

Boletim VigiAR

Coordenadoria de Vigilância em Saúde (COVISA)
Divisão de Vigilância em Saúde Ambiental (DVISAM)



Foto: Depositphotos.

Chumbo adicionado à gasolina dos automóveis, no século 20, persiste no ar por décadas após sua proibição



Foto: Getty Images.

Segundo o estudo da universidade Imperial College London, o chumbo proveniente da gasolina persiste no ar de Londres mais de 20 anos após seu uso ser proibido. A adição de chumbo na gasolina começou a ser realizada em 1930, com proibição total em 1999.

O chumbo advindo da gasolina, que foi depositado ao longo de décadas em superfícies e solos urbanos, pode retornar ao ar pelo vento, tráfego ou durante obras. Segundo a pesquisadora, essas partículas poluentes inaláveis são uma fonte muito importante de poluição atmosférica em áreas urbanas.

No Brasil, a eliminação do chumbo adicionado na gasolina iniciou em 1989 e terminou em 1992, quando foi o etanol o que passou a ser misturado à gasolina.

Estudos realizados por pesquisadores do Instituto de Astronomia, Geofísica e Ciências Atmosféricas da Universidade de São Paulo (IAG-USP), nos anos de 2017, 2018 e 2019, confirmaram a presença de chumbo da gasolina no ar. O estudo de 2017 mostrou que, em São Paulo, houve uma redução da ordem de 50 vezes, entre 1970 e 2005, nas concentrações de chumbo no material particulado atmosférico. As principais fontes de chumbo foram o tráfego de veículos e o cimento de construções ou fábricas de cimento.

Em São Paulo, as concentrações de chumbo no ar não representam um problema de saúde pública, pois são extremamente baixas (com médias diárias (24h) inferiores a 0,010 microgramas por metro cúbico) quando comparadas ao Reino Unido (de 0,5 microgramas por metro cúbico).

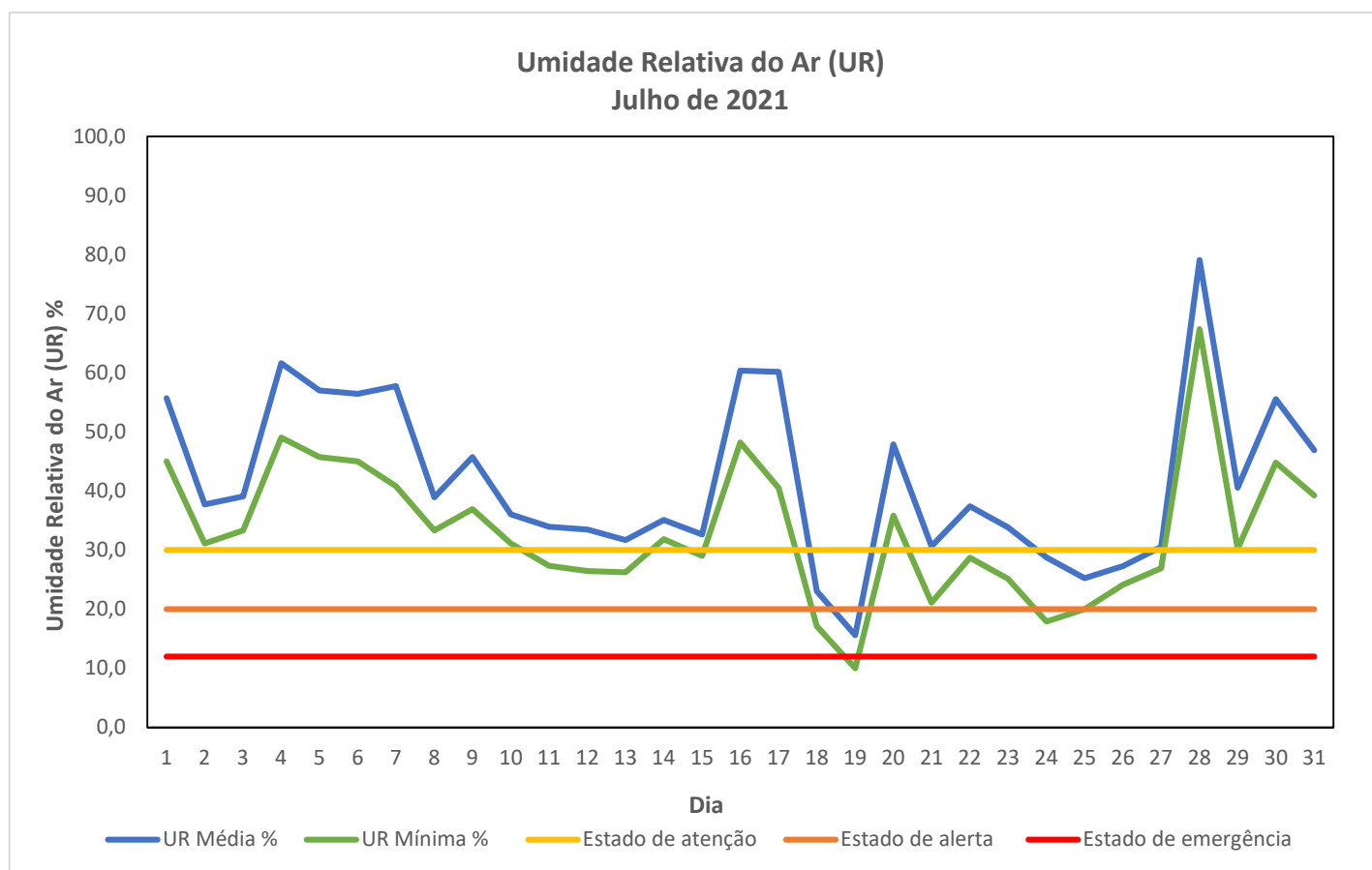
Saiba mais em:

<https://www.bbc.com/portuguese/geral-57886448>

Umidade Relativa do Ar

De acordo com o Centro de Gerenciamento de Emergências Climáticas da Prefeitura de São Paulo (CGE), no mês de julho, a Umidade Relativa do Ar (UR) apresentou média mensal de 41,8%.

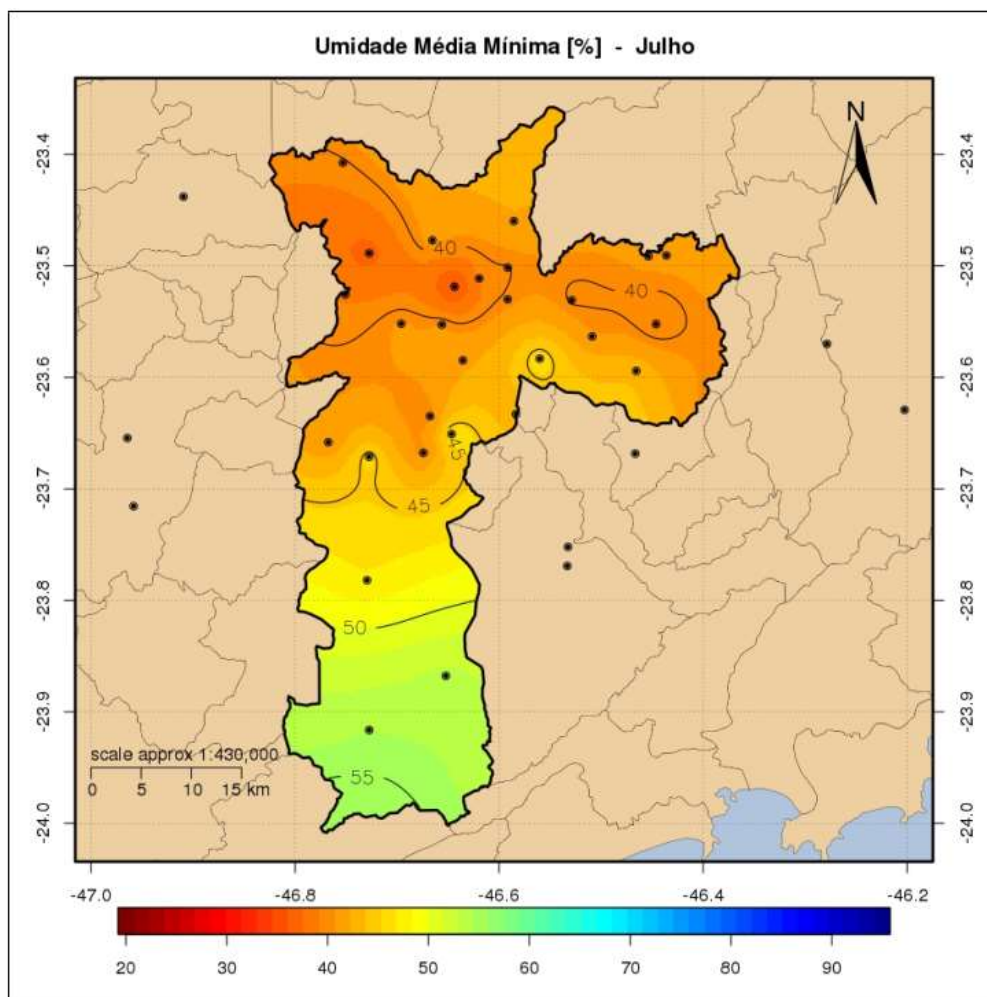
A menor média diária ocorreu no dia 19 de julho, com 15,6%, colocando a cidade de São Paulo em **estado de alerta** para baixa umidade, ou seja, quando encontra-se abaixo dos 20%. Nos dias 13 e 21 de julho, a umidade relativa do ar aproximou-se dos 30%. Nos dias 18, 24, 25 e 26, a umidade relativa do ar ficou abaixo dos 30%, entrando em **estado de atenção**.



