

Boletim VigiAR

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



Foto: Depositphotos.

Novos padrões da qualidade do ar no Estado de São Paulo

O Conselho Estadual do Meio Ambiente (CONSEMA) aprovou, em maio de 2021, os novos padrões de qualidade do ar no Estado de São Paulo, que entrarão em vigor no início de 2022.

Uma das metas estabelecidas pelo Decreto Estadual 59.113/2013 foi definida a partir do estudo técnico realizado pela Companhia Estadual do Estado de São Paulo (CETESB), considerando a evolução da qualidade do ar ao longo do tempo e as novas tecnologias que favorecem o desenvolvimento sustentável.

Tal estudo demonstrou que os níveis de material particulado no ar, na região metropolitana de São Paulo, desde 2014, foram reduzidos de $36 \mu\text{g}/\text{m}^3$ para $27 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

Os novos padrões intermediários da qualidade do ar contribuirão para a melhoria da qualidade de vida.



Foto: CETESB.

Fonte:

<https://cetesb.sp.gov.br/blog/2021/05/19/sao-paulo-define-de-forma-pioneira-novos-padroes-para-qualidade-do-ar/>

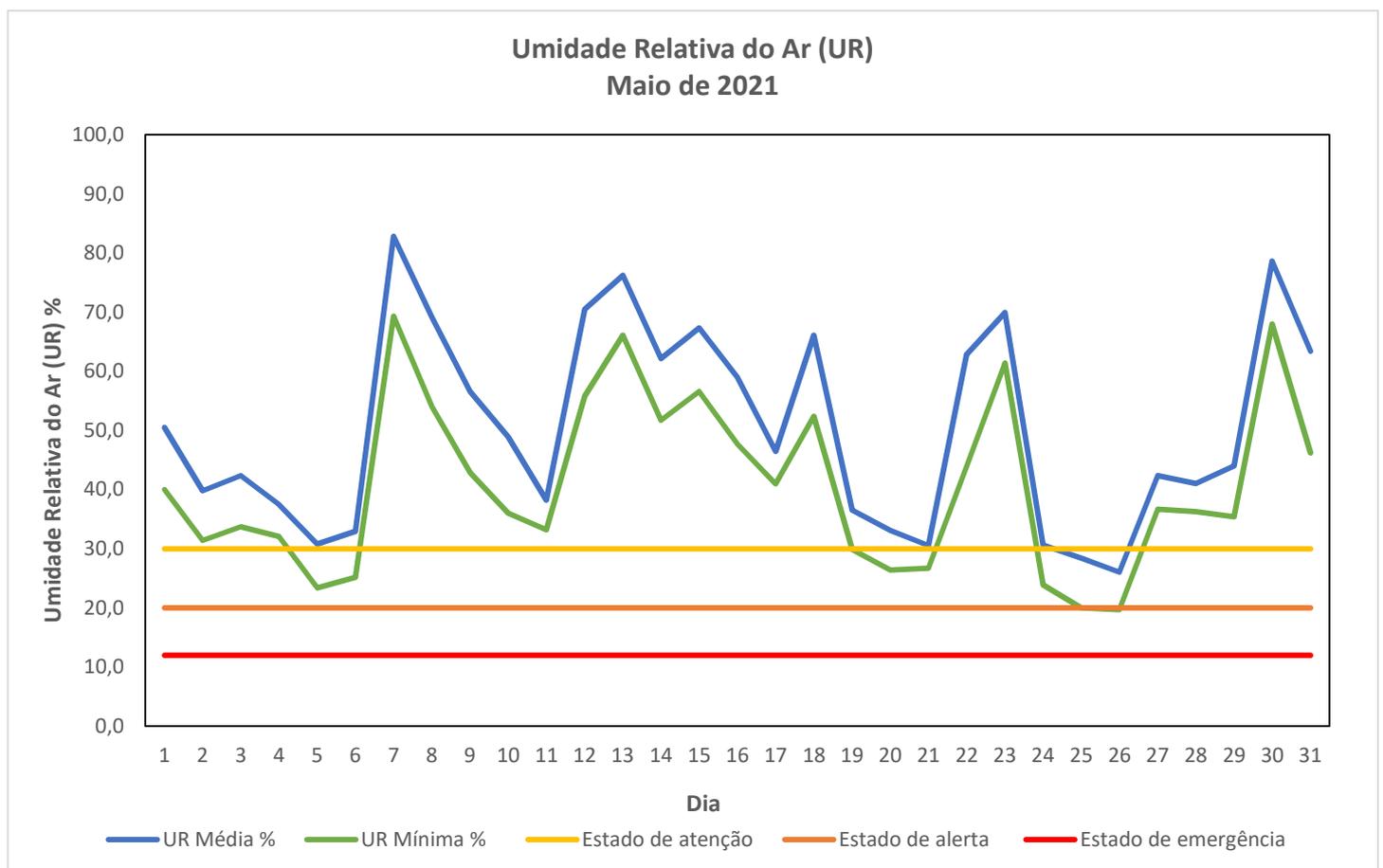
Umidade Relativa do Ar

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, a Umidade Relativa do Ar (UR) apresentou média mensal de 50,5%.

Nos dias 25 e 26, observou-se **estado de atenção** devido às médias diárias de Umidade Relativa do Ar terem se apresentado abaixo de 30%. Porém, desde o dia 24, quando o ar seco ganhava força na capital paulista, com média diária aproximando-se dos 30%, o Centro de Controle Operacional Integrado (CCOI), da Secretaria Municipal de Segurança Urbana (SMSU) – Defesa Civil, passou a informar estado de atenção.

A menor média diária, de 26,1%, foi registrada no dia 26, sendo que, no mesmo dia, também foi registrada a menor mínima diária, de 19,7%.

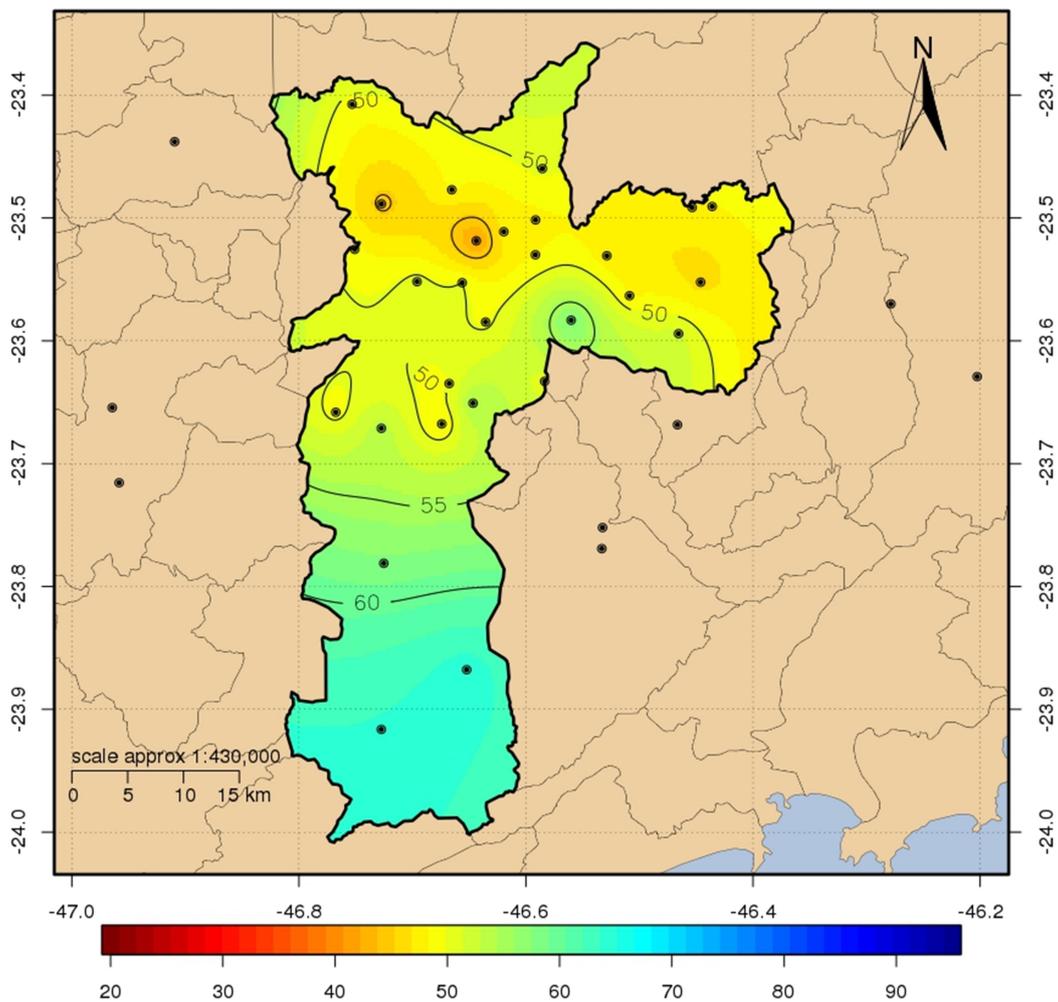


Média diária da Umidade Relativa do Ar aferida pelas estações meteorológicas do CGE.

Gráfico: DVISAM/COVISA, 2021.

Fonte: CGE.

