

# Boletim VigiAR

Coordenadoria de Vigilância em Saúde (COVISA)

Divisão de Vigilância em Saúde Ambiental (DVISAM)

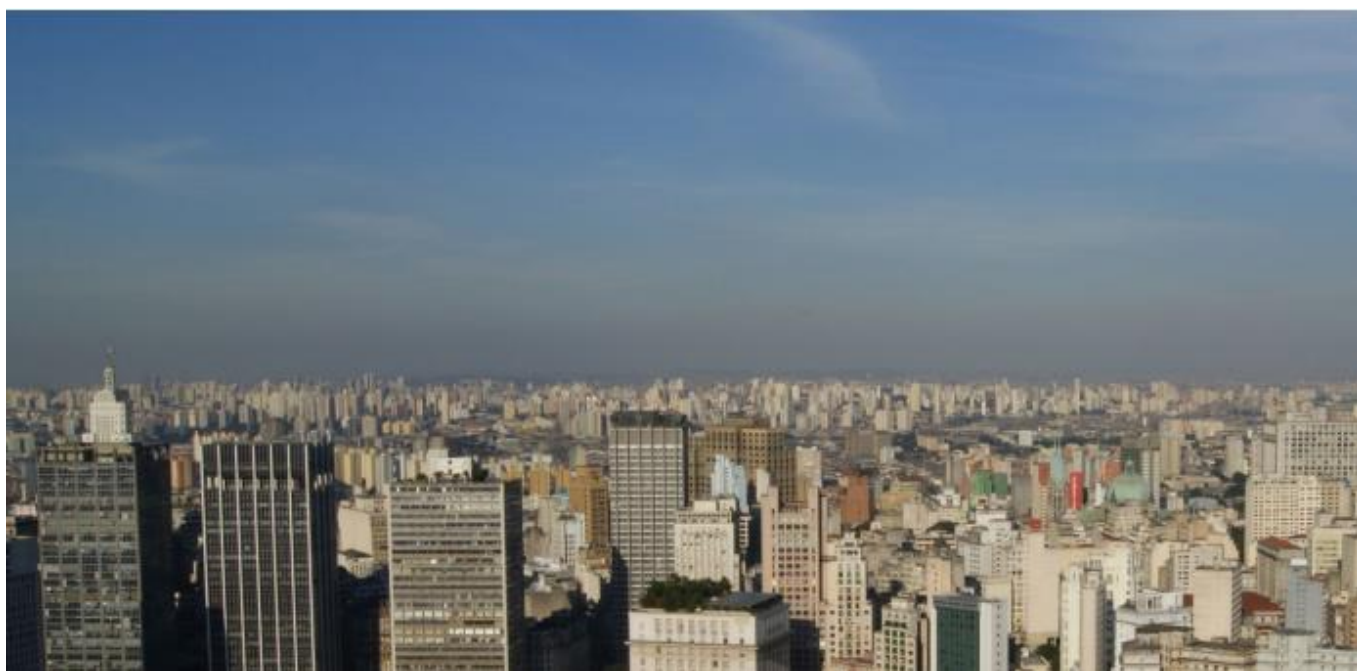


Foto: Depositphotos.

## Estudo estima que 11 mil mortes ao ano poderiam ser evitadas na cidade de São Paulo com a redução às exposições ambientais urbanas.



Fonte: Poluição em São Paulo vista do Pico do Jaraguá TLMELO/Flickr

Estudo publicado na revista *Science of the Total Environment*, demonstra que aproximadamente 11.372 mortes por ano poderiam ser evitadas no Município de São Paulo com a redução da poluição do ar, aumento das áreas verdes e redução do excesso de calor. Uma das autoras do estudo, Evelise Pereira Barboza, explicou que a exposição à combinação de fatores ambientais como poluição do ar, ruído, falta de espaços verdes e excesso de calor, colocam em risco a saúde e bem estar da população da cidade de São Paulo, contribuindo para incidência de doenças crônicas como câncer e doenças cardiorespiratórias, e morte prematura. Evelise explicou também que o aumento das áreas verdes pode promover a melhora da imunidade biológica, evolução cognitiva e até mesmo na saúde mental das pessoas que residem na cidade de São Paulo.

A mortalidade associada à poluição do ar foi realizada a partir da análise do poluente  $\text{NO}_2$  encontrado na cidade de São Paulo, através dos dados obtidos pelo monitoramento da CETESB, comparado com os níveis estabelecidos pela Organização Mundial de Saúde (OMS).

**Saiba mais em:** <https://www.cnnbrasil.com.br/nacional/estudo-estima-que-aco-es-como-reduzir-poluicao-evitariam-11-mil-mortes-ao-ano-em-sp/>