Média diária da Umidade Relativa do Ar aferida pelas estações meteorológicas do CGE.

Gráfico: DVISAM/COVISA, 2021.

Fonte: CGE.



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.

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.

Problemas respiratórios causados pelo ar seco: 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 por meio 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;
- lavar olhos e narinas com soro fisiológico.

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

- **Estado de Emergência**

- observar as recomendações dos estados 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:

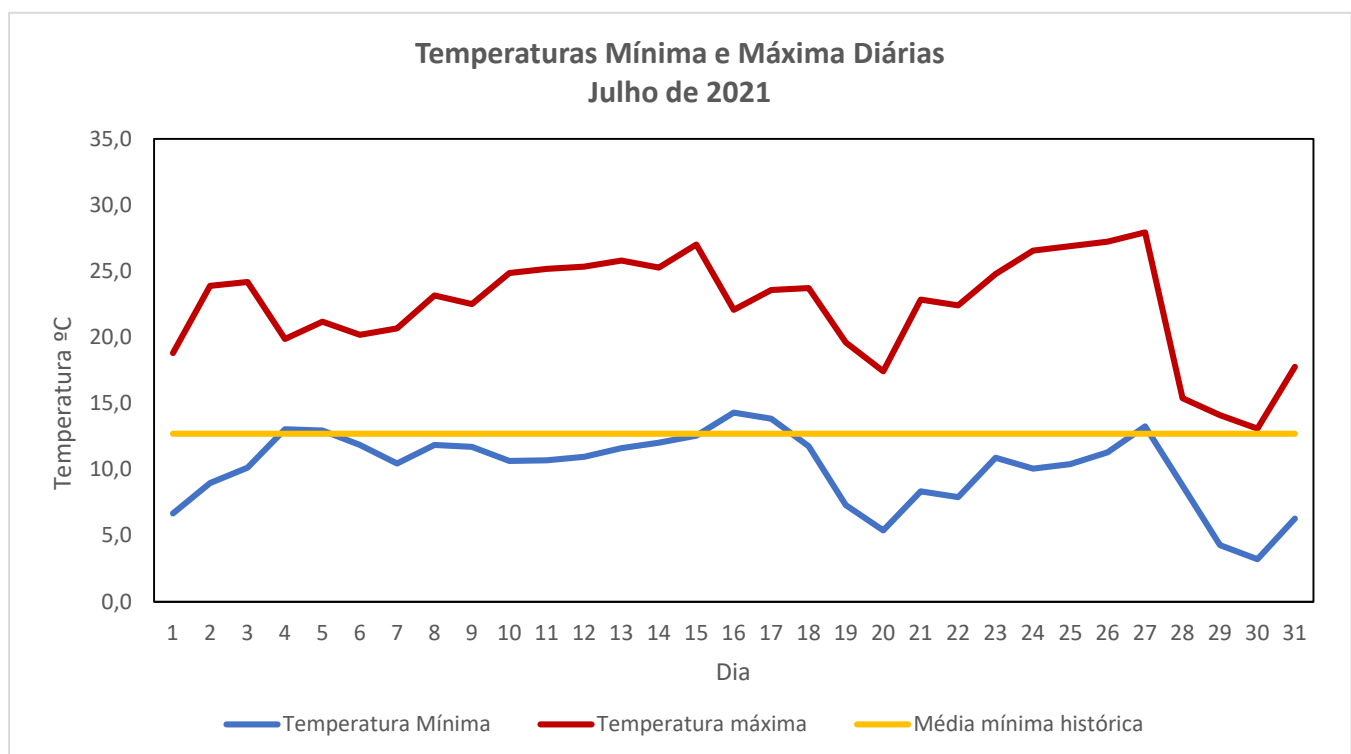
https://www.prefeitura.sp.gov.br/cidade/secretarias/upload/saude/FolderAr%20Seco_alterado2018.pdf

Temperaturas Mínima e Máxima Diárias

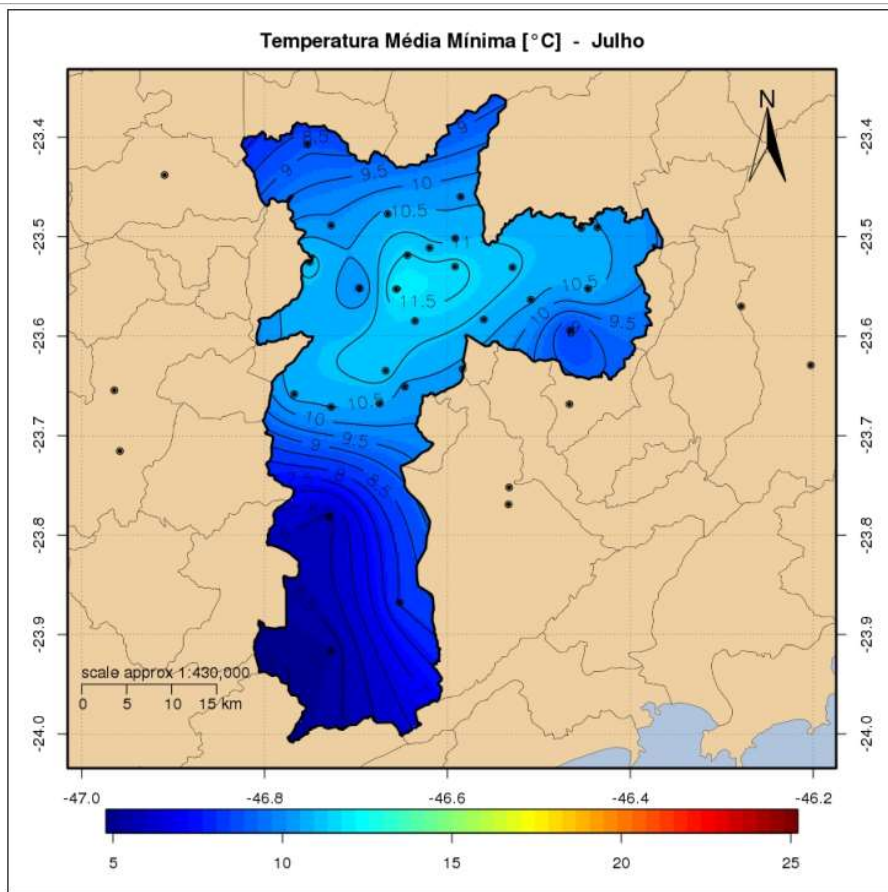
Fonte: Centro de Gerenciamento de Emergências Climáticas – CGE.

De acordo com dados do CGE, que compila informações de temperatura desde 2004, a média mensal das temperaturas mínimas no mês de julho foi de 10,1°C, ficando 2,6°C abaixo da temperatura mínima histórica para o mês de julho, de 12,7°C. A temperatura média máxima, de 22,4°C, também ficou abaixo da média história 22,9°C em 0,5°C. No dia 30, foi registrada a temperatura média mínima de 3,2°C. A menor temperatura mínima absoluta, de -3,0°C, foi registrada em Parelheiros também no dia 30, sendo considerado o dia mais frio do ano.

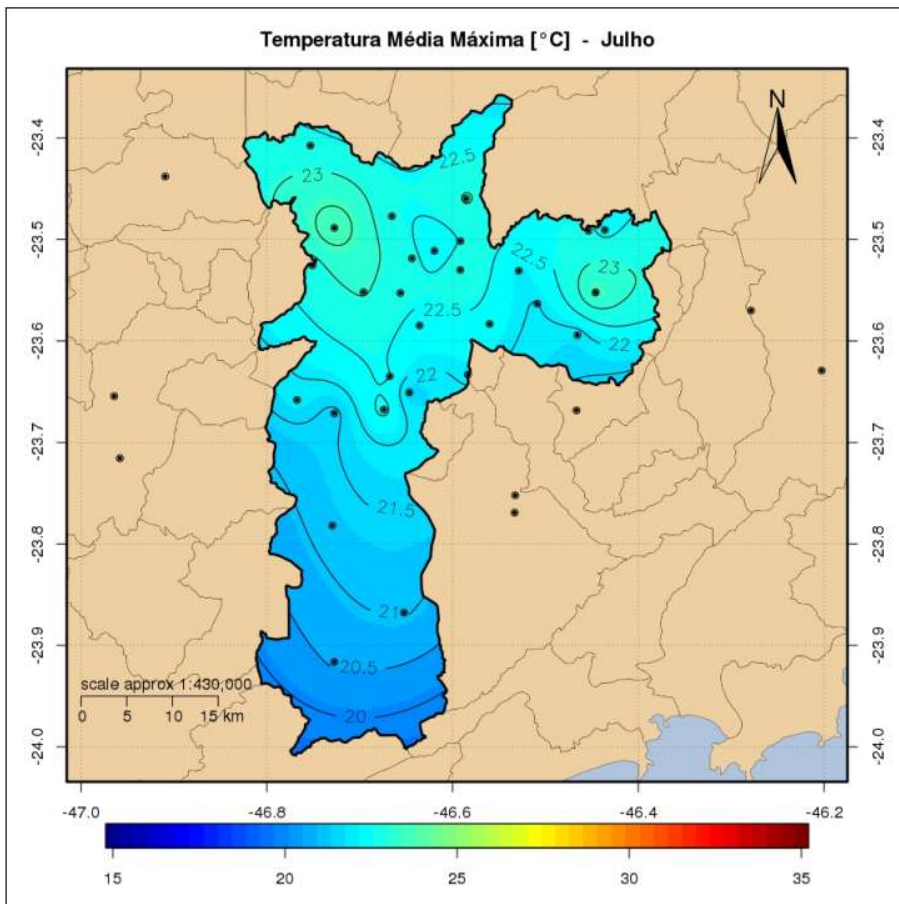
Conforme o meteorologista do CGE Michael Pantera, “uma forte massa de ar de origem polar que predominou sobre o centro e sul do Brasil foi responsável pela onda de frio e pelas geadas na Grande São Paulo, provocando, inclusive, recorde histórico de temperaturas mais baixas registradas pelo CGE nos últimos 17 anos”.



