



COMPANHIA AMBIENTAL DO ESTADO DE SÃO PAULO



Boletim Mensal da Qualidade do Ar para o Estado de São Paulo – Ano 3 – N° 12

Dezembro de 2022

Boletim Mensal da Qualidade do Ar para o Estado de São Paulo

Ano 3 - Nº 12 - Dezembro de 2022

Poluição e Saúde

A poluição do ar é um dos mais significantes impactos causados pela atividade humana.

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.

A poluição do ar é um fenômeno tipicamente urbano industrial.

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

Urbano 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.

População do Estado em 2021

Número de habitantes

Até 100.000 = 564 municípios

De 100.000 a 400.000 = 64 municípios

De 400.000 a 1.000.000 = 14 municípios

Acima de 1.000.000 = 3 municípios

Total do Estado = 645 municípios com 46.649.132 hab.

Região Metropolitana de São Paulo (RMSP) = 39 municípios com 22.048.504 hab.

São Paulo Capital = 12.396.372 hab.

Qualidade do ar e efeitos à saúde

Os efeitos à saúde dependem do tipo de poluente e dos níveis dos mesmos na atmosfera.

Na tabela a seguir estão apresentados os efeitos à saúde relacionados à classificação da qualidade do ar para exposição de curto prazo.

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.

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.

Redes de Medição da Qualidade do Ar

A REDE - O conjunto de equipamentos de medição de qualidade do ar colocados em várias cidades e em locais específicos de cidades paulistas é chamado de “Rede de Monitoramento”. São dois os objetivos principais que a CETESB tem ao operar esta rede. Um deles é a verificação das concentrações de poluentes que a população respira e, portanto, se sua saúde está sendo afetada. O outro é permitir a análise dos dados históricos, obtidos ao longo dos anos, de modo a orientar as ações de controle. O diagnóstico feito pela CETESB é baseado na medição de poluentes e de variáveis meteorológicas, efetuada em diversos tipos de equipamentos. São gerados mensalmente cerca de 500.000 dados nas diferentes redes existentes.

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

METEOROLOGIA - Também 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 - As estações são distribuídas de acordo com o conceito de que a poluição do ar é um fenômeno urbano/industrial. Cidades populosas ou de alta industrialização recebem prioritariamente equipamentos. A racionalização de instalações leva a verificar a qualidade do ar apenas onde há indícios de emissão significativa de poluentes, uma vez que tanto a rede automática e como a rede manual envolvem uma soma expressiva de recursos, tanto em sua aquisição como na operação.

Cidades monitoradas pela CETESB	Número de estações (manuais e automáticas)	População atendida	% do Estado
42	85	27,6 milhões	59%

Fonte: IBGE - Estimativa de população em 01/07/21

(<https://www.ibge.gov.br/estatisticas/sociais/populacao/9103-estimativas-de-populacao.html?=&t=downloads>)

Dados de Qualidade do Ar do Mês

Este **BOLETIM** apresenta um resumo dos dados obtidos no mês. Os dados são apresentados de acordo com as redes que os geram. Os produzidos pela rede automática, por serem contínuos, são apresentados com associação aos efeitos à saúde (vide item Poluição e Saúde). Já nos gerados em equipamentos manuais, as amostragens são feitas a cada 6 dias, frequência que possui bastante aderência estatística com média anual, mas não possuem significado maior em termos de caracterizar o mês completo a partir de apenas 5 dados. Por essa razão, para este tipo de medição são apresentados os dados de concentração diretamente, sem qualificação de qualidade do ar.

Atenção ao título das tabelas que contém a informação das médias consideradas, por ser esse o critério de saúde. Assim considera-se para todos os particulados a média de 24 horas, para monóxido de carbono e ozônio, média máxima de oito horas no dia, e para dióxido de nitrogênio a máxima horária observada no dia.

Destaque do Mês

Neste mês de dezembro, a qualidade do ar por material particulado se manteve predominantemente BOA na maioria das regiões do estado, com exceção de Cubatão, na Baixada Santista, onde foram observados alguns dias com qualidade MODERADA, na estação Cubatão-Vale do Mogi, e com as qualidades MODERADA e RUIM, na estação Cubatão-Vila Parisi, por MP₁₀.

