santo André - Capuava	R	360	32	81	79	69	0	0	R	352	35	72	69	65	0	0	
		Santo André - Centro ¹¹	R	357	35	131	123	95	0	0	NR	260	34	109	90	76	0	0	
		Santo André - Paço Municipal ¹²	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
		São Bernardo do Campo	R	346	38	137	121	94	0	0	R	326	53	223	170	128	2	0	
		São Caetano do Sul	R	340	39	128	122	95	0	0	NR	202	39	106	86	78	0	0	
		Taboão da Serra	R	305	36	106	104	97	0	0	NR	7	86	153	136	151	1	0	
	Nº ultrapassagens UGRHI 6	-	-	-	-	-	-	2	0	-	-	-	-	-	-	4	0		
	7	Cubatão - Centro	R	337	36	111	93	81	0	0	R	346	37	151	91	75	1	0	
		Cubatão - V.Mogi ¹³	NR	152	51	154	150	128	1	0	NR	224	57	219	193	142	3	0	
		Cubatão - V.Parisi ¹⁴	R	350	99	279	262	209	48	3	R	262	108	287	263	212	47	2	
10	Sorocaba	NR	266	32	92	87	80	0	0	R	361	33	88	84	72	0	0		
Em industrialização	4	Ribeirão Preto ¹⁵	NR	90	15	37	28	26	0	0	NR	135	48	122	110	100	0	0	
	13	Araraquara ¹⁶	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
		Bauru ¹⁷	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Agropecuária	15	Jaú ¹⁸	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
		Catanduva ¹⁹	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
		São José do Rio Preto ²⁰	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
		Araçatuba ²¹	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
		Marília ²²	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
22	Presidente Prudente ²³	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		

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

N = Nº de dias válidos

Perc. 98 = resultado do cálculo do percentil 98 dos dados diários.

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.

Discrepâncias mais significativas são apontadas isoladamente para cada estação.

10 - Desativada em 16/12/2009

11 - Desativada em 29/10/2007

12 - Início de operação: 23/06/2009

13 - Início da operação: 05/04/2006

14 - Nº de ultrapassagens do PQAr de 2006 e 2007 corrigidos no relatório de 2008

15 - Estação móvel de 04/08/2004 a 31/03/2006 e de 15/08/2007 a 19/08/2008

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

16 - Início de operação: 11/07/2008

17 - Início de operação: 09/05/2008

18 - Início de operação: 25/09/2008

19 - Início de operação: 15/04/2009

20 - Início de operação: 23/04/2008

21 - Início de operação: 20/08/2008

22 - Início de operação: 30/04/2008

23 - Início de operação: 15/05/2008

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

	ANO	2008								2009								2010							
LOCAL DE AMOSTRAGEM	Repres.	N	Média Aritm. µg/m³	Máximas 24h		Perc. 98	Nº de Ultrapas-sagens		Repres.	N	Média Aritm. µg/m³	Máximas 24h		Perc. 98	Nº de Ultrapas-sagens		Repres.	N	Média Aritm. µg/m³	Máximas 24h		Perc. 98	Nº de Ultrapas-sagens		
				1ª	2ª		1ª	2ª				1ª	2ª		1ª	2ª									
				µg/m³	µg/m³		PQAr	AT				µg/m³	µg/m³		PQAr	AT				µg/m³	µg/m³		PQAr	AT	
	Diadema	R	353	37	95	89	81	0	0	R	358	31	73	70	57	0	0	R	359	36	112	100	84	0	0
	Guarulhos ¹⁰	NR	258	50	161	160	119	2	0	NR	150	42	94	86	84	0	0	-	-	-	-	-	-	-	
	Mauá	NR	135	38	111	108	107	0	0	R	324	32	113	111	79	0	0	R	350	43	173	161	131	3	0
	Osasco	R	339	47	129	124	116	0	0	R	255	41	124	108	83	0	0	R	362	49	147	145	121	0	0
	Santo André - Capuava	R	352	30	74	69	62	0	0	R	346	26	58	56	50	0	0	R	320	32	95	94	83	0	0
	Santo André - Centro ¹¹	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	Santo André - Paço Municipal ¹²	-	-	-	-	-	-	-	-	NR	190	42	95	93	79	0	0	R	327	45	153	146	109	1	0
	São Bernardo do Campo	R	365	44	132	130	110	0	0	R	361	38	104	102	80	0	0	R	362	41	142	134	112	0	0
	São Caetano do Sul	NR	165	36	116	99	90	0	0	R	340	30	80	77	66	0	0	R	307	39	135	132	104	0	0
	Taboão da Serra	NR	132	39	126	119	99	0	0	R	328	38	103	103	85	0	0	R	347	40	138	137	110	0	0
	Nº ultrapassagens UGRHI 6	-	-	-	-	-	-	2	0	-	-	-	-	-	-	1	0	-	-	-	-	-	-	6	0
	Cubatão - Centro	R	359	32	123	84	65	0	0	R	357	29	70	68	60	0	0	R	359	34	136	129	84	0	0
	Cubatão - V.Mogi ¹³	NR	253	54	168	155	129	2	0	R	332	48	175	159	111	2	0	R	345	59	330	244	178	12	1
	Cubatão - V.Parisi ¹⁴	R	366	99	350	267	222	52	4	R	350	68	156	154	132	2	0	R	354	86	328	261	193	24	4
	Sorocaba	R	319	36	95	94	83	0	0	R	323	28	83	69	57	0	0	R	353	32	98	98	82	0	0
	Ribeirão Preto ¹⁵	R	299	37	122	101	84	0	0	R	355	28	74	73	61	0	0	R	347	37	106	106	91	0	0
	Araraquara ¹⁶	NR	171	40	87	82	81	0	0	R	365	29	82	82	60	0	0	R	347	36	115	109	94	0	0
	Bauru ¹⁷	NR	237	36	103	95	87	0	0	R	365	26	77	73	66	0	0	R	358	34	114	109	97	0	0
	Jaú ¹⁸	NR	98	25	69	52	50	0	0	R	354	26	80	66	56	0	0	R	365	31	100	97	82	0	0
	Catanduva ¹⁹	-	-	-	-	-	-	-	-	NR	252	36	85	82	73	0	0	R	360	40	150	106	94	0	0
	São José do Rio Preto ²⁰	NR	180	45	90	90	85	0	0	R	365	28	86	84	70	0	0	R	320	42	117	115	102	0	0
	Araçatuba ²¹	NR	121	29	71	67	63	0	0	R	346	26	77	72	63	0	0	NR	56	18	54	46	46	0	0
	Marília ²²	NR	240	25	70	62	55	0	0	R	322	21	86	69	49	0	0	R	365	24	88	75	66	0	0
	Presidente Prudente ²³	NR	229	23	56	56	48	0	0	R	361	16	41	39	35	0	0	R	306	25	102	88	70	0	0

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

ANO			2006									2007										
Vocacional	UGRHI	LOCAL DE AMOSTRAGEM	Repres.	N	Média Aritm. µg/m³	Máximas 24h		Perc. 90	Nº de Ultrapas-sagens		Repres.	N	Média Aritm. µg/m³	Máximas 24h		Perc. 90	Nº de Ultrapas-sagens					
						1ª µg/m³	2ª µg/m³		PQAr	AT				1ª µg/m³	2ª µg/m³		PQAr	AT				
Industrial	5	Limeira - Boa Vista	R	50	52	109	104	89	0	0	R	56	57	140	113	98	0	0				
		Piracicaba - Algodão	R	60	42	142	109	79	0	0	R	60	46	154	136	93	1	0				
		Santa Gertrudes - Jd. Luciana ^{1,2}	-	-	-	-	-	-	-	-	NR	26	108	207	192	186	6	0				
		Santa Gertrudes - Maternidade ³	R	57	68	133	130	110	0	0	NR	27	46	95	71	65	0	0				
	7	Santos - Porto ⁴	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-				
Em industrialização	4	Ribeirão Preto - C. Eliseos	R	58	49	115	103	95	0	0	R	54	53	125	103	95	0	0				
	9	Pirassununga ⁵	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-				
Agropecuária	15	São José do Rio Preto ⁶	-	-	-	-	-	-	-	-	NR	55	43	113	94	71	0	0				
	21	Panorama ⁷	NR	43	37	67	66	60	0	0	-	-	-	-	-	-	-	-				

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

N = Nº de dias válidos

Perc. 90 = resultado do cálculo do percentil 90 dos dados diários.

PQAr = Padrão Nacional de Qualidade do Ar

AT = Atenção (declarados e não declarados)

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

	ANO	2008								2009								2010							
	LOCAL DE AMOSTRAGEM	Repres.	N	Média Aritm. µg/m³	Máximas 24h		Perc. 90	Nº de Ultrapas-sagens		Repres.	N	Média Aritm. µg/m³	Máximas 24h		Perc. 90	Nº de Ultrapas-sagens		Repres.	N	Média Aritm. µg/m³	Máximas 24h		Perc. 90	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	53	49	146	137	76	0	0	R	49	45	104	99	72	0	0	R	50	47	149	120	97	0	0
	Piracicaba - Algodão	R	60	46	156	145	83	1	0	R	59	35	76	72	62	0	0	R	59	44	141	121	79	0	0
	Santa Gertrudes - Jd. Luciana ^{1,2}	R	54	97	258	231	157	8	1	R	51	80	151	149	128	1	0	R	52	79	215	156	134	4	0
	Santa Gertrudes - Maternidade ³	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Santos - Porto ⁴	NR	28	101	233	202	177	4	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Ribeirão Preto - C. Eliseos	NR	37	45	99	95	81	0	0	NR	12	42	110	66	66	0	0	-	-	-	-	-	-	-	-
	Pirassununga ⁵	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	NR	25	42	111	86	77	0	0
	São José do Rio Preto ⁶	R	101	32	103	95	65	0	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Panorama ⁷	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

1 - Início de operação 22/06/2007

2 - Nº de ultrapassagens do PQAr de 2007 corrigido no Relatório de 2008

3 - Término de operação 16/06/2007

4 - Operação entre jul/2008 e set/2008

5 - Início de operação 12/05/2010

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

7 - Operação de jun/2006 a out/2006

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

ANO			2006					2007					
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	54	21	46	45	R	50	23	56	50	
		Ibirapuera	R	48	17	42	37	R	55	17	43	42	
		Pinheiros	R	52	21	67	53	R	53	21	55	46	
		São Caetano do Sul	R	56	21	51	45	NR	34	22	49	47	
Agropecuária	15	São José do Rio Preto ^{1, 2}	-	-	-	-	-	NR	55	20	66	42	

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.

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

	ANO	2008					2009					2010				
	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	52	19	49	44	R	48	16	33	31	R	56	18	58	47
	Ibirapuera	R	57	16	45	44	R	59	13	28	27	R	50	16	56	52
	Pinheiros	R	59	16	51	45	R	56	15	32	32	R	58	18	64	56
	São Caetano do Sul	NR	24	18	40	34	R	60	16	37	34	R	60	19	68	55
	São José do Rio Preto ^{1,2}	R	101	14	48	35	R	79	11	28	23	R	108	14	51	48

TABELA D – Fumaça (FMC) - Rede Manual. (Continua)

ANO			2006									2007									
Vocacional	UGRHI	LOCAL DE AMOSTRAGEM	Repres.	N	Média Aritm. µg/m³	Máximas 24h		Perc. 90	Nº de Ultrapas-sagens		Repres.	N	Média Aritm. µg/m³	Máximas 24h		Perc. 90	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	55	18	59	56	36	0	0	R	60	19	65	63	38	0	0			
		Taubaté - Centro	R	55	14	40	34	23	0	0	R	49	17	45	43	31	0	0			
	5	Americana - Centro	R	51	20	63	57	44	0	0	R	50	21	79	70	50	0	0			
		Campinas - Centro ¹	R	44	47	77	68	60	0	0	-	-	-	-	-	-	-	-			
		Jundiaí - Centro	R	52	28	86	79	43	0	0	R	57	33	94	79	70	0	0			
		Limeira - Centro	NR	22	28	67	59	51	0	0	-	-	-	-	-	-	-	-			
		Piracicaba - Centro	NR	32	20	57	57	46	0	0	R	58	18	58	54	35	0	0			
		Salto - Centro ²	NR	35	21	61	52	40	0	0	-	-	-	-	-	-	-	-			
	6	Campos Elíseos	R	59	43	110	100	73	0	0	R	59	46	124	121	76	0	0			
		Cerqueira César	R	59	43	94	92	78	0	0	R	58	43	140	121	74	0	0			
		Ibirapuera	R	48	23	70	70	46	0	0	R	56	21	76	75	45	0	0			
		Moema	R	59	37	170	119	74	1	0	R	57	41	169	153	94	2	0			
		Pinheiros	R	54	32	103	101	87	0	0	R	53	25	111	100	56	0	0			
		Praça da República	R	59	40	106	103	65	0	0	R	58	37	130	101	72	0	0			
		Tatuapé	R	60	37	141	95	76	0	0	R	57	34	121	121	60	0	0			
		Mogi das Cruzes - Centro	R	57	13	44	39	24	0	0	R	58	18	58	49	35	0	0			
		Nº de ultrapassagens UGRHI 6	-	-	-	-	-	-	1	0	-	-	-	-	-	-	2	0			
	7	Santos - Embaré	R	59	33	89	77	55	0	0	R	58	32	157	78	53	1	0			
	10	Itu - Centro	R	58	20	60	49	39	0	0	R	51	17	45	43	30	0	0			
		Sorocaba - Centro	NR	42	48	139	119	98	0	0	R	60	37	96	96	75	0	0			
		Votorantim - Centro	R	52	19	66	64	36	0	0	R	58	14	40	35	24	0	0			
	Em industrialização	4	São José do Rio Pardo	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-			
8		Franca - Centro	R	48	9	25	21	13	0	0	R	58	5	22	15	8	0	0			
13		Araraquara - Centro ³	R	52	15	42	33	27	0	0	R	48	19	73	69	39	0	0			
		São Carlos - Centro	R	53	22	55	51	45	0	0	R	51	22	96	72	33	0	0			

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

N = Nº de dias válidos

Perc. 90 = resultado do cálculo do percentil 90 dos dados diários

PQAr = Padrão Nacional de Qualidade do Ar

1 - Término da operação em dez/2006

2 - Reforma do local da estação desde ago/2006, operação retomada em 2010

3 - Término de operação em 18/08/2010

TABELA D – Fumaça (FMC) - Rede Manual. (Conclusão)

	ANO	2008								2009								2010							
LOCAL DE AMOSTRAGEM	Repres.	N	Média Aritm. µg/m³	Máximas 24h		Perc. 90	Nº de Ultrapas-sagens		Repres.	N	Média Aritm. µg/m³	Máximas 24h		Perc. 90	Nº de Ultrapas-sagens		Repres.	N	Média Aritm. µg/m³	Máximas 24h		Perc. 90	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	55	15	42	42	28	0	0	R	59	14	46	37	27	0	0	R	60	16	118	43	24	0	0
	Taubaté - Centro	R	58	13	48	33	22	0	0	R	60	11	30	30	22	0	0	R	59	12	45	30	24	0	0
	Americana - Centro	R	47	14	39	38	26	0	0	R	56	14	49	47	29	0	0	R	58	17	62	53	36	0	0
	Campinas - Centro ¹	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	Jundiaí - Centro	R	51	30	93	91	58	0	0	R	52	28	57	56	47	0	0	R	52	28	105	61	44	0	0
	Limeira - Centro	R	48	30	96	93	55	0	0	R	58	27	83	74	52	0	0	R	59	28	90	82	67	0	0
	Piracicaba - Centro	R	57	18	66	62	42	0	0	R	60	14	46	43	29	0	0	R	60	18	56	54	35	0	0
	Salto - Centro ²	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	R	45	25	64	60	51	0	0	
	Campos Elíseos	R	57	40	153	114	79	1	0	R	58	37	81	68	55	0	0	R	57	42	164	107	61	0	0
	Cerqueira César	R	58	40	131	113	75	0	0	R	56	38	92	87	66	0	0	R	56	38	86	83	66	0	0
	Ibirapuera	R	59	19	96	74	50	0	0	R	59	16	49	47	30	0	0	R	58	18	67	61	36	0	0
	Moema	R	58	32	176	174	65	2	0	R	56	29	116	101	56	0	0	R	60	28	133	78	48	0	0
	Pinheiros	NR	29	16	61	52	33	0	0	R	58	23	95	74	48	0	0	R	58	26	117	111	47	0	0
	Praça da República	R	51	34	137	106	46	0	0	R	60	35	127	73	54	0	0	R	59	37	130	107	51	0	0
	Tatuapé	R	56	32	136	116	58	0	0	R	60	32	132	100	61	0	0	R	59	34	131	113	62	0	0
	Mogi das Cruzes - Centro	R	59	15	58	41	31	0	0	R	53	12	35	29	22	0	0	NR	16	15	31	24	23	0	0
	Nº de ultrapassagens UGRHI 6	-	-	-	-	-	-	3	0	-	-	-	-	-	0	0	-	-	-	-	-	-	0	0	
	Santos - Embaré	R	60	26	89	75	40	0	0	R	59	23	49	44	36	0	0	R	54	28	59	55	44	0	0
	Itu - Centro	R	53	19	58	55	39	0	0	R	59	18	44	42	33	0	0	R	52	14	45	36	23	0	0
	Sorocaba - Centro	R	48	41	113	106	83	0	0	R	55	34	85	80	61	0	0	R	50	32	90	88	62	0	0
	Votorantim - Centro	R	52	16	59	35	27	0	0	R	52	15	40	31	26	0	0	R	57	13	39	31	23	0	0
	São José do Rio Pardo	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	R	58	9	27	24	17	0	0	
	Franca - Centro	R	56	3	9	8	6	0	0	R	60	6	19	17	11	0	0	R	57	9	30	30	17	0	0
	Araraquara - Centro ³	R	51	16	59	52	32	0	0	R	56	16	67	50	30	0	0	NR	36	17	44	38	29	0	0
	São Carlos - Centro	NR	43	22	50	47	35	0	0	R	55	20	86	55	38	0	0	R	56	21	72	49	35	0	0

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

ANO			2006										2007										
Vocacional	UGRHI	LOCAL DE AMOSTRAGEM	Repres.	N	Média Geom. µg/m³	Máximas 24h		Perc. 90	Nº de Ultrapassagens			Repres.	N	Média Geom. µg/m³	Máximas 24h		Perc. 90	Nº de Ultrapassagens					
						1ª µg/m³	2ª µg/m³		PQAr	AT	AL				1ª µg/m³	2ª µg/m³		PQAr	AT	AL			
Industrial	5	Cordeirópolis - Módolo	NR	40	85	248	246	182	2	0	0	R	52	89	238	201	165	0	0	0			
	6	Cerqueira César	R	53	72	192	138	116	0	0	0	R	58	72	206	188	134	0	0	0			
		Congonhas	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-			
		Ibirapuera	R	51	58	202	129	117	0	0	0	R	60	54	169	157	111	0	0	0			
		Pinheiros	R	58	73	250	195	148	1	0	0	R	56	77	235	191	141	0	0	0			
		Santo Amaro	R	56	57	242	153	124	1	0	0	R	58	59	207	173	117	0	0	0			
		Osasco	R	57	112	267	233	180	1	0	0	R	59	108	269	224	189	1	0	0			
		Santo André - Capuava	R	54	57	145	133	101	0	0	0	R	58	62	136	131	101	0	0	0			
		São Bernardo do Campo	R	56	78	211	194	149	0	0	0	R	54	118	545	457	299	9	2	0			
		São Caetano do Sul	R	57	66	168	157	119	0	0	0	NR	34	67	176	152	111	0	0	0			
		Nº ultrapassagens UGRHI 6	-	-	-	-	-	-	3	0	0	-	-	-	-	-	-	10	2	0			
	7	Cubatão - Vila Parisi	R	56	270	641	562	478	35	12	1	NR	36	273	682	596	552	26	10	1			
	Santos - Porto ¹	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-				

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

N = Nº de dias válidos

Perc. 90 = resultado do cálculo do percentil 90 dos dados diários.

