

COMPANHIA AMBIENTAL DO ESTADO DE SÃO PAULO



**Boletim Anual da Qualidade do Ar  
do Estado de São Paulo**

**Nº 3**

**2023**



# Boletim Anual da Qualidade do Ar para o Estado de São Paulo - 2023

Este boletim apresenta de maneira simples e objetiva a qualidade do ar verificada no estado de São Paulo em 2023, complementando os Boletins Mensais (<https://cetesb.sp.gov.br/ar/publicacoes-relatorios/#boletimmensal>), e foi publicado como Resumo Executivo do Relatório de Qualidade do Ar no Estado de São Paulo – 2023 (<https://cetesb.sp.gov.br/ar/wp-content/uploads/sites/28/2024/08/Relatorio-de-Qualidade-do-Ar-no-Estado-de-Sao-Paulo-2023.pdf>). Apresenta o diagnóstico da qualidade do ar no estado de São Paulo, a partir dos dados das redes de monitoramento da CETESB e informações sobre condições meteorológicas.

A rede de amostragem de qualidade do ar teve início de operação em 1972, modernizou-se e expandiu-se, cobrindo uma gama de cidades cuja frota veicular, ou parque industrial, merecem atenção uma vez que estes afetam significativamente a qualidade do ar. A CETESB monitora não só as regiões metropolitanas, mas também outras cidades com fontes de emissões relevantes.

O comportamento dos poluentes é apresentado em itens individualizados ao fim dos quais, em um quadro próprio, é feito um comentário geral sobre o comportamento observado.

Em 2023, foi iniciada a operação de seis novos monitores automáticos de MP<sub>2,5</sub>, nas estações Capão Redondo, Carapicuíba, Interlagos, Nossa Senhora do Ó, Santo Amaro e Taboão da Serra.

## Poluição e Padrões de Qualidade do Ar

Dentre os impactos que a atividade humana causa à saúde humana, destaca-se a poluição do ar. Entretanto, mesmo com a crescente melhoria na qualidade do ar, o peso das doenças relacionadas com este tipo de poluição aumenta à medida que as populações crescem, envelhecem e se tornam mais susceptíveis a doenças relacionadas com o problema.

## Poluição

**A poluição do ar é um fenômeno tipicamente urbano industrial.**

**Industrial** visto que as indústrias, via de regra, emitem poluentes à atmosfera.

**Urbano** porque, principalmente devido à necessidade de deslocamento de grande número de pessoas, são utilizados vários meios de transporte, a maioria dos quais lança poluentes à atmosfera.

*Fonte: IBGE – Estimativa de população com base nos resultados do censo demográfico de 2022, publicado em 22/12/2023.*

**População do Estado em 2023  
Número de municípios por faixa populacional**

**Até 100.000 = 567 municípios.**

**De 100.000 a 400.000 = 63 municípios.**

**De 400.000 a 1.000.000 = 12 municípios.**

**Acima de 1.000.000 = 3 municípios.**

**Total do Estado = 645 municípios com 44.411.238 hab.**

**Região Metropolitana de São Paulo (RMSP) = 39 municípios com 20.242.666 hab.**

**São Paulo Capital = 11.451.999 hab.**

## Padrões

**Saúde** - Tanto a legislação federal como a estadual estabelecem os níveis máximos de poluentes na atmosfera que não devem ser ultrapassados para que a saúde da população seja protegida. São os assim chamados “Padrões de Qualidade do Ar”.

**Metas** - Dado o grau de degradação atingido no passado, em algumas regiões do estado, a legislação paulista estabelece que a melhoria da qualidade do ar se dará gradativamente, por meio de “METAS INTERMEDIÁRIAS” sucessivas para finalmente atingir aos “PADRÕES FINAIS”. Essa orientação faz parte das diretrizes da OMS.

**Critério de Saúde** - A CETESB divulga em tempo real as concentrações de poluentes medidos no ar. Esses dados são classificados de acordo com efeitos sobre a saúde.

**Poluentes regulamentados pelo Decreto Estadual nº 59.113/2013**

**MP<sub>10</sub>**: Partículas menores que 10 µm.

**MP<sub>2,5</sub>**: Partículas menores que 2,5 µm.

**NO<sub>2</sub>**: Dióxido de nitrogênio.

**O<sub>3</sub>**: Ozônio.

**CO**: Monóxido de carbono.

**SO<sub>2</sub>**: Dióxido de enxofre.

**Pb**: Chumbo.

**Parâmetros auxiliares:**

**PTS**: Poeira total em suspensão.

**FMC**: Fumaça.

## Saúde

Os efeitos à saúde dependem do tipo de poluente, dos níveis de concentração dos mesmos na atmosfera e do tempo de exposição. Na tabela a seguir estão apresentados os efeitos à saúde relacionados à classificação da qualidade do ar, expressa como um índice, para exposição de curto prazo. A qualificação da qualidade do ar está vinculada à norma legal (Resolução CONAMA nº 491/2018) e independe do padrão de qualidade/meta intermediária em vigor, visto que está associada aos efeitos à saúde humana.

Classificação da qualidade do ar e efeitos à saúde – Exposição de curto prazo		
Qualidade	Índice	Significado
N1 - BOA	0 - 40	
N2 – MODERADA	41-80	Pessoas de grupos sensíveis (crianças, idosos e pessoas com doenças respiratórias e cardíacas) podem apresentar sintomas como tosse seca e cansaço. A população, em geral, não é afetada.
N3 – RUIM	81-120	Toda a população pode apresentar sintomas como tosse seca, cansaço, ardor nos olhos, nariz e garganta. Pessoas de grupos sensíveis (crianças, idosos e pessoas com doenças respiratórias e cardíacas) podem apresentar efeitos mais sérios na saúde.
N4 – MUITO RUIM	121-200	Toda a população pode apresentar agravamento dos sintomas como tosse seca, cansaço, ardor nos olhos, nariz e garganta e ainda falta de ar e respiração ofegante. Efeitos ainda mais graves à saúde de grupos sensíveis (crianças, idosos e pessoas com doenças respiratórias e cardíacas).
N5 – PÉSSIMA	>200	Toda a população pode apresentar sérios riscos de manifestações de doenças respiratórias e cardiovasculares. Aumento de mortes prematuras em pessoas de grupos sensíveis.

De maneira geral, exposições de curto prazo a elevados níveis de poluição são responsáveis por efeitos agudos à saúde, ao passo que exposições de longo prazo, mesmo a níveis menores, estão associadas a efeitos crônicos. A exposição de longo prazo será avaliada a partir da comparação com os padrões anuais de qualidade do ar, vigentes a partir de janeiro de 2022.

## Redes de Medição da Qualidade do Ar

**Rede** - Refere-se ao conjunto de equipamentos de medição de qualidade do ar colocados em várias cidades e em locais específicos. Cumprem atingir principalmente dois objetivos. Um deles é verificar as concentrações de poluentes que a população respira. O outro é permitir a análise dos dados históricos, obtidos ao longo dos anos, de modo a orientar as ações de controle. São gerados mensalmente cerca de 500.000 dados nas diferentes redes existentes. Um exemplo de estações automática e manual pode ser visto abaixo.



