

DIRETORIA DE ENGENHARIA E QUALIDADE AMBIENTAL

DEPARTAMENTO DE QUALIDADE AMBIENTAL

DIVISÃO DE QUALIDADE DO AR

SETOR DE AMOSTRAGEM E ANÁLISE DO AR

SETOR DE METEOROLOGIA

SETOR DE TELEMETRIA

OPERAÇÃO INVERNO – 2015

QUALIDADE DO AR

dezembro/2015

RESUMO

A CETESB publica anualmente, desde 1976, este relatório com a análise dos dados e informações relativas à qualidade do ar durante a Operação Inverno, que compreende o período de maio a setembro, que é meteorologicamente o mais desfavorável à dispersão dos poluentes primários, no Estado de São Paulo. Neste relatório, são apresentados dados do inverno de 2015 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 2015 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.

O inverno de 2015 foi o mais favorável meteorologicamente à dispersão dos poluentes dos últimos 10 anos, o que teve influência nas concentrações ambientais observadas. Foram verificadas concentrações elevadas de alguns poluentes em algumas regiões, evidenciando a necessidade de se avançar nas políticas de controle de emissão de poluentes.

Palavras chaves: Operação Inverno – Qualidade do Ar

LISTAS

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 – Porcentagem de dias desfavoráveis à dispersão dos poluentes	24
Gráfico 2 – Número de sistemas frontais	25
Gráfico 3 – Precipitação total de 2006 a 2015 e Normal Climatológica de 1961 a 1990	25
Gráfico 4 – Número de ocorrências de inversões térmicas	26
Gráfico 5 – Porcentagem de calmaria na RMSP.....	27
Gráfico 6 – Velocidade média do vento na RMSP	27
Gráfico 7 – Umidade Relativa às 15h	28
Gráfico 8 – MP_{10} - Classificação das concentrações diárias máximas - RMSP	32
Gráfico 9 – MP_{10} – Distribuição percentual da qualidade do ar – RMSP	33
Gráfico 10 – MP_{10} – Evolução das concentrações médias por região– RMSP	34
Gráfico 11 – MP_{10} – Evolução das concentrações médias – RMSP	35
Gráfico 12 – MP_{10} - Classificação das concentrações diárias máximas – UGRHI 7	35
Gráfico 13 – MP_{10} – Distribuição percentual da qualidade do ar – UGRHI 7	36
Gráfico 14 – MP_{10} – Evolução das concentrações médias – UGRHI 7	36
Gráfico 15 – MP_{10} - Classificação das concentrações diárias máximas – Interior	37
Gráfico 16 – MP_{10} – Evolução das concentrações médias – UGRHIs 2, 5 e 10	38
Gráfico 17 – MP_{10} – Evolução das concentrações médias – UGRHIs 4, 13, 15, 21 e 22	38
Gráfico 18 – $MP_{2,5}$ – Classificação das concentrações diárias máximas RMSP, Litoral e Interior	39
Gráfico 19 – $MP_{2,5}$ – Distribuição percentual da qualidade do ar – RMSP, Litoral e Interior	40
Gráfico 20 – $MP_{2,5}$ – Evolução das concentrações médias – RMSP, Litoral e Interior	40
Gráfico 21 – Fumaça – Classificação das concentrações diárias máximas – RMSP	45
Gráfico 22 – PTS – Classificação das concentrações diárias máximas – RMSP	46
Gráfico 23 – CO – Evolução das concentrações médias – máximas de 8h – RMSP	47
Gráfico 24 – SO ₂ – Distribuição percentual da qualidade do ar	48
Gráfico 25 – SO ₂ – Evolução das concentrações médias – RMSP	48
Gráfico 26 – SO ₂ – Evolução das concentrações médias – UGRHIs 2, 5 e 7	49
Gráfico 27 – NO ₂ – Distribuição percentual da qualidade do ar – RMSP	50
Gráfico 28 – NO ₂ – Evolução das concentrações médias – RMSP	51
Gráfico 29 – O ₃ – Distribuição percentual da qualidade do ar – RMSP	52
Gráfico 30 – O ₃ – Distribuição percentual da qualidade do ar – UGRHI 7	52
Gráfico 31 – O ₃ – Distribuição percentual da qualidade do ar – UGRHIs 2, 5 e 10	53
Gráfico 32 – O ₃ – Distribuição percentual da qualidade do ar – UGRHIs 13, 15, 19, 21 e 22	53
Gráfico 33 – O ₃ – Classificação do número de dias com ultrapassagem do padrão e nível de atenção – RMSP	54
Gráfico 34 – O ₃ – Classificação do número de dias com ultrapassagem do padrão – Litoral e Interior	55
Gráfico 35 – Distribuição percentual da qualidade do ar – RMSP	56

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Fontes, características e efeitos dos principais poluentes na atmosfera	10
Tabela 2 – Padrões Estaduais de Qualidade do Ar	11
Tabela 3 – Critério para Episódios Críticos de Poluição do Ar	12
Tabela 4 – Padrões Nacionais de Qualidade do Ar	13
Tabela 5 – Critérios para episódios críticos de poluição do ar	14
Tabela 6 – Estrutura do Índice de Qualidade do Ar	14
Tabela 7 – Qualidade do ar e efeitos à saúde	15
Tabela 8 – Configuração da Rede Automática	16
Tabela 9 – Configuração da Rede Manual	18
Tabela 10 – MP ₁₀ – Concentração média diária ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) e classificação da qualidade do ar - Interior e Baixada Santista	41
Tabela 11 – MP ₁₀ – Concentração média e diária ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) e classificação da qualidade do ar - RMSP	42
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	43
Tabela 13 – MP ₁₀ – Concentração média diária ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) e classificação da qualidade do ar - Interior e Baixada Santista	44
Tabela 14 – MP ₁₀ – Concentração média diária ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) e classificação da qualidade do ar - RMSP	44
Tabela 15 – MP _{2,5} – Concentração média diária ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) e classificação da qualidade do ar - RMSP, Interior e Baixada Santista	45
Tabela 16 – Evolução do teor de enxofre no diesel	49
Tabela 17 – Número de eventos por qualidade do ar e poluente - RMSP - 2015	56

LISTA DE MAPAS

Mapa 1 – Localização das estações no Estado de São Paulo	19
Mapa 2 – Localização dos focos de queimadas observados por satélites no Estado de São Paulo – período de maio a setembro - 2015	22

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

SUMARIO

1. Introdução	9
2. Monitoramento da qualidade do ar	10
2.1 Principais Poluentes	10
2.2 Padrões e Índice de Qualidade do Ar	11
2.3 Redes de Monitoramento	15
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	19
2.3.2 Observações sobre o monitoramento	19
3. Caracterização Meteorológica	23
3.1 Condições Meteorológicas de Dispersão	28
3.2 Condições de formação de Ozônio	29
4 Qualidade do ar no inverno de 2015	31
4.1 Material Particulado	31
4.1.1 Material Particulado - MP ₁₀	31
4.1.2 Partículas Inaláveis Finas – MP _{2,5}	39
4.1.3 Episódios de material particulado	40
4.1.4 Fumaça - FMC	45
4.1.5 Partículas Totais em Suspensão - PTS	46
4.2 Monóxido de Carbono – CO	46
4.3 Dióxido de Enxofre – SO ₂	47
4.4 Dióxido de Nitrogênio – NO ₂	50
4.5 Ozônio – O ₃	51
4.6 Resumo da UGRHI 6	55
5. Conclusões	57
6. Referências Bibliográficas	58
7. Equipe de Trabalho	59
Apêndices	60

1. INTRODUÇÃO

A “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 1980.

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 1990, 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 2015, as ações da Operação Inverno resultaram em 5.262 veículos autuados por emissão excessiva de fumaça preta na RMSP e 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 2015, 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 o material particulado, 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 ≤ 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 oxidado 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, refinarias de petróleo, veículos a diesel, produção de polpa de celulose 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 Decreto Estadual 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 (Decreto Estadual 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 28/06/1990, 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 (IQAr), 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 escala utilizada para classificar a qualidade do ar, que foi elaborada em função dos padrões estabelecidos no Decreto Estadual nº 59.113/2013.

Tabela 6 – Estrutura do Índice de Qualidade do Ar

Qualidade	Índice	MP ₁₀ ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) 24h	MP _{2,5} ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) 24h	O ₃ ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) 8h	CO (ppm) 8h	NO ₂ ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) 1h	SO ₂ ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) 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 Decreto Estadual 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 PQAr 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 (pior caso). Esta

qualificação do ar está associada a efeitos à saúde, portanto independe do padrão de qualidade/meta intermediária em vigor, e será sempre realizada conforme a tabela a seguir:

Tabela 7 – Qualidade do ar e efeitos à saúde

Qualidade	Índice	Efeitos
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 da CETESB na 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 2015.

Tabela 8 – Configuração da Rede Automática (Continua)

VOCACIONAL	UGRHI	LOCALIZAÇÃO DAS ESTAÇÕES	PARÂMETROS																
			MP _{2,5}	MP ₁₀	SO ₂	NO	NO ₂	NO _x	CO	O ₃	BEN	TOL	ERT	UR	TEMP	VV	DV	P	RAD
ESTAÇÕES FIXAS																			
Industrial	2	Jacareí		X		X	X	X		X				X	X	X	X	X	
		São José dos Campos		X	X	X	X	X		X	X	X		X	X	X	X		
		São José dos Campos - Jd. Satélite ¹	X	X		X	X	X	X	X				X	X	X	X	X	X
		São José dos Campos - Vista Verde ²									X	X		X	X	X	X	X	X
TOTAL MONITORES FIXOS UGRHI 2			1	3	1	3	3	3	1	3	2	2	4	4	4	4	3	3	
Em ind.	4	Ribeirão Preto		X		X	X	X		X			X	X	X	X	X	X	
TOTAL MONITORES FIXOS UGRHI 4			1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
Industrial	5	Americana		X		X	X	X		X			X	X	X	X	X		
		Campinas - Centro		X					X				X	X					
		Campinas - Taquaral ³		X		X	X	X		X			X	X	X	X	X	X	
		Campinas - Vila União ⁴	X			X	X	X		X			X	X	X	X	X	X	
		Jundiaí		X		X	X	X		X			X	X	X	X			
		Paulínia		X	X	X	X	X		X			X	X	X	X	X	X	
		Paulínia - Sul		X		X	X	X		X					X	X		X	
		Piracicaba	X	X		X	X	X		X				X	X	X	X		
TOTAL MONITORES FIXOS UGRHI 5			2	8	1	7	7	7	1	7	1	7	7	8	8	4	4		
Industrial	6	Capão Redondo		X		X	X	X		X			X	X	X	X	X	X	
		Carapicuíba		X		X	X	X	X	X			X	X	X	X	X	X	
		Cerqueira César		X	X	X	X	X	X										
		Cid.Universitária - USP - IPEN	X			X	X	X	X	X									
		Congonhas	X	X	X	X	X	X	X										
		Diadema		X						X									
		Guarulhos - Paço Municipal		X		X	X	X		X			X	X	X	X	X	X	
		Guarulhos - Pimentas ⁵	X	X	X	X	X	X	X	X			X	X	X	X	X	X	
		Ibirapuera	X			X	X	X	X	X			X	X	X	X	X	X	
		Interlagos		X	X	X	X	X		X			X	X	X	X	X	X	
		Itaim Paulista	X	X		X	X	X		X					X	X			
		Itaquera								X									
		Marginal Tietê - Ponte dos Remédios	X	X	X	X	X	X	X				X	X	X	X	X	X	
		Mauá		X		X	X	X		X									
		Moóca		X						X	X				X	X			
		Nossa Senhora do Ó		X						X				X	X				
		Osasco		X	X	X	X	X	X						X	X			
		Parelheiros	X	X		X	X	X	X	X				X	X				
		Parque D. Pedro II		X		X	X	X	X	X									
		Pinheiros	X	X		X	X	X	X	X				X	X	X	X		
		Santana		X						X					X	X			
		Santo Amaro		X						X	X				X	X			
		Santo André - Capuava		X	X					X					X	X			
		Santo André - Paço Municipal		X						X					X	X			
São Bernardo do Campo - Paulicéia		X											X	X					
São Bernardo do Campo - Centro	X			X	X	X	X	X				X	X	X	X	X			
São Caetano do Sul		X	X	X	X	X	X	X				X	X	X	X	X			
Taboão da Serra		X		X	X	X	X					X	X						
TOTAL MONITORES FIXOS UGRHI 6			9	24	8	19	19	19	17	21	1	13	13	18	18	9	7		

Tabela 8 – Configuração da Rede Automática (Conclusão)

VOCACIONAL	UGRHI	LOCALIZAÇÃO DAS ESTAÇÕES	PARÂMETROS																
			MP _{2,5}	MP ₁₀	SO ₂	NO	NO ₂	NO _x	CO	O ₃	BEN	TOL	ERT	UR	TEMP	VV	DV	P	RAD
			ESTAÇÕES FIXAS																
Industrial	7	Cubatão - Centro		X	X	X	X	X		X				X	X	X	X	X	
		Cubatão - Vale do Mogi		X	X	X	X	X		X				X	X	X	X		X
		Cubatão - Vila Parisi		X	X	X	X	X								X	X		
		Santos		X		X	X	X		X				X	X	X	X	X	X
TOTAL MONITORES FIXOS UGRHI 7				4	3	4	4	4		3			3	3	4	4	2	2	
Industrial	10	Sorocaba		X		X	X	X		X			X	X	X	X			
		Tatuí		X		X	X	X		X			X	X	X	X	X	X	
TOTAL MONITORES FIXOS UGRHI 10				2		2	2	2		2			2	2	2	2	1	1	
Em ind.	13	Araraquara		X		X	X	X		X			X	X	X	X			
		Bauru		X		X	X	X		X			X	X	X	X	X	X	
		Jaú		X		X	X	X		X			X	X	X	X			
TOTAL MONITORES FIXOS UGRHI 13				3		3	3	3		3			3	3	3	3	1	1	
Agrop.	15	Catanduva		X		X	X	X		X			X	X	X	X	X	X	
		São José do Rio Preto	X	X		X	X	X		X			X	X	X	X	X	X	
TOTAL MONITORES FIXOS UGRHI 15			1	2		2	2	2		2			2	2	2	2	2	2	
Agrop.	19	Araçatuba		X						X			X	X	X	X	X	X	
TOTAL MONITORES FIXOS UGRHI 19				1						1			1	1	1	1	1	1	
Agrop.	21	Marília		X		X	X	X		X			X	X	X	X	X	X	
TOTAL MONITORES FIXOS UGRHI 21				1		1	1	1		1			1	1	1	1	1	1	
Agrop.	22	Presidente Prudente		X		X	X	X		X			X	X	X	X	X	X	
TOTAL MONITORES FIXOS UGRHI 22				1		1	1	1		1			1	1	1	1	1	1	
TOTAL MONITORES FIXOS			13	50	13	43	43	43	19	45	2	2	2	38	38	45	45	26	24
			ESTAÇÕES MÓVEIS																
Industrial	7	EM I		X		X	X	X		X			X	X	X	X			
		EM II-Santos-Ponta da Praia ⁶	X	X	X	X	X	X		X			X	X	X	X	X	X	
TOTAL MONITORES MÓVEIS			1	2	1	2	2	2		2			2	2	2	2	1	1	
TOTAL GERAL			14	52	14	45	45	45	19	47	2	2	2	40	40	47	47	27	25

1 - Monitoramento a partir de 02/06/2015

2 - Monitoramento a partir de 02/06/2015

3 - Monitoramento a partir de 29/05/2015

4 - Monitoramento a partir de 03/02/2015

5 - Monitoramento a partir de 03/06/2015

6 - Monitoramento a partir de 18/11/2011

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

NO - Monóxido de nitrogênio

NO₂ - Dióxido de nitrogênioNO_x - Óxidos de nitrogênio

CO - monóxido de carbono

O₃ - Ozônio

ERT - Compostos de enxofre reduzido total

BEN - Benzeno

TOL - Tolueno

UR - Umidade relativa do ar

TEMP - Temperatura

VV - Velocidade do vento

DV - Direção do vento

P - Pressão

RAD - Radiação total e UVA

Tabela 9 – Configuração da Rede Manual

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	
		Jundiá - Centro		X			
		Limeira - Centro		X			
		Limeira - Boa Vista				X	
		Paulínia - Bairro Cascata			X		
		Paulínia - João Aranha			X		
		Piracicaba - Algodão				X	
		Rio Claro				X	
		Salto - Centro		X	X		
		Santa Gertrudes - Jd. Luciana				X	
TOTAL UGRHI 5				3	3	5	
Industrial	6	Campos Elíseos		X	X		
		Cerqueira César	X	X	X		X
		Ibirapuera		X			X
		Osasco					X
		Pinheiros		X	X		X
		Santo Amaro					X
		Santo André - Capuava					X
		São Bernardo do Campo					X
		São Caetano do Sul	X				
		Tatuapé		X	X		
		TOTAL UGRHI 6			2	5	4
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	
TOTAL UGRHI 9						1	
Industrial	10	Itu - Centro		X			
		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	13	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:

- Parelheiros (UGRHI 6): desde 2013, há movimentação de veículos pesados, na via próxima à estação, com transporte de resíduos sólidos para aterro;
- Pinheiros (UGRHI 6): obras civis no entorno da estação, com emissão de material particulado,

a partir de agosto de 2015.

Foi iniciado monitoramento em:

- Campinas–Vila União (UGRHI 5): estação automática em 03/02/15;
- Campinas–Taquaral (UGRHI 5): estação automática em 29/05/15;
- Guarulhos–Pimentas (UGRHI 6): estação automática em 03/06/15;
- São José dos Campos–Jardim Satélite (UGRHI 2): estação automática em 02/06/15;
- São José dos Campos–Vista Verde (UGRHI 2): estação automática em 02/06/15;

Em relação às autorizações para queima de palha de cana-de-açúcar no Estado, foram mantidas 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, Guaraçaí, Guararapes, Lavínia, Lourdes, Luiziana, 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. 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, Itapuá, 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, 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, Iracemápolis, 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, 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, Indaporã, 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 Saete, 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.

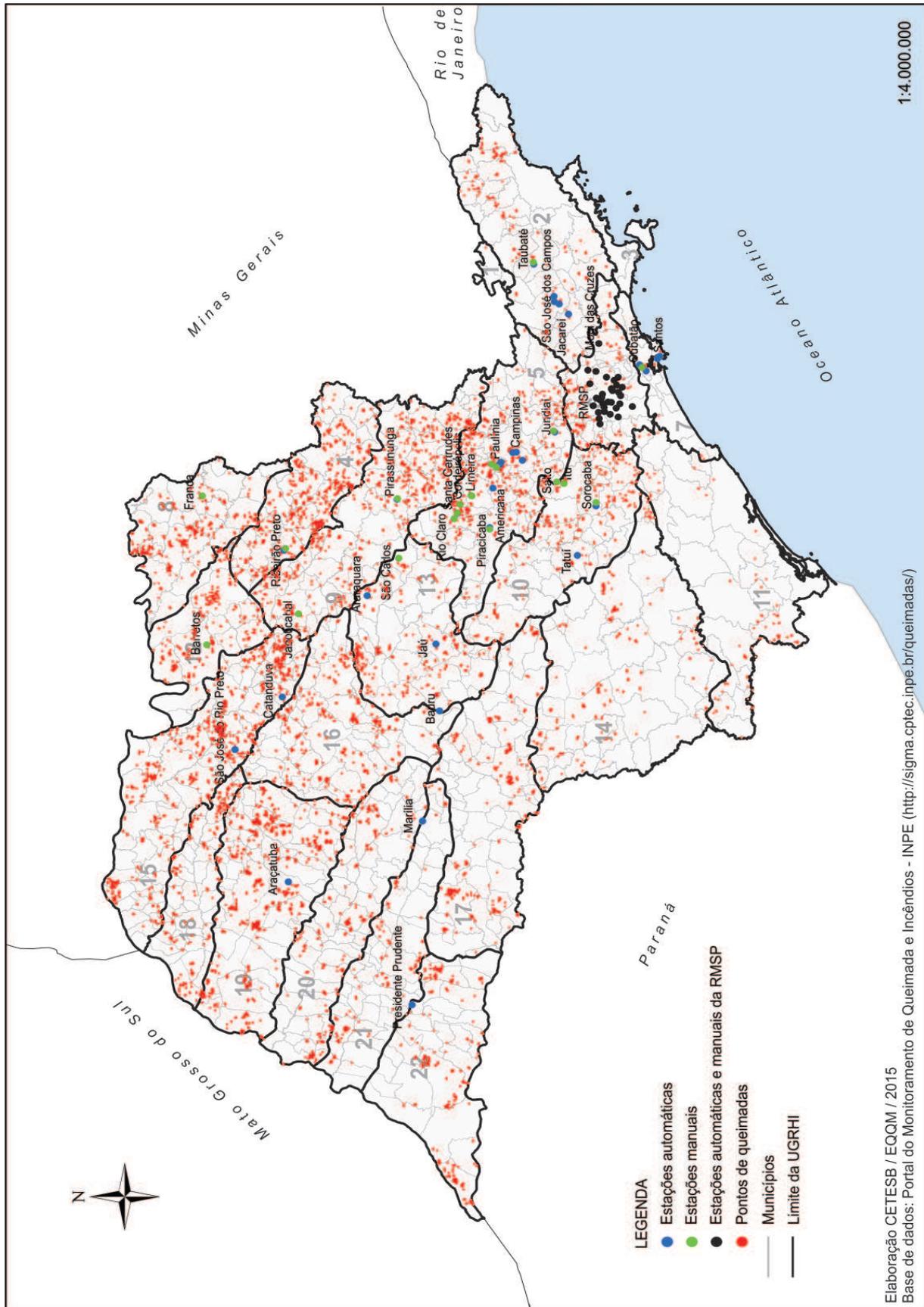
A legislação vigente, assim como o Protocolo Agroambiental firmado entre o setor sucroenergético, a Secretaria do Meio Ambiente e a Secretaria de Agricultura e Abastecimento, preveem a redução gradativa das áreas de queima de palha de cana-de-açúcar no Estado. O Protocolo antecipa as metas de redução da Lei Estadual nº 11.241/2002 para a eliminação da queima de palha de cana-de-açúcar e institui regras diferentes para as usinas em relação aos fornecedores:

- Para as usinas, não se considera a questão do porte das áreas mecanizáveis dentro de uma propriedade, portanto, fica estabelecido para as usinas a antecipação do prazo final para eliminação da queima de palha de cana-de-açúcar para áreas mecanizáveis, de 2021 para 2014; e para áreas não mecanizáveis, de 2031 para 2017;

- Quanto aos fornecedores, fica estabelecida a antecipação do prazo final para eliminação da queima de palha de cana-de-açúcar para as áreas mecanizáveis maiores ou iguais a 150 hectares, de 2021 para 2014; e para as demais áreas mecanizáveis menores do que 150 hectares e áreas não mecanizáveis, de 2031 para 2017.

