



DIRETORIA DE ENGENHARIA E QUALIDADE AMBIENTAL
DEPARTAMENTO DE QUALIDADE AMBIENTAL
DIVISÃO DE QUALIDADE DO AR
EQQA / EQQM / EQQT

OPERAÇÃO INVERNO – 2014
QUALIDADE DO AR

MARÇO/2015



RESUMO

A CETESB publica anualmente, desde 1976, este relatório com a análise dos dados e informações relativas à qualidade do ar durante a então denominada Operação Inverno, que compreende o período de maio a setembro. Neste relatório, são apresentados dados do inverno de 2014 das redes manual e automática compreendendo os seguintes poluentes: partículas inaláveis (MP_{10}), partículas totais em suspensão (PTS), partículas inaláveis finas ($MP_{2,5}$), fumaça (FMC), dióxido de enxofre (SO_2), monóxido de carbono (CO), ozônio (O_3) e dióxido de nitrogênio (NO_2), além de dados meteorológicos relativos à passagem de sistemas frontais, precipitação, inversões térmicas, vento e calmaria. São também apresentadas a distribuição de qualidade do ar em 2014 e as tendências das concentrações de cada poluente e dos parâmetros meteorológicos nos últimos dez anos. A avaliação da qualidade do ar foi efetuada considerando os padrões estaduais de qualidade do ar estabelecidos pelo Decreto Estadual nº 59.113 de 23/04/2013.

Palavras chaves: Operação Inverno – Qualidade do Ar

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 – Porcentagem de dias desfavoráveis à dispersão dos poluentes	15
Gráfico 2 – Número de sistemas frontais	15
Gráfico 3 – Precipitação total de 2005 a 2014 e Normal Climatológica de 1961 a 1990	16
Gráfico 4 – Número de ocorrências de inversões térmicas.....	16
Gráfico 5 – Porcentagem de calmaria na RMSP.....	17
Gráfico 6 – Velocidade média do vento na RMSP.....	17
Gráfico 7 – Umidade Relativa às 15h.....	18
Gráfico 8 – MP ₁₀ - Classificação das concentrações diárias máximas - RMSP.....	21
Gráfico 9 – MP ₁₀ – Distribuição percentual da qualidade do ar – RMSP	22
Gráfico 10 – MP ₁₀ – Evolução das concentrações médias por região– RMSP	23
Gráfico 11 – MP ₁₀ – Evolução das concentrações médias – RMSP	24
Gráfico 12 – MP ₁₀ - Classificação das concentrações diárias máximas – UGRHI 7	24
Gráfico 13 – MP ₁₀ – Distribuição percentual da qualidade do ar – UGRHI 7	25
Gráfico 14 – MP ₁₀ – Evolução das concentrações médias – UGRHI 7	25
Gráfico 15 – MP ₁₀ - Classificação das concentrações diárias máximas – Interior	27
Gráfico 16 – MP ₁₀ – Evolução das concentrações médias – UGRHIs 2, 5 e 10	28
Gráfico 17 – MP ₁₀ – Evolução das concentrações médias – UGRHIs 4, 13, 15, 21 e 22	28
Gráfico 18 – MP _{2,5} – Classificação das concentrações diárias máximas RMSP, Litoral e Interior	29
Gráfico 19 – MP _{2,5} – Distribuição percentual da qualidade do ar – RMSP, Litoral e Interior	30
Gráfico 20 – MP _{2,5} – Evolução das concentrações médias – RMSP, Litoral e Interior	30
Gráfico 21 – Fumaça – Classificação das concentrações diárias máximas – RMSP	32
Gráfico 22 – PTS – Classificação das concentrações diárias máximas – RMSP	33
Gráfico 23 – CO – Evolução das concentrações médias – máximas de 8h – RMSP	34
Gráfico 24 – SO ₂ – Distribuição percentual da qualidade do ar	35
Gráfico 25 – SO ₂ – Evolução das concentrações médias – RMSP	36
Gráfico 26 – SO ₂ – Evolução das concentrações médias – UGRHIs 2, 5 e 7.....	36
Gráfico 27 – NO ₂ – Distribuição percentual da qualidade do ar – RMSP.....	37
Gráfico 28 – NO ₂ – Evolução das concentrações médias – RMSP.....	38
Gráfico 29 – O ₃ – Distribuição percentual da qualidade do ar – RMSP	39
Gráfico 30 – O ₃ – Distribuição percentual da qualidade do ar – UGRHI 7	39
Gráfico 31 – O ₃ – Distribuição percentual da qualidade do ar – UGRHIs 2, 5 e 10.....	40
Gráfico 32 – O ₃ – Distribuição percentual da qualidade do ar – UGRHIs 13, 15, 19, 21 e 22.....	40
Gráfico 33 – O ₃ – Classificação do número de dias com ultrapassagem do padrão – RMSP	41
Gráfico 34 – Distribuição percentual da qualidade do ar – RMSP.....	42

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Fontes, características e efeitos dos principais poluentes na atmosfera.....	2
Tabela 2 – Padrões Estaduais de Qualidade do Ar.....	3
(Decreto Estadual nº 59.113 de 23/04/2013).....	3
Tabela 3 – Critério para Episódios Críticos de Poluição do Ar.....	4
Tabela 4 – Padrões Nacionais de Qualidade do Ar.....	5
Tabela 5 – Critérios para episódios críticos de poluição do ar.....	5
Tabela 6 – Estrutura do Índice de Qualidade do Ar.....	6
Tabela 7 – Qualidade do ar e efeitos à saúde.....	7
Tabela 8 – Configuração da rede de monitoramento automático da qualidade do ar - 2014.....	8
Tabela 9 – Configuração da rede de monitoramento manual da qualidade do ar - 2014.....	9
Tabela 10 – MP ₁₀ – Concentração média diária ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) e classificação da qualidade do ar - Interior e Baixada Santista.....	31
Tabela 11 – MP ₁₀ – Concentração média diária ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) e classificação da qualidade do ar - RMSP.....	31
Tabela 12 – MP _{2,5} – Concentração média diária ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) e classificação da qualidade do ar - RMSP, Interior e Baixada Santista.....	32

LISTA DE MAPAS

Mapa 1 – Localização das estações no Estado de São Paulo.....	10
Mapa 2 – Localização dos focos de queimadas observados por satélites no Estado de São Paulo – período de maio a setembro.....	13



LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

CETESB - Companhia Ambiental do Estado de São Paulo
CONAMA - Conselho Nacional do Meio Ambiente
CPTEC - Centro de Previsão de Tempo e Estudos Climáticos
FAB - Força Aérea Brasileira
INMET - Instituto Nacional de Meteorologia
INPE - Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais
IPEN - Instituto de Pesquisas Energéticas e Nucleares
IQAr - Índice de Qualidade do Ar
PQAr - Padrão de Qualidade do Ar
PROCONVE - Programa de Controle da Poluição do Ar por Veículos Automotores
QUALAR - Sistema de Informações de Qualidade do Ar
RMSP - Região Metropolitana de São Paulo
UGRHI - Unidade de Gerenciamento de Recursos Hídricos
USP - Universidade de São Paulo

LISTA DE SÍMBOLOS

$\mu\text{g}/\text{m}^3$ - Micrograma por metro cúbico
ppm - Parte por milhão
CO - Monóxido de Carbono
DV - Direção do Vento
ERT - Enxofre Reduzido Total
FMC - Fumaça
MP₁₀ - Partículas Inaláveis
MP_{2,5} - Partículas Inaláveis Finas
NO - Monóxido de Nitrogênio
NO₂ - Dióxido de Nitrogênio
NO_x - Óxidos de Nitrogênio
O₃ - Ozônio
P - Pressão
PTS - Partículas Totais em Suspensão
RAD - Radiação Total e Ultravioleta A
SO₂ - Dióxido de Enxofre
TEMP - Temperatura do Ar
UR - Umidade Relativa do Ar
VV - Velocidade do Vento

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	1
2. MONITORAMENTO DA QUALIDADE DO AR	2
2.1 Principais Poluentes	2
2.2 Padrões e Índice de Qualidade do Ar.....	2
2.3 Redes de Monitoramento.....	7
2.3.1 Localização das Estações de Monitoramento da Qualidade do Ar no Estado de São Paulo nas Unidades de Gerenciamento de Recursos Hídricos – UGRHI	10
2.3.2 Observações sobre o monitoramento.....	11
3. CARACTERIZAÇÃO METEOROLÓGICA.....	14
3.1 Condições Meteorológicas de Dispersão	14
3.2 Condições de formação de Ozônio	19
4. A QUALIDADE DO AR NO INVERNO DE 2014.....	20
4.1 Evolução da Qualidade do Ar	20
4.1.1 Material Particulado	20
4.1.1.1 Partículas Inaláveis – MP ₁₀	20
4.1.1.2 Partículas Inaláveis Finas – MP _{2,5}	29
4.1.1.3 Fumaça - FMC.....	32
4.1.1.4 Partículas Totais em Suspensão - PTS	33
4.1.2 Monóxido de Carbono – CO	33
4.1.3 Dióxido de Enxofre – SO ₂	34
4.1.4 Dióxido de Nitrogênio – NO ₂	37
4.1.5 Ozônio – O ₃	38
4.1.6 Resumo da UGRHI 6	41
5. CONCLUSÕES.....	43
6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	44
7. EQUIPE DE TRABALHO	44
APÊNDICE A - Dados Meteorológicos	45
APÊNDICE B - Dados de Qualidade do Ar	49

1. INTRODUÇÃO

A chamada “Operação Inverno” foi instituída pela CETESB em 1976 como um conjunto de ações preventivas e corretivas a ser desenvolvido durante os meses de inverno, período mais crítico à dispersão dos poluentes primários, visando proteger a saúde da população contra os agravos causados por episódios agudos de poluição do ar na Região Metropolitana de São Paulo (RMSP) e Cubatão. Na RMSP, a avaliação diária da poluição atmosférica realizada pela CETESB mostrava que no inverno, poluentes como o monóxido de carbono e o material particulado frequentemente atingiam altas concentrações.

Até meados da década de 80, a Operação Inverno enfatizou ações de controle da poluição industrial, uma vez que essas fontes eram consideradas as principais responsáveis pelo problema da poluição atmosférica. Essas ações produziram reduções bastante significativas das emissões industriais ainda na década de 80.

Entretanto, devido ao aumento contínuo da frota de veículos, estes passaram a ser as principais fontes de poluição do ar, sobretudo na RMSP. Assim, novos programas foram sendo implantados para minimizar o impacto da poluição de origem veicular, como a Operação Rodízio e a intensificação da fiscalização de fumaça preta em veículos pesados.

A partir do final dos anos 90, em virtude principalmente dos limites de emissão impostos pelo PROCONVE (Programa de Controle de Poluição do Ar por Veículos Automotores), para os veículos novos, observou-se uma queda significativa nos níveis de monóxido de carbono e material particulado. Atualmente, as ações desenvolvidas na Operação Inverno, na RMSP, são focadas, principalmente, na fiscalização da emissão de fumaça preta em veículos pesados e na orientação das pessoas para que reduzam as emissões de poluentes atmosféricos com medidas como a manutenção do veículo, dar preferência ao transporte coletivo, não queimar lixo, etc. Já em Cubatão, ações efetivas de controle das fontes estacionárias ainda são tomadas, além das ações preventivas de controle. Em 2014, as ações da Operação Inverno resultaram em 979 veículos autuados por emissão excessiva de fumaça preta na RMSP e 3.745 nas demais regiões do Estado de São Paulo.

O objetivo deste relatório é analisar e divulgar os resultados do monitoramento da qualidade do ar no Estado de São Paulo no período de maio a setembro de 2014, bem como a evolução da qualidade do ar ao longo dos últimos dez anos.

A avaliação da qualidade do ar foi efetuada considerando os padrões estaduais de qualidade do ar estabelecidos pelo Decreto Estadual nº 59.113 de 23/04/2013.

2. MONITORAMENTO DA QUALIDADE DO AR

Neste item são apresentados os principais poluentes, os padrões e índices de qualidade do ar e as redes de monitoramento da CETESB.

2.1 Principais Poluentes

Dentre os poluentes regulamentados, que têm suas concentrações ambientais incrementadas no período de inverno, destacam-se as partículas inaláveis, o monóxido de carbono e o dióxido de nitrogênio. Por outro lado, apesar deste período ser menos propício à formação do ozônio, é comum a ocorrência de ultrapassagens dos padrões de qualidade do ar por este poluente. Na tabela 1, são apresentados os poluentes monitorados pela CETESB, bem como suas características, principais fontes de emissão e efeitos ao meio ambiente.

Tabela 1 – Fontes, características e efeitos dos principais poluentes na atmosfera.

Poluente	Características	Fontes Principais	Efeitos Gerais ao Meio Ambiente
Partículas Inaláveis Finas (MP _{2,5})	Partículas de material sólido ou líquido suspensas no ar, na forma de poeira, neblina, aerossol, fumaça, fuligem, etc., que podem permanecer no ar e percorrer longas distâncias. Faixa de tamanho $\leq 2,5$ micra.	Processos de combustão (industrial, veículos automotores), aerossol secundário (formado na atmosfera) como sulfato e nitrato, entre outros.	Danos à vegetação, deterioração da visibilidade e contaminação do solo e da água.
Partículas Inaláveis (MP ₁₀) e Fumaça	Partículas de material sólido ou líquido que ficam suspensas no ar, na forma de poeira, neblina, aerossol, fumaça, fuligem, etc. Faixa de tamanho ≤ 10 micra.	Processos de combustão (indústria e veículos automotores), poeira ressuspensa, aerossol secundário (formado na atmosfera).	Danos à vegetação, deterioração da visibilidade e contaminação do solo e da água.
Partículas Totais em Suspensão (PTS)	Partículas de material sólido ou líquido que ficam suspensas no ar, na forma de poeira, neblina, aerossol, fumaça, fuligem, etc. Faixa de tamanho ≤ 50 micra.	Processos industriais, veículos motorizados (exaustão), poeira de rua ressuspensa, queima de biomassa. Fontes naturais: pólen, aerossol marinho e solo.	Danos à vegetação, deterioração da visibilidade e contaminação do solo e da água.
Dióxido de Enxofre (SO ₂)	Gás incolor, com forte odor, semelhante ao gás produzido na queima de palitos de fósforos. Pode ser transformado a SO ₃ , que na presença de vapor de água, passa rapidamente a H ₂ SO ₄ . É um importante precursor dos sulfatos, um dos principais componentes das partículas inaláveis.	Processos que utilizam queima de óleo combustível, refinaria de petróleo, veículos a diesel, produção de polpa e papel, fertilizantes.	Pode levar à formação de chuva ácida, causar corrosão aos materiais e danos à vegetação: folhas e colheitas.
Dióxido de Nitrogênio (NO ₂)	Gás marrom avermelhado, com odor forte e muito irritante. Pode levar à formação de ácido nítrico, nitratos (o qual contribui para o aumento das partículas inaláveis na atmosfera) e compostos orgânicos tóxicos.	Processos de combustão envolvendo veículos automotores, processos industriais, usinas térmicas que utilizam óleo ou gás, incinerações.	Pode levar à formação de chuva ácida, danos à vegetação e à colheita.
Monóxido de Carbono (CO)	Gás incolor, inodoro e insípido.	Combustão incompleta em veículos automotores.	
Ozônio (O ₃)	Gás incolor, inodoro nas concentrações ambientais e o principal componente da névoa fotoquímica.	Não é emitido diretamente para a atmosfera. É produzido fotoquimicamente pela radiação solar sobre os óxidos de nitrogênio e compostos orgânicos voláteis.	Danos às colheitas, à vegetação natural, plantações agrícolas; plantas ornamentais.

2.2 Padrões e Índice de Qualidade do Ar

O Decreto Estadual nº 59.113, de 23/04/2013, estabelece que a administração da qualidade do ar no território do Estado de São Paulo será efetuada através de Padrões de Qualidade do Ar, observados os seguintes critérios:

I. Metas Intermediárias - (MI) estabelecidas como valores temporários a serem cumpridos em etapas, visando à melhoria gradativa da qualidade do ar no Estado de São Paulo, baseada na busca pela

redução das emissões de fontes fixas e móveis, em linha com os princípios do desenvolvimento sustentável;

II. Padrões Finais (PF) - Padrões determinados pelo melhor conhecimento científico para que a saúde da população seja preservada ao máximo em relação aos danos causados pela poluição atmosférica.

A tabela 2 apresenta os padrões de qualidade do ar estabelecidos no DE nº 59.113/2013, sendo que os padrões vigentes estão assinalados em vermelho.

**Tabela 2 – Padrões Estaduais de Qualidade do Ar
(Decreto Estadual nº 59.113 de 23/04/2013)**

Poluente	Tempo de Amostragem	MI 1 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	MI 2 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	MI 3 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	PF ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)
partículas inaláveis (MP_{10})	24 horas	120	100	75	50
	MAA ¹	40	35	30	20
partículas inaláveis finas ($\text{MP}_{2,5}$)	24 horas	60	50	37	25
	MAA ¹	20	17	15	10
dióxido de enxofre (SO_2)	24 horas	60	40	30	20
	MAA ¹	40	30	20	-
dióxido de nitrogênio (NO_2)	1 hora	260	240	220	200
	MAA ¹	60	50	45	40
Ozônio (O_3)	8 horas	140	130	120	100
monóxido de carbono (CO)	8 horas	-	-	-	9 ppm
fumaça* (FMC)	24 horas	120	100	75	50
	MAA ¹	40	35	30	20
partículas totais em suspensão* (PTS)	24 horas	-	-	-	240
	MGA ²	-	-	-	80
Chumbo** (Pb)	MAA ¹	-	-	-	0,5

1 - Média aritmética anual.

2 - Média geométrica anual.

* Fumaça e Partículas Totais em Suspensão - parâmetros auxiliares a serem utilizados apenas em situações específicas, a critério da CETESB.

** Chumbo - a ser monitorado apenas em áreas específicas, a critério da CETESB.

Obs.: padrões vigentes em vermelho.

As Metas Intermediárias devem ser obedecidas em 3 (três) etapas, assim determinadas:

I. Meta Intermediária Etapa 1 - (MI1) - Valores de concentração de poluentes atmosféricos que devem ser respeitados a partir de 24/04/2013;

II. Meta Intermediária Etapa 2 - (MI2) - Valores de concentração de poluentes atmosféricos que devem ser respeitados subsequentemente à MI1, que entrará em vigor após avaliações realizadas na

Etapa 1, reveladas por estudos técnicos apresentados pelo órgão ambiental estadual, convalidados pelo CONSEMA;

III. Meta Intermediária Etapa 3 - (MI3) - Valores de concentração de poluentes atmosféricos que devem ser respeitados nos anos subsequentes à MI2, sendo que o seu prazo de duração será definido pelo CONSEMA, a partir do início da sua vigência, com base nas avaliações realizadas na Etapa 2.

Os padrões finais (PF) são aplicados sem etapas intermediárias quando não forem estabelecidas metas intermediárias, como no caso do monóxido de carbono, partículas totais em suspensão e chumbo. Para os demais poluentes, os padrões finais passam a valer a partir do final do prazo de duração do MI3.

A Legislação Estadual (DE nº 59.113/2013) estabelece também critérios para episódios críticos de poluição do ar, que estão apresentados na tabela 3. A declaração dos estados de Atenção, Alerta e Emergência, além dos níveis de concentração ultrapassados, requer a previsão de condições meteorológicas desfavoráveis à dispersão dos poluentes.

**Tabela 3 – Critério para Episódios Críticos de Poluição do Ar.
(Decreto Estadual nº 59.113 de 23/04/2013)**

Parâmetros	Atenção	Alerta	Emergência
partículas inaláveis finas ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) - 24h	125	210	250
partículas inaláveis ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) - 24h	250	420	500
dióxido de enxofre ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) - 24h	800	1.600	2.100
dióxido de nitrogênio ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) - 1h	1.130	2.260	3.000
monóxido de carbono (ppm) - 8h	15	30	40
ozônio ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) - 8h	200	400	600

Os padrões nacionais de qualidade do ar e os critérios para episódios críticos de poluição do ar definidos na Resolução CONAMA nº 3 de 28/06/90 são apresentados nas tabelas 4 e 5, respectivamente.

**Tabela 4 – Padrões Nacionais de Qualidade do Ar
(Resolução CONAMA nº 3 de 28/06/90)**

Poluente	Tempo de Amostragem	Padrão Primário ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Padrão Secundário ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)
partículas totais em suspensão	24 horas ¹	240	150
	MGA ²	80	60
partículas inaláveis	24 horas ¹	150	150
	MAA ³	50	50
fumaça	24 horas ¹	150	100
	MAA ³	60	40
dióxido de enxofre	24 horas ¹	365	100
	MAA ³	80	40
dióxido de nitrogênio	1 hora	320	190
	MAA ³	100	100
monóxido de carbono	1 hora ¹	40.000	40.000
		35 ppm	35 ppm
	8 horas ¹	10.000	10.000
		9 ppm	9 ppm
ozônio	1 hora ¹	160	160

- 1 – Não deve ser excedido mais que uma vez ao ano;
 2 – Média geométrica anual;
 3 – Média aritmética anual;

A declaração dos estados de Atenção, Alerta e Emergência, além dos níveis de concentração atingidos, requer a previsão de condições meteorológicas desfavoráveis à dispersão dos poluentes.

**Tabela 5 – Critérios para episódios críticos de poluição do ar
(Resolução CONAMA nº 3 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

Para simplificar o processo de comunicação dos dados de poluição do ar de curto prazo para a população, a CETESB utiliza o Índice de Qualidade do Ar (IQA), o qual é obtido através de funções lineares segmentadas que relacionam as concentrações dos poluentes com valores dos índices. Na tabela 6 pode-se visualizar a nova escala utilizada para classificar a qualidade do ar, que foi elaborada em função dos padrões estabelecidos no DE nº 59.113/2013.

Tabela 6 – Estrutura do Índice de Qualidade do Ar

Qualidade	Índice	MP ₁₀ (µg/m ³) 24h	MP _{2,5} (µg/m ³) 24h	O ₃ (µg/m ³) 8h	CO (ppm) 8h	NO ₂ (µg/m ³) 1h	SO ₂ (µg/m ³) 24h
N1 - Boa	0 - 40	0 - 50	0 - 25	0 - 100	0 - 9	0 - 200	0 - 20
N2 – Moderada	41-80	>50 - 100	>25 - 50	>100 - 130	>9 - 11	>200 - 240	>20 - 40
N3 – Ruim	81-120	>100 - 150	>50 - 75	>130 - 160	>11 - 13	>240 - 320	>40 - 365
N4 – Muito Ruim	121-200	>150 - 250	> 75 - 125	>160 -200	>13-15	> 320 - 1130	> 365 - 800
N5 – Péssima	>200	> 250	>125	> 200	> 15	> 1130	>800

Quando a qualidade do ar é classificada como BOA os valores-guia para exposição de curto prazo definidos pela Organização Mundial de Saúde, que são os respectivos Padrões Finais (PF) estabelecidos no DE nº 59.113/2013, estão sendo atendidos.

Observa-se também que a classificação de qualidade RUIM não indica, obrigatoriamente, a ultrapassagem dos padrões de curto prazo vigentes. A única exceção é o CO, para o qual, a qualidade MODERADA indica que o respectivo PQA é ultrapassado.

Para cada poluente medido é calculado um índice, sendo que para efeito de divulgação, utiliza-se o índice mais elevado, isto é, embora a qualidade do ar de uma estação seja avaliada para todos os poluentes monitorados, a sua classificação é determinada pelo maior índice (piores caso). Esta qualificação do ar está associada a efeitos à saúde, portanto independe do padrão de qualidade em vigor, e será sempre realizada conforme a tabela a seguir:

Tabela 7 – Qualidade do ar e efeitos à saúde

Qualidade	Índice	Significado
N1 - Boa	0 - 40	
N2 – Moderada	41-80	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.
N3 – Ruim	81-120	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.
N4 – Muito Ruim	121-200	Toda a população pode apresentar agravamento dos sintomas como tosse seca, cansaço, ardor nos olhos, nariz e garganta e ainda falta de ar e respiração ofegante. Efeitos ainda mais graves à saúde de grupos sensíveis (crianças, idosos e pessoas com doenças respiratórias e cardíacas).
N5 – Péssima	>200	Toda a população pode apresentar sérios riscos de manifestações de doenças respiratórias e cardiovasculares. Aumento de mortes prematuras em pessoas de grupos sensíveis.

Os níveis de qualidade do ar, bem como a previsão das condições meteorológicas de dispersão de poluentes, são divulgados no endereço internet www.cetesb.sp.gov.br.

