

Boletim VigiAR

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



Foto: Depositphotos.

O clima de 2021 evidencia a intensidade dos efeitos das mudanças climáticas



Foto: Lynsey Addario, National Geographic.

O ano de 2021 mostrou a todos como é viver em um mundo sob os efeitos das mudanças climáticas, com aquecimento de 1,1°C em comparação com o século passado.

Ondas de calor intenso na América do Norte, em cidades conhecidas por apresentar clima ameno e chuvoso, como Portland, Seattle e Vancouver, alcançaram temperaturas acima de 38 °C. Centenas de pessoas morreram na região, entre essas, as pessoas de baixa renda, com problemas de saúde pré-existentes e idade avançada foram as mais vulneráveis aos efeitos do calor.

A estiagem é outro evento climático que vem afetando os EUA, na região oeste: a falta de água no rio Colorado foi um fato inédito na história.

Os incêndios florestais também se intensificaram em 2021, principalmente na Califórnia (EUA), Turquia, Grécia e Sibéria (Rússia). Além de ameaçar as residências e os negócios, a queima da vegetação produziu grande quantidade de poluição atmosférica.

Precipitações com volumes históricos causaram enchentes no Canadá, EUA, Alemanha e China. Cientistas pesquisam a influência das mudanças climáticas durante o inverno no Hemisfério Norte; contudo, o aquecimento do Ártico evidencia a ocorrência de tempestades mais severas.

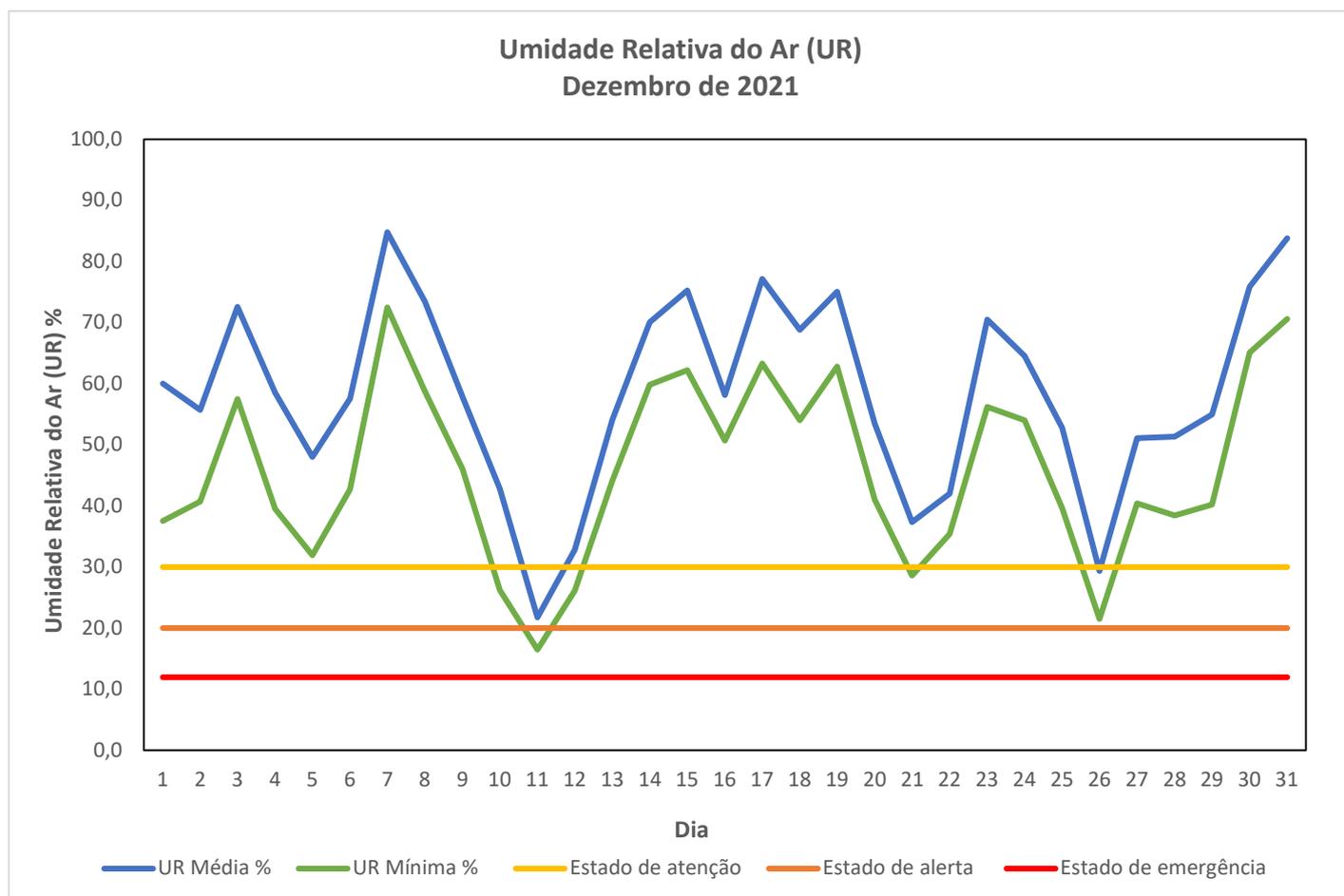
Saiba mais em:

<https://www.nationalgeographicbrasil.com/meio-ambiente/2021/12/desastres-climaticos-em-2021-colocam-realidade-ambiental-em-evidencia>

Umidade Relativa do Ar

De acordo com o Centro de Gerenciamento de Emergências Climáticas da Prefeitura de São Paulo (CGE), no mês de dezembro, a Umidade Relativa do Ar (UR) apresentou média mensal de 58,4%.