**Medição de Poluentes** - Cada poluente é monitorado por equipamento específico. Na REDE AUTOMÁTICA, o ar é amostrado, analisado e os dados são enviados à central localizada na sede da CETESB o que permite divulgação, em tempo real, à população. Há também estações que possuem equipamentos que coletam amostras que são enviadas ao laboratório da CETESB para análise e constituem a denominada REDE MANUAL.

**Meteorologia** - Faz parte da rede a obtenção de dados meteorológicos, visto que a concentração dos poluentes é afetada não só pelos poluentes ali lançados, mas também pelo grau de dispersão das substâncias liberadas ao ambiente, destacando-se como agentes importantes os ventos, a chuva e a inversão térmica de baixa altitude.

**População Atendida** - Cidades populosas ou de alta industrialização são prioritariamente monitoradas, pois a qualidade do ar é verificada nos locais onde há emissões mais elevadas, sejam veiculares ou industriais. Redes de monitoramento manuais ou automáticas requerem recursos expressivos, tanto na aquisição dos equipamentos como na sua operação.

Cidades monitoradas pela CETESB	Número de estações (manuais e automáticas)	População atendida	% do Estado
42	86	26,3 milhões	57%

Fonte: IBGE - Prévia da população com base nos dados do censo demográfico de 2022 coletados até o dia 25/12/2022.

## Condições Meteorológicas

O volume total de chuvas em 2023 foi acima das normais climatológicas na maioria das regiões do estado de São Paulo, porém, no período de maio a setembro, os acumulados mensais ficaram abaixo das respectivas normais. As chuvas nos primeiros meses do ano estiveram associadas ao fenômeno La Niña. Já o déficit de chuvas, observado a partir de meados do primeiro semestre, esteve associado ao estabelecimento do fenômeno El Niño, que teve forte influência durante todo o segundo semestre.

Em 2023, no período de maio a setembro, que geralmente é período mais desfavorável para a dispersão de poluentes primários no estado de São Paulo, houve 35 dias com condições meteorológicas desfavoráveis à dispersão de poluentes, correspondendo a 23% do período.

O ozônio apresenta, ao longo do ano, uma distribuição de episódios totalmente distinta da dos poluentes primários, uma vez que é formado na atmosfera por meio de reações fotoquímicas que dependem da incidência de radiação solar, dentre outros fatores. De maneira geral, no estado de São Paulo, as maiores concentrações de ozônio são observadas no período de primavera e verão. Em 2023, houve 66 dias com condições meteorológicas propícias à formação de concentrações mais elevadas desse poluente, principalmente no segundo semestre, sendo que as maiores ocorrências de ultrapassagens do padrão se deram nos meses de setembro, novembro e dezembro, não sendo observadas ultrapassagens em junho e julho. Essas ocorrências de maior concentração de ozônio estiveram associadas especialmente a dias com altas temperaturas e alta incidência de radiação solar. Destacam-se os meses de novembro e dezembro, respectivamente com 14 e 15 dias com condições meteorológicas propícias à formação de altas concentrações de ozônio em diversas localidades no estado, principalmente na Região Metropolitana de São Paulo (RMSP). Cabe observar que no segundo semestre houve recordes de temperaturas máximas diárias em diversas localidades do estado, que podem estar associadas ao fenômeno El Niño.



## Dados de Qualidade do Ar

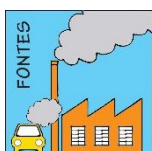
Inicialmente são apresentadas as características próprias do poluente. Em seguida, apresentam-se as tabelas com a “Distribuição Percentual da Qualidade do Ar” que são obtidas a partir dos valores diários de curto prazo. Juntamente, para os poluentes com padrões de longo prazo, são apresentadas as médias de concentração anuais. Os valores das faixas de concentração e as respectivas qualidades são sempre apresentados no topo das tabelas. Para os dados gerados na rede automática, que são contínuos, são apresentadas as distribuições das qualidades associada aos efeitos à saúde, para os valores de curto prazo. No caso de longo prazo, são comparados com os padrões anuais. Já para os dados gerados em equipamentos manuais, como as amostragens são feitas a cada 6 dias, durante 24h, estes são comparados com os padrões anuais. As ultrapassagens, tanto dos padrões diários quanto dos anuais, estão destacadas em negrito.

Os dados gerados em cada estação da RMSP são apresentados individualmente e também de forma global, uma vez que, devido à dimensão e complexidade da mesma, há que se considerar o comportamento da poluição na RMSP como um todo, apesar de as estações estarem alocadas em locais com diferentes características de uso e ocupação do solo.

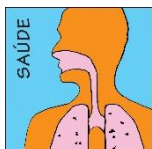
## Ozônio - O<sub>3</sub>



É um gás incolor e inodoro nas concentrações ambientais. É o principal componente de um conjunto de poluentes que compõem a névoa fotoquímica, também chamados de oxidantes fotoquímicos.



O ozônio não é emitido por nenhuma fonte de poluição do ar. Ele se forma na atmosfera sob a ação da radiação solar incidente em poluentes emitidos principalmente na queima de combustíveis, tanto pelas indústrias como pelos veículos. Por não ser de emissão direta, é chamado de poluente secundário, e por ser formado necessariamente na presença de luz, é chamado de fotoquímico. Os componentes responsáveis por essa formação são os óxidos de nitrogênio e os compostos orgânicos voláteis.



Em concentrações elevadas o ozônio provoca problemas respiratórios, acentuando as crises de asma, diminuição das funções pulmonares ou mesmo causando o surgimento de problemas respiratórios.



Reduz o rendimento de culturas agrícolas por interferir na fotossíntese. Degrada materiais de construção, agride borrachas.

Historicamente as concentrações mais elevadas ocorrem com maior frequência no período de primavera/verão, época em que a incidência da radiação solar é mais intensa e as temperaturas são mais elevadas. A apresentação dos dados é feita em percentagem de dias em que a concentração observada se situa em uma das faixas de classificação associadas aos efeitos sobre a saúde.



Ozônio (O <sub>3</sub> ) - 2023						
Estação	Distribuição percentual da qualidade do ar (Máxima média móvel de 8h)					NU
	Boa 0 - 100 µg/m <sup>3</sup>	Moderada >100 - 130 µg/m <sup>3</sup>	Ruim >130 - 160 µg/m <sup>3</sup>	Muito Ruim >160 - 200 µg/m <sup>3</sup>	Péssima >200 µg/m <sup>3</sup>	
RMSP	84,9%	11,3%	3,2%	0,5%	0,05%	57
Capão Redondo	79,3%	13,5%	5,8%	1,4%		15
Carapicuíba	89,0%	9,9%	1,1%			4
Cid.Universitária-USP-Ipen	71,1%	18,4%	8,5%	1,7%	0,3%	37
Diadema	92,9%	5,8%	1,0%	0,3%		4
Grajaú-Parelheiros	98,6%	1,4%				0
Guarulhos-Paço Municipal	89,0%	8,5%	1,9%	0,6%		9
Guarulhos-Pimentas	80,8%	13,4%	4,9%	0,9%		20
Ibirapuera	74,9%	17,6%	6,9%	0,3%	0,3%	23
Interlagos	81,8%	14,0%	3,9%	0,3%		15
Itaim Paulista	87,4%	9,6%	2,5%	0,5%		11
Itaquera	80,4%	14,6%	3,9%	1,1%		18
Mauá	89,2%	8,6%	2,2%			8
Mooca	88,9%	9,1%	2,0%			7
Nossa Senhora do Ó	86,0%	11,3%	2,4%	0,3%		9
Parque D.Pedro II	84,9%	11,7%	3,1%	0,3%		12
Perus	74,4%	18,7%	6,3%	0,6%		22
Pico do Jaraguá	70,2%	20,1%	7,9%	1,8%		32
Pinheiros	92,6%	6,8%	0,6%			2
S.André-Capuava	90,7%	6,4%	2,6%	0,3%		10
S.Bernardo-Centro	80,3%	14,1%	4,2%	1,1%	0,3%	20
Santana	92,2%	6,7%	0,8%	0,3%		4
Santo Amaro	88,5%	9,8%	1,1%	0,6%		6
São Caetano do Sul	81,3%	13,2%	4,6%	0,6%	0,3%	19