2.3 Redes de Monitoramento

Nas tabelas 8 e 9 são apresentadas as configurações das Redes de Monitoramento Automático e Manual de Qualidade do Ar da CETESB, mostrando os respectivos parâmetros monitorados em cada estação, em 2014.

Tabela 9 – Configuração da rede de monitoramento manual da qualidade do ar - 2014

VOCACIONAIS	UGRHI	LOCALIZAÇÃO DAS ESTAÇÕES	PARÂMETROS				
			MP _{2,5}	FMC	SO ₂	MP ₁₀	PTS
Industrial	2	Taubaté - Centro		X			
TOTAL UGRHI 2				1			
Em industrialização	4	Ribeirão Preto - Campos Elíseos				X	
TOTAL UGRHI 4						1	
Industrial	5	Cordeirópolis - Módolo				X	
Industrial	5	Jundiaí - Centro		X			
Industrial	5	Limeira - Centro		X			
Industrial	5	Limeira - Boa Vista				X	
Industrial	5	Paulínia - Bairro Cascata			X		
Industrial	5	Paulínia - João Aranha			X		
Industrial	5	Piracicaba - Algodal				X	
Industrial	5	Rio Claro				X	
Industrial	5	Salto - Centro		X	X		
Industrial	5	Santa Gertrudes - Jd. Luciana				X	
TOTAL UGRHI 5				3	3	5	
Industrial	6	Campos Elíseos		X	X		
Industrial	6	Cerqueira César	X	X	X		X
Industrial	6	Ibirapuera		X		X	X
Industrial	6	Osasco					X
Industrial	6	Pinheiros		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				
Industrial	6	Tatuapé		X	X		
TOTAL UGRHI 6			2	5	4		7
Industrial	7	Cubatão - Vila Parisi					X
TOTAL UGRHI 7							1
Em industrialização	8	Franca - Centro		X			
TOTAL UGRHI 8				1			
Em industrialização	9	Jaboticabal				X	
Em industrialização	9	Pirassununga				X	
TOTAL UGRHI 9						2	
Industrial	10	Itu - Centro		X			
Industrial	10	Sorocaba - Centro		X			
TOTAL UGRHI 10				2			
Em industrialização	12	Barretos ¹		X			
TOTAL UGRHI 12				1			
Em industrialização	13	São Carlos - Centro		X			
TOTAL UGRHI 13				1			
TOTAL MONITORES			2	14	7	8	8

1 - Monitoramento a partir de 01/09/2014

MP₁₀ - Partículas Inaláveis

FMC - Fumaça

SO₂ - Dióxido de enxofre

PTS - Partículas totais em suspensão

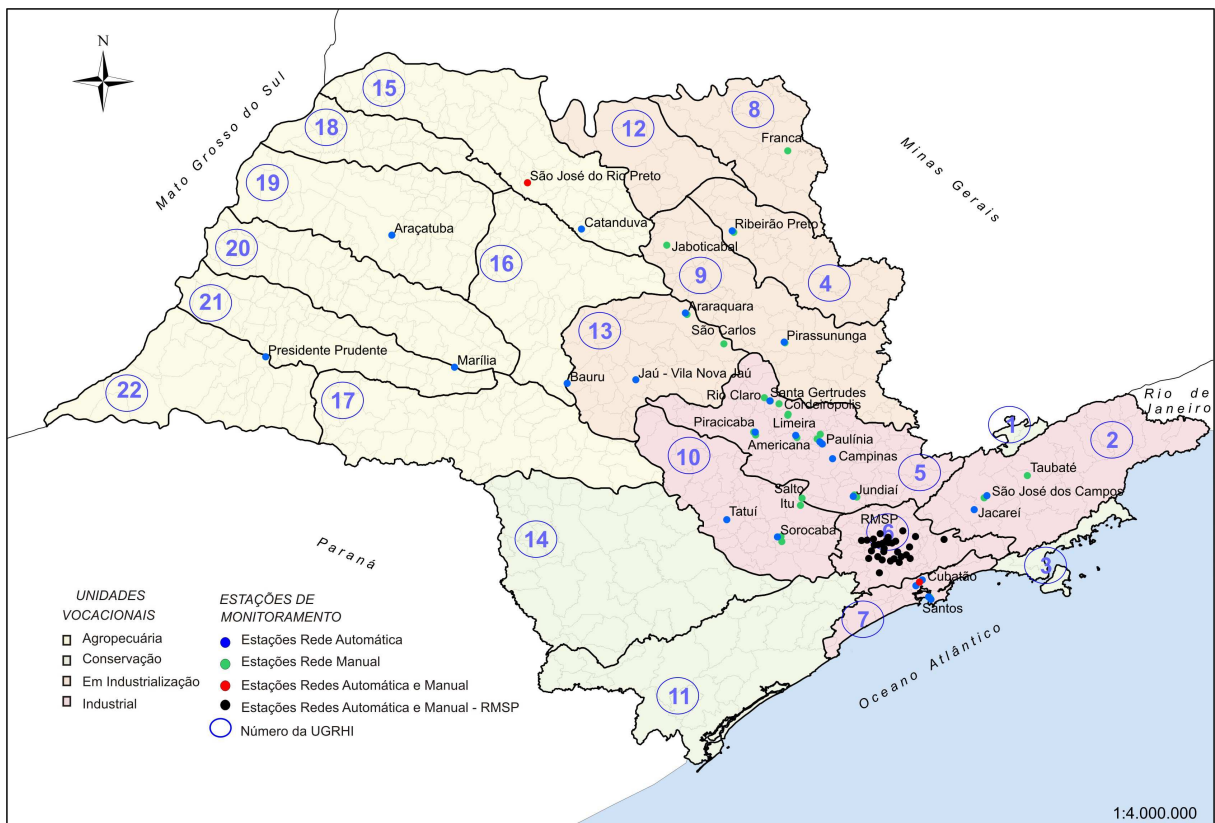
MP_{2,5} - Partículas inaláveis finas

2.3.1 Localização das Estações de Monitoramento da Qualidade do Ar no Estado de São Paulo nas Unidades de Gerenciamento de Recursos Hídricos – UGRHI

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 1 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 (Unidades Vocacionais) e apresenta também a localização das estações de monitoramento da qualidade do ar no Estado de São Paulo, nas respectivas Unidades Vocacionais.

Mapa 1 – Localização das estações no Estado de São Paulo



2.3.2 Observações sobre o monitoramento

O registro das principais ocorrências e observações ao longo do período de monitoramento pode auxiliar a interpretação de tendência de longo prazo. Tais eventos, normalmente, estão associados a estações que tiveram seu monitoramento parcialmente comprometido no ano, quer pela impossibilidade de monitorar durante certos períodos, quer pelo aparecimento de interferências temporárias no entorno da estação, que faz com que as medidas não reflitam, de forma abrangente, a qualidade do ar da região.

Foram observadas as seguintes ocorrências:

- Congonhas (UGRHI 6): desde 2012, toda extensão da via está enquadrada como uma das Vias Estruturais Restritas – VER, regulamentadas com proibição ao trânsito de caminhões de 2ª a 6ª feira das 4h00 às 22h00 e aos sábados das 10h00 às 14h00, exceto feriados.
- Parelheiros (UGRHI 6): desde 2013, há movimentação de veículos pesados, na via próxima à estação, com transporte de resíduos sólidos para aterro.
- São José dos Campos (UGRHI 2): obra civil municipal de pavimentação da via próxima à estação, no período de abril a junho;
- Sorocaba (UGRHI 10): obras de construção civil de grande porte na face oeste da estação.

Foi iniciado monitoramento em:

- Barretos (UGRHI 12): estação manual em 01/09/14;
- Santa Gertrudes (UGRHI 5): estação automática em 24/07/14;
- São Bernardo do Campo – Centro (UGRHI 6): estação automática em 02/04/14.

Em relação às autorizações para queima de palha de cana-de-açúcar no Estado, foram observadas as seguintes suspensões:

- Araçatuba e arredores (UGRHI 19): a partir de 01/04/13, estão suspensas, por decisão judicial vinculada à ação civil pública, as autorizações para a queima da palha da cana-de-açúcar nos municípios da Subseção Judiciária de Araçatuba (Alto Alegre, Andradina, Araçatuba, Avanhandava, Barbosa, Bento de Abreu, Bilac, Birigui, Braúna, Brejo Alegre, Buritama, Castilho, Clementina, Coroados, Gabriel Monteiro, Glicério, Guaraçai, Guararapes, Lavínia, Lourdes, Luizânia, Mirandópolis, Muritinga do Sul, Nova Independência, Penápolis, Piacatu, Rubiácea, Santo Antônio do Aracanguá, Santópolis do Aguapeí, Turiuba e Valparaíso).
- Araraquara e arredores (UGRHI 15): está suspensa desde o início da safra 2012/2013, por decisão da Justiça Federal, a sistemática de emissão de autorizações nos municípios da Subseção Judiciária de Araraquara (Américo Brasiliense, Araraquara, Boa Esperança do Sul, Borborema, Cândido Rodrigues, Dobrada, Fernando Prestes, Gavião Peixoto, Ibitinga, Itápolis, Matão, Motuca, Nova Europa, Rincão, Santa Ernestina, Santa Lúcia, Tabatinga, Taquaritinga e Trabiçu).
- Piracicaba e arredores (UGRHI 5): a partir de 19/07/12, em função de determinação da Justiça Federal, foram suspensas todas as autorizações emitidas para a queima controlada da palha de cana-de-açúcar na área de abrangência da Subseção de Piracicaba da Justiça Federal, abrangendo toda a safra 2013/2014. A suspensão abrange os seguintes municípios: Águas de São Pedro, Americana, Analândia, Charqueada, Corumbataí, Ipeúna, Iracemápolis, Itirapina, Nova Odessa, Piracicaba, Rio Claro, Rio das Pedras, Saltinho, Santa Bárbara do Oeste, Santa Gertrudes e São Pedro.
- Jaú e arredores (UGRHI 13): com base na decisão da Justiça Federal, foram suspensas todas as autorizações expedidas, após 27/03/13, para os municípios da Subseção

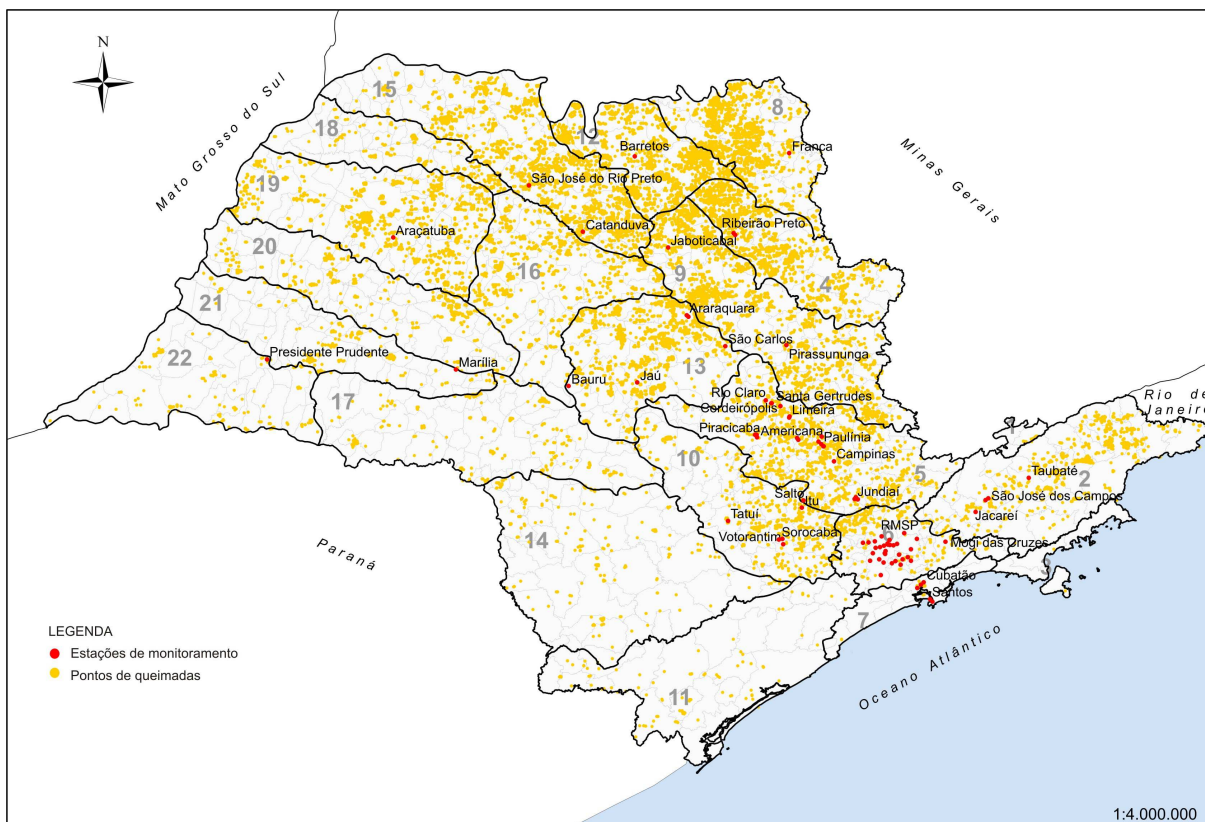
Judiciária de Jaú (Bariri, Barra Bonita, Bocaina, Brotas, Dois Córregos, Igarapu do Tietê, Itaju, Itapuí, Jaú, Mineiros do Tietê, Santa Maria da Serra e Torrinha).

- Limeira e arredores (UGRHI 5): por força de sentença judicial proferida nos autos da Ação Civil Pública ajuizada pelo Ministério Público Federal (Processo nº. 00020230720144036143), desde 05/08/2014 a CETESB deve se abster de conceder novas autorizações para a queima da palha da cana-de-açúcar nos municípios da Subseção Judiciária de Limeira (Araras, Conchal, Cordeirópolis, Engenheiro Coelho, Estiva Gerbi, Iracemópolis, Leme, Limeira e Mogi Guaçu) se não precedidas de EIA/RIMA.
- Ourinhos e arredores (UGRHI 17): por força de sentença proferida nos autos da Ação Civil Pública proposta pelo Ministério Público Federal (Processo nº. 0000768-78.2008.403.6125), desde 06/02/2014 a CETESB deve se abster de conceder novas autorizações para a queima da palha da cana-de-açúcar nos municípios da Subseção Judiciária de Ourinhos (Águas de Santa Bárbara, Bernardino de Campos, Campos Novos Paulista, Canitar, Chavantes, Espírito Santo do Turvo, Fartura, Ibirarema, Ipaussu, Manduri, Óleo, Ourinhos, Palmital, Piraju, Ribeirão do Sul, Salto Grande, Santa Cruz do Rio Pardo, São Pedro do Turvo, Sarutaiá, Taguaí, Tejupá e Timburi) se não precedidas de EIA/RIMA.
- São Carlos e arredores (UGRHI 13): por força de sentença proferida nos autos da Ação Civil Pública ajuizada pelo Ministério Público, desde 08/01/2014 a CETESB deve se abster de conceder novas autorizações para a queima da palha da cana-de-açúcar nos municípios da Subseção Judiciária de São Carlos (Brotas, Descalvado, Dourado, Ibaté, Pirassununga, Porto Ferreira, Ribeirão Bonito, Santa Cruz da Conceição, Santa Cruz das Palmeiras, Santa Rita do Passa Quatro, São Carlos e Tambaú) se não precedidas de EIA/RIMA.
- Jales e arredores (UGRHI 18): a partir da safra 2014/2015, por determinação da Justiça Federal, a CETESB deve se abster de conceder novas autorizações para a queima da palha da cana-de-açúcar nos municípios compreendidos pela Subseção Judiciária de Jales (Aparecida D'Oeste, Aspásia, Auriflama, Dirce Reis, Dolcinópolis, Estrela D'Oeste, Fernandópolis, General Salgado, Guarani D'Oeste, Guzolândia, Indiaporã, Jales, Macedônia, Marinópolis, Meridiano, Mesópolis, Mira Estrela, Nova Canaã Paulista, Nova Castilho, Ouroeste, Palmeira D'Oeste, Paranapuã, Pedranópolis, Pontalinda, Populina, Rubinéia, Santa Albertina, Santa Clara D'Oeste, Santa Fé do Sul, Santa Rita D'Oeste, Santa Salete, Santana da Ponte Pensa, São Francisco, São João das Duas Pontes, São João de Iracema, Suzanópolis, Três Fronteiras, Turmalina, Urânia e Vitória Brasil), se não precedidas de EIA/RIMA.
- Santa Adélia e arredores (UGRHI 15): em função de decisão judicial de Ação Civil Pública movida pelo Ministério Público do Estado de São Paulo, transitada em julgado, a CETESB não concederá novas autorizações para a queima da palha da cana-de-açúcar nos municípios da Comarca de Santa Adélia (Ariranha, Palmares Paulista e Santa Adélia), sem prévia apresentação de EIA/RIMA.

A legislação vigente, assim como o Protocolo Agroambiental firmado entre o setor sucroenergético, a Secretaria do Meio Ambiente e a Secretaria de Agricultura e Abastecimento preveem a redução gradativa das áreas de queima de palha de cana-de-açúcar no Estado. O Protocolo antecipa os prazos da legislação para o fim da queima de palha de cana de 2021 para 2014, para áreas mecanizáveis, e de 2031 para 2017, em áreas não-mecanizáveis.

Apesar das suspensões das autorizações de queima de palha de cana-de-açúcar em algumas localidades, e das reduções decorrentes do Protocolo citado, em função da estiagem foram observados, por meio de satélites ambientais, muitos focos de queimada no Estado de São Paulo, no período de maio a setembro, conforme pode ser observado no mapa a seguir.

Mapa 2 – Localização dos focos de queimadas observados por satélites no Estado de São Paulo – período de maio a setembro.



Fonte: Portal do Monitoramento de Queimadas e Incêndios - INPE.

3. CARACTERIZAÇÃO METEOROLÓGICA

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 caracterização das condições de dispersão dos poluentes primários e de formação de poluentes secundários no Estado de São Paulo, foram utilizadas as informações sobre precipitação pluviométrica e de outras variáveis meteorológicas, disponíveis nas páginas do Instituto Nacional de Meteorologia – INMET (www.inmet.gov.br) e da Coordenadoria Estadual de Defesa Civil de São Paulo – CEDEC/SP (www.defesacivil.sp.gov.br), para as estações meteorológicas de Santos (Baixada Santista), Taubaté e São José dos Campos (Vale do Paraíba), Mirante de Santana e Guarulhos (RMSP), São Carlos, Bauru, Araraquara e Campinas (Central), Barretos, Franca e Ribeirão Preto (Norte), Sorocaba, Registro e Itapeva (Sul), Marília e Presidente Prudente (Sudoeste), Araçatuba, Votuporanga, São José do Rio Preto e Catanduva (Oeste-Noroeste). Também foram utilizadas as informações de variáveis meteorológicas medidas pela rede de estações automáticas da qualidade do ar da CETESB (www.cetesb.sp.gov.br). Além dessas informações são utilizadas as análises dos Infoclimas e das Sínteses Sinóticas elaboradas pelo CPTEC/INPE (www.cptec.inpe.br). É necessário esclarecer que a análise das condições meteorológicas ocorridas durante o ano de 2014 é efetuada de maneira qualitativa.

O período de maio a setembro é o mais desfavorável para a dispersão de poluentes primários no Estado de São Paulo. Em 2014, o número de dias com condições meteorológicas desfavoráveis à dispersão dos poluentes foi igual ao ano de 2013. Entretanto, durante esse período, o total das precipitações ocorridas foi inferior em relação ao total da média climatológica esperada para o período. Esta diminuição do total das precipitações na RMSP e nas demais regiões do interior do Estado de São Paulo, que ocorreu, principalmente, nos meses de junho e agosto, pode estar associada ao domínio prolongado, em alguns meses, do anticiclone subtropical do Atlântico Sul sobre as regiões Sudeste e Centro-Oeste do Brasil. Durante o período de outono e inverno este sistema atmosférico tem um papel fundamental, pois sua atuação nessas regiões inibe o desenvolvimento de nebulosidade profunda e, conseqüentemente, acarreta a diminuição das precipitações.

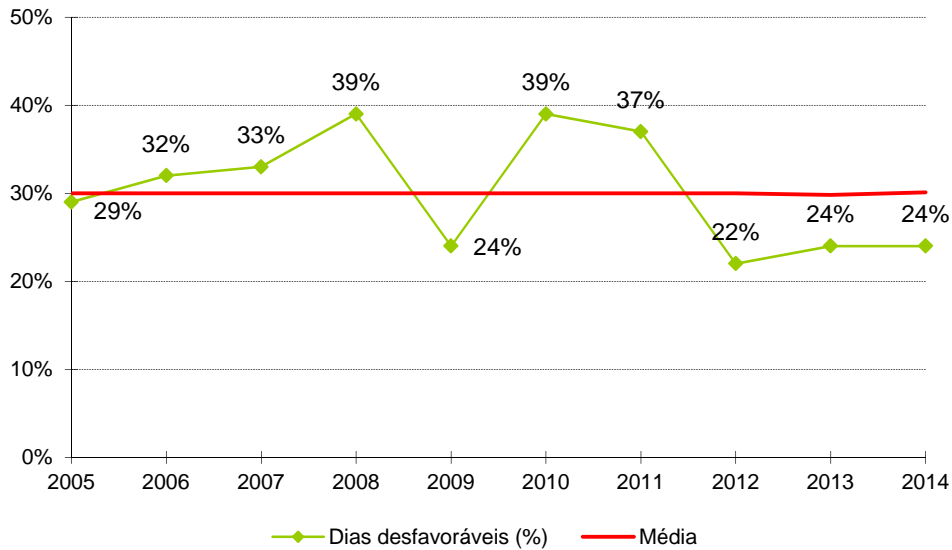
Com relação às queimadas, no período de maio a setembro de 2014, quando comparado com o mesmo período de 2013, foi observado um aumento da ordem de 200% de focos em todo o Estado de São Paulo (vide link: http://www.inpe.br/queimadas/estatisticas_estados.php), situação esta que pode ter contribuído para os resultados das concentrações de material particulado, inclusive na borda norte da RMSP.

A seguir, é apresentada uma análise dos principais parâmetros meteorológicos medidos na RMSP, pela CETESB e outras instituições, no período de maio a setembro. De modo geral, esta análise das condições meteorológicas pode ser extrapolada para as demais regiões do Estado.

3.1 Condições Meteorológicas de Dispersão

No gráfico 1 é apresentada a porcentagem de dias em que as condições meteorológicas foram desfavoráveis à dispersão dos poluentes na atmosfera, nos meses de maio a setembro, entre os anos de 2005 e 2014. A porcentagem de dias desfavoráveis no inverno de 2014 esteve abaixo da média dos últimos dez anos, com cerca de 24% dos dias. Este percentual é semelhante aos invernos dos anos de 2009, 2012 e 2013, anos esses em que os totais das precipitações foram superiores à média climatológica, diferentemente do ano em análise, cujo inverno pode ser caracterizado como um dos mais secos dos últimos dez anos. Entretanto, as condições meteorológicas observadas em 2014, tais como: maior ocorrência de dias com a velocidade dos ventos mais intensos, menor número de dias com porcentagem de horas de calmaria superiores a 25% e menor frequência de alturas de inversões térmicas abaixo de 200 metros, conforme se pode verificar nas análises individuais dessas variáveis a seguir, contribuíram para que as condições de dispersão durante o inverno de 2014, apesar da baixa precipitação pluviométrica, fossem mais favoráveis à dispersão de poluentes. A maior parte dos dias desfavoráveis, em 2014, ocorreu nos meses de julho e agosto, em dias com ocorrência de altas porcentagens de calmaria, inversões térmicas próximas à superfície (vide Tabelas B e do Apêndice A) e ausência de chuvas.

