

# Boletim VigiAR

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

## Bioindicadores são seres utilizados para medir qualidades ambientais



Fonte: ecycle - Imagem de Lynn Greyling por Pixabay

**Bioindicadores** são espécies, grupos de espécies ou comunidades cuja presença, abundância e condições são indicativos biológicos de uma determinada condição ambiental. Eles servem para analisar um determinado fator antrópico ou um fator natural com potencial impactante, representando importante ferramenta na avaliação da integridade ecológica.

Vale ressaltar que integridade ecológica diz respeito à condição de saúde de uma área, definida pela comparação da estrutura e função de uma comunidade biológica entre uma área impactada e áreas de referência. Os bioindicadores mais usados são aqueles capazes de diferenciar entre oscilações naturais e estresses antrópicos, como ciclos sazonais de chuva e seca, por exemplo.

# Para o que servem os bioindicadores?

Os bioindicadores permitem avaliar a qualidade do meio ambiente e ajudam a perceber as consequências das intervenções humanas na natureza. Sendo assim, a ação desses organismos pode ser utilizada para diminuir e controlar os impactos negativos decorrentes das atividades antrópicas nos ecossistemas.

Os bioindicadores estão intimamente relacionados com os processos de bioindicação e biomonitoramento. A bioindicação diz respeito ao uso de um organismo (uma parte desse organismo ou uma sociedade de organismos) para adquirir informações e dados sobre a qualidade do seu ecossistema ou de parte dele. Por outro lado, o termo biomonitoramento, ou monitoramento biológico, pode ser definido como o uso sistemático de respostas biológicas para avaliar mudanças ambientais com o objetivo de utilizar esta informação em um programa de controle de qualidade.

Programas de biomonitoramento são realizados em fases e utilizam-se de métodos úteis na avaliação da eficiência de estações de tratamento de esgotos e subsequentes lançamentos em corpos hídricos, impactos de assoreamentos, práticas agrícolas, remoção de vegetação ciliar nas margens de rios, chuva ácida e efeitos na introdução de espécies exóticas sobre comunidades naturais.

## Exemplos

Diversos organismos podem atuar como bioindicadores no estudo da qualidade de um ambiente. Um exemplo são as trutas da espécie *Oncorhynchus clarkii*, que habitam riachos de águas frias nos Estados Unidos. Indivíduos dessa espécie toleram temperaturas máximas entre 20 e 25 °C. Acima dessa faixa, eles produzem uma proteína que protege as funções vitais celulares do estresse térmico.

A quantidade dessa proteína pode ser usada para medir quanto o ambiente foi alterado, já que o aumento da temperatura da água nesses riachos está relacionado à diversas atividades humanas, como pastoreio, queimadas e desmatamento.

Macroinvertebrados também são bastante usados como bioindicadores de qualidade de água por serem sésseis ou de pouca mobilidade, possuírem ciclos de vida longos e serem sensíveis a diferentes concentrações de poluentes. Os líquens, por sua vez, são extremamente sensíveis à poluição atmosférica, sendo considerados bons indicadores da qualidade do ar.

