

# Boletim VigiAR

Coordenadoria de Vigilância em Saúde (COVISA)

Divisão de Vigilância em Saúde Ambiental (DVISAM)



Foto: Depositphotos.

# Dia Internacional do Ar Limpo para um Céu Azul

Em 07 de setembro de 2019 a Assembléia Geral das Nações Unidas designou este dia, como o Dia Internacional do Ar Limpo para um Céu Azul, com objetivo de observar, conscientizar e promover a participação global na luta contra a poluição do ar.

As fontes poluidoras podem ser classificadas em antrópicas quando a poluição é gerada pela atividade do homem, ou natural quando as emissões de poluentes ocorrem por eventos naturais, como as erupções vulcânicas, incêndios florestais entre outros.

Os poluentes emitidos diretamente da fonte são classificados como primários, que podem se combinar por meio de reações químicas, na presença fatores climáticos adequados e formar os poluentes secundários.

Os principais poluentes a serem monitorados, que causam impacto à saúde humana, são os materiais particulados (MP<sub>10</sub> e MP<sub>2,5</sub>), ozônio troposférico (O<sub>3</sub>), dióxido de nitrogênio (NO<sub>2</sub>), dióxido de enxofre (SO<sub>2</sub>) e monóxido de carbono (CO).

De acordo com a Organização Mundial de Saúde (OMS) a poluição atmosférica é um dos maiores riscos ambientais à saúde humana, causando cerca de 7 milhões de mortes prematuras por ano.

O especialista Jordi Pon, do Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente (PNUMA), alerta para os altos níveis de poluição atmosférica nas capitais latino-americanas, gerada pela emissões provenientes do transporte, indústria ou gerenciamento inadequado de resíduos. Nas Américas a estimativa é que a poluição do ar esteja relacionada a 320 mil mortes prematuras.

Algumas recomendações para a redução da poluição do ar são elencadas pelo especialista, como fortalecer a rede de monitoramento da qualidade do ar, práticas industriais para redução e controle das emissões, incentivo de motores e veículos mais “limpos” e ações da sociedade com mudança de hábitos de consumo.

## Saiba mais em:

<https://www.nationalgeographicbrasil.com/meio-ambiente/2022/09/quais-sao-os-principais-poluente-do-ar-e-como-contribuir-para-reduzi-los>

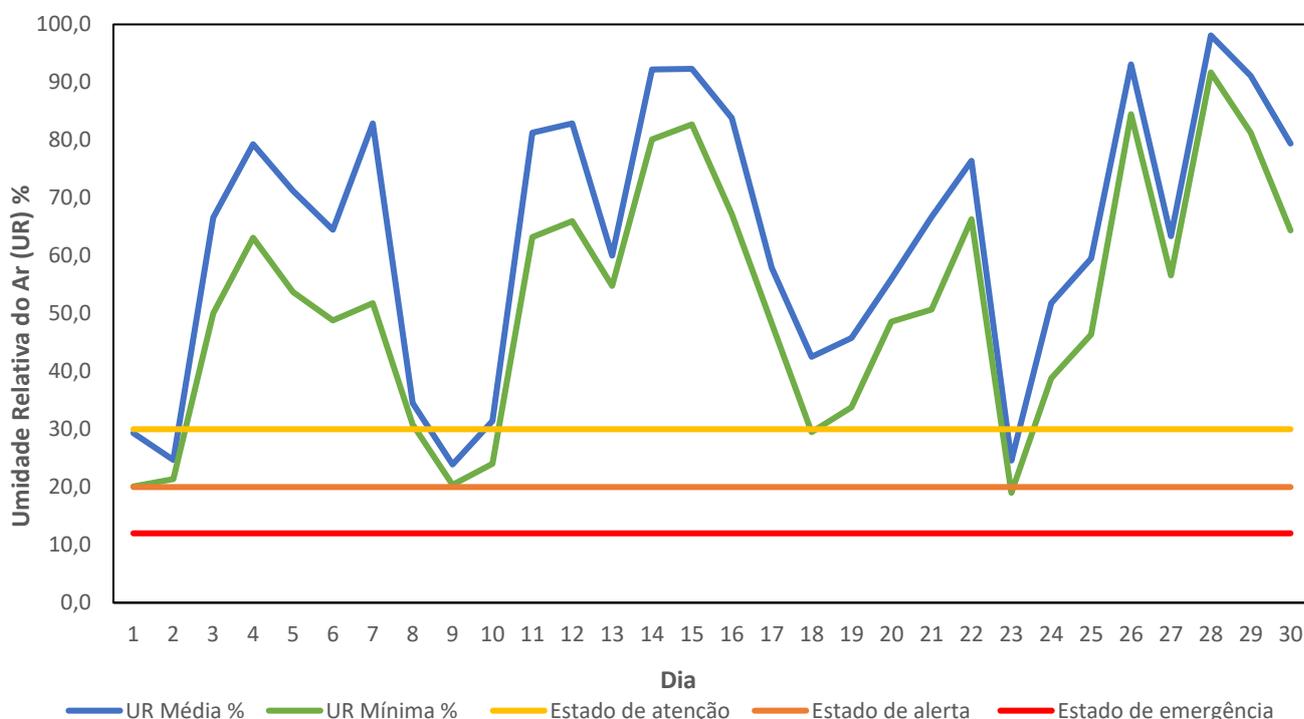
# Umidade Relativa do Ar

Fonte: Centro de Gerenciamento de Emergências Climáticas – CGE.

De acordo com o Centro de Gerenciamento de Emergências Climáticas da Prefeitura de São Paulo (CGE), no mês de setembro de 2022, a Umidade Relativa do Ar (UR) apresentou média mensal de 63,6%.

No dia 09, ocorreu a menor média diária registrada de 23,9% e a menor mínima diária ocorreu no dia 23 com 19%. A Defesa Civil decretou Estado de Atenção para a baixa umidade do ar em toda cidade de São Paulo nos dias 01, 02, 09, 10 e 23. Em 18 dias do mês de setembro, as médias diárias encontraram-se acima de 60%, o recomendado pela Organização Mundial de Saúde (OMS).