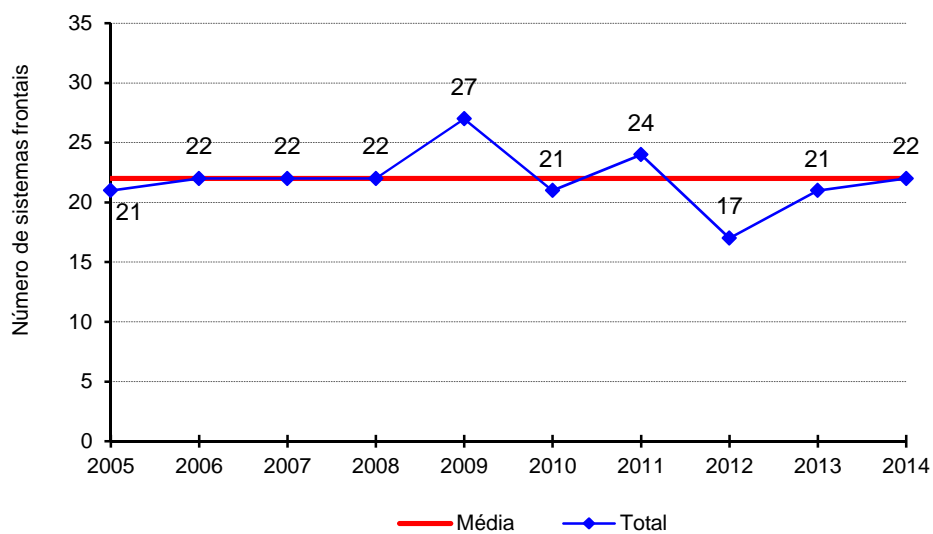
Gráfico 1 – Porcentagem de dias desfavoráveis à dispersão dos poluentes (maio a setembro)



A seguir, são analisados parâmetros meteorológicos que atuam nas condições de dispersão/concentração de poluentes na RMSP.

A mudança de uma situação desfavorável para favorável à dispersão de poluentes ocorre normalmente quando um sistema frontal atinge a RMSP, uma vez que torna instável a atmosfera provocando, de maneira geral, a ocorrência de chuvas e o aumento da ventilação. O gráfico 2 mostra o número de passagens de sistemas frontais e a respectiva média no período de maio a setembro, de 2005 a 2014, onde se observa que a quantidade de frentes que passaram pela RMSP em 2014 foi igual à média do período. Entretanto, durante a incursão de boa parte desses sistemas frontais, no período em análise, não foi observada a ocorrência de precipitações.

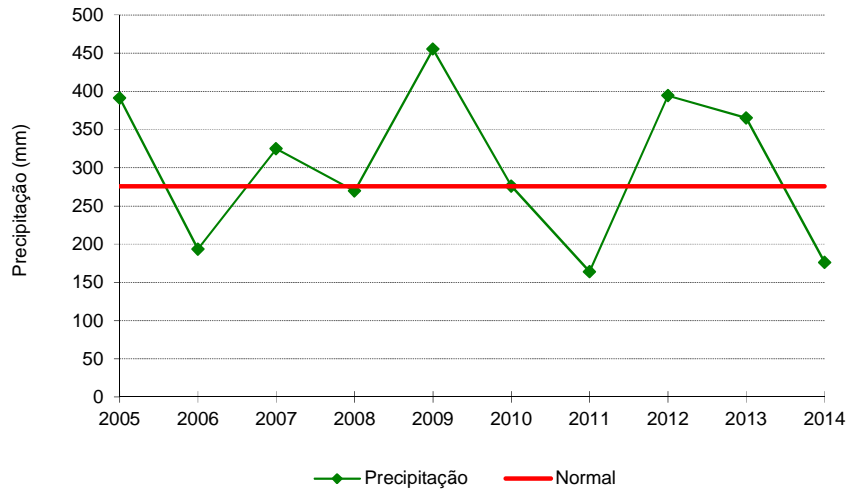
Gráfico 2 – Número de sistemas frontais (maio a setembro)



A ocorrência de precipitação pluviométrica, além de ser um indicador de que a atmosfera está instável, ou seja, com movimentos de ar que favorecem a dispersão de poluentes, promove a remoção dos mesmos. O gráfico 3 mostra as precipitações ocorridas no período de maio a setembro de 2005 a 2014 e a normal climatológica de 1961-1990.

Em 2014, o total de chuva entre maio e setembro ficou muito abaixo da normal climatológica do mesmo período, se igualando ao ano de 2011. Esses dois períodos de inverno podem ser caracterizados como os mais secos dos últimos dez anos, sendo que os meses de junho, julho e agosto, do ano em análise, tiveram os menores índices de precipitação, quando foram também observados dias com forte estabilidade atmosférica, propiciando assim condições meteorológicas mais desfavoráveis à dispersão de poluentes. (vide Tabela C do Apêndice A).

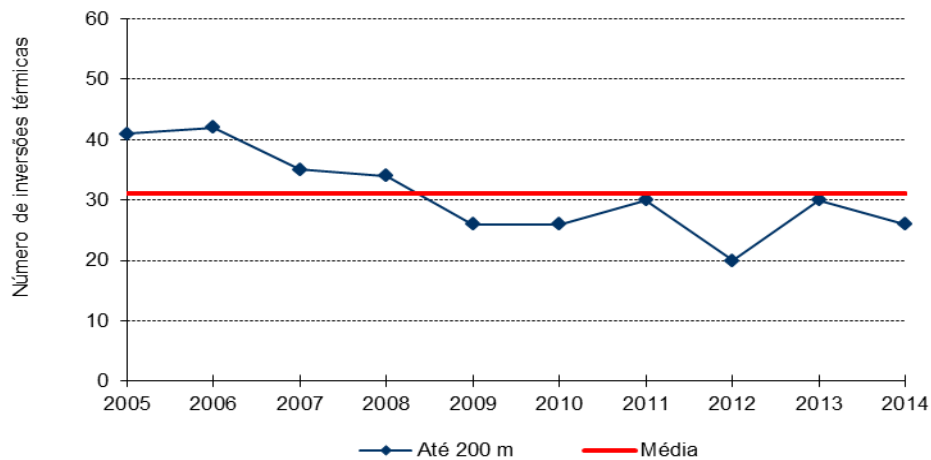
Gráfico 3 – Precipitação total de 2005 a 2014 e Normal Climatológica de 1961 a 1990 Estação Mirante de Santana – INMET (maio a setembro)



Obs.: Normal Climatológica corrigida de acordo com a revisão publicada em 2009 pelo INMET.

A ocorrência de inversão térmica próxima à superfície dificulta a dispersão de poluentes para níveis mais altos da atmosfera, provocando um aumento das concentrações dos poluentes próximo à superfície. O gráfico 4 mostra o número de ocorrências de inversões térmicas com altura da base igual ou inferior a 200 metros e a média dessas inversões, nesse nível de altitude, ocorridas entre 2005 e 2014. Observa-se que, em 2014, o número de ocorrências de inversões térmicas nessa faixa de altitude foi abaixo da média dos últimos dez anos.

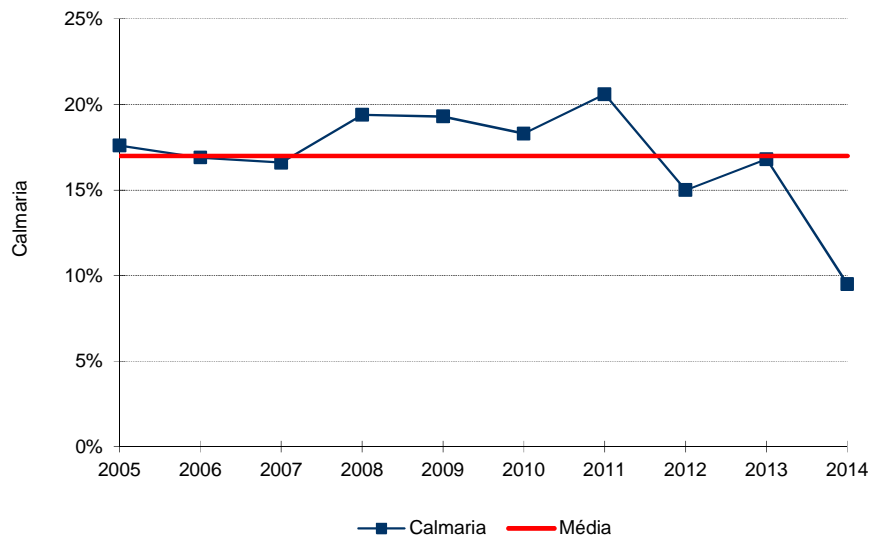
Gráfico 4 – Número de ocorrências de inversões térmicas Força Aérea Brasileira – Campo de Marte (maio a setembro)



A ocorrência de períodos do dia com alta porcentagem de calmaria (ventos inferiores a 0,5 m/s) e ventos fracos estão relacionados com o aumento das concentrações de poluentes na superfície. Os gráficos 5 e 6 mostram, respectivamente, a porcentagem de calmaria e da velocidade média do vento para os meses de maio a setembro dos anos 2005 a 2014. Em 2014, a porcentagem média de

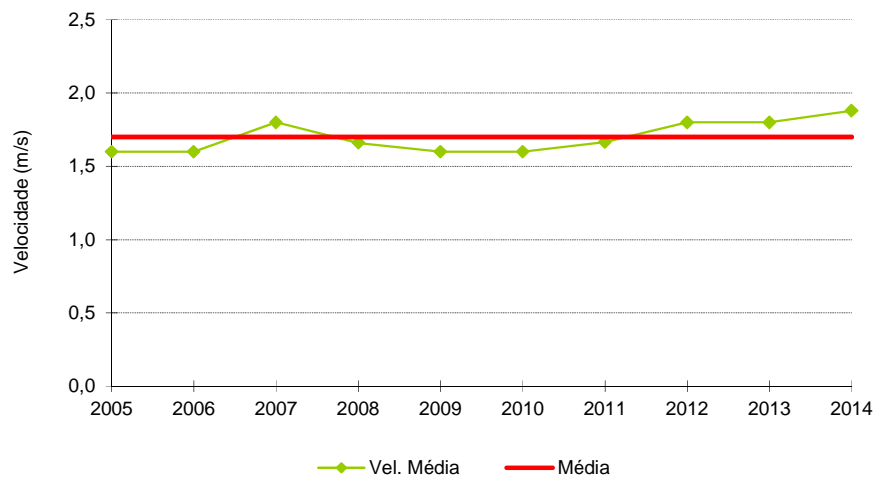
calmaria no período foi a mais baixa que a média dos últimos dez anos, entretanto, foram observados dias com ocorrência de porcentagens de calmaria superior a 25%, sendo que, em alguns casos, ocorreram em dias consecutivos, em especial nos meses de junho, julho e agosto. Essas altas porcentagens de calmaria contribuíram para tornar desfavoráveis as condições de dispersão de poluentes em alguns dias desses meses.

**Gráfico 5 – Porcentagem de calmaria na RMSP
CETESB – (maio a setembro)**



Por outro lado, as velocidades dos ventos de maior intensidade favorecem a dispersão dos poluentes. No inverno de 2014 a média da velocidade do vento, conforme se verifica no gráfico 6, foi a mais alta em dos últimos dez anos. (vide Tabela E do Apêndice A).

**Gráfico 6 – Velocidade média do vento na RMSP
CETESB – (maio a setembro)**

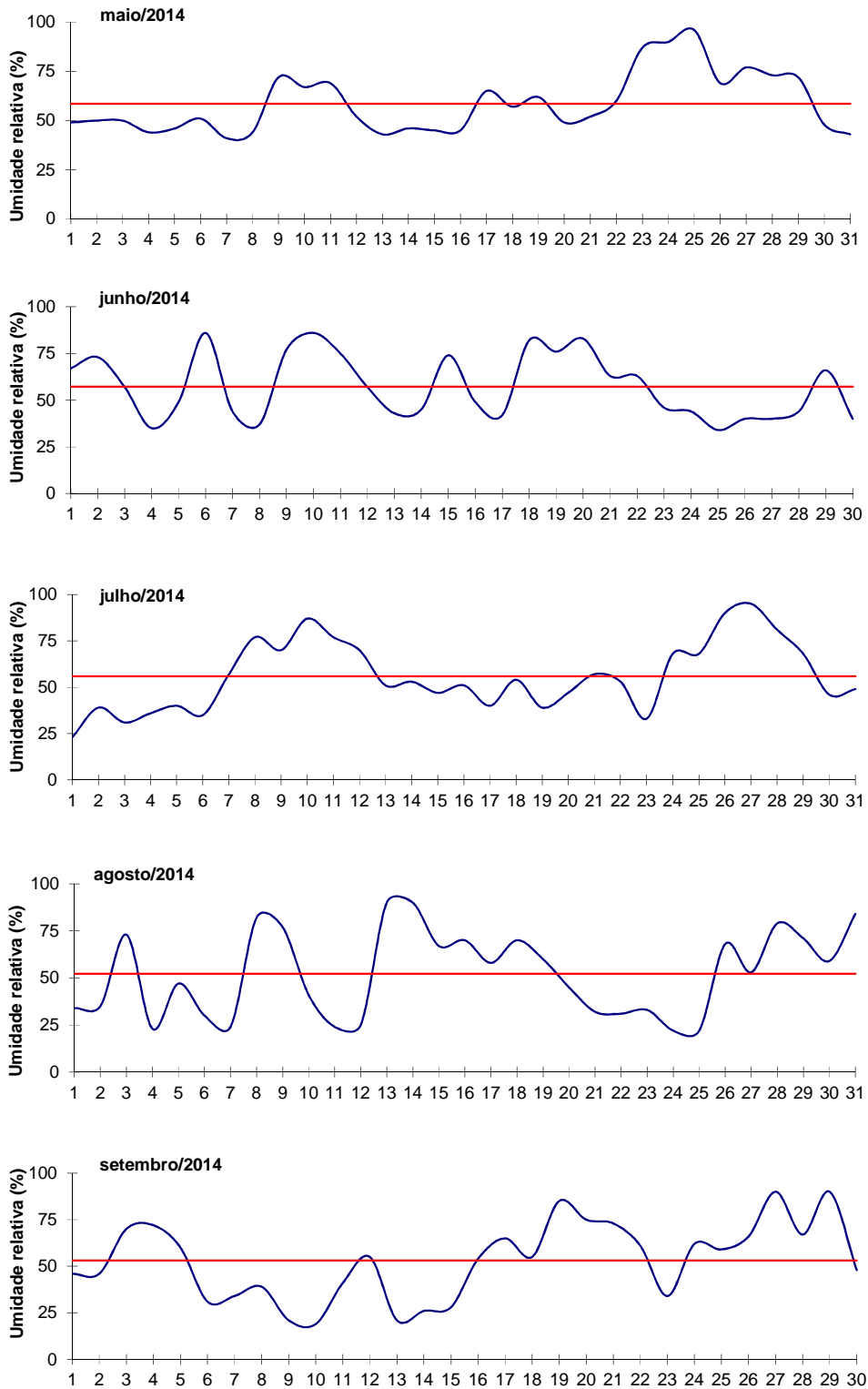


A umidade relativa do ar é um parâmetro meteorológico que caracteriza o tipo de massa de ar que está atuando sobre a região. A ocorrência de baixa umidade relativa pode agravar doenças e quadros clínicos, além de causar desconforto à população. Este quadro se assemelha àquele decorrente dos efeitos da poluição do ar, o que torna muitas vezes difícil a distinção entre ambos os efeitos.

O gráfico 7 mostra o comportamento da umidade relativa às 15h, horário do dia em que, geralmente, a umidade apresenta os valores mais baixos. A linha reta em cada gráfico representa as médias de

umidade relativa do ar às 15 horas de cada mês do período. Em 2014, não foram observados períodos significativos de dias consecutivos com umidade relativa abaixo de 30%.

**Gráfico 7 – Umidade Relativa às 15h
Estação Mirante de Santana – INMET (maio a setembro)**



3.2 Condições de formação de Ozônio

O ozônio apresenta, ao longo do ano, uma distribuição de episódios totalmente distinta dos poluentes primários, uma vez que este poluente é formado na atmosfera através de reações fotoquímicas que dependem da radiação solar, dentre outros fatores.

Desta forma, o ozônio ocorre com mais frequência no período de primavera e verão, época em que os meses são mais quentes e com maior incidência de radiação solar no topo da atmosfera e com menor frequência nos meses de maio a julho. Assim, neste relatório, diferentemente dos poluentes primários, a análise do ozônio compreenderá os meses de janeiro a setembro de 2014.

No primeiro trimestre, as precipitações foram, de modo geral, inferiores às médias climatológicas esperadas para a Região Sudeste do Brasil, na qual se insere o Estado de São Paulo, sendo que nos últimos dias do mês de janeiro e nos primeiros dias de fevereiro praticamente não ocorreram precipitações em todas as regiões do Estado. Uma explicação para que as precipitações ficassem abaixo das médias climatológicas nas Regiões Sudeste e Centro-Oeste do país pode ser atribuída à atuação do Anticiclone Subtropical do Atlântico Sul e, também, devido à atuação de vórtices ciclônicos anômalos na média e alta troposfera sobre as regiões Sudeste e Centro Oeste do país, que inibiram a formação dos fenômenos conhecidos como Zona de Convergência do Atlântico Sul - ZCAS e Zona de Convergência de Umidade – ZCOU que são, em parte, responsáveis pelas precipitações nas regiões do Brasil acima mencionadas (*vide <http://infoclima1.cptec.inpe.br/>*). As médias mensais das máximas temperaturas diárias registradas foram superiores às respectivas médias climatológicas. Assim, é possível inferir que em alguns períodos desse trimestre não houve a formação de nebulosidade, acarretando dessa forma maior incidência de radiação solar, em especial no final do mês de janeiro e início de fevereiro já mencionados, o que resultou na ocorrência de dias com condições meteorológicas propícias a formação de ozônio, principalmente na RMSP.

No segundo trimestre, em todo o Estado de São Paulo, no mês de abril as precipitações de maneira geral foram superiores às médias climatológicas; em maio, nas regiões da Baixada Santista e Sudoeste do Estado, as chuvas registradas foram superiores às médias climatológicas e nas demais regiões foram próximas ou inferiores às respectivas médias; já no mês de junho, as precipitações foram inferiores às médias esperadas, sendo que em algumas regiões foram significativamente menores. Também nesse trimestre as médias das temperaturas máximas registradas foram superiores às médias esperadas. Entretanto, apesar de algumas regiões do Estado terem registrados índices pluviométricos abaixo do esperado e as médias das temperaturas máximas terem sido superiores à média climatológica, ocorreu apenas um episódio, no dia 08/04, com várias ultrapassagens do padrão de ozônio na RMSP. Segundo o Infoclima referente aos meses de abril e maio, o fenômeno ENOS (El Niño-Oscilação Sul), continuava em plena evolução, porém, não há nenhuma menção sobre a atuação desse fenômeno no Estado de São Paulo.

No terceiro trimestre, no mês de julho as chuvas registradas na maior parte das regiões do Estado, com exceção da RMSP mencionada anteriormente, foram superiores às médias esperadas para o mês e ocorreram em vários dias; as médias das temperaturas máximas registradas foram semelhantes à climatologia do mês; no mês de agosto as precipitações, quando ocorreram, apresentaram valores muito abaixo das médias, e as médias das temperaturas máximas se situaram dentro da normalidade; durante o mês de setembro, na maior parte das regiões do Estado, as chuvas foram superiores às médias climatológicas e com ocorrência em muitos dias; e as médias das temperaturas máximas foram superiores às normais climatológicas. Não foi observada, nesse trimestre, a ocorrência de muitos eventos com ultrapassagem do padrão da qualidade do ar pelo ozônio.

De maneira geral, as condições meteorológicas durante o período analisado foram de precipitações abaixo das médias climatológicas, na maior parte do tempo, sendo assim possível inferir que houve diminuição no número de dias com muita nebulosidade e, conseqüentemente, maior incidência de radiação solar e, dessa forma, condições mais propícias a formação de ozônio, principalmente no período compreendido entre o final do mês de janeiro e início do mês de fevereiro, quando foi registrado o maior número de dias de eventos de ultrapassagem do padrão estadual de qualidade do ar para este poluente, principalmente na RMSP.

4. A QUALIDADE DO AR NO INVERNO DE 2014

A seguir é apresentada uma análise da evolução das concentrações dos poluentes ao longo dos últimos dez anos, considerando os padrões de qualidade do ar de curto e longo prazo. As análises serão agrupadas por poluente.

As tabelas com os dados de qualidade do ar (valores médios e as quatro primeiras máximas, bem como as ultrapassagens dos padrões estabelecidos pelo Decreto Estadual nº 59.113/2013 e pela Resolução CONAMA nº 3/1990), do período de maio a setembro de 2014, para todas as estações das redes automática e manual, nas respectivas UGHRI's, são apresentadas no Apêndice B. Os resultados mais relevantes destas tabelas serão comentados no item a seguir.

4.1 Evolução da Qualidade do Ar

Neste item são analisadas as variações das concentrações dos poluentes no período de maio a setembro. As análises do período de exposição de curto prazo consideram os períodos de 1, 8 e 24 horas, conforme o poluente. No caso dos particulados e do dióxido de enxofre, os valores diários são as médias das concentrações medidas ao longo do dia. Para o dióxido de nitrogênio é considerada a maior concentração horária do dia; e para o ozônio e o monóxido de carbono considera-se a maior concentração média de 8 horas do dia, sendo as distribuições de qualidade obtidas a partir dos dados de curto prazo. Para período de exposição longa são apresentados os gráficos de evolução das concentrações médias, calculadas com os dados do período de maio a setembro, no período de dez anos. Caso a estação não satisfaça o critério de representatividade temporal (mínimo de 50% de dados diários válidos no período), os dados são destacados em tom mais claro, ou não são apresentados no caso dos gráficos de concentrações médias.

Por se tratar de um relatório que objetiva avaliar a qualidade do ar em período crítico à dispersão de poluentes, as análises de longo prazo se concentram na avaliação dos seguintes poluentes: material particulado, monóxido de carbono, dióxido de enxofre e dióxido de nitrogênio. A análise do ozônio será feita para o período de janeiro a setembro, uma vez que as maiores ocorrências de episódios agudos para este poluente acontecem, geralmente, nos meses de primavera e verão, com pouca ocorrência nos meses de outono e inverno.

Na avaliação de longo prazo foram utilizados somente os dados da rede automática uma vez que as amostragens da rede manual são realizadas uma vez a cada seis dias e, muitas vezes, as tendências de evolução da qualidade do ar observadas em períodos de poucos meses não coincidem com as observadas na rede automática, que tem medições contínuas e ininterruptas. Ou seja, por sua característica de amostragem, quando se considera o período curto de tempo, os dados da rede manual sofrem maior influência das condições específicas do dia de coleta, o que pode não refletir o comportamento global do período.

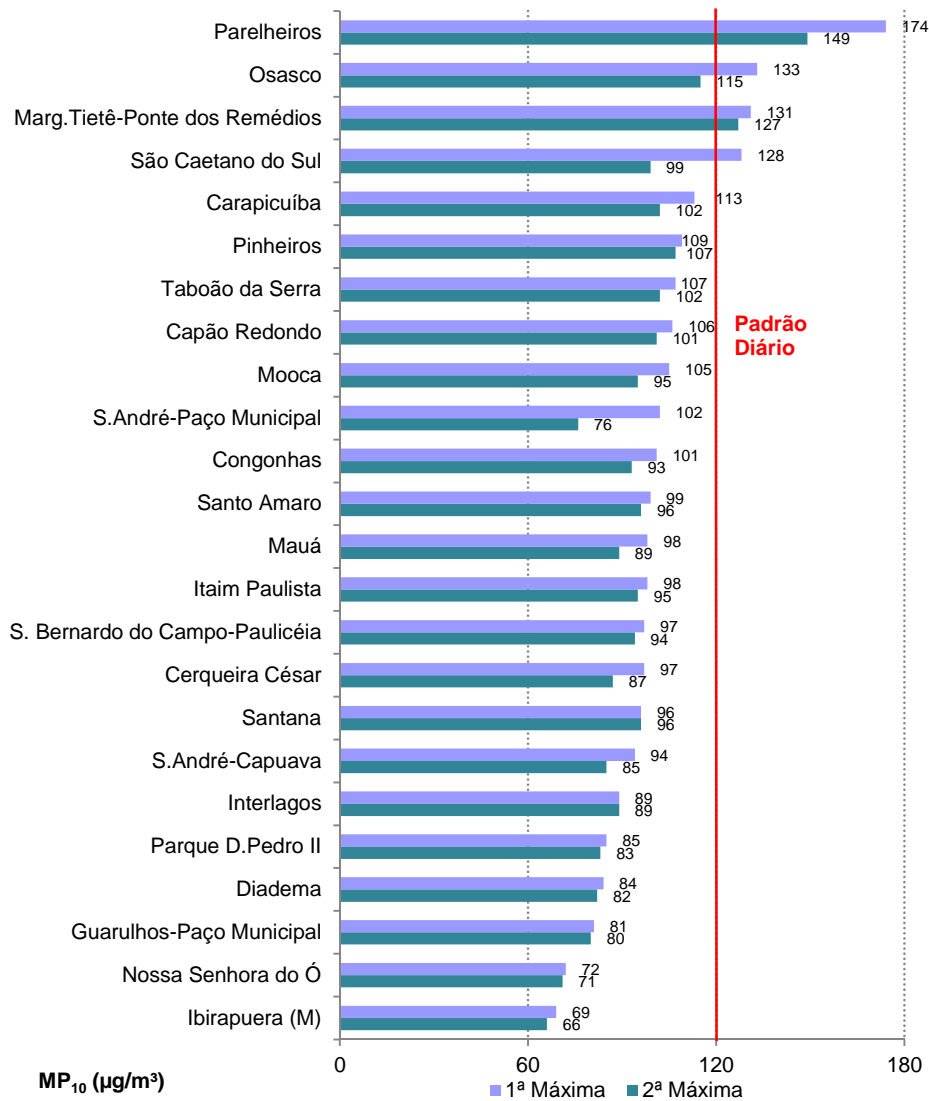
A avaliação da qualidade do ar foi efetuada considerando os padrões estaduais de qualidade do ar estabelecidos pelo Decreto Estadual nº 59.113 de 23/04/2013.