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 - Operação entre jul/2008 e set/2008

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

	ANO	2008									2009									2010								
	LOCAL DE AMOSTRAGEM	Repres.	N	Média Geom. µg/m³	Máximas 24h		Perc. 90	Nº de Ultrapassagens			Repres.	N	Média Geom. µg/m³	Máximas 24h		Perc. 90	Nº de Ultrapassagens			Repres.	N	Média Geom. µg/m³	Máximas 24h		Perc. 90	Nº de Ultrapassagens		
					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	54	77	237	215	174	0	0	0	R	51	66	137	128	120	0	0	0	R	53	70	202	201	153	0	0	0
	Cerqueira César	R	58	59	198	177	129	0	0	0	R	54	50	116	115	91	0	0	0	R	57	55	165	128	112	0	0	0
	Congonhas	-	-	-	-	-	-	-	-	-	R	51	98	192	180	138	0	0	0	R	52	89	198	189	122	0	0	0
	Ibirapuera	R	57	46	183	163	114	0	0	0	R	53	40	103	98	79	0	0	0	R	57	47	176	165	115	0	0	0
	Pinheiros	R	54	71	267	233	174	1	0	0	R	54	60	142	131	99	0	0	0	R	55	64	219	202	123	0	0	0
	Santo Amaro	NR	25	49	168	107	100	0	0	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Osasco	R	57	104	277	259	181	3	0	0	NR	45	88	209	167	124	0	0	0	R	56	104	255	228	192	1	0	0
	Santo André - Capuava	R	55	55	158	150	116	0	0	0	R	55	50	135	104	90	0	0	0	R	57	58	185	177	114	0	0	0
	São Bernardo do Campo	R	59	81	240	224	156	0	0	0	R	58	58	142	131	96	0	0	0	R	57	64	235	180	118	0	0	0
	São Caetano do Sul	NR	22	64	162	138	120	0	0	0	R	54	60	146	141	98	0	0	0	R	58	63	182	180	120	0	0	0
	Nº ultrapassagens UGRHI 6	-	-	-	-	-	-	4	0	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Cubatão - Vila Parisi	R	56	217	487	458	377	24	6	0	R	51	138	344	339	264	9	0	0	R	44	195	505	420	356	18	2	0
	Santos - Porto ¹	NR	28	196	550	442	420	11	5	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

TABELA F — Ozônio (O₃) - Rede Automática. (Continua)

ANO			2006							2007						
Vocacional	UGRHI	LOCAL DE AMOSTRAGEM	Repres.	N	Máximas 1h		Perc. 98	Nº de Ultrapassagens		Repres.	N	Máximas 1h		Perc. 98	Nº de Ultrapassagens	
					1ª µg/m³	2ª µg/m³		PQAr (1h)	AT			1ª µg/m³	2ª µg/m³		PQAr (1h)	AT
Industrial	2	São José dos Campos	R	348	191	170	149	2	0	R	365	209	201	170	13	2
	5	Americana ¹	-	-	-	-	-	-	-	R	356	222	186	168	12	1
		Jundiaí ²	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		Jundiaí - B. Pitangueiras - EM II ³	NR	167	255	191	168	5	1	NR	156	223	221	193	6	2
		Paulínia	NR	122	202	166	154	2	1	NR	154	258	224	217	20	6
		Paulínia Sul ⁴	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		Piracicaba ⁵	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	6	Horto Florestal - EM ⁶	NR	223	261	235	185	18	3	-	-	-	-	-	-	-
		Ibirapuera	R	325	225	211	187	18	2	R	359	293	278	201	41	9
		IPEN-USP ⁷	-	-	-	-	-	-	-	R	337	361	267	234	47	19
		Itaquera - EM ⁸	-	-	-	-	-	-	-	NR	128	201	174	171	5	1
		Moóca	NR	173	234	230	211	14	6	NR	292	264	261	200	13	7
		Nossa Senhora do Ó	R	365	213	195	157	7	1	R	328	279	275	214	36	12
		Parelheiros ⁹	-	-	-	-	-	-	-	NR	168	246	207	173	9	2
		Parque D. Pedro II	R	318	196	196	178	12	0	R	362	232	222	152	6	3
		Pinheiros	R	345	188	164	149	3	0	R	282	238	186	170	11	1
		Santana	NR	229	229	199	178	10	1	R	341	310	265	234	40	15
		Santo Amaro	R	339	237	235	192	19	6	NR	252	271	253	201	26	7
		Diadema	R	353	274	215	176	17	3	R	310	278	246	183	22	4
		Mauá	R	330	223	208	174	14	2	NR	207	244	192	165	9	1
		Santo André - Capuava	R	337	186	182	163	8	0	R	356	260	238	184	20	4
		São Caetano do Sul	NR	235	280	246	195	27	4	NR	188	213	191	171	5	1
		Nº ultrapassagens UGRHI 6	-	-	-	-	-	167	28	-	-	-	-	-	290	86
	7	Cubatão - Centro	R	308	221	204	158	6	2	R	339	188	183	150	5	0
		Cubatão - V.Mogi ¹⁰	NR	141	163	161	131	2	0	NR	233	132	119	104	0	0
		Cubatão - V.Parisi ¹¹	NR	33	177	176	177	3	0	-	-	-	-	-	-	-
	10	Sorocaba	NR	282	176	167	152	4	0	R	336	198	190	160	6	0
Em industrialização	4	Ribeirão Preto ¹²	NR	73	150	117	111	0	0	NR	137	175	169	161	3	0
	13	Araraquara ¹³	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		Bauru ¹⁴	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		Jaú ¹⁵	-	-	-	-	-	-	-	NR	67	141	140	139	0	0
Agropecuária	15	Catanduva ¹⁶	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	19	São José do Rio Preto ¹⁷	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		Araçatuba ¹⁸	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	21	Marília ¹⁹	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	22	Presidente Prudente ²⁰	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

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

N = Nº de dias válidos

Perc. 98 = resultado do cálculo do percentil 98 dos dados diários.

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

1 - Início de operação 01/01/2007

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 - Em operação de 17/08/2004 a 11/11/2008

7 - Início de operação 01/01/2007

8 - Início de operação 09/08/2007

9 - Início de operação 22/06/2007

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

	ANO	2008							2009							2010						
	LOCAL DE AMOSTRAGEM	Repres.	N	Máximas 1h		Perc. 98	Nº de Ultrapassa-gens		Repres.	N	Máximas 1h		Perc. 98	Nº de Ultrapassa-gens		Repres.	N	Máximas 1h		Perc. 98	Nº de Ultrapassa-gens	
				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
	São José dos Campos	R	319	187	175	150	5	0	R	317	196	182	160	7	0	R	350	258	232	201	19	10
	Americana ¹	R	302	199	173	161	7	0	R	329	205	181	164	8	1	R	365	236	221	158	5	2
	Jundiaí ²	NR	72	222	214	202	10	2	R	364	235	220	181	12	3	R	358	187	186	156	6	0
	Jundiaí - B. Pitangueiras - EM II ³	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Paulínia	R	349	202	192	167	12	1	R	327	225	212	163	8	2	R	357	228	216	184	24	3
	Paulínia Sul ⁴	NR	234	203	196	164	7	1	R	335	250	212	164	9	3	R	345	228	208	190	21	2
	Piracicaba ⁵	NR	105	192	190	187	7	0	R	360	197	194	166	12	0	R	361	230	191	171	14	1
	Horto Florestal - EM ⁶	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Ibirapuera	R	360	231	200	165	10	2	R	360	232	215	188	21	3	R	346	291	259	215	49	13
	IPEN-USP ⁷	R	323	279	276	189	27	6	R	345	308	273	190	21	5	R	347	237	231	194	27	6
	Itaquera - EM ⁸	R	272	174	171	142	3	0	NR	230	333	249	200	14	5	NR	213	261	203	172	7	2
	Moóca	R	355	223	220	164	9	3	R	361	246	217	178	12	4	R	274	216	216	195	11	4
	Nossa Senhora do Ó	R	335	245	244	186	20	6	R	352	227	194	166	8	1	R	342	176	174	163	8	0
	Parelheiros ⁹	R	340	229	196	153	4	1	R	311	212	182	159	7	1	R	318	214	183	161	8	1
	Parque D. Pedro II	NR	229	220	204	160	5	2	R	325	235	207	163	9	2	R	325	255	249	191	22	4
	Pinheiros	R	343	203	193	153	4	1	R	333	237	173	150	3	1	R	353	192	191	171	11	0
	Santana	R	326	263	229	185	19	5	R	352	247	221	179	22	3	R	346	219	208	177	17	2
	Santo Amaro	R	353	264	225	188	19	5	R	344	277	272	180	23	4	NR	36	207	154	164	1	1
	Diadema	R	360	239	208	156	5	2	R	352	262	213	167	12	2	R	344	209	204	182	17	3
	Mauá	NR	168	267	216	202	13	6	R	336	222	208	190	14	2	R	351	244	237	195	23	6
	Santo André - Capuava	NR	224	169	165	144	3	0	R	324	248	241	194	19	6	R	346	231	229	199	24	7
	São Caetano do Sul	R	298	186	176	158	5	0	R	300	316	216	184	16	4	R	349	267	236	195	32	5
	Nº ultrapassagens UGRHI 6	-	-	-	-	-	146	39						201	43						257	54
	Cubatão - Centro	R	340	220	203	160	6	2	R	345	181	176	163	8	0	R	362	279	262	215	22	9
	Cubatão - V.Mogi ¹⁰	NR	192	149	145	135	0	0	R	341	204	201	129	4	2	R	362	196	195	156	6	0
	Cubatão - V.Parisi ¹¹	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Sorocaba	R	331	199	160	144	1	0	R	344	182	164	142	2	0	R	332	165	156	141	1	0
	Ribeirão Preto ¹²	R	284	139	136	129	0	0	R	353	135	126	103	0	0	R	359	142	133	125	0	0
	Araraquara ¹³	NR	171	151	132	125	0	0	R	312	127	123	116	0	0	R	351	151	151	135	0	0
	Bauru ¹⁴	NR	236	181	128	123	1	0	R	364	132	130	108	0	0	R	364	162	150	133	1	0
	Jaú ¹⁵	NR	201	149	143	123	0	0	R	356	127	118	106	0	0	R	335	194	180	160	7	0
	Catanduva ¹⁶	-	-	-	-	-	-	-	NR	253	131	123	110	0	0	R	357	149	149	133	0	0
	São José do Rio Preto ¹⁷	NR	180	154	145	140	0	0	R	363	137	133	122	0	0	R	329	189	171	145	3	0
	Araçatuba ¹⁸	NR	118	146	144	140	0	0	R	348	148	121	109	0	0	R	360	178	170	130	2	0
	Marília ¹⁹	NR	246	134	123	109	0	0	R	365	133	117	111	0	0	R	344	177	170	138	2	0
	Presidente Prudente ²⁰	NR	228	129	124	117	0	0	R	349	115	107	101	0	0	R	338	164	154	133	1	0

10 - Início de operação 05/04/2006

11 - Em operação de 18/07/2005 a 13/02/2006

12 - Estação móvel em operação de 04/08/2004 a 31/03/2006 e de 15/08/2007 a 19/08/2008

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

13 - Início de operação 11/07/2008

14 - Início de operação 09/05/2008

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

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

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 G – Monóxido de Carbono (CO) - Rede Automática. (Continua)

ANO				2006						2007							
Vocacional	UGRHI	LOCAL DE AMOSTRAGEM	Repres.	N	Máximas 8h		Perc. 98	Nº de Ultrapassa- gens		Repres.	N	Máximas 8h		Perc. 98	Nº de Ultrapassa- gens		
					1ª ppm	2ª ppm		PQAr (8h)	AT			1ª ppm	2ª ppm		PQAr (8h)	AT	
Industrial	5	Campinas-Centro	R	332	4,7	4,4	3,7	0	0	R	319	4,0	3,9	3,4	0	0	
		Jundiaí - B. Pitangueiras - EM II ¹	NR	160	3,5	3,3	2,9	0	0	NR	156	5,5	4,4	1,9	0	0	
		Paulínia ²	NR	65	0,8	0,7	0,7	0	0	-	-	-	-	-	-	-	
	6	Centro ³	R	347	6,7	6,7	4,4	0	0	R	328	8,0	7,9	6,1	0	0	
		Cerqueira César	R	330	5,2	4,8	4,0	0	0	R	322	5,0	5,0	3,9	0	0	
		Congonhas	R	331	8,7	7,8	6,6	0	0	R	304	10,5	8,7	7,9	1	0	
		Ibirapuera	R	290	6,5	6,4	4,7	0	0	R	354	7,3	6,3	4,5	0	0	
		IPEN-USP ⁴	-	-	-	-	-	-	-	R	307	6,3	5,2	4,1	0	0	
		Moóca	NR	36	1,8	1,6	1,6	0	0	NR	204	6,0	5,4	4,1	0	0	
		Parelheiros ⁵	-	-	-	-	-	-	-	NR	181	4,0	3,8	3,2	0	0	
		Parque D. Pedro II	R	341	5,1	4,7	4,0	0	0	R	364	6,7	5,0	4,2	0	0	
		Pinheiros	R	359	8,7	7,9	6,9	0	0	R	356	8,5	7,9	6,8	0	0	
		Santo Amaro	R	324	6,0	5,1	4,3	0	0	R	320	6,9	6,1	4,7	0	0	
		Osasco	R	345	5,6	5,6	4,9	0	0	R	291	7,4	6,5	5,6	0	0	
		Santo André - Centro ⁶	R	350	7,4	7,0	5,2	0	0	NR	262	6,0	5,9	5,4	0	0	
		Santo André - Paço Municipal ⁷	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
		São Caetano do Sul	R	316	11,0	9,4	8,1	4	0	NR	200	10,6	6,5	6,0	1	0	
		Taboão da Serra	R	348	9,9	9,4	8,3	3	0	R	338	10,6	9,1	7,9	2	0	
		Nº de ultrapass. UGRHI 6	-	-	-	-	-	7	0	-	-	-	-	-	4	0	
Em industrialização	4	Ribeirão Preto - EM I e II ⁸	NR	90	1,5	1,4	1,3	0	0	NR	137	1,7	1,5	1,5	0	0	

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

N = Nº de dias válidos

Perc. 98 = resultado do cálculo do percentil 98 dos dados diários

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.

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

	ANO	2008							2009							2010						
	LOCAL DE AMOSTRAGEM	Repres.	N	Máximas 8h		Perc. 98	Nº de Ultrapassa-gens		Repres.	N	Máximas 8h		Perc. 98	Nº de Ultrapassa-gens		Repres.	N	Máximas 8h		Perc. 98	Nº de Ultrapassa-gens	
				1ª ppm	2ª ppm		PQAr (8h)	AT			1ª ppm	2ª ppm		PQAr (8h)	AT			1ª ppm	2ª ppm		PQAr (8h)	AT
	Campinas-Centro	R	300	3,8	3,8	2,9	0	0	R	363	3,3	3,3	2,9	0	0	R	360	3,1	3,1	2,8	0	0
	Jundiaí - B. Pitangueiras - EM II ¹	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	Paulínia ²	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	Centro ³	R	352	5,4	5,2	4,0	0	0	R	353	4,6	4,3	3,2	0	0	NR	30	1,8	1,7	1,8	0	0
	Cerqueira César	R	346	4,6	4,6	3,8	0	0	R	347	4,2	4,0	3,2	0	0	R	356	4,4	4,2	3,1	0	0
	Congonhas	R	341	6,6	6,5	5,1	0	0	R	351	8,4	7,1	3,9	0	0	R	365	7,0	6,6	4,8	0	0
	Ibirapuera	R	362	4,9	4,8	3,6	0	0	R	348	7,0	4,0	2,5	0	0	R	317	6,2	5,0	4,0	0	0
	IPEN-USP ⁴	R	315	4,7	4,6	3,8	0	0	R	333	4,5	3,6	2,6	0	0	R	349	4,8	4,3	3,3	0	0
	Moóca	R	352	4,7	4,5	3,3	0	0	R	361	3,2	2,8	2,2	0	0	R	303	5,6	4,3	2,9	0	0
	Parelheiros ⁵	R	335	4,6	3,6	3,0	0	0	R	340	4,3	4,0	3,5	0	0	R	329	4,0	3,5	3,0	0	0
	Parque D. Pedro II	NR	204	5,3	4,9	3,7	0	0	R	334	3,8	3,6	2,6	0	0	R	320	5,0	4,2	3,3	0	0
	Pinheiros	R	311	7,1	7,1	5,9	0	0	R	315	7,6	6,6	4,5	0	0	R	350	6,6	6,2	5,1	0	0
	Santo Amaro	R	342	5,6	4,7	3,5	0	0	R	344	4,4	4,3	3,1	0	0	NR	38	1,9	1,9	1,9	0	0
	Osasco	R	329	5,5	5,3	5,0	0	0	R	269	4,7	4,1	4,0	0	0	R	348	5,3	5,1	4,4	0	0
	Santo André - Centro ⁶	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	Santo André - Paço Municipal ⁷	-	-	-	-	-	-	-	NR	181	4,0	3,7	3,2	0	0	R	312	6,9	6,7	5,1	0	0
	São Caetano do Sul	R	256	8,0	8,0	5,4	0	0	R	314	5,7	5,0	4,0	0	0	R	337	6,8	6,8	5,0	0	0
	Taboão da Serra	R	325	8,2	8,0	7,1	0	0	R	319	6,4	6,4	5,5	0	0	R	342	6,5	6,0	5,4	0	0
	Nº de ultrapass. UGRHI 6	-	-	-	-	-	0	0	-	-	-	-	-	0	0	-	-	-	-	-	0	0
	Ribeirão Preto - EM I e II ⁸	NR	181	2,0	2,0	1,8	0	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	

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

2 - Desativada em 08/03/2006

3 - Desativada em 08/02/2010

4 - Início de operação: 01/01/2007

5 - Início de operação: 22/06/2007

6 - Desativada em 29/10/2007

7 - Início de operação: 23/06/2009

8 - Estação móvel em operação de 04/08/2004 a 31/03/2006 e de 15/08/2007 a 19/08/2008.

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

ANO			2006								2007							
Vocacional	UGRHI	LOCAL DE AMOSTRAGEM	Repres.	N	Média Aritm. µg/m³	Máximas 1h		Perc. 98	Nº de Ultrapassagens		Repres.	N	Média Aritm. µg/m³	Máximas 1h		Perc. 98	Nº de Ultrapassagens	
						1ª µg/m³	2ª µg/m³		PQAr (1h)	AT				1ª µg/m³	2ª µg/m³		PQAr (1h)	AT
Industrial	5	Jundiaí ¹	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		Jundiaí - B. Pitangueiras - EM II ²	NR	153	31	149	147	135	0	0	NR	113	33	144	130	114	0	0
		Paulínia	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		Paulínia Sul ³	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		Piracicaba ⁴	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	6	Centro ⁵	NR	240	81	247	231	218	0	0	-	-	-	-	-	-	-	-
		Cerqueira César	R	334	54	206	204	193	0	0	R	299	68	332	306	251	1	0
		Congonhas	NR	169	84	282	269	256	0	0	R	354	75	304	256	236	0	0
		Horto Florestal - EM ⁶	NR	66	24	136	115	109	0	0	-	-	-	-	-	-	-	-
		Ibirapuera	NR	188	47	248	246	198	0	0	R	349	61	326	269	237	1	0
		IPEN-USP ⁷	-	-	-	-	-	-	-	-	NR	246	31	212	199	160	0	0
		Itaquera - EM ⁸	-	-	-	-	-	-	-	-	NR	131	22	127	117	105	0	0
		Parelheiros ⁹	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		Parque D. Pedro II ¹⁰	NR	40	45	135	120	123	0	0	R	355	43	235	187	151	0	0
		Pinheiros	R	334	55	259	226	186	0	0	R	344	44	210	179	147	0	0
		Mauá	R	328	28	327	214	130	1	0	NR	185	30	130	130	125	0	0
		Osasco	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	7	São Caetano do Sul	R	277	56	354	342	213	2	0	NR	165	48	147	147	133	0	0
		Taboão da Serra	R	266	45	209	205	170	0	0	NR	291	45	195	190	162	0	0
		Cubatão - Centro	NR	54	26	87	85	84	0	0	NR	132	26	151	89	81	0	0
		Cubatão - V.Mogi ¹¹	-	-	-	-	-	-	-	-	NR	199	33	114	113	94	0	0
		Cubatão - V.Parisi ¹²	NR	86	47	154	129	125	0	0	-	-	-	-	-	-	-	-
	10	Sorocaba	R	365	22	128	119	111	0	0	R	328	22	135	133	104	0	0
Em industrialização	4	Ribeirão Preto ¹³	NR	54	13	69	56	56	0	0	NR	114	22	110	108	98	0	0
	13	Araraquara ¹⁴	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		Bauru ¹⁵	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		Jaú ¹⁶	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Agropecuária	15	Catanduva ¹⁷	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	19	São José do Rio Preto ¹⁸	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		Araçatuba ¹⁹	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	21	Marília ²⁰	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	22	Presidente Prudente ²¹	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

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

N = Nº de Dias Válidos

Perc. 98 = resultado do cálculo do percentil 98 dos dados diários.