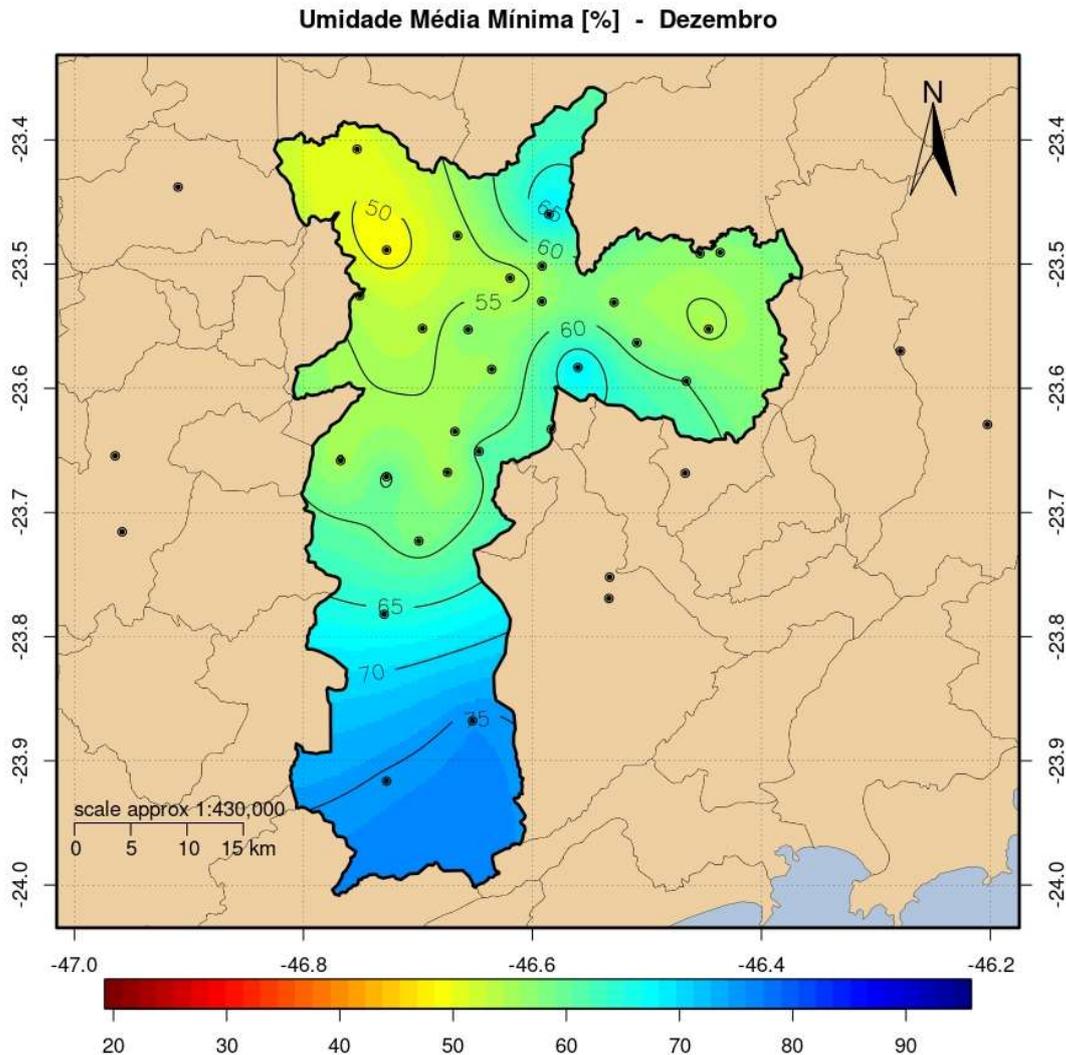
Os dias 11 e 26 de dezembro apresentaram UR média, abaixo dos 30%, configurando estado de atenção. Em 13 dias de dezembro, os índices de UR encontraram-se acima de 60%, o recomendado pela Organização Mundial de Saúde (OMS).



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 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:

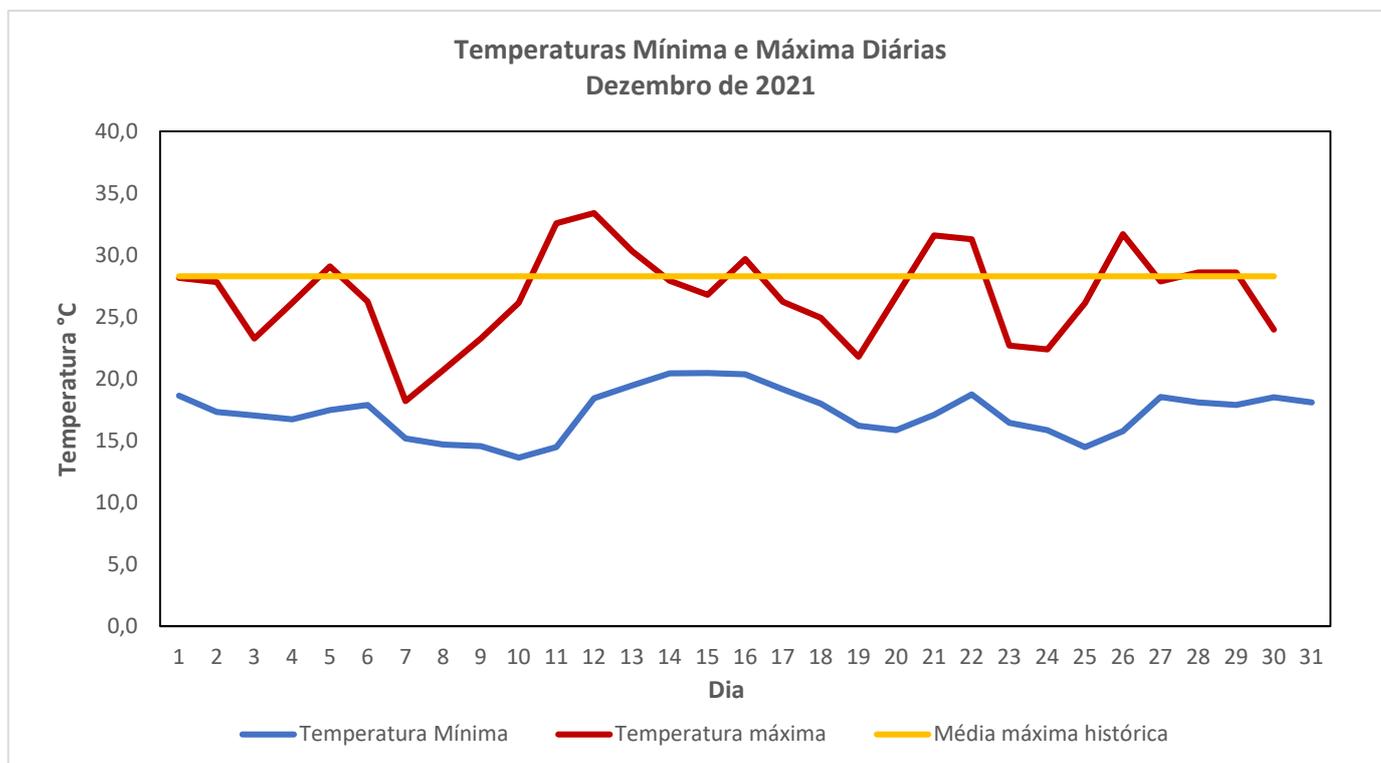
https://www.prefeitura.sp.gov.br/cidade/secretarias/upload/saude/FolderAr%20Seco_alterado2018.pdf

Temperaturas Mínima e Máxima Diárias

Fonte: Centro de Gerenciamento de Emergências Climáticas – CGE.