<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0048969722019295>

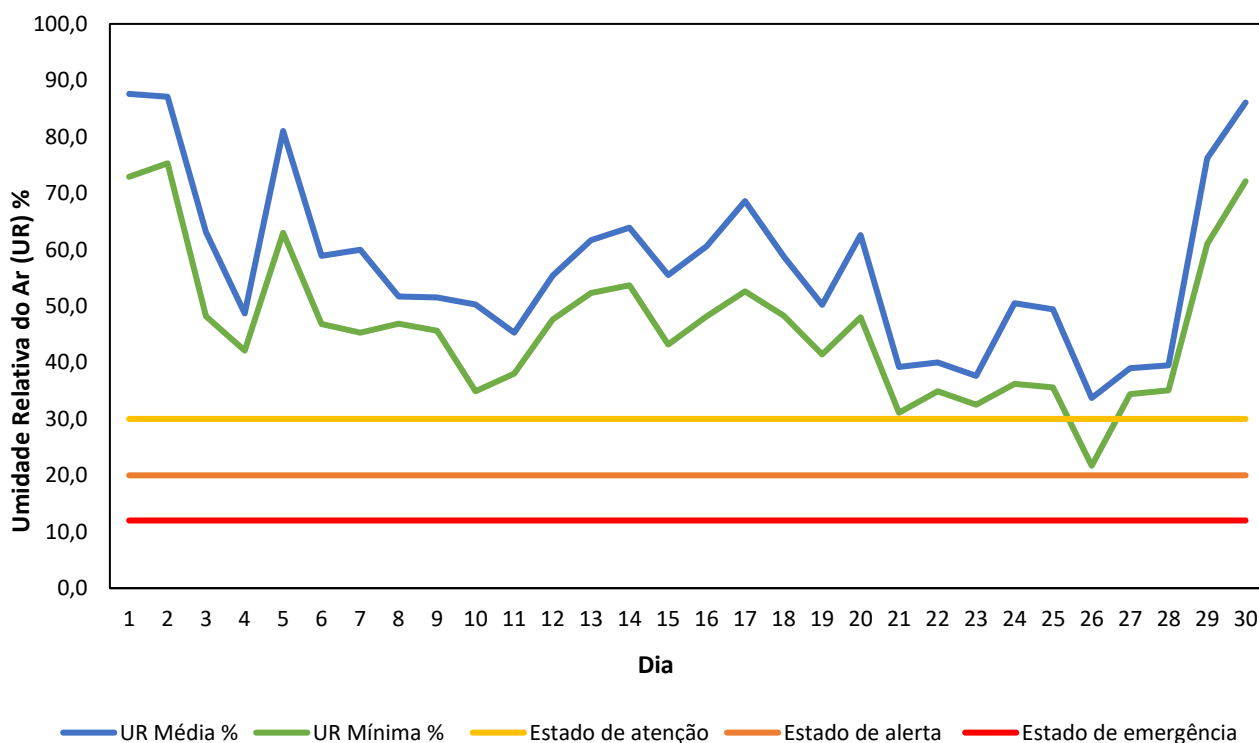
# Umidade Relativa do Ar

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 março de 2022, a Umidade Relativa do Ar (UR) apresentou média mensal de 57,1%.

No dia 26, ocorreu a menor média diária registrada de 33,7%, no mesmo dia, foi registrada a menor mínima diária, 21,7%, contudo, o mês de abril não apresentou estado de atenção. Em 12 dias do mês abril, as médias diárias de UR encontraram-se acima de 60%, o recomendado pela Organização Mundial de Saúde (OMS).

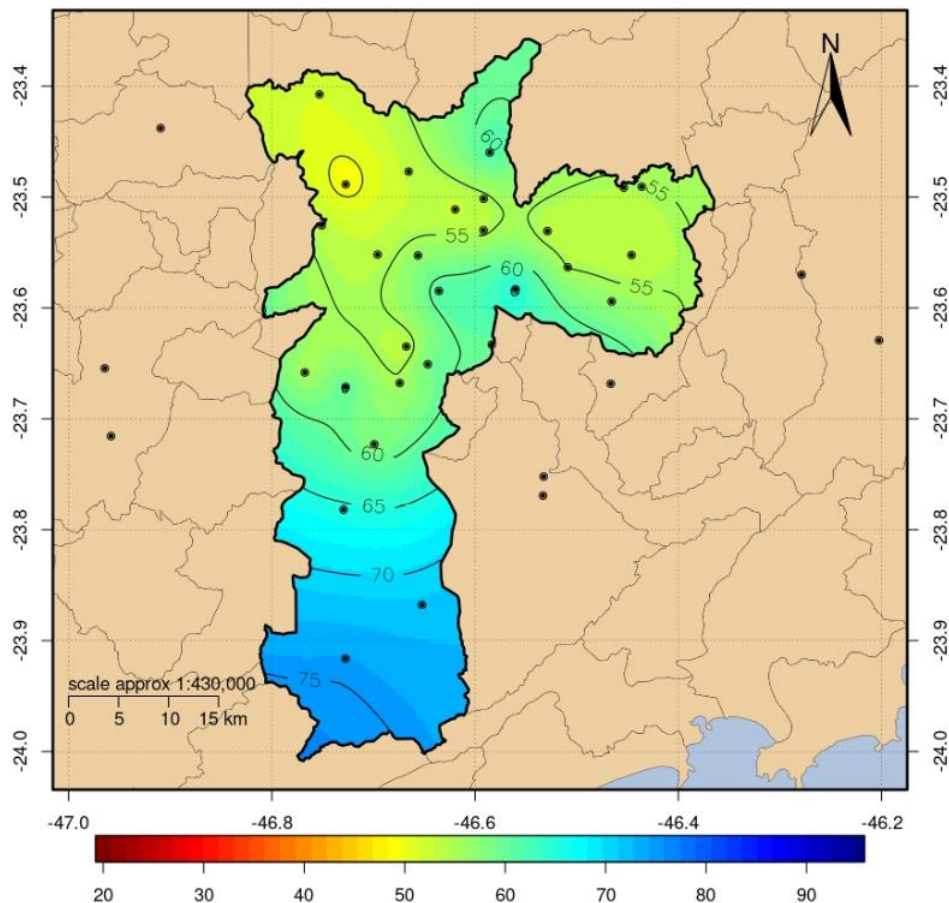
**Média diária da Umidade Relativa do Ar no Município de São Paulo em abril de 2022**



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 [%] - Abril



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:

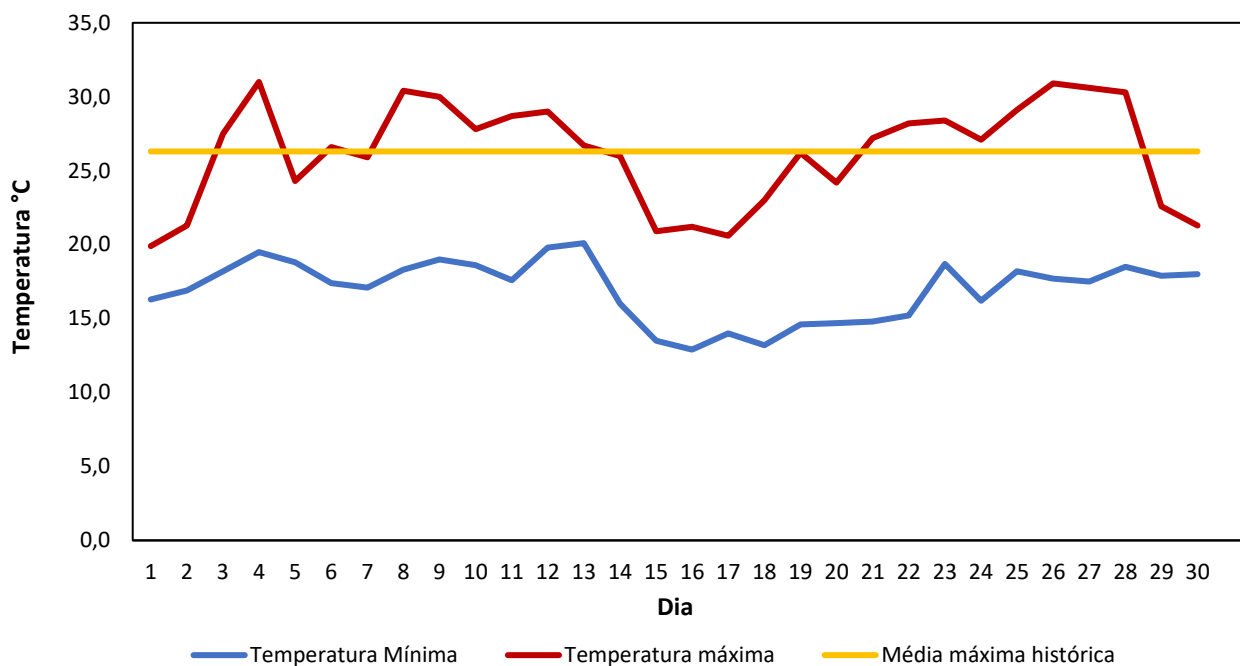
[https://www.prefeitura.sp.gov.br/cidade/secretarias/upload/saude/folder\\_ar\\_seco\\_08\\_2021.pdf](https://www.prefeitura.sp.gov.br/cidade/secretarias/upload/saude/folder_ar_seco_08_2021.pdf)

# 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 abril foi de 17°C. A média das temperaturas máximas foi de 26,2°C. As médias mínimas e máximas ficaram acima do esperado em 0,3°C e 0,1°C respectivamente. No dia 26 de abril houve a maior temperatura média diária de 30,9°C.

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

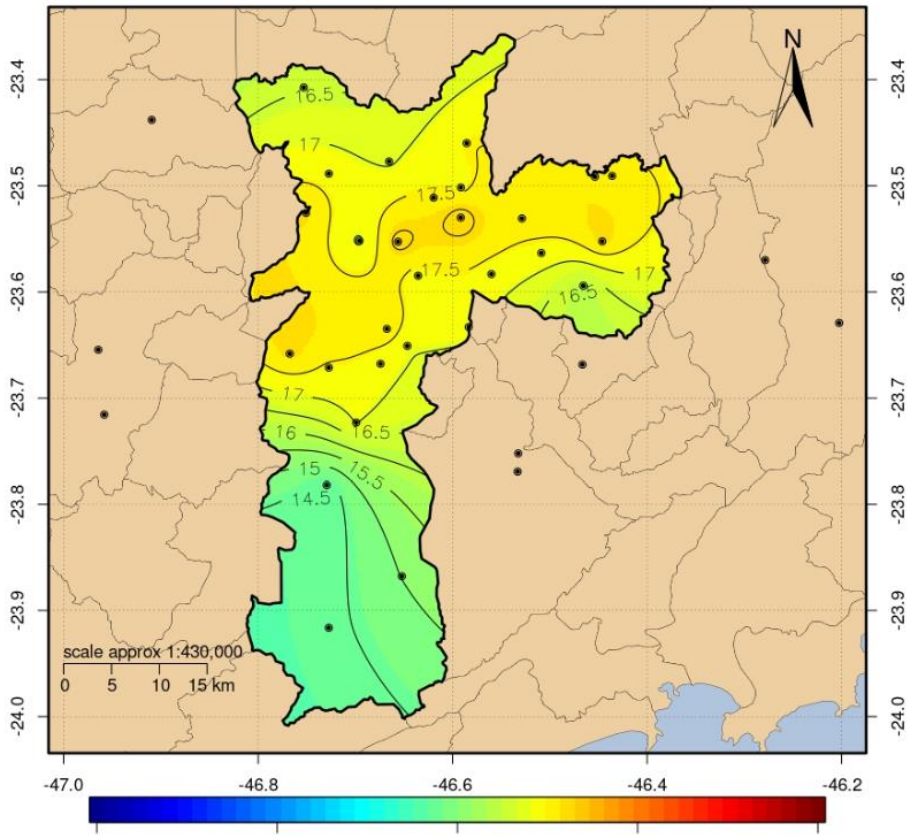


Temperaturas médias mínima e máxima diárias aferidas pelas estações meteorológicas do CGE.  
Gráfico: DVISAM/COVISA, 2022.

