

Boletim VigiAR

Coordenadoria de Vigilância em Saúde (COVISA)

Divisão de Vigilância em Saúde Ambiental (DVISAM)



Foto: Depositphotos.

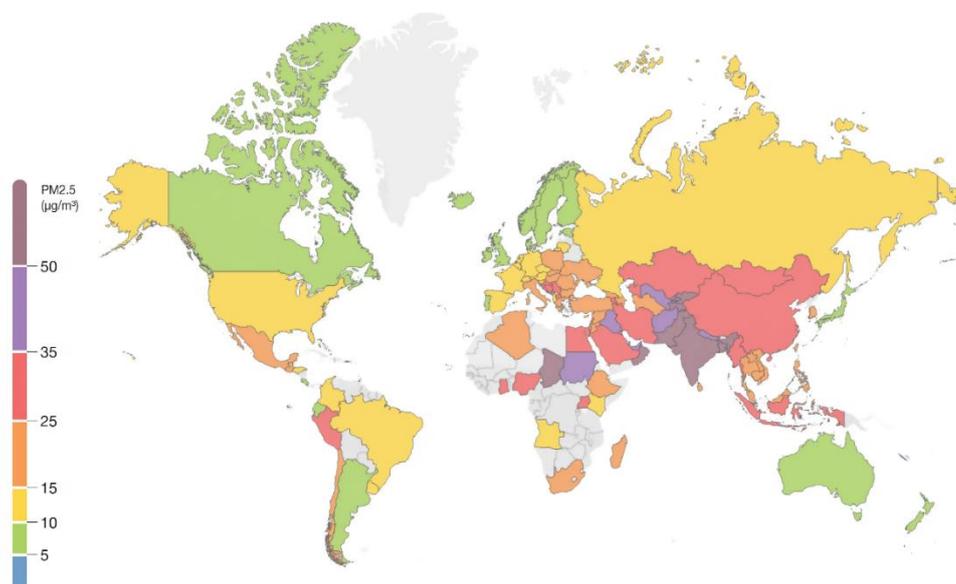
Mundo excedeu níveis aceitáveis de qualidade do ar em 2021, de acordo com relatório da OMS.

O Relatório Mundial da Qualidade do Ar de 2021, realizado pela IQAir, utilizou os dados de qualidade do ar Material Particulado Fino (MP_{2,5}) de 6.475 cidades em 117 países. Esses dados foram gerados pelas estações de monitoramento da qualidade do ar em todo mundo. Foi constatado que a poluição média anual em todos os países, e 97% das cidades, excedeu a diretriz da OMS anual de qualidade do ar MP_{2,5}, atualizada em setembro de 2021 para 5µg/m³.

O MP_{2,5} foi escolhido por ser o menor poluente e um dos mais perigosos, que quando inalado pode atingir os alvéolos pulmonares e a corrente sanguínea, sendo associados à diversas doenças respiratórias e cardíacas.

Índia, Paquistão e Bangladesh estão entre os países com piores índices médios de poluição do ar, superando em mais de 10 vezes o recomendado pelas diretrizes MP_{2,5} da OMS. Entre os países com melhores índices para qualidade do ar estão os países escandinavos, Austrália, Canadá, Japão e Reino Unido onde os níveis médios de poluição do ar ultrapassaram em 1 a 2 vezes o recomendado pelas diretrizes para MP_{2,5}.

O relatório revelou que em 2021 a Floresta Amazônica emitiu mais CO₂ do que absorveu. O desmatamento e os incêndios florestais ameaçaram o ecossistema, poluíram o ar e contribuíram para as mudanças climáticas. O relatório também mostrou que a escassez de dados de qualidade do ar, em alguns países em desenvolvimento do continente Africano, América do Sul e Oriente Médio, são decorrentes da carência de estações de monitoramento nessas regiões.



2021 mapa global codificado por cores pela concentração média anual de MP_{2,5}
Fonte: <https://www.iqair.com/us/world-air-quality-report>

Saiba mais em: <https://www.cnnbrasil.com.br/saude/mundo-excedeu-niveis-aceitaveis-de-qualidade-do-ar-em-2021-diz-relatorio/>