4.1.1 Material Particulado

4.1.1.1 Partículas Inaláveis – MP₁₀

O gráfico 8 apresenta a classificação das máximas concentrações diárias de partículas inaláveis das estações da RMSP (UGRHI 6) observadas em 2014, onde se verifica que neste ano houve ultrapassagens do padrão de qualidade do ar de curto prazo (120 µg/m³) nas estações Marginal Tietê-Ponte dos Remédios (2), Osasco (1), Parelheiros (5) e São Caetano do Sul (1).

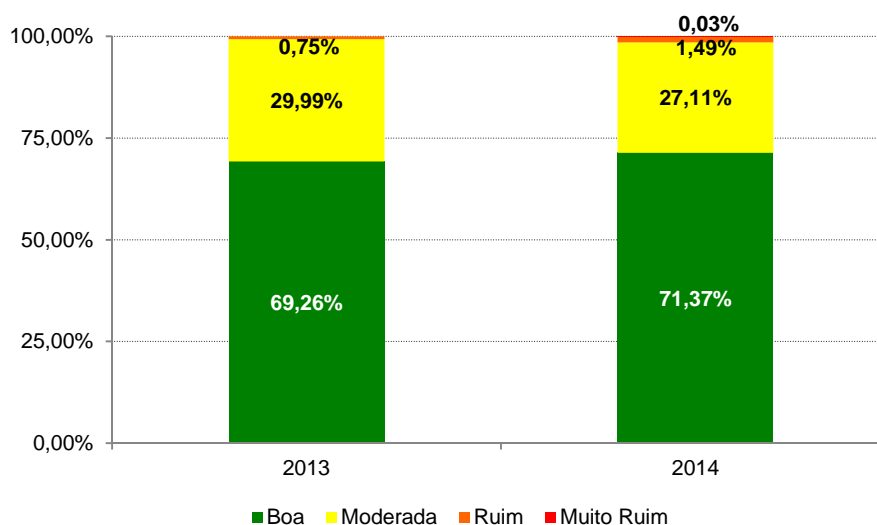
Gráfico 8 – MP₁₀ - Classificação das concentrações diárias máximas - RMSP (maio a setembro)



A distribuição percentual da qualidade do ar em 2013 e 2014 para as estações automáticas da RMSP, com dados representativos, no período de maio a setembro, é apresentada no gráfico 9. Verifica-se, nesse gráfico, um pequeno aumento no percentual de qualidade RUIM, tendo sido observado um único dia com qualidade do ar MUITO RUIM na estação de Parelheiros. Esse aumento da qualidade RUIM foi observado, principalmente, nas estações localizadas em vias de grande tráfego veicular, tais como: Marginal Tietê-Ponte dos Remédios, Osasco e Parelheiros.

É necessário comentar que o fato da precipitação pluviométrica total do período em análise ter sido cerca de 40% inferior à normal climatológica da RMSP, pode ter influenciado no aumento da frequência de episódios de alta concentração de material particulado. Entretanto, a frequência destes episódios foi menor do que a observada, por exemplo, em 2010.

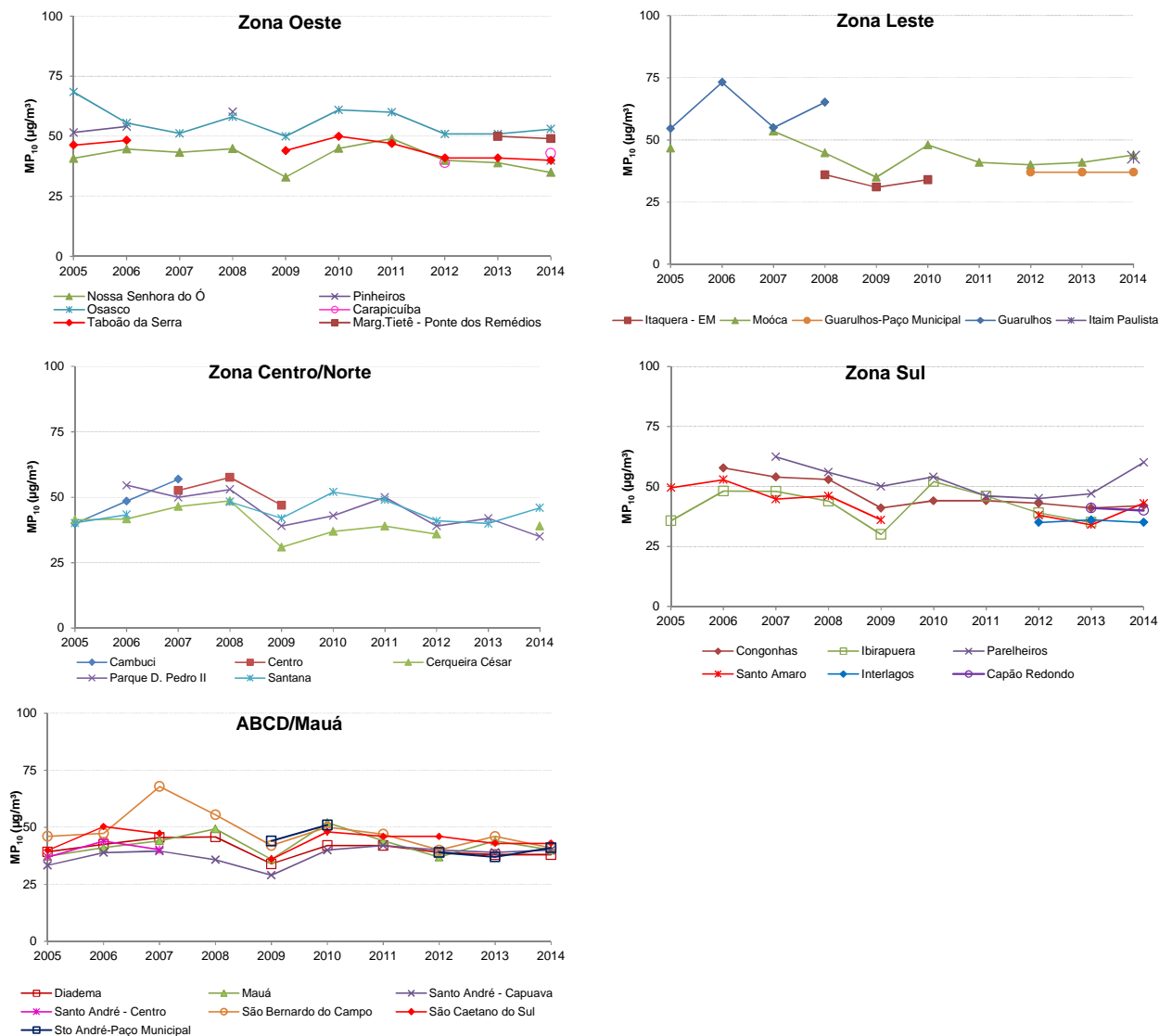
**Gráfico 9 – MP₁₀ – Distribuição percentual da qualidade do ar – RMSP
(Rede Automática - maio a setembro)**



Base RMSP: Todas as estações fixas com representatividade no período.

As evoluções das concentrações médias de MP₁₀, no período de maio a setembro dos últimos dez anos, são apresentadas a seguir, onde cada gráfico representa uma região da RMSP com o conjunto das respectivas estações de monitoramento. A RMSP foi separada, para facilitar a visualização, nas regiões Centro/Zona Norte, Zona Leste, Zona Sul, Zona Oeste e Região do ABCD/Mauá. Na análise das concentrações pode-se observar que as médias do período, da maioria das estações, em 2014, foram semelhantes às de 2013, com exceção de Santo André-Paço Municipal, Parelheiros, Santana e Santo Amaro, que tiveram um aumento nos valores médios.

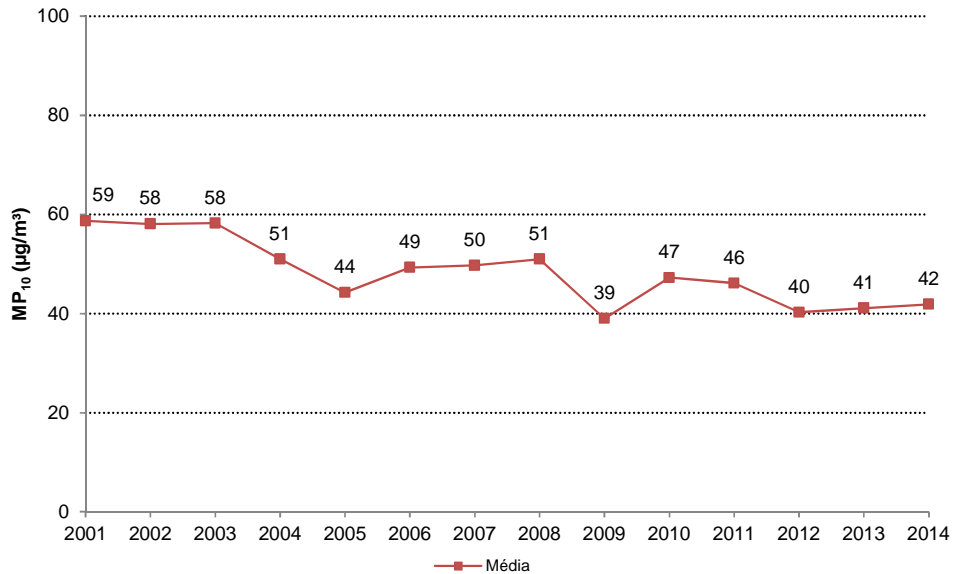
Gráfico 10 – MP₁₀ – Evolução das concentrações médias por região– RMSP (Rede Automática - maio a setembro)



No gráfico 11 são apresentadas as concentrações médias de MP₁₀ do período de maio a setembro, para todas as estações com dados representativos nos últimos quatorze anos. Pode ser observado que, mesmo havendo um maior número de episódios de concentração mais elevada, a concentração média de MP₁₀, em 2014, foi ligeiramente superior à ocorrida em 2013 e menor do que em anos anteriores como 2010 e 2011.

Em função dos diversos programas de controle de emissão desenvolvidos pela CETESB, dentre os quais se destacam o PROCONVE e o programa de fiscalização de veículos pesados que emitem fumaça preta em excesso; e por ter em grande parte sua origem nas emissões veiculares, houve uma redução deste poluente na atmosfera em comparação aos valores que eram encontrados no final da década de 90 e início dos anos 2000. Entretanto, a estabilidade observada nos últimos anos parece indicar que, mesmo com as emissões veiculares cada vez mais baixas, estas são suficientes apenas para compensar o aumento da frota e o comprometimento das condições de tráfego.

**Gráfico 11 – MP₁₀ – Evolução das concentrações médias – RMSP
(Rede Automática - maio a setembro)**

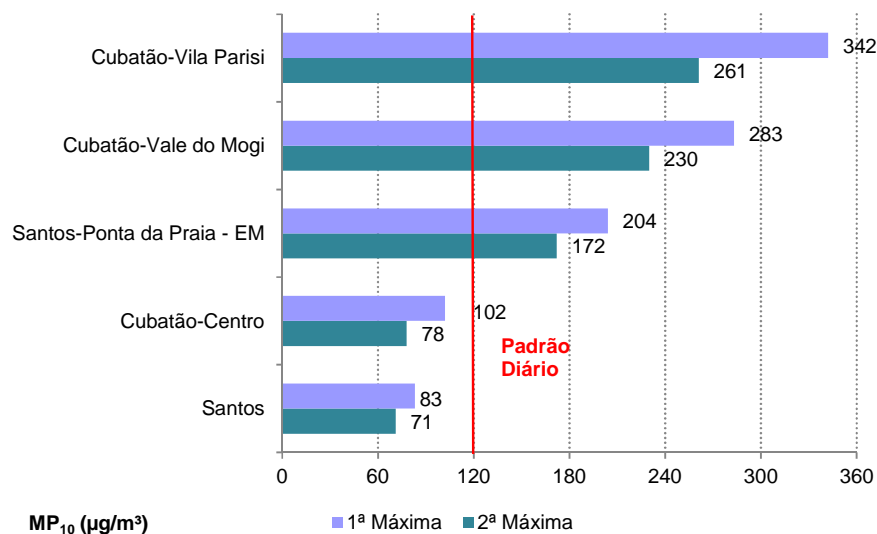


Base RMSP: Todas as estações fixas com representatividade dos dados no período, exceto Cambuci e São Miguel Paulista.

No gráfico 12 é apresentada a classificação das concentrações máximas diárias de MP₁₀ registradas nas estações do litoral (UGRHI 7). Houve 13 ultrapassagens do padrão de qualidade do ar de curto prazo (120µg/m³) em Cubatão-Vale do Mogi e 56 ultrapassagens em Cubatão-Vila Parisi, sendo que nessas estações, o nível de atenção foi excedido uma única vez no Vale do Mogi, no dia 05/07; e em três vezes na Vila Parisi, nos dias 01/05, 03/07 e 24/07.

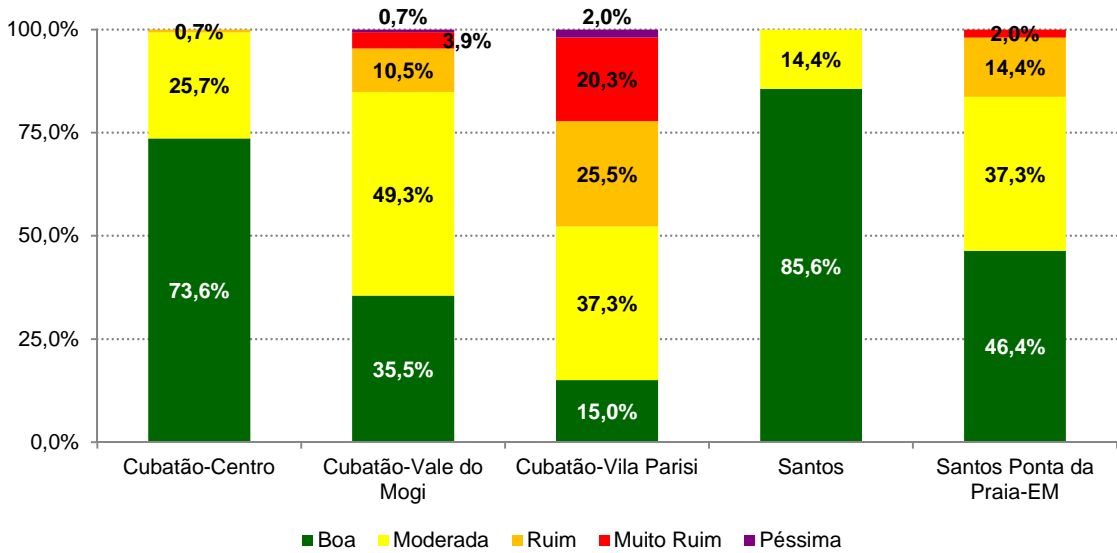
Na estação Santos não houve ultrapassagem do padrão de curto prazo e na estação Santos-Ponta da Praia o padrão foi excedido 10 vezes, o que está associado às atividades portuárias, com movimentação de caminhões, transporte e manipulação de grãos e cereais, entre outros, em dias em que há calmaria e ventos fracos ou quando há ventos provenientes de direção norte-nordeste.

**Gráfico 12 – MP₁₀ - Classificação das concentrações diárias máximas – UGRHI 7
(Rede Automática - maio a setembro)**



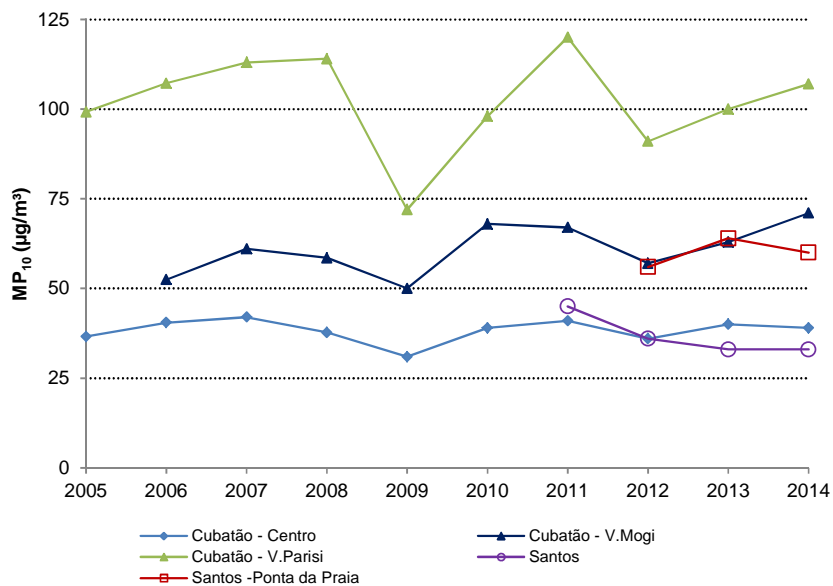
O gráfico a seguir apresenta a distribuição percentual da qualidade do ar para MP₁₀, em 2014, nas estações da Baixada Santista. Observa-se que qualidades do ar MUITO RUIM e PÉSSIMA foram observadas na região industrial de Cubatão e qualidade do ar MUITO RUIM na área portuária de Santos.

Gráfico 13 – MP₁₀ – Distribuição percentual da qualidade do ar – UGRHI 7 (Rede Automática - maio a setembro)



O gráfico 14 mostra a evolução da concentração média, no período de maio a setembro, em Cubatão e Santos. Em 2014, houve aumento das concentrações médias em relação ao ano anterior nas estações da região industrial de Cubatão. Em Cubatão-Vila Parisi observa-se que as concentrações têm se mantido, ao longo dos anos, bem acima das observadas nas demais estações, em função, principalmente, das emissões do polo industrial. A estação Cubatão-Vale do Mogi, que está também inserida na área industrial, apresentou concentrações mais elevadas do que as observadas na área urbana. Em Santos, observou-se pequena redução da concentração média na área portuária e, na área central, a concentração média permaneceu estável em níveis mais baixos.

Gráfico 14 – MP₁₀ – Evolução das concentrações médias – UGRHI 7 (Rede Automática - maio a setembro)





COMPANHIA AMBIENTAL DO ESTADO DE SÃO PAULO

O gráfico 15 apresenta a classificação das máximas concentrações diárias observadas em 2014 nas demais estações localizadas no interior do Estado (UGRHs 2, 5, 10, 13, 15, 19, 21 e 22). Além das estações automáticas são também apresentados os valores obtidos nas estações manuais (M).

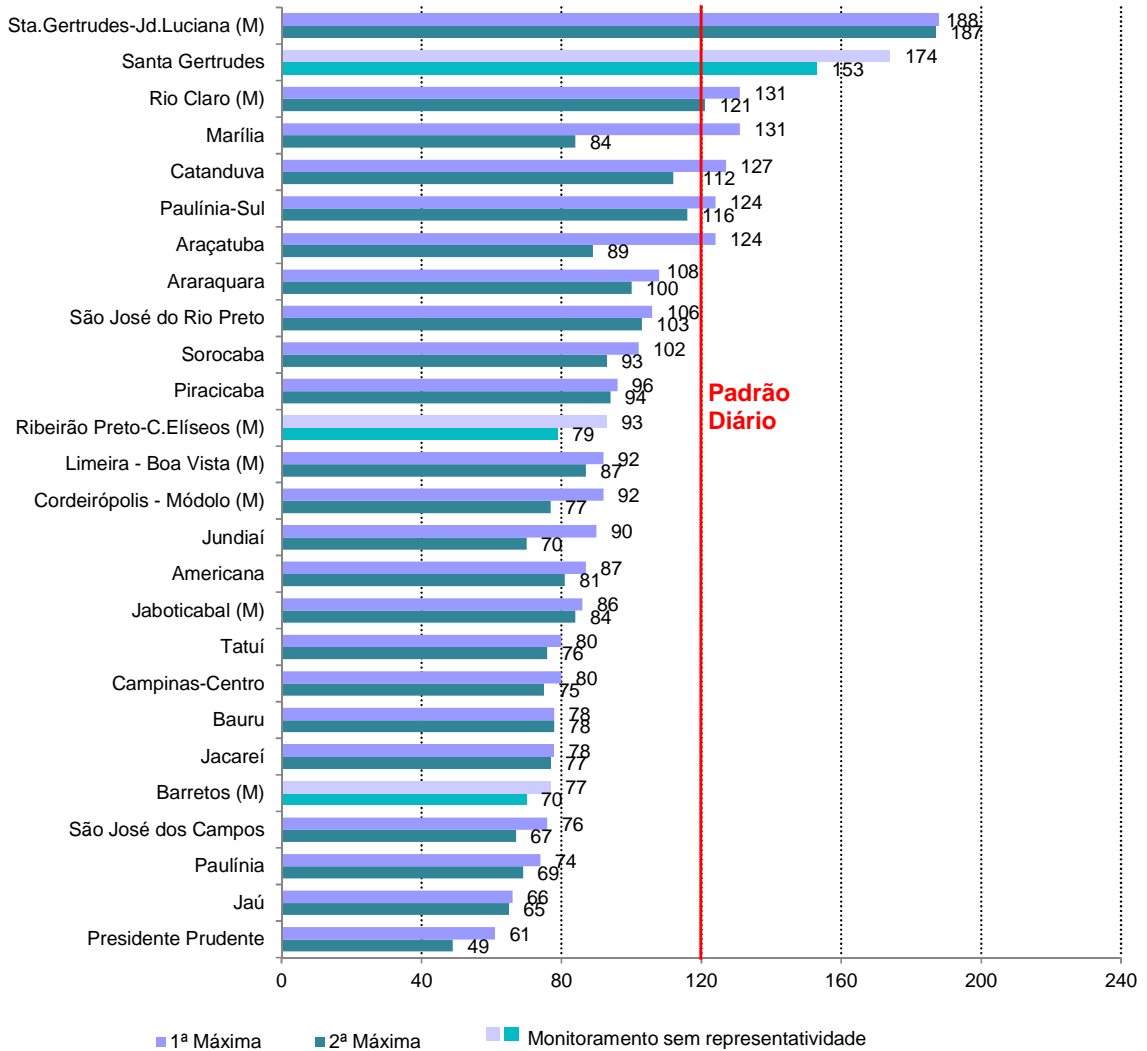
Nas estações automáticas houve uma única ultrapassagem do padrão de qualidade do ar de curto prazo ($120 \mu\text{g}/\text{m}^3$) em cada uma das estações de Araçatuba, Catanduva, Marília e Paulínia; e 15 ultrapassagens do padrão diário na estação automática em Santa Gertrudes. Nas estações manuais houve duas ultrapassagens na estação de Rio Claro e 11 ultrapassagens na estação Santa Gertrudes-Jd. Luciana.

Em Rio Claro e Santa Gertrudes, as atividades do polo industrial de piso cerâmico são fontes potenciais de emissão de material particulado para a atmosfera.

As ultrapassagens do padrão diário observadas nas demais localidades podem estar associadas ao período de estiagem que ocorreu neste ano, quando foram observados vários focos de queimadas em todo o Estado.

Nas demais estações não houve nenhuma ocorrência de ultrapassagem do padrão diário de partículas inaláveis.

