

Boletim VigiAR

Coordenadoria de Vigilância em Saúde (COVISA)

Divisão de Vigilância em Saúde Ambiental (DVISAM)



Foto: Depositphotos.

Estado de São Paulo disponibiliza dados sobre a qualidade do ar no Google Maps.



Fonte: Google Maps

A partir de maio de 2023, o Governo do Estado de São Paulo passou a disponibilizar a informação sobre a qualidade do ar das estações de monitoramento da Companhia Ambiental do Estado de São Paulo – CETESB na plataforma do Google Maps.

Os dados são apresentados em tempo real, com a situação de cada de cada trecho, que podem variar em uma escala de boa à péssima, a fim de facilitar o acompanhamento da qualidade do ar nos percursos selecionados nos deslocamentos em São Paulo.

Os dados podem ser acessados pelo computador ou pelo aplicativo do celular, basta clicar no botão camadas e em seguida no ícone “qualidade do ar”.

A CETESB também disponibiliza os dados da qualidade do ar no seu aplicativo para dispositivos móveis, nos painéis de rua espalhados pela cidade e no site por meio dos boletins eletrônicos.

Atualmente a CETESB conta com 63 estações automáticas de monitoramento distribuídas pelo Litoral, Interior, Capital e Região Metropolitana de São Paulo.

Saiba mais em:

<https://www.saopaulo.sp.gov.br/spnoticias/estado-de-sp-disponibiliza-em-tempo-real-dados-sobre-qualidade-do-ar-no-google-maps/>

<https://servicos.cetesb.sp.gov.br/qa/>

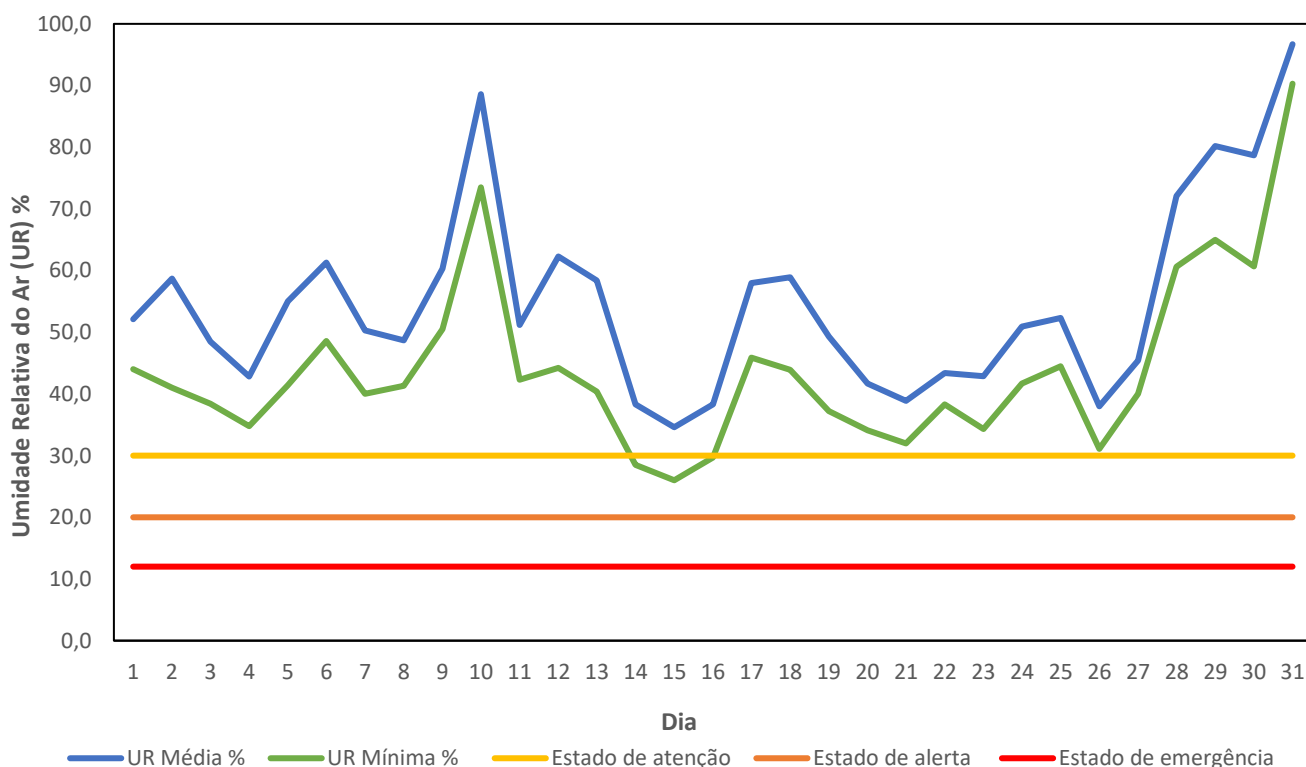
Umidade Relativa do Ar

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 maio de 2023, a Umidade Relativa do Ar (UR) apresentou média mensal de 54,7%.

No dia 15 foi registrada a menor média diária de 34,6% e no dia 31 a maior média diária de 96,7%. Em 6 dias do mês de maio, as médias diárias encontraram-se entre 60% e 80%, o recomendado pela Organização Mundial de Saúde (OMS).