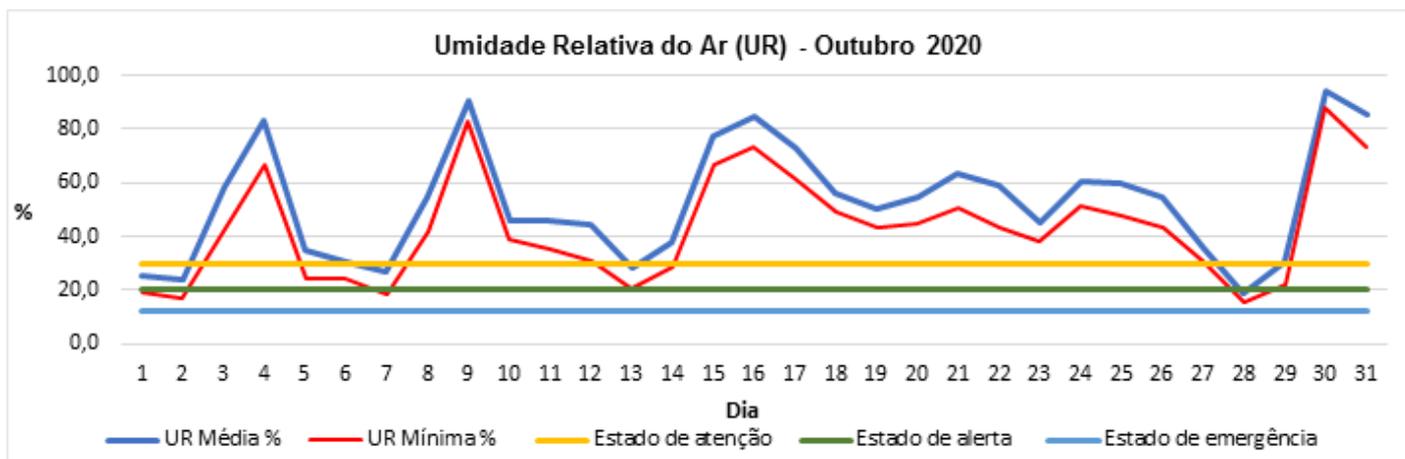
Mesmo a presença ou a abundância de determinadas espécies em um ambiente podem ser um indicativo de sua qualidade. As chamadas aves cinegéticas, pertencentes às famílias *Tinamidae*, *Cracidae*, *Columbidae* e *Anatidae*, podem ser citadas como exemplo. Elas apresentam grande porte, possuem voo limitado e nidificam no chão, sendo consideradas alvos fáceis para caçadores.

Se essas aves são abundantes em uma área, é um bom indicativo de que a pressão de caça não é intensa na região. Por fim, outros grupos de mamíferos, borboletas e plantas podem ser indicativos da qualidade de preservação de florestas.