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 14/10/2008

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

3 - Início de operação 04/03/2008

4 - Início de operação 02/09/2008

5 - Fora de Operação de 13/07/2001 a 21/07/2005. Desativada em 13/09/2006

6 - Operação de 17/08/2004 a 11/11/2008

7 - Início de operação 01/01/2007

8 - Início de operação 09/08/2007

9 - Início de operação 12/05/2010

10 - Início de operação em novo endereço 21/11/2006

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

	ANO	2008								2009								2010							
	LOCAL DE AMOSTRAGEM	Repres.	N	Média Aritm. µg/m³	Máximas 1h		Perc. 98	Nº de Ultrapassagens		Repres.	N	Média Aritm. µg/m³	Máximas 1h		Perc. 98	Nº de Ultrapassagens		Repres.	N	Média Aritm. µg/m³	Máximas 1h		Perc. 98	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
	Jundiaí ¹	NR	71	26	107	106	105	0	0	R	347	28	119	109	94	0	0	R	346	32	176	165	135	0	0
	Jundiaí - B. Pitangueiras - EM II ²	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Paulínia	-	-	-	-	-	-	-	-	NR	201	24	114	113	99	0	0	R	350	25	149	148	125	0	0
	Paulínia Sul ³	NR	162	20	103	99	94	0	0	R	317	23	109	102	92	0	0	R	307	21	120	120	94	0	0
	Piracicaba ⁴	NR	79	23	91	89	83	0	0	R	271	34	195	183	137	0	0	NR	215	31	166	160	149	0	0
	Centro ⁵	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Cerqueira César	R	343	63	252	233	210	0	0	R	335	58	265	219	170	0	0	R	353	53	285	281	183	0	0
	Congonhas	R	340	77	312	283	242	0	0	R	358	73	500	338	202	2	0	R	361	67	258	251	191	0	0
	Horto Florestal - EM ⁶	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Ibirapuera	R	347	39	210	207	162	0	0	R	341	37	215	175	139	0	0	R	334	42	226	208	179	0	0
	IPEN-USP ⁷	R	341	35	208	199	172	0	0	R	330	31	200	182	131	0	0	R	326	26	350	279	171	1	0
	Itaquera - EM ⁸	NR	247	21	117	114	97	0	0	NR	208	38	146	105	88	0	0	NR	93	40	267	90	82	0	0
	Parelheiros ⁹	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	R	313	30	203	193	150	0	0
	Parque D. Pedro II ¹⁰	R	272	31	151	150	124	0	0	R	344	50	217	200	169	0	0	R	337	54	293	247	202	0	0
	Pinheiros	R	336	52	203	193	168	0	0	R	334	45	227	169	141	0	0	R	353	49	268	239	180	0	0
	Mauá	-	-	-	-	-	-	-	-	R	333	26	178	142	113	0	0	R	330	28	162	143	123	0	0
	Osasco	-	-	-	-	-	-	-	-	NR	170	64	257	241	200	0	0	R	335	60	253	250	198	0	0
	São Caetano do Sul	NR	64	29	111	95	95	0	0	R	287	41	208	199	145	0	0	R	346	45	219	214	167	0	0
	Taboão da Serra	R	356	44	187	181	161	0	0	R	322	37	154	143	117	0	0	R	353	49	288	213	186	0	0
	Cubatão - Centro	NR	265	30	145	142	124	0	0	R	336	15	78	64	49	0	0	R	349	17	189	173	104	0	0
	Cubatão - V.Mogi ¹¹	NR	191	27	162	143	129	0	0	NR	246	31	146	135	106	0	0	R	326	31	216	209	117	0	0
	Cubatão - V.Parisi ¹²	-	-	-	-	-	-	-	-	NR	232	38	133	118	104	0	0	R	321	43	227	189	143	0	0
	Sorocaba	R	328	25	151	144	119	0	0	R	332	20	126	125	99	0	0	R	316	21	158	151	127	0	0
	Ribeirão Preto ¹³	NR	191	19	117	106	90	0	0	R	298	19	89	88	83	0	0	R	361	21	106	105	98	0	0
	Araraquara ¹⁴	NR	172	24	155	150	135	0	0	R	352	21	139	125	106	0	0	R	350	22	155	151	137	0	0
	Bauru ¹⁵	NR	222	25	133	125	116	0	0	R	318	19	125	110	100	0	0	R	341	21	180	164	133	0	0
	Jaú ¹⁶	NR	98	14	112	97	92	0	0	R	318	16	119	108	101	0	0	NR	49	14	78	69	69	0	0
	Catanduva ¹⁷	-	-	-	-	-	-	-	-	NR	244	20	116	103	86	0	0	NR	274	21	130	115	99	0	0
	São José do Rio Preto ¹⁸	NR	180	25	136	124	112	0	0	R	364	20	124	120	105	0	0	R	303	22	147	126	112	0	0
	Araçatuba ¹⁹	NR	90	8	93	82	77	0	0	R	347	8	105	94	72	0	0	R	355	10	155	108	85	0	0
	Marília ²⁰	NR	231	16	119	116	108	0	0	R	361	15	134	118	91	0	0	R	364	15	145	138	107	0	0
	Presidente Prudente ²¹	NR	225	17	137	136	124	0	0	R	335	15	129	106	94	0	0	R	328	15	147	134	114	0	0

11 - Início de operação 25/04/2007

12 - Fora de operação de 16/04/2006 a 30/04/2009

13 - Estação móvel em operação de 04/08/2004 a 31/03/2006 e de 15/08/2007 a 19/08/2008.

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

14- Início de operação 11/07/2008

15 - Início de operação 09/05/2008

16 - Início de operação 25/09/2008

17 - Início de operação 15/04/2009

18 - Início de operação 23/04/2008

19 - Início de operação 20/08/2008

20 - Início de operação 30/04/2008

21 - Início de operação 15/05/2008

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

ANO			2006									2007							
Vocacional	UGRHI	LOCAL DE AMOSTRAGEM	Repres.	N	Média Aritm. µg/m³	Máximas 24h		Perc. 98	Nº de Ultrapassa- gens		Repres.	N	Média Aritm. µg/m³	Máximas 24h		Perc. 98	Nº de Ultrapassa- gens		
						1ª µg/m³	2ª µg/m³		PQAr	AT				1ª µg/m³	2ª µg/m³		PQAr	AT	
Industrial	2	São José dos Campos	R	344	4	30	22	11	0	0	R	320	3	27	27	14	0	0	
	5	Paulínia	NR	183	7	24	22	17	0	0	NR	163	6	19	17	16	0	0	
	6	Cerqueira César	NR	283	7	23	18	17	0	0	NR	271	8	27	26	22	0	0	
		Congonhas	R	341	13	31	27	23	0	0	R	353	11	28	27	20	0	0	
		Ibirapuera ¹	NR	135	3	10	9	8	0	0	-	-	-	-	-	-	-	-	
		Parque D. Pedro II ²	NR	31	5	12	9	10	0	0	-	-	-	-	-	-	-	-	
		Guarulhos ³	NR	144	10	22	22	21	0	0	NR	180	7	20	16	14	0	0	
		Osasco	NR	256	6	18	16	13	0	0	NR	81	7	23	21	21	0	0	
		São Caetano do Sul	R	281	11	67	36	26	0	0	NR	156	8	50	25	19	0	0	
	7	Cubatão - Centro	R	284	13	55	52	41	0	0	R	314	12	54	51	38	0	0	
		Cubatão - V. do Mogi ⁴	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
		Cubatão - V.Parisi	NR	231	27	133	126	80	0	0	NR	210	15	222	198	61	0	0	
Em industrialização	4	Ribeirão Preto - EM I ⁵	NR	50	2	7	5	5	0	0	-	-	-	-	-	-	-		

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

N = Nº de Dias Válidos

Perc. 98 = resultado do cálculo do percentil 98 dos dados diários.

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

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

	ANO	2008								2009								2010							
	LOCAL DE AMOSTRAGEM	Repres.	N	Média Aritm. µg/m³	Máximas 24h		Perc. 98	Nº de Ultrapassa- gens		Repres.	N	Média Aritm. µg/m³	Máximas 24h		Perc. 98	Nº de Ultrapassa- gens		Repres.	N	Média Aritm. µg/m³	Máximas 24h		Perc. 98	Nº de Ultrapassa- gens	
					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	250	3	14	13	10	0	0	NR	238	3	15	11	8	0	0	R	340	3	30	12	10	0	0
	Paulínia	R	346	5	24	24	14	0	0	R	299	6	20	19	14	0	0	R	318	6	22	20	14	0	0
	Cerqueira César	R	293	7	24	23	18	0	0	R	327	5	13	13	11	0	0	R	328	4	20	19	12	0	0
	Congonhas	R	343	11	24	24	21	0	0	R	357	12	33	32	29	0	0	R	355	8	22	20	18	0	0
	Ibirapuera ¹	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Parque D. Pedro II ²	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Guarulhos ³	NR	79	5	15	15	13	0	0	NR	125	6	14	14	13	0	0	-	-	-	-	-	-	-	-
	Osasco	NR	178	6	14	14	13	0	0	R	278	8	24	21	20	0	0	R	363	6	21	17	14	0	0
	São Caetano do Sul	R	266	6	21	20	18	0	0	NR	272	5	20	15	12	0	0	R	327	5	16	16	13	0	0
	Cubatão - Centro	R	333	13	52	50	38	0	0	R	341	14	70	68	41	0	0	R	356	15	92	79	45	0	0
	Cubatão - V. do Mogi ⁴	NR	123	14	41	37	31	0	0	R	319	10	51	46	35	0	0	R	344	11	81	59	39	0	0
	Cubatão - V.Parisi	R	307	19	125	75	60	0	0	NR	290	24	110	89	62	0	0	R	323	19	273	83	60	0	0
	Ribeirão Preto - EM I ⁵	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

1 - Término operação do equipamento em 31/05/2006

2 - Término operação do equipamento em 15/03/2006

3 - Em operação de 01/10/2005 a 16/12/2009

4 - Início da operação: 26/08/2008

5 - Estação móvel em operação de 04/08/2004 a 31/03/2006.

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

ANO			2006					2007					
Vocacional	URGHI	LOCAL DE AMOSTRAGEM	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	
Industrial	2	Guaratinguetá - Centro *	R	12	3	3	3	R	12	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	3	3	
		Taubaté - Centro *	R	12	3	3	3	R	12	3	3	3	
	5	Americana - Centro *	NR	5	7	15	8	R	12	5	10	8	
		Campinas - Centro *	R	10	3	5	5	NR	7	3	5	5	
		Cosmópolis - Centro *	NR	3	3	3	3	R	12	3	6	6	
		Jundiaí-Vila Arens	R	10	15	42	29	R	12	11	35	28	
		Jundiaí - Centro	R	10	7	20	15	R	11	8	21	13	
		Limeira - Ceset *	NR	5	6	7	7	R	12	5	7	7	
		Limeira - Centro *	NR	5	5	6	5	R	12	4	6	5	
		Paulínia - Centro *	R	9	6	8	7	R	12	6	9	8	
		Paulínia - Sta. Terezinha	R	10	6	8	7	R	12	7	9	9	
		Paulínia - Bairro Cascata	R	10	13	20	19	R	12	12	18	18	
		Piracicaba - Centro *	NR	6	3	5	3	R	12	3	5	3	
		Salto - Centro ¹	NR	5	5	7	6	-	-	-	-	-	
	6	Campos Elíseos	R	12	7	10	10	R	12	7	11	10	
		Cerqueira César	R	12	7	12	10	R	12	6	9	8	
		Moema	R	12	5	10	8	R	12	5	10	8	
		Mogi das Cruzes *	R	12	6	8	8	R	12	3	5	3	
		Pinheiros	R	12	7	12	11	R	12	7	12	11	
		Praça da República	R	12	5	9	8	R	12	6	9	9	
		Tatuapé	R	12	7	13	10	R	12	7	11	10	
	7	Santos - Embaré	R	12	11	15	13	R	12	10	15	15	
	10	Itu - Centro *	R	12	4	7	5	R	12	4	8	7	
		Sorocaba - Centro *	R	10	4	6	6	R	12	4	8	7	
		Votorantim - Centro *	R	12	3	3	3	R	12	3	3	3	
Em industrialização	4	Ribeirão Preto - C. Elíseos *	R	12	3	5	5	R	12	3	6	5	
	8	Franca - Centro *	R	12	3	12	3	R	10	3	3	3	
	13	Araraquara - Centro	R	11	3	3	3	R	12	3	3	3	
		Bauru - Centro *	R	12	4	6	6	R	12	4	9	9	
		São Carlos - Centro *	R	11	3	3	3	R	12	3	3	3	
Agropecuária	19	Araçatuba - Centro *	R	12	3	3	3	R	9	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 - Local da estação em reforma desde ago/2006, retomada de operação em 2010

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

	ANO	2008					2009					2010				
	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	11	3	3	3	R	12	3	3	3	-	-	-	-	-
	Jacareí - Centro *	R	12	3	5	3	R	12	3	3	3	-	-	-	-	-
	São José dos Campos - S.Dimas *	R	12	3	5	3	R	12	3	11	3	-	-	-	-	-
	Taubaté - Centro *	R	12	3	3	3	R	11	3	3	3	-	-	-	-	-
	Americana - Centro *	R	10	4	6	6	R	9	4	7	7	-	-	-	-	-
	Campinas - Centro *	R	12	3	3	3	R	12	3	3	3	-	-	-	-	-
	Cosmópolis - Centro *	R	12	3	5	3	R	12	3	8	5	-	-	-	-	-
	Jundiaí-Vila Arens	R	12	5	11	8	R	12	4	9	8	R	12	5	13	9
	Jundiaí - Centro	R	12	4	8	6	R	12	4	8	7	R	12	3	7	7
	Limeira - Ceset *	R	12	4	6	6	R	12	4	7	6	-	-	-	-	-
	Limeira - Centro *	R	12	3	5	5	R	12	3	3	3	-	-	-	-	-
	Paulínia - Centro *	R	12	5	8	7	R	12	5	6	6	-	-	-	-	-
	Paulínia - Sta. Terezinha	R	12	6	9	8	R	12	6	7	7	R	10	6	9	9
	Paulínia - Bairro Cascata	R	10	20	38	23	R	12	14	22	22	R	10	16	23	21
	Piracicaba - Centro *	R	12	3	6	3	R	12	3	3	3	-	-	-	-	-
	Salto - Centro ¹	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	R	9	5	8	8
	Campos Elíseos	R	12	5	9	8	R	11	4	6	6	R	10	3	7	3
	Cerqueira César	R	12	4	9	6	R	11	4	8	6	R	12	3	7	6
	Moema	R	12	4	9	6	R	12	3	5	3	R	12	3	6	6
	Mogi das Cruzes *	R	12	3	3	3	R	12	3	3	3	-	-	-	-	-
	Pinheiros	R	12	4	9	8	R	12	4	7	6	R	12	5	11	7
	Praça da República	R	12	5	10	9	R	12	3	6	5	R	12	3	7	5
	Tatuapé	R	11	5	11	7	R	12	4	8	6	R	12	3	8	6
	Santos - Embaré	R	11	10	14	12	R	12	10	15	15	R	12	13	21	17
	Itu - Centro *	R	12	3	5	5	R	12	3	5	3	-	-	-	-	-
	Sorocaba - Centro *	R	11	4	7	7	R	11	3	6	5	-	-	-	-	-
	Votorantim - Centro *	R	12	3	3	3	R	12	3	3	3	-	-	-	-	-
	Ribeirão Preto - C. Elíseos *	R	12	3	3	5	R	11	3	3	3	-	-	-	-	-
	Franca - Centro *	R	12	3	3	3	R	12	3	3	3	-	-	-	-	-
	Araraquara - Centro	R	12	3	3	3	R	12	3	3	3	-	-	-	-	-
	Bauru - Centro *	R	12	4	7	6	R	12	3	6	3	-	-	-	-	-
	São Carlos - Centro *	R	12	3	3	3	R	12	3	3	3	-	-	-	-	-
	Araçatuba - Centro *	R	12	3	3	3	R	10	3	3	3	-	-	-	-	-
	Presidente Prudente - Centro *	R	12	3	3	3	R	12	3	3	3	-	-	-	-	-

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

ANO			2006					2007					
Vocacional	UGRHI	LOCAL DE AMOSTRAGEM	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	
Industrial	5	Jundiaí ¹	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
		Jundiaí - B. Pitangueiras - EM II ²	NR	154	20	518	435	NR	113	28	376	354	
		Paulínia	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
		Paulínia Sul ³	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
		Piracicaba ⁴	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	6	Centro ⁵	NR	240	74	777	757	-	-	-	-	-	
		Cerqueira César	R	334	67	808	655	R	299	66	758	681	
		Congonhas	NR	169	176	1360	1239	R	354	165	1566	1435	
		Horto Florestal - EM ⁶	NR	66	10	388	109	-	-	-	-	-	
		Ibirapuera	NR	188	13	714	584	R	349	30	1107	980	
		IPEN-USP ⁷	-	-	-	-	-	NR	246	24	645	618	
		Itaquera - EM ⁸	-	-	-	-	-	NR	131	4	230	208	
		Parelheiros ⁹	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
		Parque D. Pedro II ¹⁰	NR	40	21	239	227	R	355	38	901	812	
		Pinheiros	R	334	70	1148	1125	R	344	73	1053	1011	
		Mauá	R	328	9	512	430	NR	185	12	425	411	
		Osasco	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
		São Caetano do Sul	R	277	51	893	814	NR	165	43	792	765	
		Taboão da Serra	R	266	64	880	804	NR	291	69	953	891	
	7	Cubatão - Centro	-	-	-	-	-	NR	132	28	284	256	
		Cubatão - V.Mogi ¹¹	NR	2	12	42	34	NR	199	28	267	221	
		Cubatão - V.Parisi ¹²	NR	37	21	824	257	-	-	-	-	-	
	10	Sorocaba	R	365	10	292	264	R	328	9	295	234	
Em industrialização	4	Ribeirão Preto ¹³	NR	54	5	52	52	NR	114	3	58	51	
	13	Araraquara ¹⁴	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
		Bauru ¹⁵	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
		Jaú ¹⁶	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Agropecuária	15	Catanduva ¹⁷	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
		São José do Rio Preto ¹⁸	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	19	Araçatuba ¹⁹	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	21	Marília ²⁰	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	22	Presidente Prudente ²¹	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	

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

N = Nº de Dias Válidos

Perc. 98 = resultado do cálculo do percentil 98 dos dados diários.