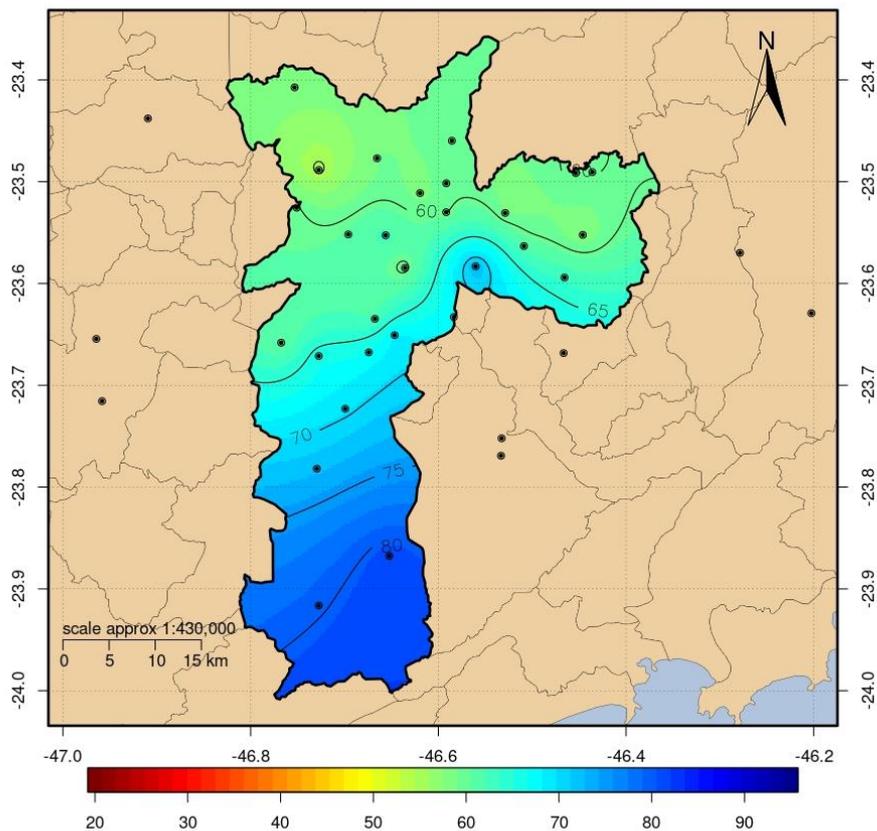
Média diária da Umidade Relativa do Ar no Município de São Paulo em Setembro de 2022



Média diária da Umidade Relativa do Ar aferida pelas estações meteorológicas do CGE.  
Gráfico: DVISAM/COVISA, 2022.  
Fonte: CGE.

Estudos indicam que a Umidade Relativa do Ar, no período seco, está associada a problemas respiratórios em crianças. Seguindo as recomendações da Organização Mundial de Saúde (OMS) – que estabelece que índices de umidade relativa do ar inferiores a 60% não são adequados para a saúde humana –, o CGE, que registra diariamente os níveis de umidade relativa do ar, passou a adotar uma escala psicrométrica que aponta os níveis de criticidade da umidade do ar, classificados em atenção, alerta e emergência.

### Umidade Média Mínima [%] - Setembro



Fonte: CGE.

A escala utilizada pela equipe técnica do CGE foi desenvolvida pelo Centro de Pesquisas Meteorológicas e Climáticas aplicadas à Agricultura (CEPAGRI), da Universidade Estadual de Campinas/SP (UNICAMP). Considerando as classificações do CEPAGRI, o CGE é responsável por informar a Coordenadoria Municipal de Defesa Civil (COMDEC) quando observados índices inferiores a 30%. Com a diminuição desses valores, a COMDEC decreta estados de criticidade de baixa umidade relativa do ar.

# Como se prevenir

## **Cuidados a serem tomados quando a umidade relativa do ar atingir entre 21% e 30%:**

- **Estado de Atenção**
  - evitar exercícios físicos ao ar livre entre 11 e 15 horas;
  - umidificar o ambiente através de vaporizadores, toalhas molhadas, recipientes com água, molhamento de jardins etc.;
  - sempre que possível permanecer em locais protegidos do sol, em áreas vegetadas etc.;
  - consumir água à vontade.

## **Cuidados a serem tomados quando a umidade atingir entre 12% e 20%:**

- **Estado de Alerta**
  - observar as recomendações do estado de atenção;
  - evitar exercícios físicos e trabalhos ao ar livre entre 10 e 16 horas;
  - evitar aglomerações em ambientes fechados;
  - usar soro fisiológico nos olhos e narinas.

## **Cuidados a serem tomados quando a umidade relativa do ar atingir abaixo de 12%:**

- **Estado de Emergência**
  - observar as recomendações do estado de atenção e alerta;
  - determinar a interrupção de qualquer atividade ao ar livre entre 10 e 16 horas, como aulas de educação física, coleta de resíduos, entrega de correspondências etc.;
  - determinar a suspensão de atividades que exijam aglomerações de pessoas em recintos fechados entre 10 e 16 horas, como aulas, cinemas etc.;
  - durante as tardes, manter os ambientes internos com umidade, principalmente quartos de crianças, hospitais etc.

Essas informações foram retiradas do panfleto “Efeitos do Clima na Saúde – Ar Seco”, desenvolvido pela equipe do Programa VIGIAR em conjunto com o Grupo Técnico sobre efeitos na saúde relacionados à poluição do ar e ao clima, e criado pelo Núcleo Técnico de Comunicação (NTCom/COVISA) de São Paulo/SP, em 2012, disponível em:

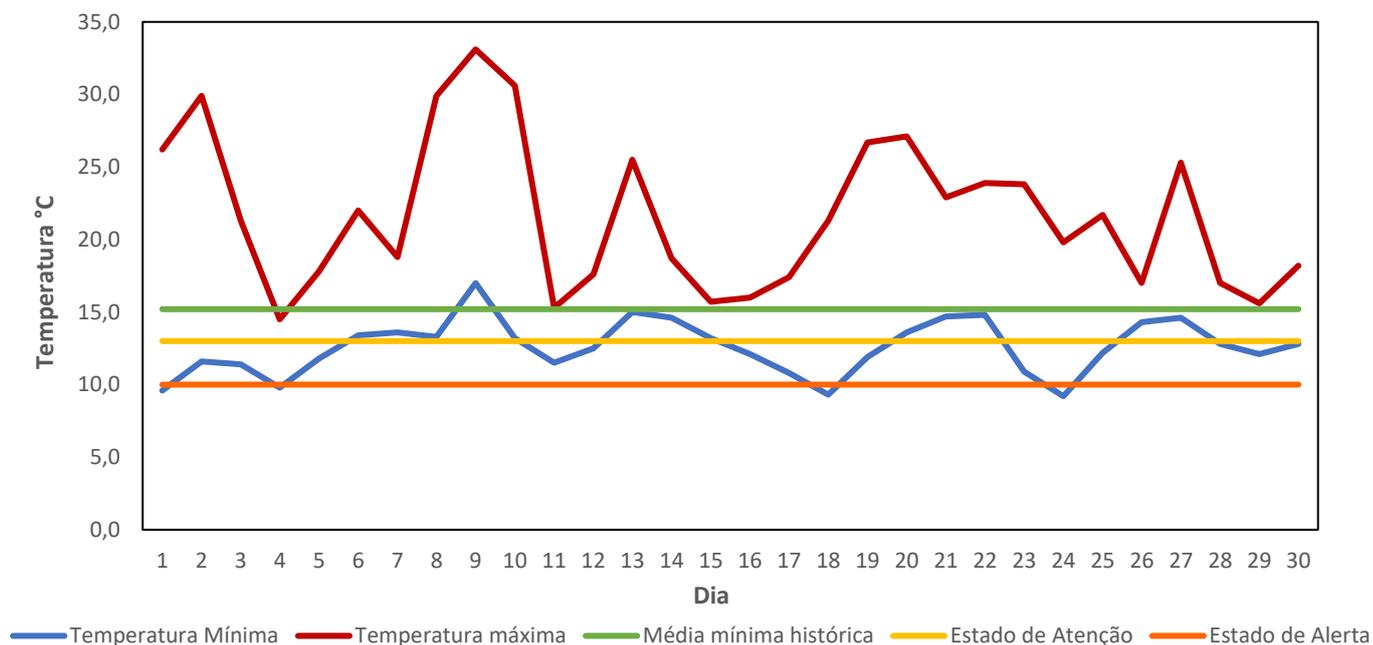
[https://www.prefeitura.sp.gov.br/cidade/secretarias/upload/saude/folder\\_ar\\_seco\\_08\\_2021.pdf](https://www.prefeitura.sp.gov.br/cidade/secretarias/upload/saude/folder_ar_seco_08_2021.pdf)