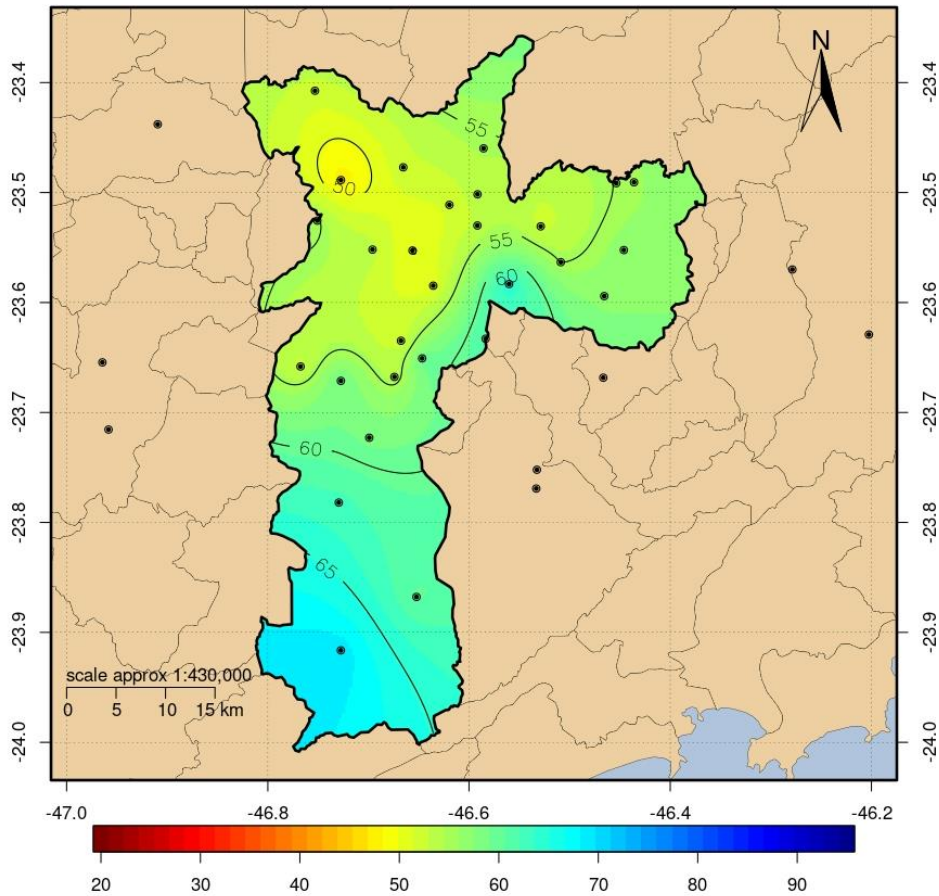
Média diária da Umidade Relativa do Ar no Município de São Paulo em Maio de 2023



Média diária da Umidade Relativa do Ar aferida pelas estações meteorológicas do CGE.
Gráfico: DVISAM/COVISA, 2023.
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 [%] - Maio



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

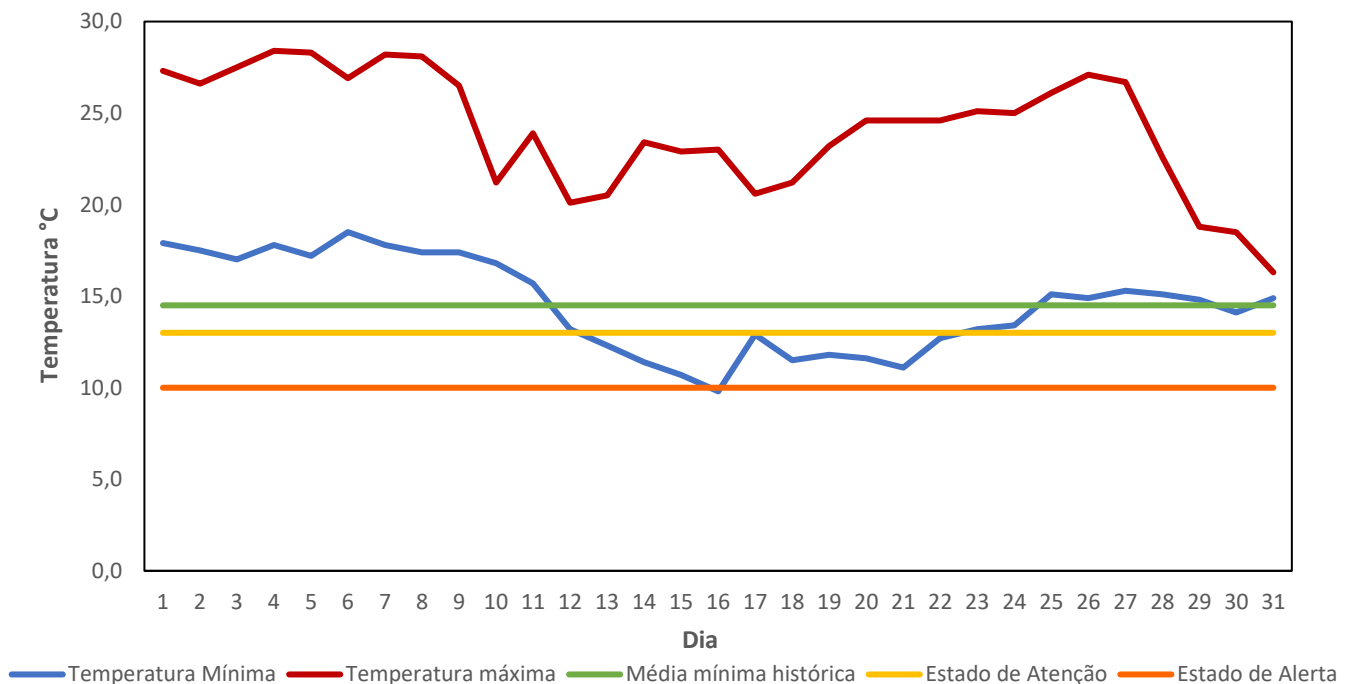
Temperaturas Mínima e Máxima Diárias

Fonte: Centro de Gerenciamento de Emergências Climáticas – CGE.

De acordo com dados do CGE, que compila informações de temperatura desde 2004, as médias históricas para o mês de maio foram 14,5°C para temperatura mínima e 23,5°C para temperatura máxima. Em maio de 2023 foi registrada a média mensal mínima de 14,5°C, conforme esperado e a média mensal máxima de 24,1 °C que ficou 0,6°C acima do esperado.

No dia 16 houve a menor média diária de temperatura mínima de 9,8°C, e no dia 04 houve a maior média diária de temperatura máxima de 28,4°C.