Umidade Média Mínima [%] - Maio



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 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:

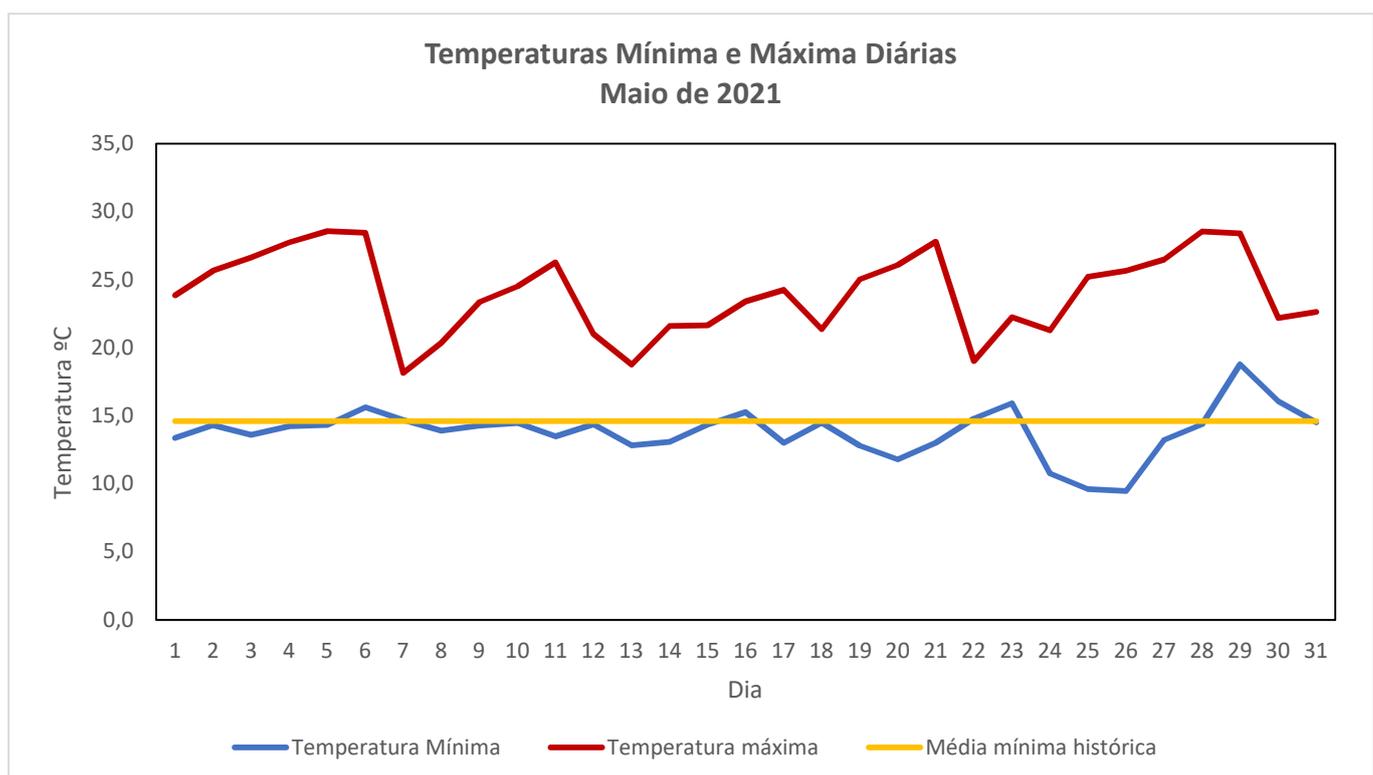
https://www.prefeitura.sp.gov.br/cidade/secretarias/upload/saude/FolderAr%20Seco_alterado2018.pdf

Temperaturas Mínima e Máxima Diárias

Fonte: Centro de Gerenciamento de Emergências Climáticas – CGE.

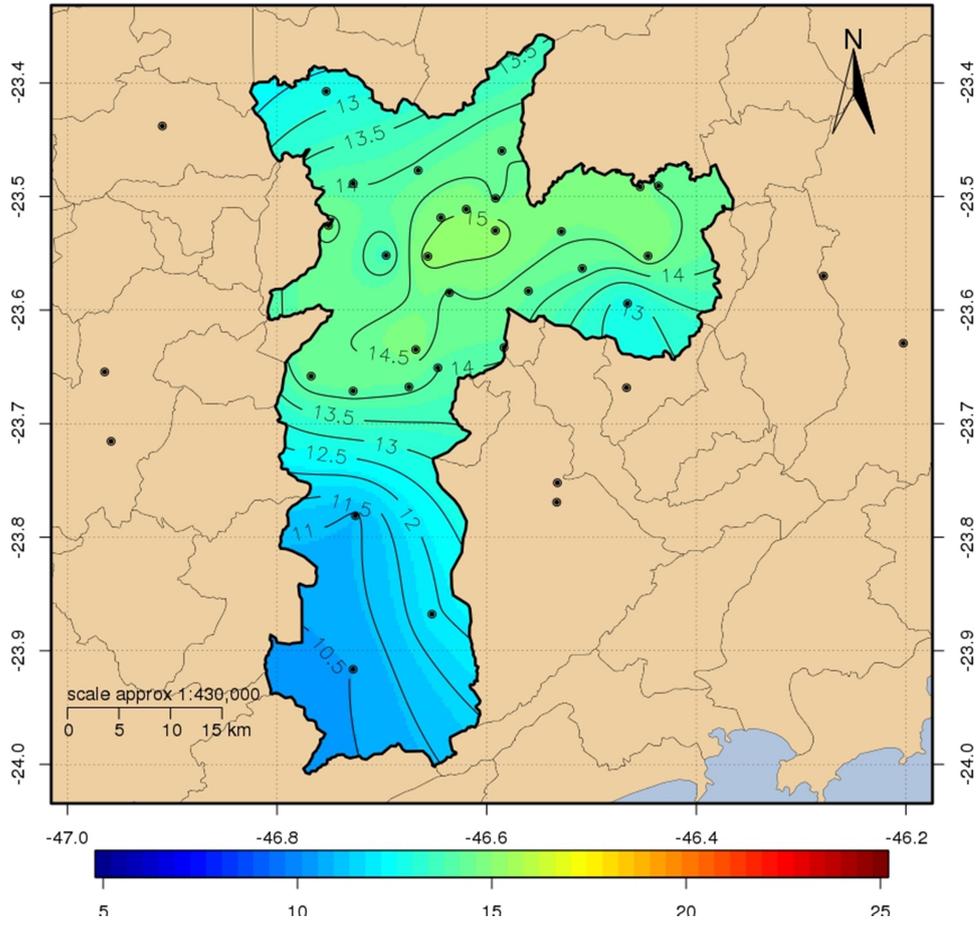
De acordo com dados do CGE, que compila informações de temperatura desde 2004, a média mensal das temperaturas mínimas no mês de maio foi de 13,8°C e a média das máximas foi de 24,1°C. A temperatura mínima histórica para o mês de maio foi 14,6°C. Nos dias 25 e 26 de maio foram registradas as menores temperaturas médias, respectivamente 9,6°C e 9,5°C.

Segundo o meteorologista do CGE Thomaz Garcia, a combinação de ar frio, pouco vento e ausência de nuvens favoreceu a acentuada queda da temperatura durante a noite do dia 25 e madrugada do dia 26. A massa de ar frio e seco, além de produzir recordes consecutivos de mínimas mais baixas, provocou grande amplitude térmica e baixos índices de umidade nas horas de maior aquecimento.

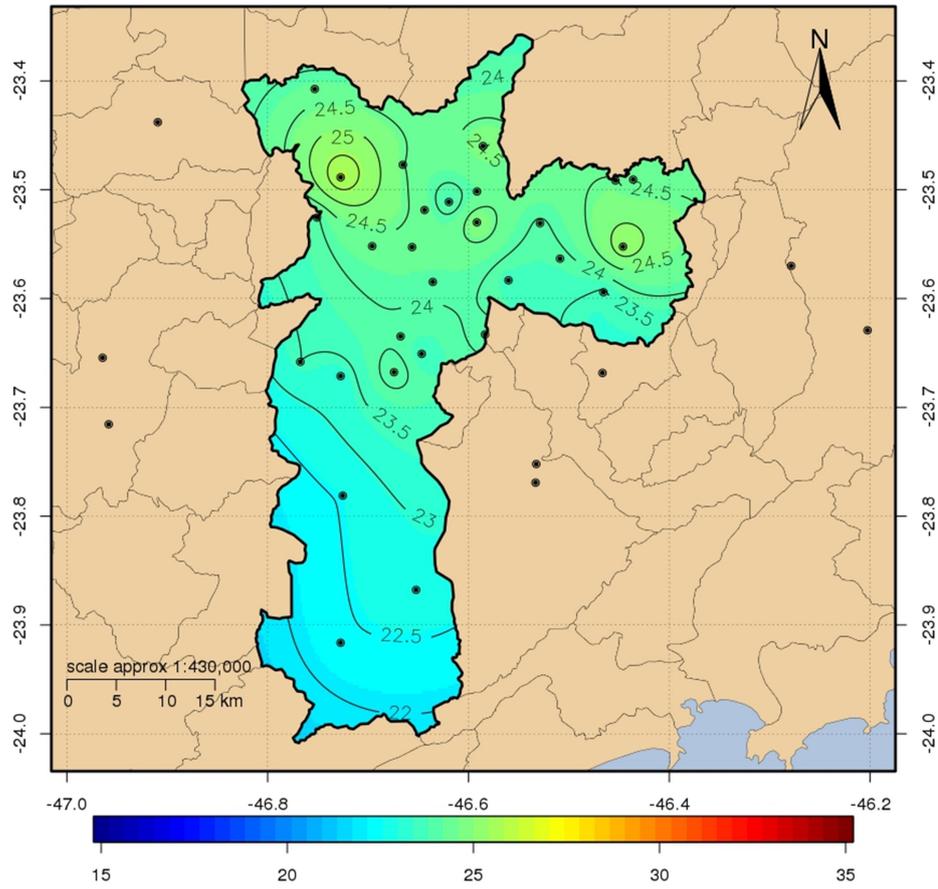


Temperaturas médias mínima e máxima diárias aferidas pelas estações meteorológicas do CGE.
Gráfico: DVISAM/COVISA, 2021.