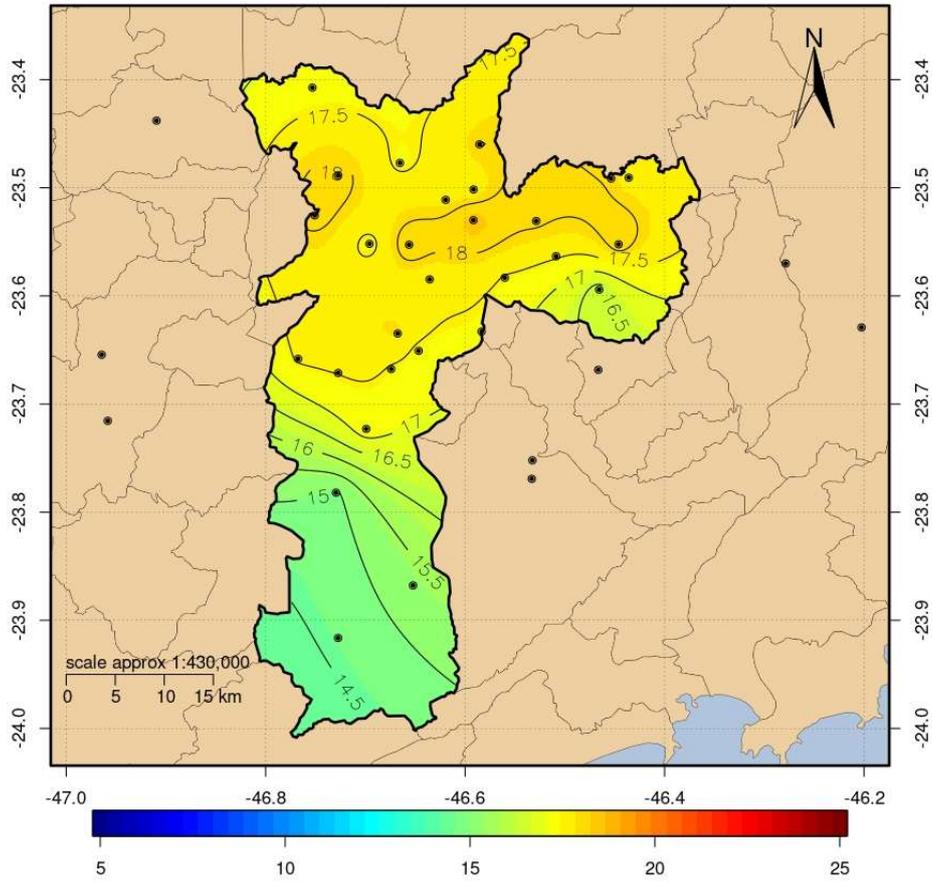
De acordo com dados do CGE, que compila informações de temperatura desde 2004, a média mensal das temperaturas mínimas no mês de dezembro foi de 18,8°C. A média das temperaturas máximas foi de 28,3°C. As médias mínimas e máximas ficaram abaixo do esperado em 1,5°C e 1,6°C respectivamente. No dia 12 de dezembro houve a maior temperatura média diária de 33,4°C.

Segundo o meteorologista do CGE da Prefeitura de São Paulo Thomaz Garcia, o fenômeno *La Niña* desloca as frentes frias de forma mais intensa para o continente sul-americano, trazendo ar mais frio do que o esperado.



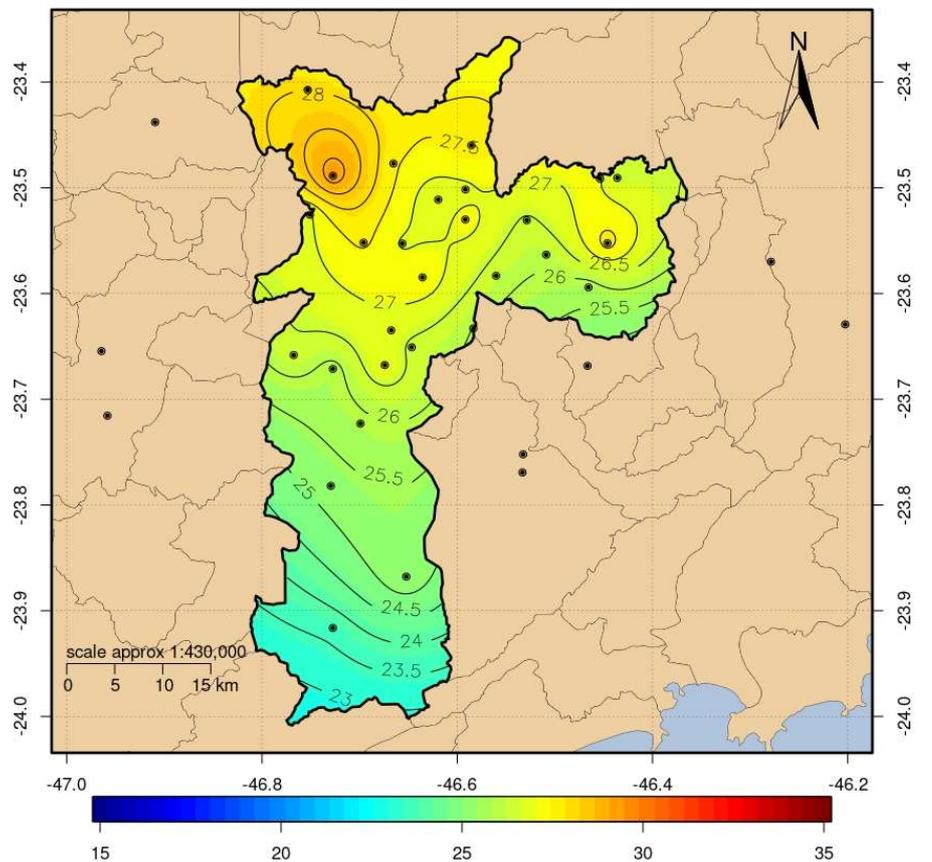
Temperaturas médias mínima e máxima diárias aferidas pelas estações meteorológicas do CGE.
Gráfico: DVISAM/COVISA, 2021.