# Temperaturas Mínima e Máxima Diárias

Fonte: Centro de Gerenciamento de Emergências Climáticas – CGE.

De acordo com dados do CGE, que compila informações de temperatura desde 2004, a média mensal das temperaturas mínimas no mês de setembro foi de 12,6°C. A média das temperaturas máximas foi de 21,7°C. As médias mínimas e máximas ficaram abaixo do esperado em 2,6°C e 4,2°C respectivamente. No dia 24 houve a menor temperatura média diária de 9,2°C e no dia 09 houve a maior temperatura média diária de 33,1°C.

Temperaturas médias diárias mínimas e máximas no Município de São Paulo em setembro de 2022

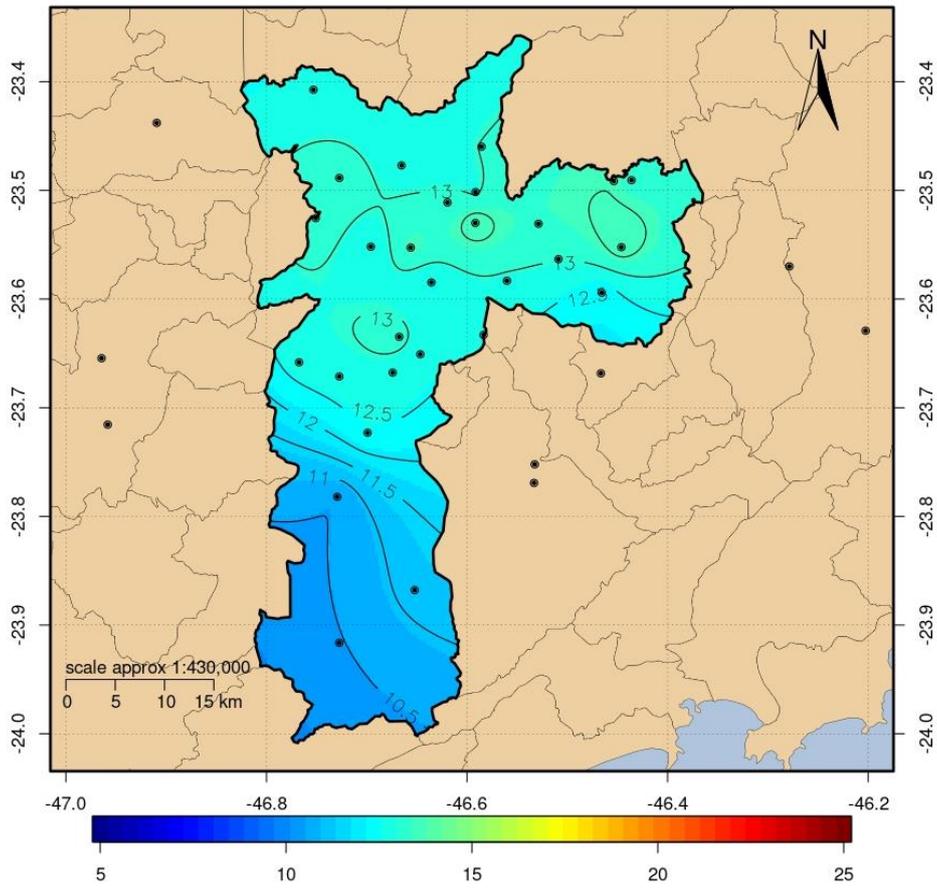


Temperaturas médias mínima e máxima diárias aferidas pelas estações meteorológicas do CGE.  
Gráfico: DVISAM/COVISA, 2022.

As temperaturas elevadas podem causar problemas à saúde, como a desidratação e a insolação, além do desconforto térmico causado pelo calor. Manter-se bem hidratado, ambientes ventilados e evitar exposição ao sol nos horários com maior incidência de raios ultravioletas, das 10 às 16h, são recomendações que podem auxiliar na proteção da sua saúde. Para mais informações, acesse o link abaixo:

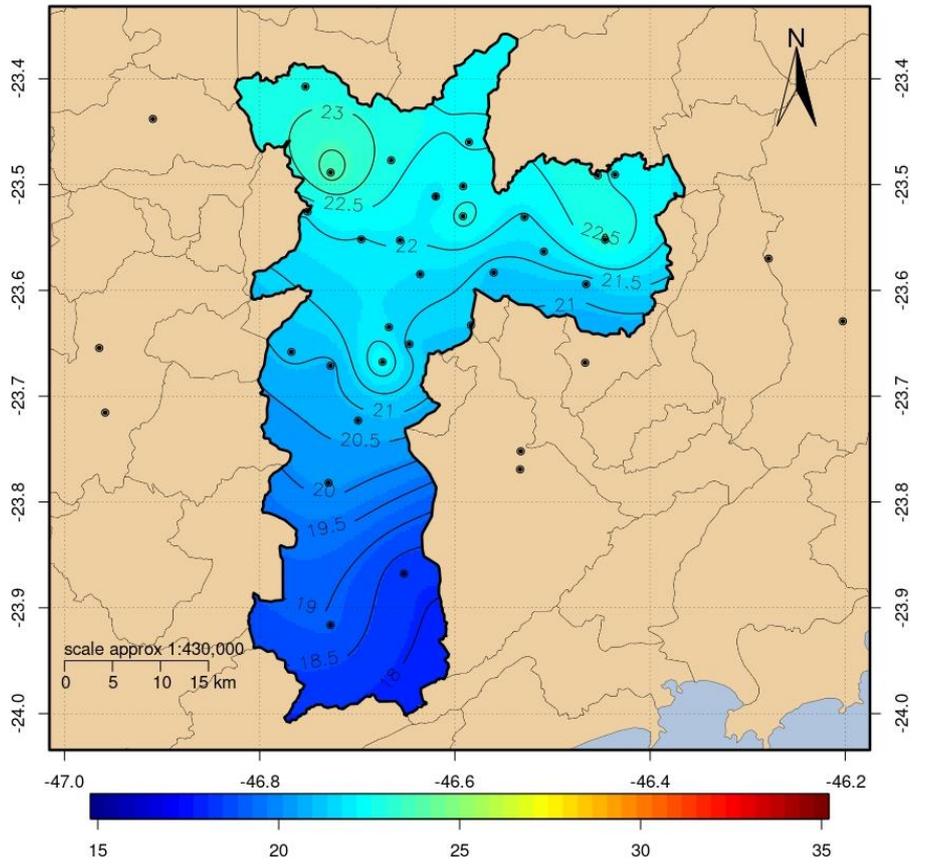
[https://www.prefeitura.sp.gov.br/cidade/secretarias/upload/saude/folder\\_calor\\_08\\_2021.pdf](https://www.prefeitura.sp.gov.br/cidade/secretarias/upload/saude/folder_calor_08_2021.pdf)