Temperatura Média Mínima [°C] - Maio



Temperatura Média Máxima [°C] - Maio



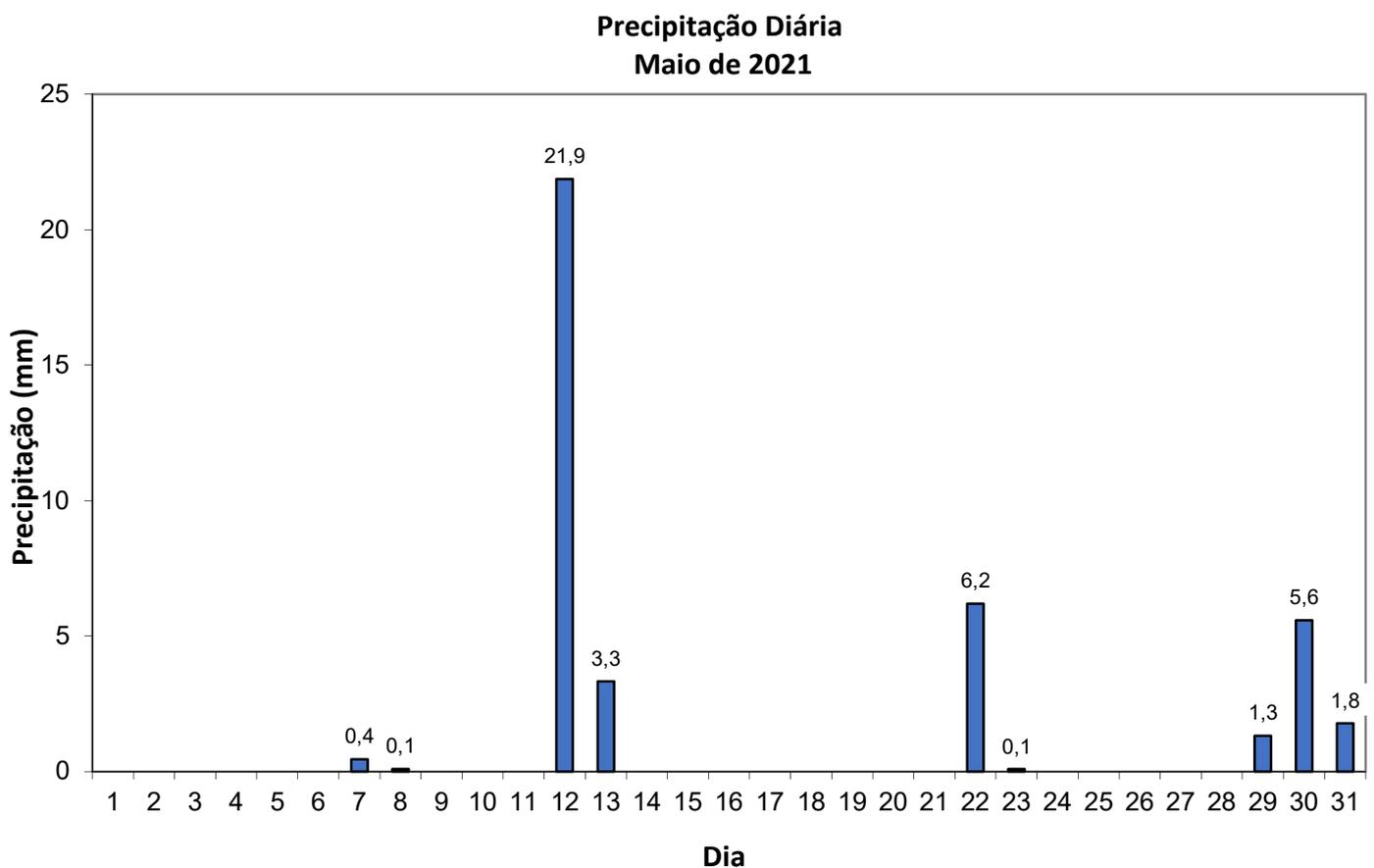
Fonte: CGE.

Precipitação Mensal

Fonte: Centro de Gerenciamento de Emergências Climáticas – CGE.

De acordo com dados do CGE, o mês de maio de 2021 terminou com 40,7 mm de chuvas, abaixo dos 56,6 mm esperados para o mês. Foram nove dias com chuva, sendo o dia 12 o mais chuvoso.

“O outono é a estação de transição entre o verão chuvoso e o inverno mais seco, de forma que, nesse período, as chuvas começam a ocorrer com menor frequência e de forma mais irregular”, explica o meteorologista do CGE Michael Pantera.



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) 18 a 21, de 02 a 29 de maio de 2021, foram atendidas 183 crianças.

Gráfico 1

Observou-se maior número de atendimentos na SE 20, de 16 a 22 de maio de 2021, totalizando 75 atendimentos às crianças menores de 5 anos, seguida pela SE 21, de 23 a 29 de maio de 2021, com 58 atendimentos.

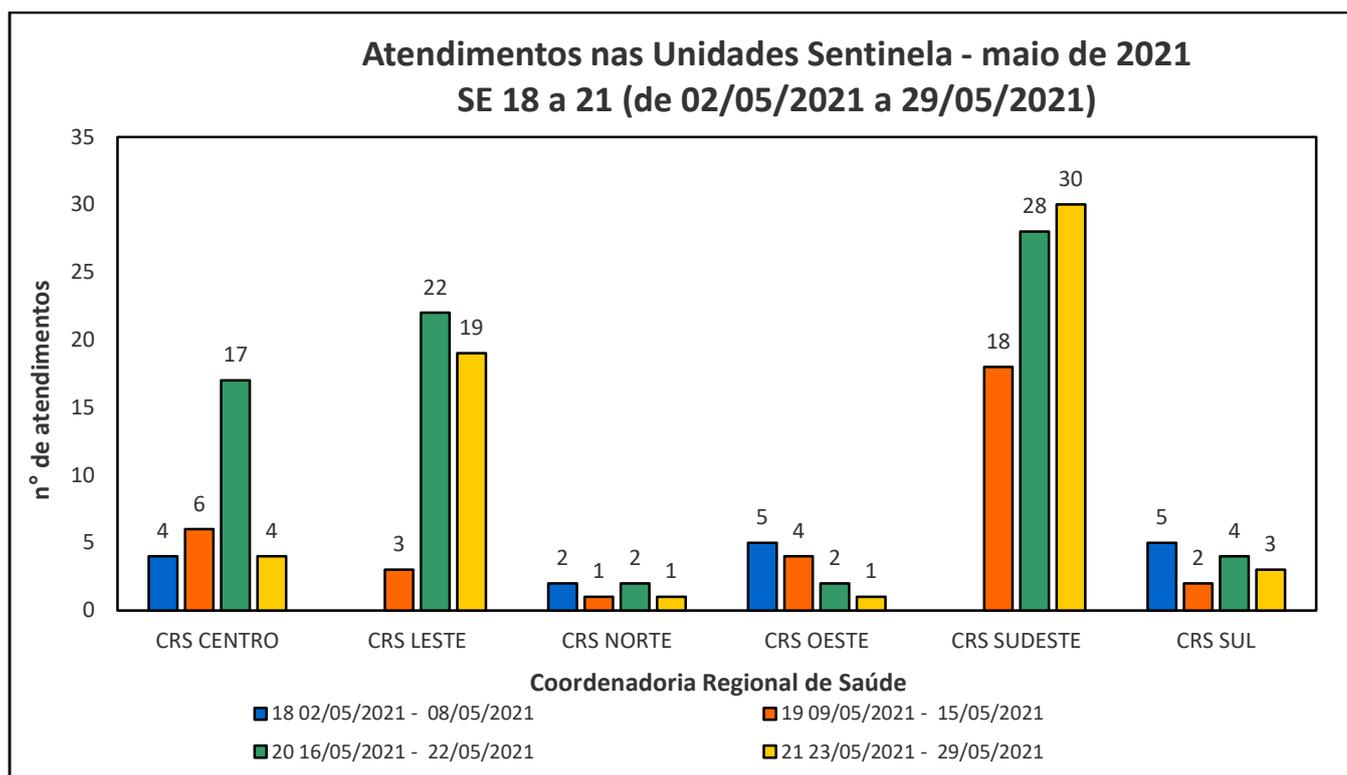
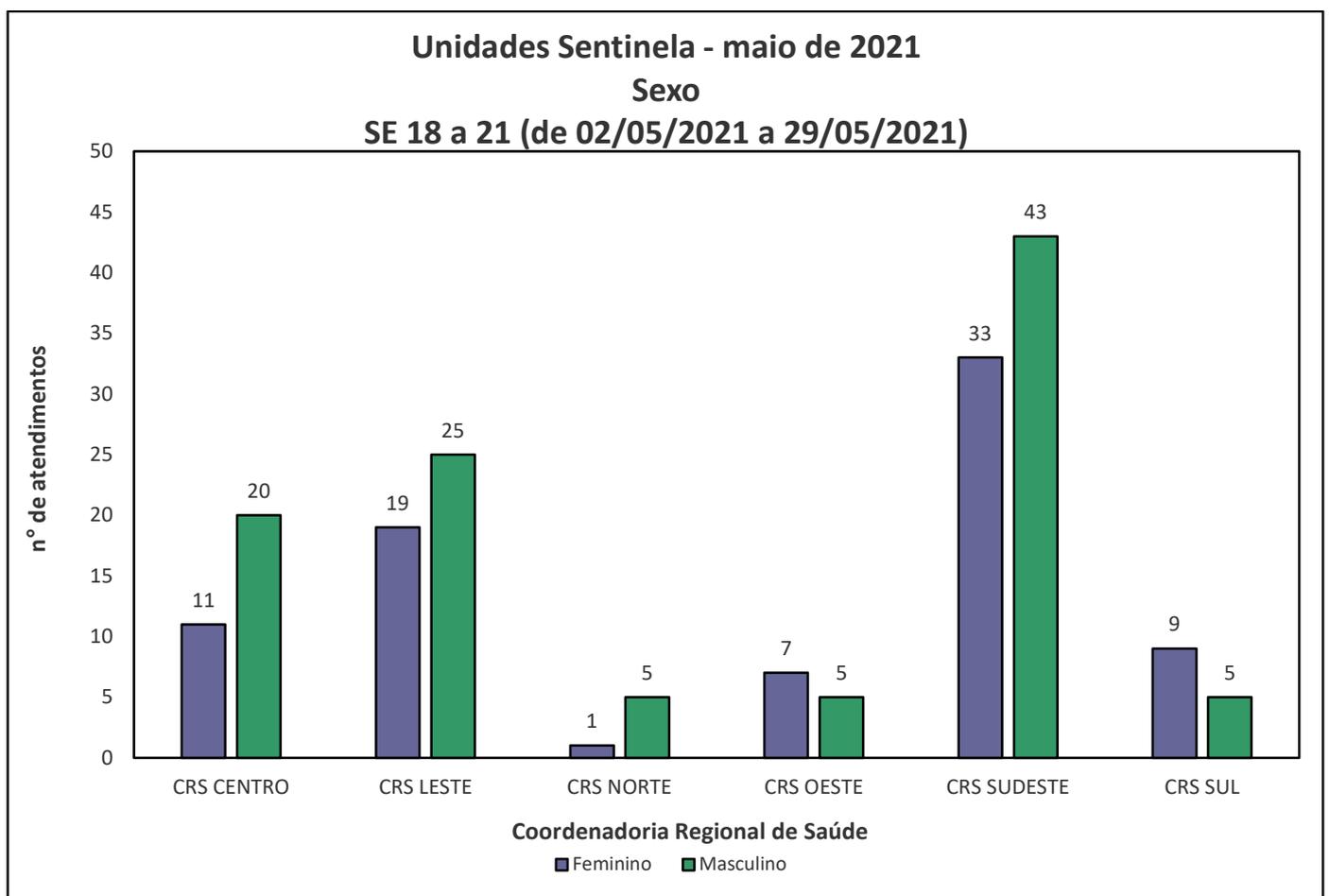


