



2024

QUALIDADE DO AR DO ESTADO DE SÃO PAULO

BOLETIM ANUAL

Nº 4



Governo do Estado de São Paulo
Tarcísio de Freitas - Governador do Estado de São Paulo

Secretaria de Meio Ambiente, Infraestrutura e Logística
Natália Resende - Secretária de Estado

CETESB - Companhia Ambiental do Estado de São Paulo
Thomaz Miazaki de Toledo - Diretor-Presidente

CETESB - Companhia Ambiental do Estado de São Paulo

Diretoria de Gestão Corporativa
Liv Nakashima Costa - Diretora

Diretoria de Controle e Licenciamento Ambiental
Adriano Rafael Arrepia de Queiroz - Diretor

Diretoria de Engenharia e Qualidade Ambiental
Maria Helena Ribeiro de Barros Martins - Diretora

Diretoria de Avaliação de Impacto Ambiental
Mayla Matsuzaki Fukushima - Diretora

Ficha Técnica

Diretoria de Qualidade Ambiental

Quím. Maria Helena R. B. Martins
Diretora

Departamento de Qualidade Ambiental

Biól. Fábio Netto Moreno
Gerente

Coordenação Geral

Quím. Maria Lucia Gonçalves Guardani
Gerente da Divisão de Qualidade do Ar

Coordenação Técnica

Met. Dirce Maria Pellegatti Franco
Gerente do Setor de Meteorologia

Equipe Técnica

Eng. Almir Oliveira da Silva	Téc. Amb. Regina Giudici
Quím. Caroline Scaramboni	Est. Rosana Curilov
Met. Clarice Aico Muramoto	Fís. Thiago De Russi Colella
Quím. Cristiane F. Fernandes Lopes	Quím. Viviane A. de Oliveira Ferreira
Quím. Daniele Patrícia R. de Carvalho	Est. Yoshio Yanagi
Met. Dirce Maria Pellegatti Franco	
Téc. Amb. Israel Azevedo Anastacio	
Quím. Maria Lucia Gonçalves Guardani	

Coleta de Amostras, Análise e Aquisição de Dados

Setor de Amostragem e Análise do Ar
Setor de Meteorologia
Setor de Telemetria da Qualidade do Ar

Projeto Gráfico

Vera Severo

Ilustrações

Omar de Almeida Cardoso

Editoração

Tikinet

Impressão e Distribuição

CETESB – Companhia Ambiental do Estado de São Paulo
Av. Prof. Frederico Hermann Jr., 345 - Alto de Pinheiros Tel. 3133.3000 - CEP 05459-900 - São Paulo/SP - Brasil
Este relatório está também disponível na página da CETESB: <cetesb.sp.gov.br>



**QUALIDADE DO AR DO ESTADO
DE SÃO PAULO
2024**

BOLETIM ANUAL

Boletim Anual da Qualidade do Ar para o Estado de São Paulo - 2024

Este boletim apresenta de maneira simples e objetiva a qualidade do ar verificada no estado de São Paulo em 2024, complementando os Boletins Mensais (<https://cetesb.sp.gov.br/ar/publicacoes-relatorios/#boletimmensal>). 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 2024, foi iniciada a operação de cinco novos monitores automáticos de MP_{2,5}, nas estações Cerqueira César, Cubatão-Centro, Itaquera, Bauru, Presidente Prudente.

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 20.731.920 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

MP₁₀: Partículas menores que 10 µm.

MP_{2,5}: Partículas menores que 2,5 µm.

NO₂: Dióxido de nitrogênio.

O₃: Ozônio.

CO: Monóxido de carbono.

SO₂: 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 506/2024) 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 estabelecidos na legislação estadual (Decreto Estadual nº 59113/2013), 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	84	25,1 milhões	57%

Fonte: IBGE - censo demográfico de 2022 em 22/12/2023

Condições Meteorológicas

O volume total de chuvas de janeiro a setembro de 2024 foi abaixo das normais climatológicas na maioria das regiões do estado de São Paulo. Apenas no quarto trimestre, de outubro a dezembro os acumulados mensais ficaram acima das respectivas normais. O déficit de chuvas esteve associado principalmente ao fenômeno El Niño que vigorou até abril, passando à fase neutra em maio e se mantendo até novembro. Em dezembro, as anomalias negativas da temperatura da superfície do mar (TSM) na costa oeste da América do Sul indicaram o início de uma nova fase do fenômeno La Niña. Além disso, o oceano Atlântico Sul apresentou anomalias positivas de TSM durante praticamente todo o ano, influenciando na formação de sistemas de baixa pressão no oceano. Essa situação impediu a entrada de massas de ar frio, principalmente na parte continental do estado, resultando em temperaturas mais elevadas do que as normais climatológicas em grande parte ano, com exceção dos meses de novembro e dezembro.

A baixa pluviosidade nos meses de inverno, principalmente em agosto e setembro, associada a ocorrência de temperaturas muito elevadas para a época do ano, ocasionou longos períodos de estiagem na maioria das localidades do interior do estado, inclusive na RMSP. Essa situação tornou mais propícias as condições para a ocorrência de focos de incêndios em diversos locais do estado, especialmente nas regiões Norte e Noroeste, com destaque para as localidades de Ribeirão Preto e São José do Rio Preto. Estas condições influenciaram o comportamento dos poluentes primários, especialmente o material particulado.