- NU – Número de dias com ultrapassagem do PQAR de 8 horas = 130 µg/m<sup>3</sup>. No totalizado para RMSP, contabiliza-se apenas um dia no caso de ocorrências concomitantes em mais de uma estação. Cor mais clara indica que o monitoramento não atende ao critério de representatividade anual dos dados.

Ozônio (O <sub>3</sub> ) - 2023							
Estação	Distribuição percentual da qualidade do ar (Máxima média móvel de 8h)					NU	
	Boa 0 - 100 µg/m <sup>3</sup>	Moderada >100 - 130 µg/m <sup>3</sup>	Ruim >130 - 160 µg/m <sup>3</sup>	Muito Ruim >160 - 200 µg/m <sup>3</sup>	Péssima >200 µg/m <sup>3</sup>		
Litoral	Cubatão-Centro	89,8%	8,2%	1,0%	1,0%		6
	Cubatão-Vale do Mogi	97,5%	1,4%	1,1%			4
	Santos	98,9%	1,1%				0
	Santos-Ponta da Praia	97,8%	1,9%	0,3%			1
	São Sebastião	99,5%	0,5%				0
Interior do Estado	Americana	85,3%	12,8%	1,9%			7
	Araçatuba	96,4%	3,6%				0
	Araraquara	90,2%	9,5%	0,3%			1
	Bauru	97,6%	2,4%				0
	Campinas-Taquaral	80,4%	16,2%	3,4%			24
	Campinas-V.União	91,5%	7,1%	1,4%			5
	Catanduva	91,2%	7,4%	1,4%			5
	Guaratinguetá	91,7%	7,2%	1,1%			4
	Jacaré	89,4%	7,4%	2,6%	0,6%		11
	Jaú	97,8%	2,2%				0
	Jundiaí	70,7%	17,4%	10,0%	1,9%		43
	Limeira	83,0%	15,9%	1,1%			4
	Marília	90,0%	9,7%	0,3%			1
	Paulínia	86,4%	12,7%	0,9%			3
	Paulínia-Sta Terezinha	82,8%	11,4%	5,5%	0,3%		21
	Piracicaba	86,8%	9,9%	3,3%			26
	Presidente Prudente	95,8%	4,2%				0
	Ribeirão Preto	99,7%	0,3%				0
	Rio Claro-Jd.Guanabara	89,0%	11,0%				0
	S.José Campos	91,9%	7,4%	0,7%			2
S.José Campos-Jd.Satélite	84,4%	9,9%	5,4%	0,3%		20	
São José do Rio Preto	87,4%	11,2%	1,4%			5	
Sorocaba	100,0%					0	
Tatuí	93,7%	6,3%				0	
Taubaté	91,5%	7,4%	1,1%			4	

- NU – Número de dias com ultrapassagem do PQAR de 8 horas = 130 µg/m<sup>3</sup>.
- Cor mais clara indica que o monitoramento não atende ao critério de representatividade anual dos dados.

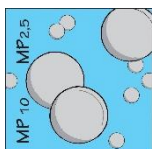
O monitoramento de ozônio foi realizado em 53 estações automáticas sendo 23 na RMSP e 30 no interior/litoral. A referência para o ozônio é a máxima média de 8 horas ocorrida em um dia. Considera-se apenas as estações com dados representativos. A qualidade “RUIM” foi atingida em 67% das estações do interior/litoral em contraposição aos 96% da RMSP. A qualidade “MUITO RUIM” foi atingida em 78% das estações na RMSP e em 17% no interior/litoral. A qualidade “PÉSSIMA” foi atingida em 17% das estações na RMSP.

Quanto ao PQAR, a estação alocada na Cidade Universitária teve 37 dias com ultrapassagem, enquanto nas estações do interior, a estação com maior número de eventos foi a de Jundiaí, com 43 dias. Verifica-se que o ozônio é mais presente na RMSP, quando se compara com o interior/litoral. A RMSP apresenta um alto potencial de formação de ozônio, uma vez que há grande emissão de seus precursores, principalmente de origem veicular. Em 2023, ocorreram 57 dias de ultrapassagem de padrão (130 µg/m<sup>3</sup>) na RMSP frente a 35 dias em 2022. No entanto, não há uma tendência de comportamento definida no caso deste poluente.

## Material Particulado – MP



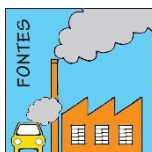
Constituído de pequenas partículas, sólidas ou líquidas, que pelo seu pequeno tamanho se mantêm suspensas na atmosfera. Não possui característica química única, mas a sua composição é definida pelas fontes de emissão. A agressividade à saúde se dá não apenas pela toxicidade de alguns de seus componentes, mas também está associada ao tamanho das partículas.



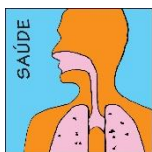
Dada a importância do tamanho da partícula na agressividade à saúde, as concentrações são medidas em vários tamanhos, destacando-se o  $MP_{10}$  e o  $MP_{2,5}$ .

**$MP_{2,5}$**  Partículas com diâmetros inferiores a 2,5  $\mu m$ . Penetram profundamente no aparelho respiratório atingindo os alvéolos.

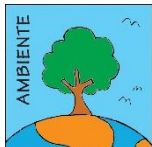
**$MP_{10}$**  Partículas com diâmetro inferior a 10  $\mu m$ , portanto, também englobam as com diâmetros inferiores a 2,5  $\mu m$ . As de tamanho compreendido entre 2,5 e 10  $\mu m$  penetram no trato respiratório e parcela delas é retida nas vias aéreas superiores.



Processos de combustão de veículos, principalmente os movidos a diesel, processos industriais, solo ressuspenso, além de partículas que se formam na atmosfera pela reação de gases, (partículas ou aerossóis secundários).



Irritação e alteração da função respiratória. A exposição crônica a elevadas concentrações é associada a um aumento de mortalidade, devido à contração de doenças cardiovasculares e respiratórias.



Provocam a sujidade em residências, edifícios e monumentos de arte alocados em praças e jardins, causando, além da deterioração do patrimônio cultural, danos à vegetação e redução da visibilidade. Além disso, ao se depositarem, podem contaminar as águas e o solo.

## Resultados MP<sub>10</sub>

São estabelecidos dois padrões, um de curto prazo, que se refere às médias de 24 horas, e um segundo, de longo prazo, indicando a exposição no período de um ano. O comportamento em relação a esses dois padrões e a distribuição da qualidade são apresentados nos quadros a seguir.