Apesar das suspensões das autorizações de queima de palha de cana-de-açúcar em algumas localidades, e das reduções decorrentes do Protocolo citado, foram observados, por meio de satélites ambientais, focos de queimadas no Estado de São Paulo, no período de maio a setembro de 2015, 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 - 2015.



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) e do Banco de Dados Hidrológicos (<http://www.hidrologia.dae.sp.gov.br/>) do Departamento de Águas e Energia Elétrica – DAEE. Além dessas informações foram utilizadas as análises dos Infoclimas elaborados pelo CPTEC/INPE (<http://infoclima1.cptec.inpe.br/>).

É necessário esclarecer que a análise das condições meteorológicas ocorridas durante o ano de 2015 foi efetuada de maneira qualitativa.

O ano de 2015 foi influenciado pela atuação do fenômeno de escala global conhecido como El Niño, de acordo com a publicação Infoclima, disponível em <http://infoclima1.cptec.inpe.br/>.

O período de maio a setembro é o mais desfavorável para a dispersão de poluentes primários no Estado de São Paulo. Em 2015, o número de dias com condições meteorológicas desfavoráveis à dispersão dos poluentes foi inferior ao ano de 2014. Esta situação está relacionada com a ocorrência de chuvas nos meses de maio, julho e setembro superiores às médias climatológicas esperadas. Em junho e agosto as precipitações, de maneira geral, foram abaixo da média climatológica. A ocorrência de precipitação, por si só, indica que a atmosfera está instável e, assim sendo, essa instabilidade influencia nas outras variáveis meteorológicas, como a velocidade dos ventos.

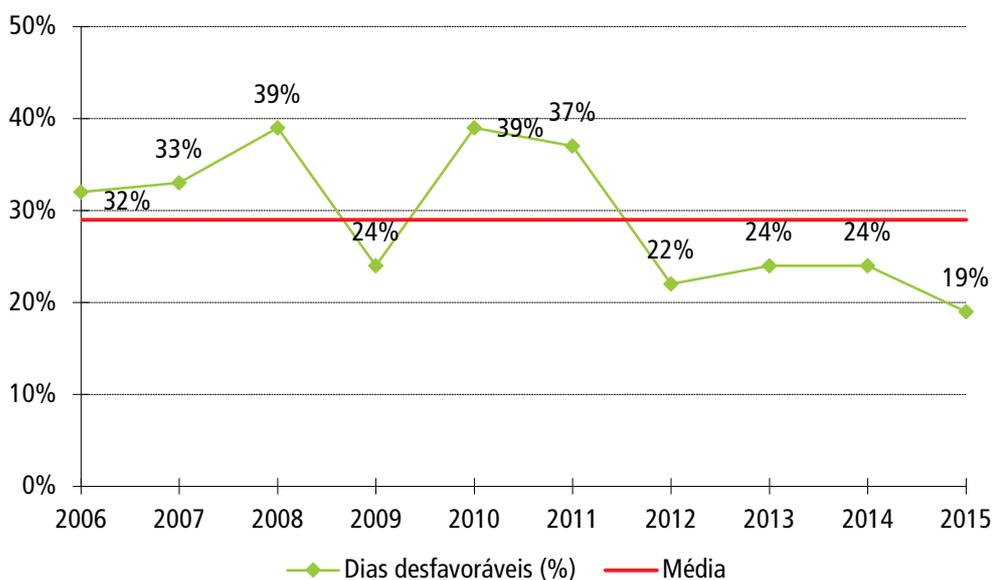
Com relação às queimadas, no período de maio a setembro de 2015, quando comparado com o mesmo período de 2014, foi observada uma redução de 59% de focos em todo o Estado de São Paulo (vide link: http://www.inpe.br/queimadas/estatisticas_estados.php). Ressalta-se que o número de focos observados em 2015 foi semelhante ao de 2013.

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 2006 e 2015. A porcentagem de dias desfavoráveis no inverno de 2015 esteve abaixo da média dos últimos dez anos, com cerca de 19% dos dias. Portanto, o inverno de 2015 pode ser considerado o mais favorável à dispersão de poluentes dos últimos dez anos. A maior parte dos dias desfavoráveis, em 2015, ocorreu nos meses de junho e agosto, em dias com ocorrência de altas porcentagens de calmaria, inversões térmicas próximas à superfície (vide Tabelas B do Apêndice A) e ausência de chuvas.

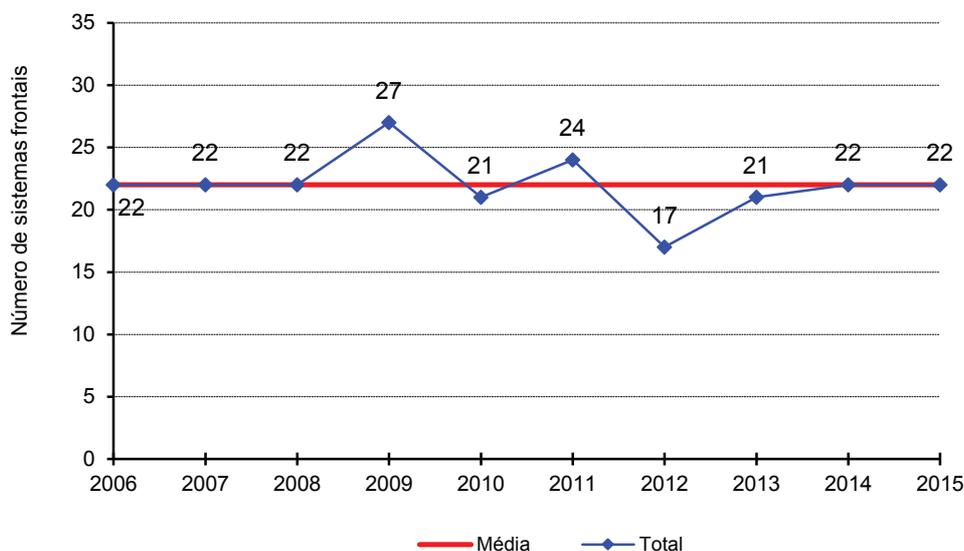
Gráfico 1 – Porcentagem de dias desfavoráveis à dispersão dos poluentes (maio a setembro)



A seguir, são analisados parâmetros meteorológicos que atuam nas condições de dispersão atmosférica 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 2006 a 2015, onde se observa que a quantidade de frentes que atuaram sobre a RMSP em 2015 foi igual à média do período.

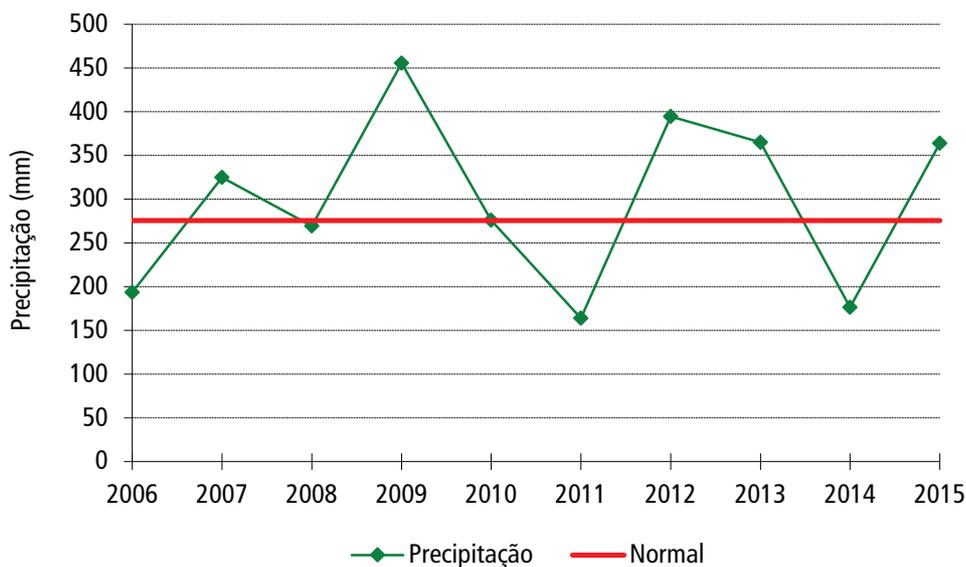
**Gráfico 2 – Número de sistemas frontais
(maio a setembro)**



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 2006 a 2015 e a normal climatológica de 1961-1990.

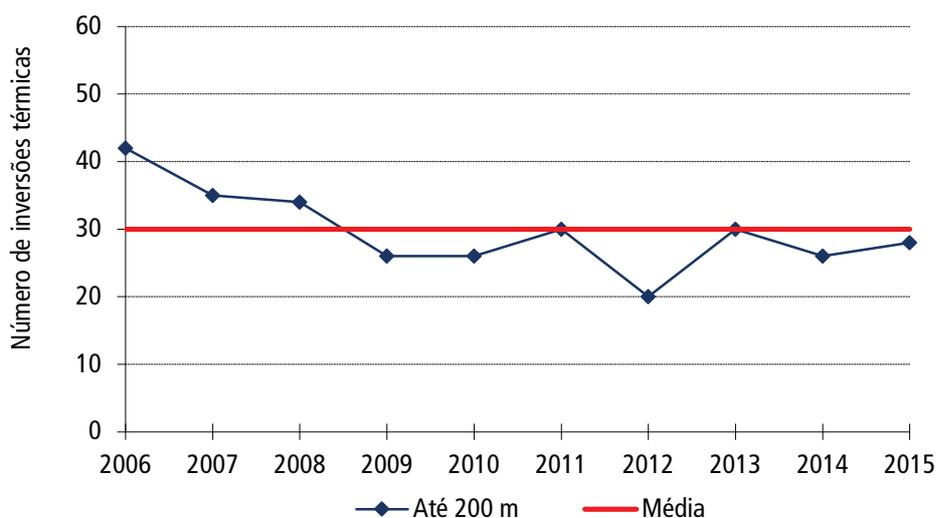
Em 2015, o total de chuva entre maio e setembro foi acima da normal climatológica do mesmo período, se igualando ao ano de 2013, ficando entre os anos mais chuvosos dos últimos dez anos, sendo superado somente pelos anos de 2009 e 2012. A grande contribuição foi no mês de setembro, no qual as chuvas registradas foram 80% acima da média climatológica de precipitação do respectivo mês. Os meses de junho e agosto tiveram os menores índices de precipitação (abaixo da média climatológica mensal), 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 2006 a 2015 e Normal Climatológica de 1961 a 1990
Estação Mirante de Santana – INMET (maio a setembro)**



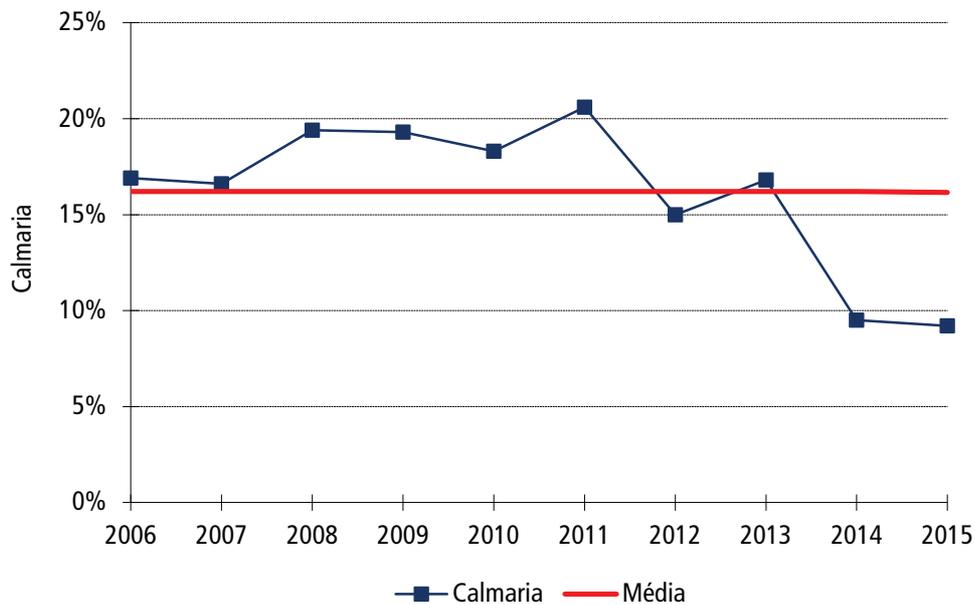
A ocorrência de inversão térmica próxima à superfície dificulta a dispersão de poluentes para níveis mais altos da atmosfera, provocando um aumento das concentrações dos poluentes próximo à superfície. O gráfico 4 mostra o número de ocorrências de inversões térmicas com altura da base igual ou inferior a 200 metros e a média dessas inversões, nesse nível de altitude, ocorridas entre 2006 e 2015. Observa-se que, em 2015, o número de ocorrências de inversões térmicas nessa faixa de altitude foi muito próximo da média dos últimos dez anos.

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



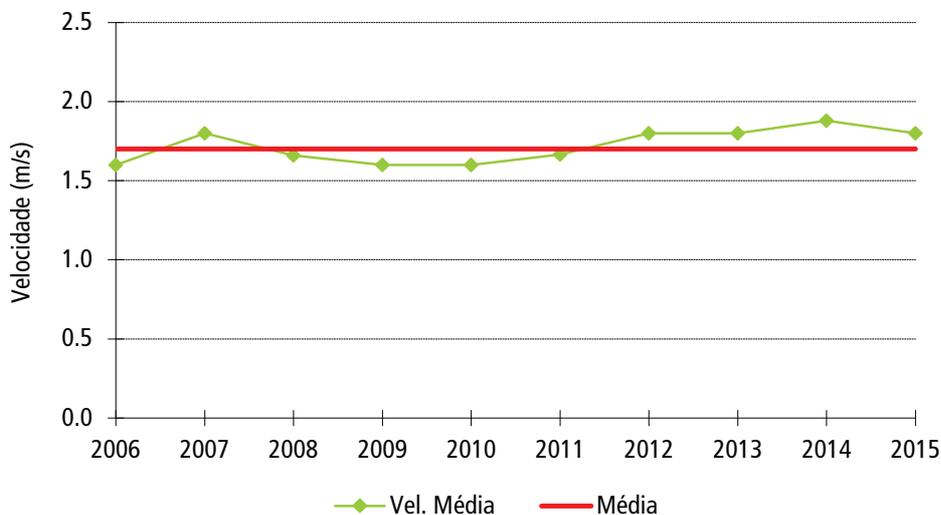
O aumento das concentrações de poluentes próximos à superfície está relacionada à ocorrência de períodos do dia com alta porcentagem de calmaria (ventos inferiores a 0,5 m/s) e ventos fracos. Os gráficos 5 e 6 mostram, respectivamente, a porcentagem de calmaria e da velocidade média do vento para os meses de maio a setembro dos anos 2006 a 2015. Em 2015, a porcentagem média de calmaria no período foi a mais baixa dos últimos dez anos. Entretanto, foram observados dias com ocorrência de porcentagens de calmaria superiores a 25%, sendo que, em alguns casos, ocorreram em dias consecutivos, principalmente nos meses de junho e agosto. Essas altas porcentagens de calmaria contribuíram para tornar desfavoráveis as condições de dispersão de poluentes nesses dias.

**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 2015, a média da velocidade do vento, conforme se verifica no gráfico 6, ficou acima da média dos últimos dez anos. (vide Tabela E do Apêndice A).

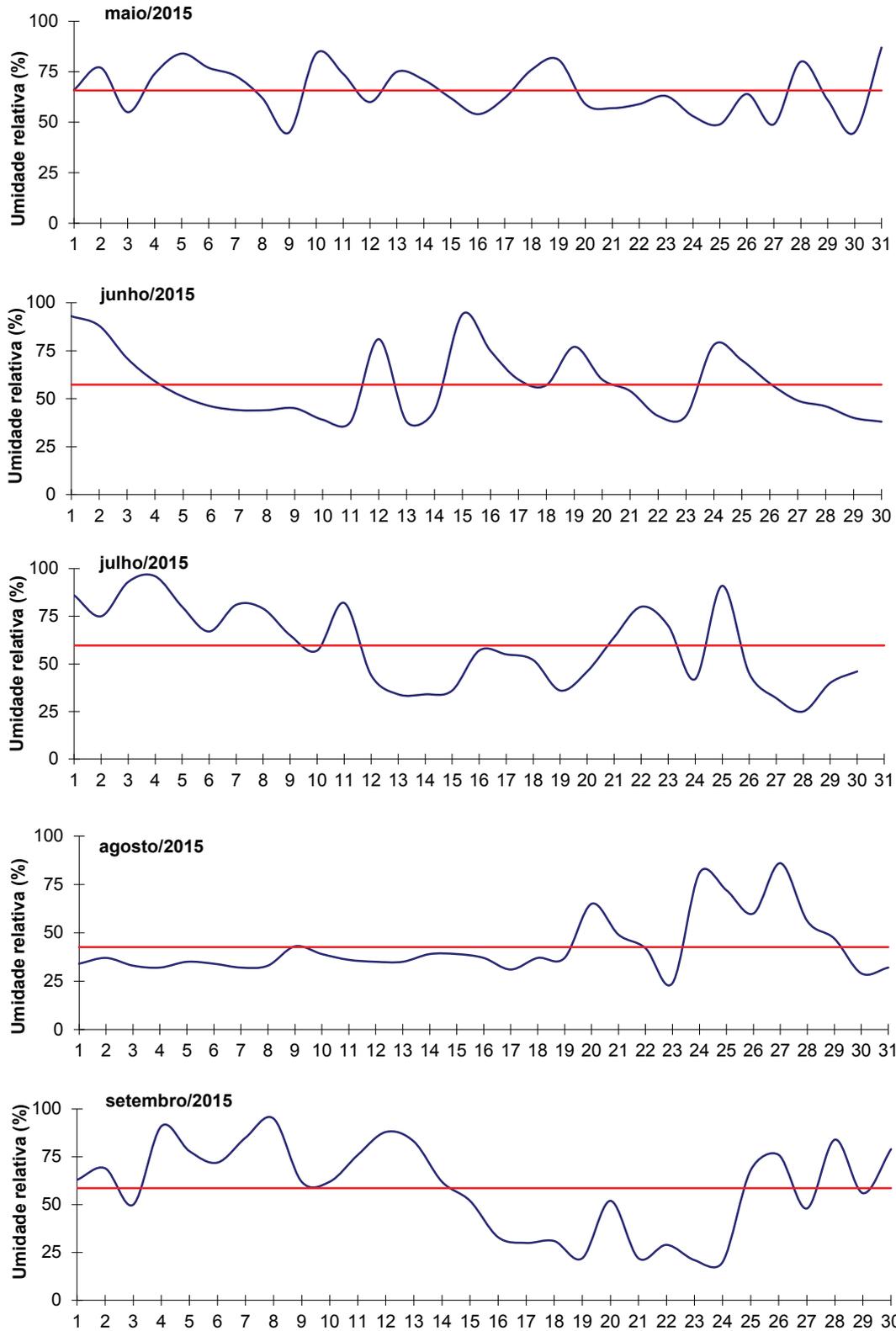
**Gráfico 6 – Velocidade média do vento na RMSP
CETESB – (maio a setembro)**



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 ambas as causas.

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 vermelha, em cada gráfico, representa as médias de umidade relativa do ar às 15 horas de cada mês do período. Em 2015, foi observado apenas um período significativo de dias consecutivos, no mês de setembro, com a 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 2015.

Conforme mencionado no item 3, o ano de 2015 foi influenciado pela atuação do fenômeno de escala global conhecido como El Niño, de acordo com a publicação Infoclima, disponível em <<http://infoclima1.cptec.inpe.br/>>.