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:

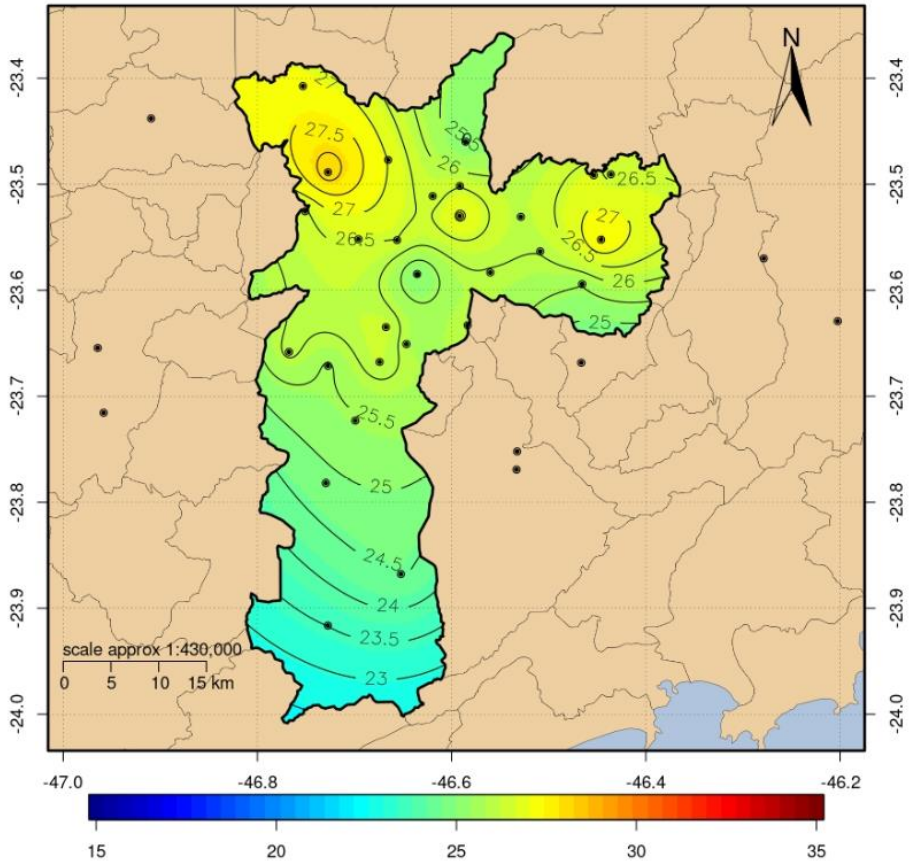
[https://www.prefeitura.sp.gov.br/cidade/secretarias/upload/saude/folder\\_calor\\_08\\_2021.pdf](https://www.prefeitura.sp.gov.br/cidade/secretarias/upload/saude/folder_calor_08_2021.pdf)

Temperatura Média Mínima [°C] - Abril



Fonte: CGE.

Temperatura Média Máxima [°C] - Abril



Fonte: CGE.

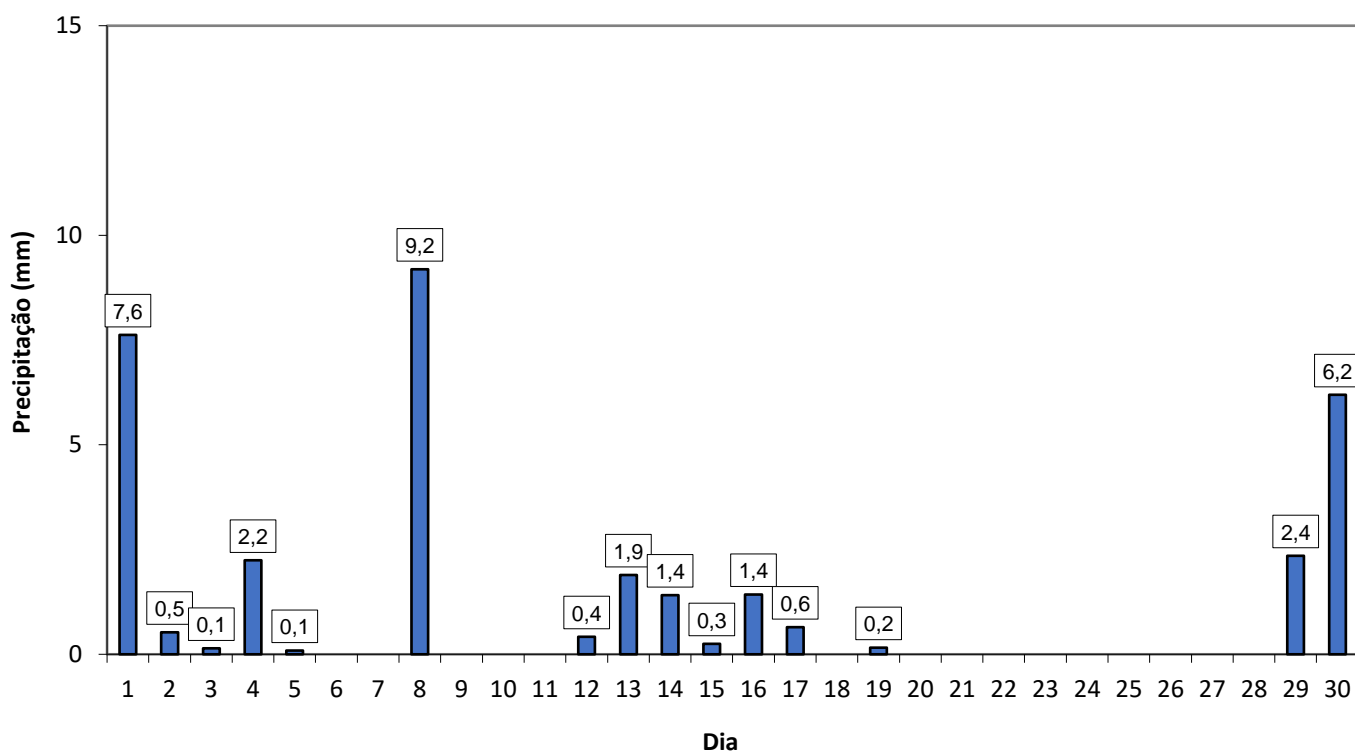
# Precipitação Mensal

Fonte: Centro de Gerenciamento de Emergências Climáticas – CGE.