Temperatura Média Mínima [°C] - Setembro



Fonte: CGE

Temperatura Média Máxima [°C] - Setembro



Fonte: CGE

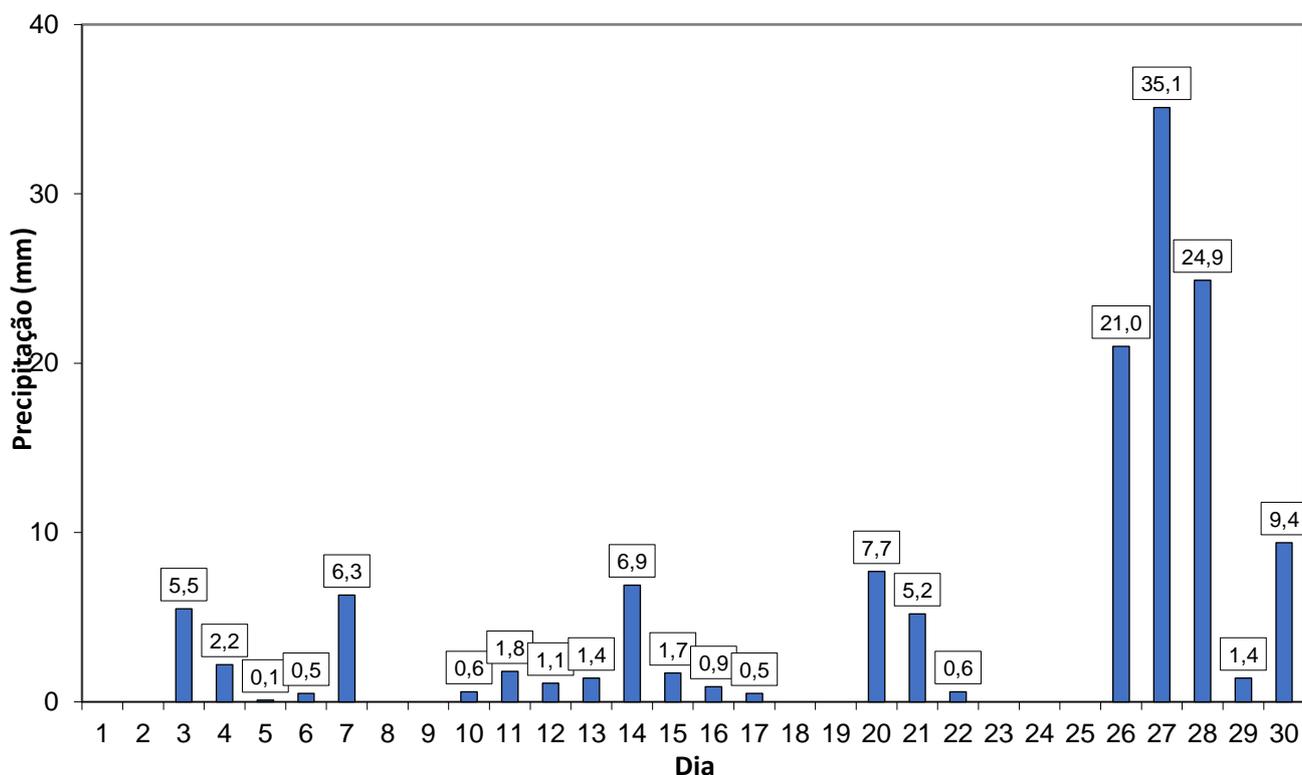
# Precipitação Mensal

Fonte: Centro de Gerenciamento de Emergências Climáticas – CGE.

De acordo com dados do CGE, o mês de setembro de 2022 terminou com 134,8 mm de chuvas, ou seja, 104,9% acima do esperado. Foram 21 dias com chuvas e o dia 27 acumulou 35,1 mm.

Segundo Michael Pantera, meteorologista do CGE, diversas condições atmosféricas favoreceram a ocorrência de chuvas mais generalizadas, causando assim o elevado volume pluviométrico em setembro.

Precipitação diária no Município de São Paulo - Setembro 2022



Precipitação diária aferida pelas estações meteorológicas do CGE.  
Gráfico: CGE, 2022.

# Unidades Sentinela

De acordo com o Ministério da Saúde, a “Unidade Sentinela” é um serviço de saúde que exerce uma vigilância epidemiológica, de casos de doenças respiratórias em crianças menores de 5 anos (até 4 anos, 11 meses e 29 dias), que apresentem um ou mais sintomas respiratórios descritos como: dispneia/falta de ar/cansaço, sibilos/chiado no peito, e tosse que podem estar associados a outros sintomas, e nos agravos de asma, bronquite e infecção respiratória aguda. Para conhecer as Unidades Sentinela (US) existentes no Município de São Paulo, acesse o link:

[https://www.prefeitura.sp.gov.br/cidade/secretarias/upload/saude/unidades\\_sentinela\\_vigiar\\_24\\_09\\_21.pdf](https://www.prefeitura.sp.gov.br/cidade/secretarias/upload/saude/unidades_sentinela_vigiar_24_09_21.pdf)