No primeiro trimestre, durante o mês de janeiro, devido a um bloqueio atmosférico que teve início no final de dezembro de 2014 e que durou até o dia 21 de janeiro, quando foi interrompido pelo restabelecimento de canal de umidade entre as Regiões Norte e Sudeste do Brasil, 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. Apesar das chuvas ocorridas durante este mês terem sido abaixo da média climatológica, de maneira geral foram bem distribuídas, variando entre 16 dias de precipitação na região central e 22 dias na região norte do Estado e no Vale do Paraíba. Entretanto, apesar dessa distribuição, no período compreendido entre os dias 13 e 20 de janeiro houve várias ultrapassagens do PQA_r para o poluente ozônio, chegando a atingir, na RMSP, a qualidade do ar PÉSSIMA em alguns dias. Esta situação pode estar associada ao fato de que a formação deste poluente tenha ocorrido antes das precipitações, que devem ter acontecido mais no final da tarde, o que não é incomum nesta época do ano. Durante os meses de fevereiro e março, as precipitações, na maior parte das regiões do Estado, foram superiores às médias climatológicas, o que está vinculado à formação de episódios de Zona de Convergência do Atlântico Sul – ZCAS e Zona de Convergência de Umidade - ZCOU (vide <<http://infoclima1.cptec.inpe.br/>>). Assim como, no mês de janeiro, as chuvas nesses meses foram muito bem distribuídas, variando entre 17 dias (Baixa Santista e RMSP) e 26 dias (Vale do Paraíba), o que se refletiu em mais dias com nebulosidade, acarretando menor incidência de radiação solar e conseqüentemente condições meteorológicas menos propícias à formação de ozônio.

No segundo trimestre, nos meses de abril e maio, as precipitações na maior parte das regiões do Estado foram bem distribuídas e semelhantes ou superiores às médias climatológicas esperadas. Já no mês de junho, na maior parte das regiões, apesar de as chuvas terem sido próximas ou superiores à média climatológica, a distribuição de dias de chuva foi irregular. As precipitações ocorridas nos dois primeiros meses se refletiram, sobremaneira, nas condições meteorológicas que foram pouco propícias à formação de ozônio.

No terceiro trimestre, no mês de julho as chuvas registradas na maior parte das regiões do Estado foram superiores às médias esperadas para o mês e ocorreram em vários dias. Durante o mês de agosto, ocorreu um episódio de estiagem que começou no final de julho e prolongou-se até o dia 20 de agosto, o que influenciou para que as precipitações ficassem abaixo da média do mês. Já no mês de setembro, as precipitações ocorridas ficaram bem acima das médias climatológicas esperadas. Entretanto, entre os dias 16 e 25 de setembro, não foram registradas precipitações em todas as regiões do Estado devido ao predomínio de uma massa de ar quente (sistema de alta pressão subtropical), que impediu a entrada de sistemas instáveis (sistemas de baixa pressão, áreas de instabilidade, etc.), propiciando dessa forma condições que permitiram maior formação de ozônio. Com relação às

temperaturas, durante o período de janeiro a setembro, as temperaturas médias das máximas e das mínimas foram, na maior parte das vezes, superiores às médias climatológicas esperadas para estas variáveis.

De maneira geral, durante o período analisado, apesar de as precipitações terem sido, na maior parte do tempo, superiores às médias climatológicas, estas condições não foram suficientes para evitar episódios de alta concentração de ozônio em alguns dias do ano, principalmente nos meses de janeiro e setembro, quando ocorreram dias consecutivos sem precipitação e conseqüentemente com maior incidência de radiação solar, o que permitiu maior formação de ozônio.

Estes episódios ocorreram sobretudo na RMSP, que apresenta um alto potencial de formação de ozônio, em função das emissões significativas de seus precursores, principalmente de origem veicular.

4. QUALIDADE DO AR NO INVERNO DE 2015

Neste item são analisadas as variações das concentrações dos poluentes, considerando os padrões estaduais de qualidade do ar estabelecidos pelo Decreto Estadual nº 59.113 de 23/04/2013.

As análises do período de exposição de curto prazo consideram os períodos de 1, 8 ou 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.

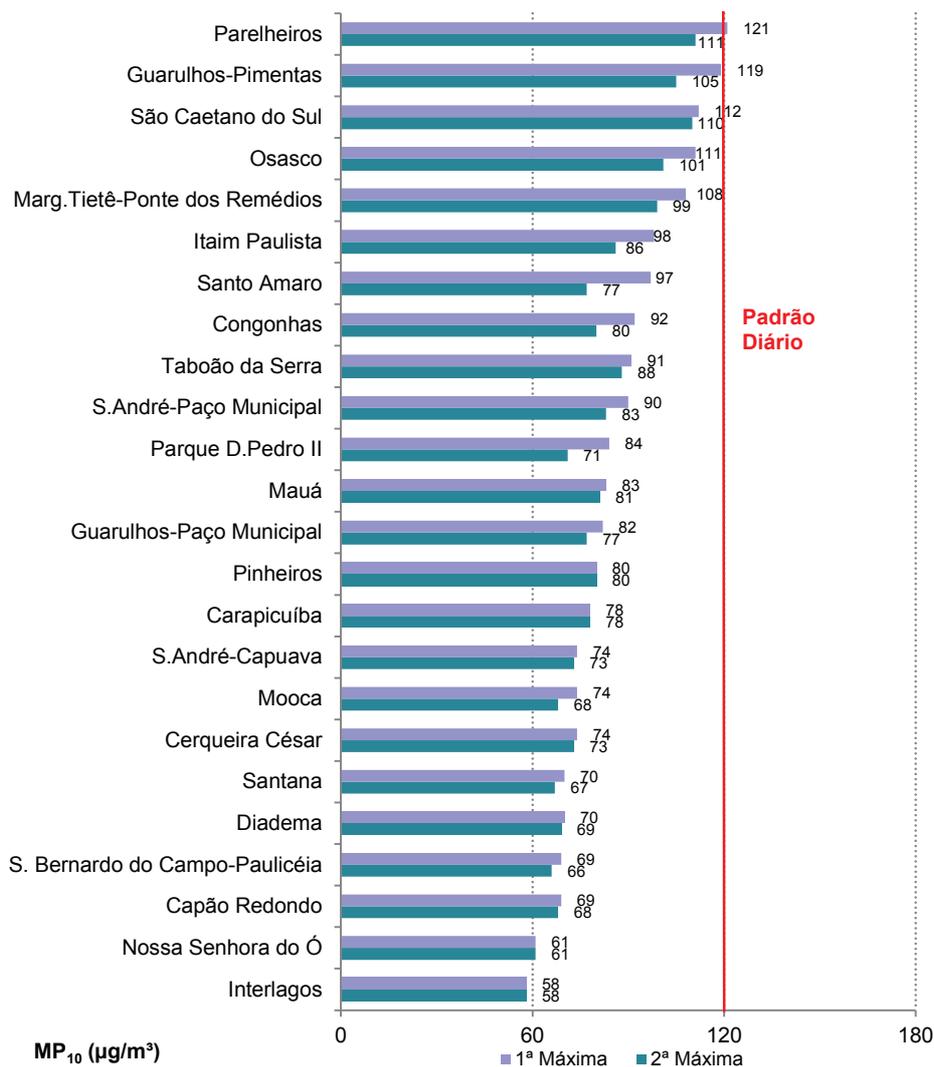
As tabelas com os dados de qualidade do ar (valores médios e as quatro primeiras máximas, bem como as ultrapassagens dos padrões estabelecidos pelo Decreto Estadual nº 59.113/2013 e pela Resolução CONAMA nº 3/1990), do período de maio a setembro de 2015, para todas as estações das redes automática e manual, nas respectivas UGRHIs, são apresentadas no Apêndice B. Os resultados mais relevantes destas tabelas serão comentados a seguir, por poluente.

4.1 Material Particulado

4.1.1 Material Particulado - MP_{10}

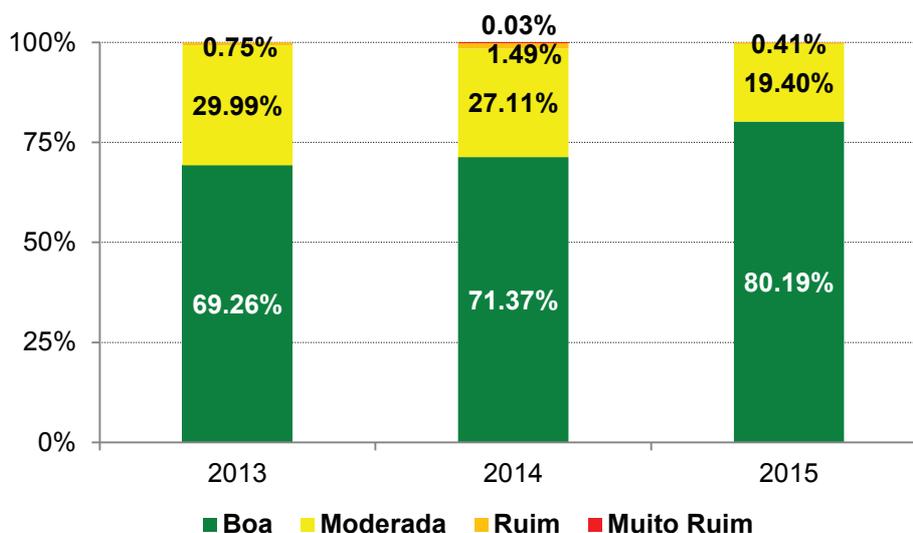
O gráfico 8 apresenta a classificação das máximas concentrações diárias de partículas inaláveis das estações da RMSP (UGRHI 6) observadas em 2015, onde se verifica que neste ano houve uma única ultrapassagem do padrão de qualidade do ar de curto prazo ($120 \mu\text{g}/\text{m}^3$) na estação Parelheiros.

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



A distribuição percentual da qualidade do ar em 2013, 2014 e 2015 para as estações automáticas da RMSP, com dados representativos, no período de maio a setembro, é apresentada no gráfico 9. Verifica-se, nesse gráfico, que 2015 apresenta o maior percentual de qualidade do ar BOA e o menor percentual de qualidade RUIM, dentre os três anos em análise, que pode estar associado às condições meteorológicas observadas no inverno deste ano. A qualidade do ar RUIM foi observada nas estações localizadas em vias de grande tráfego veicular: Marginal Tietê-Ponte dos Remédios, Osasco e Parelheiros. A qualidade RUIM foi também observada na estação Guarulhos-Pimentas.

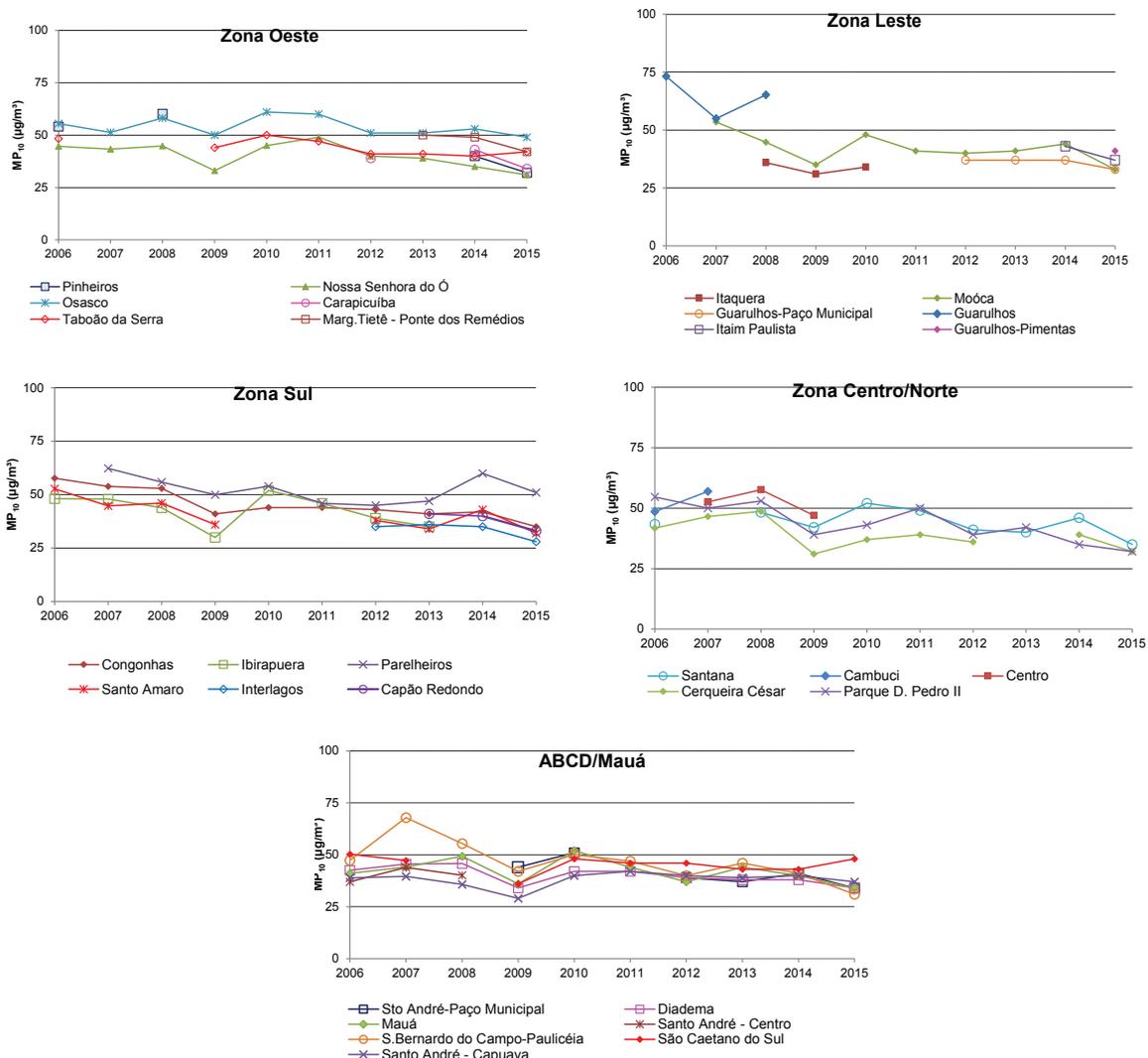
**Gráfico 9 – MP₁₀ – Distribuição percentual da qualidade do ar – RMSP
(Rede Automática - maio a setembro)**



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 2015, sofreram redução e estiveram entre as mais baixas nos dez anos em análise, com exceção de São Caetano do Sul e Taboão da Serra, que tiveram um aumento nos valores médios.

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

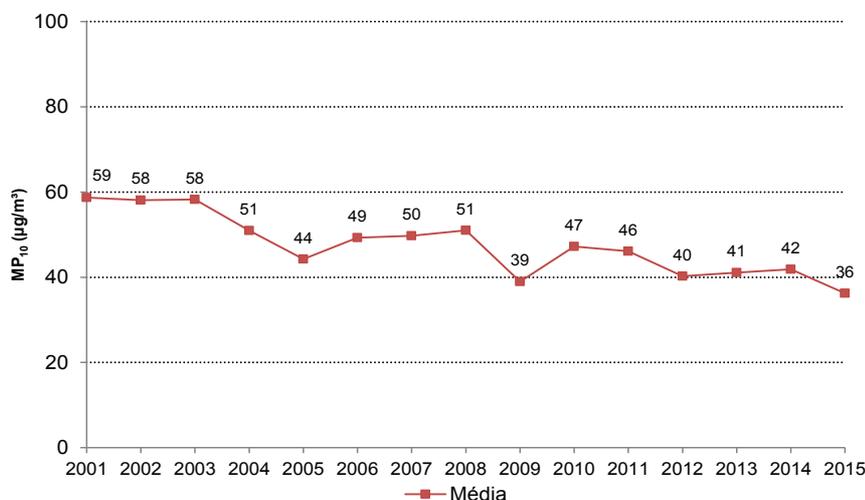


No gráfico 11, são apresentadas as concentrações médias de MP₁₀ do período de maio a setembro, para todas as estações com dados representativos nos últimos quinze anos.

Em função dos diversos programas de controle de emissão, dentre os quais se destacam o PROCONVE e o programa de fiscalização de veículos pesados que emitem fumaça preta em excesso, desenvolvido pela CETESB, e por ter em grande parte sua origem nas emissões veiculares, houve uma redução deste poluente na atmosfera em comparação com os valores que eram encontrados no final da década de 1990 e início dos anos 2000.

Apesar da redução do valor médio em 2015, que pode estar associada às condições meteorológicas mais favoráveis à dispersão dos poluentes verificadas este ano, tem-se observado que nos últimos anos as concentrações médias tendem à estabilidade indicando 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)**

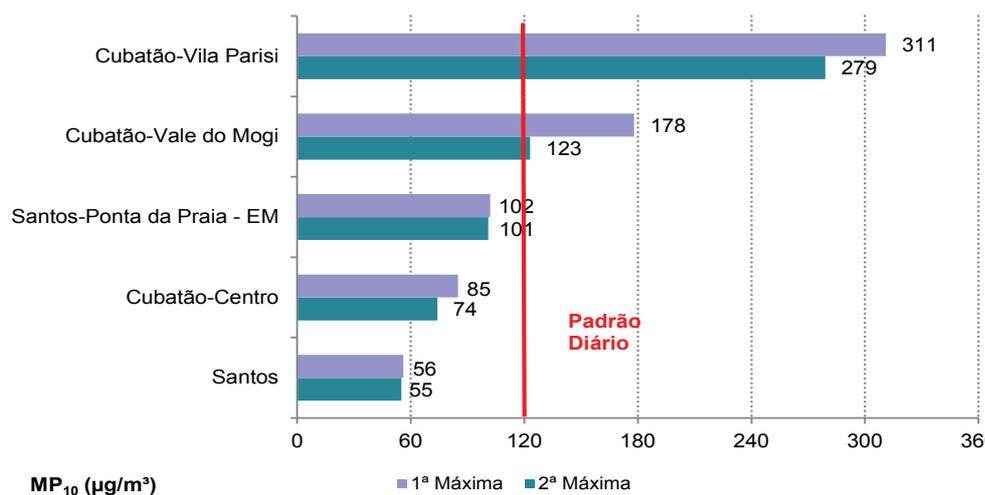


Base RMSP: Todas as estações fixas com representatividade dos dados no período, exceto Cambuci e São Miguel Paulista.

No gráfico 12 é apresentada a classificação das concentrações máximas diárias de MP₁₀ registradas nas estações do Litoral (UGRHI 7). Houve duas ultrapassagens do padrão de qualidade do ar de curto prazo (120µg/m³) em Cubatão-Vale do Mogi e 51 ultrapassagens em Cubatão-Vila Parisi, sendo o Nível de Atenção (250µg/m³) ultrapassado na Vila Parisi, nos dias 07/08, 31/08, 17/09 e 24/09.

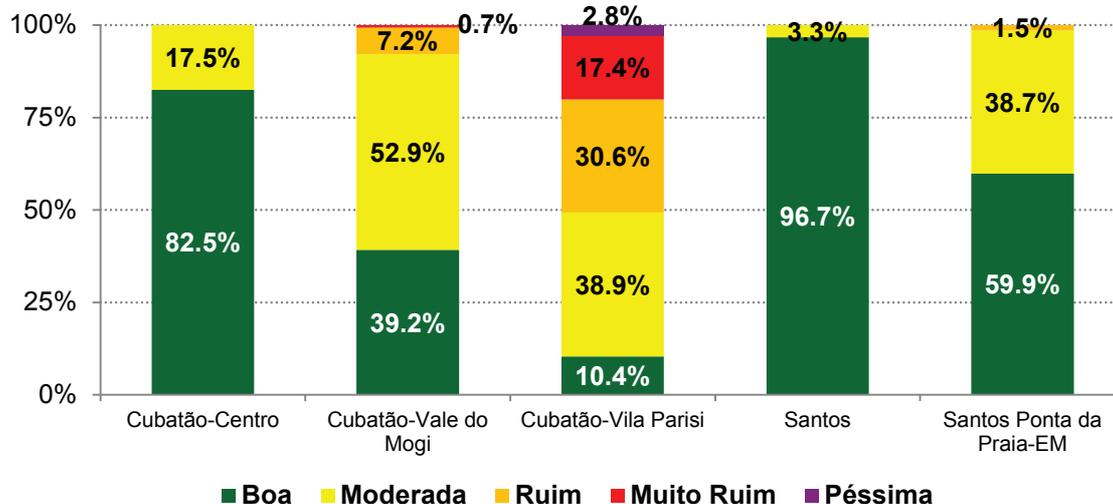
Em Santos, não houve ultrapassagem do padrão de curto prazo em nenhuma das duas estações localizadas no município.

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



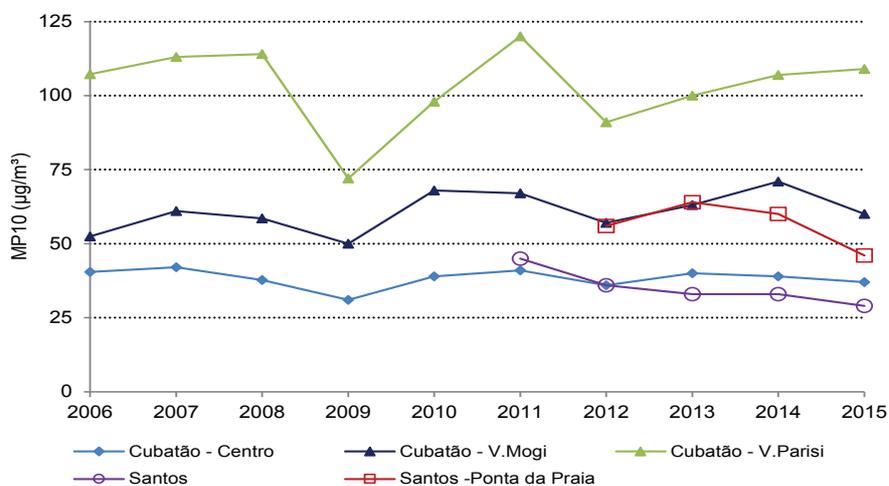
O gráfico a seguir apresenta a distribuição percentual da qualidade do ar para MP₁₀, em 2015, nas estações da Baixada Santista. Observa-se que qualidades do ar RUIM, MUITO RUIM e PÉSSIMA foram observadas na região industrial de Cubatão e qualidade do ar RUIM na área portuária de Santos.