Temperatura Média Mínima [°C] - Dezembro



Fonte: CGE.

Temperatura Média Máxima [°C] - Dezembro

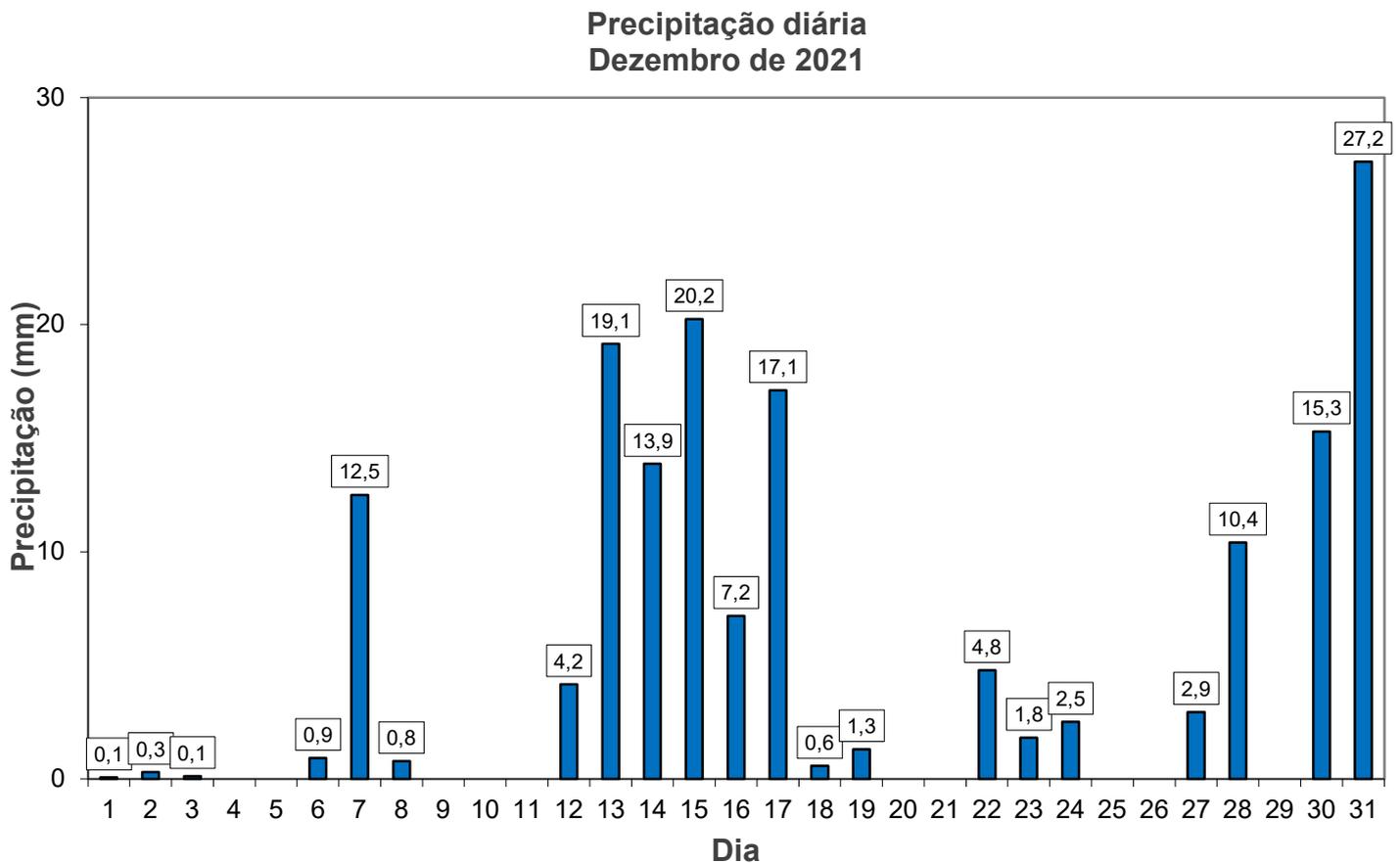


Fonte: CGE.

Precipitação Mensal

Fonte: Centro de Gerenciamento de Emergências Climáticas – CGE.

De acordo com dados do CGE, dezembro de 2021 terminou com 163,2 mm de chuvas, ou seja, 12,4% abaixo do esperado para o mês (186,4 mm). Foram 21 dias com chuva, sendo o dia 31 de dezembro o mais chuvoso, com 27,2 mm.



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

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.

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) 48 a 52, de 28 de novembro a 01 de janeiro de 2022: foram atendidas 177 crianças.

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

Gráfico 1

No mês de dezembro, observou-se maior número de atendimentos nas Unidades Sentinela, na SE 49, de 05/12/2021 a 11/12/2021, totalizando 61 atendimentos às crianças menores de 5 anos. Na CRS Sudeste, o maior número de atendimentos foi na SE 50, de 12/12/2021 a 18/12/2021, com 16 crianças atendidas.