### Rede Automática

Partículas Inaláveis (MP <sub>10</sub> ) - 2023							
Estação	Distribuição percentual da qualidade do ar (média de 24h)					NU	Conc. Média Anual <sup>(1)</sup> (µg/m <sup>3</sup> )
	Boa 0 - 50 µg/m <sup>3</sup>	Moderada >50 - 100 µg/m <sup>3</sup>	Ruim >100 - 150 µg/m <sup>3</sup>	Muito Ruim >150 - 250 µg/m <sup>3</sup>	Péssima >250 µg/m <sup>3</sup>		
<b>RMSP</b>	91,62%	8,35%	0,04%			<b>2</b>	27
Capão Redondo	87,2%	12,8%				0	27
Carapicuíba	89,7%	10,3%				0	27
Cerqueira César	95,2%	4,8%				0	25
Congonhas	93,4%	6,6%				0	27
Diadema	97,1%	2,9%				0	24
Grajaú-Parelheiros	86,5%	13,5%				0	30
Guarulhos-Paço Municipal	94,2%	5,8%				0	25
Guarulhos-Pimentas	90,0%	10,0%				0	28
Interlagos	98,9%	1,1%				0	22
Itaim Paulista	92,0%	8,0%				0	27
Marg.Tietê-Ponte dos Remédios	88,3%	11,4%	0,3%			1	31
Mauá	86,1%	13,6%	0,3%			1	31
Nossa Senhora do Ó	96,6%	3,4%				0	24
Osasco	87,2%	12,8%				0	31
Parque D.Pedro II	90,3%	9,7%				0	28
Perus	89,4%	10,6%				0	32
Pinheiros	100,0%					0	20
S.André-Capuava	92,5%	7,5%				0	28
S.Bernardo-Paulicéia	96,4%	3,6%				0	25
Santo Amaro	94,9%	5,1%				0	21
São Caetano do Sul	94,5%	5,5%				0	26
Taboão da Serra	86,2%	13,8%				0	28

(1) PQAr anual = 35 µg/m<sup>3</sup>

- NU = Número de dias de ultrapassagens do PQAr de 24 horas - 100 µg/m<sup>3</sup>. No valor totalizado para a RMSP, contabiliza-se apenas um dia no caso de ocorrências concomitantes em mais de uma estação.
- Cor mais clara indica que o monitoramento não atende ao critério de representatividade anual dos dados

Partículas Inaláveis (MP <sub>10</sub> ) - 2023								
Estação		Distribuição percentual da qualidade do ar (média de 24h)					NU	Conc. Média Anual <sup>(1)</sup> (µg/m <sup>3</sup> )
		Boa 0 - 50 µg/m <sup>3</sup>	Moderada >50 - 100 µg/m <sup>3</sup>	Ruim >100 - 150 µg/m <sup>3</sup>	Muito Ruim >150 - 250 µg/m <sup>3</sup>	Péssima >250 µg/m <sup>3</sup>		
Litoral	Cubatão-Centro	97,3%	2,7%				0	26
	Cubatão-Vale do Mogi	91,7%	8,3%				0	33
	Cubatão-Vila Parisi	31,1%	31,9%	24,2%	11,7%	1,1%	133	87
	Santos	96,7%	3,3%				0	24
	Santos-Ponta da Praia	89,5%	10,2%	0,3%			1	30
	São Sebastião	96,2%	3,8%				0	24
Interior do Estado	Americana	92,3%	7,7%				0	27
	Araçatuba	93,7%	6,0%	0,3%			1	26
	Araraquara	88,5%	11,5%				0	29
	Bauru	98,8%	1,2%				0	20
	Campinas-Centro	98,9%	1,1%				0	25
	Campinas-Taquaral	98,6%	1,4%				0	19
	Catanduva	84,0%	15,5%	0,5%			2	33
	Guaratinguetá	100,0%					0	23
	Jacareí	97,5%	2,5%				0	24
	Jaú	95,9%	4,1%				0	24
	Jundiaí	98,9%	1,1%				0	21
	Limeira	79,7%	20,3%				0	34
	Marília	97,6%	2,4%				0	21
	Paulínia	95,8%	4,2%				0	29
	Paulínia-Sta Terezinha	81,3%	18,7%				0	33
	Piracicaba	89,4%	10,6%				0	30
	Presidente Prudente	96,5%	3,5%				0	23
	Ribeirão Preto	83,4%	16,1%	0,5%			2	32
	Rio Claro-Jd.Guanabara	78,3%	21,7%				0	33
	S.José Campos	99,6%	0,4%				0	21
	S.José Campos-Jd.Satélite	99,4%	0,6%				0	18
	Santa Gertrudes	63,8%	33,1%	3,1%			11	45
Sorocaba	99,4%	0,6%				0	21	
Tatuí	97,6%	2,4%				0	20	
Taubaté	100,0%					0	19	

(1) PQAr anual = 35 µg/m<sup>3</sup>. Em negrito, estação que ultrapassa o padrão.

- NU = Número de dias de ultrapassagens do PQAr de 24 horas - 100 µg/m<sup>3</sup>
- Cor mais clara indica que o monitoramento não atende ao critério de representatividade anual dos dados

Rede Manual

São apresentados os dados de concentração média anual e as quatro primeiras máximas do ano.

Partículas Inaláveis (MP <sub>10</sub> ) - 2023								
Estação	N	Média Anual <sup>(1)</sup> (µg/m <sup>3</sup> )	Repres.	Máximas 24 h (µg/m <sup>3</sup> )				
				1ª	2ª	3ª	4ª	
Interior do Estado	Cordeirópolis - Módolo	65	<b>36</b>	S	107	69	65	65
	Santa Gertrudes - Jd. Luciana	68	<b>54</b>	S	122	113	96	91
	Guarujá - Vicente de Carvalho	59	30	S	64	57	55	52
	Franca - Cidade Nova	57	20	S	62	49	49	44
	Jaboticabal - Jd. Kennedy	11	26	N	52	42	33	25

(1) PQAr anual = 35 µg/m<sup>3</sup>. Em negrito, estação que ultrapassa o padrão.

- N = Número de dias de amostragens válidas
- Repres. = Atende ao critério de representatividade anual dos dados: S (sim) e N (não)
- Cor cinza claro indica que o monitoramento não atende ao critério de representatividade anual dos dados

Considerando ambas as redes, o monitoramento de MP<sub>10</sub> foi realizado em 58 estações sendo 22 na RMSP e 36 no interior/litoral. Na RMSP, das 17 estações com dados representativos, 2 não respeitaram o valor do padrão diário (100 µg/m<sup>3</sup>). Já no litoral, 2 dentre 6 estações, e no interior, 4 dentre 25, apresentaram violação do padrão diário. Em relação ao padrão anual, observa-se que o padrão anual vigente (35 µg/m<sup>3</sup>) foi atendido em todas as estações da RMSP. Em contraposição, no interior/litoral, o padrão anual foi desobedecido em 4 estações com representatividade anual, especialmente em áreas com maior atividade industrial.

A média de MP<sub>10</sub> na RMSP em 2023 foi de 27 µg/m<sup>3</sup>, praticamente igual a observada em 2022 que foi de 26 µg/m<sup>3</sup>.