De acordo com dados do CGE, o mês de abril de 2022 terminou com 34,6 mm de chuvas, ou seja, 46,1% abaixo dos 64,2 mm esperado para o mês. Foram 15 dias com chuva no mês, sendo o dia mais chuvoso 8 de abril com 9,2 mm.

Segundo o meteorologista Adilson Nazário, no mês de abril foram observadas precipitações baixas e isoladas, apresentando pelo terceiro ano consecutivo um volume de chuva abaixo da média esperada para o mês, de acordo com a série histórica de dados do CGE da Prefeitura de São Paulo.

Precipiação diária no Município de São Paulo em abril 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) 14 a 17 (03 a 30 de abril de 2022). Foram atendidas 400 crianças.

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

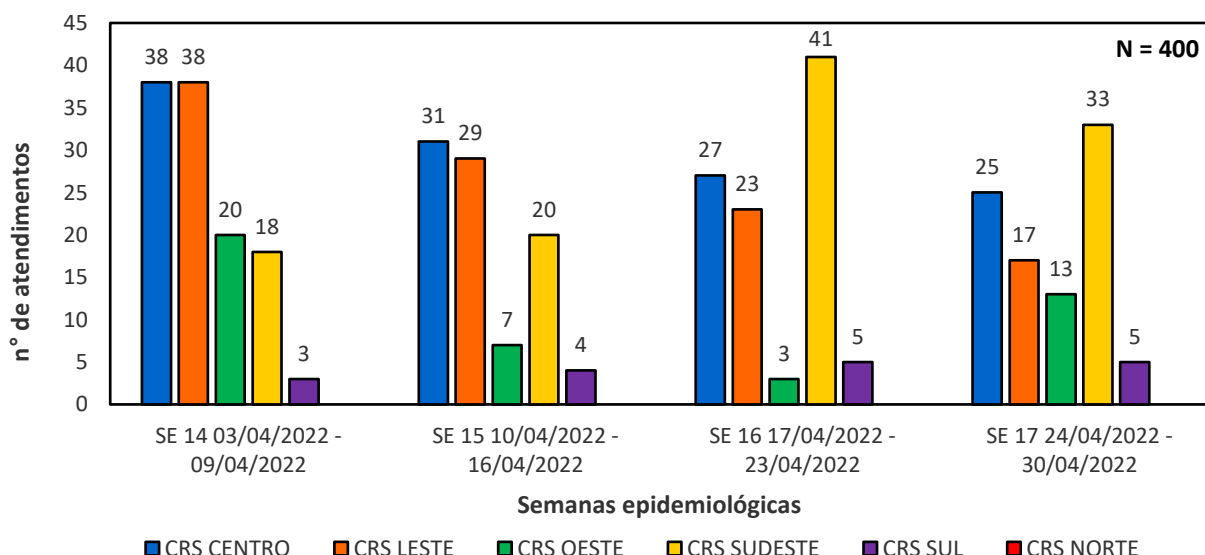
## Gráfico 1

Foi observado o maior número de atendimentos nas Unidades Sentinela, na SE 14 (03 a 09/04/2022), totalizando 117 atendimentos às crianças menores de 5 anos.

Durante as SE 14 a 17 não houve procura por atendimentos de crianças menores de 5 anos com sintomas respiratórios que se enquadram na estratégia Unidade Sentinela do Programa VIGIAR nas US da CRS Norte.

O aumento do número de atendimentos em abril pode estar relacionado com a entrada do outono no final de março (20/03/2022), período em que ocorre queda da temperatura, principalmente a noite, diminuição da umidade relativa do ar e da dispersão dos poluentes atmosféricos.

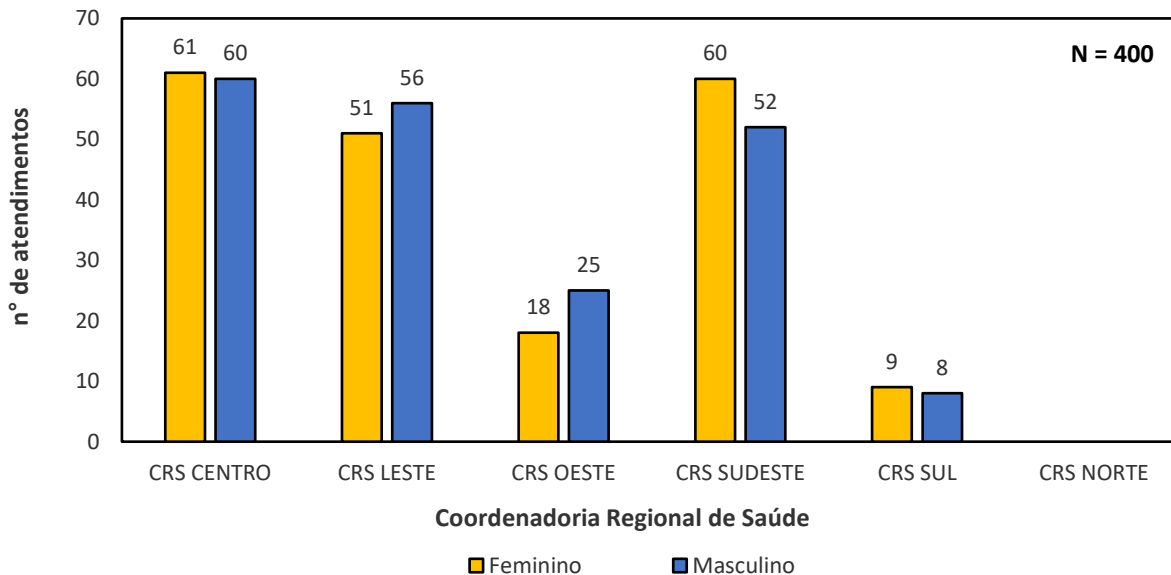
**Atendimento de crianças < 5 anos nas Unidades Sentinela do Programa VIGIAR, no Município de São Paulo, que apresentaram sintomas respiratórios, por semana epidemiológica e CRS, em abril de 2022.**