Houve poucos dias com condições meteorológicas propícias à formação de ozônio na RMSP, quando foram observadas qualidade do ar RUIM nas estações Capão Redondo, Cid. Universitária-USP-IPEN, Diadema, Itaim Paulista, Itaquera. Guarulhos-Paço Municipal, Guarulhos-Pimentas, Pico do Jaraguá, Santo Amaro, Santo André-Capuava, São Bernardo-Centro, São Caetano do Sul; e MUITO RUIM na estação Mauá.

Para os poluentes monóxido de carbono, dióxido de enxofre e dióxido de nitrogênio a qualidade do ar se manteve BOA.

Poluição e Meteorologia do Mês

Em dezembro, os acumulados de chuva variaram nas diversas regiões do estado, sendo registrados totais de chuva abaixo das normais climatológicas na RMSP e em algumas localidades das regiões Centro-Oeste e Sudoeste; nas demais regiões do estado, foram acima das normais climatológicas, destacando-se as localidades de Araçatuba, Araraquara, Campinas, Franca, São José dos Campos, Sorocaba e Santos, com acumulados de chuva de 40% a 60% acima das respectivas normais climatológicas. As ocorrências de chuva foram ocasionadas pelas atuações de áreas de instabilidade associadas a sistemas frontais que passaram pelo litoral paulista, favorecendo a dispersão atmosférica dos poluentes.

Na primeira quinzena do mês, houve atuação de massas de ar quente que propiciou condições para a formação de ozônio principalmente na RMSP.

Entre os dias 17 e 24, houve um episódio de Zona de Convergência do Atlântico Sul (ZCAS), que manteve uma frente semiestacionária entre os litorais de São Paulo e do Rio de Janeiro, impedindo o deslocamento das massas de ar frio pós-frontal para o oceano, fazendo com que as mesmas permanecessem, por vários dias, ao longo do litoral paulista. Essa situação meteorológica ocasionou boa ventilação, nebulosidade e chuvas leves na faixa leste do estado, influenciando tanto no volume mensal de chuva quanto na redução das temperaturas médias em quase todo o estado, situação esta que favoreceu a dispersão dos poluentes e inibiu a formação de ozônio.

Ozônio

O ozônio é um poluente que não é emitido diretamente na atmosfera por nenhuma fonte, mas formado através da reação entre os óxidos de nitrogênio (emitidos por processos de combustão - veicular e industrial) e dos compostos orgânicos voláteis (emitidos em processos evaporativos, queima incompleta de combustíveis automotivos e em processos industriais), na presença de luz solar.

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.

O comportamento do ozônio é apresentado em percentagem de dias que a concentração se situa em cada uma das faixas que são associadas a índices que refletem critérios de efeitos na saúde.

Resultados O₃

Ozônio (O ₃) - Dezembro 2022							
Estação	Qualidade e faixa de concentração (Máxima média móvel de 8h)					N	Repr.
	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	Capão Redondo	81%	16%	3%			31 S
	Carapicuíba	100%					31 S
	Cid.Universitária-USP-Ipen	74%	23%	3%			31 S
	Diadema	75%	19%	6%			16 N
	Grajaú-Parelheiros	100%					31 S
	Guarulhos-Paço Municipal	90%	7%	3%			31 S
	Guarulhos-Pimentas	90%	3%	7%			31 S
	Ibirapuera	81%	19%				31 S
	Interlagos	83%	17%				30 S
	Itaim Paulista	87%	3%	10%			31 S
	Itaquera	84%	6%	10%			31 S
	Mauá	89%	7%		4%		28 S
	Mooca	90%	10%				31 S
	Nossa Senhora do Ó	90%	10%				31 S
	Parque D.Pedro II	87%	13%				31 S
	Perus	84%	16%				31 S
	Pico do Jaraguá	70%	27%	3%			30 S
	Pinheiros	97%	3%				31 S
	S.André-Capuava	89%	7%	4%			28 S
	S.Bernardo-Centro	87%	10%	3%			31 S
Santana	94%	6%				31 S	
Santo Amaro	81%	16%	3%			31 S	
São Caetano do Sul	84%	10%	6%			31 S	

N = Número de dias válidos

Repr. = Atende ao critério de representatividade mensal dos dados : S (sim) e N (não)