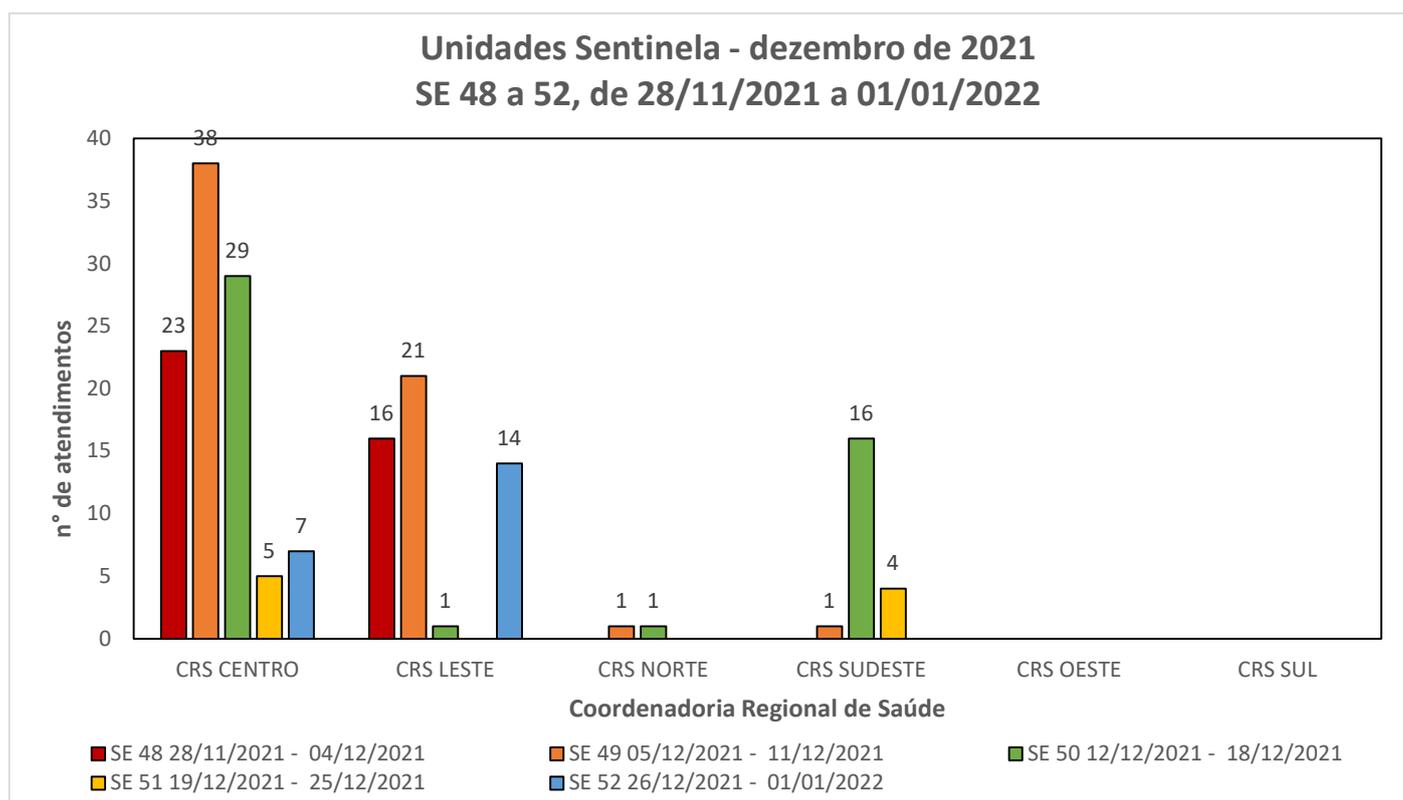
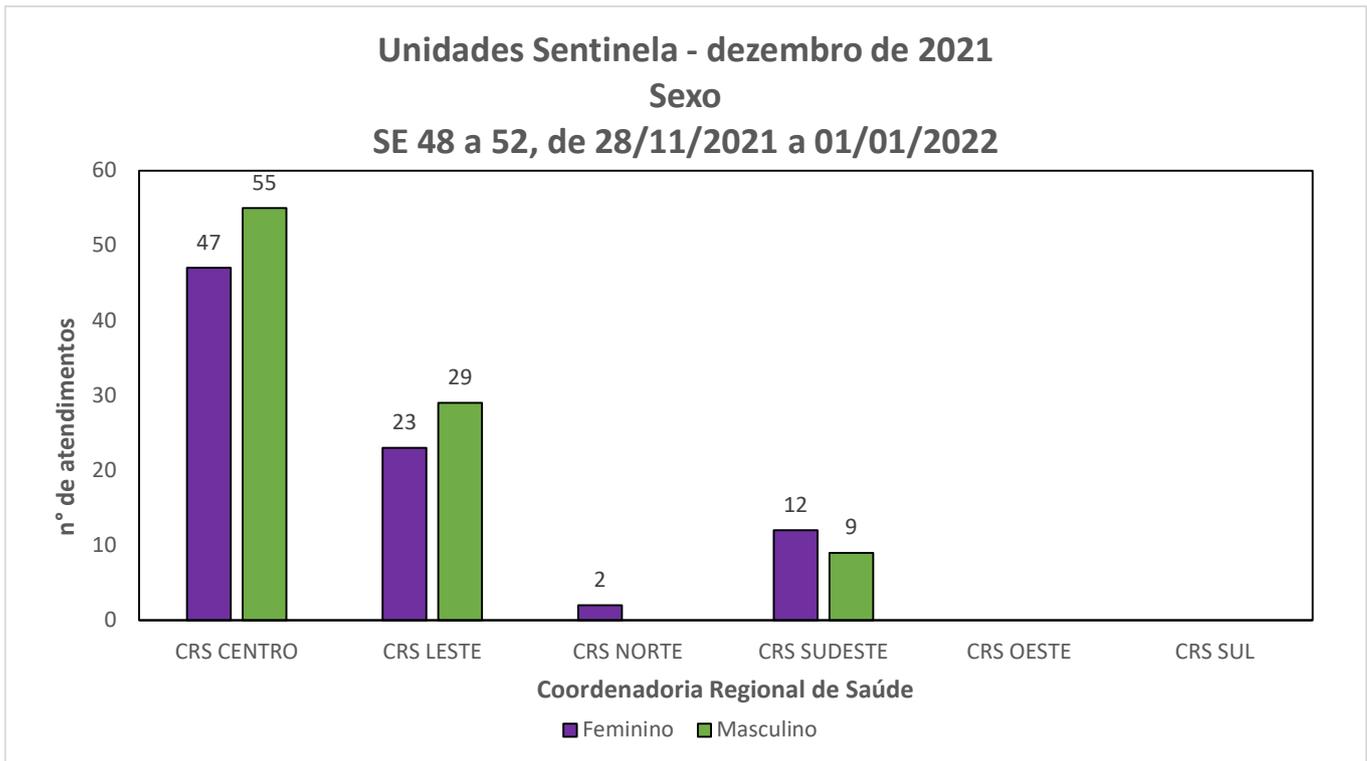