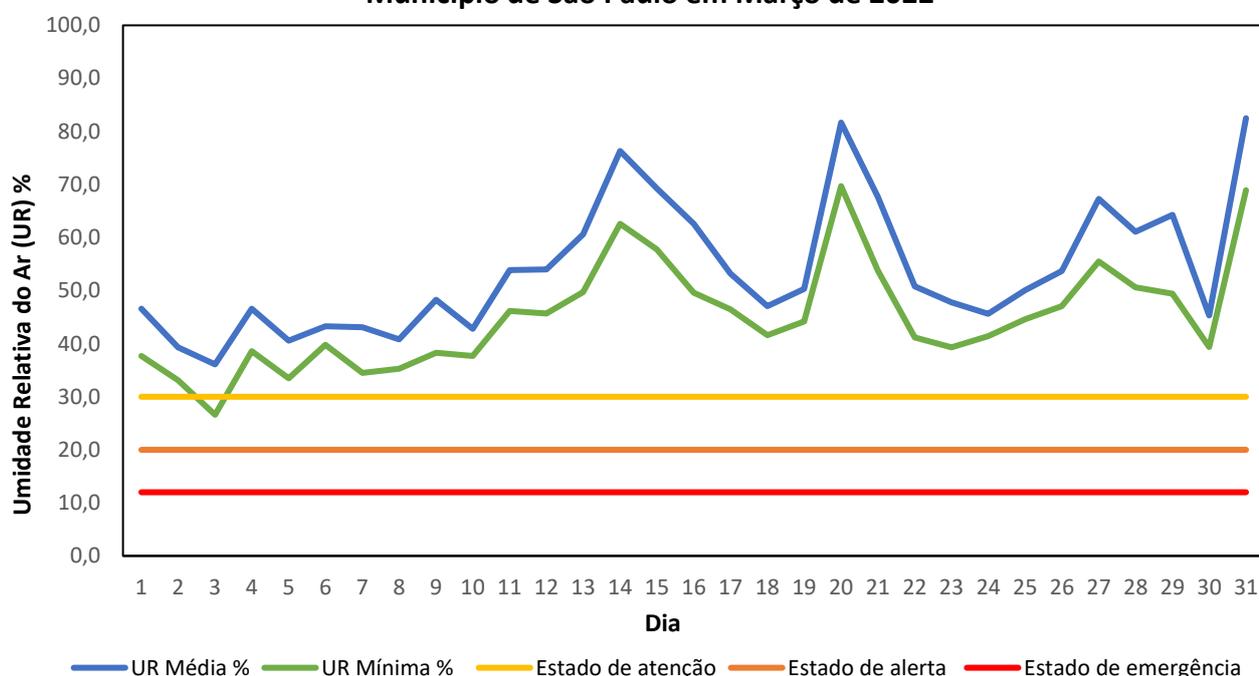
Umidade Relativa do Ar

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 54%.

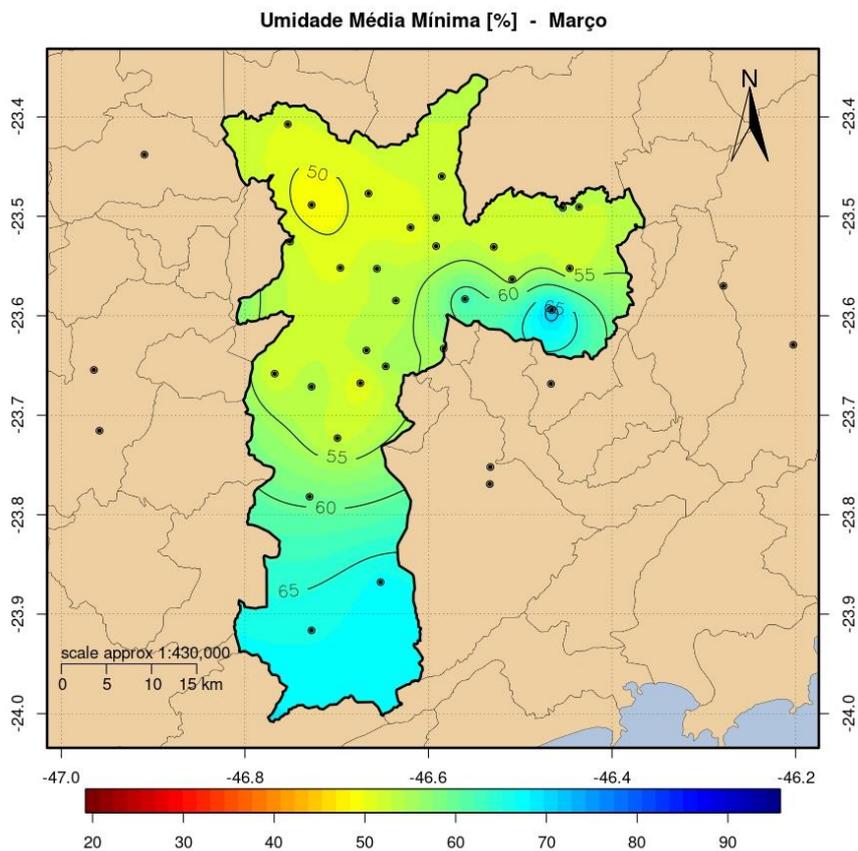
No dia 03, ocorreu a menor média diária registrada de 36,1%, no mesmo dia, foi registrada a menor mínima diária, 26,6%, contudo, o mês de março não apresentou estado de atenção. Em 10 dias de março, as médias diárias de UR encontraram-se acima de 60%, o recomendado pela Organização Mundial de Saúde (OMS).

Média diária da Umidade Relativa do Ar no Município de São Paulo em Março 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.



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:

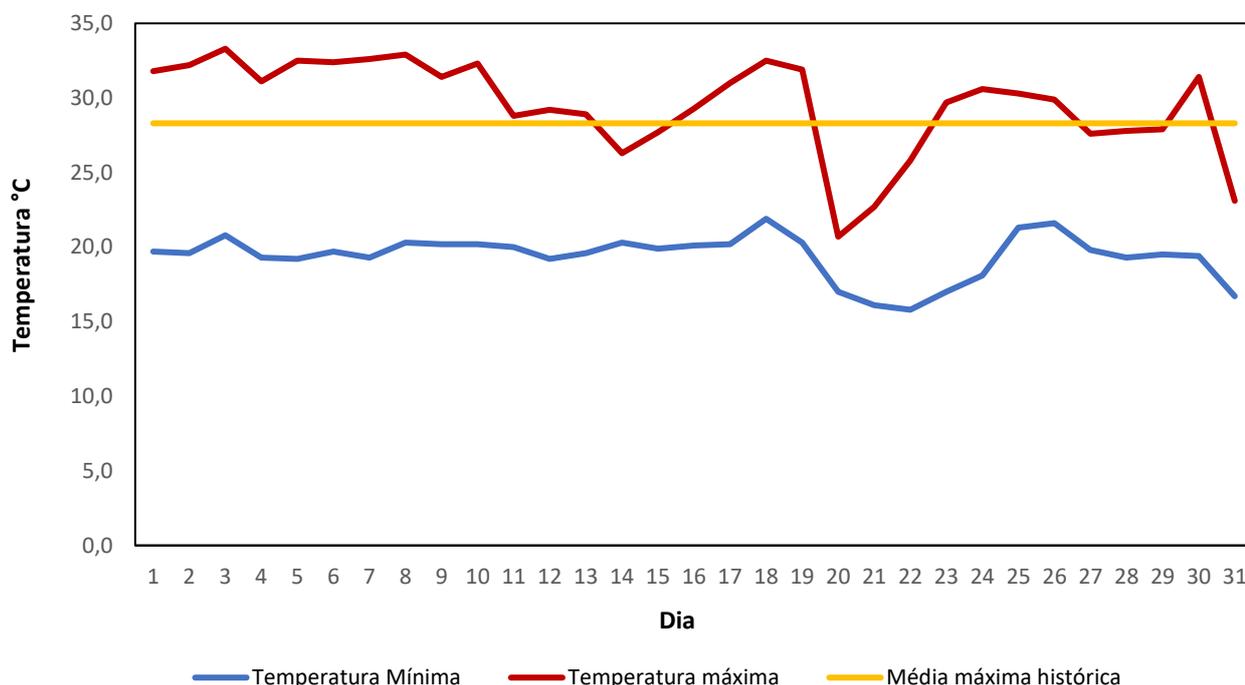
https://www.prefeitura.sp.gov.br/cidade/secretarias/upload/saude/folder_ar_seco_08_2021.pdf