Em 2024, houve 64 dias com condições meteorológicas desfavoráveis à dispersão dos poluentes primários, sendo dois dias no final de abril, 62 dias no período de maio a setembro (correspondendo a 41% dos dias desse período) e um dia no início de outubro. Esse total ficou muito acima da média dos últimos dez anos.

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 2024, houve 90 dias com condições meteorológicas propícias à formação de concentrações mais elevadas desse poluente, principalmente no segundo semestre. As maiores ocorrências de ultrapassagens do padrão se deram nos meses de agosto, setembro e outubro, enquanto junho e dezembro foram os únicos meses sem registros de ultrapassagens. 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 setembro e outubro, com 25 e 15 dias, respectivamente, apresentando condições meteorológicas propícias à formação de altas concentrações de ozônio em diversas localidades no estado.

Dados de Qualidade do Ar

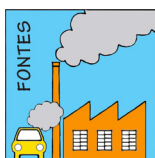
Inicialmente são apresentadas as características próprias do poluente. Em seguida, apresentam-se as tabelas com a "Distribuição Percentual da Qualidade do Ar" que são obtidas a partir dos valores diários de curto prazo. Juntamente, para os poluentes com padrões de longo prazo, são apresentadas as médias 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.

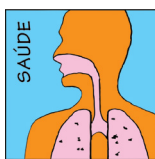
Ozônio - O₃



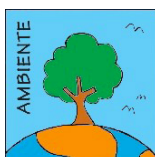
É um gás incolor e inodoro nas concentrações ambientais. É o principal componente de um conjunto de poluentes que compõem a névoa fotoquímica, também chamados de oxidantes fotoquímicos.



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 ₃) - 2024						
Estação	Distribuição percentual da qualidade do ar (Máxima média móvel de 8h)					NU
	Boa 0 - 100 µg/m ³	Moderada >100 - 130 µg/m ³	Ruim >130 - 160 µg/m ³	Muito Ruim >160 - 200 µg/m ³	Péssima >200 µg/m ³	
RMSP	82,5%	12,6%	3,9%	0,9%	0,1%	65
Capão Redondo	73,8%	18,2%	6,1%	1,6%	0,3%	25
Carapicuíba	85,2%	11,3%	3,0%	0,5%		13
Cid.Universitária-USP-Ipen	66,5%	24,1%	6,8%	2,3%	0,3%	33
Diadema	87,4%	9,1%	2,7%	0,8%		13
Grajaú-Parelheiros	93,2%	5,2%	1,0%	0,6%		5
Guarulhos-Paço Municipal	88,1%	9,5%	2,1%	0,3%		8
Guarulhos-Pimentas	88,1%	8,8%	2,8%	0,3%		10
Ibirapuera	72,6%	19,7%	6,0%	1,4%	0,3%	28
Interlagos	82,5%	12,0%	4,4%	1,1%		20
Itaim Paulista	92,9%	6,8%	0,3%			1
Itaquera	76,7%	17,3%	4,5%	1,2%	0,3%	20
Mauá	78,5%	12,7%	7,3%	1,1%	0,4%	24
Mooca	80,8%	13,4%	4,7%	1,1%		21
Nossa Senhora do Ó	80,9%	14,0%	4,7%	0,4%		12
Parque D.Pedro II	81,2%	13,9%	4,6%	0,3%		18
Perus	76,9%	15,1%	6,8%	1,2%		27
Pico do Jaraguá	73,8%	17,6%	6,6%	2,0%		30
Pinheiros	90,0%	7,8%	2,2%			8
S.André-Capuava	87,4%	9,8%	2,5%	0,3%		9
S.Bernardo-Centro	79,7%	12,7%	5,8%	1,8%		25
Santana	88,0%	9,1%	2,6%	0,3%		10
Santo Amaro	86,6%	10,4%	2,7%	0,3%		10

- NU – Número de dias com ultrapassagem do PQAR de 8 horas = 130 µg/m³. 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 ₃) - 2024							
Estação		Distribuição percentual da qualidade do ar (Máxima média móvel de 8h)					NU
		Boa 0 - 100 µg/m ³	Moderada >100 - 130 µg/m ³	Ruim >130 - 160 µg/m ³	Muito Ruim >160 - 200 µg/m ³	Péssima >200 µg/m ³	
Litoral	Cubatão-Centro	93,3%	5,3%	1,4%			5
	Cubatão-Vale do Mogi	96,4%	3,6%				0
	Santos	99,7%	0,3%				0
	Santos-Ponta da Praia	97,2%	2,2%	0,6%			2
	São Sebastião	97,5%	2,5%				0
Interior do Estado	Americana	67,9%	21,4%	9,5%	1,2%		26
	Araçatuba	94,2%	5,2%	0,6%			2
	Araraquara	76,0%	15,2%	8,5%	0,3%		30
	Bauru	85,5%	9,3%	4,9%	0,3%		19
	Campinas-Taquaral	70,2%	21,9%	7,0%	0,9%		27
	Campinas-V.União	74,3%	20,8%	4,6%	0,3%		18
	Catanduva	85,0%	11,1%	3,3%	0,6%		13
	Guaratinguetá	94,6%	5,1%	0,3%			1
	Jacareí	85,1%	11,9%	3,0%			11
	Jaú	92,3%	6,6%	1,1%			4
	Jundiaí	61,5%	24,9%	10,7%	2,9%		47
	Limeira	82,6%	16,3%	1,1%			4
	Marília	91,9%	7,3%	0,8%			3
	Paulínia	81,5%	16,0%	2,5%			9
	Paulínia-Sta Terezinha	84,8%	12,4%	1,9%	0,9%		9
	Piracicaba	71,8%	19,7%	6,0%	2,5%		31
	Presidente Prudente	82,3%	11,0%	6,1%	0,6%		24
	Ribeirão Preto	83,8%	12,1%	4,1%			15
	Rio Claro-Jd.Guanabara	88,0%	11,2%	0,8%			3
	S.José Campos	99,4%	0,6%				0
	S.José Campos-Jd.Satélite	77,6%	16,1%	6,0%	0,3%		23
	São José do Rio Preto	88,7%	8,5%	2,5%	0,3%		10
	Sorocaba	97,0%	3,0%				0
	Tatuí	92,0%	6,9%	1,1%			4
	Taubaté	92,6%	6,5%	0,9%			3