Gráfico 2

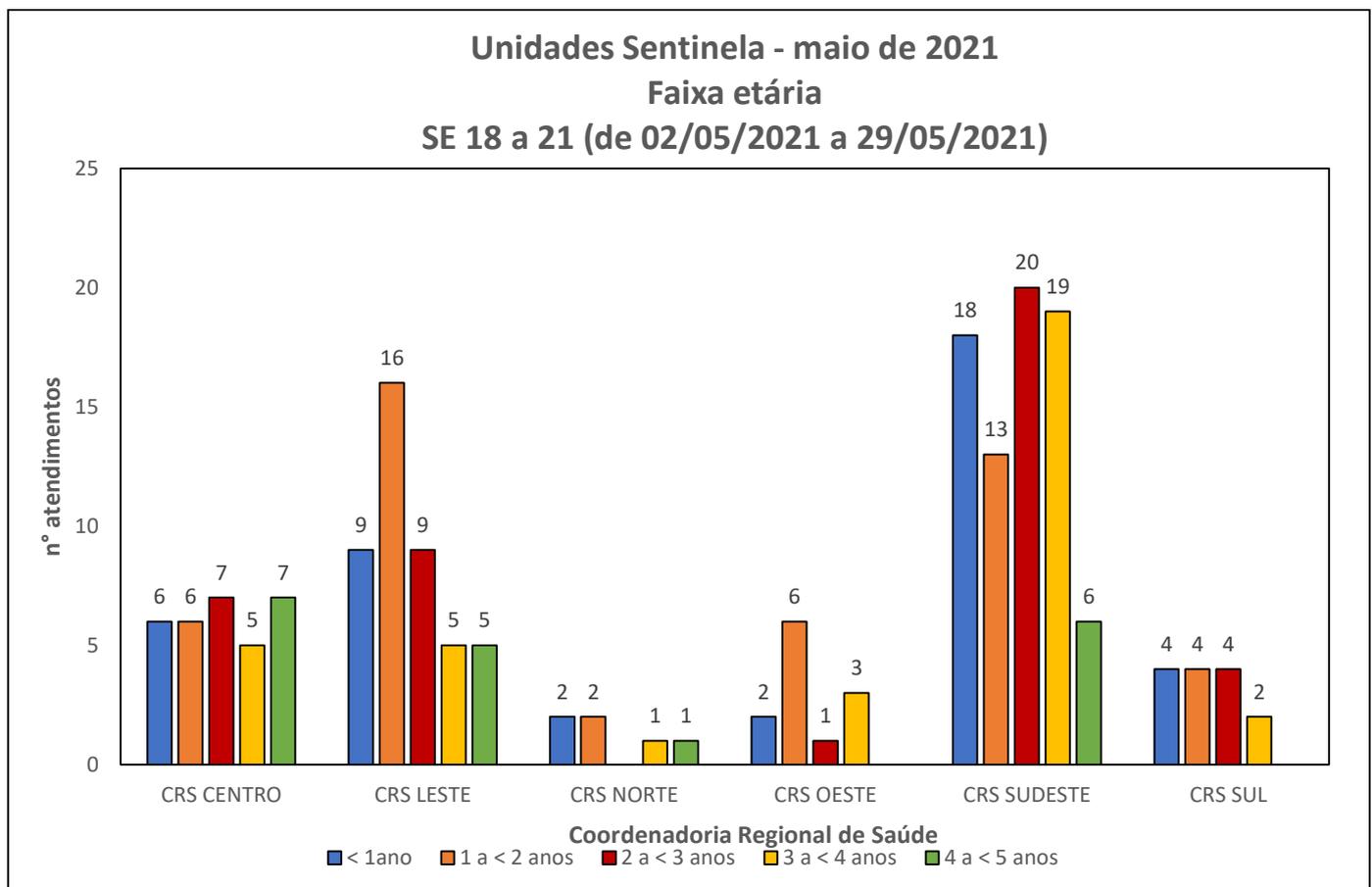
No mês de maio, observou-se maior número de atendimentos de crianças do sexo masculino na CRS Centro, CRS Leste, CRS Norte, CRS Sudeste e CRS Sul – apenas na CRS Oeste houve maior número de atendimentos para crianças do sexo feminino. No total, foram 103 atendimentos para crianças do sexo masculino e 80 atendimentos para crianças do sexo feminino.



Fonte: DVISAM/COVISA, 2021.

Gráfico 3

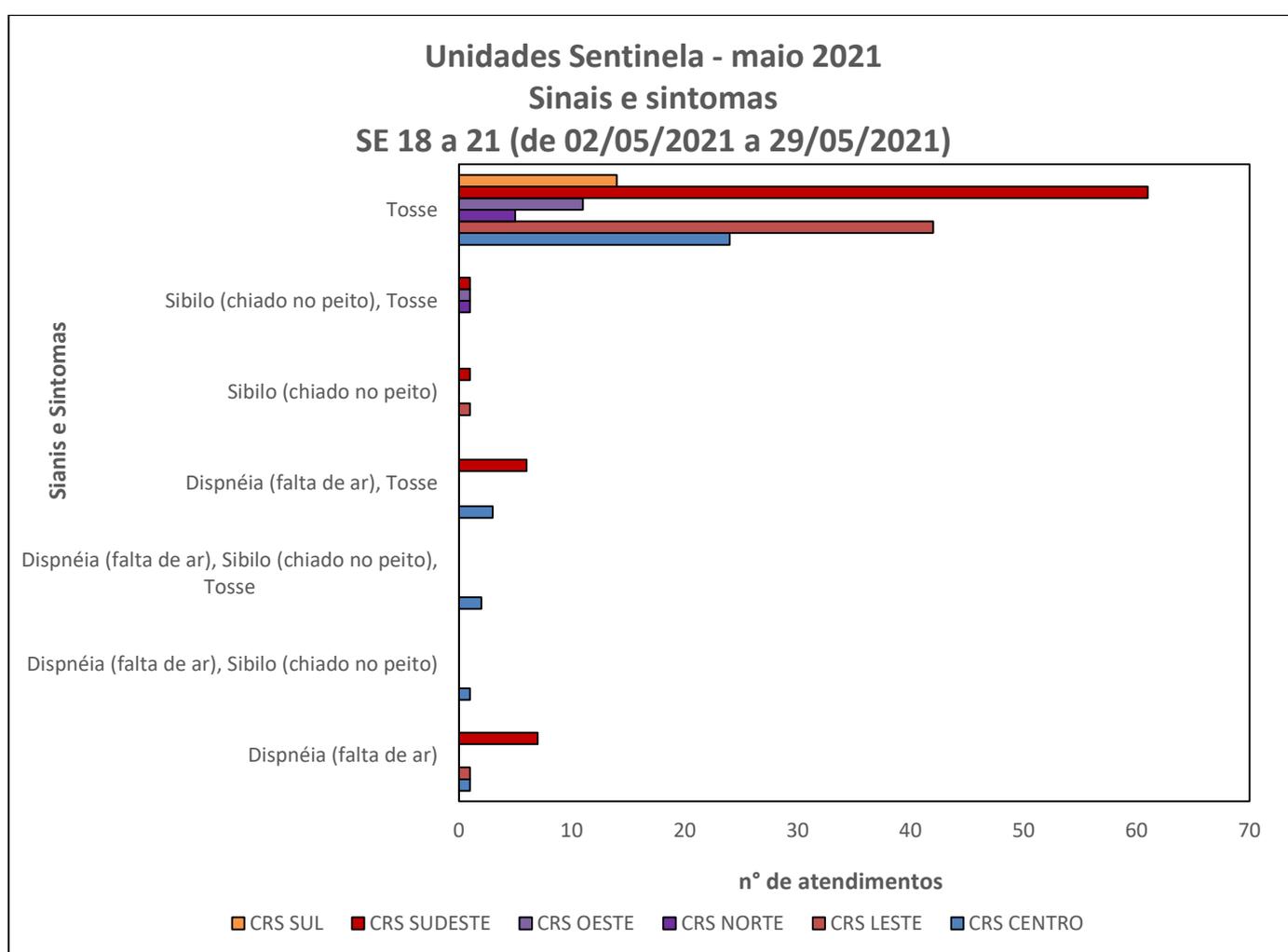
A maior demanda de atendimentos do mês de maio foi para as crianças na faixa etária de 1 a < 2 anos de idade, totalizando 47 atendimentos. Para as faixas etárias de < 1 ano e de 2 a < 3 anos, foram 41 atendimentos.