Gráfico 15 – MP₁₀ - Classificação das concentrações diárias máximas – Interior (maio a setembro)

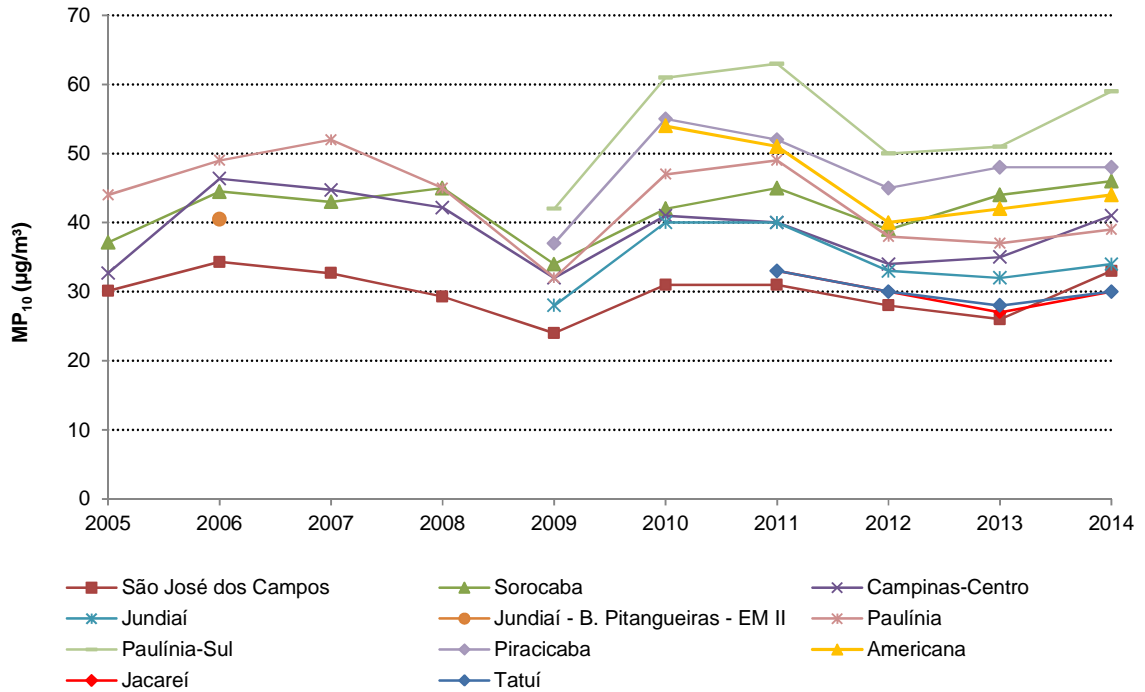


MP₁₀ (µg/m³)

Período de monitoramento: Ribeirão Preto –C. Elíseos (M) – 03/08 a 26/09; Barretos – início de monitoramento manual em 01/09/14; Santa Gertrudes - início de monitoramento automático em 24/07/14.

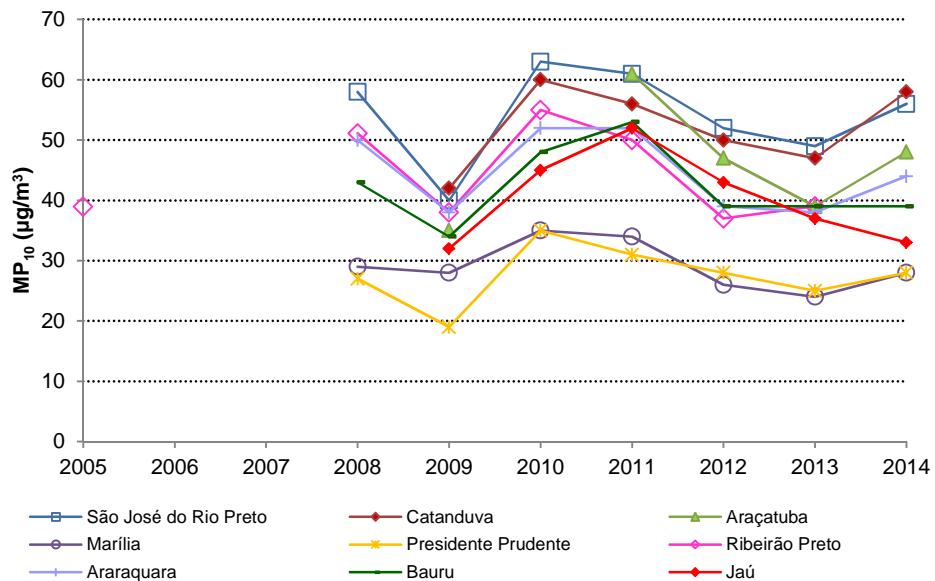
O gráfico 16 apresenta a evolução da concentração média de partículas inaláveis nas estações das UGRHIs 2, 5 e 10. Observa-se aumento das concentrações médias na maioria das estações em 2014, principalmente nas estações de Paulínia-Sul, São José dos Campos e Campinas-Centro.

Gráfico 16 – MP₁₀ – Evolução das concentrações médias – UGRHs 2, 5 e 10 (Rede Automática - maio a setembro)



O gráfico 17 apresenta a evolução da concentração média de partículas inaláveis nas estações das UGRHs 4, 13, 15, 21 e 22, onde se observa que em 2014, houve aumento das concentrações médias na maioria das estações, com exceção das estações de Bauru e Jaú, que pode ter sido influenciado pelo período de estiagem que propiciou também um aumento substancial de focos de queimadas observados no interior paulista.

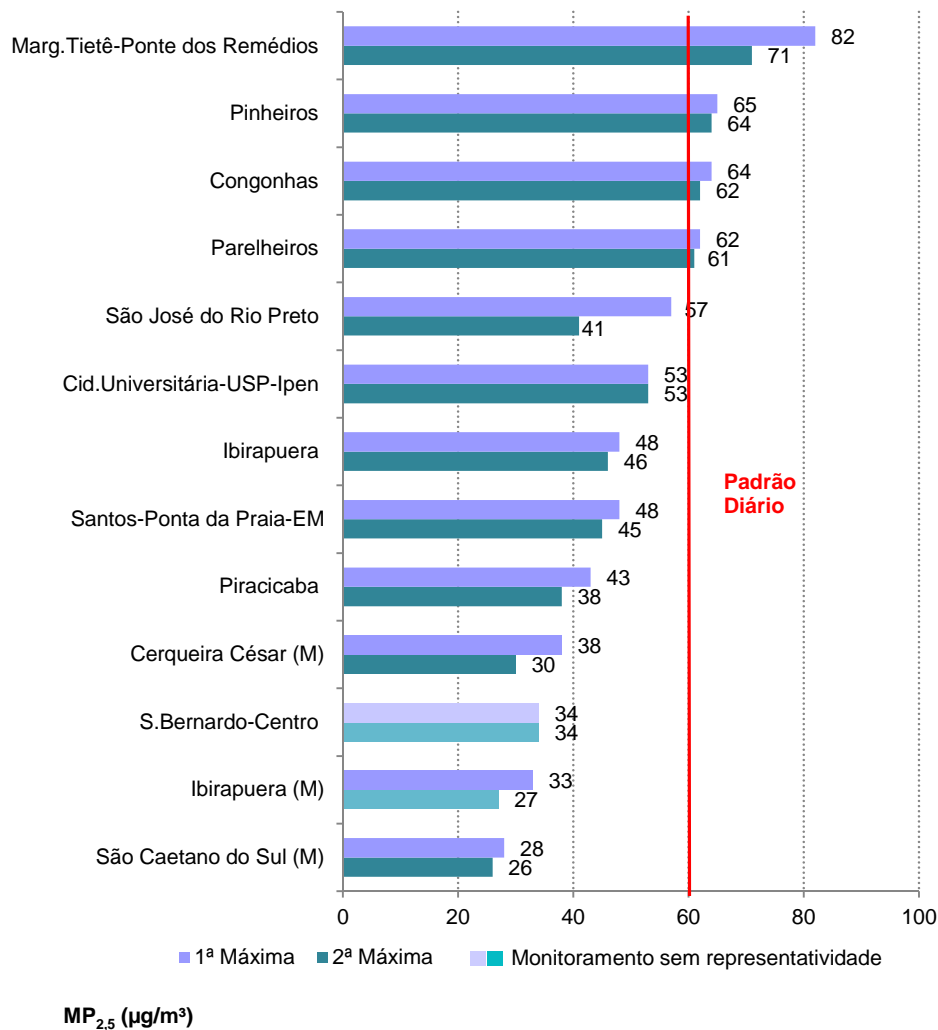
Gráfico 17 – MP₁₀ – Evolução das concentrações médias – UGRHs 4, 13, 15, 21 e 22 (Rede Automática - maio a setembro)



4.1.1.2 Partículas Inaláveis Finas – MP_{2,5}

No gráfico 18 é apresentada a classificação das concentrações máximas diárias de partículas inaláveis finas medidas nas estações de monitoramento da RMSP, Litoral e Interior. Em 2014, ocorreram ultrapassagens do padrão de qualidade do ar de curto prazo (60 µg/m³) na estação Congonhas (2), Parelheiros (2), Pinheiros (3) e Marginal Tietê-Ponte dos Remédios (11), localizadas na RMSP. Nas demais estações não houve ultrapassagem do padrão de qualidade do ar para este poluente.

Gráfico 18 – MP_{2,5} – Classificação das concentrações diárias máximas RMSP, Litoral e Interior (maio a setembro)



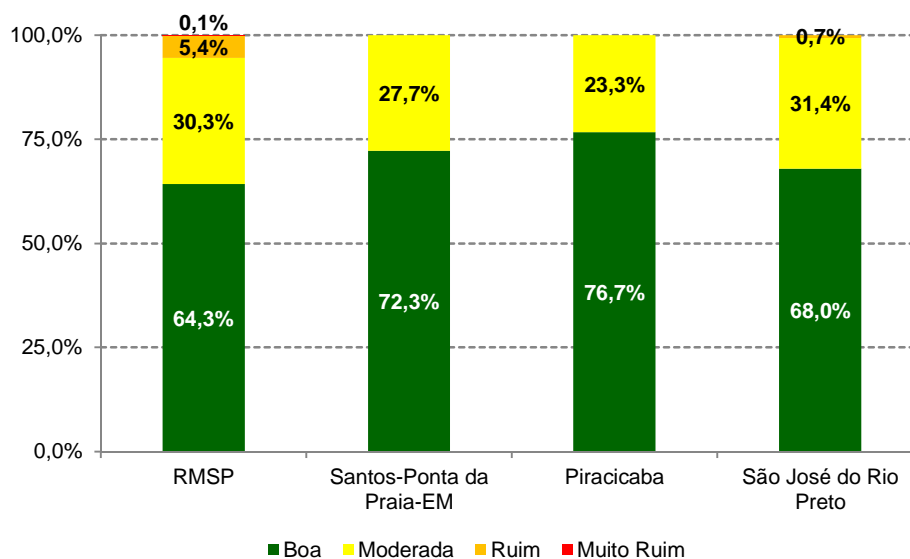
Período de Monitoramento: São Bernardo do Campo-Centro – início de monitoramento em 29/08/14.

A distribuição percentual da qualidade do ar de MP_{2,5} em 2014, para as estações automáticas com dados representativos no período de maio a setembro, é apresentada no gráfico a seguir. Na RMSP, foram observadas as qualidades do ar RUIM e MUITO RUIM; e em São José do Rio Preto, a qualidade do ar RUIM. Quando se compara a distribuição do ano de 2014, em relação ao ano anterior, verifica-se que na RMSP houve aumento da qualidade BOA, diminuição da qualidade moderada e aumento da qualidade do RUIM.

Em Santos-Ponta da Praia houve diminuição da qualidade MODERADA e, conseqüentemente aumento da qualidade BOA, não se observando qualidade RUIM. Já em Piracicaba e São José do

Rio Preto houve aumento do percentual da qualidade MODERADA, em detrimento da qualidade BOA, que pode estar associado com o considerável aumento da ocorrência de focos de queimadas observado no período em análise.

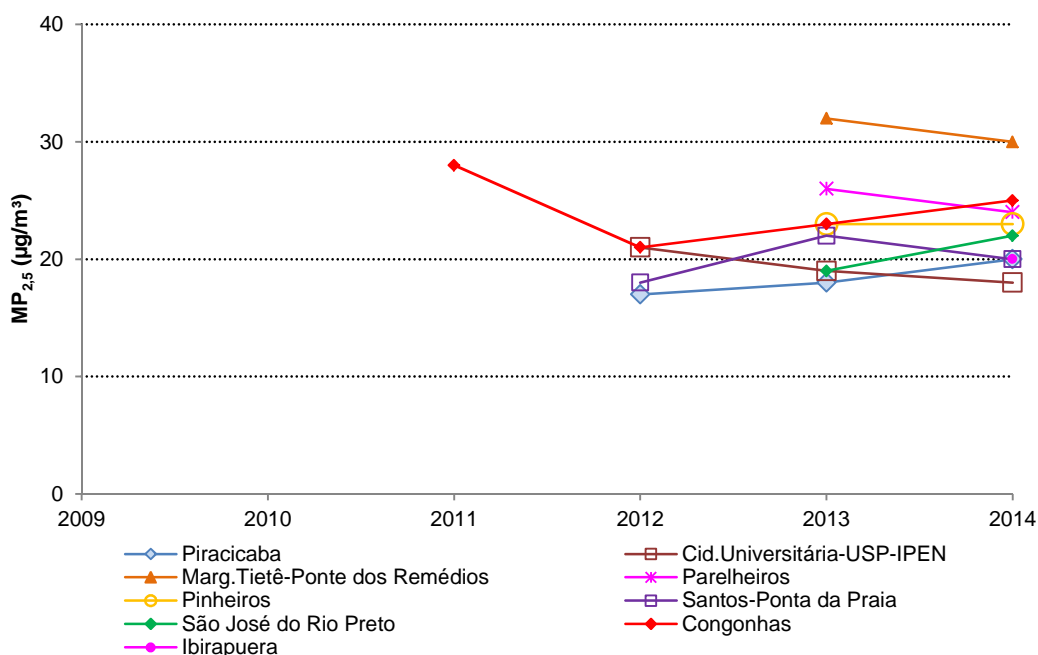
Gráfico 19 – MP_{2,5} – Distribuição percentual da qualidade do ar – RMSP, Litoral e Interior (Rede Automática - maio a setembro)



Base RMSP: Todas as estações fixas com representatividade no período.

No gráfico 20 é apresentada a evolução das concentrações médias de partículas finas, para as estações com representatividade nos dados no período de maio a setembro.

Gráfico 20 – MP_{2,5} – Evolução das concentrações médias – RMSP, Litoral e Interior (Rede Automática - maio a setembro)



Episódio de material particulado

Durante o inverno de 2014 ocorreram episódios de alta concentração de material particulado em que foram registradas concentrações elevadas de partículas inaláveis - MP₁₀ e de partículas inaláveis finas - MP_{2,5}, em vários dias consecutivos, em algumas regiões do Estado.

Dentre esses episódios, o ocorrido entre 01 e 05 de julho foi selecionado para ser avaliado pelo fato de que nesses dias as condições meteorológicas foram bastante desfavoráveis à dispersão, sendo observadas concentrações elevadas de alguns poluentes, principalmente, na região industrial de Cubatão. A classificação da qualidade do ar por MP₁₀ e respectivas concentrações médias diárias no período, podem ser observadas nas tabelas 10 e 11. Além disso, nos dias 01 e 02, nas estações Cubatão-Centro e Cubatão-Vila Parisi a qualidade foi RUIM por dióxido de enxofre e, no dia 04, a qualidade foi RUIM em Cubatão-Vale do Mogi por dióxido de nitrogênio.

Tabela 10 – MP₁₀ – Concentração média diária (µg/m³) e classificação da qualidade do ar - Interior e Baixada Santista

UGRHI	2	2	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	9	10	10	13	13	13	15	15	19	21	22	7	7	7	7	
Data	Jacareí	São José dos Campos	Americana	Campinas - Centro	Cordelópolis - Médolo (M)	Jundiaí	Lineira - Boa Vista (M)	Paulínia	Paulínia Sul	Piracicaba	Rio Claro (M)	Santa Gertrudes	Santa Gertrudes- Jd. Luciana (M)	Jaboticabal (M)	Sorocaba	Tatuí	Araraquara	Bauru	Jau	Catanduva	São José do Rio Preto	Araçatuba	Marília	Presidente Prudente	Cubatão - Centro	Cubatão - Vale do Mogi	Cubatão - Vila Parisi	Santos	Santos - Ponta da Praia (EM)
01-jul-14	48	44	63	53		47		63	100	51					62	28	38	45	49	64	50	53	18	22	44	79	149	51	111
02-jul-14	63		80	65		55		67	116	88					72	47	64	66	54	92	79	67	32	35	71	112	227	57	109
03-jul-14	62		81	64		59		69	112	84					93	55	56	66	55	95	91	69	41	47	78	190	252	53	118
04-jul-14	47	39	71	55	92	58	92	66	91	84	119		165	84	83	62	55	77	54	101	90	69	45	45	75	187	214	54	118
05-jul-14	42	27	53	36		39		46	50	71					71	54	45	66	42	77	81	67	41	44	52	283	183	60	63

Boa Moderada Ruim Muito Ruim Péssima

Na RMSP, entre os dias 02 e 05/07, a qualidade do ar RUIM para MP₁₀ foi observada, em pelo menos um dia, nas estações de Capão Redondo, Marginal Tietê-Ponte dos Remédios, Osasco, São Caetano do Sul, Santo André-Paço Municipal, Pinheiros e Taboão da Serra; e qualidade do ar RUIM para MP_{2,5}, em alguns dias, nas estações Congonhas, Parelheiros, Pinheiros e Marginal Tietê-Ponte dos Remédios, conforme tabelas 11 e 12.

Tabela 11 – MP₁₀ – Concentração média e diária (µg/m³) e classificação da qualidade do ar - RMSP

UGRHI	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6
Data	Capão Redondo	Carapicuíba	Cerqueira César	Cerqueira César (M)	Congonhas	Ibirapuera (M)	Interlagos	Itaim Paulista	Marg.Tietê - Ponte Remédios	Moóca	Nossa Senhora do Ó	Parelheiros	Parque Dom Pedro II	Pinheiros	Santana	Santo Amaro	Diadema	Guarulhos - Paço Municipal	Mauá	Osasco	Santo André - Capuava	Santo André - Paço Municipal	São Bernardo do Campo	São Caetano do Sul	São Caetano do Sul (M)	Taboão da Serra		
01-jul-14	54	62	44		49		45	55	75	45	42		41	54	39	47	44	52	43	72	38	40	44	46				51
02-jul-14	88	90	97		93		89	86	118	95	60		83	109	81	94	84	74	98	98	94	102	97	128				84
03-jul-14	97	94	86		78		77	72	127	80	67		64	89		87	81	74	84	114	81	76	82	99				102
04-jul-14	101	87	79	66	71	65	80	78	106	75	59		75	95	91	96	62	69	71	103	50	76	71	79				107
05-jul-14	68	80	56		51		63	73	87	75	47		58	81	78	71	65	58	102	47	64	73	60					84

Boa Moderada Ruim Muito Ruim Péssima

Tabela 12 – MP_{2,5} – Concentração média diária (µg/m³) e classificação da qualidade do ar - RMSP, Interior e Baixada Santista

UGRHI	5	6	6	6	6	6	6	6	6	6	7	15
	Piracicaba	Cerqueira César (M)	Cid_ Universitária-USP-Ipen	Congonhas	Ibirapuera (M)	Ibirapuera	Marg_Tiete-Ponte Remédios	Parelheiros	Pinheiros	São Caetano do Sul (M)	Santos-Ponta da Praia	São José do Rio Preto
Data												
01-jul-14	17		23	24		19	44				27	19
02-jul-14	29		62			46	70	59			30	29
03-jul-14	26			51		45	82	61	55		34	34
04-jul-14	28	38		41	33	44	68	62	65		42	37
05-jul-14	25		49	34		33	55	51	55		44	25

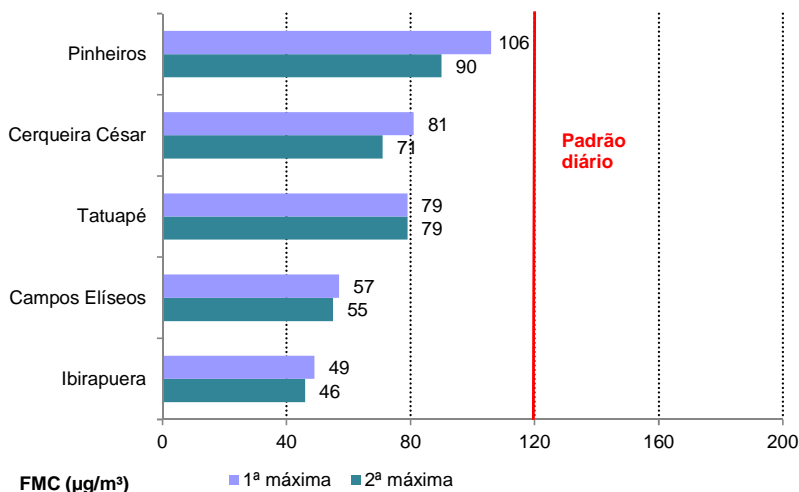
Boa
Moderada
Ruim
Muito Ruim
Péssima

Nesses dias, as condições de dispersão atmosférica foram dificultadas pela atuação de anticiclones (sistemas meteorológicos de alta pressão), tanto polares quanto subtropicais, que nesta época do ano provocam estabilidade atmosférica e, conseqüentemente, ocasionam a formação de inversões térmicas nos baixos níveis da atmosfera, provocam muitas horas de calmaria e a redução da velocidade do vento. Dessa forma, na maior parte dos dias deste episódio, as inversões térmicas foram inferiores a 200 metros de altitude em relação à superfície, as porcentagens de horas de calmaria foram superiores a 20% e a velocidade média dos ventos nestes dias também foi baixa. Esta situação meteorológica, associada às emissões de poluentes por fontes móveis e fixas e somada à ausência de precipitação por período prolongado, que tem influência na ressuspensão de poeira do solo, contribuíram para a piora da qualidade do ar, no que se refere a material particulado nesses dias em algumas regiões do Estado, sendo que no caso da RMSP, as concentrações mais elevadas deste poluente foram observadas em locais de monitoramento próximos de vias com tráfego intenso.

4.1.1.3 Fumaça - FMC

A classificação das concentrações máximas diárias de fumaça nas estações manuais da RMSP é apresentada no gráfico 21. Não houve ultrapassagem do padrão de qualidade do ar de curto prazo (120 µg/m³) em nenhuma das estações.

Gráfico 21 – Fumaça – Classificação das concentrações diárias máximas – RMSP (Rede Manual - maio a setembro)

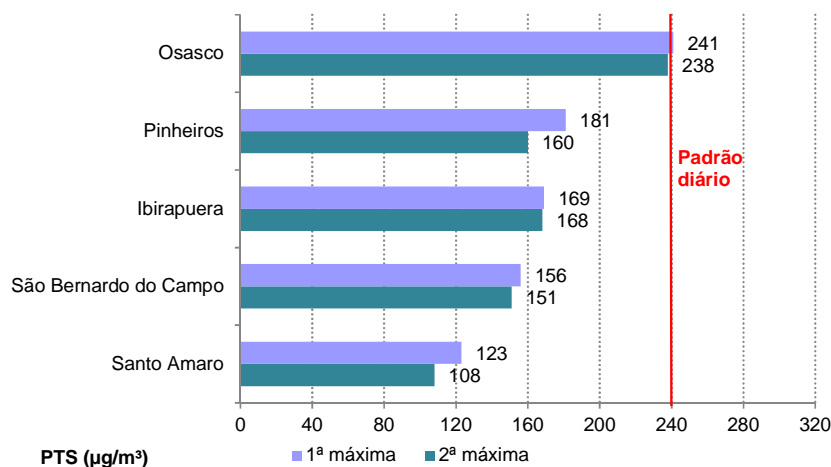


Nas estações das UGRHs 2, 5, 8, 10 e 13 não houve ultrapassagem do padrão de qualidade do ar de curto prazo ($120\mu\text{g}/\text{m}^3$), sendo observada em Sorocaba-Centro a maior máxima diária de $64\mu\text{g}/\text{m}^3$, seguida por Jundiaí-Centro, $54\mu\text{g}/\text{m}^3$.

4.1.1.4 Partículas Totais em Suspensão - PTS

No gráfico 22 é apresentada a classificação das concentrações máximas diárias de partículas totais em suspensão, medidas nas estações manuais da RMSP. Foi observada uma única ultrapassagem do padrão de qualidade do ar de curto prazo ($240\mu\text{g}/\text{m}^3$) na estação Osasco, no dia 04/07/14, entretanto, no dia 28/06/14 observou-se concentração diária de $238\mu\text{g}/\text{m}^3$.

Gráfico 22 – PTS – Classificação das concentrações diárias máximas – RMSP (Rede Manual - maio a setembro)



Na estação manual de Cubatão-Vila Parisi (UGRHI 7) foram registradas 11 ultrapassagens do padrão de qualidade do ar de curto prazo ($240\mu\text{g}/\text{m}^3$), com o valor diário máximo de $556\mu\text{g}/\text{m}^3$ observado no dia 04/07/2014.