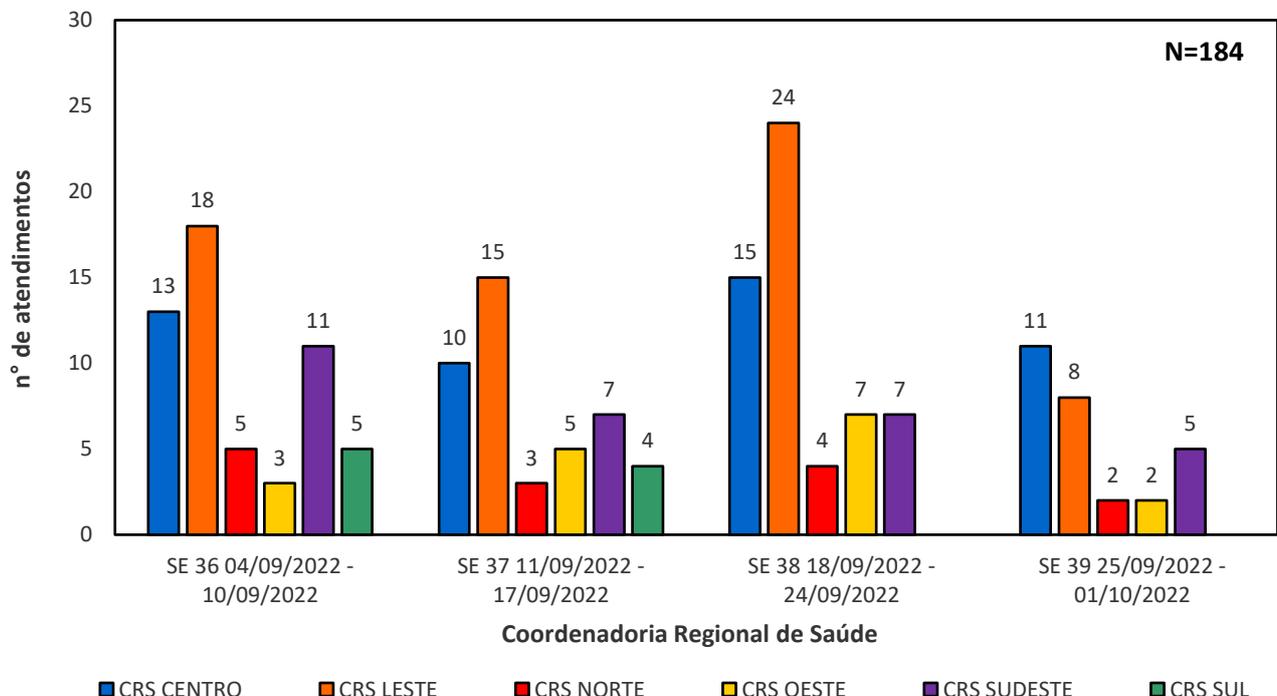
Os gráficos a seguir mostram informações referentes aos atendimentos de crianças menores de 5 anos realizados e registrados pelas equipes das Unidades Sentinela distribuídas nas seis Coordenadorias Regionais de Saúde (CRS), no período que corresponde às Semanas Epidemiológicas (SE) 36 a 39 (04 de setembro a 01 de outubro de 2022). Foram atendidas 184 crianças.

\* Formulários inseridos até o dia 10 do mês posterior aos atendimentos.

## Gráfico 1

Foi observado o maior número de atendimentos nas Unidades Sentinela, na SE 38 (18/09/2022 a 24/09/2022), totalizando 57 atendimentos às crianças menores de 5 anos.

**Atendimentos de crianças < 5 anos nas Unidades Sentinela do Programa VIGIAR, no Município de São Paulo, que apresentaram sintomas respiratórios, por semana epidemiológica e CRS, em setembro de 2022.**

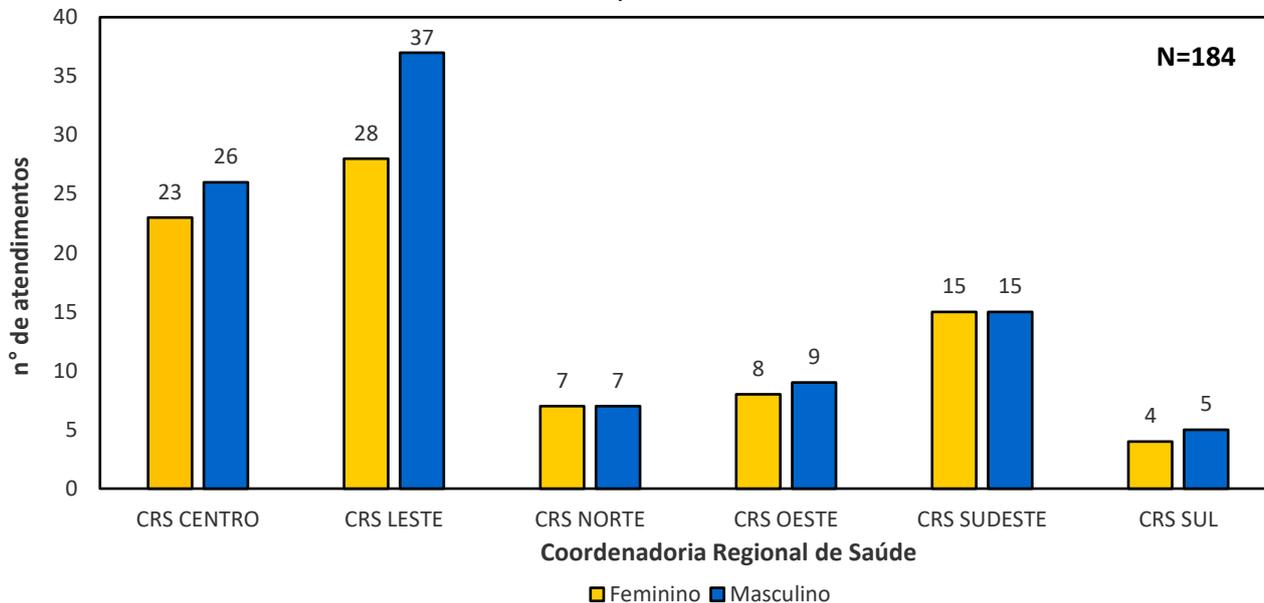


Fonte: DVISAM/COVISA, 2022

## Gráfico 2

No total de atendimentos realizados no período das SE 36 a 39 de 2022 houve uma maioria de crianças do sexo masculino, sendo 99 atendimentos, e crianças do sexo feminino com 85 atendimentos.