Fonte: DVISAM/COVISA, 2021.

Gráfico 4

Houve o predomínio do sintoma tosse em todas as crianças atendidas nas Unidades Sentinelas. 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.

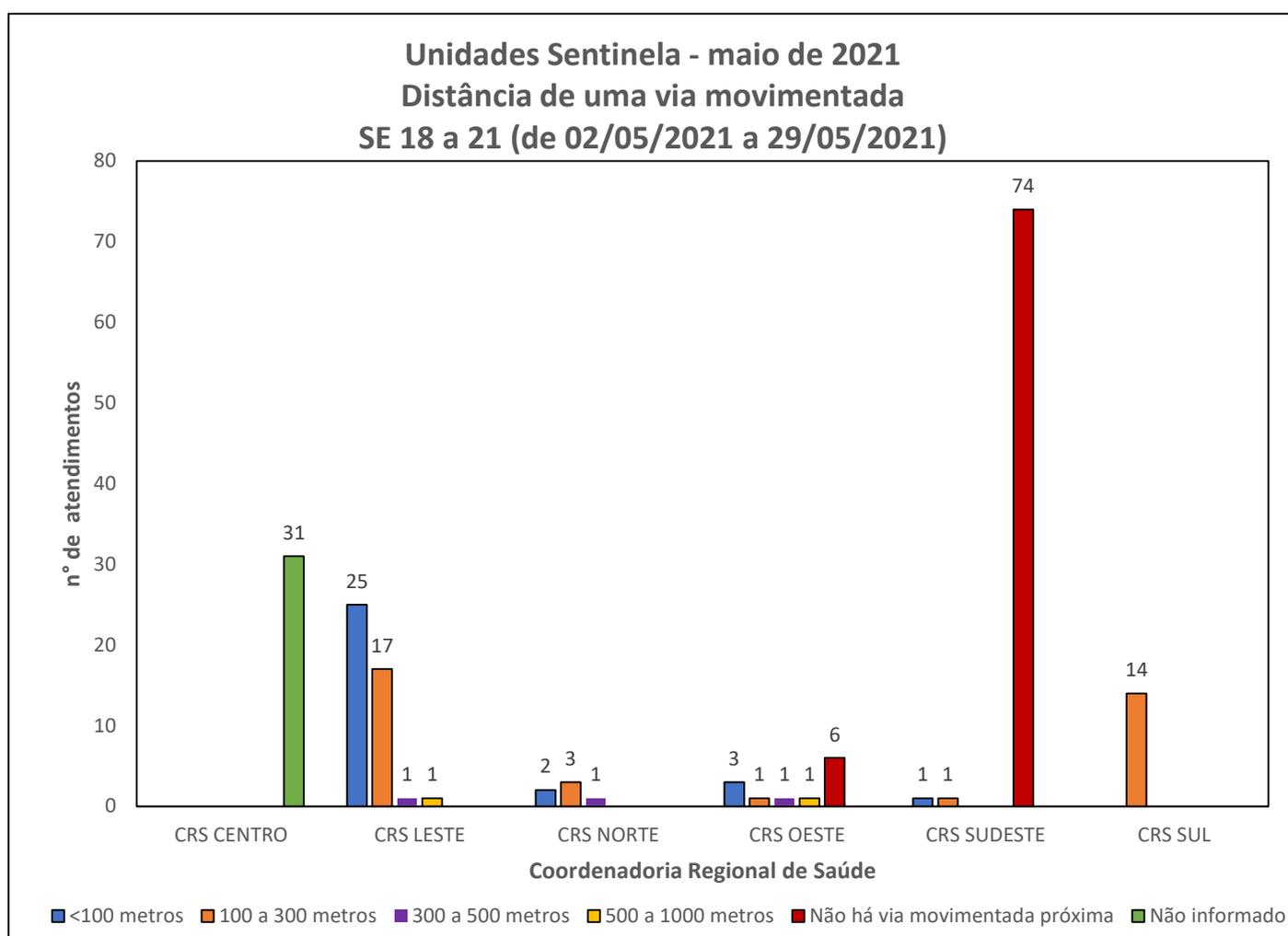


Fonte: DVISAM/COVISA, 2021.

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 Sul, informou-se que as crianças ficavam de 100 a 300 metros de uma via movimentada. Na CRS Leste, o maior número de atendimentos foi para as crianças que ficavam a uma distância menor que 100 metros de uma via movimentada.



Fonte: DVISAM/COVISA, 2021.

A qualidade do ar no mês de maio 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 a 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.

Durante o mês de maio, as médias das temperaturas máximas ficaram abaixo das respectivas médias climatológicas nos municípios da região metropolitana do Município de São Paulo e nos municípios das regiões sul e leste do estado, enquanto que, nas demais regiões, elas ficaram um pouco acima das respectivas médias. As chuvas ficaram abaixo da normalidade e não houve ocorrência de dias com altas concentrações de ozônio na região metropolitana do Município de São Paulo, nem nas demais regiões do estado.

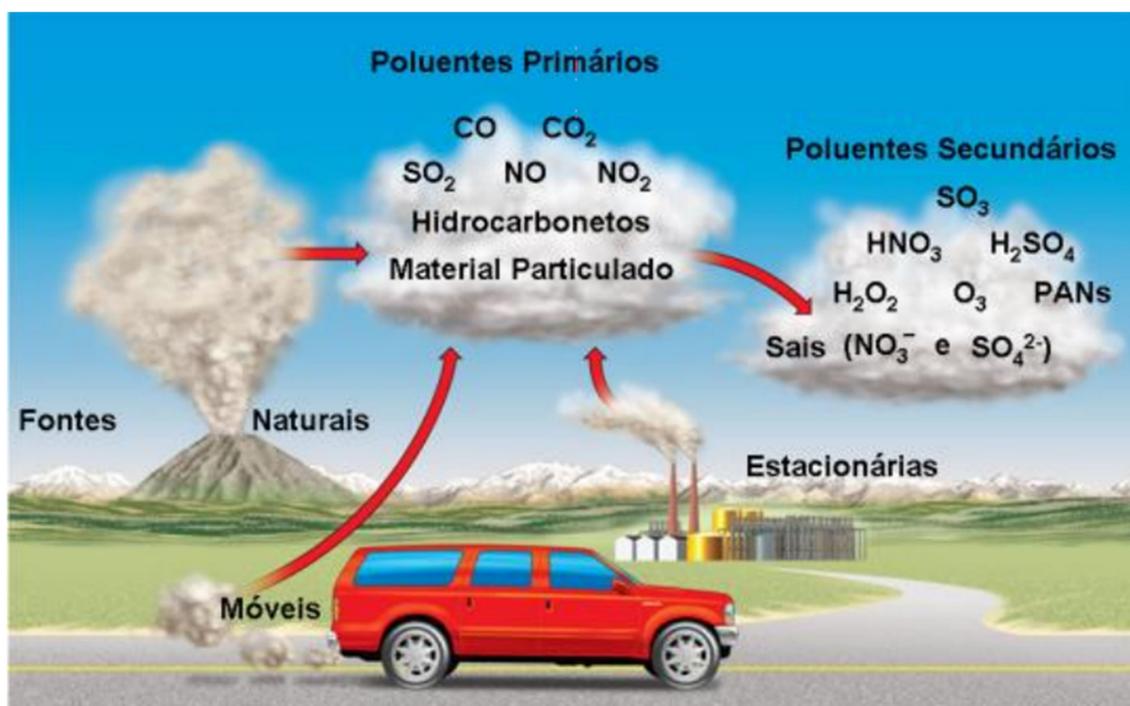


Figura 1. Diferentes tipos de fontes emissoras de poluentes.