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 março foi de 19,4°C. A média das temperaturas máximas foi de 29,5°C. As médias mínimas e máximas ficaram acima do esperado em 0,4°C e 1,2°C respectivamente. No dia 03 de março houve a maior temperatura média diária de 33,3°C.

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

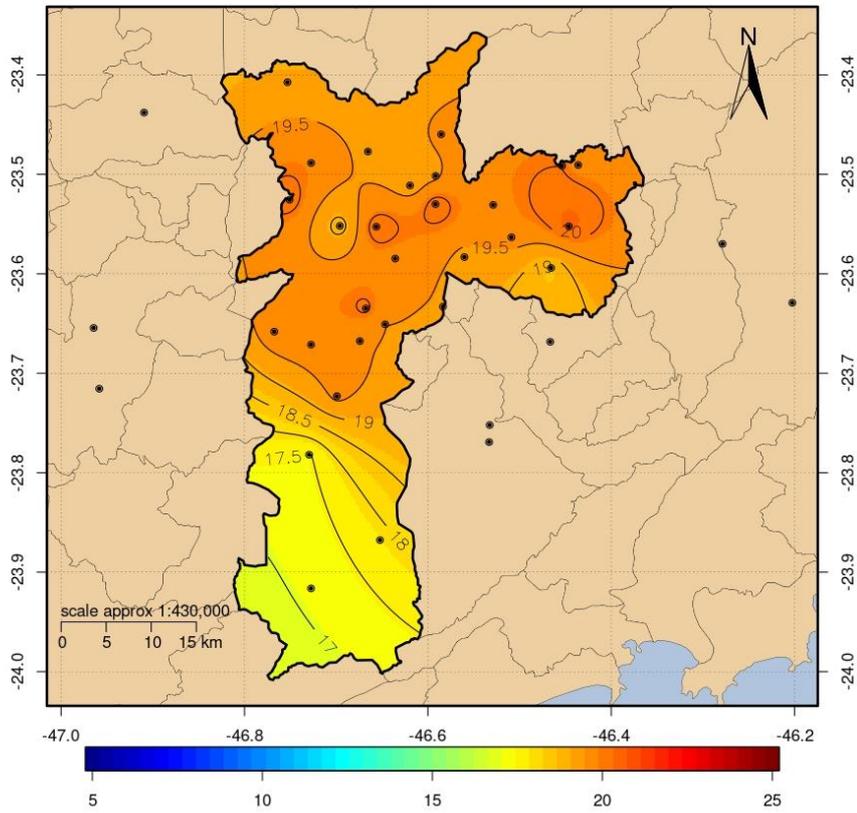


Temperaturas médias mínima e máxima diárias aferidas pelas estações meteorológicas do CGE.
Gráfico: DVISAM/COVISA, 2022.

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:

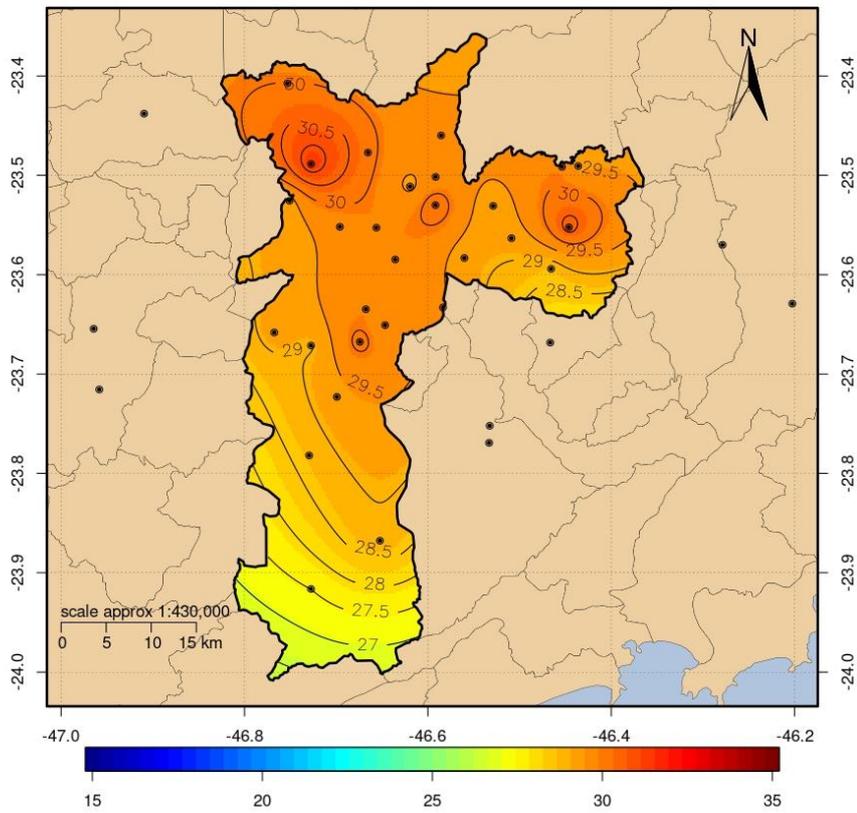
https://www.prefeitura.sp.gov.br/cidade/secretarias/upload/saude/folder_calor_08_2021.pdf

Temperatura Média Mínima [°C] - Março



Fonte: CGE.