Temperaturas médias mínima e máxima diárias aferidas pelas estações meteorológicas do CGE.
Gráfico: DVISAM/COVISA, 2021.



Fonte: CGE.



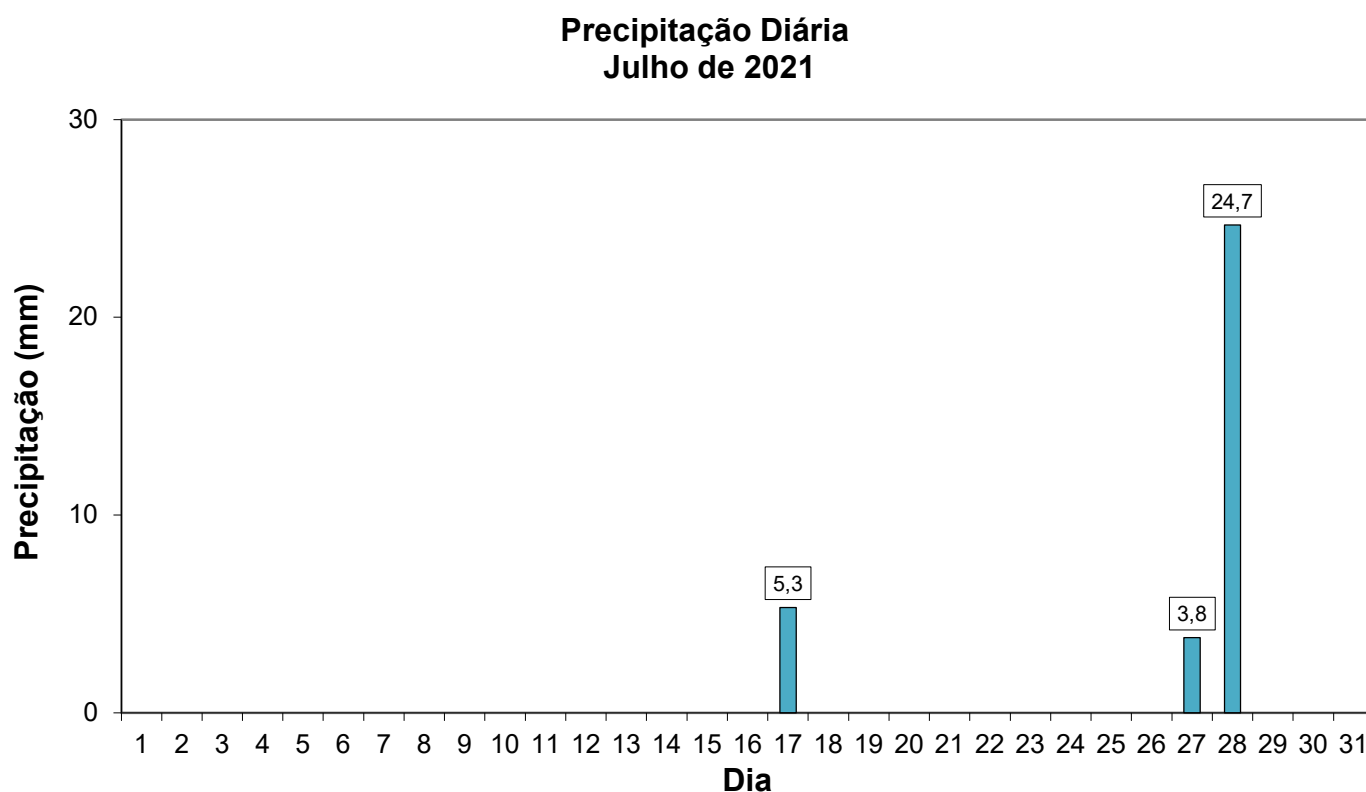
Fonte: CGE.

Precipitação Mensal

Fonte: Centro de Gerenciamento de Emergências Climáticas – CGE.

De acordo com dados do CGE, o mês de julho de 2021 terminou com 33,8 mm de chuvas – abaixo dos 44,2 mm esperados para o mês. Foram três dias com chuva, sendo o dia 28 o mais chuvoso, com 24,7 mm.

Segundo o meteorologista do CGE Michael Pantera, “no mês de julho, ápice do inverno, é comum a entrada de massas de ar frio, e as chuvas são mais irregulares, ocorrendo normalmente após a passagem de frentes frias, e, nesse mês, tivemos apenas duas passagens de sistemas frontais”.



Precipitação diária aferida pelas estações meteorológicas do CGE.
Gráfico: CGE, 2021.

Unidades Sentinela

De acordo com o Ministério da Saúde, as “Unidades Sentinela” são unidades físicas e grupos de trabalho criados para realizar avaliação epidemiológica, avaliando os possíveis impactos na saúde de 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 focando também nos agravos de asma, bronquite e infecção respiratória aguda.

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) 27 a 30, de 04 de junho a 31 de julho de 2021, foram atendidas 307 crianças.

Gráfico 1

Observou-se maior número de atendimentos nas Unidades Sentinela na SE 30, de 25/07/2021 a 31/07/2021, totalizando 95 atendimentos às crianças menores de 5 anos. Na CRS Sudeste, o maior número de atendimentos foi na SE 30, seguida pelas SE 28 e SE 27. Na CRS Leste, o maior número de atendimentos foi na SE 29.

Atendimentos nas Unidades Sentinela - julho de 2021
SE 27 a 30, de 04/07/2021 a 31/07/2021

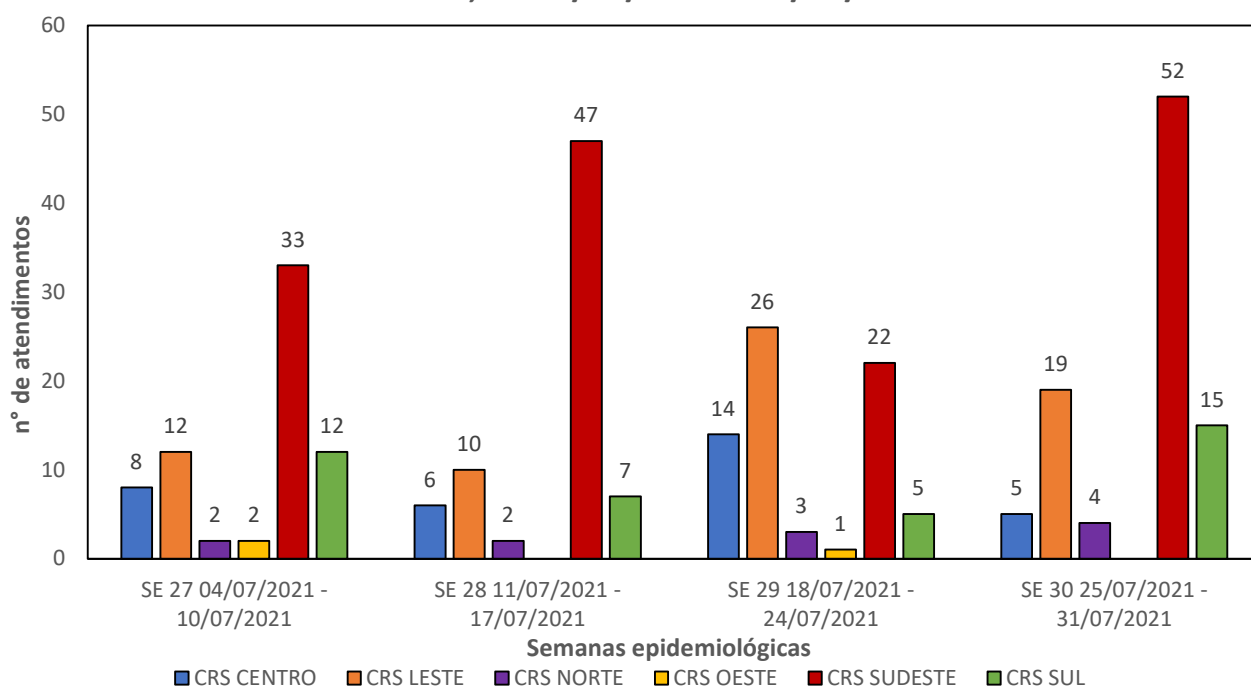
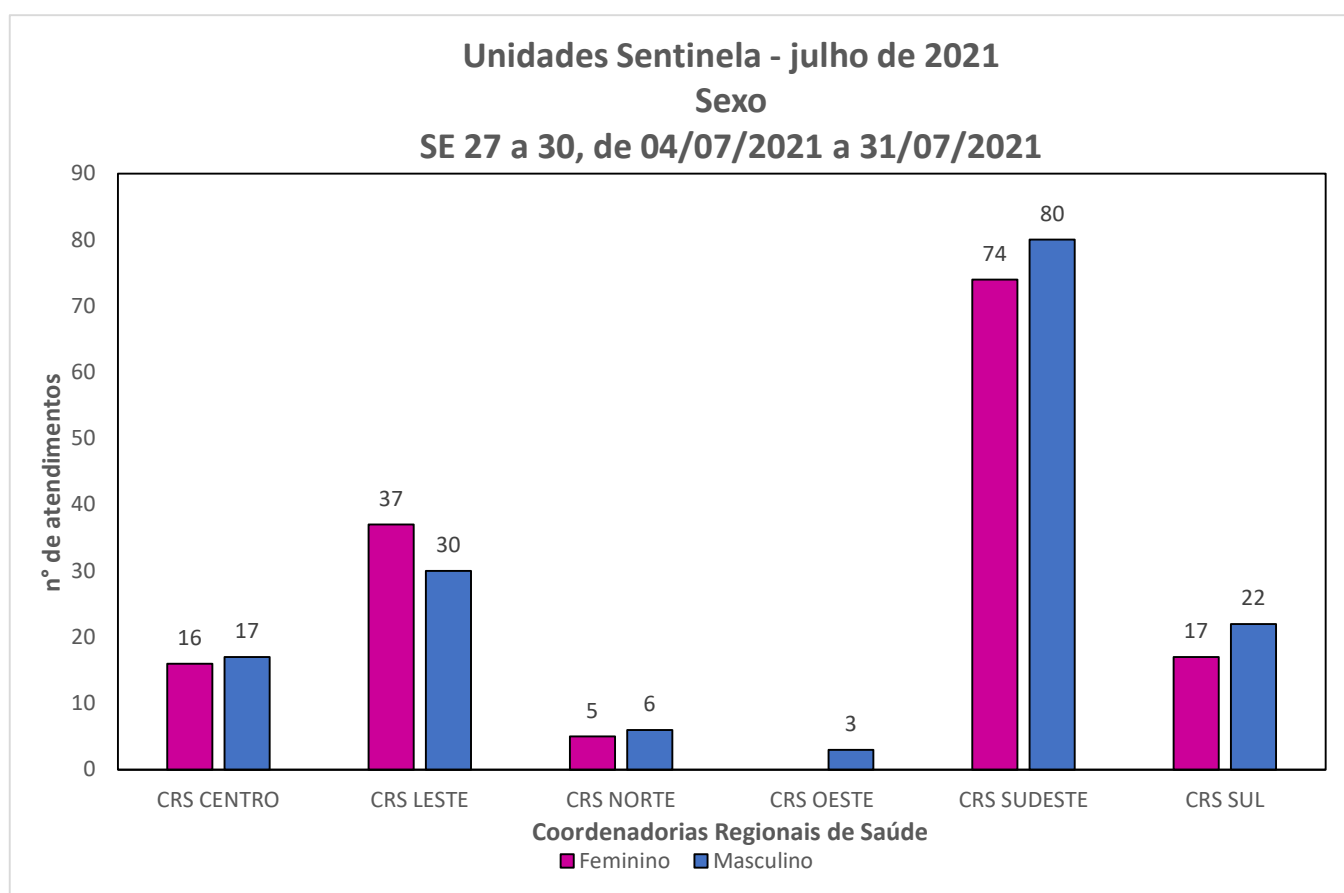