Em 2023, destaca-se a ocorrência de 137 dias de altas das concentrações de material particulado (qualidades do ar RUIM, MUITO RUIM ou PÉSSIMA) no estado. Em 114 desses dias, as altas concentrações de MP<sub>10</sub> ocorreram apenas na estação Cubatão-Vila Parisi, que está localizada dentro da área industrial, onde, além da qualidade RUIM, ocorreram também as qualidades MUITO RUIM e PÉSSIMA. Em apenas 2 dias houve altas concentrações de MP<sub>10</sub> na RMSP, com qualidade do ar RUIM. Essas altas concentrações de MP<sub>10</sub> ocorreram principalmente nos meses do inverno, em função das condições meteorológicas de estabilidade atmosférica.

## Resultados MP<sub>2,5</sub>

### Rede Automática

Os dados de MP<sub>2,5</sub> obtidos na rede automática são apresentados de maneira similar aos demais poluentes.

Partículas Inaláveis Finas (MP <sub>2,5</sub> ) - 2023							
Estação	Distribuição percentual da qualidade do ar (média de 24h)					NU	Conc. Média Anual <sup>(1)</sup> (µg/m <sup>3</sup> )
	Boa 0 - 25 µg/m <sup>3</sup>	Moderada >25 - 50 µg/m <sup>3</sup>	Ruim >50 - 75 µg/m <sup>3</sup>	Muito Ruim >75 - 125 µg/m <sup>3</sup>	Péssima >125 µg/m <sup>3</sup>		
<b>RMSP</b>	89,0%	10,7%	0,3%			<b>5</b>	<b>15</b>
Capão Redondo	100,0%					0	13
Carapicuíba	100,0%					0	12
Cid.Universitária-USP-Ipen	93,3%	6,4%	0,3%			1	13
Congonhas	87,8%	11,9%	0,3%			1	17
Grajaú-Parelheiros	88,0%	12,0%				0	14
Guarulhos-Paço Municipal	87,3%	12,4%	0,3%			1	16
Guarulhos-Pimentas	90,3%	9,7%				0	14
Ibirapuera	95,3%	4,7%				0	14
Interlagos	90,9%	9,1%				0	11
Itaim Paulista	88,4%	11,6%				0	15
Marg.Tietê-Ponte dos Remédios	77,6%	21,5%	0,9%			3	20
Mauá	88,1%	11,6%	0,3%			1	15
Mooca	90,3%	9,3%	0,4%			1	15
Osasco	78,2%	20,7%	1,1%			3	19
Parque D.Pedro II	88,7%	11,0%	0,3%			1	15
Perus	91,7%	8,3%				0	16
Pico do Jaraguá	99,0%	1,0%				0	10
Pinheiros	96,5%	3,5%				0	13
S.Bernardo-Centro	91,8%	7,9%	0,3%			1	14
Santana	91,3%	8,7%				0	15
Santo Amaro	100,0%					0	7
São Caetano do Sul	89,5%	10,2%	0,3%			1	15
Taboão da Serra	100,0%					0	12

(1) PQAr anual = 17 µg/m<sup>3</sup>. Em negrito, estação que ultrapassa o padrão.

- NU = Número de dias de ultrapassagens do PQAr de 24 horas - 50 µg/m<sup>3</sup>. No valor totalizado para a RMSP, contabiliza-se apenas um dia no caso de ocorrências concomitantes em mais de uma estação.
- Cor mais clara indica que o monitoramento não atende ao critério de representatividade anual dos dados



Partículas Inaláveis Finas (MP <sub>2,5</sub> ) - 2023								
Estação	Distribuição percentual da qualidade do ar (média de 24h)					NU	Conc. Média Anual <sup>(1)</sup> (µg/m <sup>3</sup> )	
	Boa 0 - 25 µg/m <sup>3</sup>	Moderada >25 - 50 µg/m <sup>3</sup>	Ruim >50 - 75 µg/m <sup>3</sup>	Muito Ruim >75 - 125 µg/m <sup>3</sup>	Péssima >125 µg/m <sup>3</sup>			
Interior e Litoral do Estado	Campinas-V.União	93,7%	6,3%				0	14
	Guaratinguetá	99,3%	0,7%				0	11
	Jundiaí	95,8%	4,2%				0	12
	Limeira	94,5%	5,5%				0	15
	Paulínia-Sta Terezinha	94,9%	5,1%				0	14
	Piracicaba	98,1%	1,9%				0	12
	Ribeirão Preto	96,7%	3,3%				0	13
	Rio Claro-Jd.Guanabara	84,4%	15,6%				0	16
	S.José Campos-Jd.Satélite	98,7%	1,3%				0	10
	Santa Gertrudes	88,3%	11,7%				0	16
	Santos-Ponta da Praia	97,0%	3,0%				0	12
	São Sebastião	99,4%	0,6%				0	9
	Taubaté	100,0%					0	10

(1) PQAr = 17 µg/m<sup>3</sup>

- NU = Número de dias de ultrapassagens do PQAr de 24 horas - 50 µg/m<sup>3</sup>
- Cor mais clara indica que o monitoramento não atende ao critério de representatividade anual dos dados

## Rede Manual

A obtenção de dados pela rede manual é efetuada a cada 6 dias. Estes possuem aderência estatística principalmente para a verificação das médias anuais e comparação com o respectivo padrão.

Partículas Inaláveis Finas (MP <sub>2,5</sub> ) - 2023								
Estação	N	Média Anual <sup>(1)</sup> (µg/m <sup>3</sup> )	Repres.	Máximas 24 h (µg/m <sup>3</sup> )				
				1ª	2ª	3ª	4ª	
RMSP	Cerqueira César	60	13	S	35	29	24	23
	Santo Amaro	57	11	S	29	26	24	24
	Santo André - Capuava	60	14	S	45	35	34	28

(1) PQAr anual = 17 µg/m<sup>3</sup>

- N = Número de dias de amostragens válidas
- Repres. = Atende ao critério de representatividade anual dos dados: S (sim) e N (não)

Considerando ambas as redes, o monitoramento de MP<sub>2,5</sub> foi realizado em 39 estações sendo 26 na RMSP e 13 no interior/litoral. Na RMSP, das 16 estações com representatividade anual dos dados, foram observadas violações de padrão diário (50 µg/m<sup>3</sup>) em 2 delas. No interior, das 13 estações, não se observou descumprimento do padrão diário em nenhuma delas. Infere-se disso que as poeiras mais finas são mais presentes na RMSP, em contraposição às poeiras mais grossas, ressaltadas na análise do MP<sub>10</sub>.

Em relação ao padrão anual, apenas 2 estações, ambas na RMSP e próximas a vias de tráfego, tiveram o padrão anual (17 µg/m<sup>3</sup>) ultrapassados.

## Resultados Fumaça

Parâmetro auxiliar. Um bom indicador dos processos de combustão na composição da poluição atmosférica. Medido uma vez a cada 6 dias.