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 2015, houve aumento das concentrações médias em relação aos últimos três anos na estação de Cubatão-Vila Parisi, apesar de as condições meteorológicas de dispersão de poluentes na atmosfera terem sido bastante favoráveis nesse ano. Nessa estação 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 redução da concentração média na área portuária, localizada na Ponta da Praia. Na área central, houve uma pequena redução na concentração média, porém as concentrações deste local já se encontravam em níveis mais baixos. As reduções observadas podem também estar associadas às condições meteorológicas favoráveis observadas no período de maio a setembro de 2015.

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



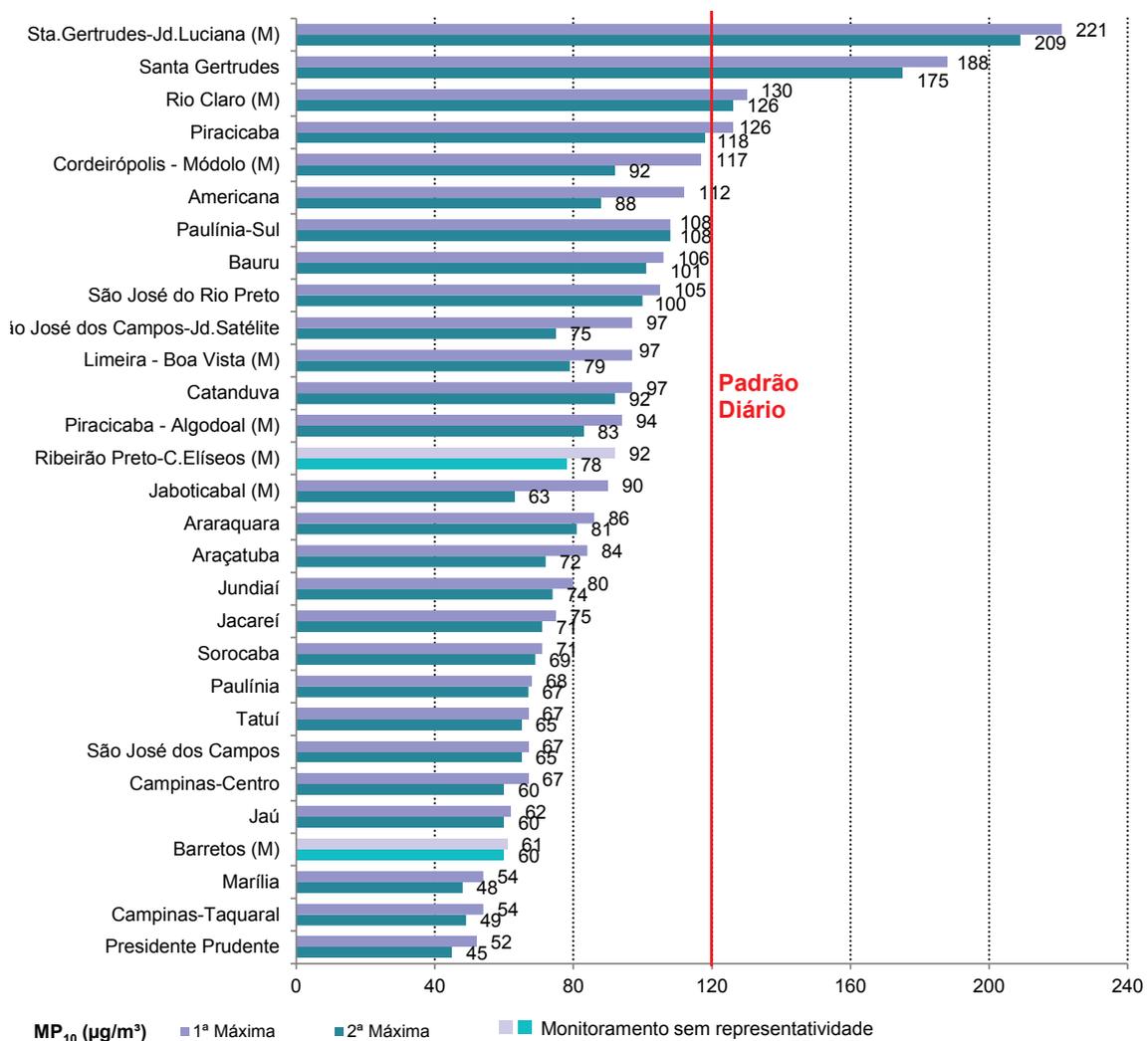
O gráfico 15 apresenta a classificação das máximas concentrações diárias observadas em 2015 nas demais estações localizadas no Interior do Estado (UGRHIs 2, 5, 10, 13, 15, 19, 21 e 22). Além das estações automáticas, são também apresentados os valores obtidos nas estações manuais (M).

Nas estações automáticas, houve uma única ultrapassagem do padrão de qualidade do ar de curto prazo (120 µg/m³) em Piracicaba e 21 ultrapassagens do padrão diário na estação automática em Santa Gertrudes. Nas estações manuais, houve duas ultrapassagens na estação de Rio Claro e dez 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.

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

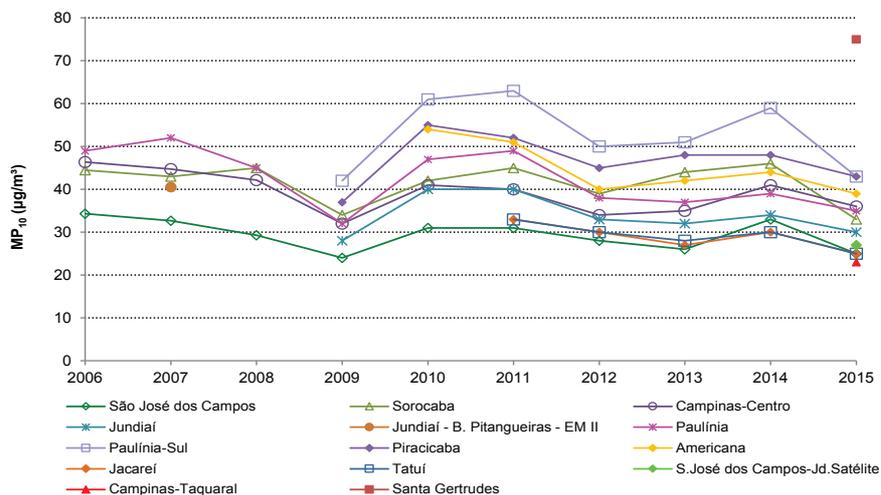
Gráfico 15 – MP₁₀ - Classificação das concentrações diárias máximas – Interior (maio a setembro)



Período de monitoramento: Ribeirão Preto –C. Eliseos (M) – 27/05 a 08/06, 02 a 14/07 e 01/08 a 30/09; Barretos – 03 a 15/05 e 20/07 a 26/07.

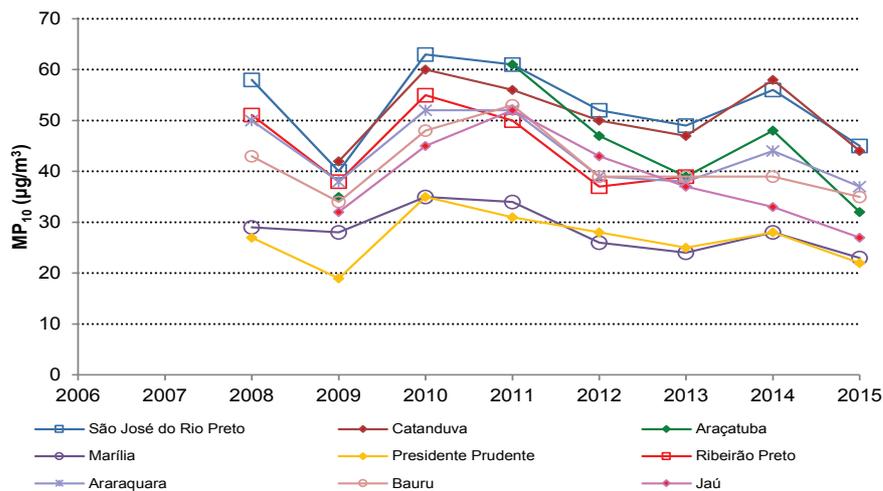
O gráfico 16 apresenta a evolução da concentração média de partículas inaláveis nas estações das UGRHs 2, 5 e 10. Observa-se redução das concentrações médias em todas as estações em 2015, sendo, de maneira geral, os valores mais baixos observados desde 2009.

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 2015 houve redução das concentrações médias em todas as estações, sendo, de maneira geral, as mais baixas desde 2009.

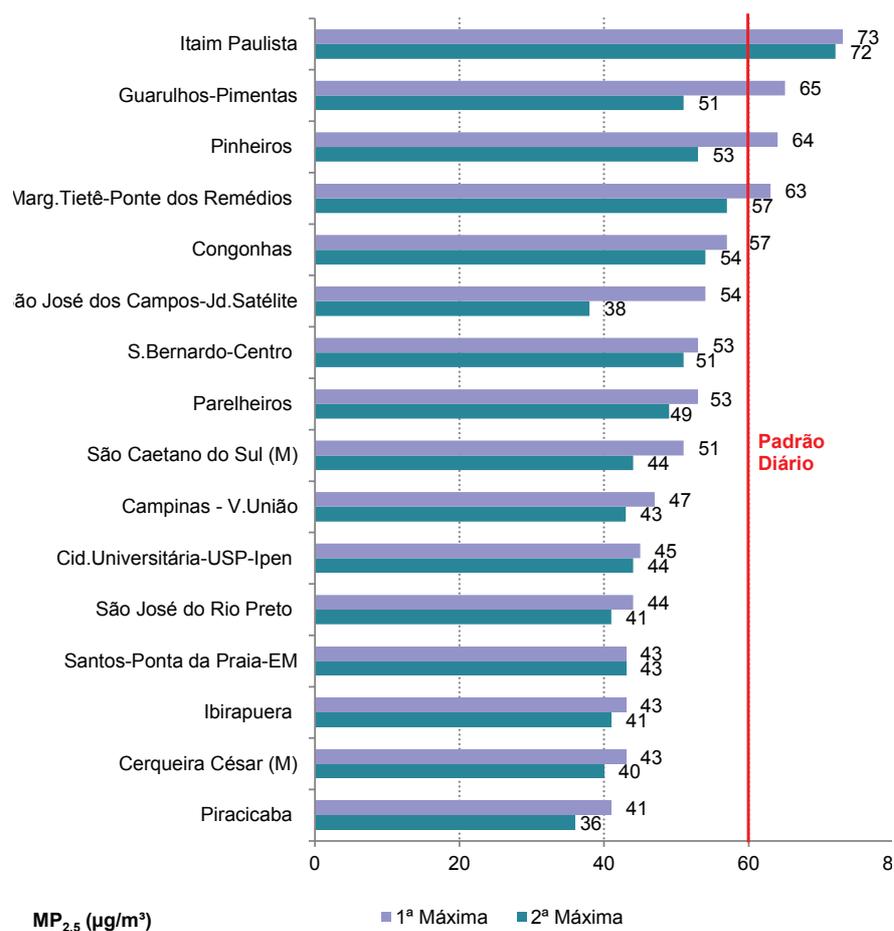
Gráfico 17 – MP₁₀ – Evolução das concentrações médias – UGRHs 4, 13, 15, 21 e 22 (Rede Automática - maio a setembro)



4.1.2 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 2015, ocorreram ultrapassagens do padrão de qualidade do ar de curto prazo ($60 \mu\text{g}/\text{m}^3$) na estação Guarulhos-Pimentas (1), Itaim Paulista (2), Marginal Tietê-Ponte dos Remédios (1) e Pinheiros (1), localizadas na RMSP. Nas demais estações, não houve ultrapassagem do padrão de qualidade do ar para este poluente.

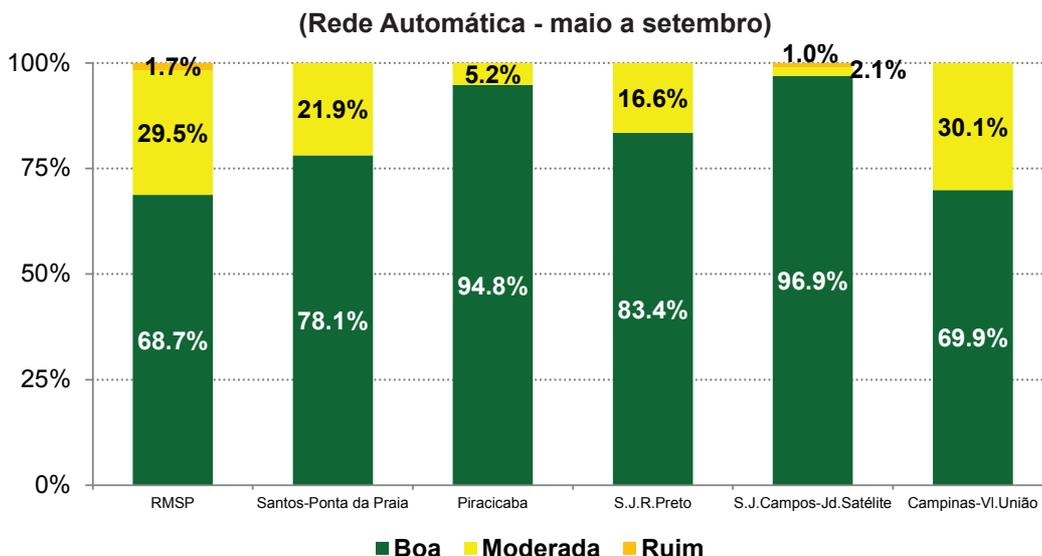
Gráfico 18 – MP_{2,5} – Classificação das concentrações diárias máximas RMSP, Litoral e Interior (maio a setembro)



A distribuição percentual da qualidade do ar de MP_{2,5} em 2015, para as estações automáticas com dados representativos no período de maio a setembro, é apresentada no gráfico a seguir. Na RMSP e em São José dos Campos-Jardim Satélite, foi observada a qualidade do ar RUIM. Quando se compara a distribuição do ano de 2015, em relação ao ano anterior, verifica-se que na RMSP houve aumento da qualidade BOA e diminuição das qualidades MODERADA e RUIM.

Em Santos-Ponta da Praia, Piracicaba e São José do Rio Preto houve aumento do percentual da qualidade BOA.

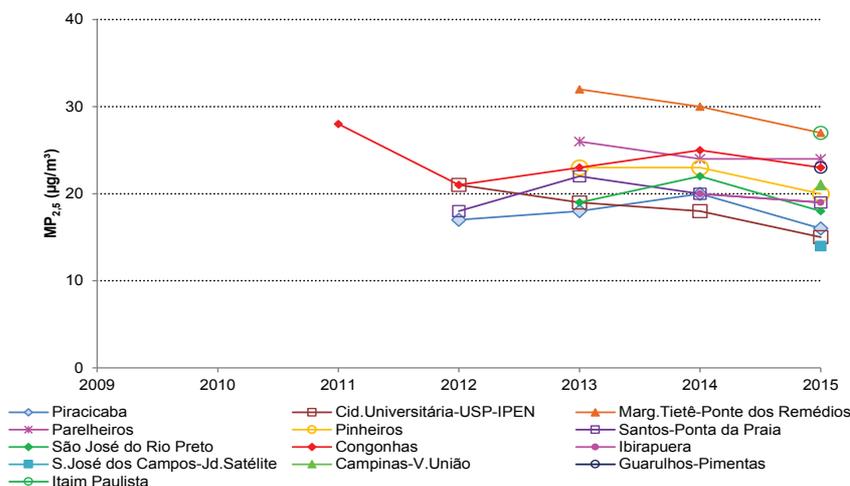
Gráfico 19 – MP_{2,5} – Distribuição percentual da qualidade do ar – RMSP, Litoral e Interior



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. Observa-se em 2015, uma queda dos valores de concentração, o que pode ter influência das condições meteorológicas mais favoráveis neste ano

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



4.1.3 Episódios de material particulado

Durante o inverno de 2015 ocorreram dois episódios, 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.

O primeiro episódio ocorreu entre os dias 28/07 e 14/08, período no qual as condições meteorológicas foram bastante desfavoráveis à dispersão de poluentes primários, uma vez que do dia 27/07 até o dia 24/08 foi registrado um período de estiagem, onde houve grande estabilidade atmosférica, baixa ventilação e alguns dias com alta porcentagem de calmaria. Dessa forma, foram observadas

concentrações mais elevadas de material particulado, principalmente, na região industrial de Cubatão e em Santa Gertrudes. Além disso, nos dias 29 e 30/07 e 03 e 04/08 a qualidade do ar foi RUIM por dióxido de enxofre em Cubatão-Vila Parisi, com ultrapassagem do respectivo PQAr no dia 03/08. A classificação da qualidade do ar por MP_{10} e respectivas concentrações médias diárias no período, podem ser observadas nas Tabela 10.

Tabela 10 – MP_{10} – Concentração média diária ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) e classificação da qualidade do ar - Interior e Baixada Santista

DATA	INTERIOR																										LITORAL								
	Americana	Aracatuba	Araraquara	Bauru	Campinas-Centro	Campinas-Taquaral	Catandúva	Jacarei	Jau	Jundiaí	Marília	Paulínia	Paulínia-Sul	Piracicaba	Presidente Prudente	Santa Gertrudes	São José do Rio Preto	São José dos Campos	São José Campos-Jd.Satelite	Sorocaba	Tatui	Cubatão-Centro	Barretos (M)	Cordeiropolis - Múdoio (M)	Jaboticabal (M)	Limeira - Boa Vista (M)	Piracicaba - Algodão (M)	Ribeirão Preto - Campos Eliseos (M)	Rio Claro (M)	Santa Gertrudes -Jd. Luciana (M)	Cubatão-Vila Parisi	Cubatão-Vale do Mogi	Santos	Santos-Ponta da Praia	
28/07/2015	47	38	37	38	44	26	46	24	33	39	18	50		38	23	106	46	27		36	21	38										118	54	34	58
29/07/2015	47	45	33	40	47	28	58	29	29	51	22	46		45	27	109	51	29		35	12	45									169	77	39	59	
30/07/2015	44	50	48	41	67		57	33	25	51	22	61		68	27	101	63	33		38	16	41									168	62	47	66	
31/07/2015	59	46	66	48	53	36	69	36	38	45	30	60		62	34	127	66	34		45	40	55									231	75	41	61	
01/08/2015	51	50	43	52	38	27	58	38	45	42	33	42		54	35	99	68	31		53	42	41		49	47	53	57	68	104	138	135	49	55	64	
02/08/2015	45	37	53	46	25	30	49	32	39	34	29	35		48	30	66	65	30		48	42	40									119	49	56	56	
03/08/2015	57	37	53	57	48	30	59	36	39	40	31	45		55	36	89	64	36		50	41	41									173	59	50	90	
04/08/2015	61	51	49	53	37	31	82	39	38	50	28	55		64	30	133	74	35		48	45	45									184	80	34	62	
05/08/2015	61	46	63			32	84	51	45	41	36	47		73	34	135	100	35		46	41	56									170	114	42	58	
06/08/2015	62	43	59			37	80	57	46	57	48	53		97	39	127	80	45		60	65	52									173	117	39	66	
07/08/2015	60	42	67	81	44	35	84	48	50	51	42	53	66	70	37	144	86	50		58	61	62		61	90	78	75	78	130	186	256	95	51	89	
08/08/2015	55	48	48	55	42	32	76	38	46	48	39	49	90	69	38	103	75	38	45	52	51	49										119	49	72	
09/08/2015	48	45	50	52	37	31	92	30	43	45	42	36	39	54	42	70	64	31	30	38	36	46									108	52	33	48	
10/08/2015	46	44	45	47	40	27	63	27	32	35	35	42	63	57	44	101	61	27	25	38	36	40										157	59	32	52
11/08/2015	52	46	41	57	42	28	74	26	38	43	36	50	66	63	36	135	65	27	30	39	34	45										187	94	29	55
12/08/2015	66	43	47	56	56	40	70	34	39	46	37	61	108	77	40	123	58	29	32	44	39										132	70	32	52	
13/08/2015	69	48	63	64	53	40	85	31	42	59	42	65		87	38	123	65	37	36	51	54	52		80	60	79	83	64	109	156	159	67	41	52	
14/08/2015	70	47	50	68	41	28	80	33	41	46	39	51	65	82	38	127	72	33	37	48	57	53										160	86	46	84

Boa Moderada Ruim Muito Ruim Péssima

Na RMSP, no mesmo período, foi observada qualidade do ar RUIM por MP_{10} em dois dias em Osasco e em um dia em Parelheiros, sendo que a qualidade MODERADA foi verificada na maior parte do tempo na maioria das estações, conforme Tabela 11.

Já para o $MP_{2,5}$ a qualidade RUIM foi observada em cinco dias na estação Marginal Tietê-Ponte dos Remédios e em um dia na estação Itaim Paulista, conforme se verifica na Tabela 12. Também se observa nesta tabela que a qualidade MODERADA ocorreu na maior parte do período analisado, nas estações da RMSP.

É necessário ressaltar que as estações de Osasco e Marginal Tietê-Ponte dos Remédios, nas quais as concentrações atingiram a qualidade RUIM, estão localizadas em vias de grande movimentação de veículos.