Temperatura Média Máxima [°C] - Março



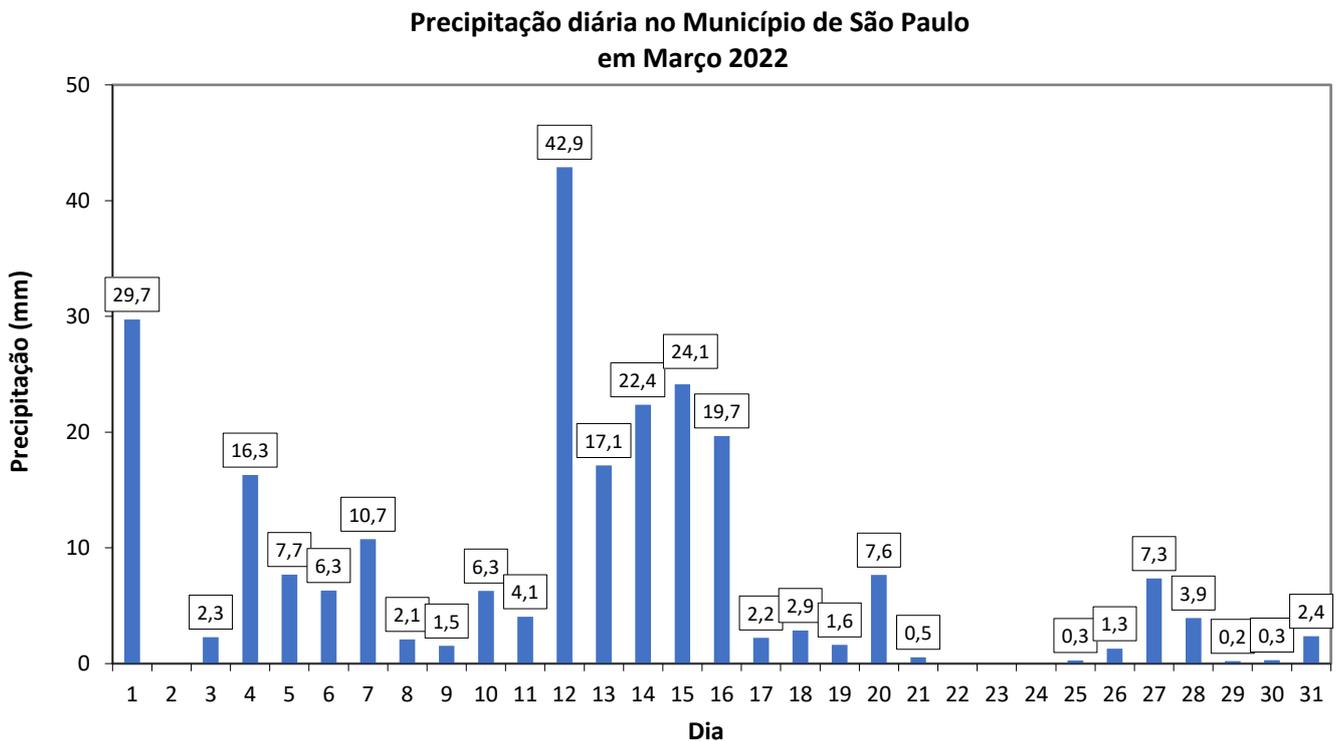
Fonte: CGE.

Precipitação Mensal

Fonte: Centro de Gerenciamento de Emergências Climáticas – CGE.

De acordo com dados do CGE, o mês de março de 2022 terminou com 243,8 mm de chuvas, ou seja, 39,2% acima do esperado para o mês de 175,2 mm. Foram 27 dias com chuva no mês, sendo o dia mais chuvoso 12 de março com 42,9 mm.

Segundo o meteorologista Adilson Nazário, do CGE da Prefeitura de São Paulo, o acumulado de chuvas do mês de março ocorreu devido a passagem de frentes frias e do aquecimento das águas do oceano Atlântico no início do mês.



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 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

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) 09 a 13, de 27 de fevereiro a 02 de abril de 2022 foram atendidas 534 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 13 (27/03/2022 a 02/04/2022), totalizando 138 atendimentos às crianças menores de 5 anos.

O aumento do número de atendimentos nesse período pode ter relação com a entrada do outono em 20/03/2022, período no qual ocorrer a 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 março de 2022.