FUMAÇA - 2023								
Estação	N	Média Anual <sup>(1)</sup> ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	Repres.	Máximas 24 h ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )				
				1ª	2ª	3ª	4ª	
RMSP	Cerqueira César	60	17	S	59	42	36	32
	Ibirapuera	50	10	S	50	34	27	23
	Pinheiros	60	15	S	71	60	53	49
	Tatuapé	51	15	S	61	47	38	38
Interior do Estado	Jundiaí	50	10	S	26	24	23	22
	Salto	56	10	S	23	22	21	21
	Itú	53	8	S	23	18	17	16
	Sorocaba	53	13	S	29	27	26	24

(1) PQAr anual =  $35 \mu\text{g}/\text{m}^3$

- N = Número de dias de amostragens válidas
- Repres. = Atende ao critério de representatividade anual dos dados: S (sim) e N (não)

Em 2023, não houve ultrapassagem do padrão anual ( $35 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ), nem do padrão diário ( $100 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ), nas estações da RMSP e do interior.

## Resultados de Partículas Totais em Suspensão

A Partículas Totais em Suspensão (PTS) expressa as medições do conjunto das partículas que se mantém suspensas na atmosfera, desde as menores que 10  $\mu\text{m}$  ( $\text{MP}_{10}$  e  $\text{MP}_{2,5}$ ) até as com cerca de 50  $\mu\text{m}$ . Embora uma parte destas partículas seja inalável, são medidas principalmente para se avaliar o grau de sujidade presente em áreas específicas.

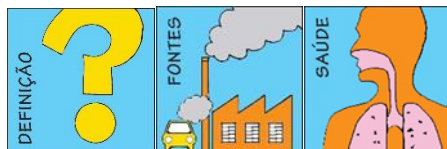
Partículas Totais em Suspensão (PTS) - 2023								
Estação	N	Média Anual <sup>(1)</sup> ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	Repres.	Máximas 24 h ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )				
				1ª	2ª	3ª	4ª	
RMSP	Cerqueira César	54	44	S	120	112	104	98
	Osasco	44	70	S	176	168	138	133
	Pinheiros	54	43	S	121	118	114	104
	Santo Amaro	55	36	S	109	105	95	91
	Santo André - Capuava	55	38	S	109	100	99	99
	São Bernardo do Campo	56	40	S	140	131	126	121
LITORAL	Cubatão - Vila Parisi	42	<b>139</b>	S	605	539	483	467

(1) PQAr anual = 80  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  (média geométrica). Em negrito, estação que ultrapassa o padrão.

- N = Número de dias de amostragens válidas
- Repres. = Atende ao critério de representatividade anual dos dados: S (sim) e N (não)

Em 2023, o monitoramento de PTS foi realizado em sete estações manuais, e houve representatividade anual dos dados em todas elas. Na RMSP não foram observadas ultrapassagens do padrão anual, nem do padrão diário. Na estação de Cubatão-Vila Parisi, foram observadas ultrapassagens tanto do PQAr diário de 240  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  quanto do anual de 80  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ .

## monóxido de Carbono - CO



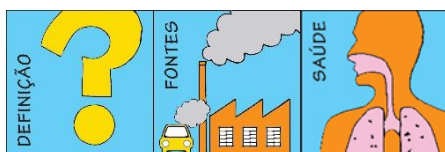
É um gás incolor e inodoro. Emitido em processos de combustão. Os veículos são responsáveis por 95% das emissões na RMSP. Combina com a hemoglobina do sangue dificultando o transporte de oxigênio.

Monóxido de Carbono (CO) - 2023						
Estação	Distribuição percentual da qualidade do ar (máxima média móvel de 8h)					NU
	Boa 0 - 9 ppm	Moderada >9 - 11 ppm	Ruim >11 - 13 ppm	Muito Ruim >13 - 15 ppm	Péssima >15 ppm	
RMSP	Carapicuíba	100%				0
	Cerqueira César	100%				0
	Congonhas	100%				0
	Grajaú-Parelheiros	100%				0
	Guarulhos-Pimentas	100%				0
	Ibirapuera	100%				0
	Marg.Tietê-Ponte dos Remédios	100%				0
	Mooca	100%				0
	Osasco	100%				0
	Parque D.Pedro II	100%				0
	Pinheiros	100%				0
	S.Bernardo-Centro	100%				0
	Santo Amaro	100%				0
	São Caetano do Sul	100%				0
Taboão da Serra	100%				0	
Interior do Estado	Campinas-Centro	100%				0
	Ribeirão Preto	100%				0
	S.José Campos-Jd.Satélite	100%				0

- NU – Números de dias com ultrapassagem do PQAR de 8 horas = 9 ppm.
- Cor mais clara indica que o monitoramento não atende ao critério de representatividade anual dos dados.

No passado o poluente CO foi um grande problema, provocando inclusive a adoção de rodízio ambiental na RMSP. Desde 2008 os resultados obtidos nas estações medidoras respeitam os padrões de qualidade do ar (9 ppm). As concentrações desse poluente sofreram redução gradual ao longo do tempo devido à diminuição das emissões dos veículos leves novos, que incorporaram avançada tecnologia de controle de emissões, associada à renovação da frota existente.

## Dióxido de Enxofre - SO<sub>2</sub>



É um gás incolor, resultante principalmente da queima de combustíveis que contêm enxofre, como óleo diesel, óleo combustível industrial e gasolina. É agressivo ao trato respiratório. É precursor da chuva ácida e, reagindo com outros compostos na atmosfera, transforma-se em material particulado na forma de sulfato.

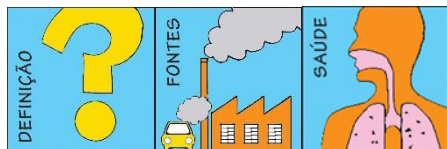
Dióxido de Enxofre (SO <sub>2</sub> ) - 2023							
Estação	Distribuição percentual da qualidade do ar (média de 24h)					NU	Conc. Média Anual <sup>(1)</sup> (µg/m <sup>3</sup> )
	Boa 0 - 20 µg/m <sup>3</sup>	Moderada >20 - 40 µg/m <sup>3</sup>	Ruim >40 - 365 µg/m <sup>3</sup>	Muito Ruim >365 - 800 µg/m <sup>3</sup>	Péssima >800 µg/m <sup>3</sup>		
RMSP	Cerqueira César	100,0%				0	2
	Congonhas	100,0%				0	2
	Guarulhos-Pimentas	100,0%				0	2
	Interlagos	100,0%				0	1
	Marg.Tietê-Ponte dos Remédios	100,0%				0	2
	Osasco	100,0%				0	2
	S.André-Capuava	100,0%				0	3
	São Caetano do Sul	100,0%				0	2
Interior e Litoral do Estado	Cubatão-Vale do Mogi	99,7%	0,3%			0	7
	Cubatão-Vila Parisi	94,9%	4,0%	1,1%		4	6
	Paulínia	100,0%				0	3
	Paulínia-Sta Terezinha	100,0%				0	6
	S.José Campos	100,0%				0	1
	Santos-Ponta da Praia	100,0%				0	3

(1) PQAr anual = 30 µg/m<sup>3</sup>

- NU = Número de dias de ultrapassagens do PQAr de 24 horas – 40 µg/m<sup>3</sup>
- Cor mais clara indica que o monitoramento não atende ao critério de representatividade anual dos dados

As concentrações desse poluente, que também foi de grande preocupação no passado, sofreram redução sensível ao longo dos anos, como resultado, principalmente, da redução do teor de enxofre nos combustíveis fósseis, tanto industrial como automotivo. Em 2023, a maioria dos valores obtidos está abaixo dos padrões de qualidade do ar, tanto de curto prazo quanto de longo prazo. No município de Cubatão foram observadas 4 ultrapassagens do PQAr diário de 40 µg/m<sup>3</sup> em Vila Parisi. No entanto, o padrão anual(30 µg/m<sup>3</sup>) tem sido respeitado em todas as estações medidoras.