Gráfico 2

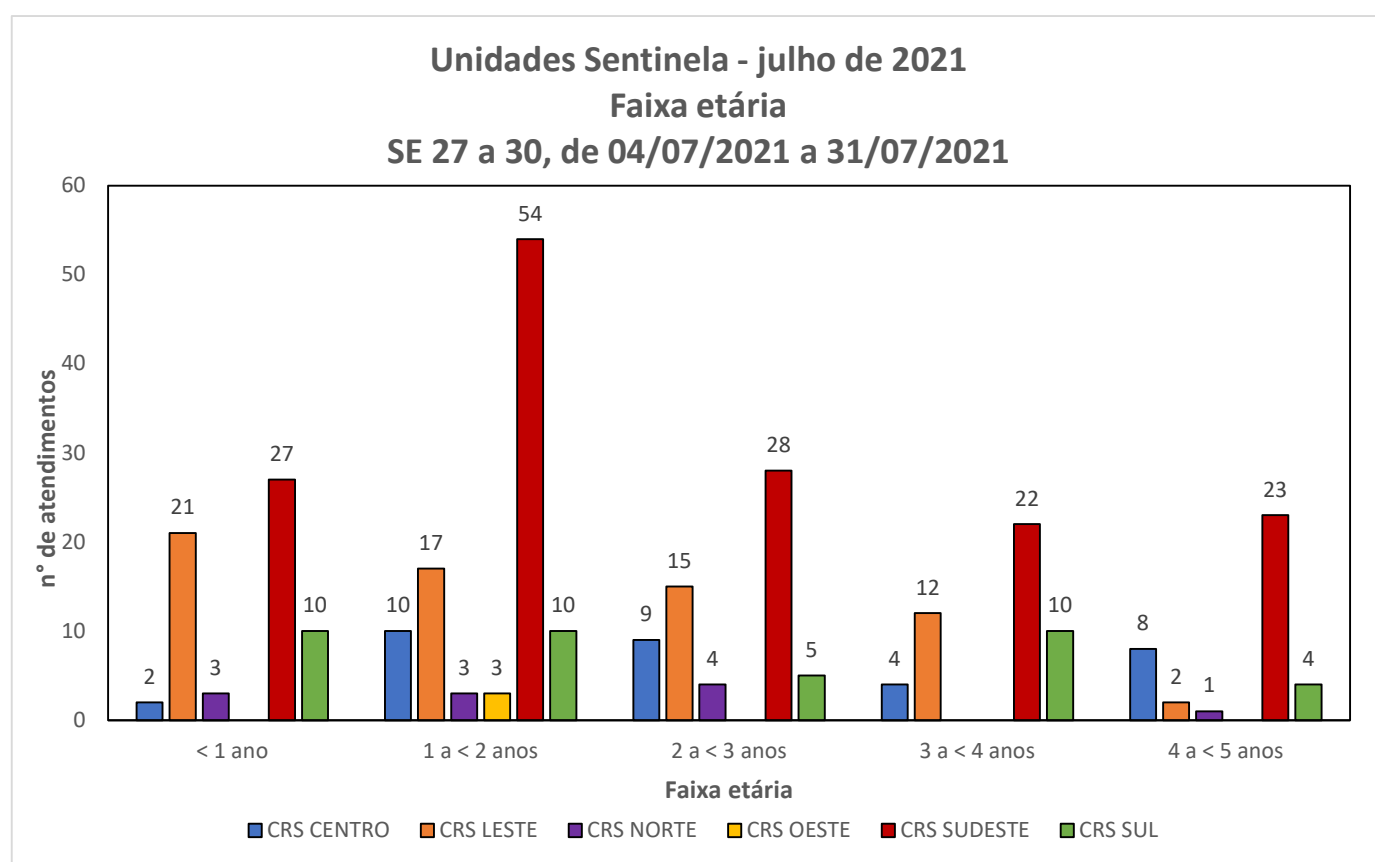
No mês de julho, observou-se maior número de atendimentos de crianças do sexo feminino na CRS Leste; nas outras CRS, houve maior número de atendimentos para crianças do sexo masculino. No total, foram 158 atendimentos para crianças do sexo masculino e 149 atendimentos para crianças do sexo feminino.



Fonte: DVISAM/COVISA, 2021.

Gráfico 3

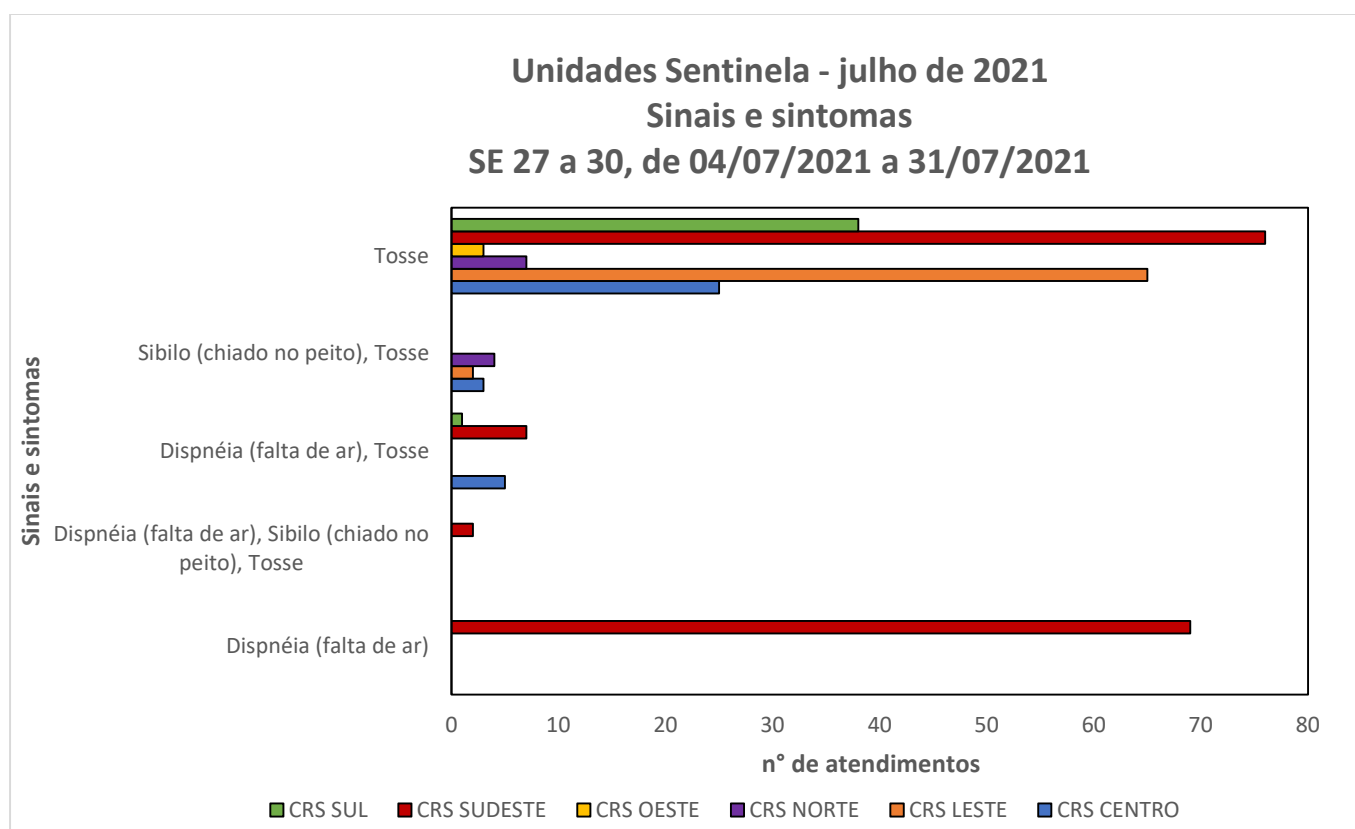
A maior demanda de atendimentos, no mês de julho, foi para as crianças na faixa etária de 1 a < 2 anos de idade, totalizando 97 atendimentos, seguida pela faixa etária de < 1 ano, com 63 atendimentos.