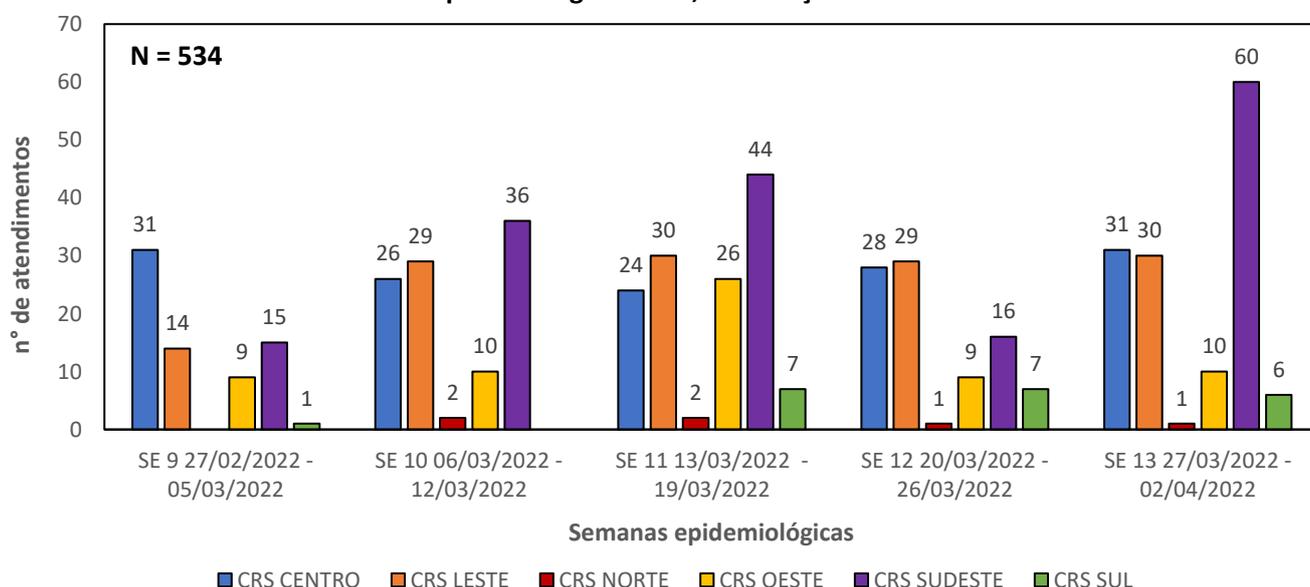
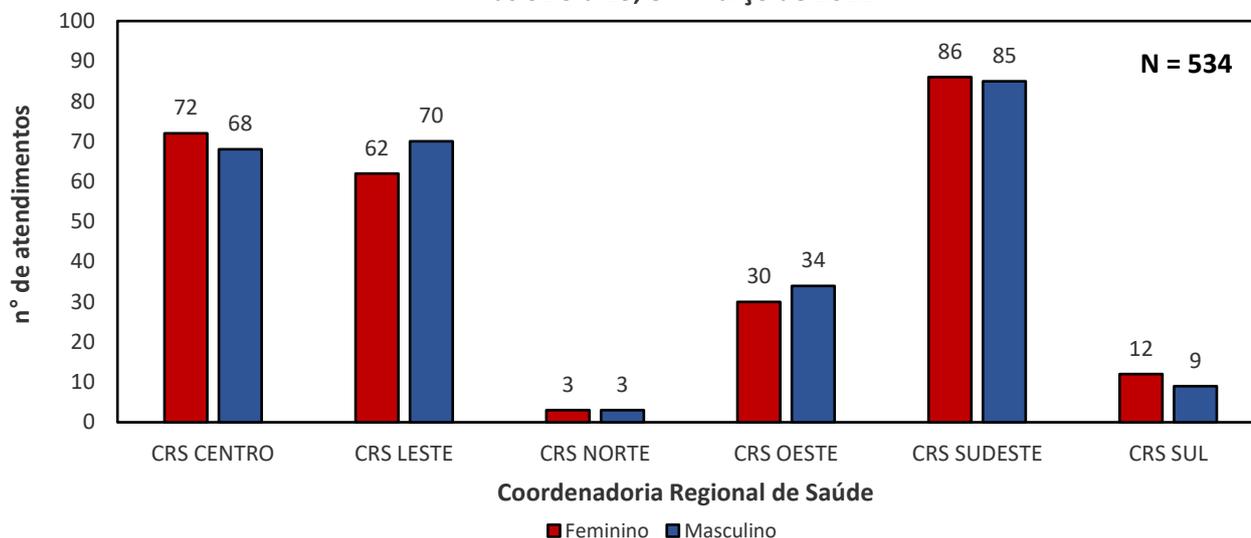


Gráfico 2

Nas SE 9 a 13 o maior número de atendimentos foi para as crianças do sexo masculino. No total, foram 269 atendimentos para crianças do sexo masculino e 265 atendimentos para crianças do sexo feminino.

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 9 a 13, em março de 2022.

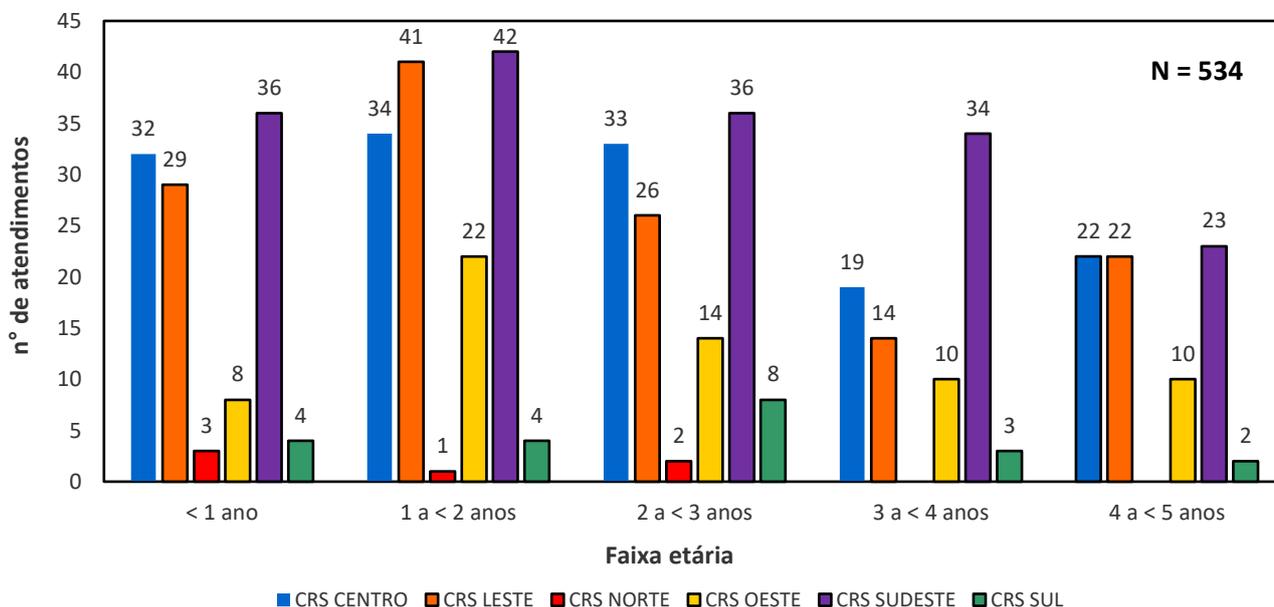


Fonte: DVISAM/COVISA, 2022

Gráfico 3

A maior demanda por atendimentos, foi para as crianças na faixa etária de 1 a <2 anos, totalizando 144 atendimentos, seguida pela faixa etária de 2 a <3 anos com 119 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 9 a 13, em março de 2022.