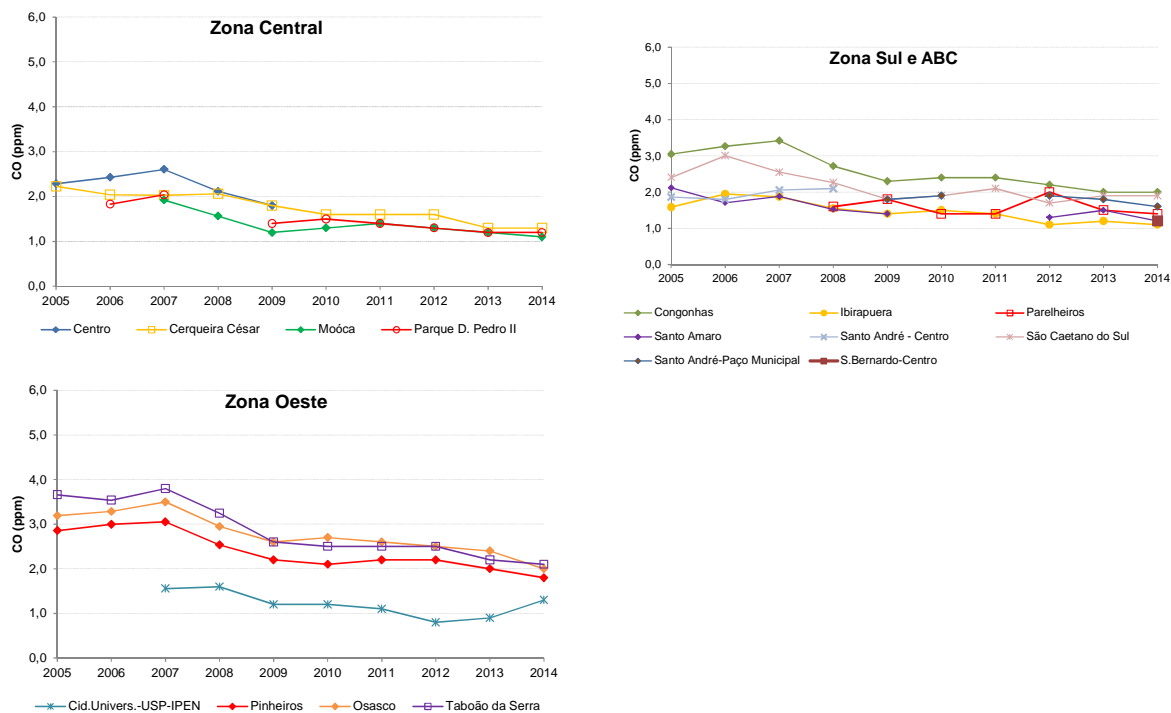
4.1.2 Monóxido de Carbono – CO

As estações da RMSP, São José dos Campos e Campinas, que monitoraram este parâmetro em 2014, apresentaram qualidade do ar BOA em todos os dias do período de maio a setembro. Esta melhoria da qualidade do ar se deve aos programas de controle de emissão veicular que têm sido implementados ao longo da década. A maior máxima das médias de 8 horas foi registrada na estação do Taboão da Serra com o valor médio de 6,5 ppm, seguida pelas estações São Caetano do Sul e Santo André-Paço Municipal, ambas com o valor médio de 5,7 ppm.

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 PROMOT, associada à renovação da frota existente.

Embora não exista, no caso de CO, um padrão de qualidade do ar para períodos maiores que 8 horas, as médias de inverno das máximas concentrações médias de 8 horas são úteis para analisar a tendência das concentrações. No gráfico 23 estão apresentadas as tendências nas estações da RMSP. As estações de Congonhas, Osasco e Taboão da Serra apresentaram as maiores médias em 2014. Em estações próximas de vias de tráfego intenso, como é o caso de Cerqueira César, Congonhas, Taboão da Serra e Osasco, a redução das concentrações de 2014 em relação a 2005 é mais significativa do que em estações que estão mais distantes deste tipo de via e medem concentrações de CO representativas de áreas maiores.

Gráfico 23 – CO – Evolução das concentrações médias – máximas de 8h – RMSP (Rede automática - maio a setembro)

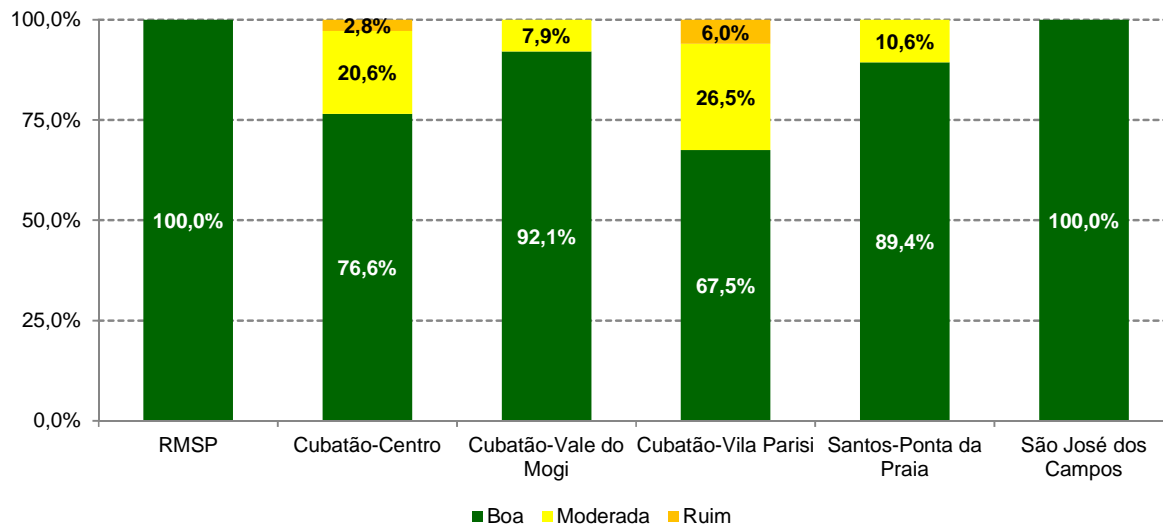


4.1.3 Dióxido de Enxofre – SO₂

Nas estações da RMSP e do interior não houve ultrapassagem do padrão de curto prazo (60 µg/m³) de dióxido de enxofre, sendo que os máximos valores diários observados nas estações da RMSP e interior foram: 15 µg/m³ em São Caetano do Sul e 13 µg/m³ em Cerqueira César e Congonhas; e 5 µg/m³ em São José dos Campos. No litoral houve quatro ultrapassagens do PQAr diário em Cubatão-Vila Parisi, sendo que as máximas diárias observadas nas estações foram: 83 µg/m³ em Cubatão-Vila Parisi, 55 µg/m³ em Cubatão-Centro, 34 µg/m³ em Cubatão-Vale do Mogi e 28 µg/m³ em Santos-Ponta da Praia.

O gráfico 24 apresenta a distribuição percentual da qualidade do ar de SO₂ nas estações que monitoraram este poluente em 2014.

**Gráfico 24 – SO₂ – Distribuição percentual da qualidade do ar
(Rede Automática - maio a setembro)**



Base RMSP: Todas as estações fixas com representatividade no período.

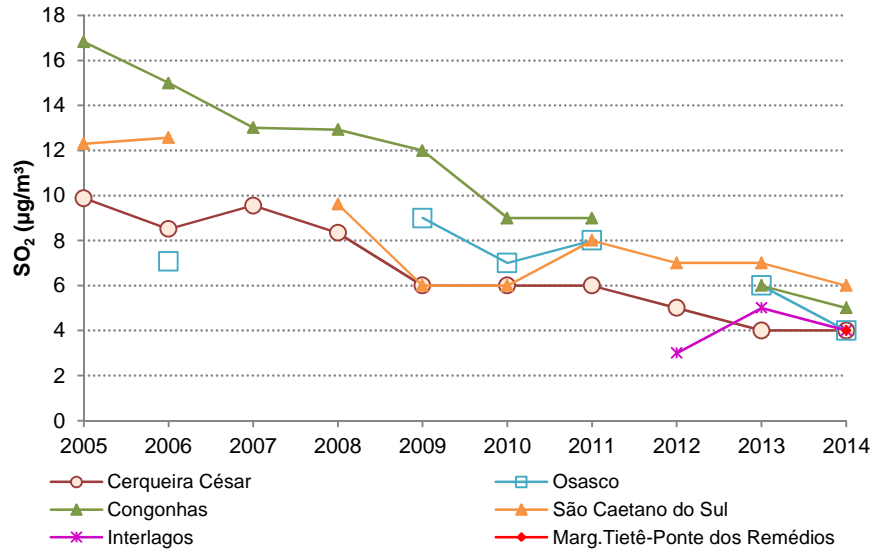
No gráfico 25 é apresentada a evolução das concentrações médias de dióxido de enxofre para as estações localizadas na RMSP que tiveram médias representativas no período de maio a setembro, de forma que se possa avaliar comparativamente a tendência do conjunto das estações. Observa-se que os níveis de SO₂ vêm diminuindo ao longo dos anos, principalmente em função do controle exercido sobre as fontes fixas e redução do teor de enxofre nos combustíveis.

Deve-se também considerar os baixos níveis observados nas concentrações de SO₂, nos últimos anos na RMSP, que estão associados ao fornecimento, embora de maneira limitada, de um óleo diesel contendo menor teor de enxofre. A partir de 01/01/2009, passou a ser fornecido, para as frotas cativas da cidade de São Paulo, um diesel contendo no máximo 50 ppm de enxofre (diesel S-50), em substituição ao diesel S-500 (com até 500 ppm de enxofre). A partir de 01/01/2010, essa oferta foi estendida para as frotas cativas de toda a RMSP. A partir de 01/01/2012, o diesel S-50 passou a ser fornecido em diversos postos de abastecimento do país, incluindo a RMSP e outras cidades do Estado de São Paulo. A partir de 01/01/2013, o diesel S-10 (com até 10 ppm de enxofre) passou a ser fornecido em diversos postos de abastecimento do país, em substituição ao diesel S-50.

Outra alteração substancial é que, a partir de janeiro de 2014, a gasolina passou a ter teor máximo de enxofre de 50 ppm.

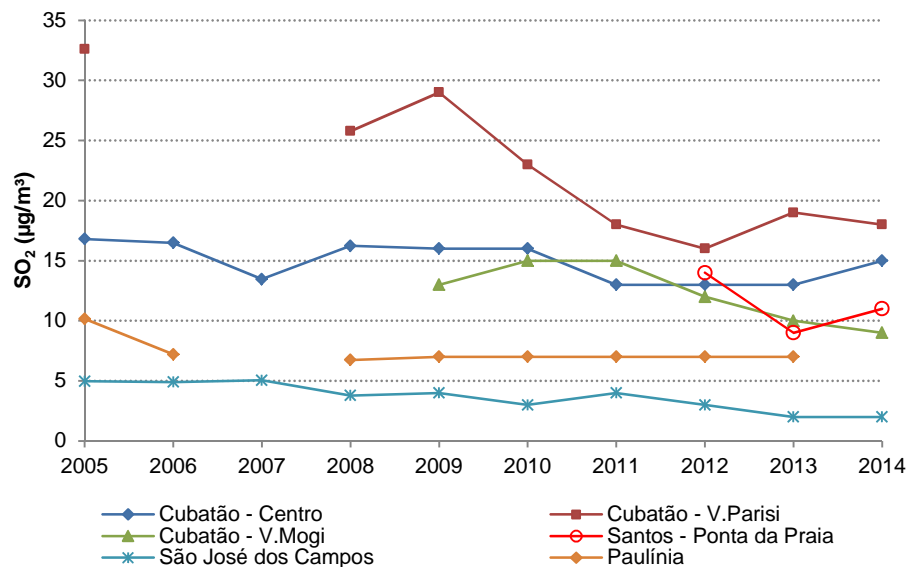
A partir de 2014, o diesel S-1800 que já não era utilizado em grandes cidades, foi totalmente eliminado para aplicação rodoviária sendo substituído pelo diesel S-500 em todo Brasil, o que trouxe benefícios também para as áreas não metropolitanas.

Gráfico 25 – SO₂ – Evolução das concentrações médias – RMS (Rede Automática - maio a setembro)



O gráfico 26 mostra a evolução das concentrações médias de SO₂ na região de Cubatão, Santos, Paulínia e São José dos Campos. Em Cubatão, observa-se em Vila Parisi a interrupção da tendência de queda que vinha ocorrendo até 2012, apesar de que em 2014 houve uma pequena redução dos níveis de SO₂ em relação ao ano anterior; uma tendência de queda das concentrações médias nos últimos três anos na estação do Vale do Mogi; e, em Cubatão-Centro, houve um pequeno aumento nas concentrações médias, interrompendo a estabilidade observada nos últimos anos. Em São José dos Campos, a concentração média observada em 2014 foi igual ao ano anterior.

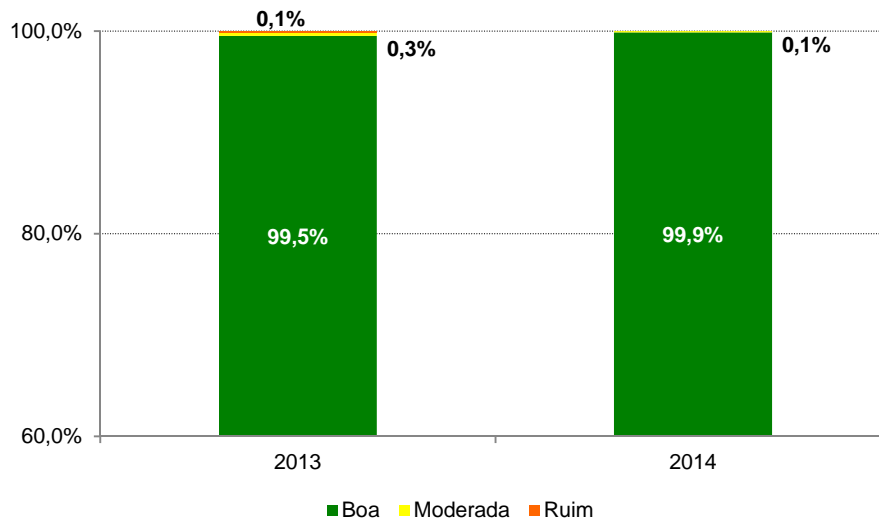
Gráfico 26 – SO₂ – Evolução das concentrações médias – UGRHs 2, 5 e 7 (Rede Automática - maio a setembro)



4.1.4 Dióxido de Nitrogênio – NO₂

Na RMSP não houve ultrapassagem do padrão de curto prazo (260 µg/m³) em nenhuma das estações. Os maiores valores de concentração horária de NO₂ foram registrados em Pinheiros (235 µg/m³), seguido por Marginal Tietê-Ponte dos Remédios (205 µg/m³). O gráfico 27 apresenta a distribuição percentual da qualidade do ar para NO₂, em 2013 e 2014, considerando as estações fixas da RMSP com monitoramento representativo entre maio e setembro.

Gráfico 27 – NO₂ – Distribuição percentual da qualidade do ar – RMSP (Rede Automática - maio a setembro)

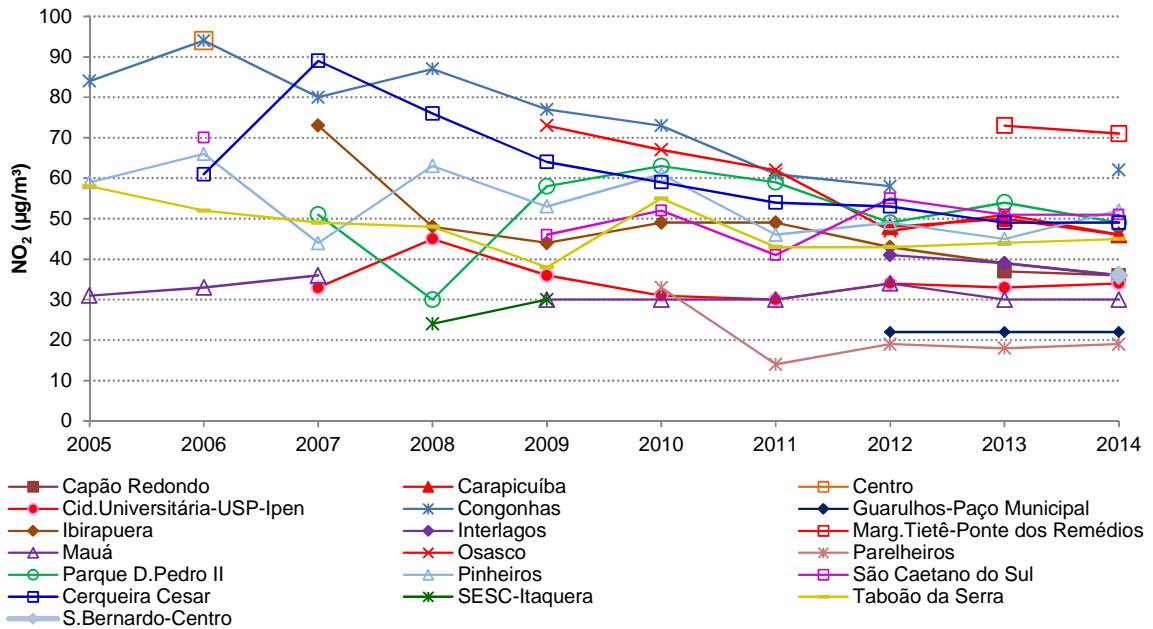


Base RMSP: Todas as estações fixas com representatividade no período.

No litoral, houve uma única ultrapassagem do padrão de curto prazo (260 µg/m³) em Cubatão-Vale do Mogi. Nas demais estações do litoral não houve ultrapassagem do padrão de curto prazo. Nas estações do interior as concentrações de NO₂ também se mantiveram abaixo do padrão de curto prazo. As maiores concentrações das máximas horárias observadas nas estações foram: Cubatão-Vale do Mogi (267 µg/m³), Cubatão-Centro e Cubatão-Vila Parisi (260 µg/m³), Santos (137 µg/m³) e Santos-Ponta da Praia (111 µg/m³), na UGRHI 7; Paulínia-Sul (140 µg/m³), Paulínia (130 µg/m³) e Jundiaí (124 µg/m³), na UGRHI 5.

No gráfico 28 é apresentada a evolução das concentrações médias de dióxido de nitrogênio para as estações localizadas na RMSP que tiveram médias representativas no período de maio a setembro, nos últimos dez anos. A estação Marginal Tietê-Ponte dos Remédios apresenta o maior valor médio dentre todas as estações, em 2014, seguida pela estação Congonhas, o que pode estar associado à presença de veículos pesados. Na maioria das estações, os valores médios observados em 2014 foram próximos aos observados nos últimos dois anos.

**Gráfico 28 – NO₂ – Evolução das concentrações médias – RMSP
(Rede Automática - maio a setembro)**



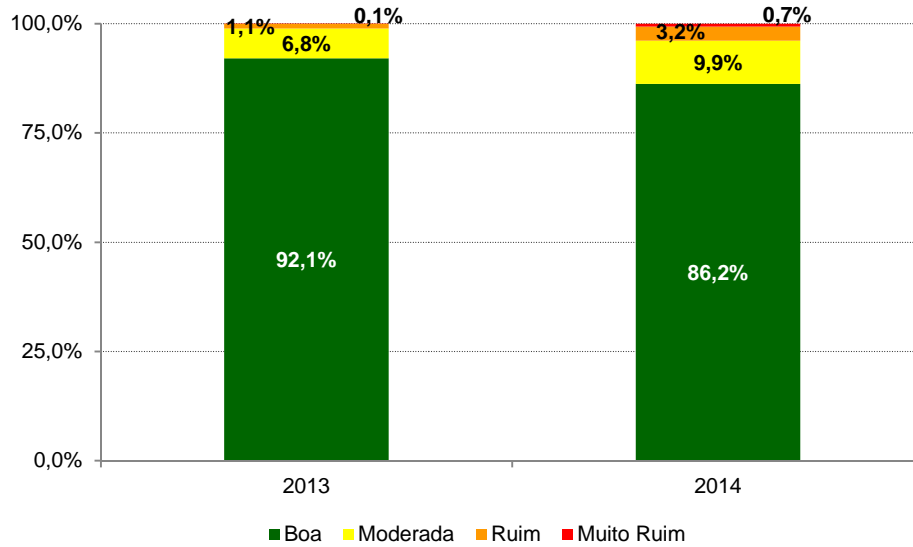
4.1.5 Ozônio – O₃

O ozônio é um poluente formado através de reações fotoquímicas que dependem da radiação solar e, diferentemente dos outros poluentes, ocorre com maior frequência no período de verão e primavera, por este motivo, a análise deste poluente será feita considerando os meses de janeiro até setembro. Ressalta-se que, neste relatório, a análise do ozônio é feita baseada nos valores médios de 8 horas, de acordo com PQA_r estabelecido pelo Decreto Estadual n° 59.113.

Na Tabela M do Apêndice B são apresentadas as ultrapassagens do padrão de 1 hora, estabelecido na Resolução CONAMA n° 3/90.

O gráfico 29 apresenta a distribuição percentual da qualidade do ar por ozônio na RMSP, no período de janeiro a setembro, em 2013 e 2014, considerando todas as estações com representatividade no período. Neste gráfico verifica-se que, em 2014, houve diminuição da qualidade do ar BOA e aumento da MODERADA, RUIM e MUITO RUIM. Esta situação pode ser associada ao período de estiagem observado no final de janeiro e início de fevereiro, em que houve pouca nebulosidade e, consequentemente, maior incidência de radiação solar que ocasionou, em vários dias consecutivos, a ultrapassagem do padrão de qualidade do ar para o ozônio.

**Gráfico 29 – O₃ – Distribuição percentual da qualidade do ar – RMSP
(Rede Automática - janeiro a setembro)**



Base: Todas as estações fixas com representatividade no período.

Nos gráficos 30 a 32, a seguir, são apresentadas as distribuições percentuais da qualidade do ar por O₃ nas estações do litoral e do interior, no período de janeiro a setembro, em 2014.