Temperaturas médias diárias mínimas e máximas no Município de São Paulo em Maio de 2023

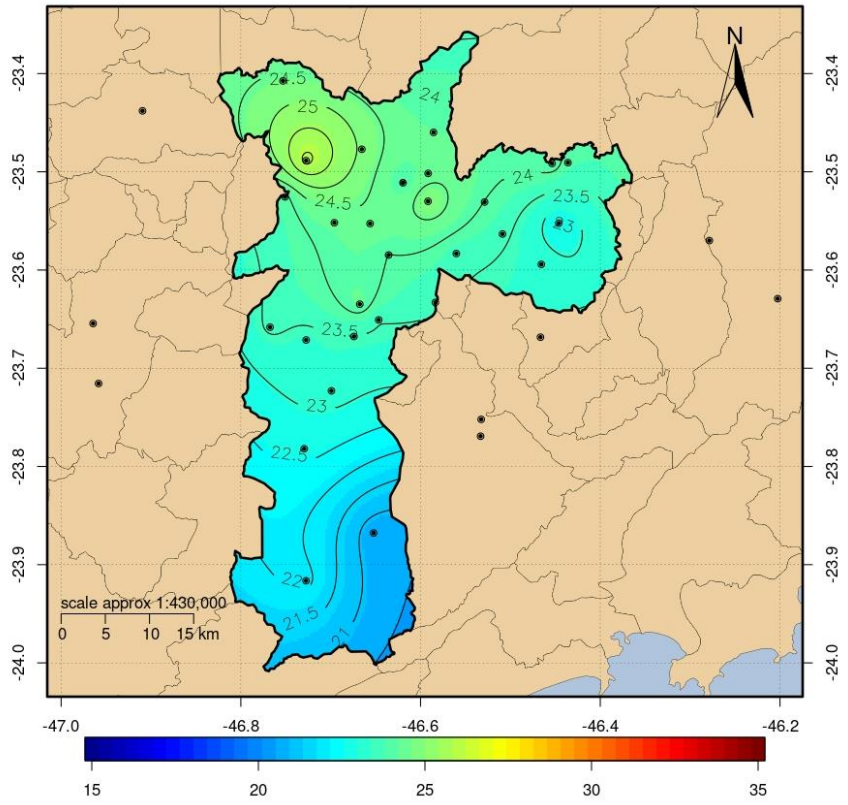


Temperaturas médias mínima e máxima diárias aferidas pelas estações meteorológicas do CGE.
Gráfico: DVISAM/COVISA, 2023.

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:

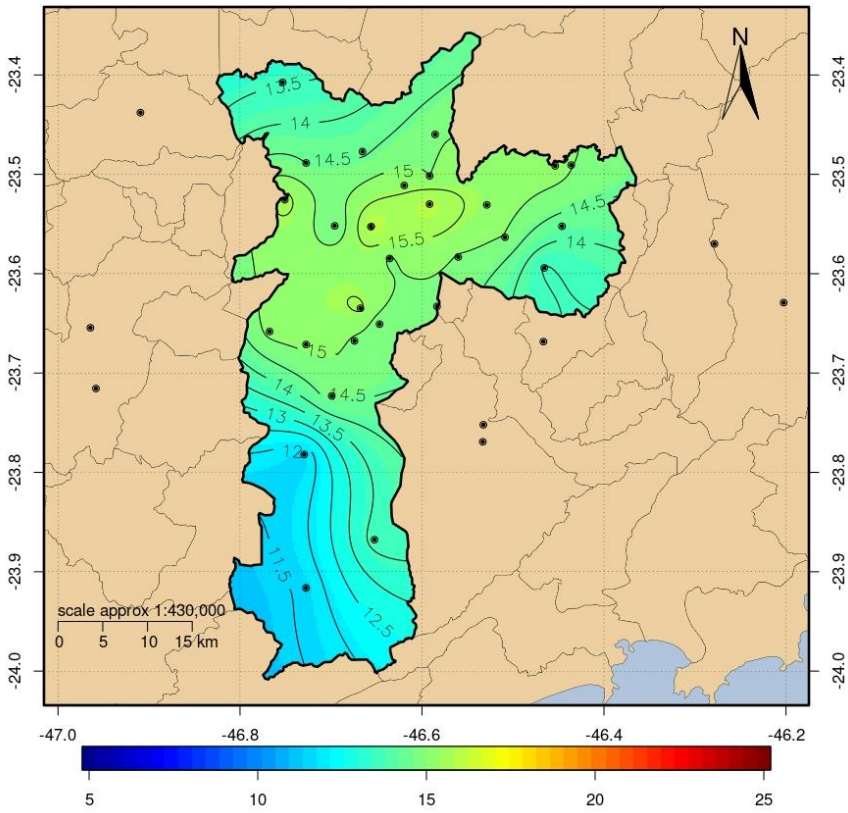
https://www.prefeitura.sp.gov.br/cidade/secretarias/upload/saude/folder_calor_08_2021.pdf