- NU – Número de dias com ultrapassagem do PQAR de 8 horas = 130 µg/m³.
- Cor mais clara indica que o monitoramento não atende ao critério de representatividade anual dos dados.

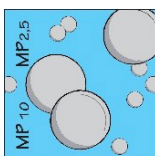
O monitoramento de ozônio foi realizado em 52 estações automáticas sendo 22 na RMSP e 30 no interior/litoral. A referência para o ozônio é a máxima média de 8 horas ocorrida em um dia. Observa-se que na maior parte do tempo a qualidade foi considerada "BOA" para este poluente, seguida da qualidade "MODERADA". Considerado-se apenas as estações com dados representativos, a qualidade "RUIM" foi atingida, em algum dia, em 23 estações do interior/litoral e em todas as estações da RMSP. A qualidade "MUITO RUIM" foi atingida em 11 estações no interior/litoral e em 18 na RMSP. Já a qualidade "PÉSSIMA" foi atingida no dia 25/09 em 4 estações na RMSP. Nesse mesmo dia a estação Mauá chegou a atingir concentrações bastante elevadas de O_3 , porém essa estação não teve representatividade diária dos dados.

Quanto ao PQAr, a estação alocada na Cidade Universitária teve 33 dias com ultrapassagem, enquanto nas estações do interior, a estação com maior número de eventos foi a de Jundiaí, com 47 dias. No entanto, 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 2024, ocorreram 65 dias de ultrapassagem de padrão ($130 \mu\text{g}/\text{m}^3$) na RMSP frente a 57 dias em 2023. No entanto, não há uma tendência de comportamento definida no caso deste poluente.

Material Particulado – MP



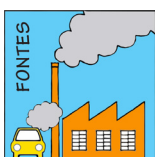
Constituído de pequenas partículas, sólidas ou líquidas, que pelo seu pequeno tamanho se mantêm suspensas na atmosfera. Não possui característica química única, mas a sua composição é definida pelas fontes de emissão. A agressividade à saúde se dá não apenas pela toxicidade de alguns de seus componentes,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



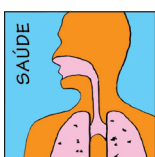
Dada a importância do tamanho da partícula na agressividade à saúde, as concentrações são medidas em vários tamanhos, destacando-se o MP_{10} e o $MP_{2,5}$.

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

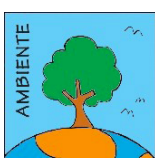
MP_{10} Partículas com diâmetro inferior a $10 \mu\text{m}$, portanto, também englobam as com diâmetros inferiores a $2,5 \mu\text{m}$. As de tamanho compreendido entre $2,5$ e $10 \mu\text{m}$ penetram no trato respiratório e parcela delas é retida nas vias aéreas superiores.



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 sujeira 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 MP₁₀

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 ₁₀) - 2024							
Estação	Distribuição percentual da qualidade do ar (média de 24h)					NU	Conc. Média Anual ⁽¹⁾ (µg/m³)
	Boa 0 - 50 µg/m³	Moderada >50 - 100 µg/m³	Ruim >100 - 150 µg/m³	Muito Ruim >150 - 250 µg/m³	Péssima >250 µg/m³		
RMSP	80,9%	17,4%	1,6%	0,05%		21	34
Cerqueira César	85,9%	13,5%	0,6%			2	30
Congonhas	84,8%	14,9%	0,3%			1	33
Diadema	90,4%	9,6%				0	28
Grajaú-Parelheiros	77,8%	19,7%	2,5%			9	35
Guarulhos-Paço Municipal	86,1%	13,3%	0,6%			2	29
Guarulhos-Pimentas	77,2%	20,0%	2,5%	0,3%		9	36
Itaim Paulista	79,3%	18,4%	2,3%			8	32
Marg.Tietê-Ponte dos Remédios	75,6%	20,2%	3,9%	0,3%		15	38
Mauá	79,6%	17,3%	2,7%	0,4%		8	36
Osasco	73,0%	23,9%	3,1%			11	39
Parque D.Pedro II	82,7%	15,9%	1,4%			5	32
Perus	65,8%	30,4%	3,8%			10	44
Pinheiros	82,8%	16,6%	0,6%			2	31
S.André-Capuava	87,3%	12,7%				0	30
S.Bernardo-Paulicéia	100,0%					0	20

(1) PQAr anual = 35 µg/m³. Em negrito, estação que ultrapassa o padrão.