**Gráfico 30 – O₃ – Distribuição percentual da qualidade do ar – UGRHI 7
(Rede Automática - janeiro a setembro)**

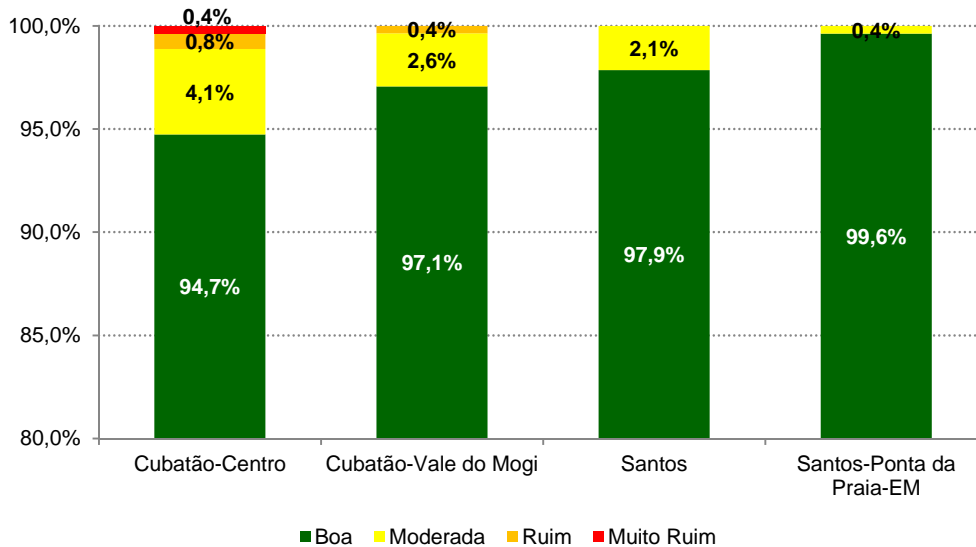


Gráfico 31 – O₃ – Distribuição percentual da qualidade do ar – UGRHs 2, 5 e 10 (Rede Automática - janeiro a setembro)

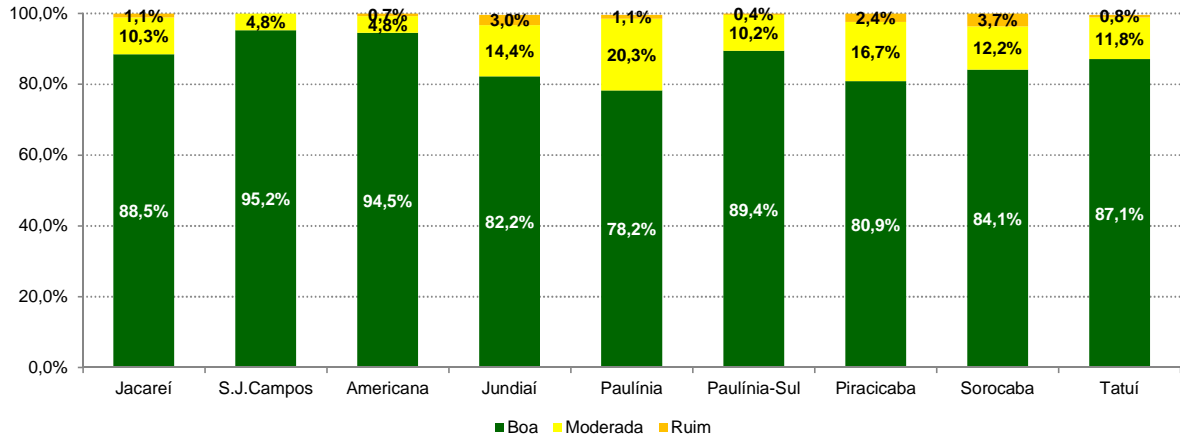
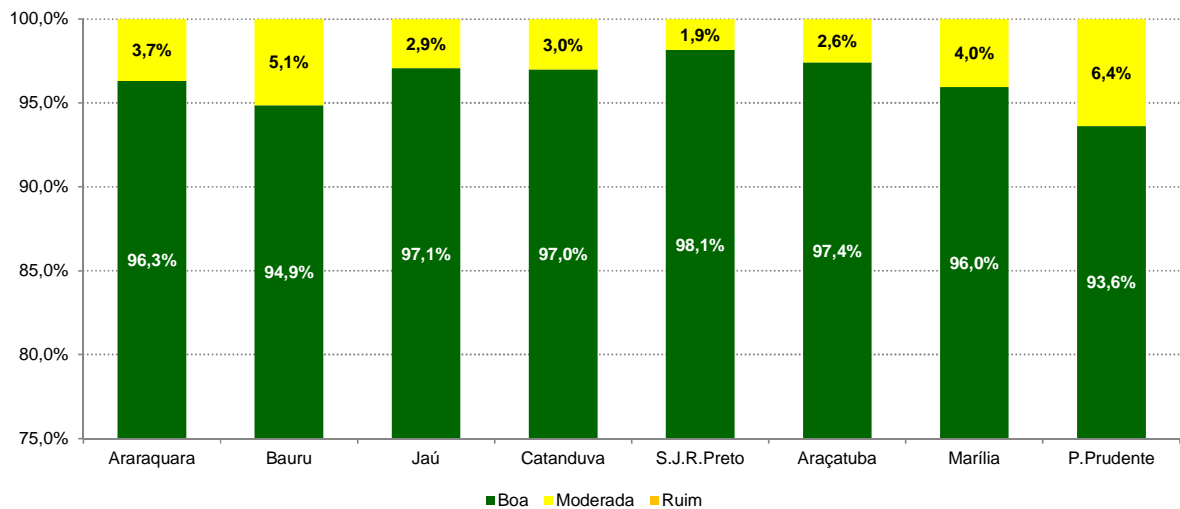
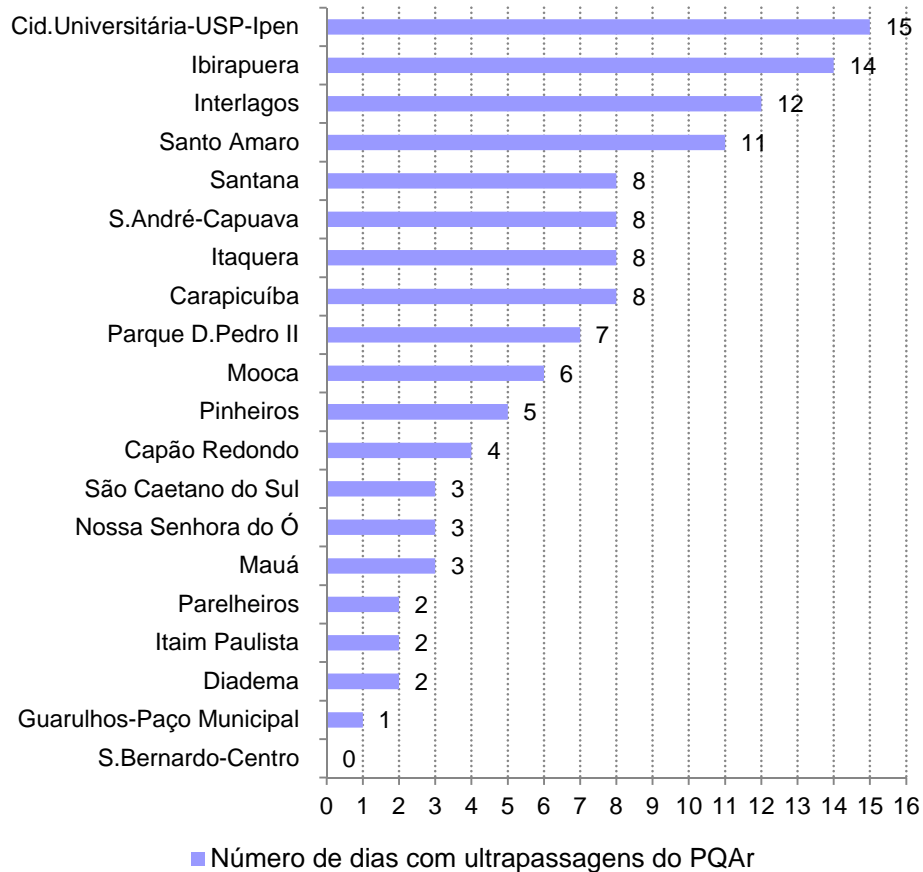


Gráfico 32 – O₃ – Distribuição percentual da qualidade do ar – UGRHs 13, 15, 19, 21 e 22 (Rede Automática - janeiro a setembro)



Como a formação do ozônio próximo à superfície é extremamente influenciada pelas condições meteorológicas, tais como: variação da nebulosidade, quantidade de radiação solar incidente, altas temperaturas, transporte atmosférico dos precursores; bem como transporte do próprio ozônio de uma região para outra, e também pelas diferentes características topográficas das estações, há uma variabilidade do número de ocorrências de ultrapassagens do padrão para este poluente, de uma estação para outra. Assim, no gráfico 33 observa-se que, na UGRHI 6, as estações Cidade Universitária-USP-Ipen e Ibirapuera foram as que mais apresentaram ultrapassagens do padrão de 8 horas de ozônio, em 2014, seguida por Interlagos e Santo Amaro.

Gráfico 33 – O₃ – Classificação do número de dias com ultrapassagem do padrão – RMSP Rede Automática (janeiro a setembro)



Nas demais estações do interior e litoral, ocorreram ultrapassagens do padrão de ozônio ($140 \mu\text{g}/\text{m}^3$ - média de 8 horas) em: Cubatão-Centro (2), Cubatão-Vale do Mogi (1), Jacareí (1), Jundiaí (4), Paulínia (3), Piracicaba (2), Sorocaba (3) e Tatuí (1).

4.1.6 Resumo da UGRHI 6

A seguir é apresentada uma análise resumida para os poluentes monitorados na UGRHI 6 (Alto Tietê), a qual abrange a RMSP, no período de maio a setembro de 2014.

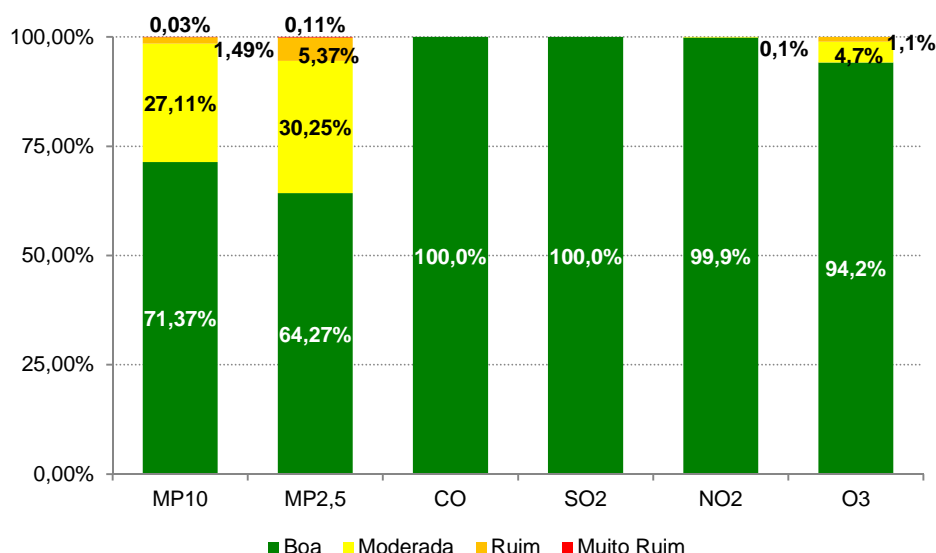
A tabela 13 apresenta um resumo do número de eventos e a distribuição do percentual em cada faixa de qualidade por poluente medido nas estações das redes automática e manual. Neste resumo estão totalizados 23 monitores de MP₁₀, 7 de MP_{2,5}, 6 de SO₂, 16 de CO, 17 de NO₂ e 20 de O₃ das estações automáticas; 6 monitores de FMC e 2 de MP_{2,5} das manuais. Ressalta-se que, para estes dois últimos poluentes, a amostragem manual é realizada a cada 6 dias.

Tabela 13 – Número de eventos por qualidade do ar e poluente – RMSP – 2014 (maio a setembro)

Qualidade	UGRHI 6 - RMSP															
	Número de eventos								% de eventos							
	MP ₁₀	MP _{2,5} Autom.	MP _{2,5} Manual	FMC	SO ₂	CO	NO ₂	O ₃	MP ₁₀	MP _{2,5} Autom.	MP _{2,5} Manual	FMC	SO ₂	CO	NO ₂	O ₃
Boa	2348	563	32	102	857	2383	2426	2796	71,37%	64,3%	78,0%	87,2%	100,0%	100,0%	99,9%	94,2%
Moderada	892	265	9	14	0	0	3	140	27,11%	30,3%	22,0%	12,0%	0,0%	0,0%	0,1%	4,7%
Ruim	49	47	0	1	0	0	0	33	1,49%	5,4%	0,0%	0,9%	0,0%	0,0%	0,0%	1,1%
Muito Ruim	1	1	0	0	0	0	0	0	0,03%	0,1%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
Péssima	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
Total	3290	876	41	117	857	2383	2429	2969	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%

O gráfico 34 mostra a distribuição percentual da qualidade do ar nas estações da rede automática da RMSP, em 2014.

Gráfico 34 – Distribuição percentual da qualidade do ar – RMSP (Rede Automática - maio a setembro)



Na RMSP, em relação ao material particulado, ocorreram duas ultrapassagens do padrão de qualidade do ar de curto prazo de MP₁₀ na Marginal Tietê-Ponte dos Remédios, uma única em Osasco, cinco em Parelheiros e uma única em São Caetano do Sul; para o MP_{2,5}, ocorreram duas ultrapassagens em Congonhas, duas em Parelheiros, três em Pinheiros e 11 na Marginal Tietê-Ponte dos Remédios; e uma única ultrapassagem de PTS em Osasco.

Para o poluente secundário O₃, ocorreram 13 ultrapassagens do padrão (média de 8 horas) no período de maio a setembro, sendo duas na Cidade Universitária-USP-Ipen, duas em Carapicuíba, duas em Santana e uma ultrapassagem em: Diadema, Ibirapuera, Interlagos, Itaquera, Parque D. Pedro, Parelheiros e Santo Amaro.

5. CONCLUSÕES

Considerando a análise dos aspectos meteorológicos, observou-se que apesar das precipitações terem sido 40% menor do que a média climatológica, no período de maio a setembro de 2014, não houve nesse ano um aumento de dias de condições desfavoráveis à dispersão de poluentes, quando comparado com o mesmo período de 2013.

Com relação às concentrações dos poluentes observou-se que:

- partículas inaláveis – Nas estações da rede automática, na UGRHI 6 houve ultrapassagens do PQAr nas estações: Marginal Tietê-Ponte dos Remédios (2), Osasco (1), Parelheiros (5) e São Caetano do Sul (1). Nas demais estações, foram registradas ultrapassagens do PQAr nas seguintes estações: na UGRHI 7: Cubatão-Vale do Mogi (13), Cubatão-Vila Parisi (56) e Santos-Ponta da Praia (10); na UGRHI 5: Paulínia-Sul (1) e Santa Gertrudes (15); e uma única ultrapassagem nas estações de Catanduva (UGRHI 15), Araçatuba (UGRHI 19) e Marília (UGRHI 21). Nas estações da rede manual, ocorreram ultrapassagens do PQAr em Santa Gertrudes – Jd. Luciana (11) e em Rio Claro (2), ambas na UGRHI 5. De modo geral, os valores das concentrações médias de 2014 foram ligeiramente superiores aos observados em 2013. Ressalta-se que houve um aumento relativamente maior das concentrações no Interior, em relação ao ano de 2013, do que observado na RMSP, que pode estar associado ao aumento substancial dos focos de queimadas observados no Estado.
- partículas inaláveis finas – Na RMSP houve ultrapassagens do PQAr nas estações Congonhas (2), Marginal Tietê-Ponte dos Remédios (11), Parelheiros (2) e Pinheiros (3).
- fumaça – Na RMSP não houve ultrapassagem do PQAr.
- partículas totais em suspensão – Na RMSP houve uma única ultrapassagem do PQAr na estação Osasco. Em Cubatão-Vila Parisi foram observadas 11 ultrapassagens do PQAr.
- dióxido de enxofre – Na RMSP e no Interior não houve ultrapassagem do PQAr. Em Cubatão houve quatro ultrapassagens do PQAr diário na estação Cubatão-Vila Parisi. Houve redução dos valores médios nos últimos anos na maioria das estações. Em Cubatão-Vila Parisi houve uma ligeira queda em relação a 2013. Já em Cubatão-Centro e Santos-Ponta da Praia, houve um aumento em relação ao ano anterior.
- monóxido de carbono – Não houve ultrapassagem do PQAr para este poluente.
- dióxido de nitrogênio – Houve uma única ultrapassagem do PQAr na estação Cubatão-Vale do Mogi, na UGRHI 7. Nas demais estações da RMSP, do litoral e interior não houve ultrapassagem do padrão para este poluente
- ozônio – Foram registradas as seguintes ultrapassagens do padrão de 8 horas, no período de janeiro a setembro:
 - UGRHI 6: 122 ultrapassagens do PQAr;
 - UGRHI 2: uma ultrapassagem do PQAr em Jacareí;
 - UGRHI 5: quatro ultrapassagens do PQAr em Jundiaí, três em Paulínia e duas em Piracicaba;
 - UGRHI 7: duas ultrapassagens do PQAr em Cubatão-Centro e uma única em Cubatão-Vale do Mogi;
 - UGRHI 10: três ultrapassagens do PQAr em Sorocaba e uma única em Tatuí;
 - Nas demais estações do interior não houve ultrapassagem do padrão para este poluente.

Assim, deve-se observar que o período de maio a setembro (inverno) continua sendo um período crítico para a poluição atmosférica no Estado de São Paulo e que é necessário avançar nas políticas de controle de emissão de poluentes, principalmente, no que se refere às fontes de emissão de material particulado e precursores de ozônio.

6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. CETESB. Relatório “Operação Inverno” – Projeto. 1976.
2. CETESB. Relatório de Qualidade do Ar no Estado de São Paulo – 2013. 2014.
3. Lei Estadual nº 997, 1976.
4. Decreto Estadual nº 8468, 1976.
5. Resolução CONAMA nº 03/90, de 28/06/90.
6. Lei Estadual nº 9034, 1994.
7. Decreto Estadual nº 59.113, 2013.
8. INPE. Portal do Monitoramento de Queimadas e Incêndios. Disponível em <<http://www.inpe.br/queimadas>>. Acesso em: 07/10/2014.

7. EQUIPE DE TRABALHO

Setor de Amostragem e Análise do Ar – EQQA

Setor de Meteorologia – EQQM

Setor de Telemetria – EQQT

APÊNDICE A

DADOS METEOROLÓGICOS

Tabela A – Distribuição mensal do número de dias em que as condições foram favoráveis e desfavoráveis à dispersão dos poluentes na atmosfera, na RMSP (2012 a 2014).

		FAVORÁVEIS			DESFAVORÁVEIS		
MÊS	ANO	2012	2013	2014	2012	2013	2014
		MAIO	28	23	25	3	8
JUNHO	25	28	23	5	2	7	
JULHO	20	24	23	11	7	8	
AGOSTO	24	20	18	7	11	13	
SETEMBRO	23	21	28	7	9	2	
Total		120	116	117	33	37	36

Tabela B – Frequência de inversões térmicas, por faixa, nos anos de 2012 a 2014 Aeroporto de Marte – São Paulo.

ALTURA (m)	0 - 200			>200 - 500			>500			Total			Total de dias sem sondagem			
	ANO	2012	2013	2014	2012	2013	2014	2012	2013	2014	2012	2013	2014	2012	2013	2014
MAIO		3	5	3	11	10	12	11	12	11	25	27	26	3	-	2
JUNHO		3	7	9	11	9	8	10	6	12	24	22	29	1	1	-
JULHO		10	4	5	5	11	8	9	14	11	24	29	24	5	2	-
AGOSTO		3	10	9	12	12	7	11	7	13	26	29	29	4	2	2
SETEMBRO		1	4	-	12	11	10	9	10	16	22	25	26	4	1	3
TOTAL		20	30	26	51	53	45	50	49	63	121	132	134	17	6	7

Tabela C – Precipitação mensal e frequência de dias de chuva da Estação Mirante de Santana São Paulo - Período de 2012 a 2014 e Normal de 1961 a 1990.

MÊS	ANO						
	1961 A 1990	2012		2013		2014	
	mm	mm	dias	mm	dias	mm	dias
MAIO	71,4	82,0	10	42,5	5	56,5	6
JUNHO	50,1	228,2	10	140,9	10	9,7	3
JULHO	43,9	63,1	8	90,8	10	21,4	7
AGOSTO	39,6	0,3	1	7,7	4	29,5	3
SETEMBRO	70,7	20,7	9	83,2	8	59,0	7
TOTAL	275,7	394,3	38	365,1	37	176,1	26

Fonte: www.inmet.gov.br

Obs.: Normal climatológica revisada em 2009 pelo INMET

Tabela D – Frequência de sistemas frontais que passaram sobre São Paulo nos meses de maio a setembro de 2012 a 2014.

Mês \ Ano	Maio	Junho	Julho	Agosto	Setembro	Total
2012	3	4	5	3	2	17
2013	4	6	3	5	3	21
2014	4	4	3	4	7	22

Tabela E – Velocidade média do vento e porcentagem média de calmaria da RMSP – 2014

MÊS	MAIO		JUNHO		JULHO		AGOSTO		SETEMBRO	
DIA	CALM (%)	VEL (m/s)	CALM (%)	VEL (m/s)	CALM (%)	VEL (m/s)	CALM (%)	VEL (m/s)	CALM (%)	VEL (m/s)
1	0,8	2,2	17,0	1,7	4,2	2,0	20,4	1,4	4,6	2,4
2	20,8	1,7	2,4	2,0	20,9	1,3	16,7	1,5	21,5	1,5
3	0,8	1,9	17,4	1,9	21,6	1,4	21,1	1,5	4,2	2,5
4	10,8	1,6	14,8	1,7	33,0	1,2	19,3	1,9	0,0	3,1
5	25,0	1,3	14,2	1,6	32,6	1,3	0,4	3,0	0,0	2,9
6	25,8	1,3	7,3	1,7	12,5	1,8	0,0	2,8	0,7	2,4
7	24,6	1,2	19,2	1,4	19,1	1,3	10,4	1,6	16,3	1,5
8	26,2	1,6	21,5	2,0	4,6	1,8	16,0	1,7	6,6	1,8
9	9,5	1,7	8,7	2,0	1,7	2,0	0,0	2,2	9,4	1,7
10	0,0	2,3	0,0	2,6	10,8	1,6	7,3	1,8	4,5	2,2
11	0,0	2,8	1,0	2,1	0,0	2,2	21,9	1,4	19,2	1,6
12	0,8	2,3	5,9	1,9	3,1	2,0	20,6	1,5	0,0	2,3
13	7,6	1,6	5,6	1,6	7,0	2,1	12,5	2,0	2,8	2,3
14	23,7	1,2	10,5	1,4	3,8	2,1	0,0	3,0	15,7	1,7
15	15,2	1,7	8,7	1,5	4,9	1,9	0,4	2,4	20,8	1,9
16	21,1	1,1	3,8	1,6	11,6	1,6	0,0	2,3	11,5	2,1
17	0,0	2,2	21,9	1,1	25,8	1,5	6,0	1,6	0,0	2,6
18	6,6	1,7	13,5	1,7	16,8	2,0	17,8	1,4	1,0	2,3
19	19,1	1,3	0,0	2,5	0,0	2,4	9,4	2,0	0,0	2,1
20	4,5	1,7	0,0	2,3	2,7	2,0	5,6	2,0	5,6	2,0
21	19,2	1,5	0,4	1,9	4,6	2,2	1,4	2,0	0,7	1,9
22	8,0	2,5	1,7	2,0	3,8	1,9	21,5	1,4	0,0	2,7
23	6,9	1,8	9,4	1,5	6,2	1,7	20,0	1,6	0,0	2,5
24	0,0	1,9	18,8	1,4	0,4	2,0	14,4	1,9	12,2	1,9
25	0,8	1,7	28,8	1,4	1,4	2,6	19,1	1,8	11,5	2,1
26	5,8	1,8	21,9	1,5	6,3	1,4	15,9	1,5	11,7	1,9
27	2,3	1,8	25,9	1,5	1,1	1,7	7,3	1,5	15,6	1,4
28	0,0	2,1	25,8	1,3	0,0	2,4	0,4	2,2	0,7	1,9
29	4,6	2,0	22,1	1,8	0,4	2,4	0,0	2,6	8,8	2,0
30	5,3	2,1	0,0	2,8	2,1	2,2	3,1	2,0	15,7	1,6
31	5,2	2,0	--	--	9,9	1,6	4,2	2,2	--	--
MÉDIA	9,7	1,8	11,6	1,8	8,8	1,9	10,1	1,9	7,4	2,1

APÊNDICE B

DADOS DE QUALIDADE DO AR

(MAIO A SETEMBRO DE 2014)

Fonte: CETESB - QUALAR

Tabela A – Partículas Inaláveis (MP₁₀) – Rede Automática – Média de 24h

VOCACIONAL	U G R H I	LOCAL DE AMOSTRAGEM	Representatividade	Número de dias amostrados	Ultrapassagem PQAr	Média Aritm. (µg/m³)	MÁXIMAS (µg/m³)			
							1ª	2ª	3ª	4ª
Industrial	2	Jacareí	S	152	0	30	78	77	76	72
		São José dos Campos	S	150	0	33	76	67	67	67
	5	Americana	S	153	0	44	87	81	80	79
		Campinas-Centro	S	145	0	41	80	75	72	70
		Jundiá	S	153	0	34	90	70	66	65
		Paulínia	S	153	0	39	74	69	69	69
		Paulínia-Sul	S	148	1	59	124	116	112	112
		Piracicaba	S	153	0	48	96	94	91	89
		Santa Gertrudes	N	65	15	90	174	153	147	144
	6	Capão Redondo	S	125	0	40	106	101	101	97
		Carapicuíba	S	152	0	43	113	102	99	94
		Cerqueira César	S	153	0	39	97	87	86	85
		Congonhas	S	152	0	42	101	93	81	78
		Diadema	S	150	0	38	84	82	81	76
		Guarulhos-Paço Municipal	S	149	0	37	81	80	79	77
		Interlagos	S	150	0	35	89	89	87	81
		Itaim Paulista	S	151	0	43	98	95	92	91
		Marg.Tietê-Ponte dos Remédios	S	142	2	49	131	127	118	118
		Mauá	S	137	0	40	98	89	89	84
		Mooca	S	151	0	44	105	95	95	90
		Nossa Senhora do Ó	S	153	0	35	72	71	67	66
		Osasco	S	138	1	53	133	115	114	107
		Parelheiros	S	101	5	60	174	149	136	135
		Parque D.Pedro II	S	151	0	35	85	83	78	75
		Pinheiros	S	138	0	40	109	107	105	95
		S. André-Capuava	S	153	0	40	94	85	81	72
		S. André-Paço Municipal	S	143	0	41	102	76	76	74
		S. Bernardo do Campo-Paulicéia	S	147	0	41	97	94	92	83
		Santana	S	150	0	46	96	96	92	91
	Santo Amaro	S	107	0	43	99	96	94	89	
	São Caetano do Sul	S	151	1	43	128	99	96	95	
	Taboão da Serra	S	151	0	40	107	102	96	92	
	7	Cubatão-Centro	S	144	0	39	102	78	75	74
Cubatão-Vale do Mogi		S	153	13	71	283	230	190	187	
Cubatão-Vila Parisi		S	153	56	107	342	261	252	237	
Santos		S	153	0	33	83	71	69	67	
Santos-Ponta da Praia - EM		S	153	10	60	204	172	166	141	
10	Sorocaba	S	145	0	46	102	93	91	88	
	Tatuí	S	153	0	30	80	76	74	74	
Em Industrialização	13	Araraquara	S	151	0	44	108	100	99	82
		Bauru	S	151	0	39	78	78	77	77
		Jaú	S	153	0	33	66	65	60	59
Agropecuária	15	Catanduva	S	151	1	58	127	112	109	108
		São José do Rio Preto	S	141	0	56	106	103	95	93
	19	Araçatuba	S	153	1	48	124	89	86	86
	21	Marília	S	151	1	28	131	84	59	58
22	Presidente Prudente	S	148	0	28	61	49	48	47	

N = Monitoramento não representativo
EM = Estação móvel
Obs: O nível de Atenção (250 µg/m³) foi ultrapassado três vezes em Cubatão-Vila Parisi e uma única vez em Cubatão-Vale do Mogi.