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 14/10/2008

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

3 - Início de operação 04/03/2008

4 - Início de operação 02/09/2008

5 - Fora de operação de 13/07/2001 a 21/07/2005. Desativada em 13/09/2006

6 - Operação de 17/08/2004 a 11/11/2008

7 - Início de operação 01/01/2007

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

	ANO	2008					2009					2010				
	LOCAL DE AMOSTRAGEM	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
	Jundiaí ¹	NR	71	5	111	97	R	347	11	205	202	R	346	10	227	207
	Jundiaí - B. Pitangueiras - EM II ²	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Paulínia	-	-	-	-	-	NR	201	10	238	209	R	350	9	222	206
	Paulínia Sul ³	NR	204	14	270	258	R	317	13	259	238	R	307	12	311	265
	Piracicaba ⁴	NR	79	5	87	70	R	271	11	207	173	NR	215	8	195	156
	Centro ⁵	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Cerqueira César	R	343	67	677	662	R	335	59	700	494	R	353	47	594	559
	Congonhas	R	340	157	1272	1271	R	358	141	1384	1177	R	361	102	1230	1132
	Horto Florestal - EM ⁶	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Ibirapuera	R	347	20	629	603	R	341	16	878	721	R	334	17	768	571
	IPEN-USP ⁷	R	341	23	530	521	R	330	18	700	445	R	326	16	536	533
	Itaquera - EM ⁸	NR	247	7	308	250	NR	208	7	193	129	NR	93	4	49	43
	Parelheiros ⁹	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	R	313	30	580	494
	Parque D. Pedro II ¹⁰	R	272	30	736	641	R	344	31	699	649	R	337	29	658	638
	Pinheiros	R	336	63	955	887	R	334	49	1098	820	R	353	53	845	808
	Mauá	-	-	-	-	-	R	333	9	470	269	R	330	9	448	302
	Osasco	-	-	-	-	-	NR	170	96	767	749	R	335	92	711	702
	São Caetano do Sul	NR	64	19	212	186	R	287	35	535	509	R	346	31	712	677
	Taboão da Serra	R	356	62	886	788	R	322	52	719	700	R	353	58	738	712
	Cubatão - Centro	NR	265	34	409	347	R	336	32	760	367	R	349	32	486	344
	Cubatão - V.Mogi ¹¹	NR	191	40	256	235	NR	246	26	327	296	R	326	26	300	263
	Cubatão - V.Parisi ¹²	-	-	-	-	-	NR	232	74	738	681	R	321	80	932	859
	Sorocaba	R	328	15	333	315	R	332	11	265	257	R	316	8	298	261
	Ribeirão Preto ¹³	NR	191	6	126	117	R	298	5	108	99	R	361	4	157	131
	Araraquara ¹⁴	NR	172	3	206	171	R	352	4	323	252	R	350	3	170	166
	Bauru ¹⁵	NR	222	10	270	259	R	318	7	246	241	R	341	7	362	339
	Jaú ¹⁶	NR	98	3	67	51	R	318	5	196	131	NR	49	3	29	27
	Catanduva ¹⁷	-	-	-	-	-	NR	244	7	140	128	NR	274	6	144	133
	São José do Rio Preto ¹⁸	NR	180	11	247	228	R	364	9	318	217	R	303	9	286	251
	Araçatuba ¹⁹	NR	90	1	152	80	R	347	1	128	103	R	355	2	124	114
	Marília ²⁰	NR	231	3	99	77	R	361	3	129	111	R	364	3	135	97
	Presidente Prudente ²¹	NR	225	5	196	179	R	335	5	190	184	R	328	5	206	181

8 - Início de operação 09/08/2007

9 - Início de operação 12/05/2010

10 - Início de operação em novo endereço 21/11/2006

11 - Início de operação 25/04/2007

12 - Fora de operação de 16/04/2006 a 30/04/2009

13 - Estação móvel em operação de 04/08/2004 a 31/03/2006 e de 15/08/2007 a 19/08/2008

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

14 - Início de operação 11/07/2008

15 - Início de operação 09/05/2008

16 - Início de operação 25/09/2008

17 - Início de operação 15/04/2009

18 - Início de operação 23/04/2008

19 - Início de operação 20/08/2008

20 - Início de operação 30/04/2008

21 - Início de operação 15/05/2008

TABELA M – Óxidos de Nitrogênio (NO_x) - Rede Automática. (Continua)

ANO			2006					2007						
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	5	Jundiaí ¹	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
		Jundiaí - B. Pitangueiras - EM II ²	NR	154	33	455	371	NR	113	41	328	314		
		Paulínia	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
		Paulínia Sul ³	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
		Piracicaba ⁴	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	6	Centro ⁵	NR	240	103	751	742	-	-	-	-	-		
		Cerqueira César	R	334	82	710	605	R	299	89	727	641		
		Congonhas	NR	169	186	1208	1100	R	354	173	1340	1248		
		Horto Florestal - EM ⁶	NR	66	20	305	134	-	-	-	-	-		
		Ibirapuera	NR	188	34	688	579	R	349	55	997	907		
		IPEN-USP ⁷	-	-	-	-	-	NR	246	37	581	561		
		Itaquera - EM ⁸	-	-	-	-	-	NR	131	15	239	203		
		Parelheiros ⁹	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
		Parque D. Pedro II ¹⁰	NR	40	41	233	224	R	355	54	762	757		
		Pinheiros	R	334	84	1025	1006	R	344	82	874	854		
		Mauá	R	328	22	449	398	NR	185	26	390	347		
		Osasco	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
		São Caetano do Sul	R	277	71	799	739	NR	165	60	702	664		
		Taboão da Serra	R	266	76	742	688	NR	291	81	802	745		
	7	Cubatão - Centro	NR	54	34	213	151	NR	132	36	250	241		
		Cubatão - V.Mogi ¹¹	-	-	-	-	-	NR	199	38	248	181		
		Cubatão - V.Parisi ¹²	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
	10	Sorocaba	R	365	20	272	263	R	328	19	283	235		
Em industrialização	4	Ribeirão Preto ¹³	NR	54	11	64	57	NR	114	14	79	77		
	13	Araraquara ¹⁴	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
		Bauru ¹⁵	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
		Jaú ¹⁶	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
Agropecuária	15	Catanduva ¹⁷												
		São José do Rio Preto ¹⁸	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
	19	Araçatuba ¹⁹	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
	21	Marília ²⁰	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
	22	Presidente Prudente ²¹	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		

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

N = N° de Dias Válidos

Perc. 98 = resultado do cálculo do percentil 98 dos dados diários.

PQAr = Padrão Nacional de Qualidade do Ar

AT = Atenção

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 14/10/2008

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

3 - Início de operação 04/03/2008

4 - Início de operação 02/09/2008

5 - Fora de operação de 13/07/2001 a 21/07/2005. Desativada em 13/09/2006

6 - Operação de 17/08/2004 a 11/11/2008

7 - Início de operação 01/01/2007

TABELA M – Óxidos de Nitrogênio (NO_x) - Rede Automática. (Conclusão)

	ANO	2008					2009					2010				
	LOCAL DE AMOSTRAGEM	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
	Jundiaí ¹	NR	71	18	120	109	R	347	24	201	195	R	346	25	213	205
	Jundiaí - B. Pitangueiras - EM II ²	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Paulínia	-	-	-	-	-	NR	201	21	216	205	R	350	20	220	214
	Paulínia Sul ³	NR	204	21	251	244	R	317	21	238	226	R	307	21	271	235
	Piracicaba ⁴	NR	79	16	79	73	R	271	27	215	180	NR	215	22	200	152
	Centro ⁵	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Cerqueira César	R	343	88	628	616	R	335	78	652	460	R	353	66	579	543
	Congonhas	R	340	168	1159	1097	R	358	152	1267	1052	R	361	118	1129	1034
	Horto Florestal - EM ⁶	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Ibirapuera	R	347	36	589	544	R	341	32	799	670	R	334	36	712	563
	IPEN-USP ⁷	R	341	37	481	477	R	330	31	630	409	R	326	27	505	504
	Itaquera - EM ⁸	NR	247	17	259	224	NR	208	26	176	137	NR	93	24	143	69
	Parelheiros ⁹	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	R	313	40	484	409
	Parque D. Pedro II ¹⁰	R	272	47	642	558	R	344	52	632	578	R	337	53	645	607
	Pinheiros	R	336	77	846	804	R	334	62	961	703	R	353	68	727	723
	Mauá	-	-	-	-	-	R	333	21	397	237	R	330	23	403	289
	Osasco	-	-	-	-	-	NR	170	112	691	646	R	335	106	622	609
	São Caetano do Sul	NR	64	31	202	182	R	287	50	470	437	R	346	49	635	629
	Taboão da Serra	R	356	74	726	663	R	322	62	607	570	R	353	74	635	620
	Cubatão - Centro	NR	265	46	363	313	R	336	42	592	326	R	349	38	407	348
	Cubatão - V.Mogi ¹¹	NR	191	44	244	228	NR	246	36	306	262	R	326	37	302	258
	Cubatão - V.Parisi ¹²	-	-	-	-	-	NR	232	80	635	581	R	321	87	796	770
	Sorocaba	R	328	26	305	301	R	332	19	237	236	R	316	18	256	251
	Ribeirão Preto ¹³	NR	191	17	147	139	R	298	14	115	113	R	361	14	165	154
	Araraquara ¹⁴	NR	172	15	238	184	R	352	14	307	253	R	350	14	202	198
	Bauru ¹⁵	NR	222	21	265	260	R	318	15	240	239	R	341	17	349	322
	Jaú ¹⁶	NR	98	10	114	93	R	318	12	214	147	NR	49	10	56	50
	Catanduva ¹⁷	-	-	-	-	-	NR	244	16	145	139	NR	274	16	149	143
	São José do Rio Preto ¹⁸	NR	180	22	229	217	R	364	17	297	210	R	303	19	282	259
	Araçatuba ¹⁹	NR	90	5	129	114	R	347	5	160	121	R	355	6	148	138
	Marília ²⁰	NR	231	18	133	117	R	361	10	161	130	R	364	10	166	154
	Presidente Prudente ²¹	NR	225	13	220	202	R	335	12	213	201	R	328	12	246	215

8 - Início de operação 09/08/2007

9 - Início de operação 01/01/2010

10 - Início de operação em novo endereço 21/11/2006

11 - Início de operação 25/04/2007

12 - Novo monitoramento a partir de 30/04/2009

13 - Estação móvel em operação de 04/08/2004 a 31/03/2006 e de 15/08/2007 a 19/08/2008

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

14 - Início de operação 11/07/2008

15 - Início de operação 09/05/2008

16 - Início de operação 25/09/2008

17 - Início de operação 15/04/2009

18 - Início de operação 23/04/2008

19 - Início de operação 20/08/2008

20 - Início de operação 30/04/2008

21 - Início de operação 15/05/2008

Tabela N – Enxofre Reduzido Total (ERT) - Rede Automática. (Continua)

ANO			2006					2007					
Vocacional	UGRHI	LOCAL DE AMOSTRAGEM	Repres.	Nh	Média Aritm. ppb	Máximas 1 h		Repres.	Nh	Média Aritm. ppb	Máximas 1 h		
						1ª ppb	2ª ppb				1ª ppb	2ª ppb	
Industrial	5	Americana ¹	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	

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

Nh = Nº de medidas horárias válidas

1 - início do monitoramento 25/08/2008

Tabela N – Enxofre Reduzido Total (ERT) - Rede Automática. (Conclusão)

	ANO	2008					2009					2010				
	LOCAL DE AMOSTRAGEM	Repres.	Nh	Média Aritm. ppb	Máximas 1 h		Repres.	Nh	Média Aritm. ppb	Máximas 1 h		Repres.	Nh	Média Aritm. ppb	Máximas 1 h	
					1ª ppb	2ª ppb				1ª ppb	2ª ppb				1ª ppb	2ª ppb
	Americana ¹	NR	3037	6	702	394	NR	6497	17	1000	1000	NR	6619	11	699	460

Anexo 5 - Fontes Móveis de Poluição do Ar

Tabela A– Estimativa de emissão das fontes móveis de poluição do ar no município de São José dos Campos em 2010.

Categoria		Combustível	Frota Circulante	CO (t/ano)	HC (t/ano)	NO _x (t/ano)	MP (t/ano)
Automóveis		Gasolina	79.897	3.313	227	222	nd
		Etanol	7.750	616	70	53	nd
		Flex	60.571	702	79	68	nd
Evaporativa ¹		-	-	-	280	-	-
Comerciais Leves		Gasolina	10.606	365	26	26	nd
		Etanol	676	57	7	5	nd
		Flex	6.532	53	6	5	nd
		Diesel	3.838	30	8	160	4
Evaporativa ¹		-	-	-	31	-	-
Caminhões	Leves	Diesel	1.682	14	4	78	3
	Médios		797	33	10	186	7
	Pesados		1.934	259	63	1.488	37
Ônibus	Urbanos	Diesel	1.256	166	42	937	25
	Rodoviários		139	38	10	217	6
Motocicletas		Gasolina	27.301	1.275	243	48	nd
		Flex	1.668	4	1	0,4	nd
Total Frota Circulante			204.648				
TOTAL (1000t/ano)				6,92	1,11	3,49	0,08

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.

nd: não disponível

Tabela B– Estimativa de emissão das fontes móveis de poluição do ar na Região Metropolitana de Campinas em 2010.

Categoria		Combustível	Frota Circulante	CO (t/ano)	HC (t/ano)	NO _x (t/ano)	MP (t/ano)	SO _x (t/ano)
Automóveis		Gasolina	351.167	12.461	859	815	nd	
		Etanol	36.795	3.154	360	266	nd	
		Flex	301.841	3.461	390	337	nd	
Evaporativa ¹		-	-	-	1.332	-	-	
Comerciais Leves		Gasolina	49.760	1.439	104	101	nd	
		Etanol	3.622	314	37	28	nd	
		Flex	40.396	374	41	35	nd	
		Diesel	20.113	131	35	697	19	
Evaporativa ¹		-	-	-	163	-	-	
Caminhões	Leves	Diesel	11.818	80	24	461	18	
	Médios		5.617	230	72	1.317	50	
	Pesados		13.130	1.462	363	8.453	211	
Ônibus	Urbanos	Diesel	6.871	775	206	4.344	131	
	Rodoviários		770	180	48	1.024	31	
Motocicletas		Gasolina	172.452	6.608	1.236	258	nd	
		Flex	13.190	32	9	3,9	nd	
Total Frota Circulante			1.027.542					
TOTAL (1000t/ano)				30,70	5,28	18,14	0,46	0,95 ²

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 e que não houve consumo de diesel interior (1800 ppm de enxofre) nas regiões. Adotou-se 350 ppm de enxofre para a gasolina C.

nd: não disponível

Tabela C– Estimativa de emissão das fontes móveis de poluição do ar no município de Jundiá em 2010.

Categoria		Combustível	Frota Circulante	CO (t/ano)	HC (t/ano)	NO _x (t/ano)	MP (t/ano)
Automóveis		Gasolina	54.539	2.257	156	152	nd
		Etanol	4.560	401	45	33	nd
		Flex	50.299	583	65	56	nd
Evaporativa ¹		-	-	-	206	-	-
Comerciais Leves		Gasolina	7.905	270	19	20	nd
		Etanol	430	39	4	3	nd
		Flex	6.098	54	6	5	nd
		Diesel	3.462	23	6	119	3
Evaporativa ¹		-	-	-	24	-	-
Caminhões	Leves	Diesel	1.878	13	4	73	3
	Médios		903	37	12	211	8
	Pesados		2.127	235	58	1.350	34
Ônibus	Urbanos	Diesel	768	86	23	486	14
	Rodoviários		86	20	5	114	3
Motocicletas		Gasolina	22.147	1.056	201	39	nd
		Flex	1.685	4	1	0,5	nd
Total Frota Circulante			156.887				
TOTAL (1000t/ano)				5,08	0,84	2,66	0,07

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.

nd: não disponível

Tabela D– Estimativa de emissão das fontes móveis de poluição do ar no município de Piracicaba em 2010.

Categoria		Combustível	Frota Circulante	CO (t/ano)	HC (t/ano)	NO _x (t/ano)	MP (t/ano)
Automóveis		Gasolina	45.068	1.576	107	103	nd
		Etanol	6.381	546	65	46	nd
		Flex	35.098	410	52	39	nd
Evaporativa ¹		-	-	-	170	-	-
Comerciais Leves		Gasolina	6.513	192	14	13	nd
		Etanol	742	65	8	6	nd
		Flex	5.431	57	7	6	nd
		Diesel	3.445	22	6	120	3
Evaporativa ¹		-	-	-	24	-	-
Caminhões	Leves	Diesel	2.011	14	4	77	3
	Médios		969	40	13	229	9
	Pesados		2.238	242	60	1.392	36
Ônibus	Urbanos	Diesel	761	88	26	490	18
	Rodoviários		85	20	6	115	4
Motocicletas		Gasolina	24.204	1.028	194	37	nd
		Flex	2.093	6	2	0,8	nd
Total Frota Circulante			135.039				
TOTAL (1000t/ano)				4,31	0,76	2,67	0,07

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.

nd: não disponível

Tabela E – Estimativa de emissão das fontes móveis de poluição do ar nos municípios de Sorocaba e Votorantim em 2010.

Categoria		Combustível	Frota Circulante	CO (t/ano)	HC (t/ano)	NO _x (t/ano)	MP (t/ano)
Automóveis		Gasolina	83.752	3.025	208	200	nd
		Etanol	8.436	715	81	60	nd
		Flex	66.612	756	85	74	nd
Evaporativa ¹		-	-	-	302	-	-
Comerciais Leves		Gasolina	10.824	329	24	23	nd
		Etanol	738	64	7	6	nd
		Flex	8.341	73	8	7	nd
		Diesel	4.403	21	6	114	3
Evaporativa ¹		-	-	-	26	-	-
Caminhões	Leves	Diesel	2.115	11	3	62	3
	Médios		1.020	42	13	239	10
	Pesados		2.234	183	47	1.057	28
Ônibus	Urbanos	Diesel	1.149	97	27	552	17
	Rodoviários		128	22	6	129	4
Motocicletas		Gasolina	41.549	1.702	319	64	nd
		Flex	3.392	8	2	0,9	nd
Total Frota Circulante			234.694				
TOTAL (1000t/ano)				7,05	1,17	2,59	0,06

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.

nd: não disponível

Tabela F – Estimativa de emissão das fontes móveis de poluição do ar na Baixada Santista em 2010.

Categoria		Combustível	Frota Circulante	CO (t/ano)	HC (t/ano)	NO _x (t/ano)	MP (t/ano)
Automóveis		Gasolina	117.963	3.869	273	273	nd
		Etanol	5.356	294	30	25	nd
		Flex	132.803	1.440	170	146	nd
Evaporativa ¹		-	-	-	435	-	-
Comerciais Leves		Gasolina	17.520	496	37	36	nd
		Etanol	801	46	5	4	nd
		Flex	11.610	59	7	6	nd
		Diesel	5.720	42	11	220	6
Evaporativa ¹		-	-	-	49	-	-
Caminhões	Leves	Diesel	4.947	38	12	217	9
	Médios		2.305	95	30	536	22
	Pesados		5.466	652	164	3.768	98
Ônibus	Urbanos	Diesel	2.526	307	76	1.716	45
	Rodoviários		280	69	18	400	10
Motocicletas		Gasolina	117.465	5.092	943	197	nd
		Flex	8.083	14	4	1,7	nd
Total Frota Circulante			432.843				
TOTAL (1000t/ano)				12,51	2,26	7,54	0,19

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.

nd: não disponível

Tabela G – Estimativa de emissão das fontes móveis de poluição do ar no município de Ribeirão Preto em 2010.

Categoria		Combustível	Frota Circulante	CO (t/ano)	HC (t/ano)	NO _x (t/ano)	MP (t/ano)
Automóveis		Gasolina	69.319	2.049	141	133	nd
		Etanol	10.429	706	82	61	nd
		Flex	83.780	949	104	89	nd
Evaporativa ¹		-	-	-	308	-	-
Comerciais Leves		Gasolina	10.034	233	17	16	nd
		Etanol	1.083	73	9	7	nd
		Flex	10.967	96	10	9	nd
		Diesel	6.446	51	14	267	8
Evaporativa ¹		-	-	-	38	-	-
Caminhões	Leves	Diesel	2.454	20	6	112	4
	Médios		1.130	46	14	262	10
	Pesados		3.041	391	92	2.258	54
Ônibus	Urbanos	Diesel	891	124	35	698	24
	Rodoviários		99	29	8	163	6
Motocicletas		Gasolina	55.428	2.011	381	74	nd
		Flex	4.812	11	3	1,3	nd
Total Frota Circulante			259.914				
TOTAL (1000t/ano)				6,79	1,26	4,15	0,11

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.

nd: não disponível

Tabela H – Estimativa de emissão das fontes móveis de poluição do ar no município de Araraquara em 2010.

Categoria		Combustível	Frota Circulante	CO (t/ano)	HC (t/ano)	NO _x (t/ano)	MP (t/ano)
Automóveis		Gasolina	23.556	973	66	61	nd
		Etanol	3.082	305	35	26	nd
		Flex	20.498	227	25	22	nd
Evaporativa ¹		-	-	-	92	-	-
Comerciais Leves		Gasolina	2.795	99	7	7	nd
		Etanol	300	28	3	3	nd
		Flex	2.661	32	3	3	nd
		Diesel	1.426	26	7	141	4
Evaporativa ¹		-	-	-	11	-	-
Caminhões	Leves	Diesel	908	18	6	101	4
	Médios		428	18	6	101	4
	Pesados		901	279	72	1.602	43
Ônibus	Urbanos	Diesel	497	161	48	907	33
	Rodoviários		55	37	11	212	8
Motocicletas		Gasolina	16.520	887	168	30	nd
		Flex	907	2	1	0,3	nd
Total Frota Circulante			74.533				
TOTAL (1000t/ano)				3,09	0,56	3,22	0,10

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.

nd: não disponível

Tabela I – Estimativa de emissão das fontes móveis de poluição do ar no município de Bauru em 2010.

Categoria		Combustível	Frota Circulante	CO (t/ano)	HC (t/ano)	NO _x (t/ano)	MP (t/ano)
Automóveis		Gasolina	41.682	1.299	91	85	nd
		Etanol	5.225	481	55	40	nd
		Flex	37.348	426	46	40	nd
Evaporativa ¹		-	-	-	160	-	-
Comerciais Leves		Gasolina	4.959	128	9	9	nd
		Etanol	429	44	5	4	nd
		Flex	4.846	53	6	5	nd
		Diesel	3.046	26	7	142	4
Evaporativa ¹		-	-	-	18	-	-
Caminhões	Leves	Diesel	1.248	11	3	63	3
	Médios		599	25	8	142	6
	Pesados		1.410	200	49	1.152	30
Ônibus	Urbanos	Diesel	592	89	25	506	17
	Rodoviários		66	21	6	118	4
Motocicletas		Gasolina	25.048	908	170	36	nd
		Flex	2.487	7	2	0,9	nd
Total Frota Circulante			128.984				
TOTAL (1000t/ano)				3,72	0,66	2,34	0,06

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.

nd: não disponível

Tabela J – Estimativa de emissão das fontes móveis de poluição do ar no município de Jaú em 2010.