Temperatura Média Máxima [°C] - Maio



Fonte: CGE

Temperatura Média Mínima [°C] - Maio



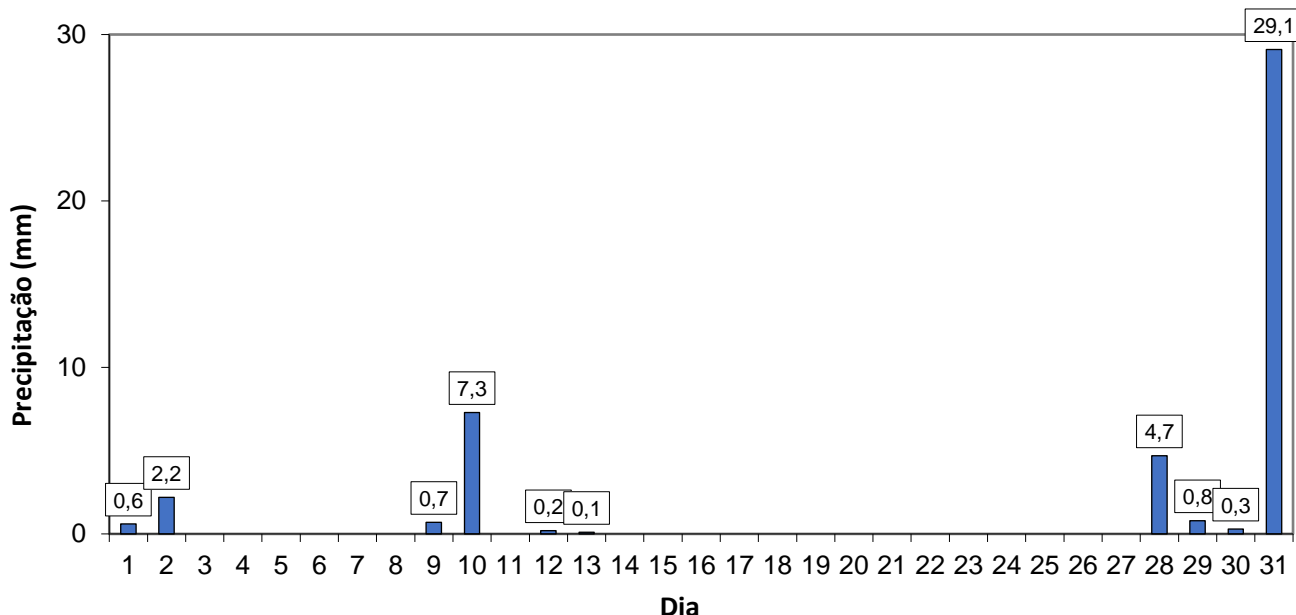
Fonte: CGE

Precipitação Mensal

Fonte: Centro de Gerenciamento de Emergências Climáticas – CGE.

De acordo com o CGE, a média de precipitação esperada para o mês de maio era de 55,5 mm, contudo, o mês terminou com 46 mm de chuvas, ou seja, 17,1% abaixo do esperado. Foram registrados 10 dias com chuva, sendo o dia 31 o mais chuvoso, com 29,1 mm.

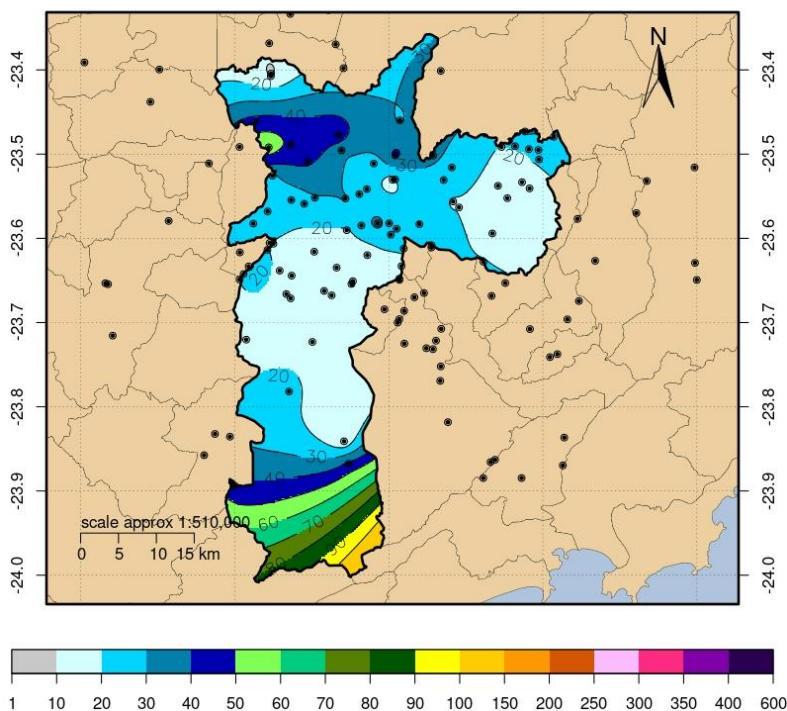
Precipitação diária no Município de São Paulo - Maio 2023



Precipitação diária aferida pelas estações meteorológicas do CGE
Gráfico: CGE, 2023.

Os fatores climáticos podem ter relação com a dispersão de poluentes atmosféricos. As chuvas contribuem na redução das partículas em suspensão no ar, carreando os poluentes e conseqüentemente diminuindo sua concentração. Além disso, possui relação direta com o aumento da umidade relativa do ar, ou seja, a quantidade de vapor d'água disponível na atmosfera.

Precipitação Mensal Acumulada : 2023-05 | Média CGE: 55.5 mm



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.

O Município de São Paulo possui atualmente 13 Unidades Sentinela, que foram implantadas a partir de 2016. Para conhecê-las acesse o link:

https://www.prefeitura.sp.gov.br/cidade/secretarias/upload/saude/unidades_sentinela_vigiar_26_10_22.pdf

Os gráficos a seguir mostram informações referentes aos atendimentos de crianças menores de 5 anos realizados e registrados pelas equipes das 13 Unidades Sentinela distribuídas nas seis Coordenadorias Regionais de Saúde (CRS), no período que corresponde às Semanas Epidemiológicas (SE) 18 a 22 (30 de abril a 03 de junho de 2023). Foram atendidas 1.858 crianças.

* Formulários inseridos até o dia 16 do mês posterior aos atendimentos.

Gráfico 1

Foi observado maior número de atendimentos nas Unidades Sentinela na SE 20 (14/05/2023 - 20/05/2023) totalizando 464 atendimentos, seguida pela semana SE 21 (21/05/2023 a 27/05/2023) com 424 atendimentos para crianças menores de 5 anos. O aumento dos atendimentos podem estar relacionados a diminuição da temperatura média mínima nesse período.

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, nas SE 18 a 22 de 2023.