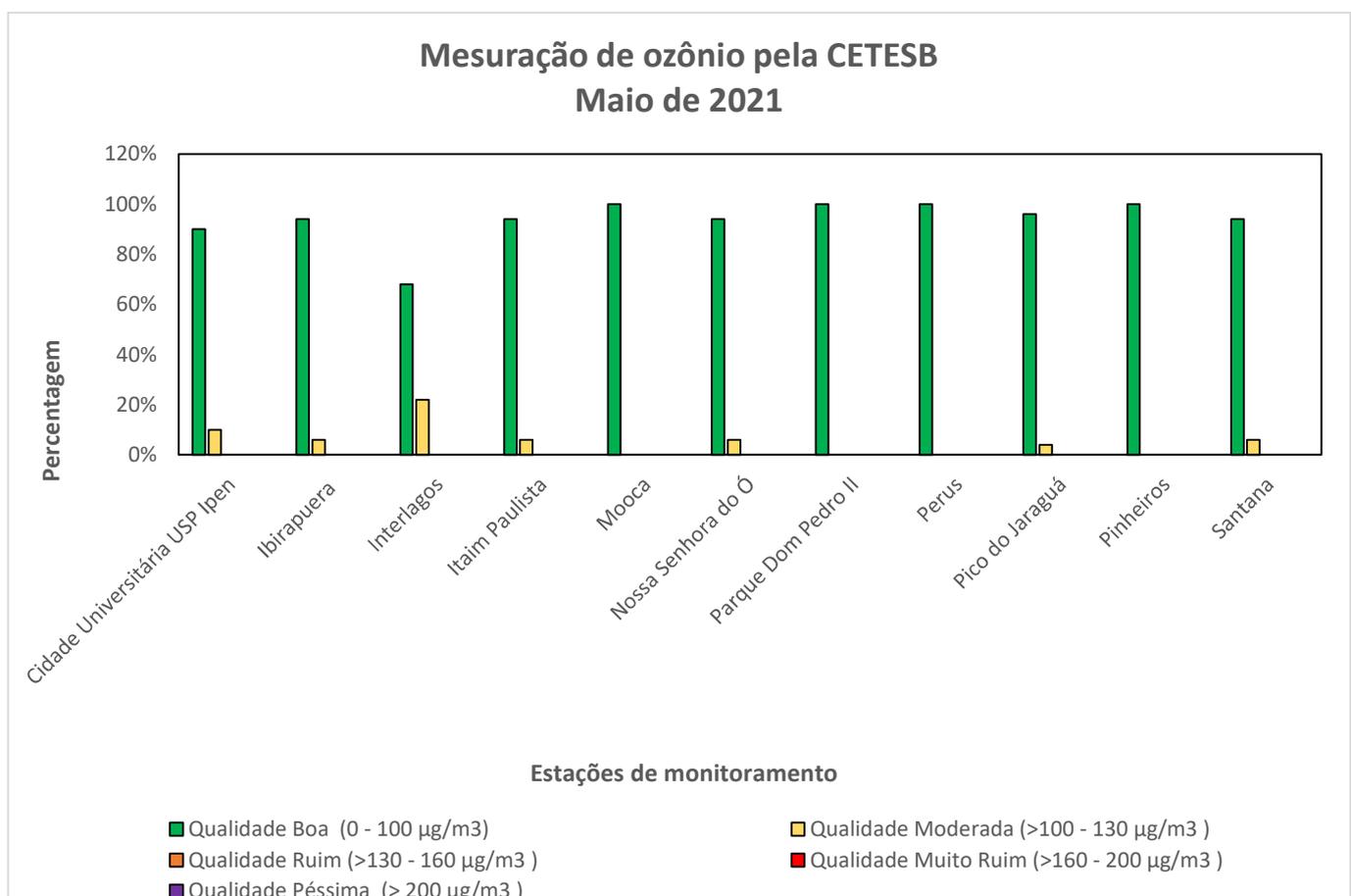
Imagem: Éder Lins de Albuquerque / Domínio público.

<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 onze estações de monitoramento onde ocorreram as mensurações do gás ozônio (O₃), apenas as estações Mooca, Parque Dom Pedro II, Perus e Pinheiros apresentaram qualidade do ar boa em 100% dos dias analisados do mês de maio. Nas demais estações, apesar de se observar qualidade do ar moderada, na maior parte dos dias a qualidade do ar estava boa alguns dias desse mês.

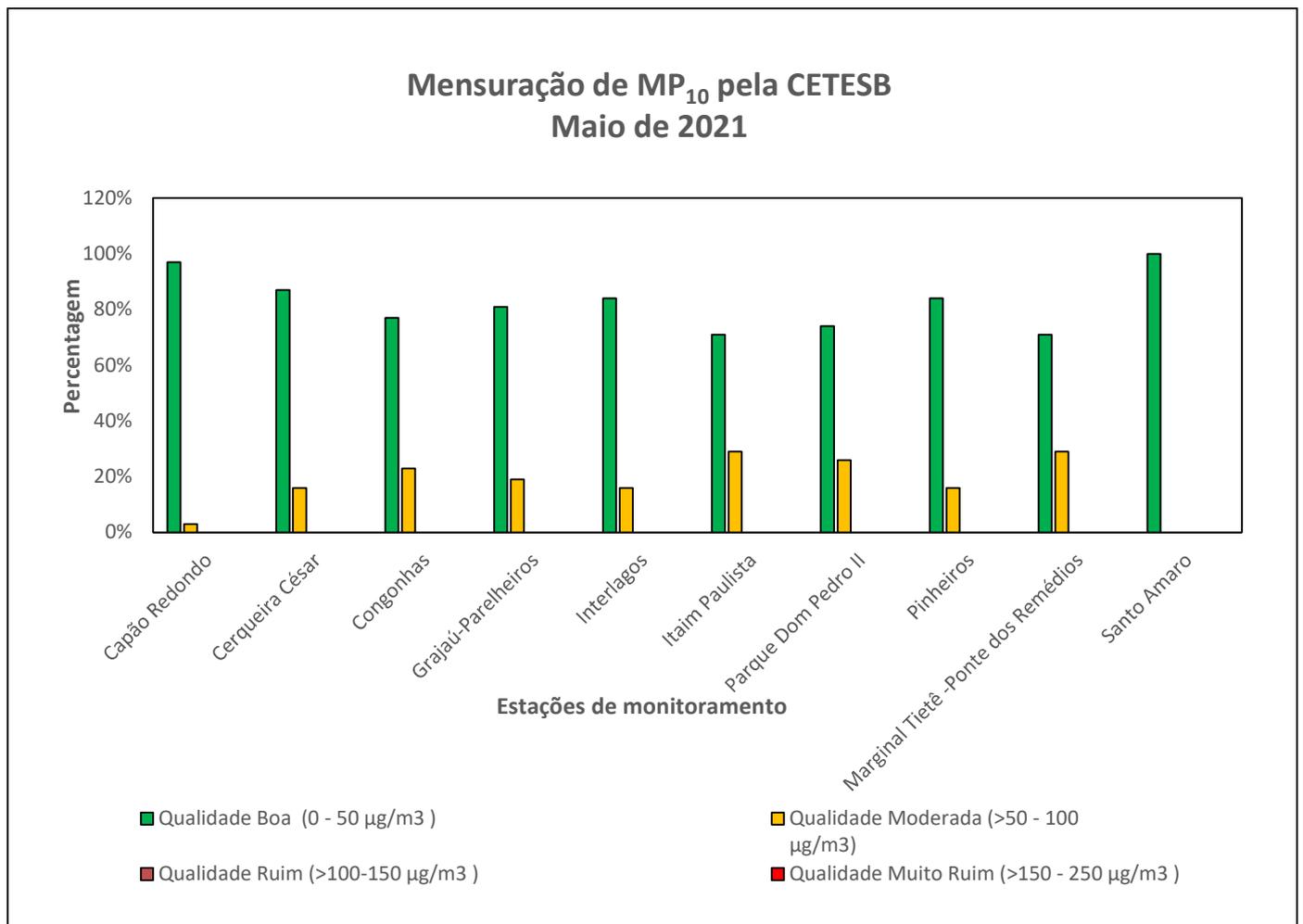


*Máxima Média Móvel de 8 horas.

Fonte: CETESB.

Resultados para MP₁₀

A estação Santo Amaro foi a única que apresentou a qualidade do ar boa em 100% dos dias analisados do mês de maio. As outras nove estações de monitoramento da CETESB com mensuração para o poluente MP₁₀ apresentaram qualidade do ar moderada; contudo, na maior parte dos dias, a qualidade do ar mostrou-se boa.