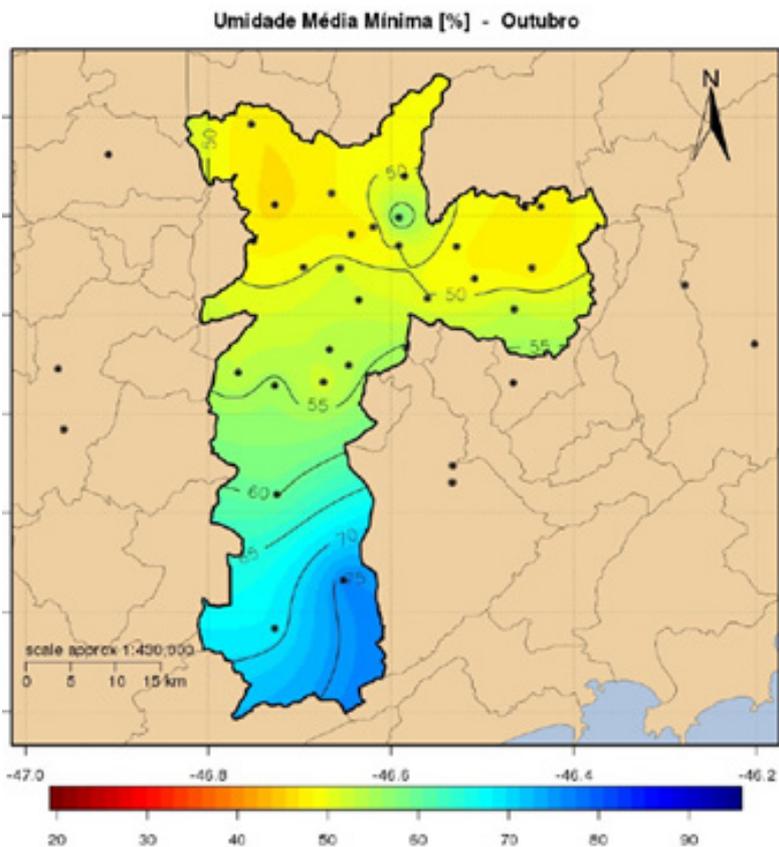
# Umidade Relativa do Ar

Fonte: Centro de Gerenciamento de Emergências - CGE

O mês de outubro foi marcado por chuvas e temperaturas acima da média, condições que influenciaram diretamente a umidade relativa do ar. No gráfico observamos que os índices permaneceram entre 40% e 60% apenas na transição entre períodos mais secos e mais úmidos que se alternaram no decorrer do mês. Os valores ficaram acima dos 60% recomendados em alguns dias, associados principalmente com as condições de chuvas mais contínuas. Por outro lado, boa parte do mês apresentou índices baixos, atingindo valores críticos, abaixo dos 30%, em alguns dias. A tarde mais seca ocorreu no dia 28 com índices atingindo 18,6% em média na cidade. Neste mesmo dia foi registrado também o menor valor absoluto de 15,4%, na estação da Lapa, localizada na Zona Oeste da Capital.



Média diária da Umidade relativa do ar aferidas pelas estações meteorológicas do CGE  
Gráfico: DVISAM/COVISA, 2020



Umidade média mínima

Estudos indicam que a umidade relativa do ar no período seco está associada a problemas respiratórios em crianças. O Centro de Gerenciamento de Emergências (CGE) registra diariamente os níveis de umidade relativa do ar. Seguindo 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 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 destes 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% a 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 a vontade

**Cuidados a serem tomados quando a umidade atingir entre 12% a 20%**

### • Estado de alerta:

- Observar as recomendações do estado de atenção;
- Suprimir exercícios físicos e trabalhos ao ar livre entre 10 e 16 horas;
- Evitar aglomerações em ambientes fechados;
- Usar soro fisiológico para olhos e narinas;

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

### • Estado de Emergência:

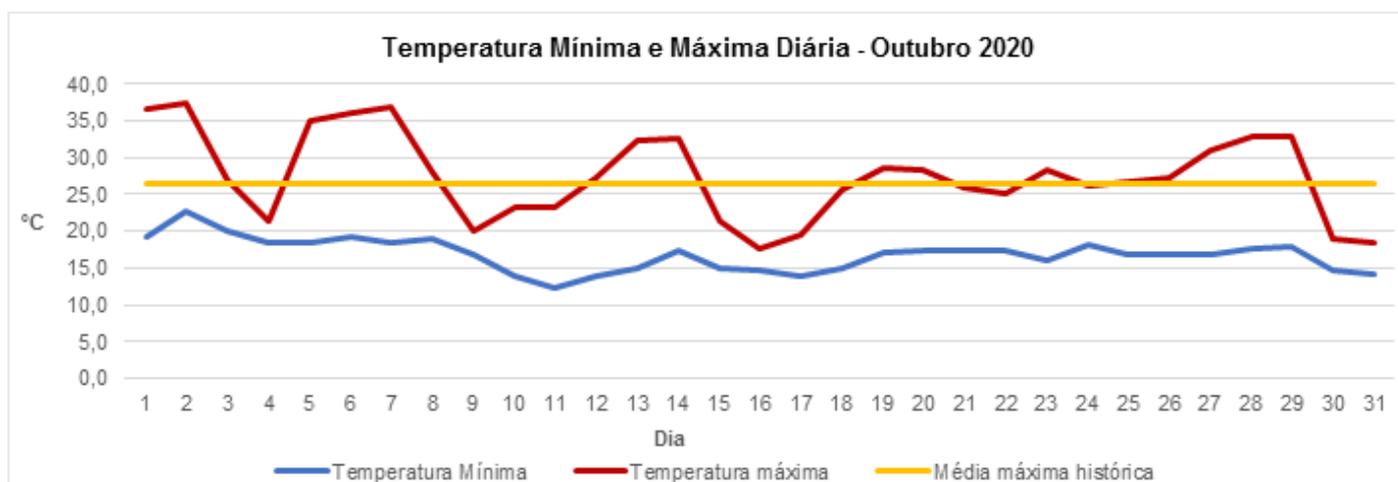
- Observar as recomendações do estado de atenção e alerta;
- Determinar a interrupção de qualquer atividade ao ar livre entre 10 e 16 horas como aulas de educação física, coleta de resíduos, entrega de correspondências, etc;
- Determinar a suspensão de atividades que exijam aglomerações de pessoas em recintos fechados como aulas, cinemas, etc. entre 10 e 16 horas;
- 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 Grupo Técnico sobre efeitos na saúde relacionados à poluição do ar e ao clima, e criado pelo NTCOM/COVISA de São Paulo/SP em 2012, disponível aqui ([https://www.prefeitura.sp.gov.br/cidade/secretarias/upload/saude/FolderAr%20Seco\\_alterado2018.pdf](https://www.prefeitura.sp.gov.br/cidade/secretarias/upload/saude/FolderAr%20Seco_alterado2018.pdf))