- NU = Número de dias de ultrapassagens do PQAr de 24 horas - 100 µg/m³. 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 ₁₀) - 2024								
Estação		Distribuição percentual da qualidade do ar (média de 24h)					NU	Conc. Média Anual ⁽¹⁾ (µg/m³)
		Boa 0 - 50 µg/m³	Moderada >50 - 100 µg/m³	Ruim >100 - 150 µg/m³	Muito Ruim >150 - 250 µg/m³	Péssima >250 µg/m³		
Litoral	Cubatão-Centro	89,5%	10,5%				0	31
	Cubatão-Vale do Mogi	76,9%	20,1%	2,1%	0,9%		10	41
	Cubatão-Vila Parisi	31,2%	18,3%	24,5%	24,2%	1,8%	171	104
	Santos	93,3%	6,7%				0	26
	Santos-Ponta da Praia	90,3%	9,7%				0	29
	São Sebastião	92,0%	8,0%				0	26
Interior do Estado	Americana	72,6%	24,3%	3,1%			10	38
	Araçatuba	83,1%	13,8%	2,8%	0,3%		11	33
	Araraquara	88,2%	10,0%	1,5%	0,3%		6	31
	Bauru	85,8%	11,7%	2,5%			9	28
	Campinas-Centro	90,7%	9,0%	0,3%			1	29
	Campinas-Taquaral	93,6%	6,1%	0,3%			1	25
	Catanduva	62,6%	30,1%	6,2%	1,1%		26	45
	Guaratinguetá	100,0%					0	19
	Jacareí	91,6%	8,4%				0	27
	Jaú	82,3%	15,0%	2,7%			10	33
	Jundiaí	92,0%	8,0%				0	26
	Limeira	69,7%	26,9%	3,4%			12	39
	Marília	92,1%	7,1%	0,8%			3	26
	Paulínia	89,0%	10,4%	0,6%			2	33
	Paulínia-Sta Terezinha	62,0%	33,7%	4,0%	0,3%		14	47
	Piracicaba	76,4%	20,4%	3,2%			11	38
	Presidente Prudente	89,3%	10,7%				0	27
	Ribeirão Preto	61,9%	24,4%	9,3%	4,1%	0,3%	50	51
	Rio Claro-Jd.Guanabara	63,5%	29,5%	6,2%	0,8%		25	45
	S.José Campos	89,6%	10,4%				0	28
	S.José Campos-Jd.Satélite	93,4%	6,6%				0	22
	Santa Gertrudes	54,1%	34,4%	10,9%	0,3%	0,3%	41	55
	São José do Rio Preto	67,0%	25,6%	6,2%	1,2%		24	42
	Sorocaba	94,4%	5,6%				0	26
	Tatuí	91,3%	8,4%	0,3%			1	24
	Taubaté	95,7%	4,3%				0	22

(1) PQAr anual = 35 µg/m³. Em negrito, estação que ultrapassa o padrão.

- NU = Número de dias de ultrapassagens do PQAr de 24 horas - 100 µg/m³
- 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 ₁₀) - 2024								
Estação		N	Média Anual ⁽¹⁾ (µg/m ³)	Repres.	Máximas 24 h (µg/m ³)			
					1 ^a	2 ^a	3 ^a	4 ^a
Interior do Estado	Cordeirópolis - Módolo	59	45	S	110	102	102	96
	Santa Gertrudes - Jd. Luciana	58	65	S	157	148	144	142
	Guarujá - Vicente de Carvalho	59	35	S	85	69	65	63
	Franca - Cidade Nova	61	26	S	82	67	67	61
	Jaboticabal - Jd. Kennedy	52	48	S	166	143	129	126

(1) PQAr anual = 35 µg/m³. 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)

Considerando ambas as redes, o monitoramento de MP₁₀ foi realizado em 52 estações sendo 15 na RMSP e 37 no interior/litoral. Na RMSP, das 13 estações com representatividade anual dos dados, 11 não respeitaram o valor do padrão diário (100 µg/m³), em alguma ocasião. Já no litoral, 2 dentre 7 estações, e no interior, 21 dentre 29, apresentaram violação do padrão diário. Em relação ao padrão anual vigente (35 µg/m³), considerando apenas as estações com representatividade anual dos dados, observa-se que esse padrão não foi atendido em 4 estações da RMSP. Já no interior/litoral, o padrão anual foi desobedecido em 14 estações com representatividade anual.

A média de MP₁₀ na RMSP em 2024 foi de 34 µg/m³, ou seja, 26% mais alta do que a observada em 2023 que foi de 27 µg/m³.

Em 2024, destaca-se a ocorrência de 21 dias de altas das concentrações de MP₁₀ (qualidades do ar RUIM ou MUITO RUIM) na RMSP. No interior e litoral, destaca-se as estações e Ribeirão Preto, Santa Gertrudes e Cubatão – Vila Parisi. Com exceção de Cubatão-Vila Parisi, as altas concentrações de MP₁₀ ocorreram principalmente nos meses do inverno, em função das queimadas generalizadas e das condições meteorológicas de estabilidade atmosférica.

Resultados MP_{2,5}

Rede Automática

Os dados de MP_{2,5} obtidos na rede automática são apresentados de maneira similar aos demais poluentes.