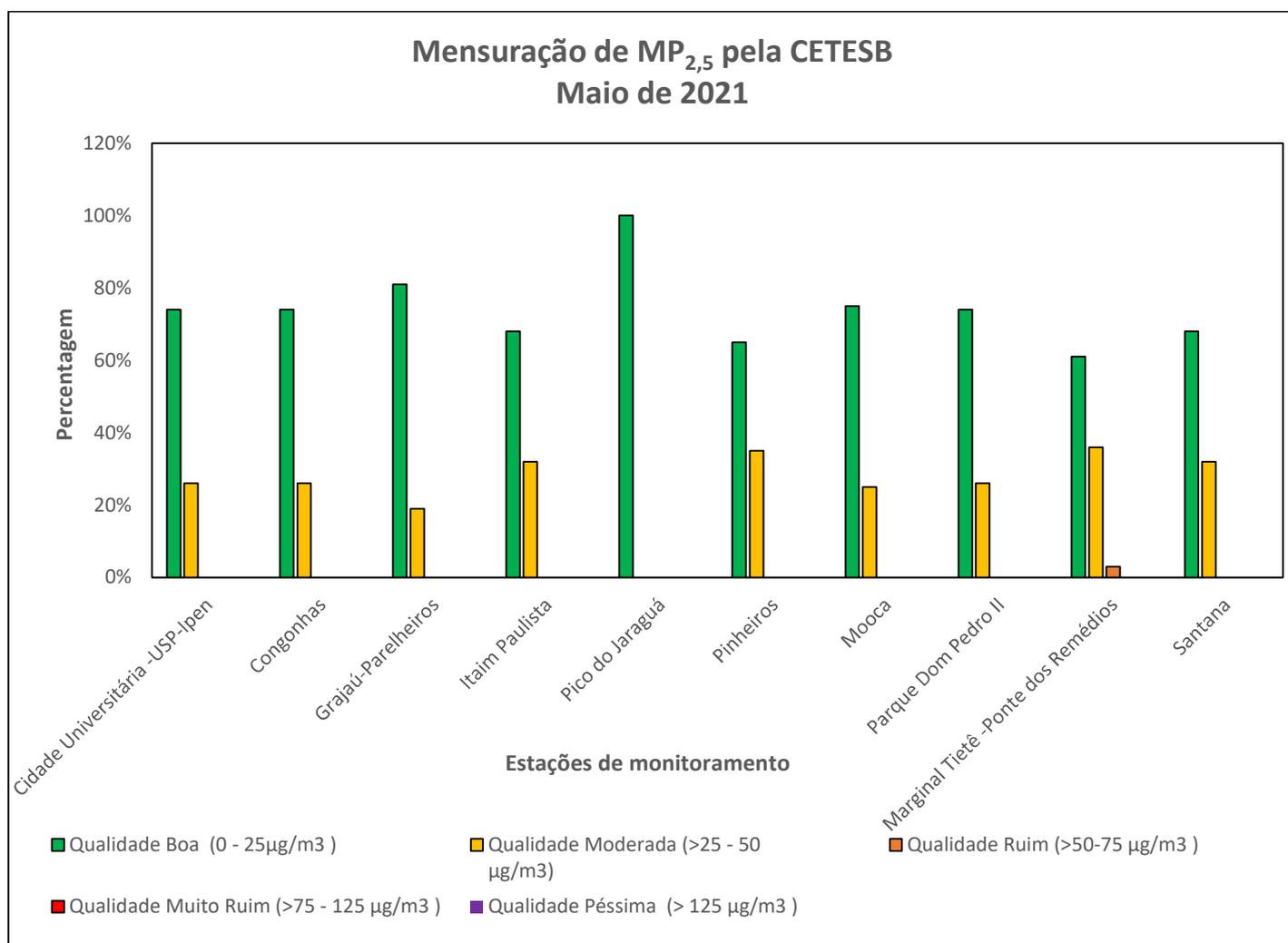


*Média de 24 horas. **Rede Automática.

Fonte: CETESB.

Resultados para MP_{2,5}

Das dez estações de monitoramento da CETESB com mensuração para o poluente MP_{2,5}, a qualidade do ar mostrou-se boa em 100% dos dias analisados apenas na estação Pico do Jaraguá. As outras estações apresentaram qualidade do ar moderada; contudo, na maior parte dos dias, a qualidade do ar mostrou-se boa durante o mês de maio.

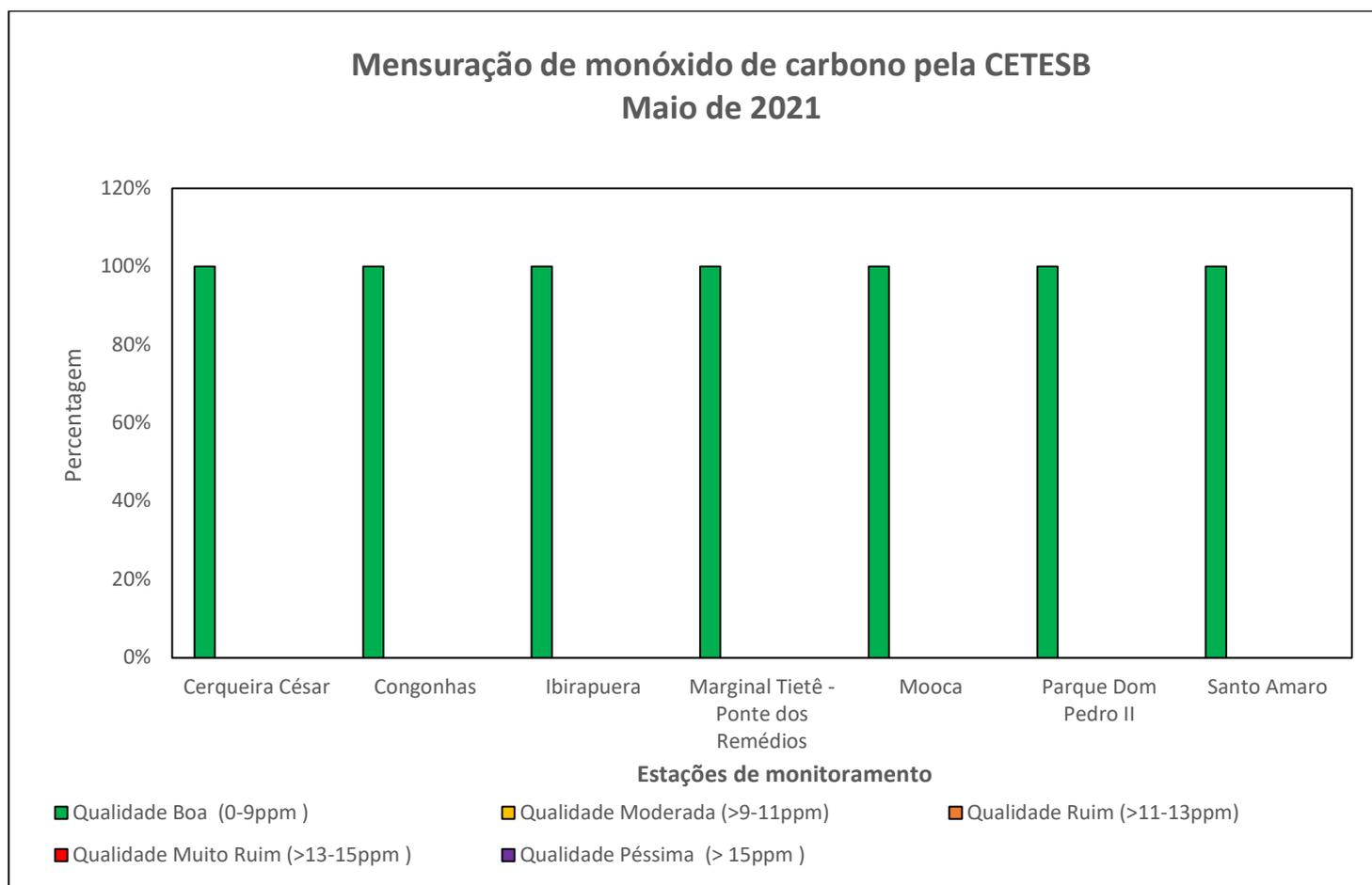


*Média de 24 horas. **Rede automática.

Fonte: CETESB.

Resultados para monóxido de carbono (CO)

Das 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 do mês de maio.

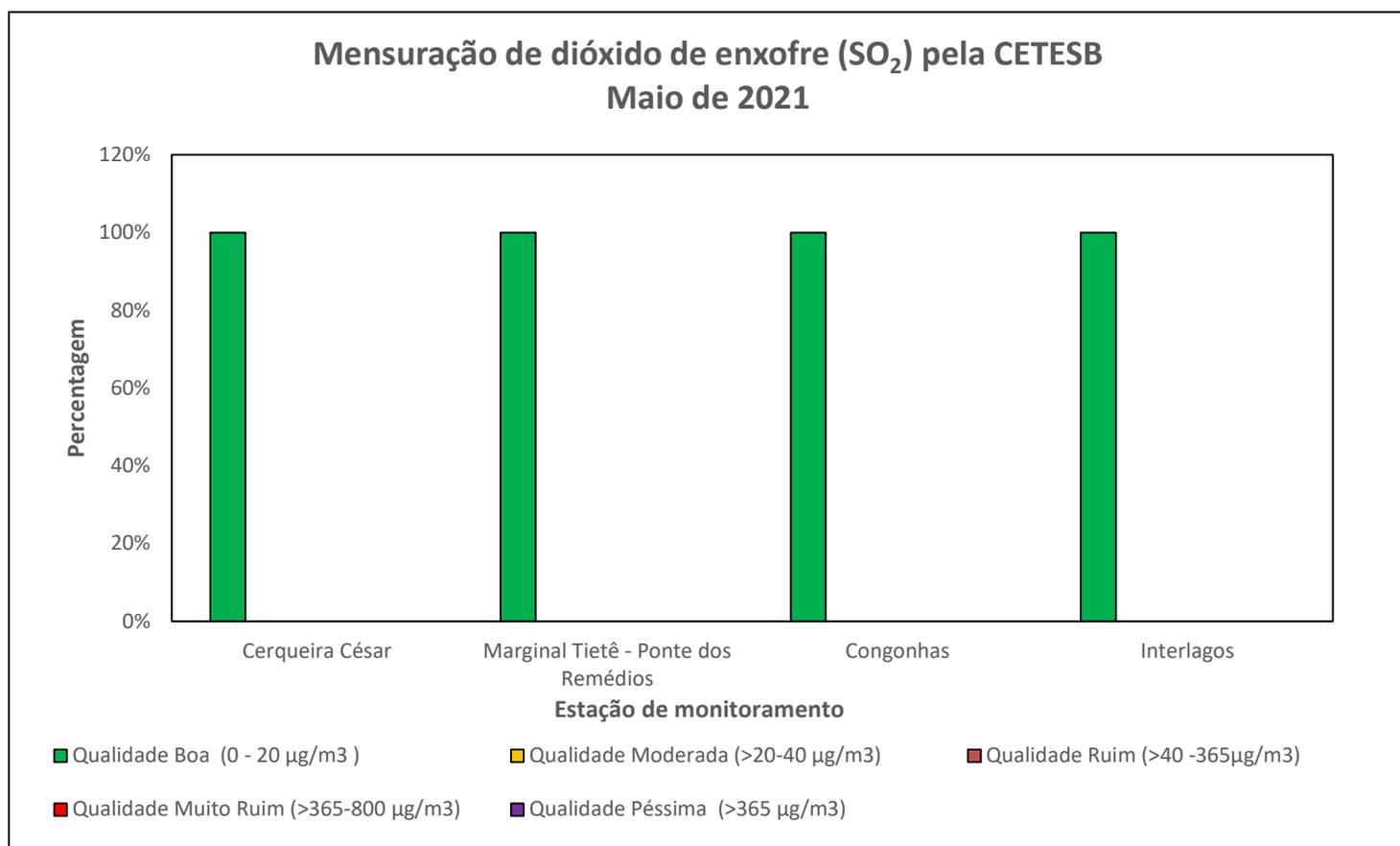


*Máxima Média Móvel de 8 horas.