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

DATA	RMSP																							
	Capão Redondo	Carapicuíba	Cerqueira César	Congonhas	Diadema	Guarulhos-Paço Municipal	Guarulhos-Pimentas	Interlagos	Itaim Paulista	Marg. Tietê-Ponte dos Remédios	Mauá	Moóca	Nossa Senhora do Ó	Osasco	Parelheiros	Parque D. Pedro II	Pinheiros	Santo André-Capuava	Santo André-Paço Municipal	São Bernardo do Campo-V. Paulicéia	São Caetano do Sul	Santana	Santo Amaro	Taboão da Serra
28/07/2015	29	42	46	48	51	46	46	44	42	50	45	48	42	59	52	42	47	62	56	45	68	52	48	47
29/07/2015	40	52	60	63	57	65	64	45	54	76	57	54	51	71	69	52	63	73	63	62	87	56	50	60
30/07/2015	52	48	54	62	52	64	57	53	57	75	52	67	42	68	76	50	50	54	57	49	87	64	58	59
31/07/2015	59	66	53	50	48	58	57	52	44	82	51	52	45	79	81	42	55	42	42	45	64	58	63	73
01/08/2015	56	59	57	80	51	68	68	52	60	82	59		47	77	80	52	65	51	56	58	78	54	60	59
02/08/2015	57	50	36	36	33	48	49	38	53	67	42		35	65	62	37	45	36	35	30	52	39	54	66
03/08/2015	57	61	47	53	51	58	73	41	74	73	61	54	44	80	74	44	49	47	58	48	84	33	53	63
04/08/2015	56	67	62	71	60	75	74	56	69	74	68	74	55	80	80	51	63	65	72	66	98	60	67	53
05/08/2015	57	58	43	43	47	57	70	43	58	73	56	48	42	76	83	39	50	52	47	45	55	54	54	56
06/08/2015	59	77	53	50	56	68	63	49	73	83	62	57	45	101	106	45	57	59	58	69	79	49	63	60
07/08/2015	68	78	53	55	53	59	69		62	95	63	55	52	111	94	44	68	50	54	58	70	64	77	74
08/08/2015	69	68	48	50		57	66			91	64	68	47	86	73	52	55	61	51	59	72	70	67	59
09/08/2015	47	49	43	51		41	44			50	44	55	44	55	56	37	37	55	46	64	63	55	47	41
10/08/2015	38	35	33	33		35	36		36	44	27		37	49	47	31	35	39	32	35	44	28	35	35
11/08/2015	36	40	43	42		45	45	34	55	48			44	53	52	44	40	52	42	46	62	39	37	37
12/08/2015	55	46	46	58		48	51	46	49	65		51	47	64	74	55	53	65		62	71	47	60	53
13/08/2015	56	56	48	53	49	55	79	46	57	72		51	45	66	70	57	54	64	54	58	78	54	48	63
14/08/2015	56	53	52	58	55	67	91	50	64	79	53	53	48	71	74	68	59	53		62	89	48	58	64

Boa Moderada Ruim

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

DATA	RMSP										INTERIOR E LITORAL					
	Cerqueira César (M)	Congonhas	Guarulhos-Pimentas	Ibirapuera	Cid. Universitária-USP-IPEN	Itaim Paulista	Marg. Tiete-Ponte dos Remédios	Parelheiros	Pinheiros	São Bernardo do Campo-Centro	São Caetano do Sul (M)	Campinas-V. União	Piracicaba	São José Campos-Jd. Satélite	Sao Jose do Rio Preto	Santos-Ponta da Praia-EM
28/07/2015		34	29	32	24		44	31	31			25	18		17	27
29/07/2015		47	39	43	41	42	57	38	45	44		31	18		19	31
30/07/2015		48	36	35	39	36	51	36	41	39		43	28		26	33
31/07/2015		37	32	26	29	33	53	41	36	30		34	23		23	34
01/08/2015	40	43	38	39	44	43	52	42	43	38		26	22		31	30
02/08/2015		24	28	24	29	38	43	30	33	22		21	17		26	28
03/08/2015		33	34	27	29	48	40	32	29	26		27	17		22	32
04/08/2015		43	37	38	35	49	44	39	42	37		32	21		27	21
05/08/2015		26	39	26	21	34	42	36	24	23		29	22		41	31
06/08/2015		29	37	26	23	51	49	47	31	33		35	25		28	30
07/08/2015	30	30	35	26	32	41	53	39	38	28	29	31	25		29	38
08/08/2015		33	37	29	32	48	50	36	36	30		28	25	22	28	34
09/08/2015		35	26	25	22		30	32	28	32		23	24	16	22	22
10/08/2015		20	19	19	13	22	24	21	19	16		22	19	12	44	20
11/08/2015		25	26	24	17	31	28	24	23	27		27	22	12	36	22
12/08/2015		38	28	32	28	29	39	39	34	32		36	23	14	27	22
13/08/2015	28	34	41	29	28	31	42	33	31	28	34	35	23	16	24	23
14/08/2015		40	49	30	30	44	47	36	38	33		30	22	18	23	41

Boa Moderada Ruim

Um segundo episódio ocorreu entre os dias 16 e 25/09, período no qual não foram registradas precipitações em todas as regiões do Estado. Nesses dias, as condições de dispersão atmosférica foram dificultadas pela atuação de uma massa de ar subtropical (sistema meteorológico de alta pressão), que impediu a penetração de sistemas instáveis, tais como as frentes frias e linhas de instabilidade, propiciando dessa forma condições de estabilidade atmosférica, o que associado às fontes de emissão, resultou em altas concentrações de MP₁₀, principalmente nas estações da área industrial de Cubatão, sendo verificada qualidade PÉSSIMA na Vila Parisi em dois dias. Em Santa Gertrudes foi verificada em alguns dias a qualidade MUITO RUIM (tanto na estação automática como na manual), conforme Tabela 13. Na RMSP, as concentrações atingiram a qualidade RUIM em alguns locais, de acordo com a Tabela 14.

O MP_{2,5} atingiu a qualidade RUIM no dia 23/09 na estação Itaim Paulista; no dia 24/09 nas estações Congonhas, Itaim Paulista, Marginal Tietê - Ponte dos Remédios, Pinheiros, São Bernardo do Campo-Centro e São Caetano do Sul; e no dia 25/09, nas estações Congonhas, Guarulhos Pimentas, Itaim Paulista, Marginal Tietê-Ponte dos Remédios, Parelheiros, Pinheiros, São Bernardo do Campo-Centro e em São José dos Campos-Jardim Satélite. Na Tabela 15, pode-se observar que concentrações mais elevadas desse poluente ocorreram de maneira generalizada, e não apenas em estações localizadas em vias de tráfego intenso.

Tabela 13 – MP₁₀ – Concentração média diária (µg/m³) e classificação da qualidade do ar - Interior e Baixada Santista

DATA	INTERIOR																										LITORAL				
	Americana	Aracatuba	Araraquara	Bauru	Campinas-Centro	Campinas-Taquaral	Catanduva	Jacarei	Jau	Jundiaí	Marília	Paulínia	Paulínia-Sul	Piracicaba	Presidente Prudente	Santa Gertrudes	São José do Rio Preto	São José dos Campos	Barretos (M)	Cordelópolis - Mòdolo (M)	Jaboticabal (M)	Limeira - Boa Vista (M)	Piracicaba - Algodão (M)	Ribeirão Preto - Campos Eliseos (M)	Rio Claro (M)	Santa Gertrudes Jd. Luciana (M)	Cubatão-Vila Parisi	Cubatão-Vale do Mogi	Santos	Santos-Ponta da Praia	
16/09/2015	48	43	45	55	44	28	64	34	32	33	40	49	59	56	38	64	58	26										133	72	42	71
17/09/2015	52	43	44	101	43	34	61	56	39	48	39	46	69	65	38	105	55	37									259	91	38	77	
18/09/2015	65	59	54	105	49	34	64	57	51	49	39	54	108	70	42	127	66	44		67	62	68	69		111	209	157	113	43	69	
19/09/2015	71	57	42	62	43	30	65	45	45	42	38	50	63	84	37	124	75	42									180	123	48	49	
20/09/2015	55	51	53	41	43		62	23		33	30	44	50	70	31	87	57	30									97	55	19	23	
21/09/2015	56	52	57	52	43	39	68	34	35	39	30	44	72	86		96	59	31								156	86	26	36		
22/09/2015	69	59	55	63	49	35	79	42	50	52	39	49	66	101		128	68	40								144	117	44	55		
23/09/2015	76	65	80	64		41	78	48	54	56	40	59	79	97		133	84	48								165	110	40	50		
24/09/2015	112	72	73	77	48	49	97	71	60	74	48	67	90	118		188	86	58		117		97	94		126	279	178	55	86		
25/09/2015	88	84	86	76	59	54	89	75	62	80	54	68	82	126		158	68	67								143	94	47	75		

Boa Moderada Ruim Muito Ruim Péssima

Tabela 14 – MP₁₀ – Concentração média diária (µg/m³) e classificação da qualidade do ar - RMSP

DATA	RMSP																									
	Capão Redondo	Carapicuíba	Cerqueira César	Congonhas	Diadema	Guarulhos-Paço Municipal	Guarulhos-Pimentas	Interlagos	Itaim Paulista	Marg. Tietê-Ponte dos Remédios	Mauá	Moóca	Nossa Senhora do Ó	Osasco	Parelheiros	Parque D. Pedro II	Pinheiros	Santo André-Capuava	Santo André-Paço Municipal	São Bernardo do Campo-V. Paulicéia	São Caetano do Sul	Santana	Santo Amaro	Taboão da Serra		
16/09/2015	55	46	39	39	38	28	34	29	37	59	37	37	33	68	88	42	48	36			32	47			56	
17/09/2015	61	54	42	42	48	48	48	39	53	70	55	41	40	69	97	53	56	47			41	67	40		55	
18/09/2015		56	49	65	50	59	65	45	54	79	62		47	75	86	65	61				47	73	49		60	
19/09/2015	46		41	41	43	52	58	36	49	49	54		40	58	64	47	43				41	62	39		45	
20/09/2015	24		26	27	25	38	35	22	40	26	29		31	29	29	31		42			26	44	28		25	
21/09/2015	48		43	45	46	45	39	34	43	51	53		35	60	65	49	40	54			45	66	39		47	
22/09/2015		56	52	55	52	64	78	47	57	71	65		43		69	67	55	65			54	90	50		57	
23/09/2015		62	61	56	49	77	78	42	66	69	73		47		58	71	52	74			55	93	51		56	
24/09/2015	53	78	74	72	69	82	90	57	98	108	83		61		121	84	80		73	65	104	62		86		
25/09/2015	62		73	92	70	72	105	58	84	99	81		61		66	80		89			112	67	97	70		

Boa Moderada Ruim

Tabela 15 – MP_{2,5} – Concentração média diária ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) e classificação da qualidade do ar – RMSP, Interior e Baixada Santista

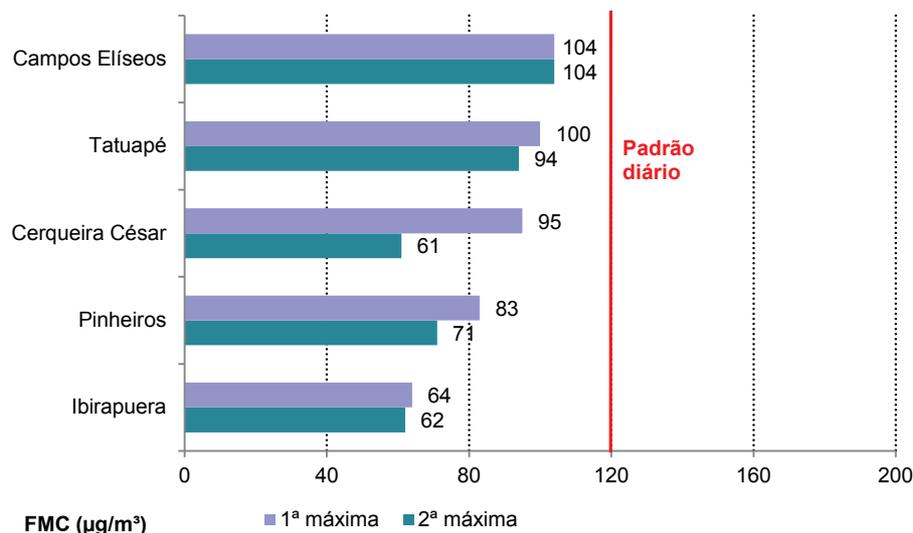
DATA	RMSP											INTERIOR E LITORAL				
	Cerqueira César (M)	Congonhas	Guarulhos-Pimentas	Ibirapuera	Cid. Universitária-USP-IPEN	Itaim Paulista	Marg. Tiete-Ponte dos Remédios	Parelheiros	Pinheiros	São Bernardo do Campo-Centro	São Caetano do Sul (M)	Campinas-V. União	Piracicaba	São Jose Campos-Jd. Satélite	Sao Jose do Rio Preto	Santos-Ponta da Praia-EM
16/09/2015		26	19	19	19	21	40	35	23	21		20		22	29	
17/09/2015		28	27	23	21	34	42	39	29	28		32	21	21	29	
18/09/2015		40	37	29	25	33	45	40	38	33	31	35	23	22	26	28
19/09/2015		28	33	25	20	35	29		24	27		35	25	25	29	25
20/09/2015		19	26	20	11	31	17			20		28	23	19	23	13
21/09/2015		31	25	27	20	30	32	35	23	35		30	27	19	23	18
22/09/2015		39	43	36	32	42	45	35	34	34		33	29	22	26	35
23/09/2015		38	45	33	27	51	41	29	36	37		36	32	30	34	25
24/09/2015	43	54	50	41	43	73	63	49	53	51	51	46	36	38	41	43
25/09/2015		57	65		45	72	57	53	64	53		42	41	54	38	31

Boa
Moderada
Ruim

4.1.4 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 ($120 \mu\text{g}/\text{m}^3$) em nenhuma das estações.

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

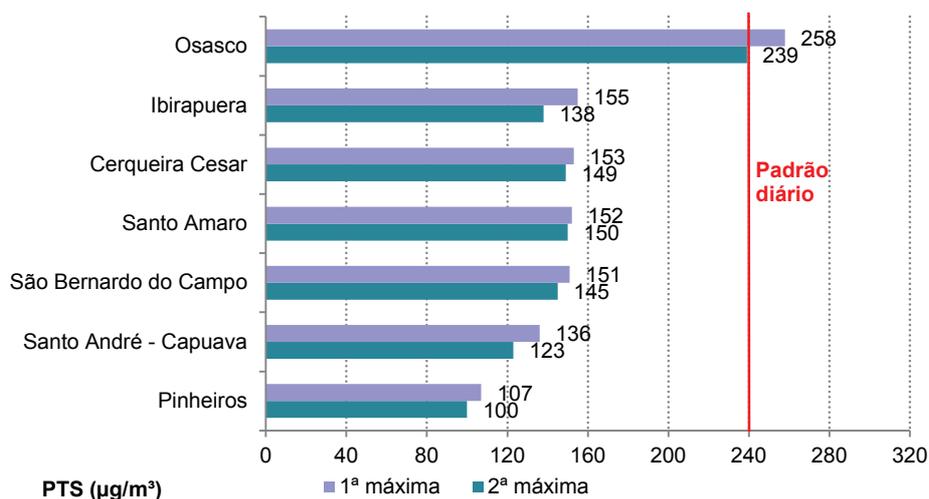


Nas estações das UGRHs 2, 5, 8, 10 e 13 não houve ultrapassagem do padrão de qualidade do ar de curto prazo ($120 \mu\text{g}/\text{m}^3$), sendo observada em Jundiaí-Centro a maior máxima diária de $65 \mu\text{g}/\text{m}^3$, seguida por Limeira-Centro, $48 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

4.1.5 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 07/08/15.

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 7 ultrapassagens do padrão de qualidade do ar de curto prazo ($240 \mu\text{g}/\text{m}^3$), com o valor diário máximo de $675 \mu\text{g}/\text{m}^3$ observado no dia 07/08/15.

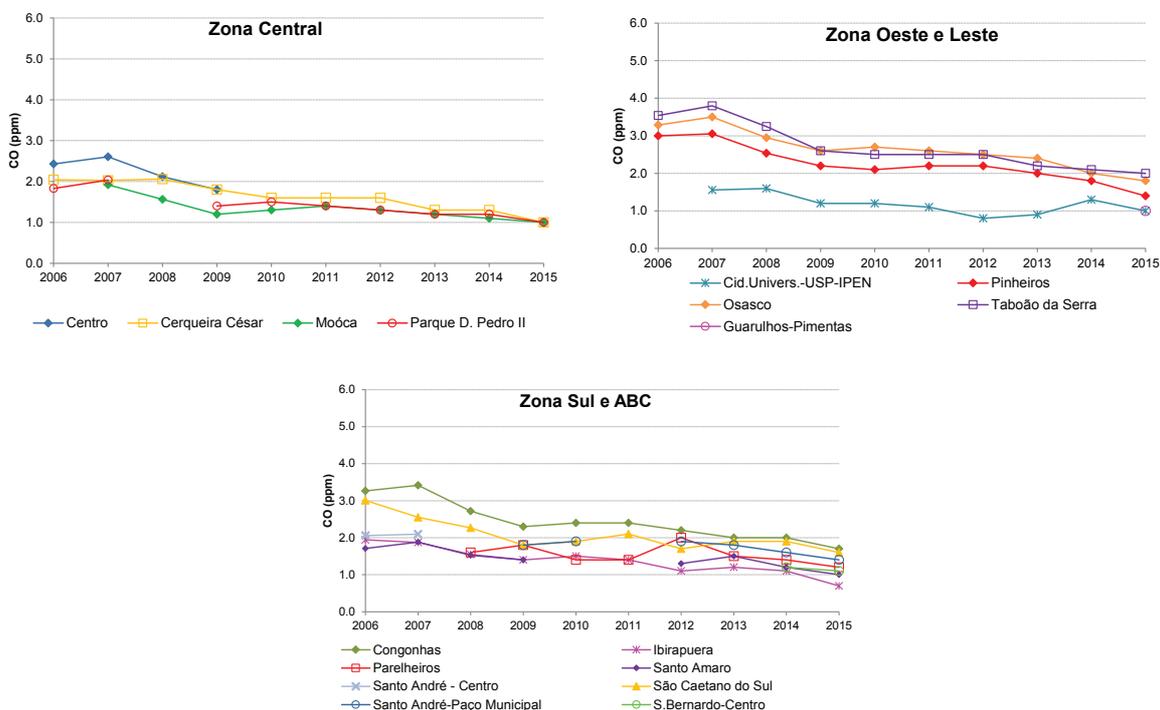
4.2 Monóxido de Carbono – CO

As estações da RMSP, São José dos Campos e Campinas, que monitoraram este parâmetro em 2015, 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 do tempo. A maior máxima das médias de 8 horas foi registrada na estação de São Caetano do Sul ($5,8 \text{ ppm}$), seguida pelas estações Taboão da Serra e Santo André-Paço Municipal, com valores de $5,2 \text{ ppm}$ e $4,7 \text{ ppm}$, respectivamente.

Vale destacar que as concentrações atuais, apesar do aumento da frota, são bem menores que as observadas na década de 1990, 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 do 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 Taboão da Serra, Osasco e Congonhas apresentaram as maiores médias em 2015 ($2,0$, $1,8$ e $1,7 \text{ ppm}$, respectivamente). Em estações próximas de vias de tráfego intenso, como é o caso de Cerqueira César, Congonhas, Pinheiros, Osasco e Taboão da Serra, a redução das concentrações de 2015 em relação a 2006 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)

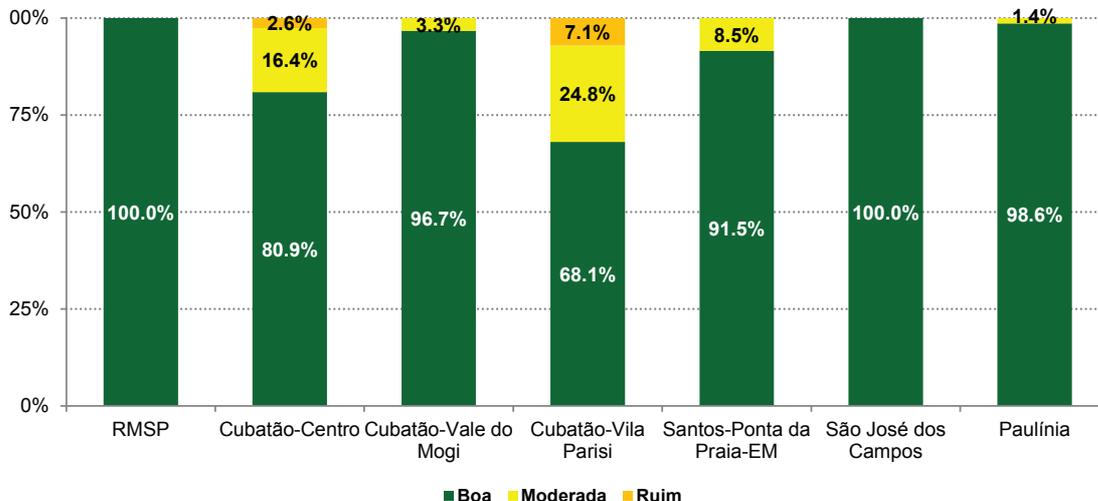


4.3 Dióxido de Enxofre – SO₂

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 foram: 18 µg/m³ em São Caetano do Sul, 17 µg/m³ em Congonhas e 16 µg/m³ em Guarulhos-Pimentas; e no Interior, 25 µg/m³ em Paulínia e 7 µg/m³ em São José dos Campos. Houve duas ultrapassagens do PQAr diário em Cubatão-Vila Parisi, sendo que as máximas diárias observadas nas estações da Baixada Santista foram: 81 µg/m³ em Cubatão-Vila Parisi, 59 µg/m³ em Cubatão-Centro, 37 µg/m³ em Cubatão-Vale do Mogi e 30 µg/m³ em Santos-Ponta da Praia.