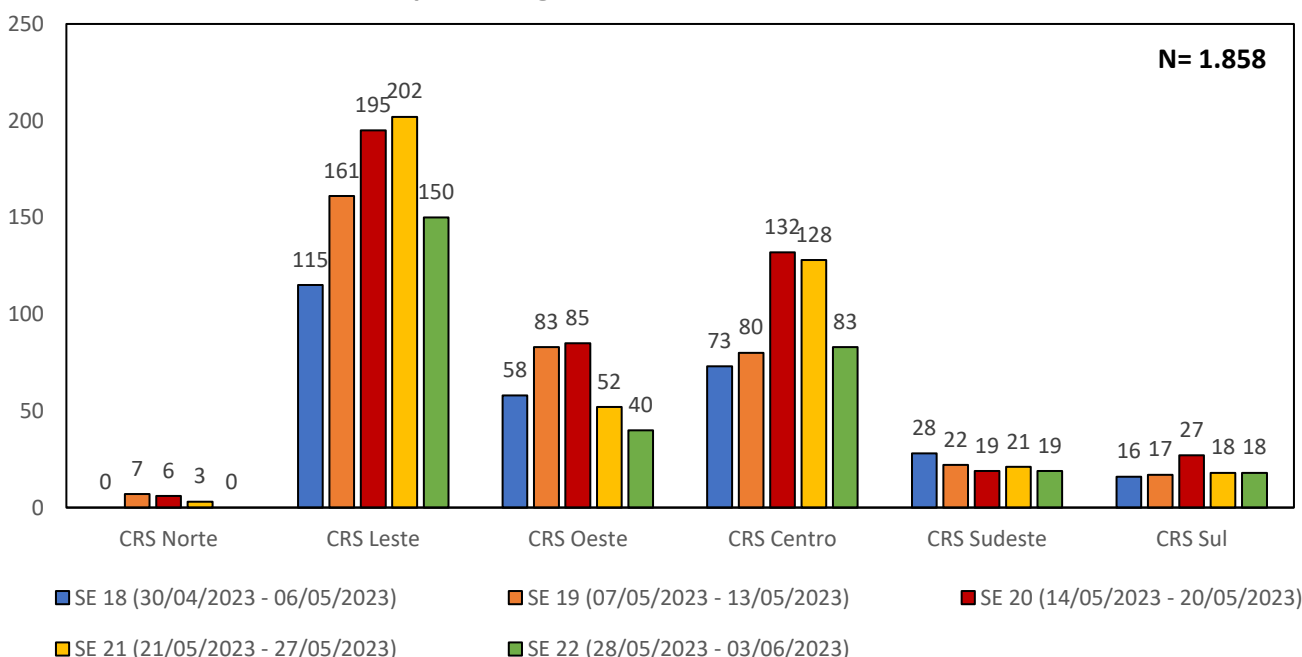
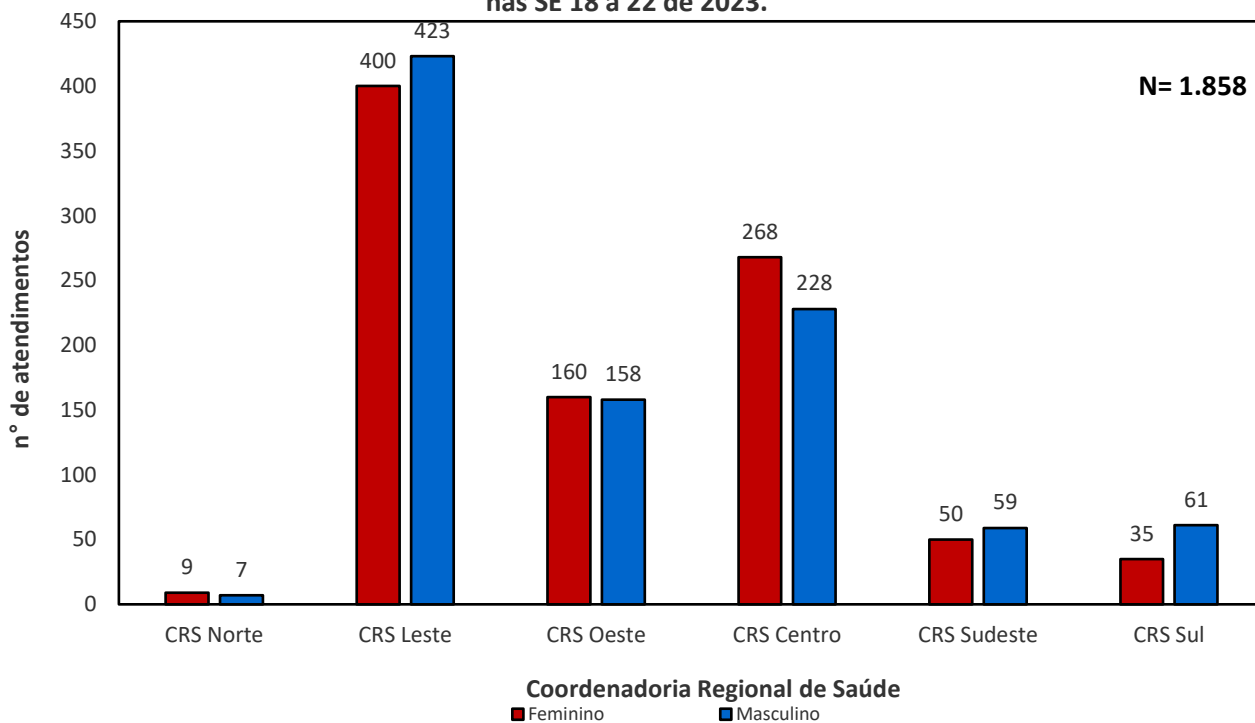


Gráfico 2

No período entre as SE 18 a 22, a maioria de atendimentos nas Unidades Sentinela foram para crianças do sexo masculino com 936 atendimentos e 922 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 18 a 22 de 2023.