## Gráfico 2

No total de atendimentos realizados no período das SE 14 a 17 de 2022 houve uma discreta maioria de crianças do sexo masculino, sendo 201 atendimentos, e crianças do sexo feminino com 199 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 14 a 17, em abril de 2022.**

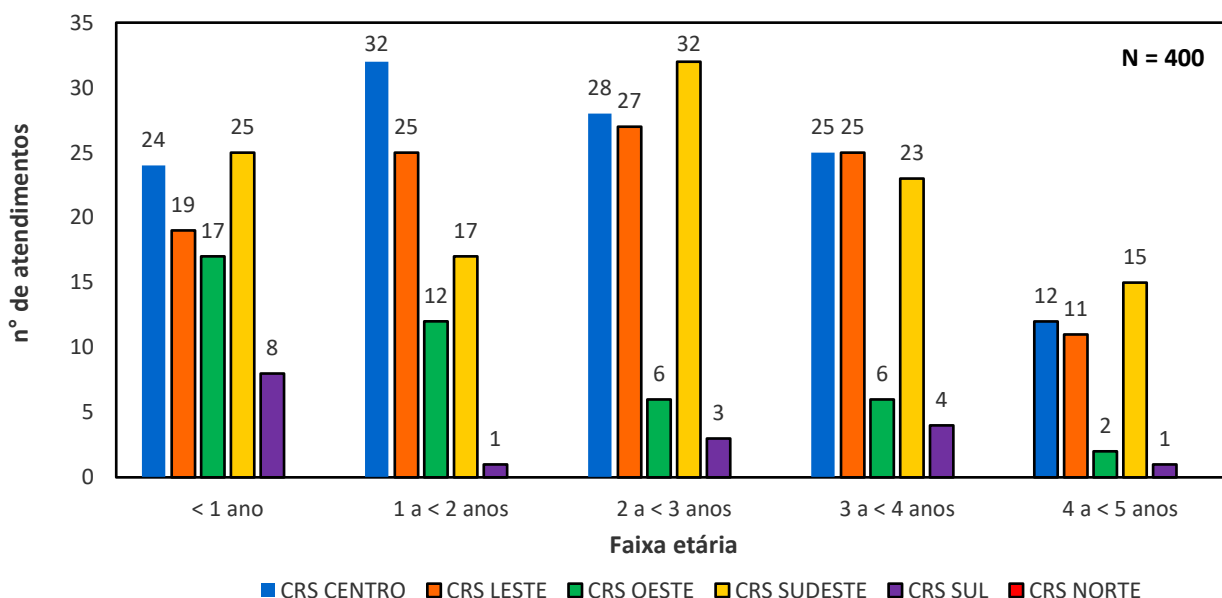


Fonte: DVISAM/COVISA, 2022

## Gráfico 3

Durante as semanas epidemiológicas A maior demanda por atendimentos, foi para as crianças na faixa etária de 2 a <3 anos, totalizando 96 atendimentos, seguida pela faixa etária de <1 ano com 93 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 14 a 17, em abril de 2022.**



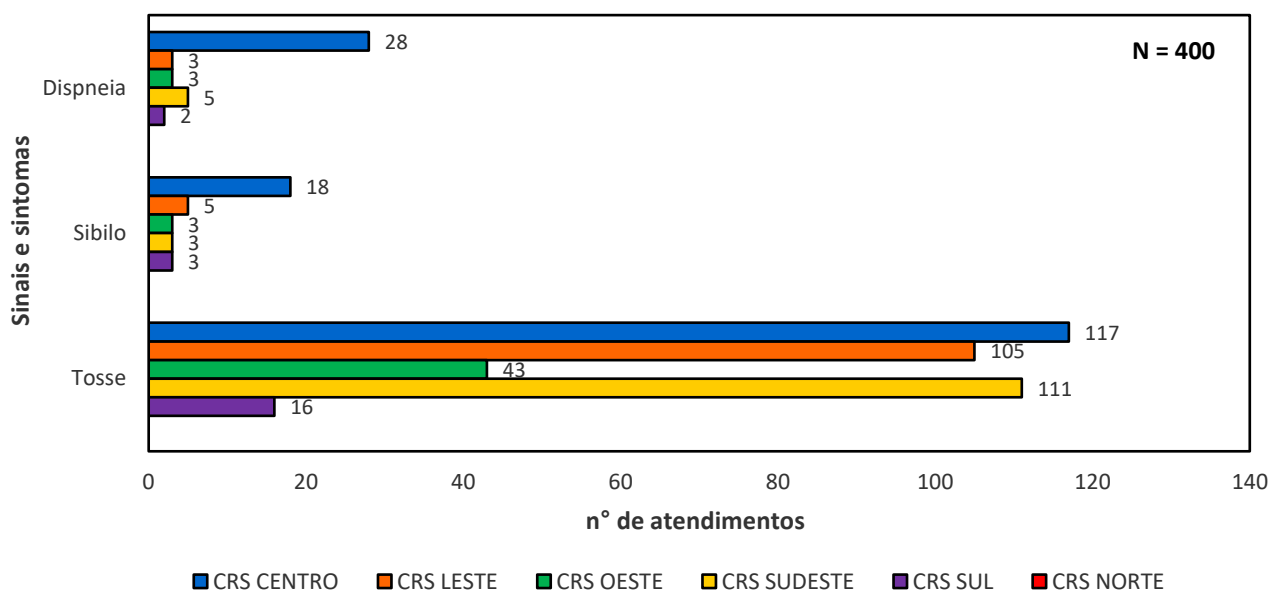
Fonte: DVISAM/COVISA, 2022.