O gráfico 24 apresenta a distribuição percentual da qualidade do ar por SO₂ nas estações que monitoraram este poluente em 2015.

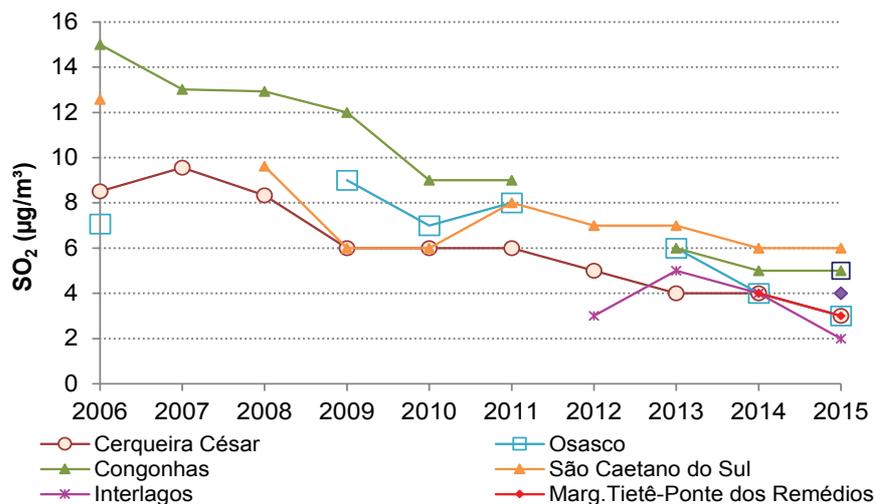
Gráfico 24 – SO₂ – Distribuição percentual da qualidade do ar (Rede Automática - maio a setembro)



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 diminuíram ao longo dos anos, principalmente em função do controle exercido sobre as fontes fixas e redução do teor de enxofre nos combustíveis.

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



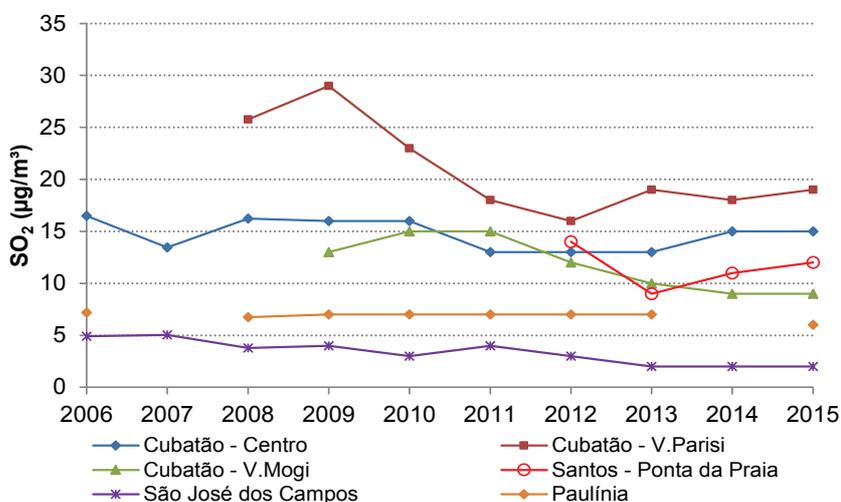
A tabela 16 exemplifica algumas das principais alterações dos teores de enxofre no diesel comercializado no Brasil, desde 2006.

Tabela 16 – Evolução do teor de enxofre no diesel

Ano	Enxofre Máximo Limite em mg/kg		Observação
	Metropolitano	Interior	
2006	500	2000	
2009	500	1800	A partir de 01/01/2009 o diesel S-50 (teor máximo de 50 mg/kg de enxofre), passou a ser fornecido para as frotas cativas da cidade de São Paulo, em substituição ao diesel S-500 (com teor até 500 mg/kg de enxofre).
2010	500	1800	A partir de 01/01/2010 o fornecimento do diesel S-50 foi estendido para as frotas cativas de toda a RMSP.
2012	50/500	1800	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.
2013	10/500	1800	A partir de 01/01/2013 o diesel S-10 (com teor até 10 mg/kg de enxofre) passou a ser fornecido em diversos postos de abastecimento do país, em substituição ao diesel S-50.
2014	10/500	500	A partir de 01/01/2014 o diesel S-500 passou a ser fornecido em todo o país, em substituição ao diesel S-1800.

Em 2014, a gasolina teve alterações em suas características, destacando-se a redução do teor máximo de enxofre, que passou a ser de 50 mg/kg, em substituição ao teor máximo de 800 mg/kg, vigente até então.

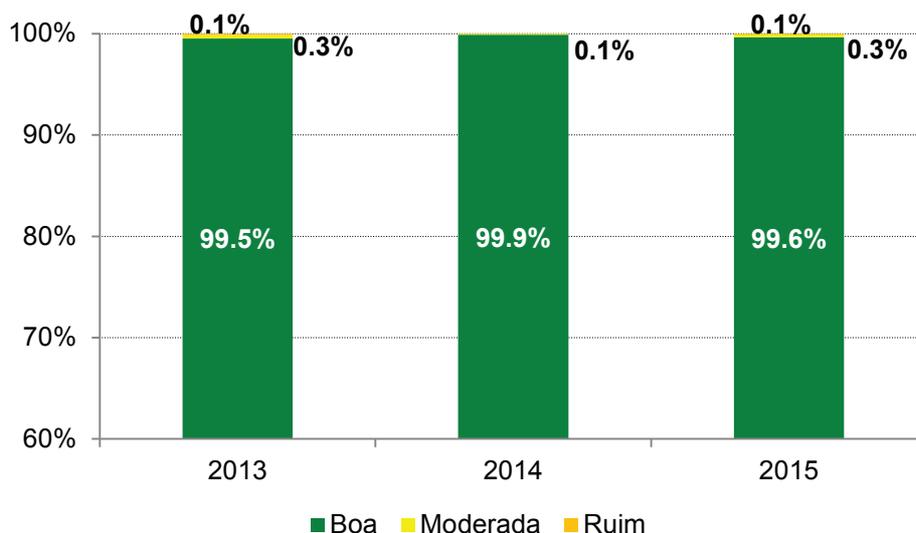
O gráfico 26 mostra a evolução das concentrações médias de SO₂ na região de Cubatão, Santos, Paulínia e São José dos Campos. Em Cubatão, observa-se em Vila Parisi a interrupção da tendência de queda que vinha ocorrendo até 2012; na estação do Vale do Mogi, se observa, a partir de 2012, queda das concentrações médias; e em Cubatão-Centro houve um pequeno aumento na concentração média em 2014, que se manteve em 2015. Em Santos-Ponta da Praia, houve um leve aumento da concentração média em relação aos dois anos anteriores. Em São José dos Campos, a concentração média tem se mantido praticamente estável nos últimos três anos.

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

4.4 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 Congonhas (256 µg/m³), seguido por São Caetano do Sul (244 µg/m³) e Pinheiros (235 µg/m³). O gráfico 27 apresenta a distribuição percentual da qualidade do ar para NO₂, em 2013, 2014 e 2015, 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)**

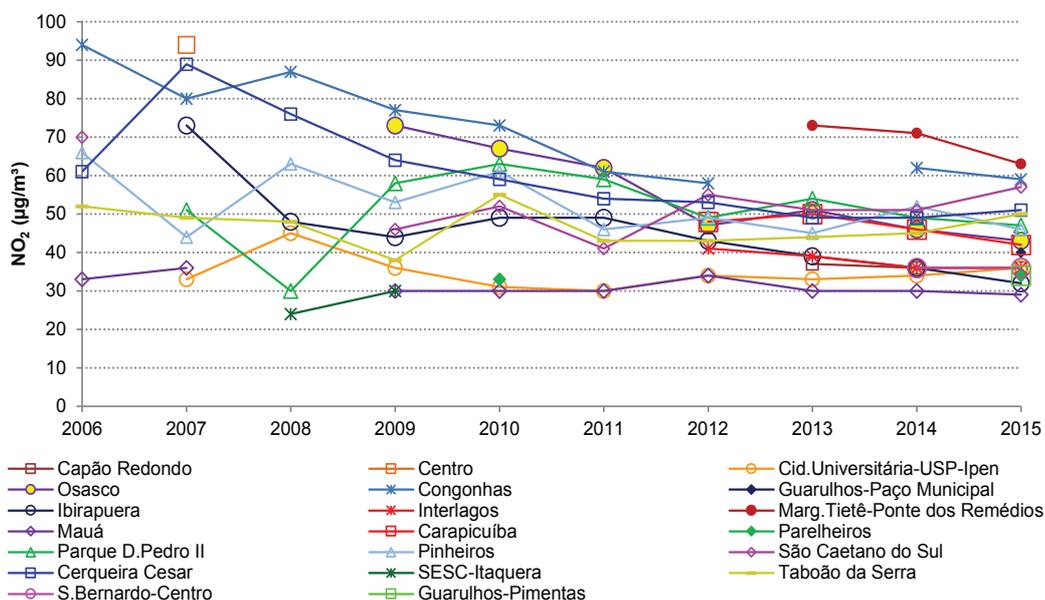


Base RMSP: Todas as estações fixas com representatividade no período.

Nas demais estações, do Litoral e do Interior, não houve ultrapassagem do padrão de curto prazo (260 µg/m³) de NO₂. As maiores concentrações das máximas horárias observadas nas estações foram: Cubatão-Vila Parisi (220 µg/m³), Cubatão-Vale do Mogi (208 µg/m³), Cubatão-Centro (167 µg/m³), Santos (200 µg/m³) e Santos-Ponta da Praia (142 µg/m³), na UGRHI 7; Campinas-Vila União (146 µg/m³), Campinas-Taquaral (140 µg/m³), Paulínia (133 µg/m³) e Jundiaí (127 µg/m³), na UGRHI 5; Araraquara (174 µg/m³) e Jaú (158 µg/m³) na UGRHI 13; e Sorocaba (130 µg/m³) na UGRHI 10.

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 2015, seguida pela estação Congonhas, o que pode estar associado à presença de veículos pesados. Na maioria das estações, os valores médios observados em 2015 foram próximos ou mais baixos aos observados nos últimos três anos, com exceção das estações de Parelheiros, São Caetano do Sul e Taboão da Serra.

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



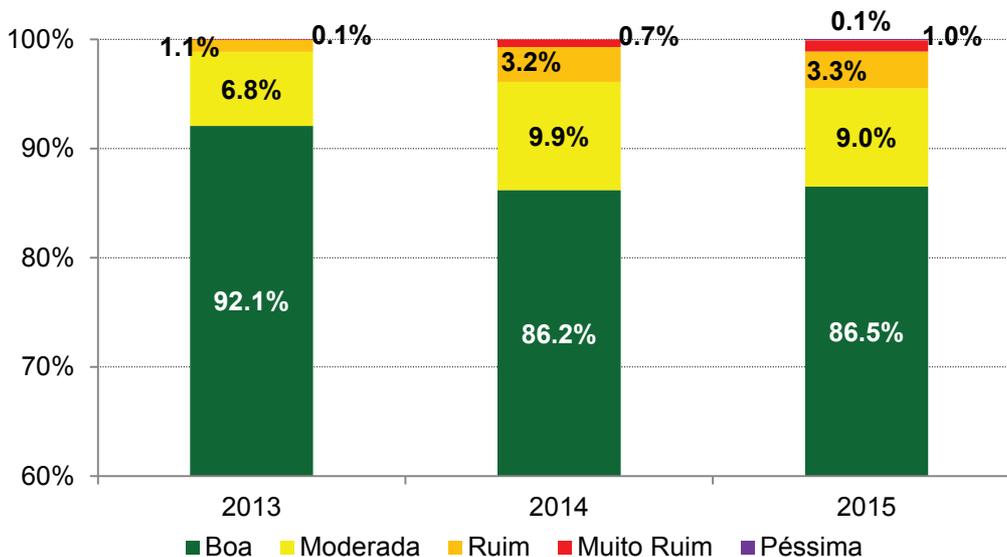
4.5 Ozônio – O₃

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 PQAr estabelecido pelo Decreto Estadual n° 59.113/2013.

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 RMSPP, no período de janeiro a setembro, em 2013, 2014 e 2015, considerando todas as estações com representatividade no período. Neste gráfico, verifica-se que, em 2015, a distribuição da qualidade foi semelhante à de 2014, entretanto, em janeiro, foi atingida a qualidade do ar PÉSSIMA nas estações Diadema, Cidade Universitária-USP-Ipen, Mauá e São Bernardo do Campo-Centro. As ocorrências de dias com altas concentrações de ozônio (qualidades RUIM, MUITO RUIM e PÉSSIMA) estão associadas aos períodos sem precipitação observados principalmente em meados dos meses de janeiro e de setembro, em que houve pouca nebulosidade e, conseqüentemente, maior incidência de radiação solar e de altas temperaturas, situação que ocasionou, em vários dias consecutivos, condições mais propícias para a formação deste poluente.

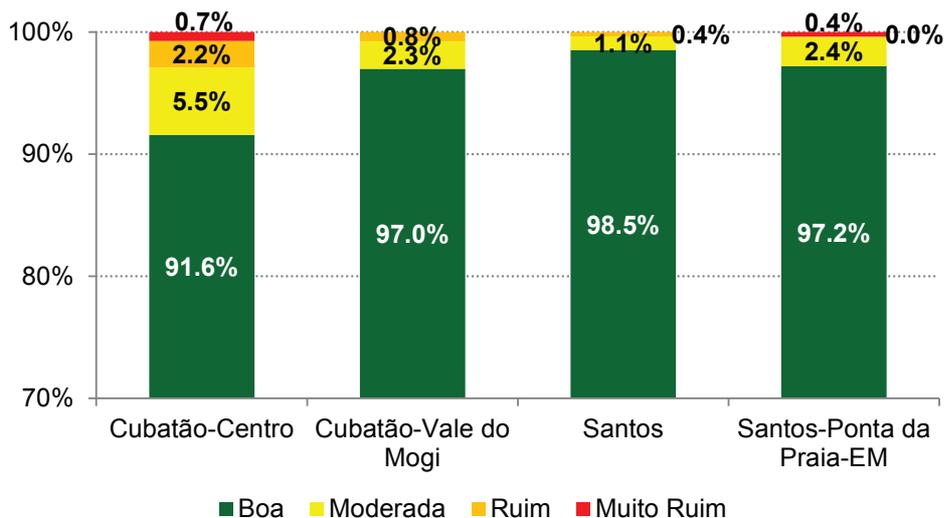
**Gráfico 29 – O₃ – Distribuição percentual da qualidade do ar – RMSP
(Rede Automática - janeiro a setembro)**



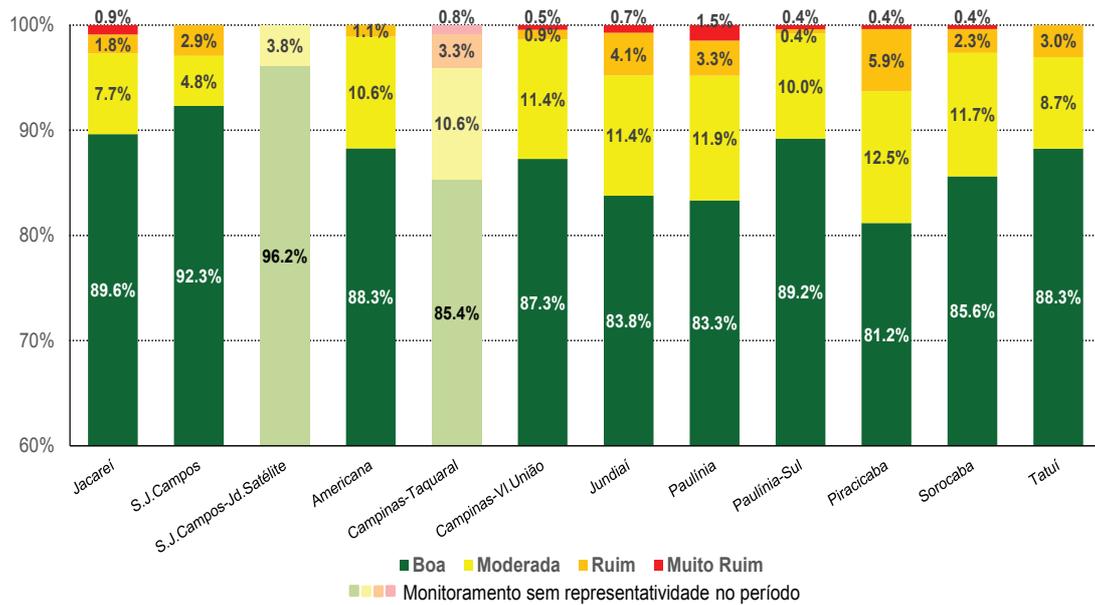
Base: Todas as estações fixas com representatividade no período.

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 2015. Destaca-se, no gráfico 31, a ocorrência da qualidade MUITO RUIM em diversas estações do Interior. Esta situação pode estar relacionada, entre outros fatores, com o fato das médias das temperaturas máximas terem sido superiores às médias climatológicas esperadas, ocasionadas pela maior incidência de radiação solar, notadamente nos meses propícios à formação do ozônio.

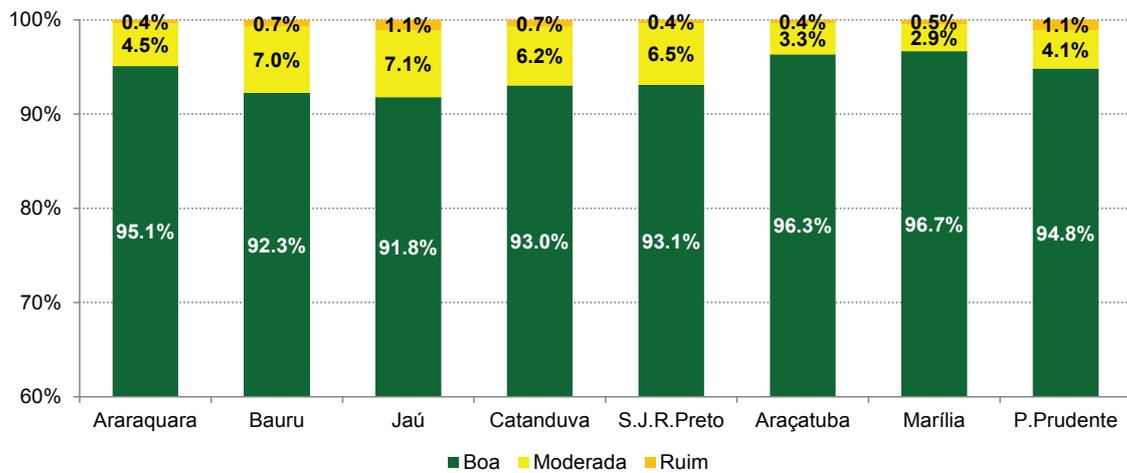
**Gráfico 30 – O₃ – Distribuição percentual da qualidade do ar – UGRHI 7
(Rede Automática - janeiro a setembro)**



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

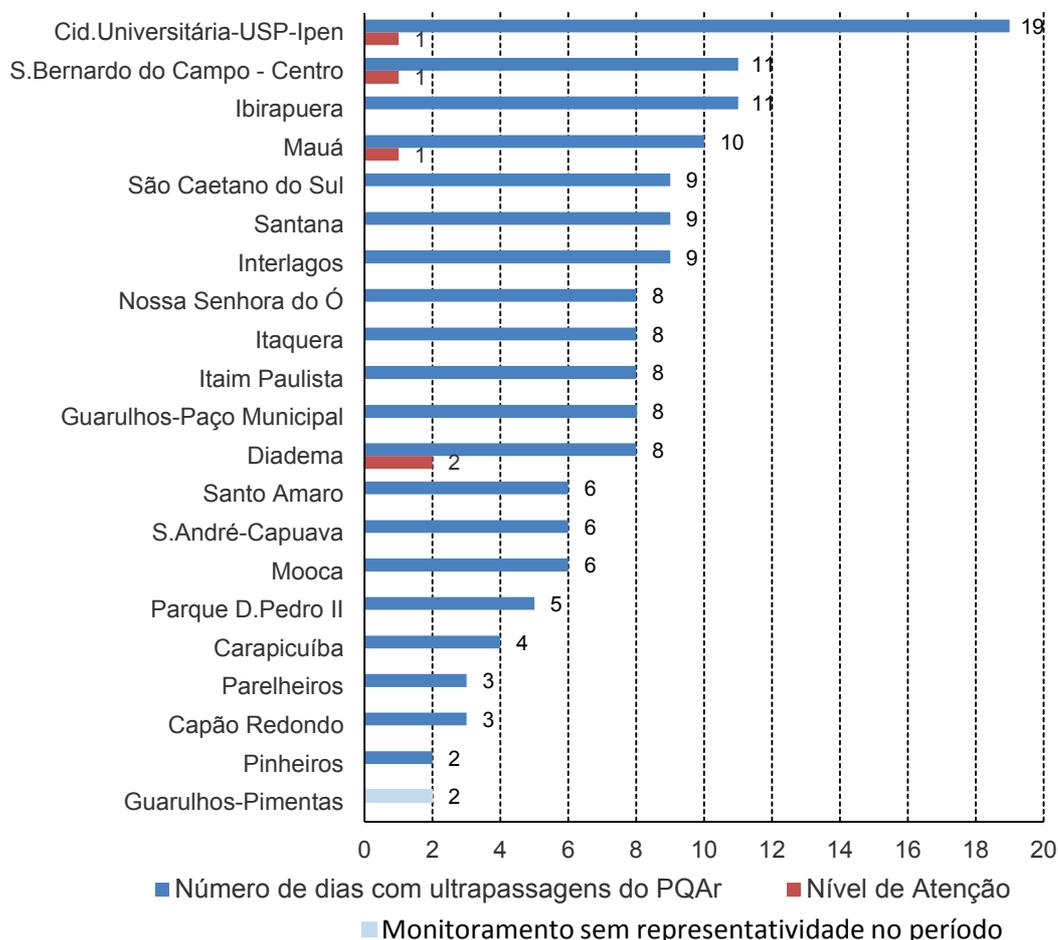


**Gráfico 32 – O₃ – Distribuição percentual da qualidade do ar – UGRHs 13,15,19,21 e 22
(Rede Automática - janeiro a setembro)**