Ozônio (O ₃) - Dezembro 2022							
Estação	Qualidade e faixa de concentração (Máxima média móvel de 8h)					N	Repr.
	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		
Interior e Litoral do Estado	Americana	90%	10%				29 S
	Araçatuba	100%					31 S
	Araraquara	100%					31 S
	Bauru	100%					31 S
	Campinas-Taquaral*	-	-	-	-	-	- -
	Campinas-V.União	100%					31 S
	Catanduva	97%	3%				31 S
	Cubatão-Centro*	-	-	-	-	-	- -
	Cubatão-Vale do Mogi	97%	3%				31 S
	Guaratinguetá*	-	-	-	-	-	- -
	Jacaréí	50%	50%				6 N
	Jaú	100%					31 S
	Jundiáí	81%	19%				26 S
	Limeira	87%	13%				31 S
	Marília	97%	3%				31 S
	Paulínia	94%	6%				31 S
	Paulínia-Sta Terezinha	100%					7 N
	Piracicaba	100%					31 S
	Presidente Prudente	100%					31 S
	Ribeirão Preto	97%	3%				29 S
	Rio Claro-Jd.Guanabara	100%					31 S
	S.José Campos*	-	-	-	-	-	- -
	S.José Campos-Jd.Satélite	90%	10%				31 S
	Santos	100%					31 S
	Santos-Ponta da Praia	100%					30 S
	São José do Rio Preto	100%					29 S
São Sebastião	100%					31 S	
Sorocaba	100%					31 S	
Tatuí	97%	3%				31 S	
Taubaté	94%	6%				31 S	

N = Número de dias válidos

Repr. = Atende ao critério de representatividade mensal dos dados : S (sim) e N (não)

* Dados indisponíveis devido a questões operacionais

Material Particulado

Constituído de partículas sólidas ou líquidas, pequenas o suficiente para se manterem suspensas no ar. Sem característica química definida, tem importância também pelo tamanho que se apresenta. Destacam-se em termos de saúde as partículas menores que 10 micra, chamadas de partículas inaláveis - **MP₁₀** e também as menores que 2,5 micra, chamadas de partículas inaláveis finas - **MP_{2,5}**.

Resultados MP₁₀

Rede Automática

A apresentação dos dados é feita em percentagem de dias que a concentração se situa em cada uma das faixas que são associadas a índices que refletem critérios de efeitos na saúde.

Partículas Inaláveis (MP ₁₀) - Dezembro 2022								
Estação	Qualidade e faixa de concentração (média de 24h)					Conc. Média Mensal (µg/m ³)	N	Repr.
	Boa 0 - 50 µg/m ³	Moderada >50 - 100 µg/m ³	Ruim >100 - 150 µg/m ³	Muito Ruim >150 - 250 µg/m ³	Péssima >250 µg/m ³			
RMSP	Capão Redondo	100%				17	29	S
	Carapicuíba	100%				17	31	S
	Cerqueira César	100%				17	31	S
	Congonhas	100%				19	31	S
	Diadema	100%				20	16	N
	Grajaú-Parelheiros	100%				24	31	S
	Guarulhos-Paço Municipal	100%				16	31	S
	Guarulhos-Pimentas	100%				17	31	S
	Interlagos	100%				17	28	S
	Itaim Paulista	100%				16	31	S
	Marg.Tietê-Ponte dos Remédios	100%				21	31	S
	Mauá	100%				21	16	N
	Nossa Senhora do Ó	100%				16	31	S
	Osasco	100%				21	31	S
	Parque D.Pedro II	100%				24	31	S
	Perus	100%				20	31	S
	Pinheiros	100%				16	23	S
	S.André-Capuava	100%				20	31	S
	S.Bernardo-Paulicéia	100%				18	31	S
	Santo Amaro	100%				13	30	S
São Caetano do Sul	100%				19	31	S	
Taboão da Serra	100%				21	30	S	

N = Número de dias válidos

Repr. = Atende ao critério de representatividade mensal dos dados : S (sim) e N (não)