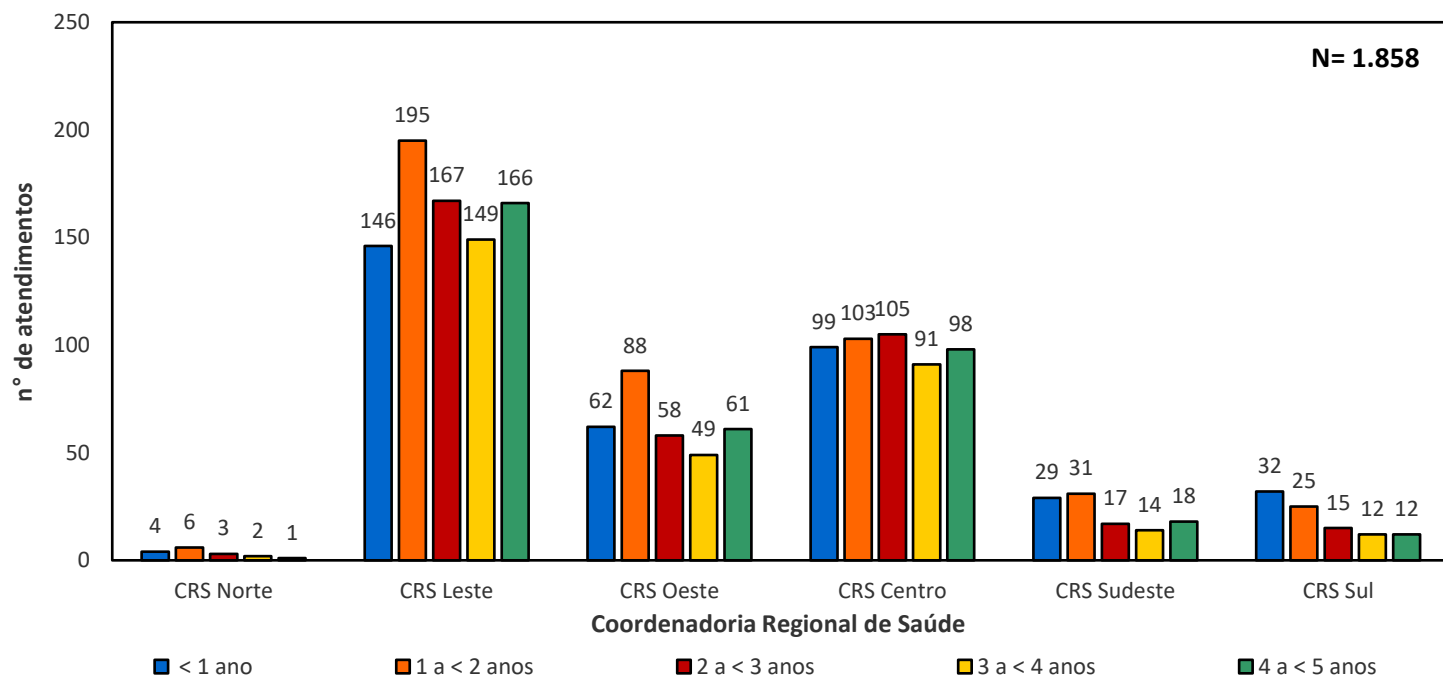


Fonte: DVISAM/COVISA, 2023.

Gráfico 3

Durante as semanas epidemiológicas 18 a 22 de 2023, a maior demanda por atendimentos foi para as crianças na faixa etária 1 a < 2 anos com 448 atendimentos, seguida pela faixa etária <1 ano com 372 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 18 a 22 de 2023.



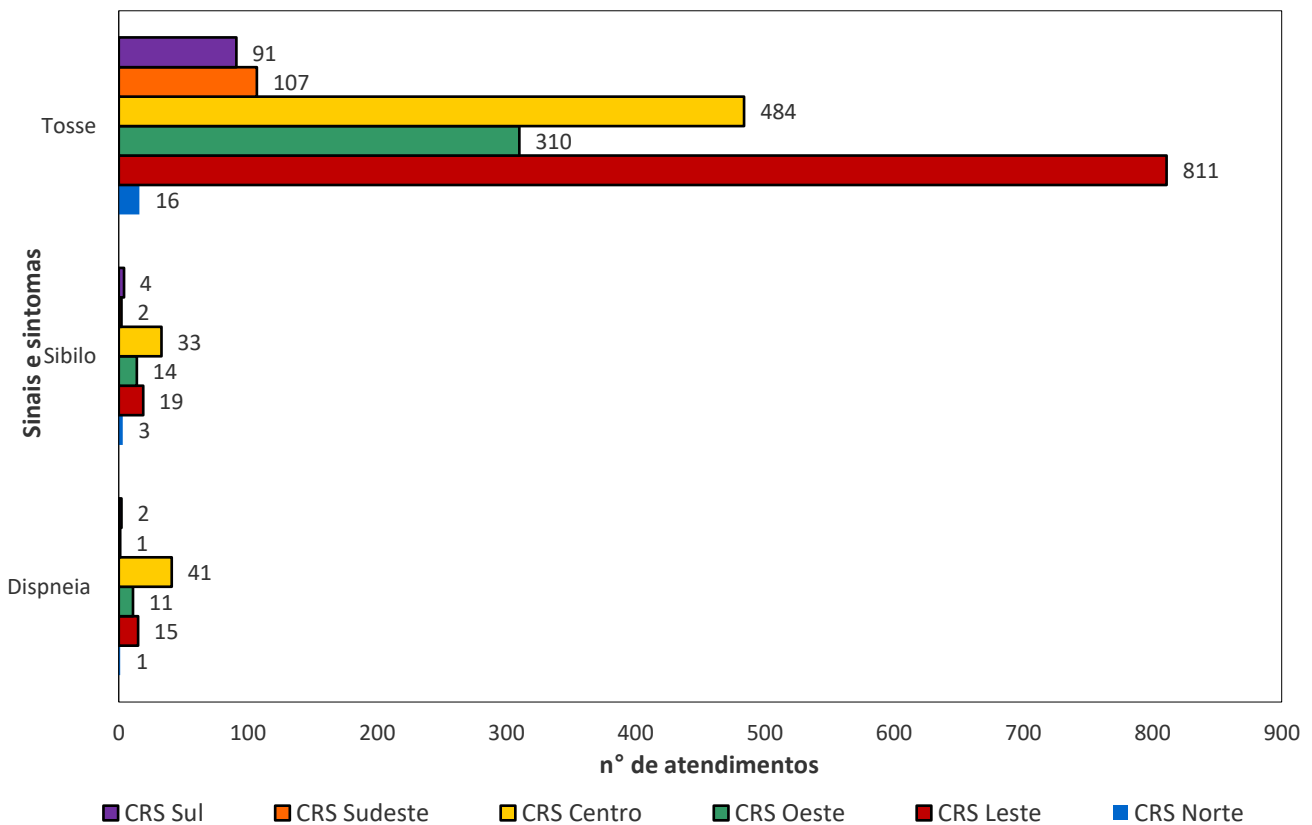
Fonte: DVISAM/COVISA, 2023.

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 as SE 18 a 22 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 utilizados para um grupo de doenças, 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 18 a 22, em 2023.