Gráfico 2

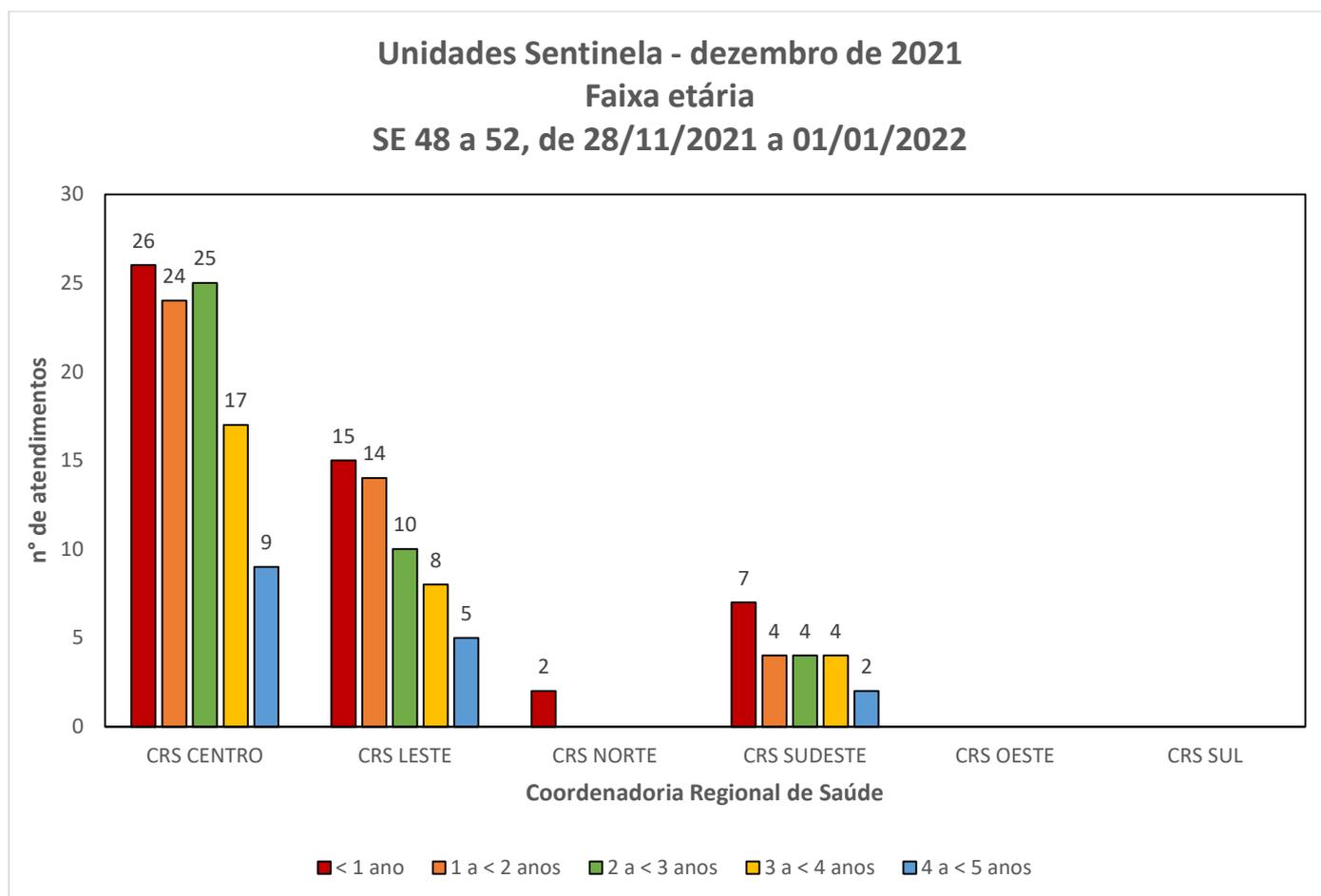
No mês de dezembro, observou-se maior número de atendimentos de crianças do sexo masculino. Na CRS Norte e CRS Sudeste, houve maior número de atendimentos para crianças do sexo feminino. No total, foram 93 atendimentos para crianças do sexo masculino e 84 atendimentos para crianças do sexo feminino.



Fonte: DVISAM/COVISA, 2021.

Gráfico 3

A maior demanda de atendimentos nas Unidades Sentinela no mês de dezembro foi para as crianças < 1 ano de idade, totalizando 50 atendimentos, seguida pela faixa etária de 1 a < 2 anos com 42 atendimentos.



Fonte: DVISAM/COVISA, 2021.

Gráfico 4

Houve o predomínio do sintoma tosse na maior parte das 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.