Categoria		Combustível	Frota Circulante	CO (t/ano)	HC (t/ano)	NO _x (t/ano)	MP (t/ano)
Automóveis		Gasolina	14.279	494	33	32	nd
		Etanol	2.469	175	18	17	nd
		Flex	11.518	133	15	13	nd
Evaporativa ¹		-	-	-	55	-	-
Comerciais Leves		Gasolina	1.924	63	5	4	nd
		Etanol	316	24	2	2	nd
		Flex	2.027	25	3	2	nd
		Diesel	904	4	1	23	1
Evaporativa ¹		-	-	-	9	-	-
Caminhões	Leves	Diesel	565	3	1	15	1
	Médios		270	11	4	64	3
	Pesados		645	48	12	280	7
Ônibus	Urbanos	Diesel	206	17	5	95	4
	Rodoviários		23	4	1	23	1
Motocicletas		Gasolina	11.435	447	82	17	nd
		Flex	879	3	1	0,3	nd
Total Frota Circulante			47.461				
TOTAL (1000t/ano)				1,45	0,25	0,59	0,02

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.

nd: não disponível

Tabela K – Estimativa de emissão das fontes móveis de poluição do ar no município de São José do Rio Preto em 2010.

Categoria		Combustível	Frota Circulante	CO (t/ano)	HC (t/ano)	NO _x (t/ano)	MP (t/ano)
Automóveis		Gasolina	51.939	1.680	113	106	nd
		Etanol	6.654	590	68	50	nd
		Flex	44.522	515	58	50	nd
Evaporativa ¹		-	-	-	198	-	-
Comerciais Leves		Gasolina	6.821	184	13	13	nd
		Etanol	725	64	8	6	nd
		Flex	7.522	89	10	8	nd
		Diesel	4.984	47	13	251	7
Evaporativa ¹		-	-	-	27	-	-
Caminhões	Leves	Diesel	2.025	20	6	111	4
	Médios		926	38	12	216	8
	Pesados		2.477	387	91	2.229	53
Ônibus	Urbanos	Diesel	697	110	28	613	17
	Rodoviários		78	25	7	144	4
Motocicletas		Gasolina	41.715	1.458	275	57	nd
		Flex	2.448	5	1	0,6	nd
Total Frota Circulante			173.534				
TOTAL (1000t/ano)				5,21	0,93	3,85	0,09

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.

nd: não disponível

Tabela L – Estimativa de emissão das fontes móveis de poluição do ar no município de Catanduva em 2010.

Categoria		Combustível	Frota Circulante	CO (t/ano)	HC (t/ano)	NO _x (t/ano)	MP (t/ano)
Automóveis		Gasolina	10.207	350	23	20	nd
		Etanol	3.358	286	33	25	nd
		Flex	9.589	112	13	11	nd
Evaporativa ¹		-	-	-	53	-	-
Comerciais Leves		Gasolina	1.336	37	3	2	nd
		Etanol	315	28	3	3	nd
		Flex	1.775	25	3	2	nd
		Diesel	1.079	12	3	65	2
Evaporativa ¹		-	-	-	7	-	-
Caminhões	Leves	Diesel	822	9	3	54	2
	Médios		390	16	5	92	4
	Pesados		875	164	41	942	25
Ônibus	Urbanos	Diesel	247	49	15	275	12
	Rodoviários		28	12	4	65	3
Motocicletas		Gasolina	12.548	419	80	16	nd
		Flex	797	2	1	0,3	nd
Total Frota Circulante			43.366				
TOTAL (1000t/ano)				1,52	0,29	1,57	0,05

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.

nd: não disponível

Tabela M – Estimativa de emissão das fontes móveis de poluição do ar no município de Araçatuba em 2010.

Categoria		Combustível	Frota Circulante	CO (t/ano)	HC (t/ano)	NO _x (t/ano)	MP (t/ano)
Automóveis		Gasolina	18.586	648	43	41	nd
		Etanol	2.781	213	24	18	nd
		Flex	14.683	159	21	16	nd
Evaporativa ¹		-	-	-	71	-	-
Comerciais Leves		Gasolina	2.307	63	4	4	nd
		Etanol	277	23	2	2	nd
		Flex	2.334	23	2	3	nd
		Diesel	2.192	27	8	149	4
Evaporativa ¹		-	-	-	9	-	-
Caminhões	Leves	Diesel	890	12	4	67	3
	Médios		412	17	5	97	4
	Pesados		989	211	52	1.214	31
Ônibus	Urbanos	Diesel	368	78	22	447	14
	Rodoviários		42	18	5	106	3
Motocicletas		Gasolina	25.465	970	180	37	nd
		Flex	2.290	6	2	0,7	nd
Total Frota Circulante			73.617				
TOTAL (1000t/ano)				2,47	0,45	2,20	0,06

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.

nd: não disponível

Tabela N – Estimativa de emissão das fontes móveis de poluição do ar no município de Marília em 2010.

Categoria		Combustível	Frota Circulante	CO (t/ano)	HC (t/ano)	NO _x (t/ano)	MP (t/ano)
Automóveis		Gasolina	20.665	863	57	56	nd
		Etanol	2.857	252	29	21	nd
		Flex	17.514	257	29	24	nd
Evaporativa ¹		-	-	-	82	-	-
Comerciais Leves		Gasolina	2.325	90	6	6	nd
		Etanol	255	24	3	2	nd
		Flex	2.293	26	3	2	nd
		Diesel	1.582	18	5	97	3
Evaporativa ¹		-	-	-	10	-	-
Caminhões	Leves	Diesel	711	9	3	49	2
	Médios		330	14	4	77	3
	Pesados		727	137	34	789	21
Ônibus	Urbanos	Diesel	220	43	13	250	9
	Rodoviários		25	10	3	59	2
Motocicletas		Gasolina	16.931	771	145	28	nd
		Flex	1.072	2	1	0,3	nd
Total Frota Circulante			67.505				
TOTAL (1000t/ano)				2,52	0,43	1,46	0,04

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.

nd: não disponível

Tabela O – Estimativa de emissão das fontes móveis de poluição do ar no município de Presidente Prudente em 2010.

Categoria		Combustível	Frota Circulante	CO (t/ano)	HC (t/ano)	NO _x (t/ano)	MP (t/ano)
Automóveis		Gasolina	21.330	870	61	57	nd
		Etanol	3.271	308	35	26	nd
		Flex	18.777	214	23	20	nd
Evaporativa ¹		-	-	-	86	-	-
Comerciais Leves		Gasolina	2.699	90	7	6	nd
		Etanol	372	34	4	3	nd
		Flex	2.804	29	3	2	nd
		Diesel	2.631	25	7	134	4
Evaporativa ¹		-	-	-	6	-	-
Caminhões	Leves	Diesel	940	10	3	55	2
	Médios		455	19	6	109	5
	Pesados		975	159	41	919	25
Ônibus	Urbanos	Diesel	413	69	20	392	13
	Rodoviários		47	16	5	93	3
Motocicletas		Gasolina	16.875	671	124	27	nd
		Flex	962	3	1	0,3	nd
Total Frota Circulante			72.550				
TOTAL (1000t/ano)				2,52	0,43	1,84	0,05

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.

nd: não disponível

Anexo 6 - Limites de Emissão para Veículos Novos

TABELA A – Limites máximos de emissão para veículos leves novos¹.

	CO (g/km)	HC (g/km)	NO _x (g/km)	RCHO ² (g/km)	MP ³ (g/km)	EVAP. ⁴ (g/teste)	CÁRTER	CO-ML (% vol)
1989-1991	24	2,10	2,0	--	--	6	nula	3
1992 -1996 ⁵	24	2,10	2,0	0,15	--	6	nula	3
1992 - 1993	12	1,20	1,4	0,15	--	6	nula	2,5
jan/1997	2	0,30	0,6	0,03	0,05	6	nula	0,5
mai/2003	2	0,30	0,6	0,03	0,05	2	nula	0,5
jan/2005 (40%)	2	0,16 ⁶ ou 0,30 ⁷	0,25 ⁸ ou 0,60 ³	0,03	0,05	2	nula	0,5 ⁸
jan/2006 (70%)	2			0,03	0,05	2	nula	0,5 ⁸
jan/2007(100%)	2			0,03	0,05	2	nula	0,5 ⁸
2009 - 2013	2	0,05 ⁶ ou 0,30 ⁷	0,12 ⁷ ou 0,25 ³	0,02	0,05	2	nula	0,5 ⁸
jan/2013 ¹⁰	1,30	0,05 ⁶ ou 0,30 ⁷	0,08	0,02	0,025	1,5 ⁹	nula	0,2 ⁸
jan/2014 ¹¹	1,30		0,08	0,02	0,025	1,5 ⁹	nula	0,2 ⁸
jan/2015 ¹²	1,30		0,08	0,02	0,025	1,5 ⁹	nula	0,2 ⁸

1 - Medições de acordo com a NBR6601 (US-FTP75), e conforme as Resoluções CONAMA N° 15/95 e N° 315/02.

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

3 - Apenas para veículos do ciclo diesel.

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

5 - Comerciais leves ciclo Otto

6 - Hidrocarbonetos não metano (NMHC).

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

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

9 - Apenas para veículos do ciclo Otto, a partir de 01/12, exceto para veículos a GNV

10 - Apenas para veículos leves do ciclo Otto

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

12 - Para todos os veículos do ciclo Otto

TABELA B – Limites máximos de emissão para veículos comerciais leves novos¹

ANO	M.T.M. (kg) ²	M.V.E. (kg) ³	Ciclo Teste	Limites das emissões (g/km)					CO ⁶ Marcha Lenta %	Cárter	Evap. ⁷ (g/teste)
				CO	HC	NO _x	RCHO ⁴	MP ⁵			
jan/98	≤ 3856	≤ 1700	FTP 75 ⁸	2,0	0,3	0,6	0,03	0,12	0,50	nula	6,0
mai/03	≤ 3856	≤ 1700	FTP 75 ⁸	2,0	0,3	0,6	0,03	0,12	0,50	nula	2,0
jan/05 (40%)	≤ 3856	≤ 1700	FTP 75 ⁸	2,0	0,16 ⁹ ou 0,30 ¹⁰	0,25 ¹¹ ou 0,60 ⁵	0,03	0,08	0,50	nula	2,0
jan/06 (70%)	≤ 3856	≤ 1700	FTP 75 ⁸	2,0			0,03	0,08	0,50	nula	2,0
jan/07 (100%)	≤ 3856	≤ 1700	FTP 75 ⁸	2,0			0,03	0,08	0,50	nula	2,0
jan/09	≤ 3856	≤ 1700	FTP 75 ⁸	2,0	0,05 ⁹	0,12 ¹¹	0,02	0,05	0,50	nula	2,0
jan/09	≤ 3856	≤ 1700	FTP 75 ⁸	2,0	0,30 ¹⁰	0,25 ⁵	0,02	0,05	0,50	nula	2,0
jan/13	≤ 3856	≤ 1700	FTP 75 ⁸	1,30	0,30 ¹⁰	0,08	0,02	0,030	0,20	nula	1,5 ²¹
jan/98	≤ 3856	>1700	FTP 75 ⁸	6,2	0,5	1,4	0,06	0,16	0,50	nula	6,0
mai/03	≤ 3856	>1700	FTP 75 ⁸	6,2	0,5	1,4	0,06	0,16	0,50	nula	2,0
jan/05 (40%)	≤ 3856	>1700	FTP 75 ⁸	2,7	0,20 ⁹ ou 0,50 ¹⁰	0,43 ¹¹ ou 1,00 ⁵	0,06	0,10	0,50	nula	2,0
jan/06 (70%)	≤ 3856	>1700	FTP 75 ⁸	2,7			0,06	0,10	0,50	nula	2,0
jan/07 (100%)	≤ 3856	>1700	FTP 75 ⁸	2,7			0,06	0,10	0,50	nula	2,0
jan/09	≤ 3856	>1700	FTP 75 ⁸	2,7	0,06 ⁹	0,25 ¹¹	0,04	0,06	0,50	nula	2,0
jan/09	≤ 3856	>1700	FTP 75 ⁸	2,7	0,50 ¹⁰	0,43 ⁵	0,04	0,06	0,50	nula	2,0
Jan/13	≤ 3856	>1700	FTP 75 ⁸	2,0	0,50 ¹⁰	0,25 ⁶ ou 0,35 ⁵	0,03	0,040	0,20	nula	1,5 ²¹
Jan/96	≥ 2000 ¹²		13 modos	4,9	1,20	9,00	-	0,7 ¹³ ou	-	nula	-
Jan/96	≥ 2000 ¹²		13 modos	4,9	1,20	9,00	-	0,4 ¹⁴	-	nula	-
Jan/00	≥ 2000 ¹²		13 modos	4,0	1,10	7,00	-	0,15	-	nula	-
jan/05 (40%)	≥ 2000 ¹²		ESC +	2,1	0,66	5,00	-	0,10 ou	-	nula	-
jan/06 (100%)	≥ 2000 ¹²		ELR ^{15,16}	2,1	0,66	5,00	-	0,13 ¹⁷	-	nula	-
jan/05 (40%)	≥ 2000 ¹²		ETC ¹⁸	5,45	0,78	5,00	-	0,16 ou	-	nula	-
jan/06 (100%)	≥ 2000 ¹²		ETC ¹⁸	5,45	0,78	5,00	-	0,21 ¹⁷	-	nula	-
Jan/09	≥ 2000 ¹²		ESC +	1,5	0,46	3,50	-	0,02	-	nula	-
Jan/09	≥ 2000 ¹²		ELR ¹⁹	1,5	0,46	3,50	-	0,02	-	nula	-
Jan/09	≥ 2000 ¹²		ETC ²⁰	4,0	0,55	3,50	-	0,03	-	nula	-

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

2 - M.T.M. = Massa Total Máxima.

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

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

5 - Apenas para veículos com motor ciclo diesel.

6 - Apenas para veículos com motor ciclo Otto.

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

8 - Medições de acordo com a NBR6601 (US-FTP75).

9 - Hidrocarbonetos não metano, apenas motores ciclo Otto, inclusive GNV.

10 - Hidrocarbonetos totais, apenas para motores a GNV.

11 - Para motores ciclo Otto, inclusive a GNV.

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

13 - Para motores até 85 kW.

14 - Para motores com mais de 85 kW.

15 - Exceto para motores a GNV.

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

17 - Somente para motores até 0,75 l/cilindro e rotação de potência nominal acima de 3000 m-1.

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

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

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

21 - Apenas para veículos do ciclo Otto, a partir de 01/12, exceto para veículos a GNV

TABELA C – Limites de Emissão para Veículos Pesados Novos ¹

TIPO DE EMISSÃO	DATA DE VIGÊNCIA	APLICAÇÃO	LIMITES DE EMISSÃO				
			g/kWh				k² FUMAÇA
ESCAPAMENTO	10/1/1987	Ônibus urbanos diesel	-	-	-	-	2,5
	1/1/1989	Todos os veículos diesel	-	-	-	-	
	1/1/1994	Todos os veículos importados ⁵	4,9	1,23	9,0	0,7/04³	
	3/1/1994	80% dos ônibus urbanos nacionais⁵	4,9	1,23	9,0	0,7/04³	
		20% dos ônibus urbanos e	11,2	2,45	14,4	-	
		80% dos demais veículos diesel nacionais	11,2	2,45	14,4	-	
	1/1/1996	20% dos veículos nacionais⁵	11,2	2,45	14,4	-	-
		80% dos veículos nacionais⁵	4,9	1,23	9,0	0,7/0,4³	
		20% dos ônibus urbanos nacionais⁵	4,9	1,23	9	0,7/0,4³	
	1/1/1998	80% dos ônibus urbanos nacionais⁵	4,0⁴	1,10⁴	7,0⁴	0,25/0,15⁴	
		Todos os veículos importados⁵	4,0⁴	1,10⁴	7,0⁴	0,25/0,15⁴	
	1/1/2000	80% dos veículos nacionais⁵	4,0⁴	1,10⁴	7,0⁴	0,25/0,15⁴	
		20% dos veículos nacionais⁵	4,9	1,23	9,0	0,7/0,4³	
	1/1/2002	Todos os veículos⁵	4,0⁴	1,10⁴	7,0⁴	0,15⁴	
CARTER	1/1/1988	Ônibus urbanos diesel	Emissão nula em qualquer condição de operação do motor				
	1/1/1989	Todos os veículos Otto					
	7/1/1989	Todos os veículos diesel de aspiração natural					
	1/1/1993	Todos os veículos diesel turboalimentados	Emissão nula em qualquer condição de operação do motor ou incorporada à emissão de HC do escapamento				
	1/1/1996	Todos os veículos diesel turboalimentados	Emissão nula em qualquer condição de operação do motor⁴				

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

2 - $K = C \cdot \sqrt{G}$ onde C = concentração carbônica (g/m³) e G = fluxo nominal de ar (l/s).

Aplicável apenas aos veículos diesel.

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

Aplicável apenas aos veículos diesel.

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

Aplicável apenas aos veículos diesel.

5 - Veículos Otto e diesel

Tabela D – Próximos Limites de Emissões para veículos pesados novos ¹

FASE DO PROCONVE	CICLO ESC (g/kWh) ²					CICLO ELR ² OPACIDADE (m ⁻¹)
	CO	HC	NO _x	MP	NH ₃ (ppm) Valor Médio	
P - 5	2,10	0,66	5,00	0,10	--	0,80
				0,13 ³	--	
P - 6	1,50	0,46	3,50	0,02	--	0,50
P - 7 ⁴	1,50	0,46	2,00	0,02	25	0,50

1 - Conforme a Resolução CONAMA Nº 315/02.

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

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

4 - Conforme Resolução CONAMA Nº 403/08.

Tabela E – Próximos Limites de Emissões para veículos pesados novos ¹

FASE DO PROCONVE	CICLO ETC (g/kWh) ²						
	CO	HC	CH ₄ ³	NO _x	MP ⁴	NMHC	NH ₃ (ppm)
P - 5 ⁵	5,45	0,78	1,60	5,00	0,16 / 0,21 ⁶	--	--
P - 6	4,00	0,55	1,10	3,50	0,03	--	--
P - 7 ⁷	4,00	--	1,10	2,00	0,03	0,55	25

1 - Conforme a Resolução CONAMA Nº 315/02.

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

3 - Somente para motores a GNV.

4 - Exceto para motores a GNV.

5 - Motores do ciclo Diesel com injeção eletrônica, válvula de recirculação EGR ou catalisadores de oxidação não atendem à esta fase, apenas a da tabela D.

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

7 - Conforme Resolução CONAMA Nº 403/08.

Tabela F – Datas de implantação dos novos limites de emissões para os veículos pesados novos ¹

DATA	FASE DO PROCONVE	APLICAÇÃO
Jan/04	P - 5	100% ônibus urbanos ou 60% ônibus urbanos ²
Jan/05	P - 5	100% microônibus 100% ônibus urbanos ³ 40% demais veículos ou 60% demais veículos ³
Jan/06	P - 5	100% demais veículos
jan/09 ⁴	P - 6	Todos os veículos
Jan/12	P - 7	Todos os veículos

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

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

3 - No caso da opção (2).

4 - Fase não implantada para os veículos a diesel por falta de combustível adequado (50 ppm S).

TABELA G – Limites de emissão para motocicletas e veículos similares novos ¹

ANO	MOTOR (cm³)	CO (g/km)	HC (g/km)	NO _x (g/km)	CO-ML (g/km)
jan/03	todos	13,0	3,0	0,3	6,0 ² ou 4,5 ³
jan/05/06 ⁴	<150	5,5	1,2	0,3	6,0 ² ou 4,5 ³
	≥ 150	5,5	1,0	0,3	6,0 ² ou 4,5 ³
jan/09	<150	2,0	0,8	0,15	6,0 ² ou 4,5 ³
	≥ 150	2,0	0,3	0,15	6,0 ² ou 4,5 ³

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

2 - Para deslocamento volumétricos ≤ 250 centímetros cúbicos.

3 - Para deslocamento volumétricos > 250 centímetros cúbicos.

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

Tabela H – Limites de emissão para ciclomotores novos ¹

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

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

2 - Para lançamentos de modelos novos.

3 - Para todos os modelos.