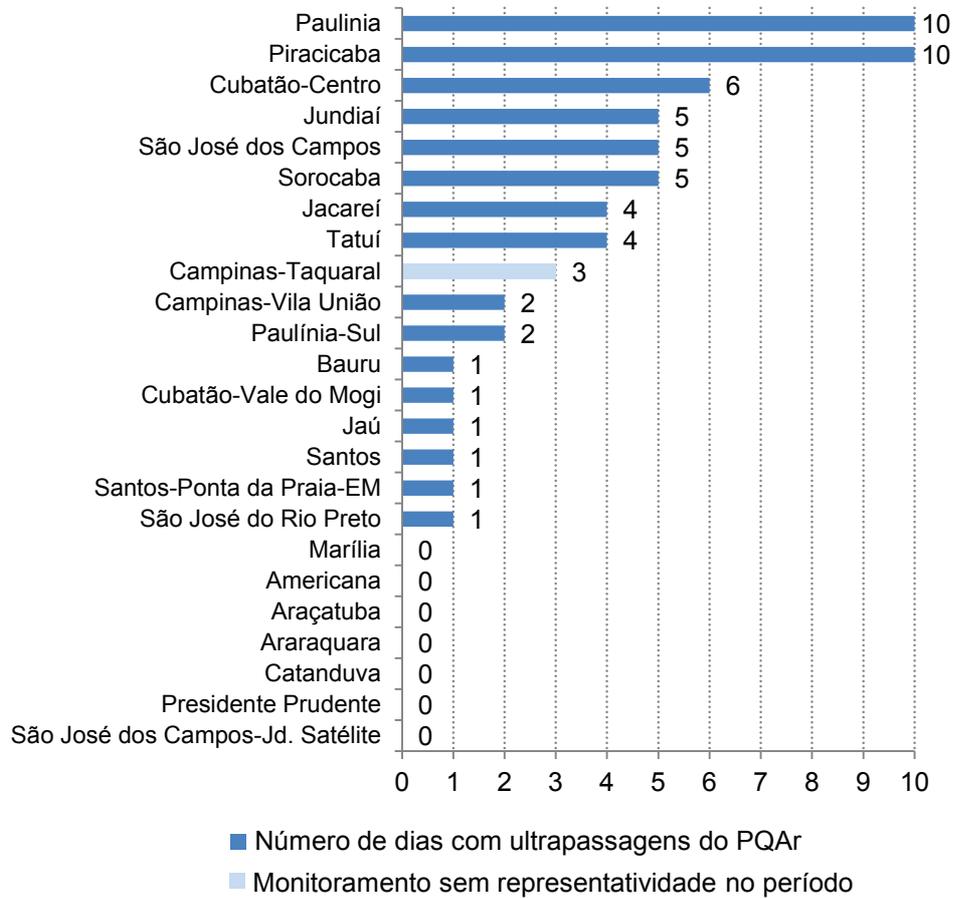


Como a formação do ozônio próximo à superfície é extremamente influenciada pelas condições meteorológicas, tais como: variação da nebulosidade, quantidade de radiação solar incidente, altas temperaturas, transporte atmosférico dos precursores, bem como transporte do próprio ozônio de uma região para 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, que mostra a classificação do número de dias com ultrapassagens do padrão de 8 horas (140 µg/m³) e do Nível de Atenção (200 µg/m³) na RMSB, observa-se que a estação Cidade Universitária-USP-Ipen foi a que mais apresentou ultrapassagens do padrão de 8 horas de ozônio em 2015, seguidas pelas estações de São Bernardo do Campo-Centro, Ibirapuera e Mauá. O Nível de Atenção (qualidade PÉSSIMA - 200µg/m³) foi atingido em quatro dias de janeiro, nas estações Cidade Universitária-USP-Ipen (1), São Bernardo do Campo-Centro (1), Mauá (1) e Diadema (2).

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



O gráfico a seguir apresenta o número de dias com ultrapassagens do padrão de ozônio de 8 horas nas estações do Litoral e no Interior, onde se pode observar que, no Interior, as estações de Piracicaba e Paulínia foram as que apresentaram mais ultrapassagens do padrão de ozônio em 2015; e Cubatão-Centro teve mais ultrapassagens, dentre as estações do Litoral. O Nível de Atenção não foi atingido em nenhuma estação do Interior/Litoral.

Gráfico 34 – O₃ – Classificação do número de dias com ultrapassagem do padrão – Litoral e Interior**Rede Automática (janeiro a setembro)**

Obs.: São José dos Campos - Jd. Satélite: monitoramento sem representatividade no período.

4.6 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 2015.

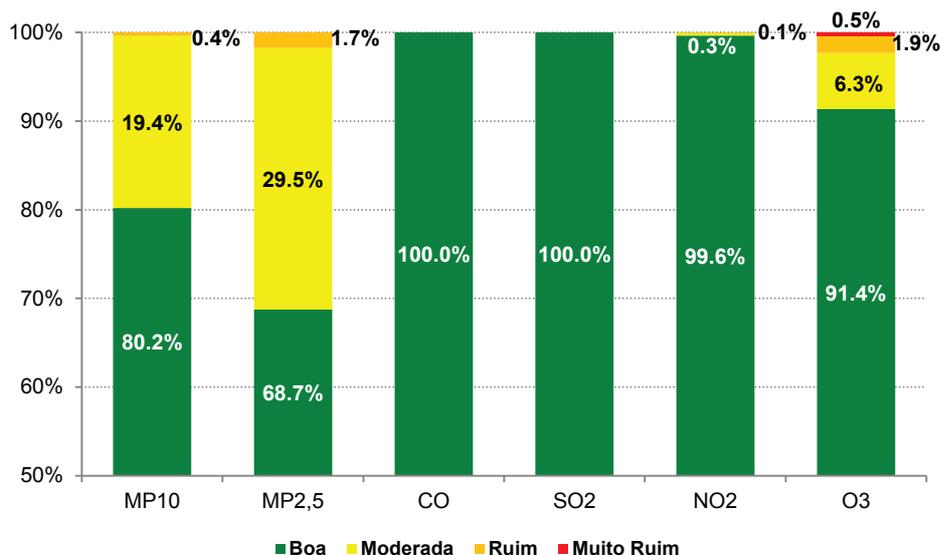
A tabela 17 apresenta um resumo do número de eventos e a distribuição do percentual em cada faixa de qualidade por poluente medido nas estações das redes automática e manual. Neste resumo estão totalizados 24 monitores de MP₁₀, 9 de MP_{2,5}, 8 de SO₂, 17 de CO, 18 de NO₂ e 21 de O₃ das estações automáticas; 5 monitores de FMC e 2 de MP_{2,5} das estações manuais. Ressalta-se que, para estes dois últimos poluentes, a amostragem manual é realizada a cada 6 dias.

**Tabela 17 – Número de eventos por qualidade do ar e poluente – RMSP – 2015
(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	2741	840	32	88	980	2428	2526	2803	80,19%	68,7%	72,7%	79,3%	100,0%	100,0%	99,6%	91,4%
Moderada	663	361	11	21	0	0	7	194	19,40%	29,5%	25,0%	18,9%	0,0%	0,0%	0,3%	6,3%
Ruim	14	21	1	2	0	0	2	57	0,41%	1,7%	2,3%	1,8%	0,0%	0,0%	0,1%	1,9%
Muito Ruim	0	0	0	0	0	0	0	14	0,00%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,5%
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	3418	1222	44	111	980	2428	2535	3068	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%

O gráfico 35 mostra a distribuição percentual da qualidade do ar nas estações da rede automática da RMSP, no período de maio a setembro, em 2015.

**Gráfico 35 – Distribuição percentual da qualidade do ar – RMSP
(Rede Automática - maio a setembro)**



Na RMSP, em relação ao material particulado ocorreu uma única ultrapassagem do padrão de qualidade do ar de curto prazo de MP₁₀ em Parelheiros; para o MP_{2,5}, ocorreram duas ultrapassagens no Itaim Paulista e uma única ultrapassagem nas estações Guarulhos-Pimentas, Pinheiros e Marginal Tietê-Ponte dos Remédios; e uma única ultrapassagem de PTS em Osasco.

Para o poluente secundário O₃, ocorreram 45 ultrapassagens do padrão (média de 8 horas) no período de maio a setembro, sendo oito na Cidade Universitária-USP-Ipen; cinco em Santana e Santo Amaro; três em Itaim Paulista e Nossa Senhora do Ó; duas em Capão Redondo, Ibirapuera, Interlagos, Itaquera, Guarulhos-Paço Municipal, Guarulhos-Pimentas, Mauá e, São Caetano do Sul; e uma única ultrapassagem em Diadema, Parque D. Pedro II, Pinheiros, Santo André-Capuava e São Bernardo do Campo-Centro. A maioria dessas ocorrências se deu no final do mês de setembro

5. CONCLUSÕES

Considerando a análise dos aspectos meteorológicos, observou-se que o inverno de 2015 foi o mais favorável à dispersão de poluentes dos últimos dez anos.

Com relação às concentrações dos poluentes, observou-se que:

- partículas inaláveis – Nas estações da rede automática, na UGRHI 6, houve uma única ultrapassagem do PQAr na estação de Parelheiros. Foram registradas ultrapassagens do PQAr nas seguintes estações: na UGRHI 7: Cubatão-Vale do Mogi (2) e Cubatão-Vila Parisi (51); na UGRHI 5: Piracicaba (1) e Santa Gertrudes (21). Na maioria das estações, à exceção da área industrial de Cubatão, as concentrações médias do período de maio à setembro de 2015, estiveram entre as menores dos últimos 10 anos, o que além das ações de controle das emissões, está associado às condições mais favoráveis de dispersão dos poluentes verificadas neste inverno.

- partículas inaláveis finas – Na RMSP houve ultrapassagens do PQAr nas estações Guarulhos-Pimentas (1), Itaim Paulista (2), Marginal Tietê-Ponte dos Remédios (1) e Pinheiros (1). De maneira geral, em 2015, verificou-se uma diminuição das concentrações médias em relação a igual período em 2014.

- 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 sete ultrapassagens do PQAr.

- dióxido de enxofre – Na RMSP e no Interior, não houve ultrapassagem do PQAr. Em Cubatão houve duas ultrapassagens do PQAr diário na estação Cubatão-Vila Parisi. Em 2015, as concentrações médias se mantiveram, de maneira geral, praticamente estáveis em relação à 2014.

- monóxido de carbono – Não houve ultrapassagem do PQAr para este poluente.

- dióxido de nitrogênio – Não houve ultrapassagem do PQAr para este poluente.

- ozônio – Foram registradas as seguintes ultrapassagens do padrão de 8 horas, no período de janeiro a setembro:

- UGRHI 6: 155 ultrapassagens do PQAr;

- UGRHI 2: quatro ultrapassagens do PQAr em Jacareí e cinco em São José dos Campos;

- UGRHI 5: três ultrapassagens do PQAr em Campinas-Taquaral, duas em Campinas-V.União, cinco em Jundiaí, dez em Paulínia, duas em Paulínia-Sul e dez em Piracicaba;

- UGRHI 7: seis ultrapassagens do PQAr em Cubatão-Centro e uma única ultrapassagem nas estações Cubatão-Vale do Mogi, Santos e Santos-Ponta da Praia.

- UGRHI 10: cinco ultrapassagens do PQAr em Sorocaba e quatro em Tatuí;

- UGRHI 13: uma única ultrapassagem do PQAr nas estações Bauru e Jaú;

- UGRHI 15: uma única ultrapassagem do PQAr em São José do Rio Preto;

- Nas estações Americana, Araçatuba, Araraquara, Catanduva, Marília, Presidente Prudente e São José dos Campos-Jd. Satélite 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 – 2014. 2015.
3. CETESB. Relatório de Emissões Veiculares no Estado de São Paulo – 2014. 2015.
4. Lei Estadual nº 997, 1976.
5. Decreto Estadual nº 8468, 1976.
6. Resolução CONAMA nº 03/90, de 28/06/90.
7. Lei Estadual nº 9034, 1994.
8. Decreto Estadual nº 59.113, de 23/04/2013.
9. INPE. Portal do Monitoramento de Queimadas e Incêndios. Disponível em <<http://www.inpe.br/queimadas>>. Acesso em: 29/10/2015.

7. EQUIPE DE TRABALHO

Setor de Amostragem e Análise do Ar – EQQA

Setor de Meteorologia – EQQM

Setor de Telemetria – EQQT

APÊNDICES

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 (2013 a 2015)

ANO MÊS	FAVORÁVEIS			DESFAVORÁVEIS		
	2013	2014	2015	2013	2014	2015
MAIO	23	25	30	8	6	1
JUNHO	28	23	23	2	7	7
JULHO	24	23	27	7	8	4
AGOSTO	20	18	19	11	13	12
SETEMBRO	21	28	25	9	2	5
Total	116	117	124	37	36	29

**Tabela B – Frequência de inversões térmicas, por faixa, nos anos de 2013 a 2015
Aeroporto de Marte – São Paulo**

ALTURA (M) ANO MÊS	0 - 200			>200 - 500			>500			Total			Total de dias sem sondagem		
	2013	2014	2015	2013	2014	2015	2013	2014	2015	2013	2014	2015	2013	2014	2015
MAIO	5	3	2	10	12	4	12	11	10	27	26	16	-	2	12
JUNHO	7	9	7	9	8	8	6	12	11	22	29	26	1	-	1
JULHO	4	5	4	11	8	11	14	11	10	29	24	25	2	-	4
AGOSTO	10	9	9	12	7	14	7	13	4	29	29	27	2	2	1
SETEMBRO	4	-	6	11	10	10	10	16	7	25	26	23	1	3	1
TOTAL	30	26	28	53	45	47	49	63	42	132	134	117	6	7	19

Tabela C – Precipitação mensal e frequência de dias de chuva da Estação Mirante de Santana São Paulo - Período de 2013 a 2015 e Normal de 1961 a 1990

MÊS	ANO						
	1961 A 1990	2013		2014		2015	
	mm	mm	dias	mm	dias	mm	dias
MAIO	71,4	42,5	5	56,5	6	50,7	8
JUNHO	50,1	140,9	10	9,7	3	20,3	6
JULHO	43,9	90,8	10	21,4	7	65,3	8
AGOSTO	39,6	7,7	4	29,5	3	31,6	5
SETEMBRO	70,7	83,2	8	59,0	7	196,0	10
TOTAL	275,7	365,1	37	176,1	26	363,9	37

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 2013 a 2015

Mês \ Ano	Maio	Junho	Julho	Agosto	Setembro	Total
2013	4	6	3	5	3	21
2014	4	4	3	4	7	22
2015	6	3	5	3	5	22

Tabela E – Velocidade média do vento e porcentagem média de calmaria da RMSF – 2015

MÊS	MAIO		JUNHO		JULHO		AGOSTO		SETEMBRO	
	CALM (%)	VEL (m/s)	CALM (%)	VEL (m/s)	CALM (%)	VEL (m/s)	CALM (%)	VEL (m/s)	CALM (%)	VEL (m/s)
01	9,5	2,1	13,2	1,4	2,2	2,0	28,3	1,2	24,3	1,8
02	10,2	1,7	2,4	1,9	8,3	1,6	17,6	1,6	0,0	3,0
03	10,6	1,8	3,5	1,7	9,7	1,4	16,7	1,7	2,8	2,0
04	0,4	2,2	9,0	1,4	2,2	2,0	31,5	1,5	7,0	1,8
05	1,1	2,0	26,9	1,4	0,0	2,3	13,1	1,5	0,7	2,2
06	1,3	1,9	19,4	1,5	2,6	2,0	11,9	1,5	0,4	2,3
07	17,8	1,7	18,0	1,4	2,0	1,6	15,3	1,4	9,4	1,5
08	0,0	2,7	25,1	1,4	13,4	1,5	21,2	1,3	2,3	1,7
09	0,8	1,9	24,0	1,3	0,0	3,2	5,9	1,8	0,8	2,0
10	17,1	1,6	19,2	1,4	15,1	1,7	0,4	1,8	3,5	2,0
11	7,6	2,0	15,1	1,7	14,4	1,6	6,2	1,7	0,4	2,7
12	6,6	1,6	2,6	2,0	15,4	1,5	12,2	1,7	3,8	2,0
13	1,5	2,2	2,6	2,0	18,7	1,9	11,9	1,5	0,0	2,2
14	6,6	1,8	12,8	2,4	3,9	2,0	19,9	1,5	0,7	2,1
15	7,7	2,0	0,3	2,2	22,8	1,4	15,4	1,6	0,4	2,3
16	10,1	1,8	0,3	1,9	1,9	1,8	14,1	1,5	12,2	2,0
17	5,9	1,9	1,1	1,8	15,1	1,5	8,7	2,0	7,1	1,9
18	6,6	1,6	15,4	1,9	24,0	1,4	8,0	1,7	17,7	1,8
19	8,0	1,6	0,3	2,8	14,7	1,6	6,4	2,2	9,2	1,7
20	8,3	1,7	0,0	2,7	18,1	1,9	2,6	2,5	5,3	1,7
21	6,3	1,9	0,0	2,0	3,4	2,2	0,0	2,5	4,6	2,0
22	2,8	1,7	22,8	1,4	0,0	2,4	2,8	2,2	17,5	1,6
23	26,7	1,5	21,6	1,4	0,6	2,2	15,4	1,8	9,1	1,8
24	12,1	2,0	0,0	2,7	0,6	1,9	4,9	2,1	14,6	1,8
25	17,7	1,6	0,0	2,5	10,3	1,6	0,3	2,1	13,0	1,6
26	6,3	1,5	0,3	2,4	7,4	1,5	10,3	1,5	1,1	2,1
27	2,8	1,9	3,9	2,1	24,0	1,5	0,7	2,0	2,4	1,8
28	4,2	2,0	14,7	1,6	12,1	1,4	23,0	1,9	3,5	2,2
29	4,2	2,0	18,9	1,5	26,3	1,3	3,9	2,0	2,8	1,8
30	13,2	1,7	14,1	1,9	18,3	1,4	16,0	1,4	3,1	2,0
31	6,6	1,5	--	--	10,7	1,6	24,7	1,4	--	--
MÉDIA	7,8	1,8	10,2	1,8	10,3	1,8	11,9	1,7	6,0	2,0

APÊNDICE B - DADOS DE QUALIDADE DO AR

Fonte: CETESB - QUALAR

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

VOCACIONAL	UGRHI	LOCAL DE AMOSTRAGEM	Repres.	Número de dias amostrados	Ultrapassagem PQA*	Média Aritm. (µg/m ³)	MÁXIMAS (µg/m ³)			
							1ª	2ª	3ª	4ª
Industrial	2	Jacareí	S	153	0	25	75	71	57	57
		São José dos Campos	S	153	0	25	67	65	58	50
		São José dos Campos-Jd.Satélite	S	97	0	27	97	75	58	50
	5	Americana	S	153	0	39	112	88	87	76
		Campinas-Centro	S	141	0	36	67	60	59	57
		Campinas-Taquaral	S	114	0	23	54	49	45	41
		Jundiá	S	153	0	30	80	74	62	59
		Paulínia	S	149	0	35	68	67	65	63
		Paulínia-Sul	S	140	0	43	108	108	90	90
		Piracicaba	S	153	1	43	126	118	101	98
		Santa Gertrudes	S	153	21	75	188	175	160	159
	6	Capão Redondo	S	144	0	33	69	68	64	62
		Carapicuíba	S	149	0	34	78	78	77	68
		Cerqueira César	S	151	0	32	74	73	63	62
		Congonhas	S	152	0	35	92	80	75	74
		Diadema	S	148	0	34	70	69	63	62
		Guarulhos-Paço Municipal	S	144	0	33	82	77	75	74
		Guarulhos-Pimentas	S	109	0	41	119	105	91	90
		Interlagos	S	149	0	28	58	58	57	56
		Itaim Paulista	S	148	0	37	98	86	84	74
		Marg.Tietê-Ponte dos Remédios	S	148	0	42	108	99	95	91
		Mauá	S	135	0	34	83	81	80	73
		Mooca	S	136	0	33	74	68	67	63
		Nossa Senhora do Ó	S	148	0	31	61	61	55	52
		Osasco	S	143	0	49	111	101	89	86
		Parelheiros	S	147	1	51	121	111	111	110
		Parque D.Pedro II	S	146	0	32	84	71	68	68
		Pinheiros	S	144	0	32	80	80	68	65
		S.André-Capuava	S	149	0	37	74	73	67	66
		S.André-Paço Municipal	S	121	0	34	90	83	73	72
		S. Bernardo do Campo-Paulicéia	S	151	0	31	69	66	65	65
	Santana	S	125	0	35	70	67	64	64	
	Santo Amaro	S	132	0	32	97	77	67	67	
	São Caetano do Sul	S	146	0	48	112	110	104	100	
	Taboão da Serra	S	153	0	42	91	88	87	85	
	7	Cubatão-Centro	S	143	0	37	85	74	68	67
Cubatão-Vale do Mogi		S	153	2	60	178	123	119	119	
Cubatão-Vila Parisi		S	144	51	109	311	279	259	256	
Santos		S	153	0	29	56	55	55	53	
Santos-Ponta da Praia - EM		S	137	0	46	102	101	92	90	
10	Sorocaba	S	145	0	33	71	69	66	60	
	Tatuí	S	149	0	25	67	65	61	58	
Em Industrialização	13	Araraquara	S	149	0	37	86	81	80	73
		Bauru	S	147	0	35	106	101	81	77
		Jaú	S	152	0	27	62	60	54	53
Agropecuária	15	Catanduva	S	153	0	44	97	92	89	85
		São José do Rio Preto	S	152	0	45	105	100	86	86
	19	Araçatuba	S	153	0	32	84	72	68	65
	21	Marília	S	151	0	23	54	48	48	48
	22	Presidente Prudente	S	143	0	22	52	45	44	44

N - Monitoramento não representativo

EM = Estação móvel

Obs: O nível de Atenção (250 µg/m³) foi atingido quatro vezes em Cubatão-Vila Parisi.