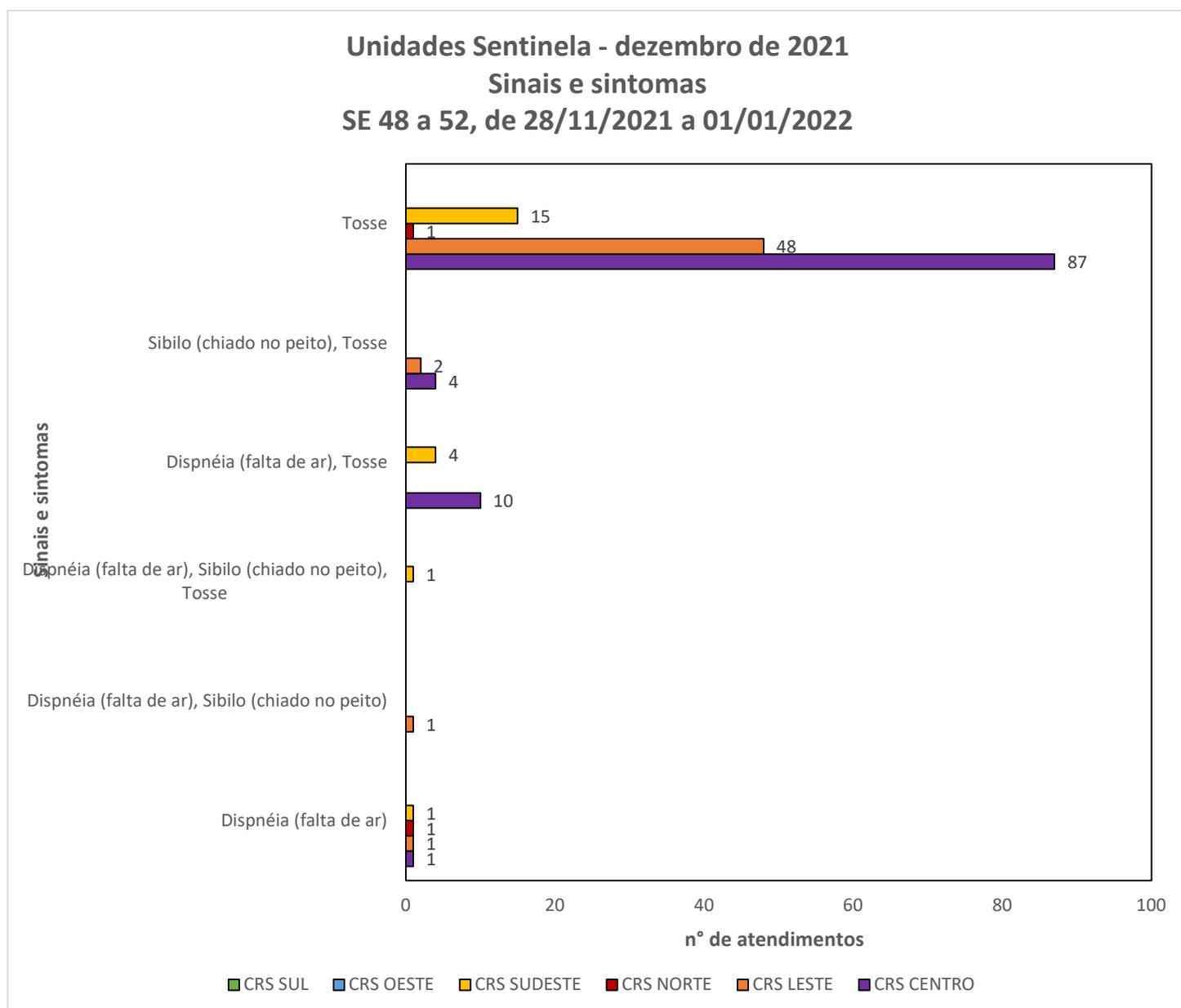
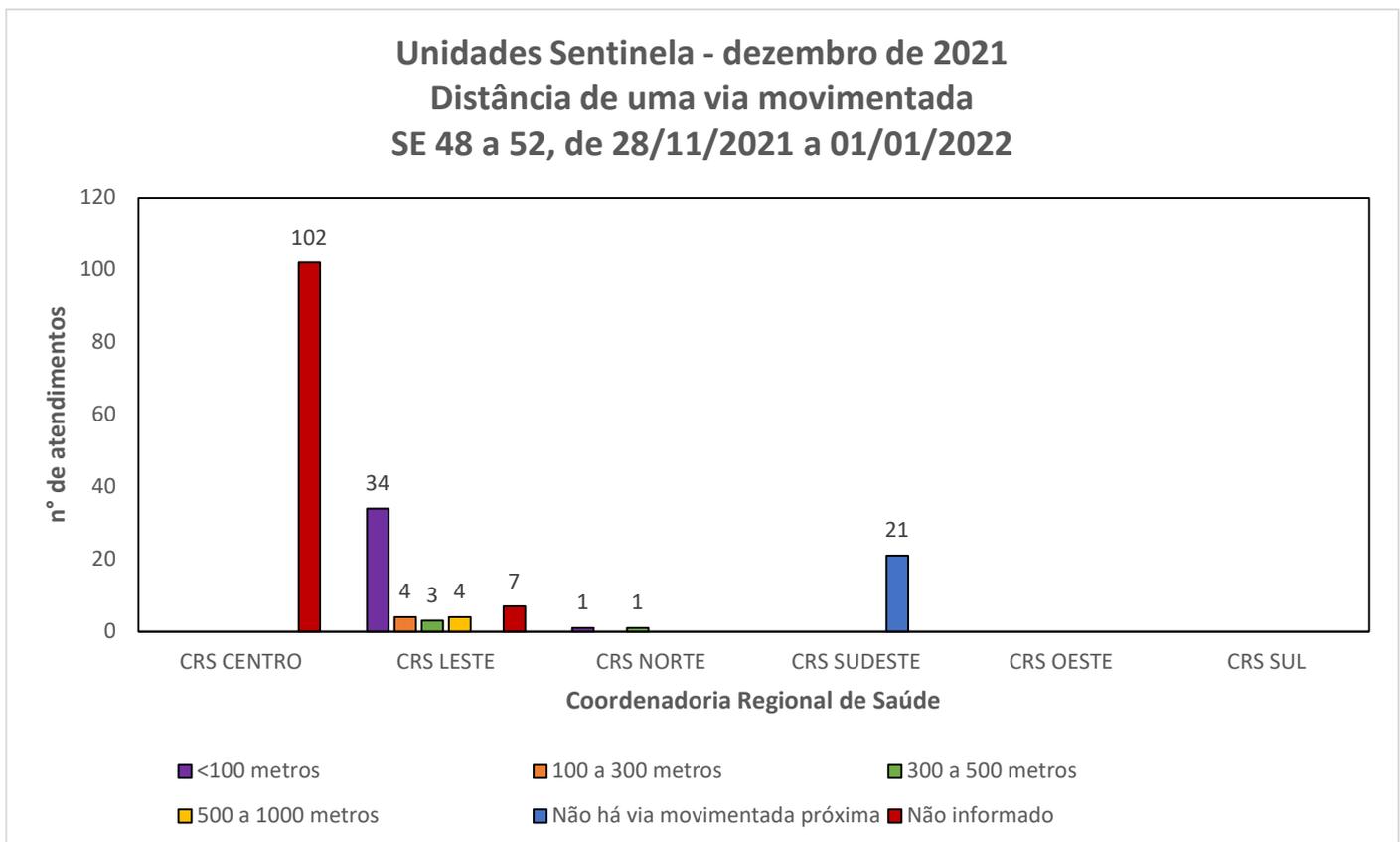


Gráfico 5

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 pela Unidade Sentinela da CRS Leste, o maior número de atendimentos foi para as crianças que ficavam a uma distância de < 100 metros de uma via movimentada. Na CRS Centro, apesar de ser uma região que possui diversas vias movimentadas, esse dado não foi informado no momento do atendimento.



Fonte: DVISAM/COVISA, 2021.

A qualidade do ar no mês de dezembro 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. Essas informações podem ser consultadas no site da CETESB, por meio do link: <https://cetesb.sp.gov.br/ar/boletim-mensal/>