Anexo 7 - Áreas Saturadas (Decreto 52.469/07)

Relação de Municípios e Dados de Monitoramento

Tabela A – Classificação das Sub-Regiões. (Continua)

Município	MP	SO ₂	CO	NO ₂	O ₃	Municípios monitorados para O ₃
Águas de São Pedro	--	--	--	--	SAT - MOD	Piracicaba
Agudos	--	--	--	--	EVS	Bauru
Alfredo Marcondes	--	--	--	--	EVS	Presidente Prudente
Altinópolis	--	--	--	--	NS	Ribeirão Preto
Alumínio	--	--	--	--	SAT - MOD	Sorocaba
Álvares Machado	--	--	--	--	EVS	Presidente Prudente
Álvaro de Carvalho	--	--	--	--	EVS	Marília
Americana	NS	NS	--	--	SAT - SER	Americana, Paulínia, Piracicaba
Américo Brasiliense	--	--	--	--	EVS	Araraquara
Amparo	--	--	--	--	SAT - SER	Paulínia
Anhumas	--	--	--	--	EVS	Presidente Prudente
Araçariguama	--	--	--	--	SAT - SEV	Jundiaí, São Paulo
Araçatuba	NS	NS	--	NS	EVS	Araçatuba
Araçoiaba da Serra	--	--	--	--	SAT - MOD	Sorocaba
Araraquara	NS	NS	--	NS	EVS	Araraquara
Araras	--	--	--	--	SAT - SER	Americana
Arealva	--	--	--	--	EVS	Bauru
Areiópolis	--	--	--	--	SAT - MOD	Jaú
Ariranha	--	--	--	--	EVS	Catanduva
Artur Nogueira	--	--	--	--	SAT - SER	Americana, Paulínia
Arujá	--	--	--	--	SAT - SEV	Mauá, Santo André, São Caetano do Sul, São Paulo
Atibaia	--	--	--	--	SAT - SEV	Jundiaí, São Paulo
Avai	--	--	--	--	EVS	Bauru
Bady Bassitt	--	--	--	--	SAT - MOD	São José do Rio Preto
Bálsamo	--	--	--	--	SAT - MOD	São José do Rio Preto
Bariri	--	--	--	--	SAT - MOD	Jaú
Barra Bonita	--	--	--	--	SAT - MOD	Jaú
Barrinha	--	--	--	--	NS	Ribeirão Preto
Barueri	--	--	--	--	SAT - SEV	Diadema, São Caetano do Sul, São Paulo
Batatais	--	--	--	--	NS	Ribeirão Preto
Bauru	NS	NS	--	NS	EVS	Bauru
Bertioga	--	--	--	--	SAT - SEV	Cubatão
Bilac	--	--	--	--	EVS	Araçatuba
Birigui	--	--	--	--	EVS	Araçatuba
Boa Esperança do Sul	--	--	--	--	SAT - MOD	Araraquara, Jaú
Bocaina	--	--	--	--	SAT - MOD	Jaú
Boituva	--	--	--	--	SAT - MOD	Sorocaba
Boracéia	--	--	--	--	SAT - MOD	Jaú
Borebi	--	--	--	--	EVS	Bauru
Bragança Paulista	--	--	--	--	SAT - SER	Jundiaí
Brejo Alegre	--	--	--	--	EVS	Araçatuba
Brodowski	--	--	--	--	NS	Ribeirão Preto
Brotas	--	--	--	--	SAT - MOD	Jaú
Buritama	--	--	--	--	EVS	Araçatuba
Cabrália Paulista	--	--	--	--	EVS	Bauru

Município em negrito: local da estação responsável pela pior classificação por ozônio

Tabela A – Classificação das Sub-Regiões. (Continuação)

Município	MP	SO ₂	CO	NO ₂	O ₃	Municípios monitorados para O ₃
Cabreúva	--	--	--	--	SAT - SER	Jundiaí
Caçapava	--	--	--	--	SAT - SER	São José dos Campos
Caiabu	--	--	--	--	EVS	Presidente Prudente
Caieiras	--	--	--	--	SAT - SEV	Diadema, Jundiaí, São Caetano do Sul, São Paulo
Cajamar	--	--	--	--	SAT - SEV	Jundiaí, São Paulo
Cajobi	--	--	--	--	EVS	Catanduva
Campinas	NS	NS	NS	--	SAT - SER	Americana, Jundiaí, Paulínia
Campo Limpo Paulista	--	--	--	--	SAT - SEV	Jundiaí, São Paulo
Capela do Alto	--	--	--	--	SAT - MOD	Sorocaba
Capivari	--	--	--	--	SAT - SER	Americana, Paulínia, Piracicaba
Carapicuíba	--	--	--	--	SAT - SEV	Diadema, São Caetano do Sul, São Paulo
Catanduva	EVS	--	--	--	EVS	Catanduva
Catiguá	--	--	--	--	EVS	Catanduva
Cedral	--	--	--	--	SAT - MOD	São José do Rio Preto
Charqueada	--	--	--	--	SAT - MOD	Piracicaba
Cordeirópolis	NS	--	--	--	SAT - SER	Americana, Piracicaba
Coroados	--	--	--	--	EVS	Araçatuba
Cosmópolis	--	NS	--	--	SAT - SER	Americana, Paulínia
Cotia	--	--	--	--	SAT - SEV	Diadema, São Caetano do Sul, São Paulo
Cravinhos	--	--	--	--	NS	Ribeirão Preto
Cubatão	SAT - SEV	NS	--	NS	SAT - SEV	Cubatão
Diadema	NS	--	--	--	SAT - SEV	Diadema, Mauá, Santo André, São Caetano do Sul, São Paulo
Dobrada	--	--	--	--	EVS	Araraquara
Dois Córregos	--	--	--	--	SAT - MOD	Jaú
Dourado	--	--	--	--	SAT - MOD	Jaú
Duartina	--	--	--	--	EVS	Bauru
Dumont	--	--	--	--	NS	Ribeirão Preto
Echaporã	--	--	--	--	EVS	Marília
Elias Fausto	--	--	--	--	SAT - SER	Americana
Elisiário	--	--	--	--	EVS	Catanduva
Embaúba	--	--	--	--	EVS	Catanduva
Embu	--	--	--	--	SAT - SEV	Diadema, São Caetano do Sul, São Paulo
Embu-Guaçu	--	--	--	--	SAT - SEV	Diadema, São Caetano do Sul, São Paulo
Emilianópolis	--	--	--	--	EVS	Presidente Prudente
Engenheiro Coelho	--	--	--	--	SAT - SER	Americana, Paulínia
Fernando Prestes	--	--	--	--	EVS	Catanduva
Ferraz de Vasconcelos	--	--	--	--	SAT - SEV	Diadema, Mauá, Santo André, São Caetano do Sul, São Paulo
Franca	NS	NS	--	--	--	
Francisco Morato	--	--	--	--	SAT - SEV	Jundiaí, São Paulo
Franco da Rocha	--	--	--	--	SAT - SEV	Jundiaí, São Paulo
Garça	--	--	--	--	EVS	Marília
Gavião Peixoto	--	--	--	--	EVS	Araraquara
Getulina	--	--	--	--	EVS	Marília
Glicério	--	--	--	--	EVS	Araçatuba

Município em negrito: local da estação responsável pela pior classificação por ozônio

Tabela A – Classificação das Sub-Regiões. (Continuação)

Município	MP	SO ₂	CO	NO ₂	O ₃	Municípios monitorados para O ₃
Guaimbê	--	--	--	--	EVS	Marília
Guapiaçu	--	--	--	--	SAT - MOD	São José do Rio Preto
Guarantã	--	--	--	--	EVS	Marília
Guararapes	--	--	--	--	EVS	Araçatuba
Guararema	--	--	--	--	SAT - SER	São José dos Campos
Guaratinguetá	--	NS	--	--	--	
Guarujá	--	--	--	--	SAT - SEV	Cubatão
Guarulhos	SAT - MOD	--	--	--	SAT - SEV	Diadema, Mauá, Santo André, São Caetano do Sul, São Paulo
Guataporã	--	--	--	--	EVS	Araraquara, Ribeirão Preto
Holambra	--	--	--	--	SAT - SER	Americana, Paulínia
Hortolândia	--	--	--	--	SAT - SER	Americana, Paulínia
Ibaté	--	--	--	--	EVS	Araraquara
Ibirá	--	--	--	--	SAT - MOD	Catanduva, São José do Rio Preto
Ibiúna	--	--	--	--	SAT - SER	São Paulo, Sorocaba
Igarçu do Tietê	--	--	--	--	SAT - MOD	Jaú
Igaratá	--	--	--	--	SAT - SER	São José dos Campos
Indaiatuba	--	--	--	--	SAT - SER	Jundiaí, Paulínia
Indiana	--	--	--	--	EVS	Presidente Prudente
Iperó	--	--	--	--	SAT - MOD	Sorocaba
Ipeúna	--	--	--	--	SAT - MOD	Piracicaba
Ipiruá	--	--	--	--	SAT - MOD	São José do Rio Preto
Iracemópolis	--	--	--	--	SAT - SER	Americana, Piracicaba
Itajobi	--	--	--	--	EVS	Catanduva
Itanhaém	--	--	--	--	SAT - SEV	Cubatão
Itapeçica da Serra	--	--	--	--	SAT - SEV	Diadema, São Caetano do Sul, São Paulo
Itapevi	--	--	--	--	SAT - SEV	São Paulo
Itápolis	--	--	--	--	EVS	Catanduva
Itapuí	--	--	--	--	SAT - MOD	Jaú
Itaquaquecetuba	--	--	--	--	SAT - SEV	Mauá, Santo André, São Caetano do Sul, São Paulo
Itatiba	--	--	--	--	SAT - SER	Jundiaí, Paulínia
Itu	NS	NS	--	--	SAT - SER	Jundiaí, Sorocaba
Itupeva	--	--	--	--	SAT - SER	Jundiaí, Paulínia
Jacareí	--	NS	--	--	SAT - SER	São José dos Campos
Jaci	--	--	--	--	SAT - MOD	São José do Rio Preto
Jaguariúna	--	--	--	--	SAT - SER	Americana, Paulínia
Jambeiro	--	--	--	--	SAT - SER	São José dos Campos
Jandira	--	--	--	--	SAT - SEV	Diadema, São Paulo
Jardinópolis	--	--	--	--	NS	Ribeirão Preto
Jarinu	--	--	--	--	SAT - SEV	Jundiaí, São Paulo
Jaú	NS	--	--	NS	SAT - MOD	Jaú
Júlio Mesquita	--	--	--	--	EVS	Marília
Jundiaí	NS	NS	--	NS	SAT - SEV	Jundiaí, São Paulo
Juquitiba	--	--	--	--	SAT - SER	São Paulo
Laranjal Paulista	--	--	--	--	SAT - MOD	Piracicaba
Lençóis Paulista	--	--	--	--	SAT - MOD	Bauru, Jaú

Município em negrito: local da estação responsável pela pior classificação por ozônio

Tabela A – Classificação das Sub-Regiões. (Continuação)

Município	MP	SO ₂	CO	NO ₂	O ₃	Municípios monitorados para O ₃
Limeira	EVS	NS	--	--	SAT - SER	Americana, Paulínia, Piracicaba
Lourdes	--	--	--	--	EVS	Araçatuba
Louveira	--	--	--	--	SAT - SER	Jundiaí
Luís Antônio	--	--	--	--	NS	Ribeirão Preto
Lupércio	--	--	--	--	EVS	Marília
Macatuba	--	--	--	--	SAT - MOD	Jaú
Mairinque	--	--	--	--	SAT - MOD	Sorocaba
Mairiporã	--	--	--	--	SAT - SEV	Diadema, Jundiaí, Santo André, São Caetano do Sul, São Paulo
Marapoama	--	--	--	--	EVS	Catanduva
Marília	NS	--	--	NS	EVS	Marília
Martinópolis	--	--	--	--	EVS	Presidente Prudente
Matão	--	--	--	--	EVS	Araraquara
Mauá	SAT - MOD	--	--	NS	SAT - SEV	Diadema, Mauá, Santo André, São Caetano do Sul, São Paulo
Mineiros do Tietê	--	--	--	--	SAT - MOD	Jaú
Mirassol	--	--	--	--	SAT - MOD	São José do Rio Preto
Mirassolândia	--	--	--	--	SAT - MOD	São José do Rio Preto
Mogi das Cruzes	NS	NS	--	--	SAT - SEV	Mauá, Santo André, São Caetano do Sul, São Paulo
Mogi-Mirim	--	--	--	--	SAT - SER	Paulínia
Mombuca	--	--	--	--	SAT - SER	Americana, Piracicaba
Mongaguá	--	--	--	--	SAT - SEV	Cubatão
Monte Alto	--	--	--	--	EVS	Catanduva
Monte Aprazível	--	--	--	--	SAT - MOD	São José do Rio Preto
Monte Mor	--	--	--	--	SAT - SER	Americana, Paulínia
Monteiro Lobato	--	--	--	--	SAT - SER	São José dos Campos
Morungaba	--	--	--	--	SAT - SER	Jundiaí, Paulínia
Motuca	--	--	--	--	EVS	Araraquara
Narandiba	--	--	--	--	EVS	Presidente Prudente
Nazaré Paulista	--	--	--	--	SAT - SEV	São Paulo
Neves Paulista	--	--	--	--	SAT - MOD	São José do Rio Preto
Nova Aliança	--	--	--	--	SAT - MOD	São José do Rio Preto
Nova Europa	--	--	--	--	EVS	Araraquara
Nova Granada	--	--	--	--	SAT - MOD	São José do Rio Preto
Nova Odessa	--	--	--	--	SAT - SER	Americana, Paulínia
Novais	--	--	--	--	EVS	Catanduva
Ocaçu	--	--	--	--	EVS	Marília
Olímpia	--	--	--	--	SAT - MOD	São José do Rio Preto
Onda Verde	--	--	--	--	SAT - MOD	São José do Rio Preto
Oriente	--	--	--	--	EVS	Marília
Osasco	SAT - MOD	NS	NS	NS	SAT - SEV	Diadema, Santo André, São Caetano do Sul, São Paulo
Oscar Bressane	--	--	--	--	EVS	Marília
Palmares Paulista	--	--	--	--	EVS	Catanduva
Paraibuna	--	--	--	--	SAT - SER	São José dos Campos
Paraíso	--	--	--	--	EVS	Catanduva
Paulínia	EVS	NS	--	NS	SAT - SER	Americana, Paulínia
Paulistânia	--	--	--	--	EVS	Bauru

Município em negrito: local da estação responsável pela pior classificação por ozônio

Tabela A – Classificação das Sub-Regiões. (Continuação)

Município	MP	SO ₂	CO	NO ₂	O ₃	Municípios monitorados para O ₃
Pederneiras	--	--	--	--	SAT - MOD	Bauru, Jaú
Pedreira	--	--	--	--	SAT - SER	Paulínia
Piedade	--	--	--	--	SAT - MOD	Sorocaba
Pilar do Sul	--	--	--	--	SAT - MOD	Sorocaba
Pindorama	--	--	--	--	EVS	Catanduva
Piracicaba	EVS	NS	--	NS	SAT - SER	Americana, Piracicaba
Pirangi	--	--	--	--	EVS	Catanduva
Pirapora do Bom Jesus	--	--	--	--	SAT - SEV	Jundiaí, São Paulo
Pirapozinho	--	--	--	--	EVS	Presidente Prudente
Piratininga	--	--	--	--	EVS	Bauru
Poá	--	--	--	--	SAT - SEV	Diadema, Mauá, Santo André, São Caetano do Sul, São Paulo
Pompéia	--	--	--	--	EVS	Marília
Pontal	--	--	--	--	NS	Ribeirão Preto
Porto Feliz	--	--	--	--	SAT - MOD	Sorocaba
Potirendaba	--	--	--	--	SAT - MOD	São José do Rio Preto
Pradópolis	--	--	--	--	NS	Ribeirão Preto
Praia Grande	--	--	--	--	SAT - SEV	Cubatão
Presidente Bernardes	--	--	--	--	EVS	Presidente Prudente
Presidente Prudente	NS	NS	--	NS	EVS	Presidente Prudente
Redenção da Serra	--	--	--	--	SAT - SER	São José dos Campos
Regente Feijó	--	--	--	--	EVS	Presidente Prudente
Reginópolis	--	--	--	--	EVS	Bauru
Ribeirão Bonito	--	--	--	--	EVS	Araraquara
Ribeirão dos Índios	--	--	--	--	EVS	Presidente Prudente
Ribeirão Pires	--	--	--	--	SAT - SEV	Diadema, Mauá, Santo André, São Caetano do Sul, São Paulo
Ribeirão Preto	NS	NS	--	NS	NS	Ribeirão Preto
Rincão	--	--	--	--	EVS	Araraquara
Rio Claro	--	--	--	--	SAT - MOD	Piracicaba
Rio das Pedras	--	--	--	--	SAT - SER	Americana, Piracicaba
Rio Grande da Serra	--	--	--	--	SAT - SEV	Diadema, Mauá, Santo André, São Caetano do Sul, São Paulo
Rubiácea	--	--	--	--	EVS	Araçatuba
Sales Oliveira	--	--	--	--	NS	Ribeirão Preto
Saltinho	--	--	--	--	SAT - MOD	Piracicaba
Salto	NS	NS	--	--	--	
Salto de Pirapora	--	--	--	--	SAT - MOD	Sorocaba
Santa Adélia	--	--	--	--	EVS	Catanduva
Santa Bárbara D'Oeste	--	--	--	--	SAT - SER	Americana, Paulínia, Piracicaba
Santa Branca	--	--	--	--	SAT - SER	São José dos Campos
Santa Gertrudes	SAT - SEV	--	--	--	SAT - SER	Americana, Piracicaba
Santa Isabel	--	--	--	--	SAT - SEV	São José dos Campos, São Paulo
Santa Lúcia	--	--	--	--	EVS	Araraquara
Santana de Parnaíba	--	--	--	--	SAT - SEV	Diadema, Jundiaí, São Caetano do Sul, São Paulo
Santo Anastácio	--	--	--	--	EVS	Presidente Prudente
Santo André	EVS	--	NS	--	SAT - SEV	Diadema, Mauá, Santo André, São Caetano do Sul, São Paulo
Santo Antônio de Posse	--	--	--	--	SAT - SER	Paulínia

Município em negrito: local da estação responsável pela pior classificação por ozônio

Tabela A – Classificação das Sub-Regiões. (Conclusão)

Município	MP	SO ₂	CO	NO ₂	O ₃	Municípios monitorados para O ₃
Santo Antônio do Aracanguá	--	--	--	--	EVS	Araçatuba
Santo Expedito	--	--	--	--	EVS	Presidente Prudente
Santos	SAT - SEV	NS	--	--	SAT - SEV	Cubatão
São Bernardo do Campo	EVS	--	--	--	SAT - SEV	Diadema, Mauá, Santo André, São Caetano do Sul, São Paulo
São Caetano do Sul	NS	NS	NS	NS	SAT - SEV	Diadema, Mauá, Santo André, São Caetano do Sul, São Paulo
São Carlos	NS	NS	--	--	EVS	Araraquara
São José do Rio Pardo	NS	--	--	--	--	
São José do Rio Preto	NS	--	--	NS	SAT - MOD	São José do Rio Preto
São José dos Campos	NS	NS	--	--	SAT - SER	São José dos Campos
São Lourenço da Serra	--	--	--	--	SAT - SEV	Diadema, São Paulo
São Manuel	--	--	--	--	SAT - MOD	Jaú
São Paulo	SAT - MOD	NS	NS	EVS	SAT - SEV	Diadema, Jundiaí, Mauá, Santo André, São Caetano do Sul, São Paulo
São Pedro	--	--	--	--	SAT - MOD	Piracicaba
São Roque	--	--	--	--	SAT - SEV	São Paulo, Sorocaba
São Simão	--	--	--	--	NS	Ribeirão Preto
São Vicente	--	--	--	--	SAT - SEV	Cubatão
Sarapuá	--	--	--	--	SAT - MOD	Sorocaba
Serra Azul	--	--	--	--	NS	Ribeirão Preto
Serrana	--	--	--	--	NS	Ribeirão Preto
Sertãozinho	--	--	--	--	NS	Ribeirão Preto
Sorocaba	NS	NS	--	NS	SAT - MOD	Sorocaba
Sumaré	--	--	--	--	SAT - SER	Americana, Paulínia
Suzano	--	--	--	--	SAT - SEV	Diadema, Mauá, Santo André, São Caetano do Sul, São Paulo
Tabapuã	--	--	--	--	EVS	Catanduva
Taboão da Serra	EVS	--	NS	NS	SAT - SEV	Diadema, Mauá, Santo André, São Caetano do Sul, São Paulo
Taciba	--	--	--	--	EVS	Presidente Prudente
Tanabi	--	--	--	--	SAT - MOD	São José do Rio Preto
Tarabai	--	--	--	--	EVS	Presidente Prudente
Tatuí	--	--	--	--	SAT - MOD	Sorocaba
Taubaté	NS	NS	--	--	SAT - SER	São José dos Campos
Tietê	--	--	--	--	SAT - MOD	Piracicaba
Trabiju	--	--	--	--	SAT - MOD	Araraquara, Jaú
Uchoa	--	--	--	--	SAT - MOD	Catanduva, São José do Rio Preto
Urupês	--	--	--	--	EVS	Catanduva
Valinhos	--	--	--	--	SAT - SER	Jundiaí, Paulínia
Vargem Grande Paulista	--	--	--	--	SAT - SEV	São Paulo
Várzea Paulista	--	NS	--	--	SAT - SEV	Jundiaí, São Paulo
Vera Cruz	--	--	--	--	EVS	Marília
Vinhedo	--	--	--	--	SAT - SER	Jundiaí, Paulínia
Vista Alegre do Alto	--	--	--	--	EVS	Catanduva
Votorantim	NS	NS	--	--	SAT - MOD	Sorocaba