Partículas Inaláveis Finas (MP _{2,5}) - 2024							
Estação	Distribuição percentual da qualidade do ar (média de 24h)					NU	Conc. Média Anual ⁽¹⁾ (µg/m³)
	Boa 0 - 25 µg/m³	Moderada >25 - 50 µg/m³	Ruim >50 - 75 µg/m³	Muito Ruim >75 - 125 µg/m³	Péssima >125 µg/m³		
RMSP	80,0%	16,6%	3,0%	0,4%		34	18
Capão Redondo	77,9%	19,1%	3,0%			9	18
Carapicuíba	76,3%	19,4%	4,0%	0,3%		15	19
Cerqueira César	78,5%	16,9%	4,6%			12	18
Cid.Universitária-USP-Ipen	85,5%	11,7%	2,8%			8	17
Congonhas	79,2%	17,6%	3,2%			11	19
Grajaú-Parelheiros	76,7%	20,0%	2,5%	0,8%		12	18
Guarulhos-Paço Municipal	79,1%	17,5%	3,1%	0,3%		11	19
Guarulhos-Pimentas	77,2%	18,8%	3,7%	0,3%		13	18
Ibirapuera	86,5%	11,7%	1,8%			6	16
Interlagos	82,0%	14,9%	3,1%			9	16
Itaim Paulista	78,9%	17,5%	3,6%			13	18
Itaquera	95,7%	4,3%				0	12
Marg.Tietê-Ponte dos Remédios	70,1%	24,2%	4,0%	1,7%		20	23
Mauá	85,6%	11,7%	2,3%	0,4%		7	16
Mooca	84,6%	14,0%	1,4%			4	16
Nossa Senhora do Ó	84,2%	13,3%	2,2%	0,3%		8	16
Osasco	72,4%	21,3%	4,9%	1,4%		22	22
Parque D.Pedro II	75,9%	18,8%	4,2%	1,1%		19	20
Perus	79,5%	17,3%	2,5%	0,7%		9	17
Pico do Jaraguá	91,6%	7,5%	0,9%			3	14
Pinheiros	80,4%	17,0%	2,6%			9	17
S.Bernardo-Centro	87,5%	11,2%	1,3%			4	16
Santana	80,1%	16,5%	3,4%			12	18
Santo Amaro	78,6%	16,4%	5,0%			12	18
Taboão da Serra	89,9%	9,6%	0,5%			1	13

(1) PQAr anual = 17 µg/m³. Em negrito, estação que ultrapassa o padrão.

- NU = Número de dias de ultrapassagens do PQAr de 24 horas - 50 µg/m³. 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 _{2,5}) - 2024								
Estação		Distribuição percentual da qualidade do ar (média de 24h)					NU	Conc. Média Anual ⁽¹⁾ (µg/m³)
		Boa 0 - 25 µg/m³	Moderada >25 - 50 µg/m³	Ruim >50 - 75 µg/m³	Muito Ruim >75 - 125 µg/m³	Péssima >125 µg/m³		
Interior e Litoral do Estado	Bauru	74,4%	20,0%	5,0%	0,6%		9	18
	Campinas-V.União	80,2%	17,2%	2,3%	0,3%		9	18
	Cubatão-Centro	100,0%					0	10
	Guaratinguetá	92,3%	7,4%	0,3%			1	13
	Jundiaí	87,2%	9,4%	2,8%	0,6%		11	17
	Limeira	82,8%	15,7%	1,5%			5	17
	Paulínia-Sta Terezinha	85,0%	13,2%	1,5%	0,3%		6	16
	Piracicaba	89,1%	9,2%	1,7%			6	15
	Presidente Prudente	80,4%	18,2%	1,4%			2	18
	Ribeirão Preto	78,1%	14,4%	5,2%	1,7%	0,6%	26	20
	Rio Claro-Jd.Guanabara	71,9%	23,6%	3,6%	0,9%		15	20
	S.José Campos-Jd.Satélite	92,3%	7,2%	0,5%			2	13
	Santos-Ponta da Praia	94,0%	6,0%				0	13
	São José do Rio Preto	79,7%	14,5%	4,6%	0,9%	0,3%	19	18
	São Sebastião	98,5%	1,5%				0	9
	Taubaté	92,9%	6,8%		0,3%		1	13

(1) PQAr = 17 µg/m³

- NU = Número de dias de ultrapassagens do PQAr de 24 horas - 50 µg/m³
- 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 _{2,5}) - 2024								
Estação		N	Média Anual ⁽¹⁾ (µg/m³)	Repres.	Máximas 24 h (µg/m³)			
					1ª	2ª	3ª	4ª
RMSP	Cerqueira César	61	16	S	53	41	35	35
	Santo Amaro	57	15	S	60	41	38	38
	Santo André - Capuava	60	17	S	48	46	39	37

(1) PQAr anual = 17 µg/m³

- 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 $MP_{2,5}$ foi realizado em 44 estações sendo 28 na RMSP e 16 no interior/litoral. Na RMSP, verifica-se que todas as estações automáticas com representatividade anual dos dados, apresentaram ultrapassagem do padrão diário ($50 \mu\text{g}/\text{m}^3$), em alguma ocasião. No interior, das 13 estações com representatividade anual dos dados, 11 não respeitaram o valor do padrão diário, em alguma ocasião.