Fonte: DVISAM/COVISA, 2021.

Gráfico 4

Houve o predomínio do sintoma tosse na maior parte das crianças atendidas nas Unidades Sentinelas, seguido do sintoma dispneia. 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 Sentinelas.

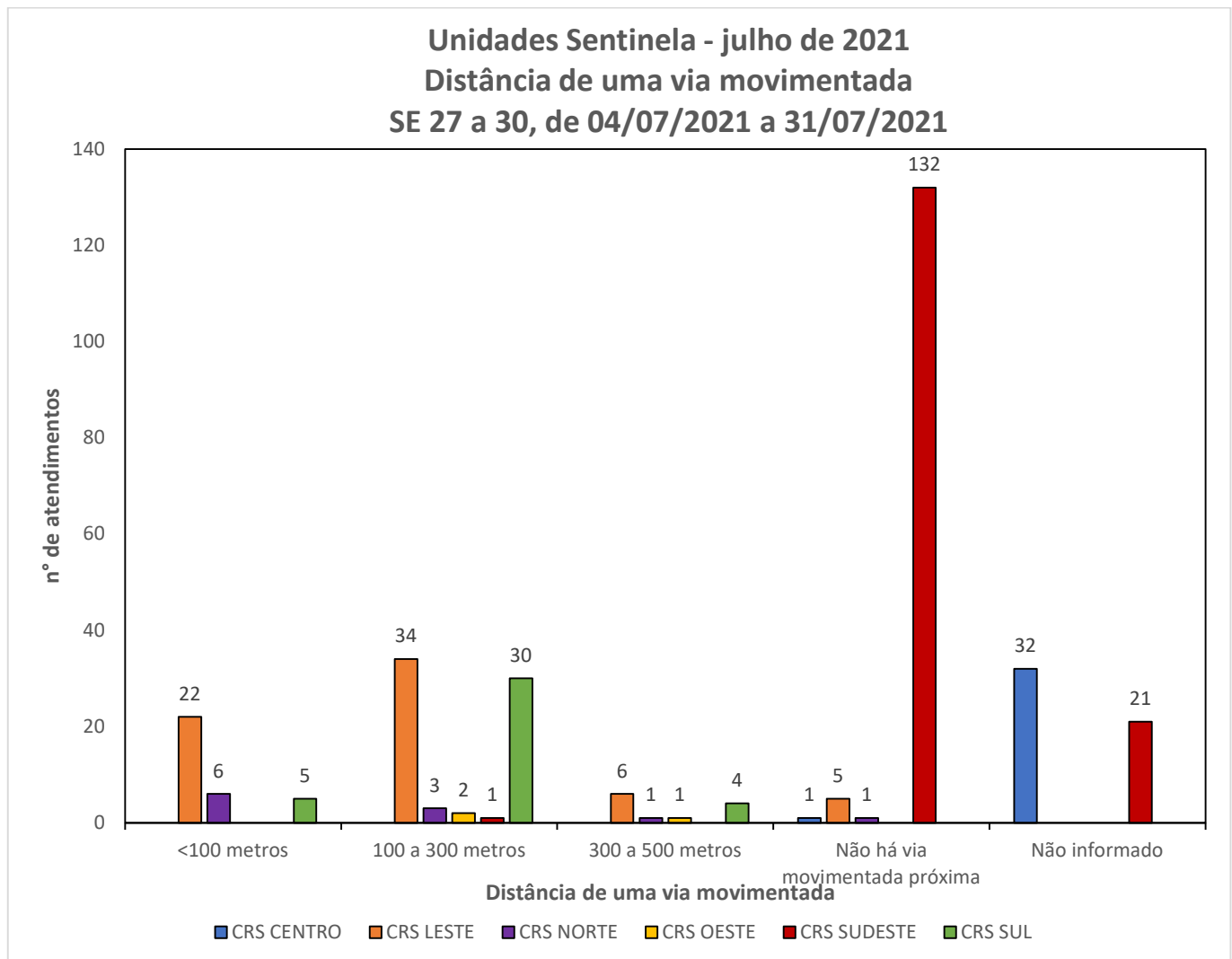


Fonte: DVISAM/COVISA, 2021.

Gráfico 5

Nos atendimentos, questionou-se a distância do local onde as crianças ficavam a maior parte do tempo e a via movimentada mais próxima, a fim de tentar encontrar correlação entre os casos e a poluição do ar por fontes móveis.

Na CRS Sudeste, o maior número de atendimentos às crianças menores de 5 anos foi para aquelas que não ficavam próximas de uma via movimentada. Nos atendimentos realizados pelas Unidades Sentinela da CRS Leste e CRS Sul, o maior número de atendimentos foi para as crianças que ficavam a uma distância de 100 e 300 metros de uma via movimentada.



Fonte: DVISAM/COVISA, 2021.

A qualidade do ar no mês de julho de 2021

Fonte: CETESB.

A Companhia Ambiental do Estado de São Paulo (CETESB) possui estações de monitoramento responsáveis pela mensuração da concentração de poluentes atmosféricos ligados à emissão de gases que contribuem para o efeito estufa, chuva ácida e liberação de partículas causadoras de doenças respiratórias e cardiovasculares. Grande parte desses poluentes são liberados por fontes móveis, ou seja, pela frota veicular. 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.

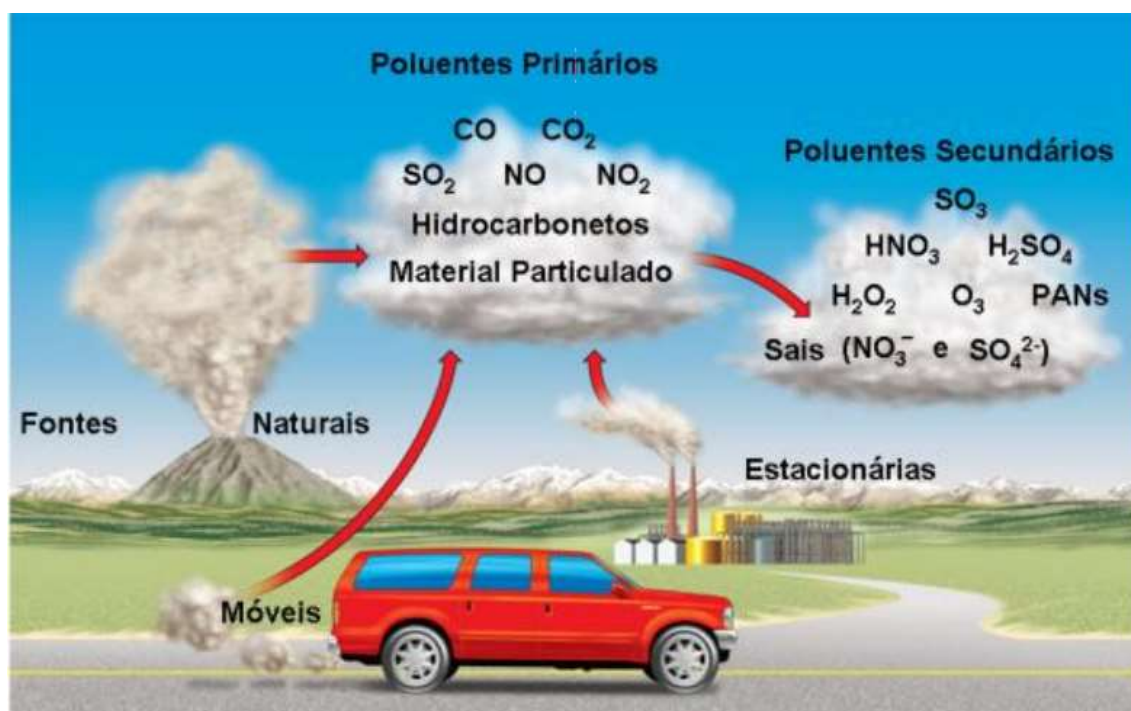


Figura 1. Diferentes tipos de fontes emissoras de poluentes.

Imagem: Éder Lins de Albuquerque / Domínio público.