Município em negrito: local da estação responsável pela pior classificação por ozônio

MP = material particulado

SO₂ = dióxido de enxofre

CO = monóxido de carbono

NO₂ = dióxido de nitrogênio

O₃ = ozônio

NS = área não saturada

EVS = área em vias de saturação

SAT-MOD = área saturada moderado

SAT-SER = área saturada sério

SAT-SEV = área saturada severo

Tabela B – Classificação Saturação - Curto e Longo Prazos (base 2008 a 2010) - Partículas Inaláveis

UGRHI	Estação	Média aritmética (µg/m³)			MA (µg/m³)	MM (µg/m³)	NR	Sat LP	Sev LP	Máxima dos últimos 3 anos (µg/m³)				Sat CP	Sev CP	Sat.	Sev.
		2008	2009	2010						1º VD	2º VD	3º VD	4º VD				
2	São José dos Campos	23	21	24	23	24	3	NS	--	85	78	76	74	NS	--	NS	--
	Ribeirão Preto	37	28	37	34	37	3	NS	--	122	106	106	103	NS	--	NS	--
4	Ribeirão Preto - C. Elíseos	--	--	--	--	--	0	SC	--	110	99	95	92	SC	--	SC	--
5	Americana	--	--	--	--	--	0	SC	--	135	126	120	113	SC	--	SC	--
	Campinas - Centro	35	30	33	33	35	3	NS	--	122	88	87	86	NS	--	NS	--
	Jundiaí	--	24	31	28	31	2	NS	--	108	99	92	92	NS	--	NS	--
	Limeira - Boa Vista	49	45	47	47	49	3	EVS	--	149	146	137	120	EVS	--	EVS	--
	Paulínia	33	27	35	32	35	3	NS	--	111	108	100	100	NS	--	NS	--
	Paulínia Sul	--	36	46	41	46	2	EVS	--	148	140	125	124	EVS	--	EVS	--
	Piracicaba	--	31	38	35	38	2	NS	--	127	124	121	120	NS	--	NS	--
	Piracicaba - Algodão	46	35	44	42	46	3	NS	--	156	145	143	141	EVS	--	EVS	--
	Santa Gertrudes - Jd. Luciana	97	80	79	85	97	3	SAT	SEV	258	231	215	200	SAT	MOD	SAT	SEV
6	Cambuci	--	--	--	--	--	0	SC	--	59	58	58	55	SC	--	SC	--
	Centro	45	43	--	44	45	2	EVS	--	133	131	120	120	NS	--	EVS	--
	Cerqueira César	38	26	30	31	38	3	NS	--	117	112	110	101	NS	--	NS	--
	Congonhas	44	39	38	40	44	3	NS	--	123	118	117	109	NS	--	NS	--
	Ibirapuera	33	26	38	32	38	3	NS	--	166	145	140	140	EVS	--	EVS	--
	Itaquera - EM	31	--	--	31	31	1	NS	--	99	96	86	84	NS	--	NS	--
	Moóca	36	32	36	35	36	3	NS	--	123	119	108	107	NS	--	NS	--
	Nossa Senhora do Ó	34	30	34	33	34	3	NS	--	116	107	103	96	NS	--	NS	--
	Parelheiros	42	41	45	43	45	3	NS	--	187	155	141	139	EVS	--	EVS	--
	Parque D. Pedro II	--	34	32	33	34	2	NS	--	117	108	107	106	NS	--	NS	--
	Pinheiros	--	32	--	32	32	1	NS	--	130	125	107	106	NS	--	NS	--
	Santana	38	36	40	38	40	3	NS	--	126	121	114	111	NS	--	NS	--
	Santo Amaro	35	30	--	33	35	2	NS	--	123	113	109	109	NS	--	NS	--
	Diadema	37	31	36	35	37	3	NS	--	112	100	97	95	NS	--	NS	--
	Guarulhos	--	--	--	--	--	0	SC	--	161	160	136	130	SAT	MOD	SAT	MOD
	Mauá	--	32	43	38	43	2	NS	--	173	161	158	146	SAT	MOD	SAT	MOD
	Osasco	47	41	49	46	49	3	EVS	--	147	145	143	139	EVS	--	EVS	--
	Santo André - Capuava	30	26	32	29	32	3	NS	--	95	94	93	90	NS	--	NS	--
	Santo André-Paço Municipal	--	--	45	45	45	1	EVS	--	153	146	143	134	EVS	--	EVS	--
	São Bernardo do Campo	44	38	41	41	44	3	NS	--	142	134	133	132	NS	--	NS	--
	São Caetano do Sul	--	30	39	35	39	2	NS	--	135	132	129	116	NS	--	NS	--
	Taboão da Serra	--	38	40	39	40	2	NS	--	138	137	128	126	EVS	--	EVS	--
7	Cubatão - Centro	32	29	34	32	34	3	NS	--	136	129	129	123	NS	--	NS	--
	Cubatão - V.Mogi	--	48	59	54	59	2	SAT	MOD	330	244	228	219	SAT	MOD	SAT	MOD
	Cubatão - V.Parisi	99	68	86	84	99	3	SAT	SEV	350	328	267	261	SAT	SEV	SAT	SEV
	Santos - Porto	--	--	--	--	--	0	SC	--	233	202	179	176	SAT	MOD	SAT	MOD
9	Pirassununga	--	--	--	--	--	0	SC	--	111	86	84	67	SC	--	SC	--
10	Sorocaba	36	28	32	32	36	3	NS	--	98	98	96	95	NS	--	NS	--
13	Araraquara	--	29	36	33	36	2	NS	--	115	109	106	105	NS	--	NS	--
	Bauru	--	26	34	30	34	2	NS	--	114	109	104	103	NS	--	NS	--
	Jaú	--	26	31	29	31	2	NS	--	100	97	96	91	NS	--	NS	--
15	Catanduva	--	--	40	40	40	1	NS	--	150	106	103	102	EVS	--	EVS	--
	São José do Rio Preto *	32	28	42	34	42	3	NS	--	117	115	113	112	NS	--	NS	--
19	Araçatuba	--	26	--	26	26	1	NS	--	77	72	71	71	NS	--	NS	--
21	Marília	--	21	24	23	24	2	NS	--	88	86	75	73	NS	--	NS	--
22	Presidente Prudente	--	16	25	21	25	2	NS	--	102	88	82	81	NS	--	NS	--

*Ano de 2008 - Dados da Rede Manual; 2009 e 2010 - Rede Automática

LP = Longo Prazo
CP = Curto PrazoMA = Média aritmética das médias anuais
MM = Média máxima
NR = Número de anos representativos
VD = Maior valor diário dos últimos 3 anosSat = Classificação de Saturação
NS = Não saturada
EVS = Em vias de saturação
SAT = Saturada
SC = Sem classificaçãoSev = Classificação de Severidade
MOD = Moderado
SEV = Severo

Tabela B1 – MP_{10} - Classificação de Saturação - Curto Prazo

Período	NR	Saturada	Em Vias de Saturação	Não Saturada
Curto prazo	3	4° VD > 150 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	3° VD > 135 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	3° VD $\leq$ 135 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
	2	3° VD > 150 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	2° VD > 135 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	2° VD $\leq$ 135 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
	1	2° VD > 150 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	1° VD > 135 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	1° VD $\leq$ 135 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
	0	2° VD > 150 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	1° VD > 135 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	SC

Padrão Nacional de Qualidade do Ar (PQAR) = 150 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ Padrão Diário

VD : Maior Valor Diário dos últimos 3 anos

Tabela B2 – MP_{10} - Classificação de Severidade - Curto Prazo

Graduação	MP_{10}
Moderado	150 $\mu\text{g}/\text{m}^3 < \text{SVD} \leq 250 \mu\text{g}/\text{m}^3$
Severo	$\text{SVD} > 250 \mu\text{g}/\text{m}^3$

SVD : Segundo maior valor diário nos últimos 3 anos

Tabela B3 – MP_{10} - Classificação de Saturação - Longo Prazo

Período	NR	Saturada	Em Vias de Saturação	Não Saturada
Longo prazo	3	MA > 50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	MA > 45 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	MA $\leq$ 45 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
	2	MA > 45 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	MA > 40 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	MA $\leq$ 40 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
	1	MA > 45 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	MA > 40 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	MA $\leq$ 40 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
	0	SC	SC	SC

Padrão Nacional de Qualidade do Ar (PQAR) = 50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ Padrão Anual

Tabela B4 – MP_{10} - Classificação de Severidade - Longo Prazo

Graduação	MP_{10}
Moderado	50 $\mu\text{g}/\text{m}^3 < \text{MM} \leq 70 \mu\text{g}/\text{m}^3$
Severo	$\text{MM} > 70 \mu\text{g}/\text{m}^3$

Tabela C – Classificação Saturação - Curto e Longo Prazos (base 2008 a 2010) - Fumaça

UGRHI	Estação	Média aritmética (µg/m³)			MA (µg/m³)	MM (µg/m³)	NR	Sat LP	Sev LP	Máxima dos últimos 3 anos (µg/m³)				Sat CP	Sev CP	Sat.	Sev.
		2008	2009	2010						1º VD	2º VD	3º VD	4º VD				
2	S. José dos Campos - S. Dimas	15	14	16	15	16	3	NS	--	118	46	43	42	NS	--	NS	--
	Taubaté - Centro	13	11	12	12	13	3	NS	--	48	45	33	30	NS	--	NS	--
4	São José do Rio Pardo	--	--	9	9	9	1	NS	--	27	24	19	18	NS	--	NS	--
5	Americana - Centro	14	14	17	15	17	3	NS	--	62	53	51	49	NS	--	NS	--
	Jundiaí - Centro	30	28	28	29	30	3	NS	--	105	93	91	82	NS	--	NS	--
	Limeira - Centro	30	27	28	28	30	3	NS	--	96	93	90	83	NS	--	NS	--
	Piracicaba - Centro	18	14	18	17	18	3	NS	--	66	62	56	54	NS	--	NS	--
	Salto - Centro	--	--	25	25	25	1	NS	--	64	60	60	56	NS	--	NS	--
6	Campos Elíseos	40	37	42	40	42	3	NS	--	164	153	114	107	NS	--	NS	--
	Cerqueira César	40	38	38	39	40	3	NS	--	131	113	93	92	NS	--	NS	--
	Ibirapuera	19	16	18	18	19	3	NS	--	96	74	68	67	NS	--	NS	--
	Moema	32	29	28	30	32	3	NS	--	176	174	133	116	NS	--	NS	--
	Mogi das Cruzes - Centro	15	12	--	14	15	2	NS	--	58	41	36	35	NS	--	NS	--
	Pinheiros	--	23	26	25	26	2	NS	--	117	111	95	74	NS	--	NS	--
	Praça da República	34	35	37	35	37	3	NS	--	137	130	127	107	NS	--	NS	--
7	Tatuapé	32	32	34	33	34	3	NS	--	136	132	131	116	NS	--	NS	--
	Santos - Embaré	26	23	28	26	28	3	NS	--	89	75	66	59	NS	--	NS	--
8	Franca - Centro	3	6	9	6	9	3	NS	--	30	30	23	21	NS	--	NS	--
10	Itu - Centro	19	18	14	17	19	3	NS	--	58	55	54	45	NS	--	NS	--
	Sorocaba - Centro	41	34	32	36	41	3	NS	--	113	106	90	90	NS	--	NS	--
	Votorantim - Centro	16	15	13	15	16	3	NS	--	59	40	39	35	NS	--	NS	--
13	Araraquara - Centro	16	16	--	16	16	2	NS	--	67	59	52	50	NS	--	NS	--
	São Carlos - Centro	--	20	21	21	21	2	NS	--	86	72	55	50	NS	--	NS	--

LP = Longo Prazo
CP = Curto Prazo

MA = Média aritmética das médias anuais
MM = Média máxima
NR = Número de anos representativos
VD = Maior valor diário dos últimos 3 anos

Sat = Classificação de Saturação
NS = Não saturada
EVS = Em vias de saturação
SAT = Saturada
SC = Sem classificação

Sev = Classificação de Severidade
MOD = Moderado
SEV = Severo

Tabela C1 – FMC - Classificação de Saturação - Curto Prazo

Período	NR	Saturada	Em Vias de Saturação	Não Saturada
Curto prazo	3	4° VD > 150 µg/m³	3° VD > 135 µg/m³	3° VD ≤ 135 µg/m³
	2	3° VD > 150 µg/m³	2° VD > 135 µg/m³	2° VD ≤ 135 µg/m³
	1	2° VD > 150 µg/m³	1° VD > 135 µg/m³	1° VD ≤ 135 µg/m³
	0	2° VD > 150 µg/m³	1° VD > 135 µg/m³	SC

Padrão Nacional de Qualidade do Ar (PQAR) = 150 µg/m³ Padrão Diário

VD : Maior Valor Diário dos últimos 3 anos

Tabela C2 – FMC - Classificação de Severidade - Curto Prazo

Graduação	Fumaça
Moderado	150 µg/m³ < SVD ≤ 250 µg/m³
Severo	SVD > 250 µg/m³

SVD : Segundo maior valor diário nos últimos 3 anos

Tabela C3 – FMC - Classificação de Saturação - Longo Prazo

Período	NR	Saturada	Em Vias de Saturação	Não Saturada
Longo Prazo	3	MA > 60 µg/m³	MA > 54 µg/m³	MA ≤ 54 µg/m³
	2	MA > 54 µg/m³	MA > 48 µg/m³	MA ≤ 48 µg/m³
	1	MA > 54 µg/m³	MA > 48 µg/m³	MA ≤ 48 µg/m³
	0	SC	SC	SC

Padrão Nacional de Qualidade do Ar (PQAR) = 60 µg/m³ Padrão Anual

Tabela C4 – FMC - Classificação de Severidade - Longo Prazo

Graduação	Fumaça
Moderado	60 µg/m³ < MM ≤ 80 µg/m³
Severo	MM > 80 µg/m³

Tabela D – Classificação Saturação - Curto e Longo Prazos (base 2008 a 2010) - Partículas Totais em Suspensão

UGRHI	Estação	Média geométrica ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)			MA ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	MM ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	NR	Sat LP	Sev LP	Máxima dos últimos 3 anos ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)				Sat CP	Sev CP	Sat	Sev
		2008	2009	2010						1º VD	2º VD	3º VD	4º VD				
5	Cordeirópolis - Módolo	77	66	70	71	77	3	NS	--	237	215	212	202	NS	--	NS	--
6	Cerqueira César	59	50	55	55	59	3	NS	--	198	177	165	162	NS	--	NS	--
	Congonhas	--	98	89	94	98	2	SAT	MOD	198	192	189	180	NS	--	SAT	MOD
	Ibirapuera	46	40	47	44	47	3	NS	--	183	176	165	163	NS	--	NS	--
	Osasco	104	--	104	104	104	2	SAT	MOD	277	259	257	255	SAT	MOD	SAT	MOD
	Pinheiros	71	60	64	65	71	3	NS	--	267	233	219	211	EVS	--	EVS	--
	Santo Amaro	--	--	--	--	--	0	SC	--	168	107	104	95	SC	--	SC	--
	Santo André - Capuava	55	50	58	54	58	3	NS	--	185	177	158	153	NS	--	NS	--
	São Bernardo do Campo	81	58	64	68	81	3	NS	--	240	235	224	215	EVS	--	EVS	--
	São Caetano do Sul	--	60	63	62	63	2	NS	--	182	180	162	154	NS	--	NS	--
	Cubatão - Vila Parisi	217	138	195	183	217	3	SAT	SEV	505	487	458	432	SAT	SEV	SAT	SEV
7	Santos - Porto	--	--	--	--	--	0	SC	--	550	442	433	414	SAT	SEV	SAT	SEV

LP = Longo Prazo

CP = Curto Prazo

MA = Média aritmética das médias anuais

MM = Média máxima

NR = Número de anos representativos

VD = Maior valor diário dos últimos 3 anos

Sat = Classificação de Saturação

NS = Não saturada

EVS = Em vias de saturação

SAT = Saturada

SC = Sem classificação

Sev = Classificação de Severidade

MOD = Moderado

SEV = Severo

Tabela D1 – PTS - Classificação de Saturação - Curto Prazo

Período	NR	Saturada	Em Vias de Saturação	Não Saturada
Curto Prazo	3	4º VD > 240 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	3º VD > 216 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	3º VD $\leq$ 216 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
	2	3º VD > 240 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	2º VD > 216 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	2º VD $\leq$ 216 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
	1	2º VD > 240 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	1º VD > 216 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	1º VD $\leq$ 216 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
	0	2º VD > 240 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	1º VD > 216 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	SC

Padrão Nacional de Qualidade do Ar (PQAR) = 240 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ Padrão Diário

VD : Maior Valor Diário dos últimos 3 anos

Tabela D2 – PTS - Classificação de Severidade - Curto Prazo

Graduação	PTS
Moderado	$240 \mu\text{g}/\text{m}^3 < \text{SVD} \leq 375 \mu\text{g}/\text{m}^3$
Severo	$\text{SVD} > 375 \mu\text{g}/\text{m}^3$

SVD : Segundo maior valor diário nos últimos 3 anos

Tabela D3 -- PTS - Classificação de Saturação - Longo Prazo

Período	NR	Saturada	Em Vias de Saturação	Não Saturada
Longo Prazo	3	$\text{MA} > 80 \mu\text{g}/\text{m}^3$	$\text{MA} > 72 \mu\text{g}/\text{m}^3$	$\text{MA} \leq 72 \mu\text{g}/\text{m}^3$
	2	$\text{MA} > 72 \mu\text{g}/\text{m}^3$	$\text{MA} > 64 \mu\text{g}/\text{m}^3$	$\text{MA} \leq 64 \mu\text{g}/\text{m}^3$
	1	$\text{MA} > 72 \mu\text{g}/\text{m}^3$	$\text{MA} > 64 \mu\text{g}/\text{m}^3$	$\text{MA} \leq 64 \mu\text{g}/\text{m}^3$
	0	SC	SC	SC

Padrão Nacional de Qualidade do Ar (PQAR) = $80 \mu\text{g}/\text{m}^3$ Padrão Anual

Tabela D4 – PTS - Classificação de Severidade - Longo Prazo

Graduação	PTS
Moderado	$80 \mu\text{g}/\text{m}^3 < \text{MM} \leq 110 \mu\text{g}/\text{m}^3$
Severo	$\text{MM} > 110 \mu\text{g}/\text{m}^3$

Tabela E – Classificação Saturação - Curto e Longo Prazos (base 2008 a 2010) - Dióxido de Enxofre