Observa-se que o padrão anual vigente ($17 \mu\text{g}/\text{m}^3$) não foi atendido em 12 estações com representatividade anual dos dados da RMSP, ou seja, em 50% das estações. Já no interior/litoral, o padrão anual foi desobedecido em 4 estações com representatividade anual, que corresponde a 31% das estações.

Resultados Fumaça

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

Fumaça - 2024								
Estação		N	Média Anual ⁽¹⁾ ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Repres.	Máximas 24 h ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)			
					1ª	2ª	3ª	4ª
RMSP	Cerqueira César	59	19	S	60	46	40	40
	Ibirapuera	57	12	S	44	43	32	29
	Pinheiros	54	18	S	89	57	52	52
	Tatuapé	58	17	S	61	56	53	47
Interior do Estado	Jundiaí	59	11	S	33	30	30	28
	Salto	53	11	S	49	27	25	25
	Itú	59	12	S	34	28	28	27
	Sorocaba	56	17	S	60	51	39	38

(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 2024, 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 mantêm suspensas na atmosfera, desde as menores que $10\ \mu\text{m}$ (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.

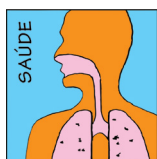
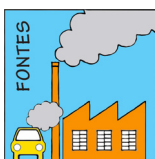
Partículas Totais em Suspensão (PTS) - 2024								
Estação		N	Média Anual ⁽¹⁾ ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Repres.	Máximas 24 h ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)			
					1ª	2ª	3ª	4ª
RMSP	Cerqueira César	55	52	S	180	143	134	126
	Osasco	57	86	S	323	257	247	200
	Pinheiros	55	55	S	210	156	138	125
	Santo Amaro	53	45	S	193	142	141	124
	Santo André - Capuava	58	46	S	147	139	120	119
	São Bernardo do Campo	52	51	S	181	146	141	134
LITORAL	Cubatão - Vila Parisi	54	251	S	838	775	763	700

(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 2024, o monitoramento de PTS foi realizado em sete estações manuais, com representatividade anual dos dados em todas elas. Na RMSP foram observadas três ultrapassagens do padrão diário de $240\ \mu\text{g}/\text{m}^3$ na estação Osasco, excedendo também o padrão anual de $80\ \mu\text{g}/\text{m}^3$. Na estação de Cubatão-Vila Parisi, foram observadas ultrapassagens tanto do PQAr diário quanto do anual.

Monóxido de Carbono - CO



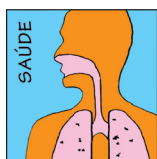
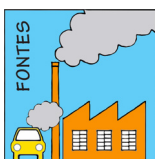
É um gás incolor e inodoro. Emitido em processos de combustão. Os veículos são responsáveis por 95% das emissões na RMSP. Combina com a hemoglobina do sangue dificultando o transporte de oxigênio.

Monóxido de Carbono (CO) - 2024						
Estação		Distribuição percentual da qualidade do ar (máxima média móvel de 8h)				
		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
	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.

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 - SO₂



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.

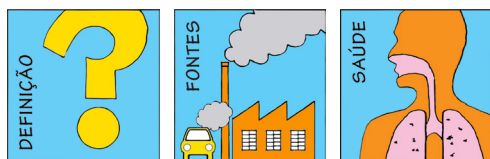
Dióxido de Enxofre (SO ₂) - 2024								
Estação		Distribuição percentual da qualidade do ar (média de 24h)					NU	Conc. Média Anual ⁽¹⁾ (µg/m³)
		Boa 0 - 20 µg/m³	Moderada >20 - 40 µg/m³	Ruim >40 - 365 µg/m³	Muito Ruim >365 - 800 µg/m³	Péssima >800 µg/m³		
RMSP	Cerqueira César	100,0%					0	2
	Congonhas	100,0%					0	2
	Guarulhos-Pimentas	100,0%					0	3
	Interlagos	100,0%					0	1
	Marg.Tietê-Ponte dos Remédios	100,0%					0	2
	Osasco	99,7%	0,3%				0	2
	S.André-Capuava	100,0%					0	3
Interior e Litoral do Estado	Cubatão-Vale do Mogi	98,5%	1,5%				0	6
	Cubatão-Vila Parisi	98,2%	1,8%				0	4
	Paulínia	100,0%					0	4
	S.José Campos	100,0%					0	1
	Santos-Ponta da Praia	100,0%					0	3

(1) PQAr anual = 30 µg/m³

- NU = Número de dias de ultrapassagens do PQAr de 24 horas – 40 µg/m³

As concentrações desse poluente sofreram redução sensível ao longo dos anos, como resultado, principalmente, da redução do teor de enxofre nos combustíveis fósseis, tanto industrial como automotivo. Em 2024, não houve ultrapassagem do padrão diário (40 µg/m³), nem do padrão anual (30 µg/m³), nas estações da RMSP, interior e litoral.