Partículas Inaláveis (MP ₁₀) - Dezembro 2022									
Estação	Qualidade e faixa de concentração (média de 24h)					Conc. Média Mensal (µg/m ³)	N	Repr.	
	Boa 0 - 50 µg/m ³	Moderada >50 - 100 µg/m ³	Ruim >100 - 150 µg/m ³	Muito Ruim >150 - 250 µg/m ³	Péssima >250 µg/m ³				
Interior e Litoral do Estado	Americana	100%					15	31	S
	Araçatuba	100%					13	31	S
	Araraquara	100%					14	31	S
	Bauru	100%					13	31	S
	Campinas-Centro	100%					18	31	S
	Campinas-Taquaral*	-	-	-	-	-	-	-	-
	Catanduva	100%					16	30	S
	Cubatão-Centro*	-	-	-	-	-	-	-	-
	Cubatão-Vale do Mogi	87%	13%				34	31	S
	Cubatão-Vila Parisi	52%	35%	13%			55	31	S
	Guaratinguetá	100%					15	20	N
	Jacareí	100%					18	5	N
	Jaú	100%					13	31	S
	Jundiaí	100%					15	25	S
	Limeira	100%					19	26	S
	Marília	100%					11	31	S
	Paulínia	100%					18	31	S
	Paulínia-Sta Terezinha	100%					14	24	S
	Piracicaba	100%					17	31	S
	Presidente Prudente	100%					12	31	S
	Ribeirão Preto	100%					13	29	S
	Rio Claro-Jd.Guanabara	100%					18	31	S
	S.José Campos*	-	-	-	-	-	-	-	-
	S.José Campos-Jd.Satélite	100%					12	31	S
	Santa Gertrudes	100%					24	31	S
	Santos	100%					20	19	N
	Santos-Ponta da Praia	100%					19	31	S
	São José do Rio Preto	100%					15	27	S
	São Sebastião	100%					20	24	S
	Sorocaba	100%					14	31	S
Tatuí	100%					12	31	S	
Taubaté	100%					12	27	S	

N = Número de dias válidos

Repr. = Atende ao critério de representatividade mensal dos dados : S (sim) e N (não)

* Dados indisponíveis devido a questões operacionais

Rede Manual

São apresentados os dados de concentração obtidos a cada 6 dias.

Partículas Inaláveis (MP ₁₀) - Dezembro/2022					
Estação		Concentração média de 24h (µg/m ³)			
		01/dez	07/dez	13/dez	19/dez
Interior do Estado	Cordeirópolis - Módolo	14	14	12	20
	Franca - Cidade Nova	14	9	10	7
	Guarujá - Vicente de Carvalho	28	22	19	10
	Jaboticabal - Jd. Kennedy*				
	Santa Gertrudes - Jd. Luciana	35	-	25	38

*obras no local

- amostragem inválida ou ausência de dados

Resultados MP_{2,5}

Rede Automática

Assim como os dados de MP₁₀ obtidos automaticamente, os dados de MP_{2,5} são apresentados por faixas de concentração associadas a critérios de saúde.

Partículas Inaláveis Finas (MP _{2,5}) - Dezembro 2022									
Estação	Qualidade e faixa de concentração (média de 24h)					Conc. Média Mensal (µg/m ³)	N	Repr.	
	Boa 0 - 25 µg/m ³	Moderada >25 - 50 µg/m ³	Ruim >50 - 75 µg/m ³	Muito Ruim >75 - 125 µg/m ³	Péssima >125 µg/m ³				
RMSP	Cid.Universitária-USP-Ipen	100%					10	31	S
	Congonhas	100%					12	31	S
	Grajaú-Parelheiros	97%	3%				11	31	S
	Guarulhos-Paço Municipal	100%					11	30	S
	Guarulhos-Pimentas	100%					8	31	S
	Ibirapuera	100%					9	31	S
	Itaim Paulista	97%	3%				10	30	S
	Marg.Tietê-Ponte dos Remédios	100%					13	31	S
	Mauá	96%	4%				10	26	S
	Moóca	100%					12	20	N
	Osasco	100%					13	31	S
	Parque D.Pedro II	100%					11	31	S
	Perus	100%					12	30	S
	Pico do Jaraguá	100%					8	29	S
	Pinheiros	100%					6	6	N
	S.Bernardo-Centro	100%					11	31	S
Santana	100%					10	31	S	
São Caetano do Sul	100%					11	31	S	
Interior e Litoral do Estado	Campinas-V.União	100%					9	31	S
	Guaratinguetá	100%					8	31	S
	Jundiaí	100%					9	25	S
	Limeira	100%					6	24	S
	Paulínia-Sta Terezinha	100%					11	20	N
	Piracicaba	100%					7	31	S
	Ribeirão Preto	100%					7	29	S
	Rio Claro-Jd.Guanabara	100%					9	31	S
	S.José Campos-Jd.Satélite	100%					6	31	S
	Santa Gertrudes	100%					11	31	S
	Santos-Ponta da Praia	100%					10	31	S
	São José do Rio Preto	100%					7	27	S
	São Sebastião*	-	-	-	-	-	-	-	-
Taubaté	100%					7	26	S	

N = Número de dias válidos

Repr. = Atende ao critério de representatividade mensal dos dados : S (sim) e N (não)

* Dados indisponíveis devido a questões operacionais

Rede Manual

São apresentados os dados de concentração obtidos a cada 6 dias.