**Atendimento de crianças < 5 anos nas Unidades Sentinela do Programa VIGIAR, no Município de São Paulo, que apresentaram sintomas respiratórios, por sexo e CRS, nas SE 36 a 39, em setembro de 2022**

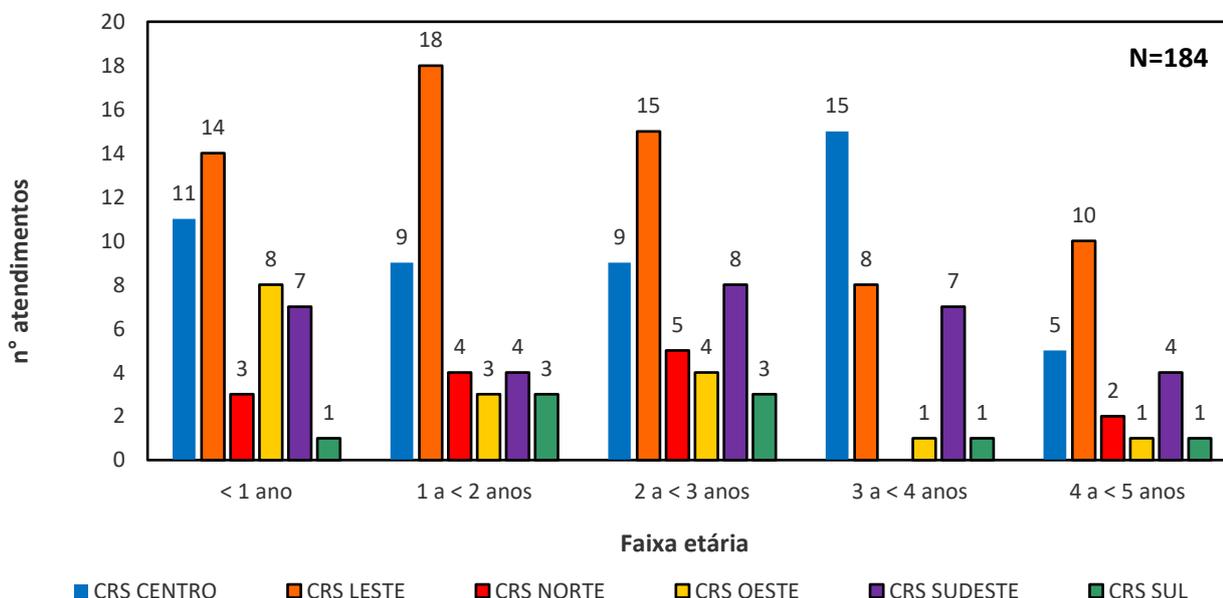


Fonte: DVISAM/COVISA, 2022.

## Gráfico 3

Durante as semanas epidemiológicas 36 a 39 de 2022, a maior demanda por atendimentos foi para as crianças nas faixas etárias < 1 ano e de 2 a < 3 anos, totalizando 44 atendimentos para cada, seguida pela faixa etária de 1 a < 2 anos com 41 atendimentos.

**Atendimento de crianças < 5 anos nas Unidades Sentinela do Programa VIGIAR, no Município de São Paulo, que apresentaram sintomas respiratórios, por faixa etária e CRS, nas SE 36 a 39, em setembro de 2022.**



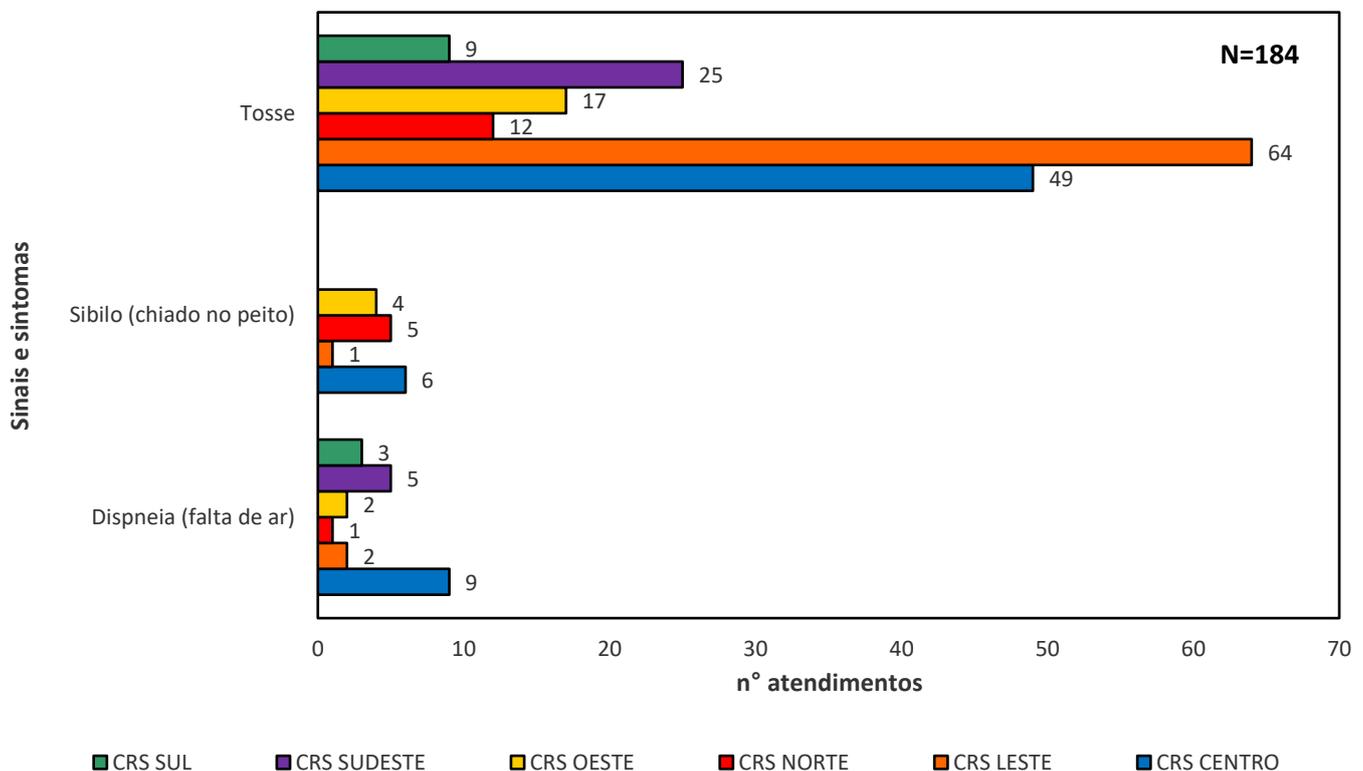
Fonte: DVISAM/COVISA, 2022

## Gráfico 4

A qualidade do ar pode afetar a saúde de toda população, principalmente das crianças < 5 anos, que são as mais vulneráveis aos efeitos deletérios da poluição. Os poluentes atmosféricos podem provocar sintomas como tosse seca, cansaço e agravar os quadros das doenças respiratórias, de acordo com as suas concentrações no ambiente.