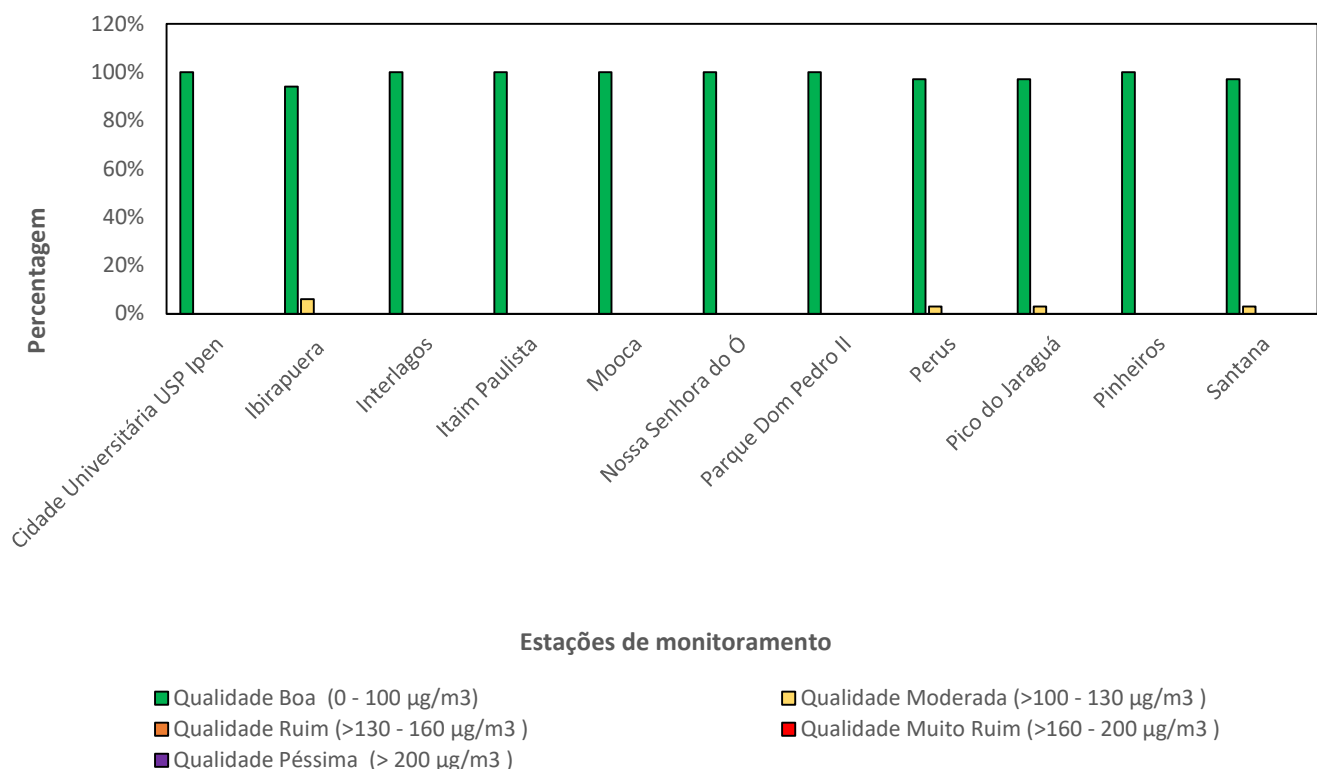
<http://www.saude.ba.gov.br/wp-content/uploads/2020/11/Apresentacao-Poluicao-Atmosferica.pdf>

A Figura 1 ilustra as fontes emissoras de poluentes atmosféricos. São classificados como poluentes primários aqueles que são gerados pelo homem ou naturalmente, e dispersados diretamente na atmosfera. Os poluentes secundários são aqueles formados na atmosfera a partir de reações químicas envolvendo poluentes primários. Os poluentes podem ser advindos de fontes naturais, como vulcões e mares, porém, no Município de São Paulo, a maior parte dos poluentes são de fontes antropogênicas. As principais fontes emissoras de poluentes móveis são os carros, ônibus e caminhões e evaporação de combustíveis. Já as fontes fixas (ou estacionárias) são as indústrias e minerações. (CETESB)

Resultados para ozônio (O₃)

Das 11 estações de monitoramento onde ocorreram as mensurações do gás ozônio (O₃) no mês de julho, as estações Cidade Universitária-USP-Ipen, Perus, Pico do Jaraguá e Santana apresentaram qualidade moderada do ar, porém, na maior parte os dias, a qualidade encontrava-se boa.

Mesuração de ozônio pela CETESB
Julho de 2021



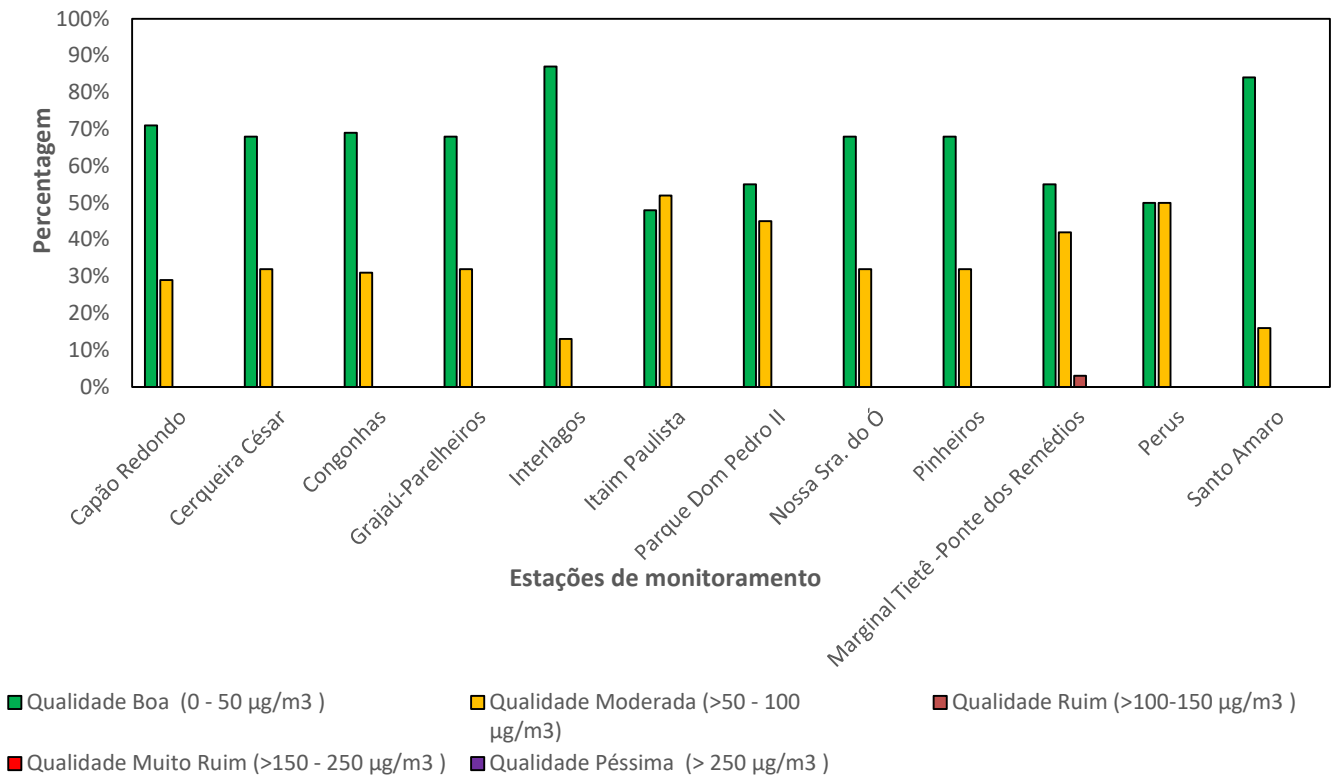
*Máxima Média Móvel de 8 horas.

Fonte: CETESB.

Resultados para MP₁₀

No mês de julho, as 12 estações de monitoramento apresentaram qualidade do ar moderada, em parte dos dias analisados, para o poluente MP₁₀. Na estação Itaim Paulista, em mais da metade dos dias, o ar apresentou qualidade moderada. A estação Marginal Tietê-Ponte dos Remédios apresentou qualidade do ar ruim; contudo, na maior parte dos dias, a qualidade do ar encontrava-se boa.