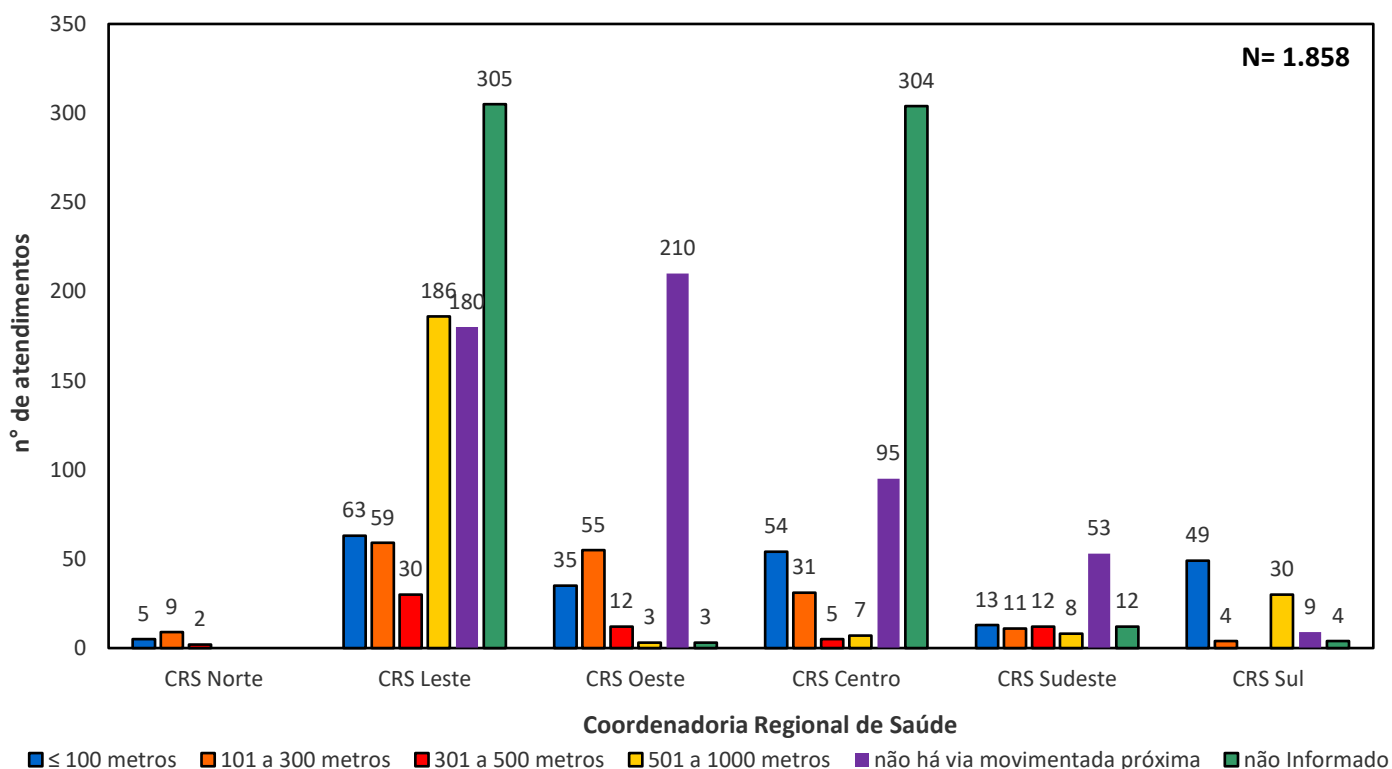
Fonte: DVISAM/COVISA, 2023.

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 18 a 22 de 2023, em que foi possível obter essa informação, observou-se na CRS Sul maior procura por atendimento de crianças que residem a uma distância estimada ≤ 100 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. Na CRS Centro, apesar de ser uma região que possui diversas vias movimentadas, esse dado foi informado em poucos atendimentos realizados nesse período.

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 18 a 22, em 2023.



Fonte: DVISAM/COVISA, 2023.

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/publicacoes-relatorios/#boletimmensal>