Tabela B – Partículas Inaláveis (MP₁₀) – Rede Manual – Média de 24h

VOCACIONAL	U G R H I	LOCAL DE AMOSTRAGEM	Representatividade	Número de dias amostrados	Ultrapassagem PQAr	Média Aritm. (µg/m³)	MÁXIMAS (µg/m³)			
							1ª	2ª	3ª	4ª
Industrial	5	Cordeirópolis - Módolo	S	24	0	48	92	77	70	66
		Limeira - Boa Vista	S	25	0	51	92	87	73	73
		Rio Claro	S	25	2	73	131	121	119	101
		Santa Gertrudes - Jd. Luciana	S	22	11	118	188	187	180	165
	6	Ibirapuera	S	24	0	34	69	66	65	54
Em industrialização	4	Ribeirão Preto - C. Elíseos	N	8	0	61	93	79	79	55
	9	Jaboticabal	S	23	0	51	86	84	77	73
	12	Barretos	N	3	0	57	77	70	23	0

N = Monitoramento não representativo

Obs.: Piracicaba-Algoóal e Pirassununga não tiveram dados válidos no período de maio a setembro

Tabela C – Partículas Totais em Suspensão (PTS) – Rede Manual – Média de 24h

VOCACIONAL	U G R H I	LOCAL DE AMOSTRAGEM	Representatividade	Número de dias amostrados	Ultrapassagem PQAr	Média Geom. (µg/m³)	MÁXIMAS (µg/m³)			
							1ª	2ª	3ª	4ª
Industrial	6	Ibirapuera	S	24	0	59	169	168	117	114
		Osasco	S	24	1	113	241	238	195	182
		Pinheiros	S	24	0	73	181	160	150	120
		Santo Amaro	S	24	0	51	123	108	104	94
		São Bernardo do Campo	S	24	0	70	156	151	140	130
	7	Cubatão - Vila Parisi	S	21	11	216	556	534	457	371

N = Monitoramento não representativo

Obs.: Não houve monitoramento em Cerqueira César e Santo André-Capuava

Tabela D – Fumaça (FMC) – Rede Manual – Média de 24h

VOCACIONAL	U G R H I	LOCAL DE AMOSTRAGEM	Representatividade	Número de dias amostrados	Ultrapassagem PQAr	Média Aritm. ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	MÁXIMAS ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)			
							1ª	2ª	3ª	4ª
Industrial	2	Taubaté - Centro	S	24	0	11	25	19	16	14
		Jundiá - Centro	S	21	0	27	54	49	44	44
	5	Limeira - Centro	S	23	0	20	47	38	34	31
		Salto - Centro	S	22	0	21	41	37	35	32
		Campos Elíseos	S	24	0	26	57	55	55	46
		Cerqueira César	S	24	0	32	81	71	56	50
	6	Ibirapuera	S	21	0	19	49	46	34	32
		Pinheiros	S	25	0	27	106	90	67	53
		Tatuapé	S	24	0	27	79	79	59	53
		Itu - Centro	S	24	0	15	31	27	27	24
	Sorocaba - Centro	S	25	0	28	64	52	47	44	
Em industrialização	8	Franca - Centro	S	22	0	7	13	13	12	10
	13	São Carlos - Centro	S	24	0	16	32	24	24	22

Obs.: Não houve monitoramento em Mogi das Cruzes

Tabela E – Partículas Inaláveis Finas ($\text{MP}_{2,5}$) – Rede Manual – Média de 24h

VOCACIONAL	U G R H I	LOCAL DE AMOSTRAGEM	Representatividade	Número de dias amostrados	Ultrapassagem PQAr	Média Aritm. ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	MÁXIMAS ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)			
							1ª	2ª	3ª	4ª
Industrial	6	Cerqueira César	S	19	0	21	38	30	29	28
		Ibirapuera	S	24	0	15	33	27	24	24
		São Caetano do Sul	S	22	0	15	28	26	24	24

Obs.: Em Pirassununga não houve dados válidos no período.

Tabela F – Partículas Inaláveis Finas (MP_{2,5}) – Rede Automática – Média de 24h

VOCACIONAL	U G R H I	LOCAL DE AMOSTRAGEM	Representatividade	Número de dias amostrados	Ultrapassagem PQA	Média Aritm. (µg/m³)	MÁXIMAS (µg/m³)			
							1ª	2ª	3ª	4ª
Industrial	5	Piracicaba	S	146	0	20	43	38	35	34
	6	Cid.Universitária-USP-Ipen	S	149	0	18	53	53	53	51
		Congonhas	S	149	2	25	64	62	59	52
		Ibirapuera	S	153	0	20	48	46	45	44
		Marg.Tietê-Ponte dos Remédios	S	140	11	30	82	71	71	70
		Parelheiros	S	112	2	24	62	61	59	56
		Pinheiros	S	140	3	23	65	64	61	59
	S.Bernardo do Campo - Centro	N	33	0	19	34	34	31	30	
7	Santos-Ponta da Praia - EM	S	148	0	20	48	45	45	45	
Em industrialização	15	São José do Rio Preto	S	153	0	22	57	41	40	38

N = Monitoramento não representativo

EM = Estação móvel

Tabela G – Dióxido de Enxofre (SO₂) – Rede Automática – Média de 24h

VOCACIONAL	U G R H I	LOCAL DE AMOSTRAGEM	Representatividade	Número de dias amostrados	Ultrapassagem PQA	Média Aritm. (µg/m³)	MÁXIMAS (µg/m³)			
							1ª	2ª	3ª	4ª
Industrial	2	São José dos Campos	S	128	0	2	5	5	5	5
	6	Cerqueira César	S	153	0	4	13	9	9	9
		Congonhas	S	148	0	5	13	12	10	10
		Interlagos	S	132	0	4	11	9	9	8
		Marg.Tietê-Ponte dos Remédios	S	137	0	4	9	9	9	9
		Osasco	S	139	0	4	8	8	8	8
		São Caetano do Sul	S	148	0	6	15	15	14	14
	7	Cubatão-Centro	S	141	0	15	55	47	45	41
		Cubatão-Vale do Mogi	S	141	0	9	34	33	31	31
		Cubatão-Vila Parisi	S	151	4	18	83	66	63	62
		Santos-Ponta da Praia - EM	S	151	0	11	28	27	25	25

EM = Estação móvel

Obs.: em Paulínia não houve dados válidos no período.

Tabela H – Monóxido de Carbono (CO) – Rede Automática – Média de 8h

VOCACIONAL	U G R H I	LOCAL DE AMOSTRAGEM	Representatividade	Número de dias amostrados	Ultrapassagem PQAR	Média Aritm. das Máximas de 8 horas (ppm)	MÁXIMAS (ppm)			
							1ª	2ª	3ª	4ª
Industrial	2	São José dos Campos	N	47	0	0,8	2,3	2,2	1,6	1,5
	5	Campinas-Centro	S	109	0	1,2	2,5	2,5	2,3	2,2
	6	Carapicuíba	S	152	0	1,1	3,6	3,2	2,5	2,3
		Cerqueira César	S	153	0	1,3	3,3	3,1	2,9	2,8
		Cid.Universitária-USP-Ipen	S	122	0	1,3	3,8	3,5	3,5	3,4
		Congonhas	S	150	0	2,0	5,1	4,9	4,9	4,8
		Ibirapuera	S	145	0	1,1	3,5	3,4	3,3	3,1
		Marg.Tietê-Ponte dos Remédios	S	137	0	1,6	4,4	4,1	3,8	3,8
		Mooca	S	150	0	1,1	3,2	2,8	2,8	2,6
		Osasco	S	144	0	2,0	4,0	3,8	3,7	3,6
		Parelheiros	S	148	0	1,4	3,6	3,4	3,2	3,2
		Parque D.Pedro II	S	152	0	1,2	3,4	3,2	3,2	2,8
		Pinheiros	S	142	0	1,8	5,4	5,1	4,8	4,4
		São Bernardo - Centro	S	148	0	1,2	3,8	3,6	3,6	3,5
		S.André-Paço Municipal	S	148	0	1,6	5,7	5,1	4,5	4,0
		Santo Amaro	S	145	0	1,2	3,9	3,0	2,8	2,8
		São Caetano do Sul	S	135	0	1,9	5,7	5,4	5,3	5,0
Taboão da Serra	S	147	0	2,1	6,5	5,2	4,9	4,8		

N = Monitoramento não representativo
Tabela I – Monóxido de Carbono (CO) – Rede Automática – Média de 1h

U G R H I	LOCAL DE AMOSTRAGEM	Máximas de 1 hora (ppm)			
		1ª	2ª	3ª	4ª
2	São José dos Campos	3,1	3,1	2,4	2,3
5	Campinas-Centro	4,8	3,8	3,8	3,6
6	Carapicuíba	4,7	4,3	3,4	3,2
	Cerqueira César	4,7	4,0	3,9	3,8
	Cid.Universitária-USP-Ipen	4,6	4,6	4,4	4,1
	Congonhas	7,0	6,9	6,4	6,3
	Ibirapuera	4,8	4,5	4,4	4,4
	Marg.Tietê-Ponte dos Remédios	5,3	5,1	4,4	4,3
	Mooca	4,4	4,2	3,7	3,6
	Osasco	6,1	5,6	5,2	5,0
	Parelheiros	5,1	4,6	4,5	4,4
	Parque D.Pedro II	4,2	4,1	3,9	3,7
	Pinheiros	5,9	5,6	5,5	5,5
	São Bernardo - Centro	5,0	4,8	4,7	4,5
	S.André-Paço Municipal	7,8	7,6	6,5	6,1
	Santo Amaro	5,1	4,7	3,8	3,7
	São Caetano do Sul	7,3	7,3	6,9	6,9
Taboão da Serra	7,3	6,9	6,5	6,5	

Tabela J – Dióxido de Nitrogênio (NO₂) – Rede Automática – Média de 1h

VOCACIONAL	U G R H I	LOCAL DE AMOSTRAGEM	Representatividade	Número de dias amostrados	Ultrapassagem PQAR	Média Aritm. (µg/m ³)	MÁXIMAS (µg/m ³)			
							1ª	2ª	3ª	4ª
Industrial	2	Jacareí	S	149	0	16	105	85	83	81
		São José dos Campos	S	118	0	24	112	109	101	100
	5	Jundiá	S	151	0	33	124	123	119	110
		Paulínia	S	153	0	30	130	128	126	117
		Paulínia-Sul	S	141	0	31	140	136	124	123
		Piracicaba	S	152	0	25	100	99	98	93
	6	Capão Redondo	S	127	0	36	148	147	139	138
		Carapicuíba	S	146	0	46	183	173	162	159
		Cerqueira César	S	152	0	49	185	174	161	157
		Cid.Universitária-USP-Ipen	S	140	0	34	165	156	142	141
		Congonhas	S	152	0	62	184	170	170	167
		Guarulhos-Paço Municipal	S	150	0	22	91	79	78	78
		Ibirapuera	S	126	0	36	186	143	138	130
		Interlagos	S	119	0	36	161	144	143	142
		Marg.Tietê-Ponte dos Remédios	S	140	0	71	205	196	193	186
		Mauá	S	124	0	30	136	133	119	117
		Osasco	S	134	0	46	179	155	148	146
		Parelheiros	S	130	0	19	90	88	87	84
		Parque D.Pedro II	S	149	0	49	189	186	170	164
		Pinheiros	S	144	0	52	235	201	170	168
		S.Bernardo do Campo - Centro	S	148	0	36	159	138	128	127
	São Caetano do Sul	S	139	0	51	185	163	161	160	
	Taboão da Serra	S	150	0	45	179	155	153	150	
	7	Cubatão-Centro	S	148	0	32	260	131	123	117
		Cubatão-Vale do Mogi	S	152	1	43	267	220	171	154
		Cubatão-Vila Parisi	S	142	0	60	260	164	160	149
		Santos	S	145	0	33	137	112	111	101
		Santos-Ponta da Praia - EM	S	149	0	32	111	107	103	103
	10	Sorocaba	S	147	0	21	107	99	91	90
		Tatuí	S	144	0	14	111	102	97	91
Em industrialização	13	Araraquara	S	151	0	26	145	129	121	117
		Bauru	S	152	0	25	112	107	107	106
		Jaú	S	153	0	23	117	114	109	107
Agropecuária	15	Catanduva	S	152	0	22	96	95	93	92
		São José do Rio Preto	S	151	0	26	109	106	102	101
	21	Marília	S	151	0	19	119	116	114	113
	22	Presidente Prudente	S	148	0	17	122	116	115	113

EM = Estação móvel

**Tabela K – Ozônio (O₃) – Rede Automática – Média de 8h
(maio a setembro)**

VOCACIONAL	U G R H I	LOCAL DE AMOSTRAGEM	Representatividade	Número de dias amostrados	Ultrapassagem PQA _r - 8h	MÁXIMAS - 8h (µg/m ³)			
						1 ^a	2 ^a	3 ^a	4 ^a
Industrial	2	Jacareí	S	150	0	137	129	127	127
		São José dos Campos	S	153	0	111	109	108	102
	5	Americana	S	151	0	136	133	127	123
		Jundiaí	S	153	2	153	142	129	119
		Paulínia	S	151	1	161	132	129	129
		Paulínia-Sul	S	148	0	138	129	122	117
		Piracicaba	S	153	1	141	137	137	136
	6	Capão Redondo	S	150	0	123	121	120	105
		Carapicuíba	S	149	2	158	155	129	122
		Cid.Universitária-USP-Ipen	S	152	2	153	141	139	126
		Diadema	S	153	1	141	136	124	107
		Guarulhos-Paço Municipal	S	151	0	120	110	110	108
		Ibirapuera	S	151	1	141	137	133	127
		Interlagos	S	151	1	148	140	139	124
		Itaim Paulista	S	144	0	137	125	120	120
		Itaquera	S	121	1	144	139	134	131
		Mauá	S	117	0	123	102	98	96
		Mooca	S	145	0	140	135	115	112
		Nossa Senhora do Ó	S	152	0	124	117	116	107
		Parelheiros	S	145	1	144	139	139	108
		Parque D.Pedro II	S	151	1	149	135	118	108
		Pinheiros	S	143	0	128	119	114	92
		S.André-Capuava	S	147	0	115	111	110	104
		S.Bernardo do Campo - Centro	S	148	0	136	135	128	122
		Santana	S	151	2	145	143	126	124
	Santo Amaro	S	144	1	145	137	131	116	
	São Caetano do Sul	S	148	0	138	125	113	112	
	7	Cubatão-Centro	S	135	0	121	117	106	95
		Cubatão-Vale do Mogi	S	153	0	96	72	66	65
		Santos	N	69	0	95	91	84	82
		Santos-Ponta da Praia - EM	S	153	0	93	89	88	86
	10	Sorocaba	S	144	2	146	144	138	137
Tatuí		S	153	0	137	129	128	123	
	13	Araraquara	S	151	0	111	109	108	106
		Bauru	S	152	0	111	110	109	106
		Jaú	S	128	0	111	109	105	105
Agropecuária	15	Catanduba	S	147	0	112	107	104	102
		São José do Rio Preto	S	145	0	123	114	107	106
	19	Araçatuba	S	152	0	121	120	110	109
	21	Marília	S	151	0	111	111	110	107
22	Presidente Prudente	S	148	0	123	120	120	118	

N = Monitoramento não representativo

EM = Estação Móvel

Obs.: a partir do relatório de 2013, os valores máximos são as máximas diárias de média móvel de 8 horas de ozônio.

**Tabela L – Ozônio (O₃) – Rede Automática – Média de 8h
(janeiro a setembro)**

VOCACIONAL	U G R H I	LOCAL DE AMOSTRAGEM	Representatividade	Número de dias amostrados	Ultrapassagem PQA _r - 8h	MÁXIMAS - 8h (µg/m ³)			
						1 ^a	2 ^a	3 ^a	4 ^a
Industrial	2	Jacareí	S	248	1	148	137	131	129
		São José dos Campos	S	265	0	127	117	113	112
	5	Americana	S	271	0	136	133	127	123
		Jundiaí	S	268	4	164	153	146	142
		Paulínia	S	253	3	161	150	142	132
		Paulínia-Sul	S	250	0	138	129	129	124
		Piracicaba	S	246	2	142	141	137	137
		Capão Redondo	S	247	4	160	155	144	142
	6	Carapicuíba	S	267	8	190	158	155	148
		Cid.Universitária-USP-Ipen	S	264	15	189	183	173	166
		Diadema	S	270	2	142	141	139	136
		Guarulhos-Paço Municipal	S	270	1	141	130	125	124
		Ibirapuera	S	251	14	190	186	177	172
		Interlagos	S	254	12	176	173	172	158
		Itaim Paulista	S	243	2	145	145	138	137
		Itaquera	S	239	8	166	160	160	151
		Mauá	S	216	3	169	163	147	140
		Mooca	S	263	6	169	158	148	148
		Nossa Senhora do Ó	S	259	3	154	154	143	140
		Parelheiros	S	253	2	144	144	139	139
		Parque D.Pedro II	S	248	7	183	165	164	155
		Pinheiros	S	250	5	178	162	155	144
		S.André-Capuava	S	241	8	177	174	172	162
		S.Bernardo do Campo - Centro	S	177	0	137	136	135	128
		Santana	S	263	8	176	162	160	154
		Santo Amaro	S	255	11	175	169	163	155
	São Caetano do Sul	S	255	3	149	143	141	138	
	7	Cubatão-Centro	S	252	2	166	146	133	128
		Cubatão-Vale do Mogi	S	271	1	150	124	124	117
		Santos	S	178	0	128	115	108	107
Santos-Ponta da Praia		S	257	0	107	93	93	92	
10	Sorocaba	S	234	3	152	146	144	139	
	Tatuí	S	257	1	164	137	131	129	
	13	Araraquara	S	269	0	121	111	109	108
		Bauru	S	269	0	111	110	109	109
		Jaú	S	235	0	111	109	105	105
Agropecuária	15	Catanduva	S	260	0	112	107	104	102
		São José do Rio Preto	S	265	0	123	114	107	106
	19	Araçatuba	S	267	0	121	120	110	109
	21	Marília	S	269	0	111	111	110	109
22	Presidente Prudente	S	261	0	123	120	120	118	

EM = Estação Móvel

Obs.: a partir do relatório de 2013, os valores máximos são as máximas diárias de média móvel de 8 horas de ozônio.

**Tabela M – Ozônio (O₃) – Rede Automática – Média de 1h
(Padrão Nacional - Resolução CONAMA n° 3/90)
(janeiro a setembro)**

VOCACIONAL	U G R H I	LOCAL DE AMOSTRAGEM	Representatividade	Número de dias amostrados	Ultrapassagem PQA _r Nacional -1h (160 µg/m ³)	MÁXIMAS - 1h (µg/m ³)	
						1 ^a	2 ^a
Industrial	2	Jacareí	S	248	6	186	174
		São José dos Campos	S	265	0	159	158
	5	Americana	S	271	2	169	165
		Jundiaí	S	268	10	224	215
		Paulínia	S	253	7	195	181
		Paulínia Sul	S	250	4	169	166
		Piracicaba	S	246	6	189	185
		Santa Gertrudes	S	186	0	113	107
	6	Capão Redondo	S	247	10	226	198
		Carapicuíba	S	267	16	287	231
		Cid.Universitária-USP-IPEN	S	264	25	284	266
		Ibirapuera	S	251	25	273	252
		Interlagos	S	254	26	258	257
		Itaim Paulista	S	243	19	229	186
		Itaquera	S	239	21	237	215
		Moóca	S	263	12	256	224
		Nossa Senhora do Ó	S	259	16	245	221
		Parelheiros	S	253	17	224	215
		Parque D. Pedro II	S	248	16	258	249
		Pinheiros	S	250	14	265	241
		Santana	S	263	21	255	234
		Santo Amaro	S	255	24	264	256
		Diadema	S	270	12	197	185
		Guarulhos - Paço Municipal	S	270	6	219	182
		Mauá	S	216	15	211	201
		Santo André - Capuava	S	241	19	255	242
	São Bernardo - Centro	S	177	9	209	191	
	São Caetano do Sul	S	255	14	212	194	
	7	Cubatão - Centro	S	252	8	243	215
		Cubatão - V.Mogi	S	271	3	236	169
		Santos	S	178	1	176	153
		Santos - Ponta da Praia - EM	S	257	0	148	137
	10	Sorocaba	S	234	6	199	184
		Tatuí	S	257	1	173	149
Em industrialização	13	Araraquara	S	269	1	168	147
		Bauru	S	269	0	137	131
		Jaú	S	235	0	134	131
Agropecuária	15	Catanduva	S	260	0	130	128
		São José do Rio Preto	S	265	0	148	136
	19	Araçatuba	S	267	0	136	132
	21	Marília	S	269	0	124	123
	22	Presidente Prudente	S	261	0	137	134

EM = Estação Móvel

Nas tabelas N e O, a seguir, são apresentados os demais poluentes e estações que apresentaram ultrapassagens dos respectivos padrões nacionais de qualidade do ar de curto prazo estabelecidos pela Resolução CONAMA n° 3/90.

**Tabela N – Partículas Inaláveis (MP₁₀) – Redes Automática e Manual – Média de 24h
(Padrão Nacional - Resolução CONAMA n° 3/90)
(maio a setembro)**

VOCACIONAL	U G R H I	LOCAL DE AMOSTRAGEM	Representatividade	Número de dias amostrados	Ultrapassagem PQAr Nacional (150 µg/m³)	Média Aritm. (µg/m³)	MÁXIMAS (µg/m³)			
							1ª	2ª	3ª	4ª
Industrial	5	Santa Gertrudes	N	65	2	90	174	153	147	144
		Santa Gertrudes - Jd. Luciana (M)	S	22	6	118	188	187	180	165
	6	Parelheiros	S	101	1	60	174	149	136	135
	7	Cubatão-Vale do Mogi	S	153	7	71	283	230	190	187
		Cubatão-Vila Parisi	S	153	34	107	342	261	252	237
	Santos-Ponta da Praia - EM	S	153	3	60	204	172	166	141	

N = Monitoramento não representativo

M = Estação manual

EM = Estação Móvel

Obs.: o Nível de Atenção de 250 µg/m³ foi atingido por três vezes em Cubatão-Vila Parisi e uma única vez em Cubatão-Vale do Mogi.

**Tabela O – Partículas Totais em Suspensão (PTS) – Rede Manual – Média de 24h
(Padrão Nacional - Resolução CONAMA n° 3/90)
(maio a setembro)**

VOCACIONAL	U G R H I	LOCAL DE AMOSTRAGEM	Representatividade	Número de dias amostrados	Ultrapassagem PQAr Nacional (240 µg/m³)	Média Geom. (µg/m³)	MÁXIMAS (µg/m³)			
							1ª	2ª	3ª	4ª
Industrial	6	Osasco	S	24	1	113	241	238	195	182
	7	Cubatão - Vila Parisi	S	21	11	216	556	534	457	371

Obs.: o Nível de Atenção de 375 µg/m³ foi atingido por três vezes em Cubatão-Vila Parisi.