Mensuração de MP₁₀ pela CETESB
Julho de 2021



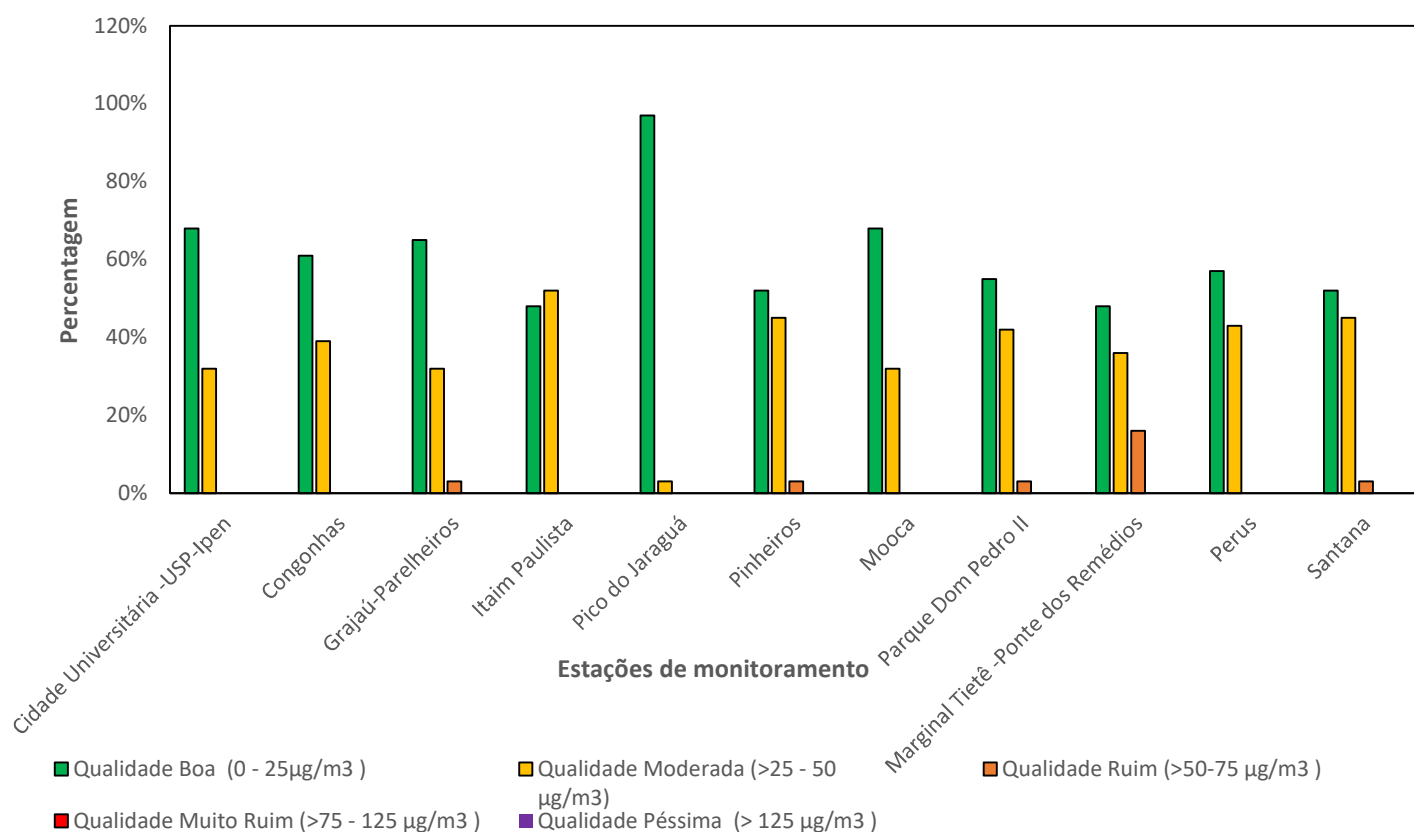
*Média de 24 horas. **Rede Automática.

Fonte: CETESB.

Resultados para MP_{2,5}

Das 11 estações de monitoramento da CETESB, com mensuração para o poluente MP_{2,5} a qualidade do ar apresentou-se ruim, em parte dos dias, nas estações Grajaú-Parelheiros, Pinheiros, Parque Dom Pedro II, Marginal Tietê-Ponte dos Remédios e Santana. Todas as estações apresentaram qualidade do ar moderada; contudo, na maior parte dos dias, a qualidade do ar mostrou-se boa. A estação Itaim Paulista apresentou qualidade do ar moderada em mais da metade dos dias do mês de julho.

Mensuração de MP_{2,5} pela CETESB
Julho de 2021



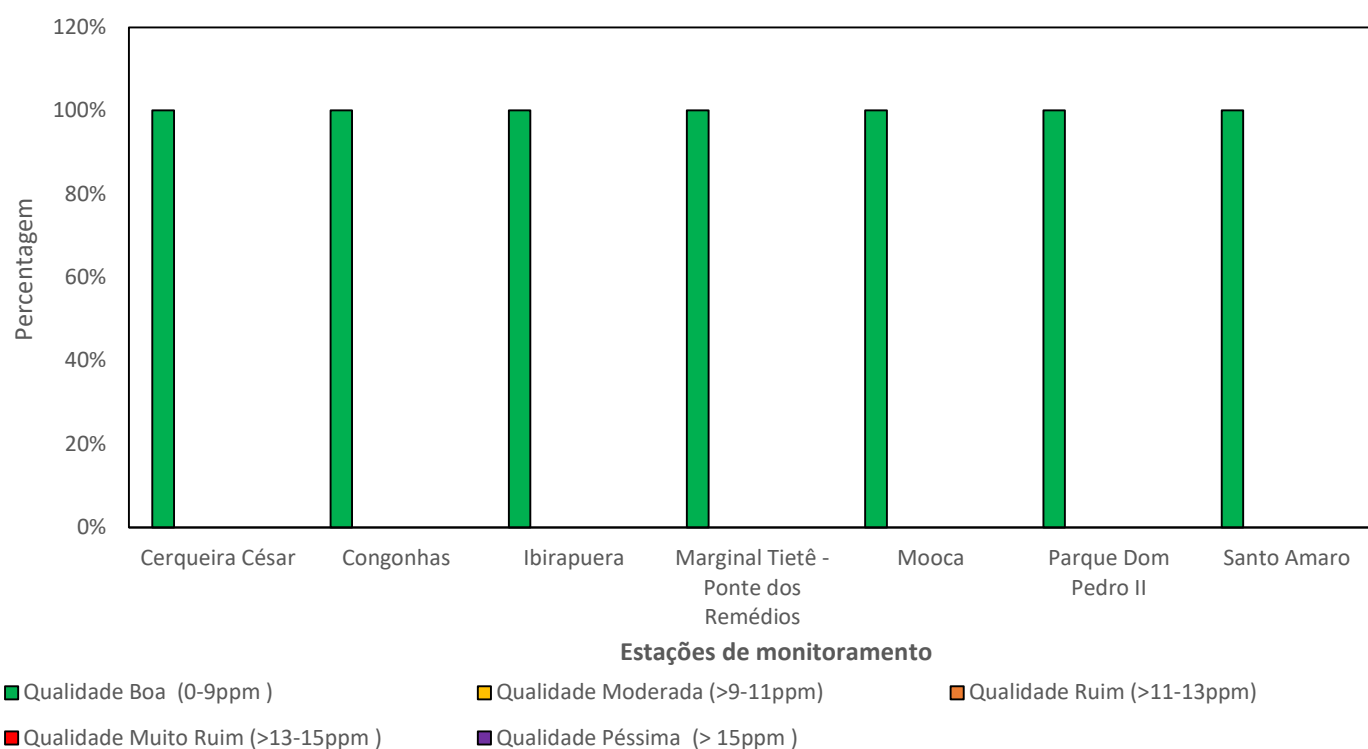
*Média de 24 horas. **Rede automática.

Fonte: CETESB.

Resultados para monóxido de carbono (CO)

Nas sete estações de monitoramento em que foram mensuradas as concentrações de monóxido de carbono (CO), observou-se boa qualidade do ar em 100% dos dias analisados no mês de julho.

**Mensuração de monóxido de carbono pela CETESB
Julho de 2021**



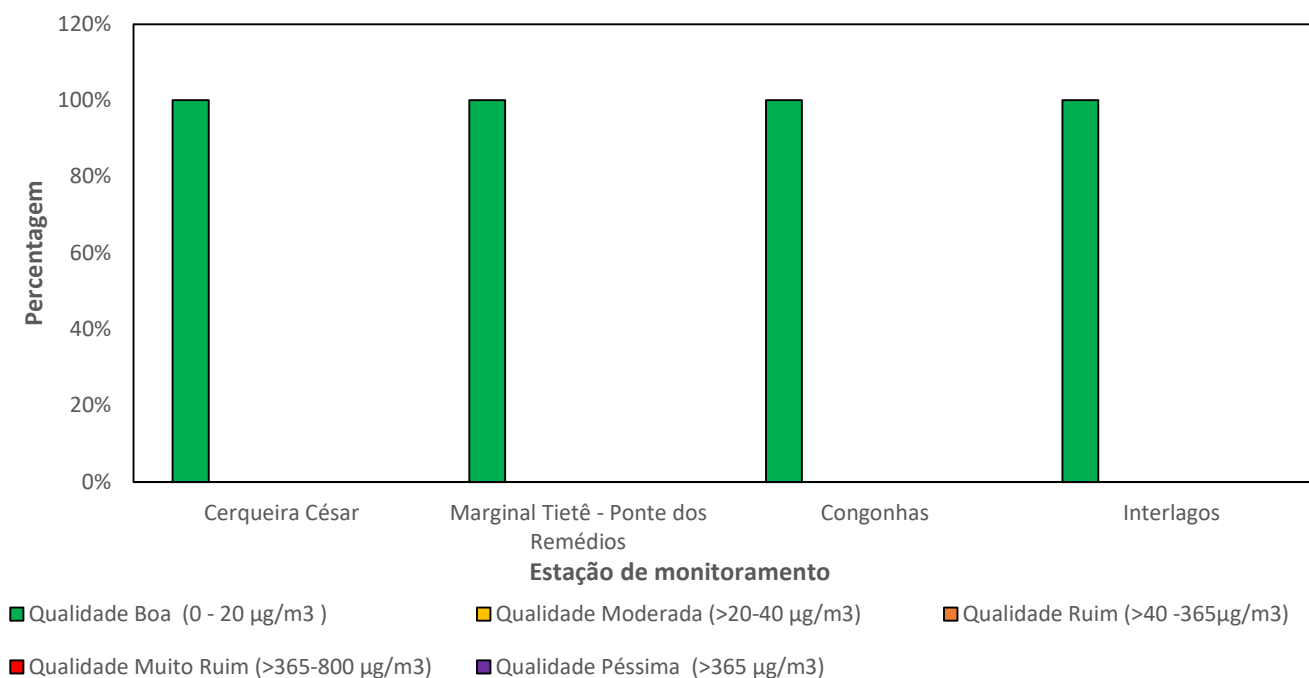
*Máxima Média Móvel de 8 horas.