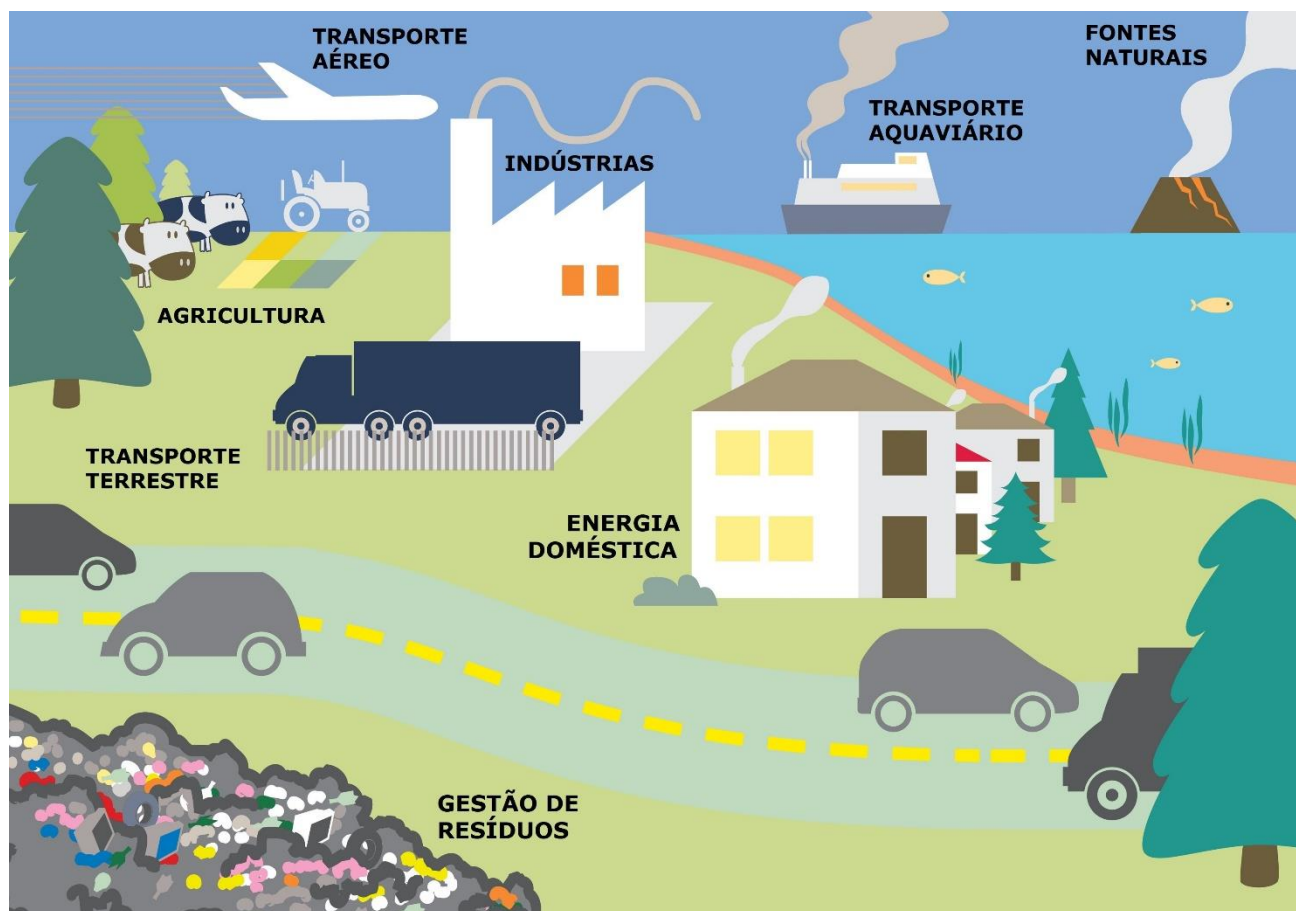


Figura 1. Fontes emissoras de poluentes. Imagem: adaptado de EEA - graphics (infographic)

<https://www.eea.europa.eu/signals/signals-2013/infographics/sources-of-air-pollution-in-europe/view>

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 inverno realizada pela CETESB ocorre de maio a setembro.

A operação visa reduzir as concentrações elevadas do material particulado e outros poluentes por meio da intensificação das ações de fiscalização da emissão de fumaça preta nos veículos a diesel, em todo o Estado de São Paulo.

Os procedimentos de fiscalização consistem na avaliação da Escala de Ringelmann, uma escala gráfica colorimétrica, em tons de cinza, que permite o observador comparar a densidade da fumaça com o cartão; na fiscalização com o Opacímetro, que ocorre por meio do teste de opacidade da fumaça, que é coletada por meio de uma sonda posicionada no escapamento do veículo acelerado, da rotação de marcha lenta até a de corte; e na fiscalização ARLA 32, que consiste em verificar existência de fraudes relacionadas à adulteração da solução Agente Redutor Líquido Automotivo - ARLA 32 e modificações no veículo que permitiam sua operação sem a utilização da solução.

Os megacomandos de fiscalização são realizados na Região Metropolitana de São Paulo e no interior do Estado durante o período da Operação Inverno. As ações tem como objetivo conscientizar o Setor de Transporte de Carga sobre a importância da correta manutenção, o problema da poluição do ar, suas causas e consequências.

Saiba mais em:

<https://cetesb.sp.gov.br/veicular/operacao-inverno/>

<https://cetesb.sp.gov.br/ar/wp-content/uploads/sites/28/2023/03/Relatorio-Operacao-Inverno-2022.pdf>

2. Estudo indica que exposição a poluição do ar, aumenta o risco de gestante contrair infecções respiratórias.

A gravidez é um período de vulnerabilidade à infecção respiratória grave por vários vírus como influenza A, sincicial e síndrome respiratória aguda grave por coronavírus (SARS-CoV-2), bem como à exposição aos poluentes atmosféricos. A susceptibilidade materna ocorre devido ao aumento do débito cardíaco e diminuição do volume corrente, bem como alterações imunológicas para proteger o feto. De acordo com os pesquisadores, é importante que as gestantes sejam vacinadas, visto que são afetadas desproporcionalmente pelo vírus da influenza, com um aumento de mais de dez vezes o risco de hospitalização.

Os pesquisadores da Universidade do Texas A&M realizaram o estudo com camundongos, fêmeas que foram acasaladas e expostas ao ar filtrado (FA) ou material particulado ultrafino (UFPs) equivalente a uma média de 24 horas de $25\mu\text{g}/\text{m}^3$ e inoculadas com o controle inativado ou Influenza A. Elas foram avaliadas 3 dias após a infecção e antes do parto.

Os fatores que influenciam as interações entre a poluição do ar e a gravidade da infecção viral respiratória são complexos e multifatoriais, relacionam-se com aspectos toxicológicos, imunológicos e biologia individual, bem como com as características de deposição e química das partículas inaladas.

O resultado indicou que a exposição materna ao material particulado ultrafino ($\leq 100\text{ nm}$) aumenta o risco de infecção por influenza.

Saiba mais em:

<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC10106898/>

Bibliografia

Governo do Estado de São Paulo

<https://www.saopaulo.sp.gov.br/spnoticias/estado-de-sp-disponibiliza-em-tempo-real-dados-sobre-qualidade-do-ar-no-google-maps/> (acesso em 12/06/2023).

Centro de Gerenciamento de Emergências Ambientais – CGE

<https://www.cgesp.org/v3/sala-de-imprensa.jsp> (acesso em 05/06/2023).

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

<https://central3.to.gov.br/arquivo/296210/> (acesso em 15/06/2023).

Companhia Ambiental do Estado de São Paulo – CETESB

<https://cetesb.sp.gov.br/veicular/operacao-inverno/>

<https://cetesb.sp.gov.br/ar/wp-content/uploads/sites/28/2023/03/Relatorio-Operacao-Inverno-2022.pdf>

<https://servicos.cetesb.sp.gov.br/qa/>

<https://cetesb.sp.gov.br/ar/publicacoes-relatorios/#boletimmensal>

<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 15/06/2023).

Agencia Europeia do Ambiente (EEA)

<https://www.eea.europa.eu/signals/signals-2013/infographics/sources-of-air-pollution-in-europe/view> (acesso em 20/06/2023).

National Library of Medicine

<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC10106898/>

(acesso em 22/05/2023).

Boletim VIGIAR. Edição de Maio de 2023, nº 05, volume 57.

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