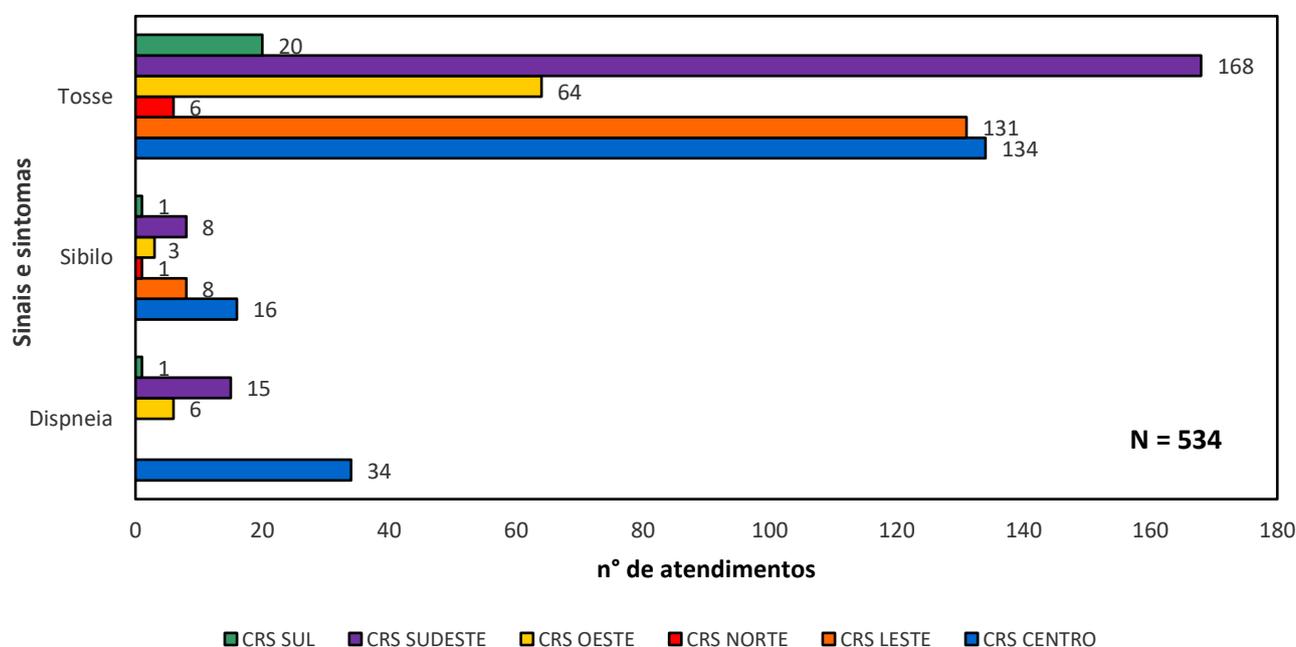
Fonte: DVISAM/COVISA, 2022.

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 9 a 13, em março de 2022.



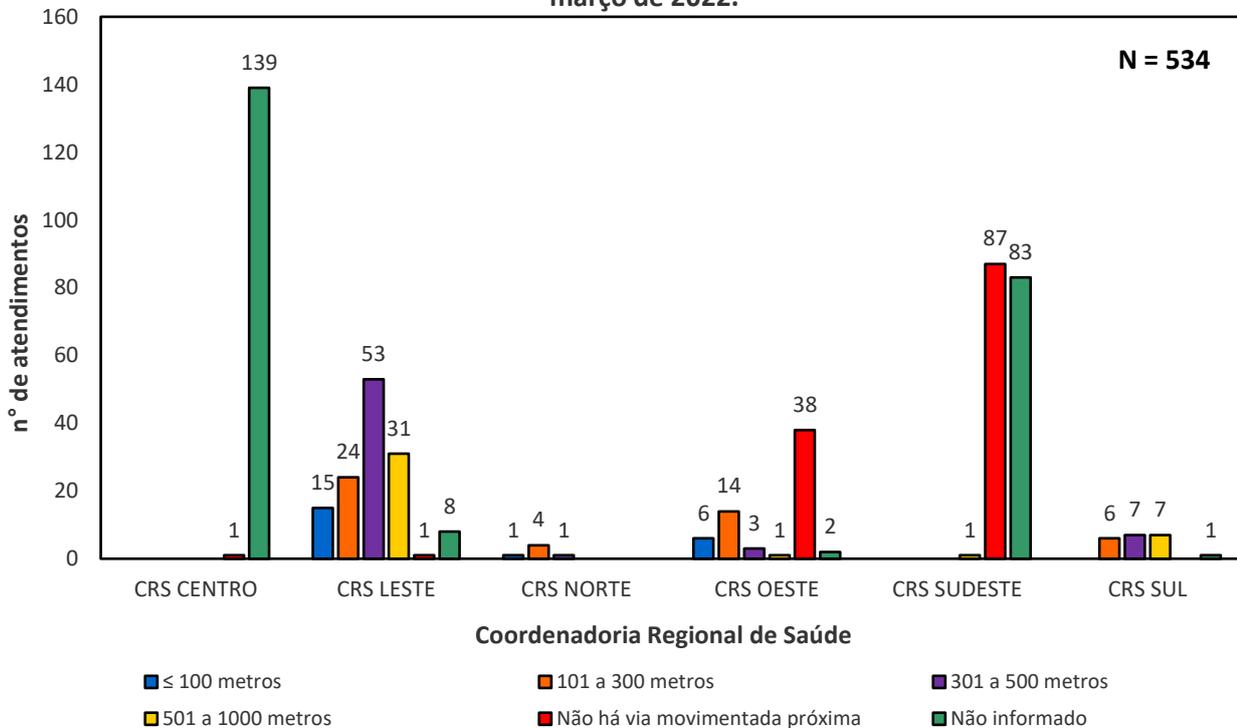
Fonte: DVISAM/COVISA, 2022.