Partículas Inaláveis Finas (MP _{2,5}) - Dezembro/2022					
Estação		Concentração média de 24h (µg/m ³)			
		01/dez	07/dez	13/dez	19/dez
RMSP	Cerqueira César	8	6	6	7
	Santo Amaro	8	4	4	8
	Santo André - Capuava	8	8	5	6

Resultados Fumaça

Parâmetro histórico. Um bom indicador dos processos de combustão na composição da poluição atmosférica. Medido uma vez a cada 6 dias, e por essa razão são apresentados os valores de concentração.

Fumaça (FMC) - Dezembro/2022					
Estação		Concentração média de 24h (µg/m ³)			
		01/dez	07/dez	13/dez	19/dez
RMSP	Campos Elíseos	-	-	-	-
	Cerqueira César	21	11	8	9
	Ibirapuera	7	8	6	5
	Pinheiros	11	12	8	5
	Tatuapé	14	-	11	-
Interior do Estado	Itú	7	6	6	-
	Jundiaí	13	9	8	-
	Salto	4	5	5	9
	Sorocaba	10	9	8	7

- amostragem inválida ou ausência de dados

Resultados CO

Todos os resultados obtidos nas estações medidoras respeitam os padrões qualidade do ar desde 2008.

Na RMSP, os veículos são responsáveis por cerca de 95% das emissões de CO para a atmosfera.

Monóxido de Carbono (CO) - Dezembro 2022								
Estação	Qualidade e faixa de concentração (máxima média móvel de 8h)					N	Repr.	
	Boa 0 - 9 ppm	Moderada >9 - 11 ppm	Ruim >11 - 13 ppm	Muito Ruim >13 - 15 ppm	Péssima >15 ppm			
RMSP	Carapicuíba	100%				31	S	
	Cerqueira César	100%				31	S	
	Congonhas	100%				31	S	
	Grajaú-Parelheiros*	-	-	-	-	-	-	
	Guarulhos-Pimentas	100%				31	S	
	Ibirapuera	100%				31	S	
	Marg.Tietê-Ponte dos Remédios	100%				31	S	
	Mooca	100%				31	S	
	Osasco	100%				31	S	
	Parque D.Pedro II	100%				31	S	
	Pinheiros	100%				31	S	
	S.Bernardo-Centro	100%				31	S	
	Santo Amaro	100%				25	S	
	São Caetano do Sul	100%				31	S	
Taboão da Serra	100%				31	S		
Interior do Estado	Campinas-Centro	100%				31	S	
	Ribeirão Preto	100%				29	S	
	S.José Campos-Jd.Satélite	100%				17	N	

N = Número de dias válidos

Repr. = Atende ao critério de representatividade mensal dos dados : S (sim) e N (não)

* Dados indisponíveis devido a questões operacionais

Resultados SO₂

Resulta principalmente da queima de combustíveis que contém enxofre, como óleo diesel, óleo combustível industrial e gasolina.

É um dos principais precursores da chuva ácida e também responsável pela formação de sulfatos secundários que contribuem para a formação do material particulado na atmosfera.