Durante o mês de setembro houve o predomínio do sintoma tosse na maior parte das crianças atendidas nas Unidades Sentinela. Optou-se por não analisar os códigos dos atendimentos referentes à Classificação Estatística Internacional de Doenças e Problemas Relacionados com a Saúde (CID-10) por haver muitos códigos diferentes usados para a mesma doença, de maneira que se entendeu que os sintomas eram suficientes para demonstrar os problemas mais encontrados nas crianças que procuraram atendimento nas Unidades Sentinela.

**Sinais e sintomas de crianças < 5 anos atendidas nas Unidades Sentinela do Programa VIGIAR, do Município de São Paulo, que apresentaram sintomas respiratórios, por CRS, nas SE 36 a 39, em setembro de 2022.**



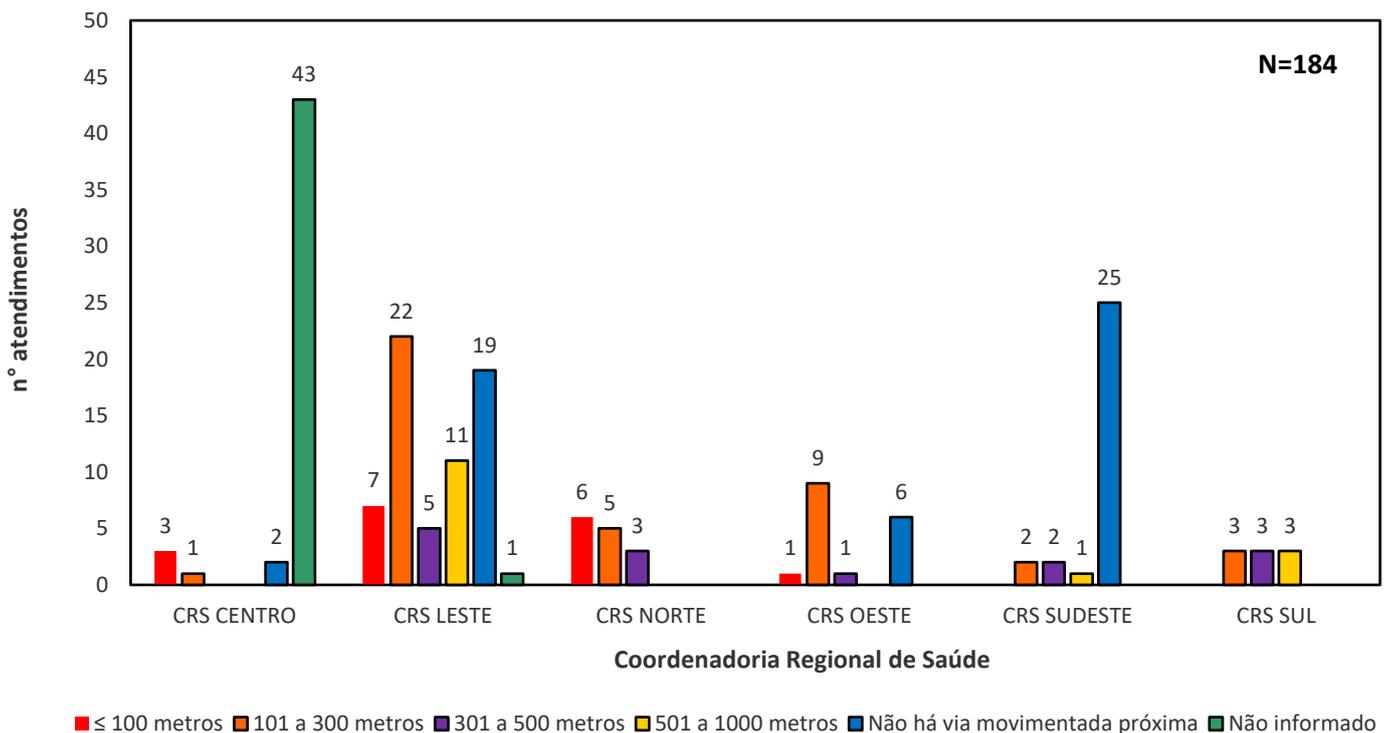
Fonte: DVISAM/COVISA, 2022.

## Gráfico 5

Durante os atendimentos, foi questionado aos pais/responsáveis pelas crianças qual era a distância do local onde elas permaneciam a maior parte do tempo, com a via movimentada mais próxima, a fim de tentar correlacionar os casos com a poluição do ar emitida pelas fontes móveis.

Dos atendimentos realizados nas Unidades Sentinela durante as SE 36 a 39 de 2022, em que foi possível obter essa informação, podemos observar que a CRS Leste apresentou uma discreta maioria de crianças que residem a uma distancia estimada entre 101 e 300 metros de uma via com grande circulação de veículos, podendo indicar que a poluição proveniente da frota veicular pode ter relação com a ocorrência de sintomas respiratórios. O mesmo foi observado nos atendimentos realizados na CRS Oeste. Na CRS Centro, apesar de ser uma região que possui diversas vias movimentadas, esse dado foi informado em poucos atendimentos realizados no mês de setembro de 2022.

**Relação da distância aproximada das vias movimentadas com as residências das crianças < 5 anos, atendidas nas Unidades Sentinela do Programa VIGIAR, do Município de São Paulo, que apresentaram sintomas respiratórios, por CRS, nas SE 36 a 39, em setembro**



Fonte: DVISAM/COVISA, 2022.

# Poluentes atmosféricos e a saúde humana

Fonte: CETESB.

A Companhia Ambiental do Estado de São Paulo (CETESB) possui estações de monitoramento responsáveis pela mensuração da concentração de poluentes atmosféricos ligados a emissão de gases que contribuem para o efeito estufa, chuva ácida e liberação de partículas causadoras de doenças respiratórias e cardiovasculares. Os poluentes podem ser gerados por fontes fixas, como indústrias extrativas, de transformação e serviços com emissão de poluentes, porém grande parte dos poluentes são liberados por fontes móveis, ou seja, pela frota veicular (Figura1).

São monitoradas diariamente as concentrações de seis poluentes: ozônio ( $O_3$ ), dióxido de nitrogênio ( $NO_2$ ), dióxido de enxofre ( $SO_2$ ), monóxido de carbono ( $CO$ ), material particulado  $MP_{10}$  (partículas inaláveis) e  $MP_{2,5}$  (partículas inaláveis finas). São disponibilizados pela CETESB, em formato eletrônico, boletins diários e mensais sobre a qualidade do ar na capital de São Paulo. Essas informações podem ser consultadas no site da CETESB, por meio do link: <https://cetesb.sp.gov.br/ar/boletim-mensal/>



Figura 1. Fontes emissoras de poluentes.