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.

Na CRS Leste o maior número de atendimentos foi para as crianças que residem a uma distância de 301 a 500 metros de uma via movimentada 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 na maior parte dos atendimentos realizados nas SE 9 a 13 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 março 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/>

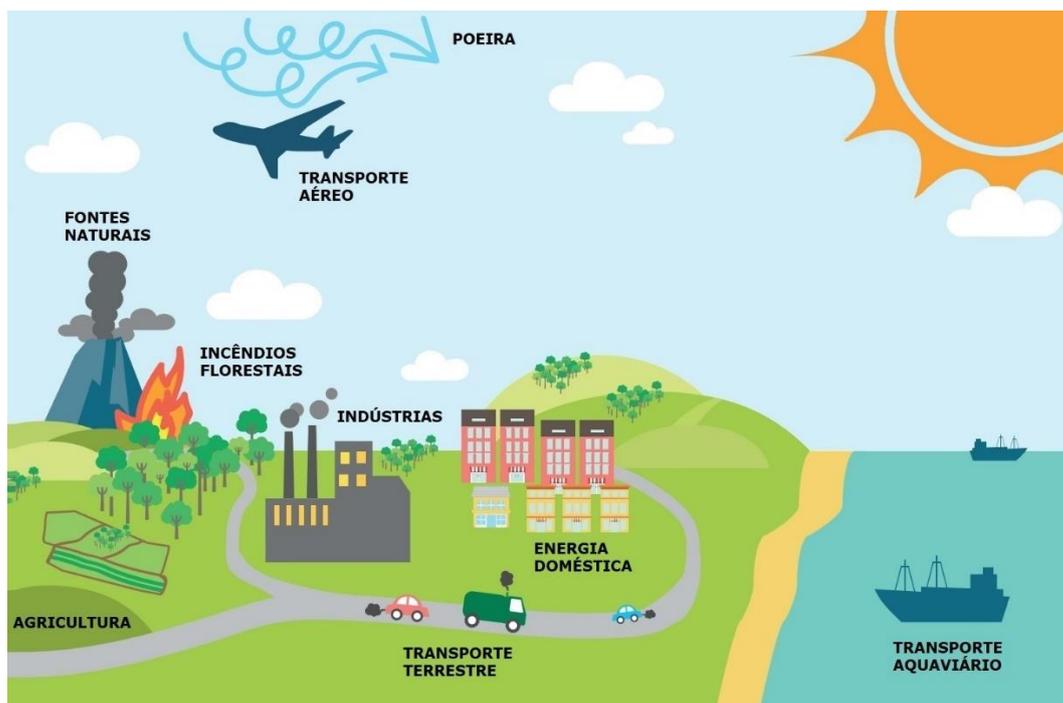


Figura 1. Fontes emissoras de poluentes.

Imagem: adaptado de Scottish Government - graphics (infographic) Publicação: "Ar mais limpo para a Escócia: a estrada para um futuro mais saudável!"

<https://www.gov.scot/publications/cleaner-air-scotland-road-healthier-future/pages/6/>

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) Doenças autoimunes podem ter relação com a poluição do ar.

Os estudos evidenciam que a expressão clínica das doenças autoimunes resultam na interação entre a pré-disposição genética e os fatores ambientais, dentre eles, a poluição do ar, que pode ser responsável pela causa ou exacerbação dessas doenças.

Os poluentes atmosféricos, que derivam predominantemente da queima de combustíveis fósseis, podem aumentar a expressão de várias vias inflamatórias, produção de citocinas e aumentar a ativação de genes envolvidos com a resposta inflamatória.

A exposição ao material particulado pode afetar negativamente os órgãos e tecidos, incluindo o sistema pulmonar, sistema cardiovascular e sistema nervoso central. O material particulado fino (MP_{2,5}) vem sendo associado a maior risco de desenvolver condições neurodegenerativas e neurovasculares.

Um estudo realizado com 81.363 indivíduos na Itália abordou sobre a associação da exposição ao material particulado e a prevalência de doenças autoimunes. Os dados sobre a poluição do ar foram obtidos da rede de monitoramento italiana, no período de 2013 a 2019, para os poluentes MP₁₀ e MP_{2,5}.

Observou-se associação entre exposição a altos níveis de MP_{2,5} e risco aumentado de algumas doenças autoimunes. A exposição crônica a poluentes derivados do tráfego e industriais foi associada a um risco aproximadamente 40% maior de artrite reumatóide, risco 20% maior de doenças inflamatórias intestinais (DII) e risco 15% maior de doenças do tecido conjuntivo (CTDs).

Saiba mais em: <https://rmdopen.bmj.com/content/8/1/e002055>

2) Estudo relaciona mortes por câncer e poluição do ar.

Estudo realizado em colaboração com pesquisadores da Universidade de São Paulo (USP), coletou dados de 2000-2016, em mais de 5 mil cidades brasileiras, e correlacionou as mortes por câncer e o nível de poluição do ar.