Dióxido de Enxofre (SO ₂) - Dezembro 2022									
Estação	Qualidade e faixa de concentração (média de 24h)					Conc. Média Mensal (µg/m ³)	N	Repr.	
	Boa 0 - 20 µg/m ³	Moderada >20 - 40 µg/m ³	Ruim >40 - 365 µg/m ³	Muito Ruim >365 - 800 µg/m ³	Péssima >800 µg/m ³				
RMSP	Cerqueira César	100%					1	17	N
	Congonhas	100%					1	29	S
	Guarulhos-Pimentas*	-	-	-	-	-	-	-	-
	Interlagos	100%					1	4	N
	Marg.Tietê-Ponte dos Remédios	100%					1	31	S
	Osasco	100%					2	31	S
	S.André-Capuava	100%					4	15	N
	São Caetano do Sul	100%					1	17	N
Interior e Litoral do Estado	Cubatão-Centro*	-	-	-	-	-	-	-	-
	Cubatão-Vale do Mogi	100%					6	31	S
	Cubatão-Vila Parisi	100%					4	24	S
	Paulínia	100%					3	31	S
	Paulínia-Sta Terezinha	100%					4	24	S
	S.José Campos*	-	-	-	-	-	-	-	-
	Santos-Ponta da Praia	100%					2	31	S

N = Número de dias válidos

Repr. = Atende ao critério de representatividade mensal dos dados : S (sim) e N (não)

* Dados indisponíveis devido a questões operacionais

Resultados NO₂

Os óxidos de nitrogênio (NO_x) são lançados na atmosfera durante processos de combustão, envolvendo veículos automotores ou processos industriais. O NO sob a ação de luz solar se transforma em NO₂ que, além de ser um dos poluentes considerados prioritários para a medição, tem papel importante na formação de oxidantes fotoquímicos como o ozônio.

Dióxido de Nitrogênio (NO ₂) - Dezembro 2022								
Estação	Qualidade e faixa de concentração (máxima média de 1h)					Conc. Média Mensal (µg/m ³)	N	Repr.
	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%				29	31	S
	Congonhas	100%				56	26	S
	Guarulhos-Paço Municipal*	-	-	-	-	-	-	-
	Guarulhos-Pimentas	100%				20	31	S
	Ibirapuera	100%				21	31	S
	Itaim Paulista	100%				18	31	S
	Marg.Tietê-Ponte dos Remédios	100%				39	31	S
	Osasco	100%				38	28	S
	Parque D.Pedro II	100%				28	31	S
	Pico do Jaraguá	100%				15	28	S
	Pinheiros	100%				32	31	S
	S.André-Capuava	100%				19	27	S
	S.Bernardo-Centro	100%				21	29	S
	São Caetano do Sul	100%				21	31	S
Interior e Litoral do Estado	Araraquara	100%				9	31	S
	Bauru	100%				8	28	S
	Campinas-Taquaral*	-	-	-	-	-	-	-
	Catanduva	100%				9	30	S
	Cubatão-Centro*	-	-	-	-	-	-	-
	Cubatão-Vale do Mogi	100%				31	14	N
	Cubatão-Vila Parisi	100%				36	24	S
	Guaratinguetá*	-	-	-	-	-	-	-
	Jacaré	100%				12	4	N
	Jaú	100%				8	31	S
	Jundiaí	100%				21	25	S
	Limeira	100%				14	31	S
	Marília	100%				7	31	S
	Paulínia	100%				15	31	S
	Paulínia-Sta Terezinha	100%				5	19	N
	Piracicaba	100%				10	31	S
	Presidente Prudente	100%				7	31	S
	Ribeirão Preto	100%				7	29	S
	S.José Campos*	-	-	-	-	-	-	-
	S.José Campos-Jd.Satélite	100%				14	31	S
	Santa Gertrudes	100%				19	31	S
	Santos-Ponta da Praia	100%				23	31	S
	São José do Rio Preto	100%				12	27	S
Sorocaba	100%				12	31	S	
Tatuí	100%				5	21	S	
Taubaté	100%				12	13	N	

N = Número de dias válidos

Repr. = Atende ao critério de representatividade mensal dos dados : S (sim) e N (não)

* Dados indisponíveis devido a questões operacionais

Resultados ERT

Os compostos de enxofre reduzido (ERT) mais frequentes e abundantes são: sulfeto de hidrogênio (H₂S), metil-mercaptana (CH₃SH), dimetil-sulfeto ((CH₃)₂S) e dimetil-dissulfeto ((CH₃)₂S₂). São emitidos por processos industriais diretamente para atmosfera, além de ser também resultado da degradação anaeróbica de matéria orgânica em corpos hídricos. Esses compostos se caracterizam pela sensação de odor desagradável, mesmo em baixa concentração, podendo ocasionar incômodos à população.