UGRHI	Estação	Média aritmética (µg/m³)			MA (µg/m³)	MM (µg/m³)	NR	Sat LP	Sev LP	Máxima dos últimos 3 anos (µg/m³)				Sat CP	Sev CP	Sat	Sev
		2008	2009	2010						1º VD	2º VD	3º VD	4º VD				
2	Guaratinguetá - Centro	3	3	--	3	3	2	NS	--	--	--	--	--	NS	--	NS	--
	Jacareí - Centro	3	3	--	3	3	2	NS	--	--	--	--	--	NS	--	NS	--
	S. José dos Campos - S. Dimas	3	3	--	3	3	2	NS	--	--	--	--	--	NS	--	NS	--
	São José dos Campos	--	--	3	3	3	1	NS	--	30	15	14	13	NS	--	NS	--
	Taubaté - Centro	3	3	--	3	3	2	NS	--	--	--	--	--	NS	--	NS	--
4	Ribeirão Preto - C. Elíseos	3	3	--	3	3	2	NS	--	--	--	--	--	NS	--	NS	--
5	Americana - Centro	4	4	--	4	4	2	NS	--	--	--	--	--	NS	--	NS	--
	Campinas - Centro	3	3	--	3	3	2	NS	--	--	--	--	--	NS	--	NS	--
	Cosmópolis - Centro	3	3	--	3	3	2	NS	--	--	--	--	--	NS	--	NS	--
	Jundiaí - Centro	4	4	3	4	4	3	NS	--	--	--	--	--	NS	--	NS	--
	Jundiaí - Vila Arens	5	4	5	5	5	3	NS	--	--	--	--	--	NS	--	NS	--
	Limeira - Centro	3	3	--	3	3	2	NS	--	--	--	--	--	NS	--	NS	--
	Limeira - Ceset	4	4	--	4	4	2	NS	--	--	--	--	--	NS	--	NS	--
	Paulínia	5	6	6	6	6	3	NS	--	24	24	22	21	NS	--	NS	--
	Paulínia - Bairro Cascata	20	14	16	17	20	3	NS	--	--	--	--	--	NS	--	NS	--
	Paulínia - Centro	5	5	--	5	5	2	NS	--	--	--	--	--	NS	--	NS	--
	Paulínia - Sta. Terezinha	6	6	6	6	6	3	NS	--	--	--	--	--	NS	--	NS	--
	Piracicaba - Centro	3	3	--	3	3	2	NS	--	--	--	--	--	NS	--	NS	--
	Salto - Centro	--	--	5	5	5	1	NS	--	--	--	--	--	NS	--	NS	--
6	Campos Elíseos	5	4	3	4	5	3	NS	--	--	--	--	--	NS	--	NS	--
	Cerqueira César (A)	7	5	4	5	7	3	NS	--	24	23	23	22	NS	--	NS	--
	Cerqueira César (P)	4	4	3	4	4	3	NS	--	--	--	--	--	NS	--	NS	--
	Congonhas	11	12	8	10	12	3	NS	--	33	32	32	30	NS	--	NS	--
	Guarulhos	--	--	--	--	--	0	SC	--	15	15	14	14	SC	--	SC	--
	Moema	4	3	3	3	4	3	NS	--	--	--	--	--	NS	--	NS	--
	Mogi das Cruzes - Centro	3	3	--	3	3	2	NS	--	--	--	--	--	NS	--	NS	--
	Osasco	--	8	6	7	8	2	NS	--	24	21	21	20	NS	--	NS	--
	Pinheiros	4	4	5	4	5	3	NS	--	--	--	--	--	NS	--	NS	--
	Praça da República	5	3	3	4	5	3	NS	--	--	--	--	--	NS	--	NS	--
	São Caetano do Sul	6	--	5	6	6	2	NS	--	21	20	20	20	NS	--	NS	--
	Tatuapé	5	4	3	4	5	3	NS	--	--	--	--	--	NS	--	NS	--
7	Cubatão - Centro	13	14	15	14	15	3	NS	--	92	79	79	77	NS	--	NS	--
	Cubatão - Vale do Mogi	--	10	11	11	11	2	NS	--	81	59	56	51	NS	--	NS	--
	Cubatão - Vila Parisi	19	--	19	19	19	2	NS	--	273	125	110	89	NS	--	NS	--
	Santos - Embaré	10	10	13	11	13	3	NS	--	--	--	--	--	NS	--	NS	--
8	Franca - Centro	3	3	--	3	3	2	NS	--	--	--	--	--	NS	--	NS	--
10	Itu - Centro	3	3	--	3	3	2	NS	--	--	--	--	--	NS	--	NS	--
	Sorocaba - Centro	4	3	--	4	4	2	NS	--	--	--	--	--	NS	--	NS	--
	Votorantim - Centro	3	3	--	3	3	2	NS	--	--	--	--	--	NS	--	NS	--
13	Araraquara - Centro	3	3	--	3	3	2	NS	--	--	--	--	--	NS	--	NS	--
	Bauru - Centro	4	3	--	4	4	2	NS	--	--	--	--	--	NS	--	NS	--
	São Carlos - Centro	3	3	--	3	3	2	NS	--	--	--	--	--	NS	--	NS	--
19	Araçatuba - Centro	3	3	--	3	3	2	NS	--	--	--	--	--	NS	--	NS	--
22	Presidente Prudente - Centro	3	3	--	3	3	2	NS	--	--	--	--	--	NS	--	NS	--

* As linhas em que não são apresentados os valores diários se referem a pontos de medição com amostrador passivo.

LP = Longo Prazo
 CP = Curto Prazo
 (A) Estação Automática
 (P) Amostrador Passivo

MA = Média aritmética das médias anuais
 MM = Média máxima
 NR = Número de anos representativos
 VD = Maior valor diário dos últimos 3 anos

Sat = Classificação de Saturação
 NS = Não saturada
 EVS = Em vias de saturação
 SAT = Saturada
 SC = Sem classificação

Sev = Classificação de Severidade
 MOD = Moderado
 SEV = Severo

Tabela E1 – SO₂ - Classificação de Saturação - Curto Prazo

Período	NR	Saturada	Em Vias de Saturação	Não Saturada
Curto Prazo	3	4° VD > 365 µg/m ³	3° VD > 329 µg/m ³	3° VD ≤ 329 µg/m ³
	2	3° VD > 365 µg/m ³	2° VD > 329 µg/m ³	2° VD ≤ 329 µg/m ³
	1	2° VD > 365 µg/m ³	1° VD > 329 µg/m ³	1° VD ≤ 329 µg/m ³
	0	2° VD > 365 µg/m ³	1° VD > 329 µg/m ³	SC

Padrão Nacional de Qualidade do Ar (PQAR) = 365 µg/m³ Padrão Diário

VD : Maior Valor Diário dos últimos 3 anos

Tabela E2 – SO₂ - Classificação de Severidade - Curto Prazo

Graduação	SO ₂
Moderado	365 µg/m ³ < SVD ≤ 800 µg/m ³
Severo	SVD > 800 µg/m ³

SVD : Segundo maior valor diário nos últimos 3 anos

Tabela E3 – SO₂ - Classificação de Saturação - Longo Prazo

Período	NR	Saturada	Em Vias de Saturação	Não Saturada
Longo Prazo	3	MA > 80 µg/m ³	MA > 72 µg/m ³	MA ≤ 72 µg/m ³
	2	MA > 72 µg/m ³	MA > 64 µg/m ³	MA ≤ 64 µg/m ³
	1	MA > 72 µg/m ³	MA > 64 µg/m ³	MA ≤ 64 µg/m ³
	0	SC	SC	SC

Padrão Nacional de Qualidade do Ar (PQAR) = 80 µg/m³ Padrão Anual

Tabela E4 – SO₂ - Classificação de Severidade - Longo Prazo

Graduação	SO ₂
Moderado	80 µg/m ³ < MM ≤ 125 µg/m ³
Severo	MM > 125 µg/m ³

Tabela F – Classificação Saturação - Curto Prazo (base 2008 a 2010) - Ozônio

UGRHI	Estação	Máxima dos últimos 3 anos ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)				NR	Sat CP	Sev CP
		1º VD	2º VD	3º VD	4º VD			
2	São José dos Campos	258	232	229	229	3	SAT	SER
4	Ribeirão Preto	142	139	136	135	3	NS	--
5	Americana	236	221	205	199	3	SAT	SER
	Jundiaí	235	222	220	214	2	SAT	SER
	Paulínia	228	225	216	212	3	SAT	SER
	Paulínia Sul	250	228	212	208	2	SAT	SER
	Piracicaba	230	197	194	192	2	SAT	MOD
6	Ibirapuera	291	259	253	232	3	SAT	SEV
	IPEN USP	308	279	276	273	3	SAT	SEV
	Itaquera - EM	333	261	249	245	1	SAT	SEV
	Moóca	246	223	220	217	3	SAT	SER
	Nossa Senhora do Ó	245	244	236	230	3	SAT	SEV
	Parelheiros	229	214	212	196	3	SAT	SER
	Parque D. Pedro II	255	249	236	235	2	SAT	SEV
	Pinheiros	237	203	193	192	3	SAT	SER
	Santana	263	247	229	225	3	SAT	SEV
	Santo Amaro	277	272	264	264	2	SAT	SEV
	Diadema	262	239	213	209	3	SAT	SER
	Mauá	267	244	237	222	2	SAT	SEV
	Santo André - Capuava	248	241	231	229	2	SAT	SEV
	São Caetano do Sul	316	267	236	225	3	SAT	SEV
	Cubatão - Centro	279	262	251	245	3	SAT	SEV
7	Cubatão - Vale do Mogi	204	201	196	195	2	SAT	SER
10	Sorocaba	199	182	165	164	3	SAT	MOD
13	Araraquara	151	151	151	148	2	EVS	--
	Bauru	181	162	150	148	2	EVS	--
	Jaú	194	180	179	174	2	SAT	MOD
15	Catanduva	149	149	145	144	1	EVS	--
	São José do Rio Preto	189	171	171	157	2	SAT	MOD
19	Araçatuba	178	170	155	151	2	EVS	--
21	Marília	177	170	157	155	2	EVS	--
22	Presidente Prudente	164	154	150	145	2	EVS	--

CP = Curto Prazo

EM = Estação Móvel

VD = Maior valor diário dos últimos 3 anos

NR = Número de anos representativos

Sat = Classificação de Saturação

NS = Não saturada

EVS = Em vias de saturação

SAT = Saturada

SC = Sem classificação

Sev = Classificação de Severidade

MOD = Moderado

SER = Sério

SEV = Severo

Tabela F1 – O₃ - Classificação de Saturação - Curto Prazo

Período	NR	Saturada	Em Vias de Saturação	Não Saturada
Curto Prazo	3	4° VD > 160 µg/m ³	3° VD > 144 µg/m ³	3° VD ≤ 144 µg/m ³
	2	3° VD > 160 µg/m ³	2° VD > 144 µg/m ³	2° VD ≤ 144 µg/m ³
	1	2° VD > 160 µg/m ³	1° VD > 144 µg/m ³	1° VD ≤ 144 µg/m ³
	0	2° VD > 160 µg/m ³	1° VD > 144 µg/m ³	SC

Padrão Nacional de Qualidade do Ar (PQAR) = 160 µg/m³ Padrão de 1 hora

VD : Maior Valor Diário dos últimos 3 anos

Tabela F2 – O₃ - Classificação de Severidade - Curto Prazo

Graduação	O ₃
Moderado	160 µg/m ³ < SVD ≤ 200 µg/m ³
Sério	200 µg/m ³ < SVD ≤ 240 µg/m ³
Severo	SVD > 240 µg/m ³

SVD : Segundo maior valor diário nos últimos 3 anos

Tabela G – Classificação Saturação - Curto Prazo (base 2008 a 2010) - Monóxido de Carbono

UGRHI	Estação	Máxima dos últimos 3 anos (ppm)				NR	Sat CP	Sev CP
		1º VD	2º VD	3º VD	4º VD			
4	Ribeirão Preto - EM	2,0	2,0	1,9	1,8	0	SC	--
5	Campinas - Centro	3,8	3,8	3,5	3,4	3	NS	--
6	Centro	5,4	5,2	5,0	5,0	2	NS	--
	Cerqueira Cesar	4,6	4,6	4,6	4,4	3	NS	--
	Congonhas	8,4	7,1	7,0	6,6	3	NS	--
	Ibirapuera	7,0	6,2	5,0	4,9	3	NS	--
	IPEN USP	4,8	4,7	4,6	4,5	3	NS	--
	Moóca	5,6	4,7	4,5	4,3	3	NS	--
	Parelheiros	4,6	4,3	4,0	4,0	3	NS	--
	Parque D. Pedro II	5,3	5,0	4,9	4,3	2	NS	--
	Pinheiros	7,6	7,1	7,1	6,9	3	NS	--
	Santo Amaro	5,6	4,7	4,4	4,3	2	NS	--
	Osasco	5,5	5,3	5,3	5,2	3	NS	--
	Santo André - Paço Municipal	6,9	6,7	6,2	5,7	1	NS	--
	São Caetano do Sul	8,0	8,0	7,5	6,8	3	NS	--
	Taboão da Serra	8,2	8,0	7,9	7,8	3	NS	--

CP = Curto Prazo

EM = Estação Móvel

VD = Maior valor diário dos últimos 3 anos

NR = Número de anos representativos

Sat = Classificação de Saturação

NS = Não saturada

EVS = Em vias de saturação

SAT = Saturada

SC = Sem classificação

Sev = Classificação de Severidade

MOD = Moderado

SEV = Severo

Tabela G1 – CO - Classificação de Saturação - Curto Prazo

Período	NR	Saturada	Em Vias de Saturação	Não Saturada
Curto Prazo	3	4º VD > 9 ppm	3º VD > 8,1 ppm	3º VD ≤ 8,1 ppm
	2	3º VD > 9 ppm	2º VD > 8,1 ppm	2º VD ≤ 8,1 ppm
	1	2º VD > 9 ppm	1º VD > 8,1 ppm	1º VD ≤ 8,1 ppm
	0	2º VD > 9 ppm	1º VD > 8,1 ppm	SC

Padrão Nacional de Qualidade do Ar (PQAR) = 9 ppm Padrão de 8 horas

VD : Maior Valor Diário dos últimos 3 anos

Tabela G2 – CO - Classificação de Severidade - Curto Prazo

Graduação	CO
Moderado	9 ppm < SVD ≤ 15 ppm
Severo	SVD > 15 ppm

SVD : Segundo maior valor diário nos últimos 3 anos

Tabela H – Classificação Saturação - Curto e Longo Prazos (base 2008 a 2010) - Dióxido de Nitrogênio

UGRHI	Estação	Média aritmética (µg/m³)			MA (µg/m³)	MM (µg/m³)	NR	Sat LP	Sev LP	Máxima dos últimos 3 anos (µg/m³)				Sat CP	Sev CP	Sat	Sev
		2008	2009	2010						1º VD	2º VD	3º VD	4º VD				
4	Ribeirão Preto	--	19	21	20	21	2	NS	--	117	106	106	105	NS	--	NS	--
5	Jundiaí	--	28	32	30	32	2	NS	--	176	165	161	160	NS	--	NS	--
	Paulínia	--	--	25	25	25	1	NS	--	149	148	148	143	NS	--	NS	--
	Paulínia Sul	--	23	21	22	23	2	NS	--	120	120	117	109	NS	--	NS	--
	Piracicaba	--	34	--	34	34	1	NS	--	195	183	166	160	NS	--	NS	--
	Cerqueira César	63	58	53	58	63	3	NS	--	285	281	265	252	NS	--	NS	--
6	Congonhas	77	73	67	72	77	3	NS	--	500	338	312	283	EVS	--	EVS	--
	Ibirapuera	39	37	42	39	42	3	NS	--	226	215	210	208	NS	--	NS	--
	IPEN USP	35	31	26	31	35	3	NS	--	350	279	253	208	NS	--	NS	--
	Itaquera - EM	--	--	--	--	--	0	SC	--	267	146	117	114	SC	--	SC	--
	Parelheiros	--	--	30	30	30	1	NS	--	203	193	190	163	NS	--	NS	--
	Parque D. Pedro II	31	50	54	45	54	3	NS	--	293	247	240	239	NS	--	NS	--
	Pinheiros	52	45	49	49	52	3	NS	--	268	239	227	215	NS	--	NS	--
	Mauá	--	26	28	27	28	2	NS	--	178	162	143	142	NS	--	NS	--
	Osasco	--	--	60	60	60	1	NS	--	257	253	250	241	NS	--	NS	--
	São Caetano do Sul	--	41	45	43	45	2	NS	--	219	214	213	208	NS	--	NS	--
	Taboão da Serra	44	37	49	43	49	3	NS	--	288	213	213	203	NS	--	NS	--
	Cubatão - Centro	--	15	17	16	17	2	NS	--	189	173	145	142	NS	--	NS	--
7	Cubatão - Vale do Mogi	--	--	31	31	31	1	NS	--	216	209	162	149	NS	--	NS	--
	Cubatão - Vila Parisi	--	--	43	43	43	1	NS	--	227	189	165	158	NS	--	NS	--
	Sorocaba	25	20	21	22	25	3	NS	--	158	151	151	144	NS	--	NS	--
13	Araraquara	--	21	22	22	22	2	NS	--	155	155	151	150	NS	--	NS	--
	Bauru	--	19	21	20	21	2	NS	--	180	164	153	148	NS	--	NS	--
15	Jaú	--	16	--	16	16	1	NS	--	119	112	108	106	NS	--	NS	--
	Catanduva	--	--	--	--	--	0	SC	--	130	116	115	111	SC	--	SC	--
	São José do Rio Preto	--	20	22	21	22	2	NS	--	147	136	126	124	NS	--	NS	--
19	Araçatuba	--	8	10	9	10	2	NS	--	155	108	108	105	NS	--	NS	--
21	Marília	--	15	15	15	15	2	NS	--	145	138	134	128	NS	--	NS	--
22	Presidente Prudente	--	15	15	15	15	2	NS	--	147	137	136	134	NS	--	NS	--

LP = Longo Prazo
 CP = Curto Prazo
 EM = Estação Móvel

MA = Média aritmética das médias anuais
 MM = Média máxima
 NR = Número de anos representativos
 VD = Maior valor diário dos últimos 3 anos

Sat = Classificação de Saturação
 NS = Não saturada
 EVS = Em vias de saturação
 SAT = Saturada
 SC = Sem classificação

Sev = Classificação de Severidade
 MOD = Moderado
 SEV = Severo

Tabela H1 – NO₂ - Classificação de Saturação - Curto Prazo

Período	NR	Saturada	Em Vias de Saturação	Não Saturada
Curto Prazo	3	4° VD > 320 µg/m ³	3° VD > 288 µg/m ³	3° VD ≤ 288 µg/m ³
	2	3° VD > 320 µg/m ³	2° VD > 288 µg/m ³	2° VD ≤ 288 µg/m ³
	1	2° VD > 320 µg/m ³	1° VD > 288 µg/m ³	1° VD ≤ 288 µg/m ³
	0	2° VD > 320 µg/m ³	1° VD > 288 µg/m ³	SC

Padrão Nacional de Qualidade do Ar (PQAR) = 320 µg/m³ Padrão de 1 hora

VD : Maior Valor Diário dos últimos 3 anos

Tabela H2 – NO₂ - Classificação de Severidade - Curto Prazo

Graduação	NO ₂
Moderado	320 µg/m ³ < SVD ≤ 1130 µg/m ³
Severo	SVD > 1130 µg/m ³

SVD : Segundo maior valor diário nos últimos 3 anos

Tabela H3 – NO₂ - Classificação de Saturação - Longo Prazo

Período	NR	Saturada	Em Vias de Saturação	Não Saturada
Longo Prazo	3	MA > 100 µg/m ³	MA > 90 µg/m ³	MA ≤ 90 µg/m ³
	2	MA > 90 µg/m ³	MA > 80 µg/m ³	MA ≤ 80 µg/m ³
	1	MA > 90 µg/m ³	MA > 80 µg/m ³	MA ≤ 80 µg/m ³
	0	SC	SC	SC

Padrão Nacional de Qualidade do Ar (PQAR) = 100 µg/m³ Padrão Anual

Tabela H4 – NO₂ - Classificação de Severidade - Longo Prazo

Graduação	NO ₂
Moderado	100 µg/m ³ < MM ≤ 160 µg/m ³
Severo	MM > 160 µg/m ³

Anexo 8 - Legislação

Legislação Federal

- Lei Nº 6.938/1981 e seu decreto regulamentador Nº 88.821/1983: define as regras gerais para políticas ambientais, para o sistema de licenciamento e cria o Conselho Nacional do Meio Ambiente - CONAMA, que tem a responsabilidade de estabelecer padrões e métodos ambientais.
- Portaria Nº 231/1976 - Ministério do Interior estabelece os Padrões Nacionais de Qualidade do Ar para material particulado, dióxido de enxofre, monóxido de carbono e oxidantes. Os padrões de emissão serão propostos pelos Estados.
- Portaria Nº 100/1980 - Ministério do Interior: estabelece os limites de emissão para fumaça preta para veículos movidos a diesel. O limite de emissão a altitudes acima de 500m , o Ringelmann Nº 3 (60%). Abaixo de 500 m e para frotas com circulação restrita à área urbana em qualquer altitude, o limite é o Ringelmann Nº 2 (40%).
- Resolução 507/1976 - Ministério da Justiça: estabelece os limites de emissão do cárter para os novos veículos a gasolina.
- Resolução CONAMA Nº 018/86, de 06.05.86, que estabelece os limites máximos de emissão para motores e veículos novos, bem como as regras e exigências para o licenciamento para fabricação de uma configuração de veículo ou motor e para a verificação da conformidade da produção.
- Resolução CONAMA Nº 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 vir atuar sobre o gerenciamento da operação dos motores dos veículos.
- Portaria IBAMA Nº 167/97, que dispõe sobre procedimentos gerais do PROCONVE quanto à certificações, veículos encarroçados e modificados, atendimento aos programas de Inspeção e Manutenção, veículos pesados do ciclo Otto, dos estoques de passagem em mudança de fase, e atualiza os anexos para a solicitação da LCVM.
- Resolução CONAMA 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, estabe-

lecendo 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 Diagnóstico 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 CONMETRO Nº 6/07, que revoga a Resolução CONMETRO Nº 1/87, extinguindo o PRODEM.
- 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 NO_x 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 Diagnose de Bordo (OBD) da fase OBDBr-2.
- 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.

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, 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



SECRETARIA DO
MEIO AMBIENTE