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

VOCACIONAL	UGRHI	LOCAL DE AMOSTRAGEM	Repres.	Número de dias amostrados	Ultrapassagem PQAr	Média Aritm. (µg/m ³)	MÁXIMAS (µg/m ³)			
							1ª	2ª	3ª	4ª
Industrial	5	Cordeirópolis - Módolo	S	26	0	46	117	92	80	71
		Limeira - Boa Vista	S	24	0	45	97	79	78	68
		Rio Claro	S	26	2	65	130	126	111	109
		Santa Gertrudes - Jd. Luciana	S	22	10	112	221	209	186	180
		Piracicaba - Algodão	S	26	0	43	94	83	76	75
Em industrialização	4	Ribeirão Preto - C. Elíseos	N	12	0	56	92	78	71	68
	9	Jaboticabal	S	24	0	38	90	63	62	60
	12	Barretos	N	10	0	42	61	60	51	51

N = Monitoramento não representativo

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

VOCACIONAL	UGRHI	LOCAL DE AMOSTRAGEM	Repres.	Número de dias amostrados	Ultrapassagem PQAr	Média Geom. (µg/m ³)	MÁXIMAS (µg/m ³)			
							1ª	2ª	3ª	4ª
Industrial	6	Cerqueira Cesar	S	21	0	64	153	149	132	116
		Ibirapuera	S	20	0	54	155	138	126	112
		Osasco	S	24	1	121	258	239	195	192
		Pinheiros	S	13	0	56	107	100	96	92
		Santo Amaro	S	24	0	66	152	150	140	130
		Santo André - Capuava	S	21	0	69	136	123	106	106
		São Bernardo do Campo	S	22	0	69	151	145	142	136
	7	Cubatão - Vila Parisi	N	12	7	298	675	525	458	347

N = Monitoramento não representativo

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

VOCACIONAL	UGRHI	LOCAL DE AMOSTRAGEM	Repres.	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	25	0	12	26	23	22	20
	5	Jundiaí - Centro	S	23	0	24	65	38	35	33
		Limeira - Centro	S	26	0	18	48	44	34	32
		Salto - Centro	S	13	0	17	39	24	23	22
		Campos Elíseos	S	24	0	35	104	104	90	62
	6	Cerqueira César	S	17	0	37	95	61	61	52
		Ibirapuera	S	24	0	22	64	62	55	48
		Pinheiros	S	22	0	30	83	71	71	64
		Tatuapé	S	24	0	33	100	94	74	61
	10	Itu - Centro	S	26	0	13	35	22	21	18
Sorocaba - Centro		S	23	0	22	40	38	37	34	
Em industrialização	8	Franca - Centro	S	24	0	3	9	9	8	6
	13	São Carlos - Centro	S	25	0	15	39	28	23	22

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

VOCACIONAL	UGRHI	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	21	0	20	43	40	31	30
		São Caetano do Sul	S	23	0	23	51	44	34	31

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

VOCACIONAL	UGRHI	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	São José dos Campos-Jd.Satélite	S	97	0	14	54	38	30	25
	5	Campinas-VI.União	S	103	0	21	47	43	42	36
		Piracicaba	S	153	0	16	41	36	32	29
	6	Cid.Universitária-USP-Ipen	S	153	0	15	45	44	43	41
		Congonhas	S	152	0	23	57	54	48	47
		Guarulhos-Pimentas	S	105	1	23	65	51	50	49
		Ibirapuera	S	142	0	19	43	41	39	38
		Itaim Paulista	S	88	2	27	73	72	60	51
		Marg.Tietê-Ponte dos Remédios	S	143	1	27	63	57	57	53
		Parelheiros	S	151	0	24	53	49	48	47
		Pinheiros	S	148	1	20	64	53	45	43
	7	S.Bernardo do Campo - Centro	S	140	0	20	53	51	48	45
7	Santos-Ponta da Praia - EM	S	137	0	19	43	43	41	38	
Em industrialização	15	São José do Rio Preto	S	151	0	18	44	41	41	40

N = Monitoramento não representativo

EM = Estação móvel

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

VOCACIONAL	UGRHI	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	São José dos Campos	S	152	0	2	7	6	6	5
	5	Paulínia	S	148	0	6	25	21	20	19
	6	Cerqueira César	S	141	0	3	11	9	8	7
		Congonhas	S	120	0	5	17	15	13	12
		Guarulhos-Pimentas	S	102	0	4	16	14	12	10
		Interlagos	S	124	0	2	7	6	6	5
		Marg.Tietê-Ponte dos Remédios	S	146	0	3	9	7	7	7
		Osasco	S	153	0	3	7	6	6	6
		Santo André-Capuava	N	52	0	5	13	10	10	9
		São Caetano do Sul	S	142	0	6	18	15	14	13
	7	Cubatão-Centro	S	152	0	15	59	57	42	41
		Cubatão-Vale do Mogi	S	153	0	9	37	32	32	25
		Cubatão-Vila Parisi	S	141	2	19	81	61	59	50
		Santos-Ponta da Praia - EM	S	130	0	12	30	29	25	24

N = monitoramento não representativo

EM = Estação móvel

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

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

VOCACIONAL	UGRHI	LOCAL DE AMOSTRAGEM	Repres.	Número de dias amostrados	Ultrapassagem PQAR	Média Aritm. das Máximas de 8 h (ppm)	MÁXIMAS (ppm)			
							1ª	2ª	3ª	4ª
Industrial	2	São José dos Campos-Jd.Satélite	S	94	0	0,7	1,9	1,8	1,7	1,7
	5	Campinas-Centro	S	142	0	1,1	1,9	1,9	1,9	1,8
	6	Carapicuíba	S	137	0	1,1	2,5	2,2	2,1	2,0
		Cerqueira César	S	139	0	1,0	2,5	2,2	2,2	2,1
		Cid.Universitária-USP-Ipen	S	137	0	1,0	3,1	2,6	2,5	2,4
		Congonhas	S	152	0	1,7	4,4	4,2	4,1	3,7
		Guarulhos-Pimentas	S	106	0	1,0	2,7	2,5	2,2	2,1
		Ibirapuera	S	138	0	0,7	2,7	2,6	2,3	2,2
		Marg.Tietê-Ponte dos Remédios	S	151	0	1,3	3,1	2,8	2,7	2,6
		Mooca	S	137	0	1,0	3,4	2,8	2,6	2,3
		Osasco	S	153	0	1,8	3,5	3,5	3,3	3,2
		Parelheiros	S	122	0	1,2	2,9	2,5	2,3	2,3
		Parque D.Pedro II	S	149	0	1,0	2,8	2,7	2,6	2,5
		Pinheiros	S	135	0	1,4	4,0	3,5	3,3	3,2
		S.André-Paço Municipal	S	129	0	1,4	4,7	4,5	4,1	3,8
		São Bernardo do Campo-Centro	S	149	0	1,1	3,7	3,3	3,0	2,8
		Santo Amaro	S	137	0	1,0	2,8	2,5	2,4	2,2
		São Caetano do Sul	S	133	0	1,6	5,8	5,5	5,0	4,7
		Taboão da Serra	S	151	0	2,0	5,2	5,1	5,0	5,0

Tabela I – Monóxido de Carbono (CO) – Rede Automática – Média de 1h

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

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

VOCACIONAL	UGRHI	LOCAL DE AMOSTRAGEM	Repres.	Número de dias amostrados	Ultrapassagem PQA _r	Média Aritm. (µg/m ³)	MÁXIMAS (µg/m ³)			
							1 ^a	2 ^a	3 ^a	4 ^a
Industrial	2	Jacareí	S	153	0	15	88	76	73	70
		São José dos Campos	S	150	0	26	123	112	104	96
		São José dos Campos-Jd.Satélite	S	93	0	21	119	85	85	83
	5	Campinas-Taquaral	S	121	0	24	140	119	113	113
		Campinas-VI.União	S	153	0	29	146	138	137	123
		Jundiaí	S	152	0	30	127	126	116	113
		Paulínia	S	142	0	26	133	127	113	113
		Paulínia-Sul	N	19	0	21	52	50	49	48
		Piracicaba	N	75	0	21	109	92	68	68
		Capão Redondo	S	131	0	36	153	143	142	139
	6	Carapicuíba	S	139	0	42	184	165	152	150
		Cerqueira César	S	142	0	51	229	175	174	170
		Cid.Universitária-USP-Ipen	S	140	0	36	152	151	136	133
		Congonhas	S	151	0	59	256	196	172	161
		Guarulhos-Paço Municipal	S	145	0	40	176	162	158	157
		Guarulhos-Pimentas	S	118	0	34	220	154	151	132
		Ibirapuera	S	146	0	32	180	130	128	119
		Interlagos	S	111	0	36	188	152	148	145
		Marg.Tietê-Ponte dos Remédios	S	153	0	63	187	185	183	181
		Mauá	S	141	0	29	208	133	113	106
		Osasco	S	149	0	43	150	148	143	143
		Parelheiros	S	127	0	34	184	145	137	135
		Parque D.Pedro II	S	146	0	47	213	186	159	155
		Pinheiros	S	129	0	46	235	151	150	136
		S.Bernardo do Campo - Centro	S	149	0	36	206	153	140	139
		São Caetano do Sul	S	147	0	57	244	215	200	188
		Taboão da Serra	S	100	0	50	180	175	172	162
	7	Cubatão-Centro	S	153	0	35	167	142	131	120
		Cubatão-Vale do Mogi	S	150	0	36	208	168	159	146
		Cubatão-Vila Parisi	S	146	0	60	220	183	169	158
Santos		S	153	0	32	200	130	127	115	
Santos-Ponta da Praia - EM		S	135	0	37	142	132	129	127	
10	Sorocaba	S	141	0	28	130	121	115	115	
	Tatuí	S	135	0	13	98	90	86	85	
Em industrialização	13	Araraquara	S	147	0	25	174	135	133	129
		Bauru	S	147	0	24	126	110	107	106
		Jaú	S	148	0	23	158	123	112	109
Agropecuária	15	Catanduva	S	146	0	21	96	88	87	85
		São José do Rio Preto	S	136	0	23	112	109	109	105
	21	Marília	S	130	0	16	104	102	98	95
	22	Presidente Prudente	S	141	0	14	110	104	102	101

N = Monitoramento não representativo

EM = Estação móvel

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

VOCACIONAL	UGRHI	LOCAL DE AMOSTRAGEM	Repres.	Número de dias amostrados	Ultrapassagem PQA _{8h}	MÁXIMAS - 8h (µg/m ³)				
						1ª	2ª	3ª	4ª	
Industrial	2	Jacareí	S	151	2	171	159	131	129	
		São José dos Campos	S	152	2	141	141	131	126	
		São José dos Campos-Jd.Satélite	S	96	0	123	113	109	108	
	5	Americana	S	148	0	137	129	125	125	
		Campinas-Taquaral	S	120	3	168	147	145	135	
		Campinas-Vi.União	S	153	1	148	133	130	128	
		Jundiaí	S	152	3	164	152	143	127	
		Paulínia	S	147	2	169	141	122	117	
		Paulínia-Sul	S	124	0	116	114	114	107	
		Piracicaba	S	153	4	153	152	142	141	
	6	Capão Redondo	S	144	2	164	149	139	136	
		Carapicuíba	S	145	0	135	128	122	104	
		Cid.Universitária-USP-Ipen	S	153	8	183	182	165	159	
		Diadema	S	152	1	145	134	127	122	
		Guarulhos-Paço Municipal	S	151	2	158	145	135	130	
		Guarulhos-Pimentas	S	118	2	160	150	133	120	
		Ibirapuera	S	145	2	152	141	131	131	
		Interlagos	S	124	2	165	148	140	137	
		Itaim Paulista	S	148	3	164	154	141	129	
		Itaquera	S	152	2	160	151	130	129	
		Mauá	S	143	2	166	160	135	126	
		Mooca	S	136	0	124	117	114	111	
		Nossa Senhora do Ó	S	148	3	163	161	145	140	
		Parelheiros	S	121	0	128	123	118	117	
		Parque D.Pedro II	S	150	1	147	139	131	129	
		Pinheiros	S	151	1	158	116	105	105	
		S.André-Capuava	S	149	1	173	130	129	127	
	S.Bernardo do Campo - Centro	S	150	2	156	155	136	134		
	Santana	S	125	5	186	184	169	164		
	Santo Amaro	S	151	1	143	138	136	130		
	São Caetano do Sul	S	146	2	149	144	131	129		
	7	Cubatão-Centro	S	151	2	149	147	136	110	
		Cubatão-Vale do Mogi	S	153	0	134	121	102	100	
		Santos	S	153	0	92	92	87	85	
		Santos-Ponta da Praia - EM	S	136	0	101	93	92	89	
	10	Sorocaba	S	136	2	165	142	123	120	
		Tatuí	S	152	1	154	138	138	124	
	Em industrialização	13	Araraquara	S	149	0	137	123	119	110
			Bauru	S	147	1	143	131	122	120
			Jaú	S	146	1	147	134	127	126
Agropecuária	15	Catanduva	S	153	0	133	132	125	123	
		São José do Rio Preto	S	146	1	141	128	125	125	
	19	Araçatuba	S	153	0	136	119	118	116	
	21	Marília	S	91	0	94	89	88	87	
22	Presidente Prudente	S	153	0	140	135	132	110		

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	UGRHI	LOCAL DE AMOSTRAGEM	Repres.	Número de dias amostrados	Ultrapassagem PQA1 - 8h	Ultrapassagem Atenção	MÁXIMAS - 8h (µg/m ³)				
							1ª	2ª	3ª	4ª	
Industrial	2	Jacarei	S	218	4	0	171	165	160	159	
		São José dos Campos	S	269	5	0	151	145	142	141	
		São José dos Campos-Jd.Satélite	N	96	0	0	123	113	109	108	
	5	Americana	S	268	0	0	137	134	132	129	
		Campinas-Taquaral	N	120	3	0	168	147	145	135	
		Campinas-VI.União	S	219	2	0	165	148	133	130	
		Jundiaí	S	268	5	0	164	161	152	143	
		Paulínia	S	262	10	0	169	169	167	163	
		Paulínia-Sul	S	237	2	0	169	151	128	128	
		Piracicaba	S	247	10	0	168	156	153	152	
	6	Capão Redondo	S	260	3	0	164	151	149	139	
		Carapicuíba	S	258	4	0	196	158	155	152	
		Cid.Universitária-USP-Ipen	S	268	19	1	214	197	193	183	
		Diadema	S	271	8	2	208	207	180	171	
		Guarulhos-Paço Municipal	S	268	8	0	161	158	156	153	
		Guarulhos-Pimentas	N	118	2	0	160	150	133	120	
		Ibirapuera	S	265	11	0	199	186	180	180	
		Interlagos	S	238	9	0	184	181	165	162	
		Itaim Paulista	S	265	8	0	184	166	164	154	
		Itaquera	S	271	8	0	175	173	160	153	
		Mauá	S	231	10	1	204	166	160	153	
		Mooça	S	245	6	0	169	160	150	148	
		Nossa Senhora do Ó	S	268	8	0	165	163	162	161	
		Parelheiros	S	214	3	0	188	142	141	140	
		Parque D.Pedro II	S	253	5	0	200	166	160	160	
		Pinheiros	S	268	2	0	158	150	137	133	
		S.André-Capuava	S	259	6	0	193	173	172	155	
	S.Bernardo do Campo - Centro	S	267	11	1	214	200	184	175		
	Santana	S	223	9	0	186	184	184	169		
	Santo Amaro	S	271	6	0	189	163	154	149		
	São Caetano do Sul	S	263	9	0	173	173	167	150		
	7	Cubatão-Centro	S	271	6	0	200	162	149	147	
		Cubatão-Vale do Mogi	S	262	1	0	152	134	121	116	
		Santos	S	271	1	0	159	111	110	102	
		Santos-Ponta da Praia - EM	S	244	1	0	166	108	108	107	
	10	Sorocaba	S	251	5	0	165	154	153	146	
		Tatuí	S	257	4	0	154	143	141	141	
	Em industrialização	13	Araraquara	S	261	0	0	137	123	119	110
			Bauru	S	267	1	0	143	131	125	122
			Jaú	S	255	1	0	147	134	132	127
Agropecuária	15	Catanduva	S	273	0	0	133	132	125	123	
		São José do Rio Preto	S	255	1	0	141	128	125	125	
	19	Araçatuba	S	273	0	0	136	119	118	116	
	21	Marília	S	204	0	0	132	119	115	109	
	22	Presidente Prudente	S	268	0	0	140	135	132	113	

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

VOCACIONAL	UGRHI	LOCAL DE AMOSTRAGEM	Repres.	Número de dias amostrados	Ultrapassagem PQA _r Nacional -1h (160 µg/m ³)	MÁXIMAS - 1h (µg/m ³)		
						1ª	2ª	
Industrial	2	Jacareí	S	218	9	213	203	
		São José dos Campos	S	269	8	203	202	
		São José dos Campos-Jd.Satélite	N	96	1	169	160	
	5	Americana	S	268	3	180	173	
		Campinas-Taquaral	N	120	5	195	176	
		Campinas-Vl.União	S	219	4	196	174	
		Jundiaí	S	268	13	199	188	
		Paulínia	S	262	9	205	201	
		Paulínia-Sul	S	237	4	193	180	
		Piracicaba	S	247	6	223	186	
	6	Capão Redondo	S	260	10	211	186	
		Carapicuíba	S	258	13	298	209	
		Cid.Universitária-USP-Ipen	S	268	35	319	319	
		Diadema	S	271	18	327	235	
		Guarulhos-Paço Municipal	S	268	11	247	238	
		Guarulhos-Pimentas	N	118	3	196	186	
		Ibirapuera	S	265	23	268	245	
		Interlagos	S	238	26	258	223	
		Itaim Paulista	S	265	14	247	208	
		Itaquera	S	271	16	258	234	
		Mauá	S	231	18	245	222	
		Mooca	S	245	15	269	246	
		Nossa Senhora do Ó	S	268	19	274	216	
		Parelheiros	S	214	9	306	239	
		Parque D.Pedro II	S	253	12	255	252	
		Pinheiros	S	268	4	244	213	
		S.André-Capuava	S	259	13	250	230	
		S.Bernardo do Campo - Centro	S	267	24	291	252	
		Santana	S	223	23	286	272	
		Santo Amaro	S	271	24	243	218	
	São Caetano do Sul	S	263	19	236	234		
	7	Cubatão-Centro	S	271	12	274	227	
		Cubatão-Vale do Mogi	S	262	5	223	217	
		Santos	S	271	2	213	165	
		Santos-Ponta da Praia - EM	S	244	1	208	149	
	10	Sorocaba	S	251	7	179	170	
		Tatuí	S	257	2	173	168	
	Em industrialização	13	Araraquara	S	261	0	153	144
			Bauru	S	267	0	159	158
			Jaú	S	255	1	163	158
Agropecuária	15	Catanduva	S	273	0	152	151	
		São José do Rio Preto	S	255	1	161	145	
	19	Araçatuba	S	273	0	146	136	
	21	Marília	S	265	1	194	156	
	22	Presidente Prudente	S	268	0	145	143	

N = Monitoramento não representativo

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	UGRHI	LOCAL DE AMOSTRAGEM	Repres.	Número de dias amostrados	Ultrapassagem PQA _r Nacional (150 µg/m ³)	Média Aritm. (µg/m ³)	MÁXIMAS (µg/m ³)			
							1ª	2ª	3ª	4ª
Industrial	5	Santa Gertrudes	S	153	5	75	188	175	160	159
		Santa Gertrudes - Jd. Luciana (M)	S	22	6	112	221	209	186	180
	7	Cubatão-Vale do Mogi	S	153	1	60	178	123	119	119
		Cubatão-Vila Parisi	S	144	29	109	311	279	259	256

M = Estação manual

Obs.: O Nível de Atenção de 250µg/m³ foi atingido quatro vezes em Cubatão-Vila Parisi.

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

VOCACIONAL	UGRHI	LOCAL DE AMOSTRAGEM	Repres.	Número de dias amostrados	Ultrapassagem PQA _r Nacional (240 µg/m ³)	Média Geom. (µg/m ³)	MÁXIMAS (µg/m ³)			
							1ª	2ª	3ª	4ª
Industrial	6	Osasco	S	24	1	121	258	239	195	192
	7	Cubatão - Vila Parisi	N	12	7	298	675	525	458	347

N = Monitoramento não representativo

Obs.: O Nível de Atenção de 375µg/m³ foi atingido quatro vezes em Cubatão-Vila Parisi, sendo que uma destas ocasiões chegou-se ao Nível de Alerta de 625µg/m³.