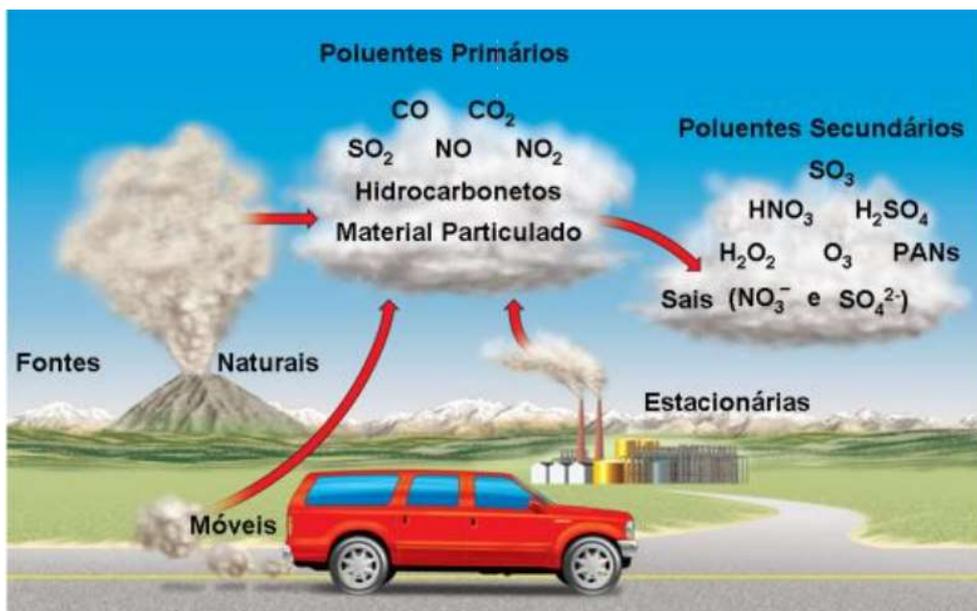


Figura 1. Diferentes tipos de fontes emissoras de poluentes.

Imagem: Éder Lins de Albuquerque / Domínio público.

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

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)

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) Projetos para o combate de poluentes climáticos de curta duração

A Coalização do Clima e Ar Limpo – ou Climate and Clean Air Coalition (CCAC) – selecionou projetos e planos de ações para enfrentar o desafio de limitar o aquecimento global em 1,5°C.

Na Índia, o plano de ação (2022-2023) visa reduzir os poluentes climáticos de curta duração (ozônio troposférico, metano, dióxido de carbono e carbono negro) pela identificação das fontes primárias, com o objetivo de mitigar as emissões.

Desde 2019, o plano de ações da Nigéria identificou 22 ações para a mitigação das emissões, e em 2021 a meta foi aumentada para reduções de 42% de carbono negro e 28% de metano até 2030. A redução de metano também está sendo o foco das fazendas de gado na América Central (Panamá e República Dominicana), onde o projeto visa ajudar os agricultores a utilizarem práticas pecuárias que reduzam as emissões e melhorem a resiliência aos impactos das mudanças climáticas. Na Costa Rica, a gestão de resíduos orgânicos será utilizada para a redução de metano.

No Paquistão, país do sul da Ásia onde se encontram os piores índices de qualidade do ar em todo o mundo, serão desenvolvidas ações em conjunto com a CCAC para a redução do carbono negro, com a elaboração de planos de ação local, roteiros, estratégias de comunicação e metas específicas por setor.

Saiba mais em:

<https://www.ccacoalition.org/en/news/climate-and-clean-air-coalition-launches-five-new-projects-combat-short-lived-climate>

2) Impacto das queimadas brasileiras na saúde da população

Os incêndios florestais emitem grandes quantidades de poluentes que podem ser dispersos por longas distâncias, afetando a qualidade do ar e a saúde humana. O material particulado fino, também conhecido como MP_{2,5}, é o poluente mais emitido em incêndios florestais.

O estudo publicado pela revista científica *Nature* relacionou o impacto da poluição gerada por incêndios florestais no Brasil com as internações por doenças cardiorrespiratórias do período de 2008 a 2018. De acordo com a publicação, o Norte e o Nordeste do Brasil são regiões onde se encontra alta densidade de incêndios florestais, sendo a região amazônica com maior concentração de MP_{2,5}. A região Norte teve um aumento estimado de 38% (IC95%: 30-47%) em

Saiba mais!

concentração de MP_{2,5}. A região Norte teve um aumento estimado de 38% (IC95%: 30-47%) em internações hospitalares, em média móvel de cinco dias, com maior risco de internações por doenças respiratórias.

Saiba mais em:

[Impactos na saúde da poluição atmosférica relacionada a incêndios florestais no Brasil: um estudo nacional de mais de 2 milhões de internações entre 2008 e 2018 | Comunicações da Natureza](#)

3) Atol da Polinésia pode desaparecer devido às mudanças climáticas

Tuvalu é um país insular situado no Oceano Pacífico, que forma um dos nove atóis pertencentes à região da Polinésia, na Oceania. Ao evento recente sobre as mudanças climáticas, a COP26, ocorrida em novembro de 2021, o Ministro das Relações Exteriores daquele país, com a água pelos joelhos, enviou uma mensagem dramática: “Estamos afundando”.

O Painel Intergovernamental das Nações Unidas sobre Mudanças Climáticas (IPCC, na sigla em inglês) apontou, em seu último relatório, que a taxa anual de aumento do nível do mar triplicou em 117 anos. Atualmente está em 3,7 mm por ano e a previsão é que até 2100, em um cenário com altas emissões, atinja pouco mais de um metro.

Saiba mais em:

[Mudanças climáticas: o país que se prepara para desaparecer - BBC News Brasil](#)

Bibliografia

BBC News Brasil

[Mudanças climáticas: o país que se prepara para desaparecer - BBC News Brasil](#) (acesso em 06/12/2021)

CETESB – Companhia Ambiental do Estado de São Paulo

<https://cetesb.sp.gov.br/ar/boletim-mensal/> (acesso em 19/01/2022)

CGE – Centro de Gerenciamento de Emergências Ambientais

<https://www.cgesp.org/v3/sala-de-imprensa.jsp> (acesso em 03/01/2022).

Climate and Clean Air Coalition – CCAC

<https://www.ccacoalition.org/en/news/climate-and-clean-air-coalition-launches-five-new-projects-combat-short-lived-climate> (acesso em 06/12/2021)

Ministério da Saúde – Unidade Sentinela – 2015

<https://antigo.saude.gov.br/images/pdf/2017/agosto/31/Manual-Unidade-Sentinela-VIGIAR.pdf> (acesso em 11/01/2022)

National Geographic Brasil

<https://www.nationalgeographicbrasil.com/meio-ambiente/2021/12/desastres-climaticos-em-2021-colocam-realidade-ambiental-em-evidencia> (acesso em 06/12/2021)

Nature Communications

[Impactos na saúde da poluição atmosférica relacionada a incêndios florestais no Brasil: um estudo nacional de mais de 2 milhões de internações entre 2008 e 2018 | Comunicações da Natureza](#) (acesso em 06/12/2021)

Boletim VIGIAR. Edição de dezembro de 2021, nº 12, volume 40.

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, Fernanda Cristina dos Santos Simão – estagiária 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