Imagem: adaptado de WHO, 17 November 2021 - graphics (infographic)

<https://www.who.int/multi-media/details/sources-of-air-pollution-are-a-global-challenge-we-must-tackle-together>

Os poluentes, que determinam a qualidade do ar, podem provocar efeitos nocivos à saúde humana, dependendo de sua intensidade, concentração e/ou tempo de exposição. Quando a qualidade do ar estiver moderada, as pessoas de grupos sensíveis (crianças, idosos e pessoas com doenças respiratórias e cardíacas) poderão apresentar sintomas como tosse seca e cansaço.

A população em geral poderá apresentar sintomas como ardor nos olhos, nariz e garganta, tosse seca e cansaço, quando a qualidade do ar estiver ruim. Na faixa de qualidade muito ruim, ocorrerá o aumento de sintomas respiratórios na população em geral. Quando a qualidade do ar estiver péssima, ocorrerá o agravamento dos sintomas respiratórios e de doenças pulmonares e cardiovasculares.

Para mais informações sobre qualidade do ar e seus efeitos à saúde e prevenção de risco, acesse os links abaixo:

**Qualidade do ar e efeitos à saúde:**

<https://cetesb.sp.gov.br/ar/wp-content/uploads/sites/28/2013/12/ar-padroes-efeitos-saude.pdf>

**Qualidade do ar e prevenção de riscos à saúde:**

<https://cetesb.sp.gov.br/ar/wp-content/uploads/sites/28/2013/12/ar-padroes-prevencao.pdf>

## 1) Operação Corta-Fogo em combate aos incêndios florestais.

O Sistema Estadual de Prevenção e Combate a Incêndios Florestais, instituído desde 2010 no Estado de São Paulo, conhecido como Operação Corta-Fogo, visa diminuir os focos de incêndios florestais, proteger a cobertura vegetal, reduzir as emissões dos gases de efeito estufa, além de fomentar o desenvolvimento do manejo agrícola, pastoril e florestal e erradicar a prática do uso do fogo.

A Operação Corta-Fogo é um trabalho integrado entre diversos órgãos como: Defesa Civil, Corpo de Bombeiros, Polícia Militar Ambiental, CETESB e Fundação Florestal.

O período do ano com maior risco de incêndios, de junho a outubro, é classificado como fase vermelha, onde são priorizadas as ações de combate ao fogo e fiscalização. Nos outros meses do ano são realizados o planejamento de prevenção e preparação para os incêndios (fase verde – janeiro a março), treinamento, capacitação, elaboração e revisão de planos preventivos e de contingência (fase amarela – abril a maio) e avaliação da temporada (fase verde – novembro a dezembro) para o próximo ano.

### Saiba mais em:

<https://www.infraestruturameioambiente.sp.gov.br/cortafogo/>

## 2) A qualidade do ar e suas conexões com as mudanças climáticas.

O novo relatório da Organização Meteorológica Mundial (OMM) alerta para que o aumento na frequência, intensidade e duração das ondas de calor acarretará na piora da qualidade do ar.

De acordo com o secretário-geral da OMM, Petteri Taalas, a medida que a Terra vai aquecendo, os incêndios florestais e a poluição atmosférica associada também aumentarão, mesmo em um cenário com baixas emissões.

A interação entre a poluição e as mudanças climáticas pode acarretar em uma “penalidade climática”, com impactos à saúde humana e ao meio ambiente.

### Saiba mais em:

<https://news.un.org/en/story/2022/09/1126141>

### **3) Rede de monitoramento da qualidade do ar no Estado de São Paulo.**

A Companhia Ambiental do Estado de São Paulo – CETESB é responsável pelo monitoramento da qualidade do ar em todo o Estado. Possui rede automática e manual distribuída na Região Metropolitana de São Paulo, no Interior e no Litoral. O Decreto Estadual nº 59.113/2013 estabelece padrões de qualidade com etapas de metas intermediárias (MI1, MI2 e MI3) e padrões finais (PF). A partir de janeiro de 2022 o Estado de São Paulo passou a adotar a meta intermediária MI2, sendo um padrão mais restritivo que o anterior. A CETESB realiza a análise dos seguintes parâmetros: partículas inaláveis ( $MP_{10}$ ), partículas inaláveis finas ( $MP_{2,5}$ ), fumaça (FMC), ozônio ( $O_3$ ), monóxido de carbono (CO), dióxido de nitrogênio ( $NO_2$ ) e dióxido de enxofre ( $SO_2$ ). As informações são disponibilizadas por meio de boletim eletrônico diário e mensal, além de um mapa da qualidade do ar.

#### **Saiba mais em:**

<https://cetesb.sp.gov.br/ar/redes-de-monitoramento/>

<https://cetesb.sp.gov.br/ar/padroes-de-qualidade-do-ar/>

# Bibliografia

NatGeo - National Geographic Brasil

<https://www.nationalgeographicbrasil.com/meio-ambiente/2022/09/quais-sao-os-principais-poluentes-do-ar-e-como-contribuir-para-reduzi-los> (acesso em 27/09/2022).

CGE – Centro de Gerenciamento de Emergências Ambientais

<https://www.cgesp.org/v3/sala-de-imprensa.jsp> (acesso em 05/10/2022).

Manual de Instruções – Unidade Sentinela - Ministério da Saúde – 2015

<https://central3.to.gov.br/arquivo/296210/> (acesso em 11/10/2022).

CETESB – Companhia Ambiental do Estado de São Paulo

<https://cetesb.sp.gov.br/ar/boletim-mensal/>

<https://cetesb.sp.gov.br/ar/wp-content/uploads/sites/28/2013/12/ar-padroes-efeitos-saude.pdf>

<https://cetesb.sp.gov.br/ar/wp-content/uploads/sites/28/2013/12/ar-padroes-prevencao.pdf>

(acesso em 11/10/2022).

Governo do Estado de São Paulo – Infraestrutura e Meio Ambiente

<https://www.infraestruturameioambiente.sp.gov.br/cortafogo/> (acesso em 27/09/2022).

United Nations

<https://news.un.org/en/story/2022/09/1126141> (acesso em 27/09/2022).

CETESB – Companhia Ambiental do Estado de São Paulo

<https://cetesb.sp.gov.br/ar/redes-de-monitoramento/> (acesso em 07/10/2022).

<https://cetesb.sp.gov.br/ar/padroes-de-qualidade-do-ar/> (acesso em 07/10/2022).

**Boletim VIGIAR. Edição de Setembro de 2022, nº 09, volume 49.**

**Coordenadoria de Vigilância em Saúde:** Luiz Artur Vieira Caldeira.

**Divisão de Vigilância em Saúde Ambiental:** Magali Antonia Batista.

**Núcleo de Vigilância dos Riscos e Agravos à Saúde Relacionados ao Meio Ambiente:** Cleuber José de Carvalho.

**Programa VIGIAR:** Patricia Salemi – Bióloga, Alexandre Mendes Batista – Biólogo e Juliana Yuri Nakayama – Enfermeira.