## 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 março 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 14 a 17, em abril de 2022.**



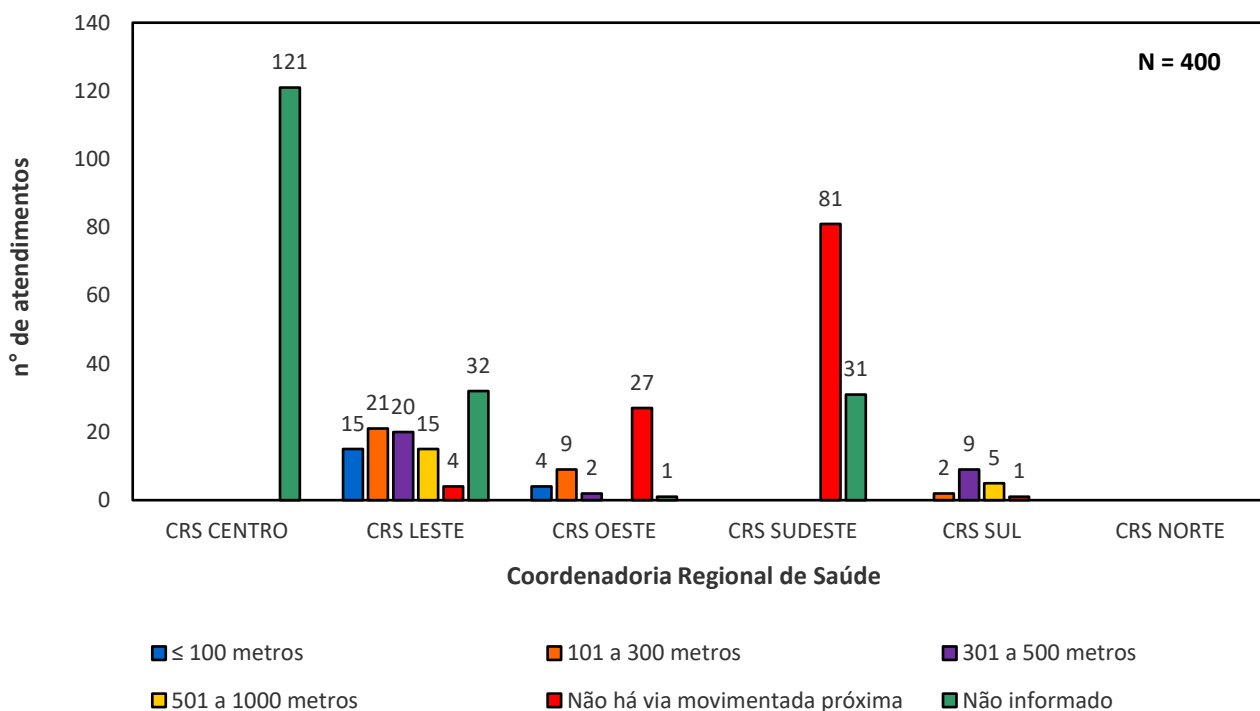
Fonte: DVISAM/COVISA, 2022.

## 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 14 a 17 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, seguida pela distancia entre 301 e 500 metros, podendo indicar que a poluição proveniente da frota veicular pode ter relação com a ocorrência de sintomas respiratórios. Na CRS Centro, apesar de ser uma região que possui diversas vias movimentadas, esse dado não foi informado durante os atendimentos realizados no mês de abril 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, em abril de 2022.**



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/>

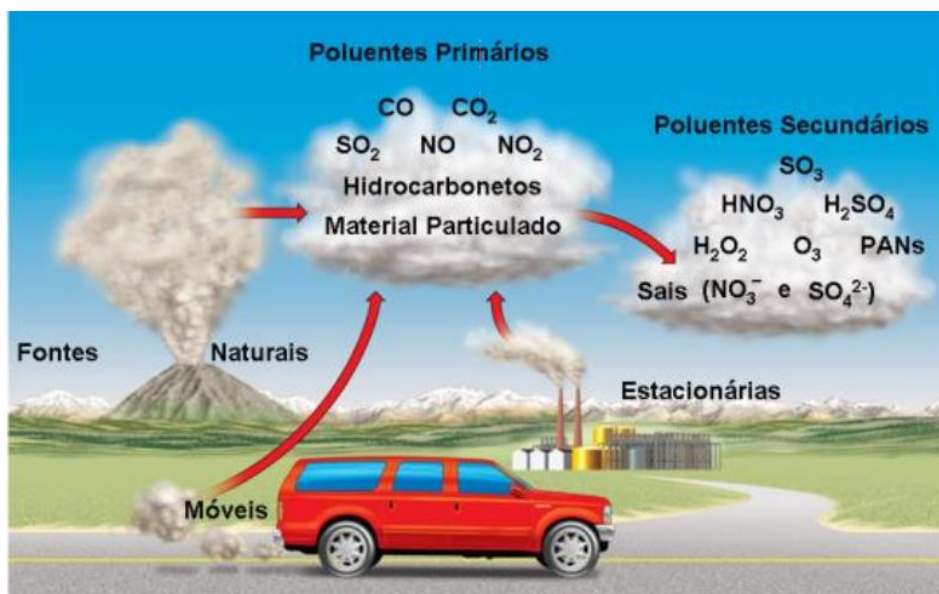


Figura 1. Diferentes tipos de fontes emissoras de poluentes.

Imagem: Éder Lins de Albuquerque / Domínio público.

<http://www.saude.ba.gov.br/wp-content/uploads/2020/11/Apresentacao-Poluicao-Atmosferica.pdf>

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) Novo relatório do IPCC “Mitigação das Mudanças Climáticas” alerta sobre ações imediatas para conter o aquecimento global.

O documento divulgado pelo IPCC, no dia 4 de abril, relata sobre a necessidade imediata de transição dos combustíveis fósseis para fontes renováveis de energia, visando limitar os piores efeitos das mudanças climáticas.

O relatório alerta que se as emissões de gases do efeito estufa se mantiverem nos níveis atuais, a consequência será um aquecimento global que poderá chegar em 3,2°C até 2100, com efeitos catastróficos ao meio ambiente e a humanidade.