Dióxido de Nitrogênio - NO₂



Os óxidos de nitrogênio (NOX=NO+NO₂) são lançados na atmosfera por qualquer processo de combustão, destacando-se os veículos pesados como principal fonte nas áreas urbanas. O NO₂ 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 ₂) - 2024							
Estação		Distribuição percentual da qualidade do ar (máxima média de 1h)					Conc. Média Anual ⁽¹⁾ (µg/m ³)
		Boa 0 - 200 µg/m ³	Moderada >200 - 240 µg/m ³	Ruim >240 - 320 µg/m ³	Muito Ruim >320 - 1130 µg/m ³	Péssima >1130 µg/m ³	
RMSP	Cerqueira César	100,0%					40
	Congonhas	96,6%	2,8%	0,6%			69
	Guarulhos-Pimentas	99,7%	0,3%				29
	Ibirapuera	100,0%					26
	Interlagos	100,0%					23
	Itaim Paulista	99,0%	0,3%	0,7%			33
	Marg.Tietê-Ponte dos Remédios	98,8%	1,2%				62
	Osasco	99,4%	0,6%				52
	Parque D.Pedro II	99,2%	0,8%				40
	Pico do Jaraguá	100,0%					17
	Pinheiros	99,7%	0,3%				46
	S.André-Capuava	100,0%					22
	S.Bernardo-Centro	100,0%					34

(1) PQAr anual = 50 µg/m³. Em negrito, estação que ultrapassa o padrão.

- NU = Número de dias de ultrapassagens do PQAr de 1 hora – 240 µg/m³
- Cor mais clara indica que o monitoramento não atende ao critério de representatividade anual dos dados

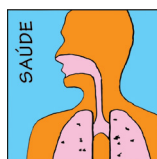
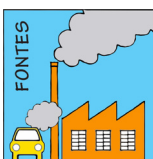
Dióxido de Nitrogênio (NO ₂) - 2024								
Estação		Distribuição percentual da qualidade do ar (máxima média de 1h)					NU	Conc. Média Anual ⁽¹⁾ (µg/m³)
		Boa 0 - 200 µg/m³	Moderada >200 - 240 µg/m³	Ruim >240 - 320 µg/m³	Muito Ruim >320 - 1130 µg/m³	Péssima >1130 µg/m³		
Interior e Litoral do Estado	Araraquara	100,0%					0	18
	Bauru	100,0%					0	17
	Campinas-Taquaral	100,0%					0	16
	Catanduva	100,0%					0	19
	Cubatão-Vale do Mogi	100,0%					0	41
	Cubatão-Vila Parisi	99,7%	0,3%				0	55
	Guaratinguetá	100,0%					0	16
	Jacareí	100,0%					0	16
	Jaú	100,0%					0	13
	Jundiaí	100,0%					0	32
	Limeira	100,0%					0	27
	Marília	100,0%					0	14
	Paulínia	100,0%					0	26
	Paulínia-Sta Terezinha	100,0%					0	8
	Piracicaba	100,0%					0	20
	Presidente Prudente	100,0%					0	12
	Ribeirão Preto	100,0%					0	22
	S.José Campos	100,0%					0	23
	S.José Campos-Jd.Satélite	100,0%					0	22
	Santa Gertrudes	100,0%					0	31
	Santos-Ponta da Praia	100,0%					0	28
	São José do Rio Preto	100,0%					0	22
	Sorocaba	100,0%					0	20
	Tatuí	100,0%					0	10
	Taubaté	100,0%					0	18

(1) PQAr anual = 50 µg/m³. Em negrito, estação que ultrapassa o padrão.

- NU = Número de dias de ultrapassagens do PQAr de 1 hora – 240 µg/m³
- Cor mais clara indica que o monitoramento não atende ao critério de representatividade anual dos dados

O monitoramento de NO₂ foi realizado em 38 estações automáticas, sendo 13 na RMSP e 25 no interior/litoral. Considerando os dados com representatividade anual, das 12 estações da RMSP, apenas as estações Congonhas e Itaim Paulista não respeitaram o valor do padrão horário (240 µg/m³). No interior/litoral, não houve ultrapassagem do padrão horário para esse poluente. O padrão anual (50 µg/m³) foi ultrapassado nas estações Congonhas, Marginal Tietê-Ponte dos Remédios e Osasco, localizadas na RMSP e próximas a vias de tráfego intenso, além da estação Cubatão-Vila Parisi, no litoral. 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 que se mantinham praticamente estáveis nos últimos anos, tiveram pequeno aumento na maioria das estações neste ano.

Compostos de Enxofre Reduzido Total (ERT)



Os compostos de enxofre reduzido mais frequentes e abundantes são sulfeto de hidrogênio (H_2S) 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_2S de 5 ppb.

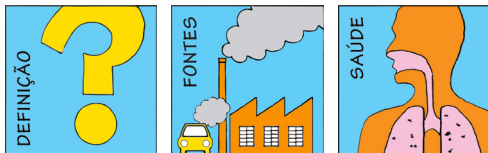
Enxofre Reduzido Total (ERT) - 2024								
Estação		Faixa de concentração (média horária)					Nh	Repr.
		< 5 ppb	>5 – 30 ppb	>30 – 100 ppb	>100 - 200 ppb	>200 ppb		
RMSP	Marg.Tietê-Ponte dos Remédios	73,74%	23,50%	2,47%	0,29%		7532	S
Interior	Americana	85,44%	11,26%	3,10%	0,18%	0,03%	7329	S

- 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 e entre 100 e 200 ppb foram encontrados em ambas as estações, enquanto valores entre acima 200 ppb foram observados apenas na estação Americana.