Enxofre Reduzido Total (ERT) - Dezembro/2022								
Estação		Faixa de concentração (média horária)					Nh	Repr.
		< 5 ppb	>5 – 30 ppb	>30 – 100 ppb	>100 - 200 ppb	>200 ppb		
RMSP	Marginal Tietê - Ponte dos Remédios *	-	-	-	-	-	-	-
Interior	Americana	88,72%	9,62%	1,66%			665	S

Nh = Número de medidas horárias válidas

Repr. = Atende ao critério de representatividade mensal dos dados : S (sim) e N (não)

* Dados indisponíveis devido a questões operacionais

No Brasil não há padrão de qualidade do ar para ERT. Não existe limite de percepção de odor para os compostos de enxofre reduzido total como um todo, e sim para seus componentes individuais. O limite de percepção de odor para H₂S é de 5 ppb, por outro lado algumas mercaptanas possuem limites de percepção de odor ainda menores. Há vários fatores que afetam a sensibilidade ao odor, sendo que mesmo com concentrações de 30 ppb de H₂S (padrão de qualidade do ar adotado na Califórnia) ainda uma parcela da população não detectaria o odor¹.

¹ The Perception of Hydrogen Sulfide Odour in Relation to Setting an Ambient Air Quality Standard – Final Report Prepared for California Air Resources Board ARB Contract A4-046-33, April 1985

Resultados Benzeno e Tolueno

Benzeno e Tolueno são compostos orgânicos voláteis provenientes em grandes centros urbanos, principalmente, das emissões de veículos a gasolina. O benzeno também pode ser emitido em atividades industriais e é utilizado na manufatura de alguns produtos químicos como detergentes, tintas, pigmentos, etc. O Brasil não possui padrão de qualidade do ar para esses poluentes.

Benzeno - Dezembro/2022 (média horária)								
Estação		Faixa de concentração					Nh	Repr.
		< 2 µg/m ³	>2 – 5 µg/m ³	>5 – 10 µg/m ³	>10 - 20 µg/m ³	>20 µg/m ³		
RMSP	Pinheiros*	-	-	-	-	-	-	-
	Santo André-Capuava	79,87%	9,60%	6,21%	4,05%	0,27%	740	S
Interior e Litoral do Estado	Cubatão-Centro*	-	-	-	-	-	-	-
	Paulínia*	-	-	-	-	-	-	-
	São José dos Campos*	-	-	-	-	-	-	-
	São José dos Campos - Vista Verde	99,05%	0,95%				737	S

Nh = Número de medidas horárias válidas

Repr. = Atende ao critério de representatividade mensal dos dados : S (sim) e N (não)

* Dados indisponíveis devido a questões operacionais

Tolueno - Dezembro/2022 (média horária)								
Estação		Faixa de concentração					Nh	Repr.
		<6 µg/m ³	>6 – 15 µg/m ³	>15 – 30 µg/m ³	>30 - 60 µg/m ³	>60 µg/m ³		
RMSP	Pinheiros*	-	-	-	-	-	-	-
	Santo André-Capuava	85,54%	12,16%	1,62%	0,54%	0,14%	740	S
Interior e Litoral do Estado	Cubatão-Centro*	-	-	-	-	-	-	-
	Paulínia*	-	-	-	-	-	-	-
	São José dos Campos*	-	-	-	-	-	-	-
	São José dos Campos - Vista Verde	94,71%	5,15%	0,14%			737	S

Nh = Número de medidas horárias válidas

Repr. = Atende ao critério de representatividade mensal dos dados : S (sim) e N (não)

* Dados indisponíveis devido a questões operacionais

Resultados Aldeídos

Os aldeídos são emitidos diretamente para a atmosfera por diversas fontes, das quais se destacam 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.

Aldeídos - Dezembro/2022				
Estação Santo André-Capuava (RMSP)	Concentração média de 24h (ppb)			
	01/dez	07/dez	13/dez	19/dez
Acetaldeído	2,4	-	1,3	1,6
Formaldeído	3,8	-	1,8	1,9

- amostragem inválida ou ausência de dados

Ocorrências nas Redes de Monitoramento

Rede Automática

- Estação Cubatão-Centro: estação desativada temporariamente

Rede Manual

- Sem ocorrências.

© CETESB 2023

Os dados estão sujeitos a alterações por validações posteriores.

O uso das informações contidas nesse boletim é de inteira responsabilidade do usuário.

É permitida a reprodução total ou parcial deste documento, desde que citada a fonte.