Foi observado que para cada 10 µg/m³ de MP_{2,5} o risco de câncer nas populações estudadas aumentava cerca de 16%.

Segundo o estudo o resultado foi preocupante: mais de 1 milhão de mortes por câncer em diferentes órgãos e sistema.

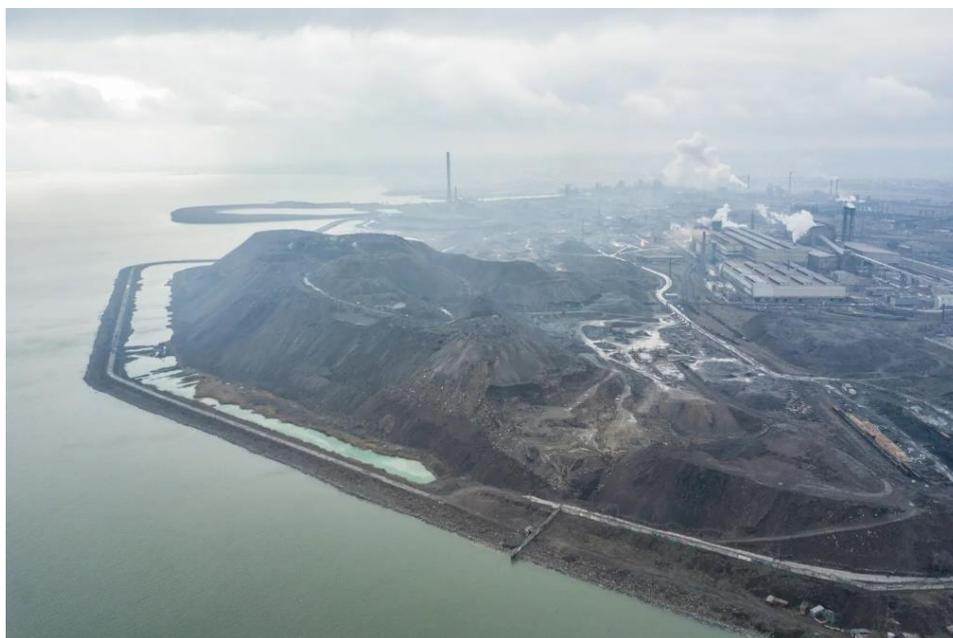
Saiba mais em: <https://jornal.usp.br/radio-usp/estudo-em-larga-escala-comprova-relacao-entre-mortes-por-cancer-e-poluicao/>

3) A cidade ucraniana Mariupol e a poluição do ar.

A cidade portuária de Mariupol, no leste da Ucrânia, é uma das mais atingidas pelas tropas Russas desde 2014. Além da ameaça causada pelos conflitos, a cidade ucraniana luta há anos com outra ameaça extremamente perigosa: a poluição do ar devido a emissão de poluentes por duas antigas siderúrgicas que movimentam a economia da cidade. A fábrica Ilyich foi inaugurada em 1897, enquanto a Azovstak iniciou a produção na década de 1930.

De acordo com o relatório Estado do Ar Global de 2020, cerca de 46 mil ucranianos morrem por ano devido a poluição do ar, que está fortemente ligada à doenças cardíacas, câncer, demência, dentre outras doenças. Especialistas afirmam que os dados sobre a poluição relacionada às doenças na cidade de Mariupol são deficientes, não sendo possível afirmar que os níveis de doenças na cidade são mais altos que no resto da Ucrânia. Para isso, é necessário que as autoridades ucranianas ampliem a vigilância do ar. Mesmo com a dificuldade de obtenção desses dados, Mariupol registrou níveis de MP2,5 acima de 50 vezes ao máximo recomendado pela Organização Mundial da Saúde (OMS). Essas partículas podem atingir os alvéolos pulmonares e a corrente sanguínea, provocando estragos em muitos sistemas vitais, causando uma infinidade de doenças e/ou agravos.

As indústrias vem sendo modernizadas para reduzir a emissão de poluentes, mas o processo tem sido bastante lento. Mesmo assim, desde 2011 houve redução de aproximadamente 35% na emissão de poluentes atmosféricos, e as empresas investirão até 2025 cerca de 467 milhões de euros nessa modernização e redução da poluição.



Fonte: National Geographic – Foto de Serhii Korovainyi

Saiba mais em:

<https://www.nationalgeographicbrasil.com/meio-ambiente/2022/03/mariupol-a-cidade-ucraniana-destruida-pela-guerra-e-pela-poluicao>

Bibliografia

CGE – Centro de Gerenciamento de Emergências Ambientais

<https://www.cgesp.org/v3/sala-de-imprensa.jsp> (acesso em 05/04/2022).

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-padros-efeitos-saude.pdf>

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

(acesso em 12/04/2022).

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

<https://central3.to.gov.br/arquivo/296210/> (acesso em 12/04/2022).

National Geographic Brasil

<https://www.nationalgeographicbrasil.com/meio-ambiente/2022/03/mariupol-a-cidade-ucraniana-destruida-pela-guerra-e-pela-poluicao> (acesso em 18/03/2022).

BMJ Journals

<https://rmdopen.bmj.com/content/8/1/e002055> (acesso em 18/03/2022).

Jornal da USP

<https://jornal.usp.br/radio-usp/estudo-em-larga-escala-comprova-relacao-entre-mortes-por-cancer-e-poluicao/> (acesso em 11/03/2022).

Scottish Government

<https://www.gov.scot/publications/cleaner-air-scotland-road-healthier-future/pages/6/> (acesso em 11/03/2022).

IGAir

<https://www.iqair.com/us/world-air-quality-report> (acesso em 22/03/2022).

CNN

<https://www.cnnbrasil.com.br/saude/mundo-excedeu-niveis-aceitaveis-de-qualidade-do-ar-em-2021-diz-relatorio/> (acesso em 22/03/2022).

Boletim VIGIAR. Edição de Março de 2022, nº 03, volume 43.

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).