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 maio.

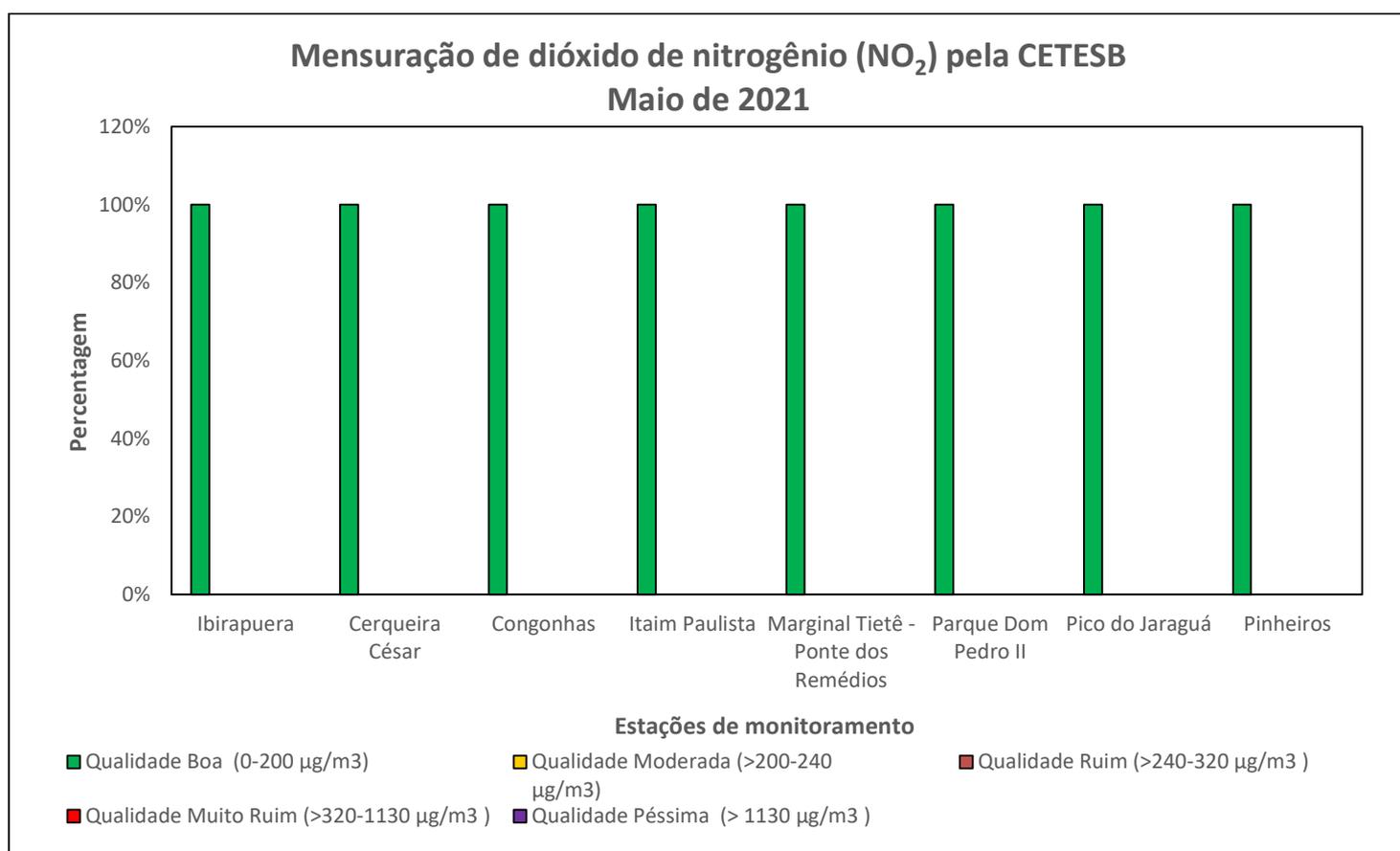


*Média de 24 horas.

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 maio.



*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/28/2021/06/Boletim-Mensal_MAIO_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>

1) Cuidados que podem reduzir o risco da transmissão de doenças respiratórias.

A disseminação dos vírus causadores de gripe, resfriados e covid-19 se torna mais intensa nas estações mais frias.

Alguns cuidados simples podem evitar a transmissão dos vírus respiratórios como gripe, resfriados e covid-19, pois as temperaturas mais baixas favorecem a disseminação desses vírus.

Manter ambientes ventilados auxilia na circulação e renovação do ar, a higienização das mãos com água e sabão ou utilização de álcool em gel e o uso adequado de máscara de proteção evitam a entrada de microorganismos. Especialistas alertam sobre a importância de manter hidratação pelo consumo de água e das vias respiratórias por soro fisiológico, bem como evitar choques térmicos, pois as mudanças bruscas de temperatura impactam o funcionamento do sistema imunológico.

Saiba mais em:

<https://www.cnnbrasil.com.br/saude/2021/06/21/sete-cuidados-que-podem-reduzir-os-riscos-de-doencas-respiratorias-no-inverno>

2) Utilização de e-combustíveis promete substituir os combustíveis fósseis.

Estudo aborda potencial dos e-combustíveis.

O termo e-combustíveis é utilizado para os eletrocombustíveis, combustíveis energéticos ou combustíveis sintéticos à base de eletricidade. Os e-combustíveis podem ser alternativas para a redução das emissões de CO₂ e mitigação de seus efeitos no clima, em comparação aos combustíveis fósseis.

De acordo com o estudo, os e-combustíveis tem o potencial de se tornarem uma tecnologia de ponta em 2040-2050, substituindo amplamente os combustíveis fósseis.

O desenvolvimento do potencial dos e-combustíveis requer políticas que apoiem a pesquisa, a demonstração e o mais importante, a introdução no mercado.

Saiba mais em:

https://www.researchgate.net/publication/351376346_Potential_and_risks_of_hydrogen-based_e-fuels_in_climate_change_mitigation

3) Boletim da Organização Meteorológica Mundial (OMM) sobre aerossóis examina impacto da queima de biomassa.

A exposição a esses aerossóis poderia levar a mais de 400 mortes.

A agência da Organização das Nações Unidas (ONU) cita os incêndios ocorridos na Austrália em 2019 e 2020 como episódio que ilustra a exposição aos aerossóis provenientes da queima de biomassa, com a qual mais de 10 milhões de pessoas podem ter inalado concentrações perigosas de partículas minúsculas suspensas na atmosfera. A fumaça dos incêndios baixou consideravelmente a qualidade do ar, no sudeste da Austrália, chegando até a sua vizinha Nova Zelândia.

O boletim destaca que a exposição aos aerossóis poderia levar a mais de 400 mortes, 1120 internações hospitalares por problemas cardiovasculares, 2030 por doenças respiratórias e 1,3 mil atendimentos de emergência por asma após o alojamento dessas partículas nos pulmões.

A OMM constatou que a tendência geral na atividade global de incêndios foi de declínio nos últimos 20 anos.

Saiba mais em:

<https://news.un.org/pt/story/2021/05/1750482>

Referências Bibliográficas

CGE – Centro de Gerenciamento de Emergências Ambientais

<https://www.cgesp.org/v3/sala-de-imprensa.jsp> (acesso em 09/06/2021).

CNN – Cable News Network

<https://www.cnnbrasil.com.br/saude/2021/06/21/sete-cuidados-que-podem-reduzir-os-riscos-de-doencas-respiratorias-no-inverno> (acesso em 21/06/2021).

CETESB – Companhia Ambiental do Estado de São Paulo

<https://cetesb.sp.gov.br/blog/2021/05/19/sao-paulo-define-de-forma-pioneira-novos-padroes-para-qualidade-do-ar/> (acesso em 25/05/2021).

https://cetesb.sp.gov.br/ar/wp-content/uploads/sites/28/2021/06/Boletim-Mensal_MAIO_2021.pdf (acesso em 24/06/2021).

Manual de Instruções – Unidade Sentinela – 2014, Ministério da Saúde

<http://portalarquivos.saude.gov.br/images/pdf/2014/julho/21/Anexo2-Manual-US-2014.pdf> (acesso 09/06/2021).

ONU – Organização das Nações Unidas

<https://news.un.org/pt/story/2021/05/1750482> (acesso 24/06/2021).

Ueckerdt, F., Bauer, C., Dirnaichner, A. et al. Potencial e riscos dos e-combustíveis à base de hidrogênio na mitigação das mudanças climáticas. Nat. Clim. Chang. 11, 384–393 (2021).

https://www.researchgate.net/publication/351376346_Potential_and_risks_of_hydrogen-based_e-fuels_in_climate_change_mitigation (acesso 21/06/2021).

Boletim VIGIAR. Edição de maio de 2021, nº 05, volume 33.

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 e Marcus Vinícius Camargo Prates – Faculdade de Saúde Pública - USP (estagiário).
Patrícia Teixeira Santos – AGPP (revisora de texto).



**CIDADE DE
SÃO PAULO
SAÚDE**

www.prefeitura.sp.gov.br/covisa