Fonte: CETESB.

Resultados para dióxido de enxofre (SO₂)

Nas quatro estações de monitoramento onde foram mensuradas as concentrações de dióxido de enxofre (SO₂), observou-se boa qualidade do ar em 100% dos dias analisados no mês de julho.

Mensuração de dióxido de enxofre (SO₂) pela CETESB
Julho de 2021



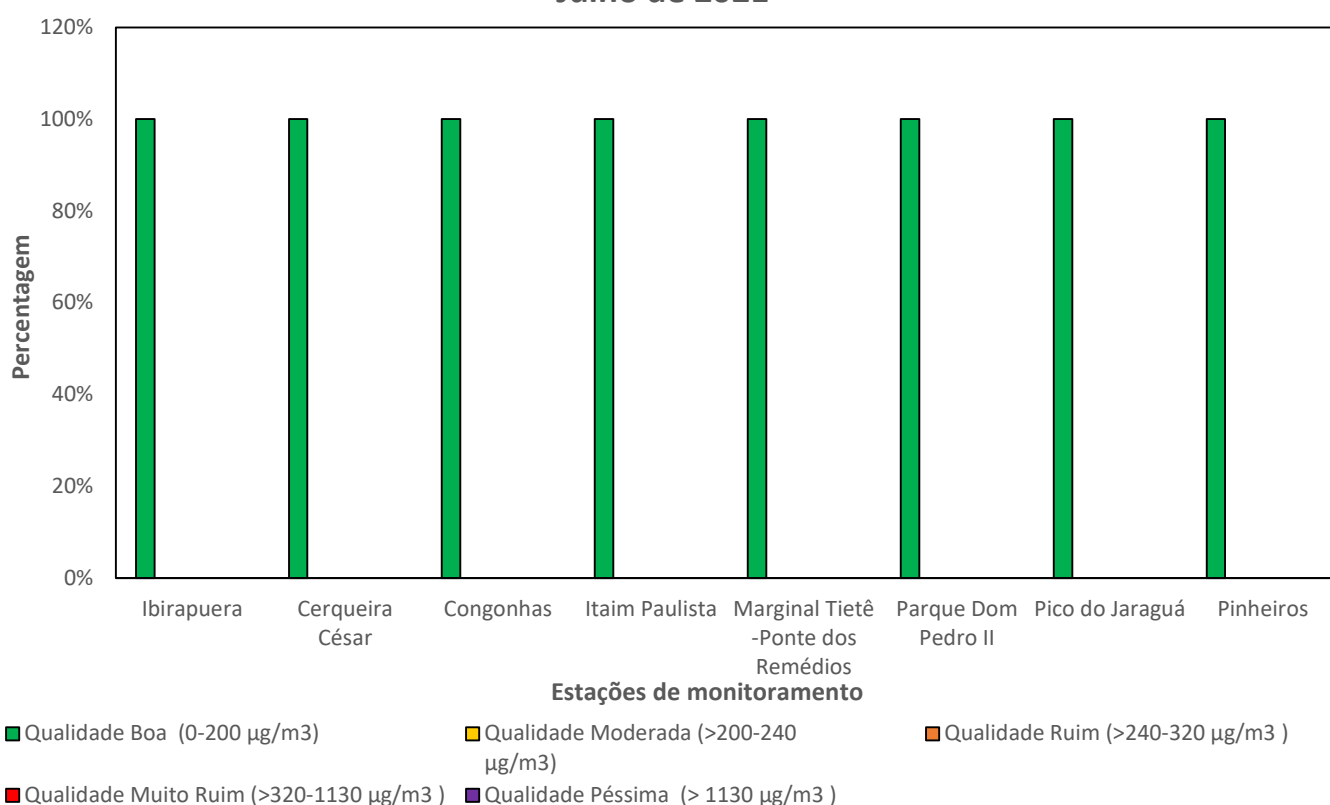
*Média de 24 horas.

Fonte: CETESB.

Resultados para dióxido de nitrogênio (NO₂)

Nas oito estações de monitoramento em que foram mensuradas as concentrações de dióxido de nitrogênio (NO₂), observou-se boa qualidade do ar no mês de julho.

Mensuração de dióxido de nitrogênio (NO₂) pela CETESB
Julho de 2021



*Máxima Média de 1 hora.

Fonte: CETESB.

Acesse os demais resultados – para compostos reduzidos de enxofre, benzeno e tolueno e aldeídos, que não possuem padrões nacionais de qualidade do ar, em:

[https://cetesb.sp.gov.br/ar/wp-content/uploads/sites/28/2021/08/Boletim-Mensal JULHO 2021.pdf](https://cetesb.sp.gov.br/ar/wp-content/uploads/sites/28/2021/08/Boletim-Mensal_JULHO_2021.pdf)

Qualidade do ar e os efeitos à saúde

Fonte: CETESB.

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>

Saiba mais!

1) Aumenta a emissão de CO₂ na Amazônia, devido à seca e queimadas na região

Devido às mudanças climáticas, as secas extremas estão mais intensas e frequentes. Em circunstâncias normais, a floresta amazônica não queima por causa de altos níveis de umidade; no entanto, com a seca extrema, a floresta se torna inflamável. O fogo utilizado para queimar a floresta derrubada em uma área desmatada como recurso de limpeza, pode desencadear um grande incêndio florestal.

As emissões de CO₂ das florestas queimadas por incêndios florestais foram quase seis vezes maiores do que florestas afetadas pela seca.

Estudo realizado por pesquisadores do Brasil e Reino Unido constata tais informações, comparando com outros efeitos climáticos em anos anteriores.

Saiba mais em:

<https://agencia.fapesp.br/seca-e-fogo-amplificam-morte-de-arvores-e-emissoes-de-co2--na-amazonia/36372/>

2) Estudo aponta as 25 cidades no mundo que emitem 52% dos gases do efeito estufa

O estudo comparou as emissões de gases de efeito estufa em 167 cidades de 53 países. Metade dos gases que influenciam no aquecimento global estão relacionados às emissões de 25 grandes cidades, sendo 23 na China, seguidas por Moscou e Tóquio. Na lista, há outras cidades situadas também na China, na Índia, Estados Unidos e países da União Europeia.

Saiba mais em:

https://www.cnnbrasil.com.br/internacional/2021/07/12/25-cidades-emitem-52-dos-gases-de-efeito-estufa-no-mundo-diz-estudo?utm_source=social&utm_medium=instagram-stories&utm_campaign=internacional--cnn-brasil&utm_content=imagem

3) O hidrogênio como uma fonte de energia renovável

O hidrogênio vem se mostrando uma fonte de energia renovável atraente com grande potencial a ser explorado. Estudos apontam que é necessário que haja uma redução nas emissões de dióxido de carbono para manter o aumento da temperatura terrestre abaixo de 2°C.

Esse gás é uma fonte de energia eficiente, com um baixo impacto ambiental e se oferece como alternativa às demais fontes devido à sua abundância, sendo o elemento mais comum no planeta.

Atualmente, grande parte do hidrogênio no mundo ainda é produzido a partir do gás metano, que produz muito dióxido de carbono.

Um dos focos de pesquisa da Escola Politécnica (Poli) da USP vem sendo entender melhor o mecanismo do hidrogênio para superar os desafios tecnológicos de sua produção e armazenagem.

Saiba mais em:

<https://jornal.usp.br/atualidades/busca-por-novas-fontes-de-energia-renovaveis-abre-caminho-para-o-uso-do-hidrogenio/>

Bibliografia

Agência FAPESP

<https://agencia.fapesp.br/seca-e-fogo-amplificam-morte-de-arvores-e-emissoes-de-co2--na-amazonia/36372/> (acesso em 05/08/2021).

BBC

<https://www.bbc.com/portuguese/geral-57886448> (acesso em 05/08/2021).

CGE – Centro de Gerenciamento de Emergências Ambientais

<https://www.cgesp.org/v3/sala-de-imprensa.jsp> (acesso em 03/08/2021).

CETESB – Companhia Ambiental do Estado de São Paulo

https://cetesb.sp.gov.br/ar/wp-content/uploads/sites/28/2021/08/Boletim-Mensal_JULHO_2021.pdf (acesso em 16/08/2021).

CNN

https://www.cnnbrasil.com.br/internacional/2021/07/12/25-cidades-emitem-52-dos-gases-de-efeito-estufa-no-mundo-diz-estudo?utm_source=social&utm_medium=instagram-stories&utm_campaign=internacional--cnn-brasil&utm_content=imagem (acesso em 11/08/2021).

Jornal USP

<https://jornal.usp.br/atualidades/busca-por-novas-fontes-de-energia-renovaveis-abre-caminho-para-o-uso-do-hidrogenio/> (acesso em 11/08/2021).

Ministério da Saúde – Governo Federal

Manual de Instruções – Unidade Sentinela – 2014

<http://portalarquivos.saude.gov.br/images/pdf/2014/julho/21/Anexo2-Manual-US-2014.pdf>
(acesso em 03/08/2021).

Boletim VIGIAR. Edição de julho de 2021, nº 07, volume 35.

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: Fernanda Domeneghetti – Enfermeira, Patricia Salemi – Bióloga, Murilo de Oliveira – estagiário da Faculdade de Saúde Pública (USP) e Patrícia Teixeira Santos – AGPP (revisora de texto).



**CIDADE DE
SÃO PAULO
SAÚDE**

www.prefeitura.sp.gov.br/covisa