## Dióxido de Nitrogênio - NO<sub>2</sub>



Os óxidos de nitrogênio (NOX=NO+NO<sub>2</sub>) são lançados na atmosfera por qualquer processo de combustão, destacando-se os veículos pesados como principal fonte nas áreas urbanas. O NO<sub>2</sub> é monitorado, pois afeta a saúde, provocando irritação no sistema respiratório. Sob a ação da radiação solar, participa na formação de oxidantes fotoquímicos como o ozônio. É precursor da chuva ácida. Forma material particulado na atmosfera, na forma de nitratos.

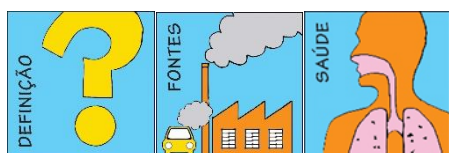
Dióxido de Nitrogênio (NO <sub>2</sub> ) - 2023							
Estação	Distribuição percentual da qualidade do ar (máxima média de 1h)					NU	Conc. Média Anual <sup>(1)</sup> (µg/m <sup>3</sup> )
	Boa 0 - 200 µg/m <sup>3</sup>	Moderada >200 - 240 µg/m <sup>3</sup>	Ruim >240 - 320 µg/m <sup>3</sup>	Muito Ruim >320 - 1130 µg/m <sup>3</sup>	Péssima >1130 µg/m <sup>3</sup>		
RMSP	Cerqueira César	100,0%				0	47
	Congonhas	98,3%	1,7%			0	69
	Guarulhos-Pimentas	100,0%				0	26
	Ibirapuera	100,0%				0	25
	Interlagos	100,0%				0	24
	Itaim Paulista	100,0%				0	24
	Marg.Tietê-Ponte dos Remédios	99,7%	0,3%			0	59
	Osasco	100,0%				0	46
	Parque D.Pedro II	100,0%				0	37
	Pico do Jaraguá	100,0%				0	16
	Pinheiros	100,0%				0	41
	S.André-Capuava	100,0%				0	23
	S.Bernardo-Centro	100,0%				0	30
	São Caetano do Sul	100,0%				0	29
Interior e Litoral do Estado	Araraquara	100,0%				0	17
	Bauru	100,0%				0	15
	Campinas-Taquaral	100,0%				0	13
	Catanduva	100,0%				0	17
	Cubatão-Vale do Mogi	100,0%				0	35
	Cubatão-Vila Parisi	100,0%				0	57
	Guaratinguetá	100,0%				0	13
	Jacareí	100,0%				0	13
	Jaú	100,0%				0	12
	Jundiá	100,0%				0	29
	Limeira	100,0%				0	23
	Marília	100,0%				0	11
	Paulínia	100,0%				0	23
	Paulínia-Sta Terezinha	100,0%				0	24
	Piracicaba	100,0%				0	15
	Presidente Prudente	100,0%				0	12
	Ribeirão Preto	100,0%				0	12
	S.José Campos	100,0%				0	20
	S.José Campos-Jd.Satélite	100,0%				0	18
	Santa Gertrudes	100,0%				0	27
	Santos-Ponta da Praia	100,0%				0	32
São José do Rio Preto	100,0%				0	22	
Sorocaba	100,0%				0	18	
Tatuí	100,0%				0	9	
Taubaté	100,0%				0	13	

(1) PQAr anual = 50 µg/m<sup>3</sup>. Em negrito, estação que ultrapassa o padrão.

- NU = Número de dias de ultrapassagens do PQAr de 1 hora – 240 µg/m<sup>3</sup>
- Cor mais clara indica que o monitoramento não atende ao critério de representatividade anual dos dados

O monitoramento de NO<sub>2</sub> foi realizado em 39 estações automáticas, sendo 14 na RMSP e 25 no interior/litoral. Considerando os dados com representatividade anual, das 13 estações da RMSP, nenhuma apresentou ultrapassagem do padrão horário (240 µg/m<sup>3</sup>), assim como nas 25 estações no interior/litoral. O padrão anual (50 µg/m<sup>3</sup>) foi ultrapassado nas estações Congonhas e Marginal Tietê-Ponte dos Remédios, na RMSP, ambas próximas a vias de tráfego intenso. De maneira geral, na RMSP, observam-se níveis maiores nas estações próximas de vias de tráfego do que nas estações mais distantes. Nas estações do interior do estado, as concentrações médias anuais têm se mantido praticamente estáveis nos últimos anos.

## Compostos de Enxofre Reduzido Total (ERT)



Os compostos de enxofre reduzido mais frequentes e abundantes são sulfeto de hidrogênio (H<sub>2</sub>S) e sulfetos orgânicos. São emitidos por processos industriais diretamente para a atmosfera, e também resultado da degradação anaeróbica de matéria orgânica em corpos hídricos poluídos. Esses compostos se caracterizam pela sensação de odor desagradável, mesmo em baixa concentração. Podem assim ocasionar incômodos à população. São medidos como Enxofre Reduzido Total (ERT).

No Brasil não há padrão de qualidade do ar para ERT, mas relata-se o limite de percepção de odor para H<sub>2</sub>S de 5 ppb.

Enxofre Reduzido Total (ERT) - 2023								
Estação		Faixa de concentração (média horária)					Nh	Repr.
		< 5 ppb	>5 – 30 ppb	>30 – 100 ppb	>100 - 200 ppb	>200 ppb		
RMSP	Marg.Tietê-Ponte dos Remédios	84,73%	14,57%	0,70%			7426	S
Interior	Americana	82,99%	13,33%	3,29%	0,38%		8109	S

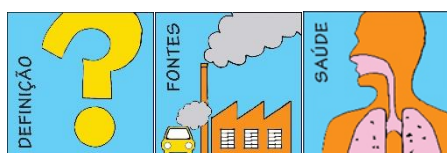
- Nh = Número de medidas horárias válidas

Verifica-se que a maior parte do tempo as concentrações estão abaixo de 5 ppb. Na faixa de 5 a 30 ppb observa-se alguma persistência do componente. Valores entre 30 e 100 ppb foram encontrados em ambas as estações, enquanto valores entre 100 e 200 ppb foram observados apenas na estação Americana.