Compostos Orgânicos Voláteis (COVs)

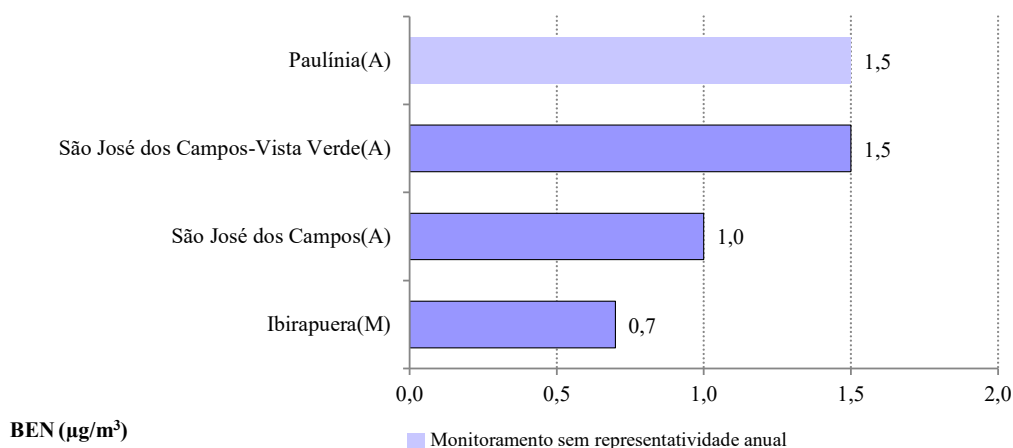
Benzeno e Tolueno



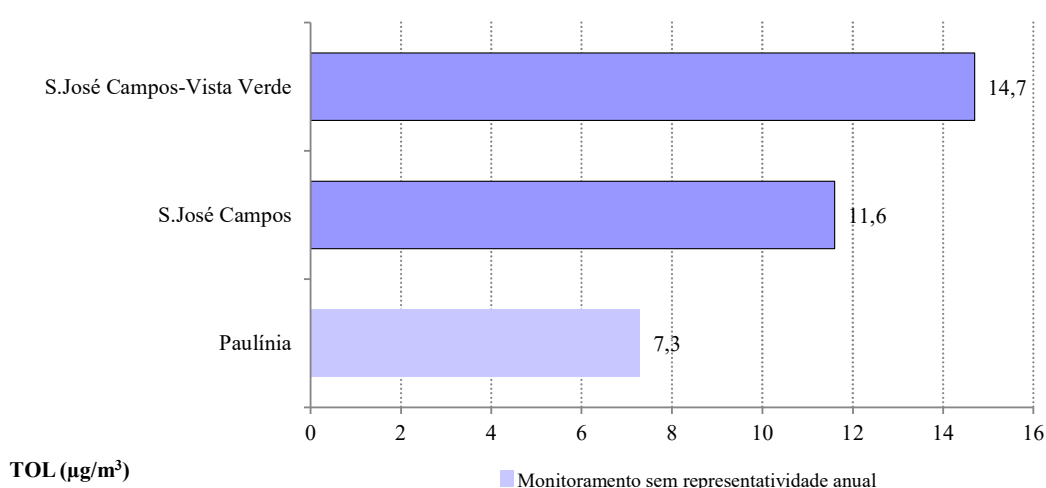
O benzeno e tolueno são compostos orgânicos voláteis classificados como perigosos, sendo as principais fontes de emissão os veículos a gasolina, quer pela emissão pelo escapamento, quer pela evaporação em diferentes partes do veículo e, de maneira indireta, pelos processos de distribuição de combustível. 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 ($14,7 \mu\text{g}/\text{m}^3$), 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 - 2024							
Estação Congonhas (RMSP)	N	Média Anual (ppb)	Repres.	Máximas 24 h (ppb)			
				1 ^a	2 ^a	3 ^a	4 ^a
Acetaldeído	21	2,4	N	4,5	4,4	3,8	3,1
Formaldeído	21	3,9	N	6,1	5,4	5,3	5,2

- 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. Deve-se destacar que 2024 foi um ano em que houve condições meteorológicas bastante desfavoráveis a dispersão dos poluentes.

1 - Os poluentes gasosos primários SO_2 , NO_2 e 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.
- **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.
- **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 sujidade da região. É um parâmetro auxiliar e somente foram observados valores elevados em Cubatão/Vila Parisi.

Os padrões de 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. Em 2024, houve um aumento das ultrapassagens do padrão diário e anual de MP_{10} (com tamanho até 10 micra) e $\text{MP}_{2,5}$ (com tamanho até 2,5 micra) em várias localidades do estado. As altas concentrações de material particulado ocorreram principalmente nos meses do inverno, em função das queimadas generalizadas e das condições meteorológicas de estabilidade atmosférica.

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, consequentemente, o atendimento aos padrões de qualidade do ar.



Secretaria de
Meio Ambiente, Infraestrutura e Logística



SÃO PAULO
GOVERNO DO ESTADO

Acompanhe as redes sociais da CETESB:



[Site: cetesb.sp.gov.br](http://cetesb.sp.gov.br)



[Facebook: facebook.com/cetesbsp](https://facebook.com/cetesbsp)



[Linkedin: linkedin.com/company/cetesb](https://linkedin.com/company/cetesb)



[Instagram: instagram.com/cetesbsp](https://instagram.com/cetesbsp)



[SoundCloud: soundcloud.com/cetesbsp](https://soundcloud.com/cetesbsp)