A redução mundial do uso do carvão em 95%, do consumo de petróleo em 60%, do gás em 40% e das emissões de metano, bem como a remoção do CO<sub>2</sub> da atmosfera são medidas importantes para mitigação das mudanças climáticas.

**Saiba mais em:** <https://www.nationalgeographicbrasil.com/meio-ambiente/2022/04/agora-ou-nunca-quatro-conclusoes-alarma-antes-do-relatorio-da-onu-sobre-o-clima>

## 2) A poluição atmosférica gerada pelas viagens espaciais.

A energia utilizada para impulsionar a espaçonave é obtida a partir da reação de combustão do querosene (hidrocarbonetos) e oxigênio líquido, liberando poluentes e gases de efeito estufa que podem persistir por anos nas camadas atmosféricas média e altas, devido ocorrer menos reações químicas e eventos climáticos nessas camadas.

Essa combustão libera dióxido de carbono, vapor de água e carbono negro ou partículas de fuligem, além dos óxidos de nitrogênio formados no lançamento do foguete, devido a alta temperatura.

Apesar das emissões de fuligem serem menores, em comparação com as da indústria aeronáutica, quando lançadas nas camadas média e alta possuem um efeito de aquecimento cerca de 500 vezes maior, do que nos níveis mais próximos da Terra.

Caso as viagens espaciais se tornem mais acessíveis ao longo dos anos, esse cenário poderá afetar substancialmente o clima, prejudicando os avanços de reparo aos danos da camada de ozônio.

**Saiba mais em:** <https://www.bbc.com/portuguese/internacional-61041695>

### **3) Pesquisa sugere que Doença Pulmonar Obstrutiva Crônica (DPOC) pode causar envelhecimento do sistema imunológico.**

A DPOC é uma doença inflamatória crônica caracterizada pela obstrução do fluxo aéreo e comumente induzida pela fumaça de cigarro ou poluição atmosférica, de acordo com a OMS 64 milhões de pessoas são afetadas e no Brasil cerca de 6 milhões.

Para o estudo foram recrutada 92 pessoas, divididas em 4 grupos: pacientes com DPOC, fumantes sem evidência de doença pulmonar, idosos saudáveis e adultos jovens. A autora da pesquisa explica que ao comparar os dados de pessoas da mesma idade, as que tinham DPOC apresentaram envelhecimento das células T acelerado, caracterizando imunossenescência, ou seja, o envelhecimento do sistema imunológico.

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

<https://agencia.fapesp.br/doenca-pulmonar-obstrutiva-chronica-cao-o-envelhecimento-precoce-do-sistema-imune-sugere-estudo/38399/>

### **4) Cientistas desenvolvem combustível de aviação à base de molécula de planta**

Pesquisadores da Universidade do Estado do Washington (Washington State University - WSU) desenvolveram um tipo de combustível que pode ser uma alternativa sustentável aos combustíveis fósseis utilizados na aviação, reduzindo a emissão de poluentes ao meio ambiente. Esse combustível foi desenvolvido com base em uma molécula de planta, a lignina, e segundo estudo publicado na revista científica "Fuel", além de aumentar o desempenho e eficiência do motor, dispensaria o uso de compostos aromáticos causadores da poluição, reduzindo as emissões e custos.

Os compostos aromáticos utilizados na aviação estão associados ao aumento das emissões de fuligem e de rastro que ocorre em condições atmosféricas favoráveis, úmidas, e parece uma fumaça estática, mas não passa de um fenômeno físico onde o calor das turbinas condensa o vapor de água e o transforma em cristais de gelo. O rastro pode permanecer por longo tempo no céu prendendo o calor dentro da atmosfera, criando um desequilíbrio na absorção da radiação pela Terra, resultando no aquecimento do planeta, impactando na crise climática.

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

<https://www.cnnbrasil.com.br/tecnologia/cientistas-desenvolvem-combustivel-de-aviacao-a-base-de-molecula-de-planta/>



# Bibliografia

CGE – Centro de Gerenciamento de Emergências Ambientais

<https://www.cgesp.org/v3/sala-de-imprensa.jsp> (acesso em 06/05/2022).

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 11/05/2022).

Governo do Estado da Bahia – Secretaria da Saúde

<http://www.saude.ba.gov.br/wp-content/uploads/2020/11/Apresentacao-Poluicao-Atmosferica.pdf>

(acesso em 02/05/2022).

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

<https://central3.to.gov.br/arquivo/296210/> (acesso em 11/05/2022).

National Geographic Brasil

<https://www.nationalgeographicbrasil.com/meio-ambiente/2022/04/agora-ou-nunca-quatro-conclusoes-alarmanes-do-relatorio-da-onu-sobre-o-clima> (acesso em 19/04/2022).

BBC

<https://www.bbc.com/portuguese/internacional-61041695> (acesso em 20/04/2022).

Agência FAPESP

<https://agencia.fapesp.br/doenca-pulmonar-obstrutiva-cronica-cao-o-envelhecimento-precoce-do-sistema-imune-sugere-estudo/38399/> (acesso em 20/04/2022).

CNN-Brasil

<https://www.cnnbrasil.com.br/nacional/estudo-estima-que-acoas-como-reduzir-poluicao-evitariam-11-mil-mortes-ao-ano-em-sp/> (acesso em 02/05/2022).

<https://www.cnnbrasil.com.br/tecnologia/cientistas-desenvolvem-combustivel-de-aviacao-a-base-de-molecula-de-planta/> (acesso em 02/05/2022).

Science Direct

<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0048969722019295>

(acesso em 02/05/2022).

**Boletim VIGIAR. Edição de Abril de 2022, nº 04, volume 44.**

**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 Fernanda Cristina dos Santos Simão – estagiária da Faculdade de Saúde Pública (USP).