## Compostos Orgânicos Voláteis (COVs)

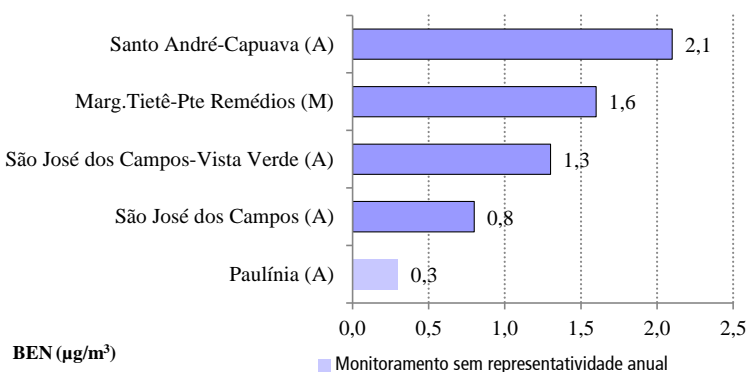
### Benzeno e Tolueno



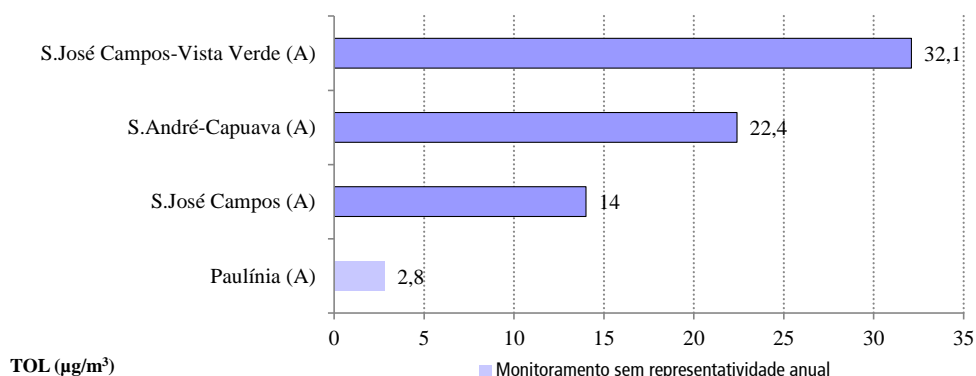
O benzeno e tolueno são compostos orgânicos voláteis classificados como perigosos, sendo as principais fontes de emissão os veículos a gasolina, quer pela emissão pelo escapamento, quer pela evaporação em diferentes partes do veículo e, de maneira indireta, pelos processos de distribuição de combustível. São emitidos também por instalações industriais, como refinarias de petróleo e instalações de armazenamento da indústria petroquímica.

O Brasil não possui padrão de qualidade do ar para esses poluentes. A União Europeia adota o valor de referência para o benzeno de  $5 \mu\text{g}/\text{m}^3$  - média aritmética anual, enquanto a OMS indica o valor-guia de  $260 \mu\text{g}/\text{m}^3$  de tolueno, média semanal, para a proteção à saúde da população.

#### Benzeno - Médias Anuais

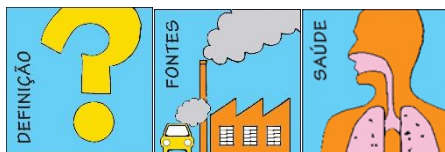


#### Tolueno - Médias Semanais



No caso do benzeno não houve ultrapassagem do valor de referência adotado pela União Europeia ( $5 \mu\text{g}/\text{m}^3$  - média anual). Quanto ao tolueno, a máxima concentração média semanal ( $32,1 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ), foi observada na estação São José dos Campos – Vista Verde.

## Aldeídos



Os aldeídos são emitidos diretamente para a atmosfera por diversas fontes, das quais destacam-se os veículos automotores e processos industriais, e podem também ser formados na atmosfera por meio de reações químicas. São também precursores de ozônio. Não há padrão nacional de qualidade do ar para os aldeídos.

Aldeídos - 2023							
Estação Marg. Tietê-Pte dos Remédios(RMSP)	N	Média Anual (ppb)	Repres.	Máximas 24 h (ppb)			
				1ª	2ª	3ª	4ª
Acetaldeído	54	2,9	S	10,2	5,7	5,7	5,2
Formaldeído	54	4,7	S	13,2	7,7	7,3	7

- N = Número de dias de amostragens válidas
- Repres. = Atende ao critério de representatividade anual dos dados: S (sim) e N (não)

## Comentários finais

Uma vez apresentado o comportamento individual dos poluentes, é importante uma síntese do que foi observado em termos de poluição do ar no estado de São Paulo.

**1** - Os poluentes gasosos primários  $\text{SO}_2$ ,  $\text{NO}_2$  e  $\text{CO}$  encontram-se, no geral, dentro dos padrões exigidos por lei.

- **CO** - desde 2008 obedece a valores menores que os estabelecidos como Padrão Final. Por ser um poluente majoritariamente emitido por veículos leves, nos quais se utiliza avançada tecnologia de controle, é um poluente para o qual a maior preocupação é manterem-se os baixos níveis já alcançados.
- **$\text{SO}_2$**  - ainda merece atenção em áreas específicas, nomeadamente Cubatão, ou seja, em áreas industriais. As reduções do teor de enxofre nos combustíveis, e forte redução no próprio óleo diesel e na gasolina, apontam o caminho seguido e mantido.
- **$\text{NO}_2$**  - Sempre merece atenção, visto que, além de restrições em termos de saúde pública, deve ser sempre controlado por ser formador dos oxidantes fotoquímicos, tipicamente o ozônio.

**2 - Ozônio** - De formação secundária, é presente tanto na RMSP como no interior. Os veículos estão entre os principais responsáveis pela emissão de seus precursores, os óxidos de nitrogênio e os compostos orgânicos voláteis (COVs). Com ocorrência menor no interior/litoral, são elevadas as concentrações na RMSP por consequência de sua grande frota. Porém, a variabilidade de ocorrência desse poluente está relacionada, sobretudo, às variações das condições meteorológicas, já que de ano para ano não costuma haver variação significativa na emissão dos precursores. É no processo de diluição e dispersão que as reações de formação do ozônio ocorrem. Por essa propriedade, a alocação de estações medidoras ocorre em locais mais distantes das fontes emissoras. Finalmente, há que se considerar que na formação de oxidantes fotoquímicos também ocorre a formação de material carbonáceo secundário, motivo a mais para que se controlem as emissões causadoras dessas reações.

**3 - Material Particulado** - Poluente de maior importância, que merece atenção em todo o mundo. No estado de São Paulo, mede-se na atmosfera material particulado em diferentes tamanhos.

As partículas totais em suspensão (PTS), com tamanho de até 50 micra, indicam o grau de sujeira da região. É um parâmetro auxiliar e somente foram observados valores elevados em Cubatão/Vila Parisi.

Os padrões de  $\text{MP}_{10}$  (com tamanho até 10 micra) e  $\text{MP}_{2,5}$  (com tamanho até 2,5 micra) são ultrapassados em várias localidades do estado. Observação importante é a diferença de comportamento entre o  $\text{MP}_{10}$  e o  $\text{MP}_{2,5}$  no estado. O  $\text{MP}_{10}$  é preponderante em áreas com maior atividade industrial, enquanto o  $\text{MP}_{2,5}$ , é mais presente na RMSP.

**4 - Nota** - Para as áreas em que os padrões de qualidade vigentes não são atendidos, conforme preconizado no Decreto Estadual nº 59.113/2013, está em vigor o Plano de Controle de Emissões Atmosféricas, composto do Plano de Redução de Emissão de Fontes Estacionárias (PREFE) e do Plano de Controle de Poluição Veicular (PCPV), visando a redução das emissões dos poluentes em desconformidade e, conseqüentemente, o atendimento aos padrões de qualidade do ar.