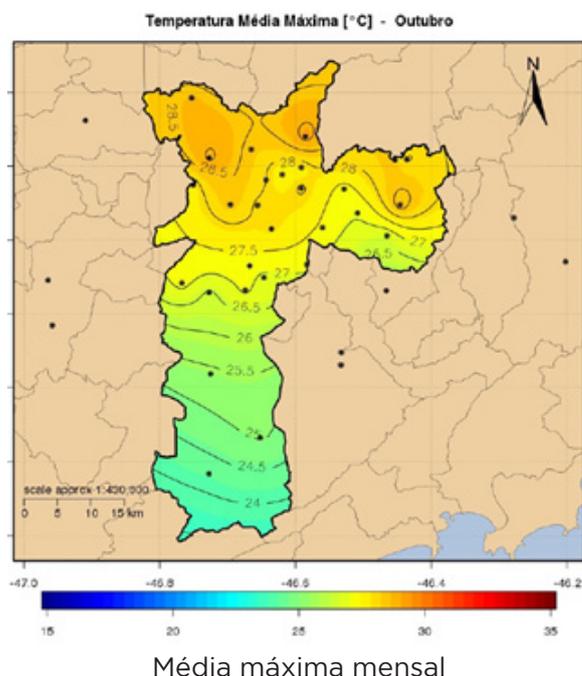
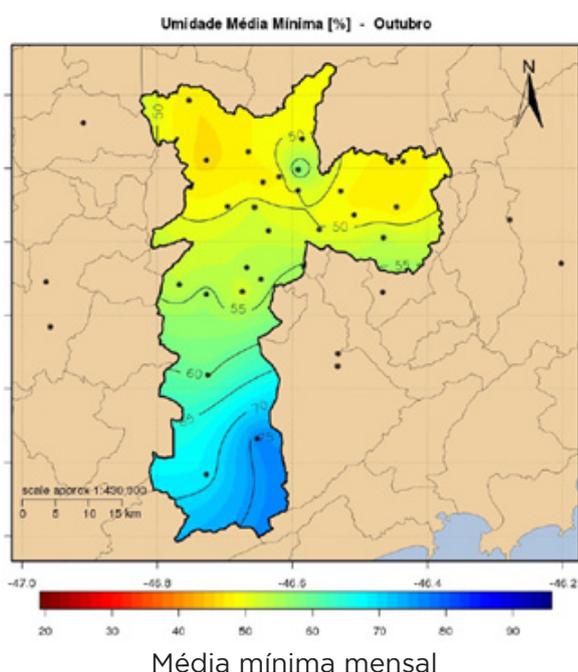
## Temperaturas máxima e mínima diária

Fonte: Centro de Gerenciamento de Emergências – CGE

De acordo com o Centro de Gerenciamento de Emergências que utiliza dados de estações meteorológicas automáticas distribuídas pela Capital paulista, o mês de outubro começou com madrugadas mais quentes do que o normal, mas que passaram a oscilar em torno da média no decorrer do período. Com isso, a média mensal das temperaturas mínimas foi de 16,9°C, valor 0,3°C acima dos 16,6°C que representam a média histórica para outubro de acordo com os dados do CGE, que registra as informações desde 2004. A madrugada mais fria ocorreu no dia 11 com média de 12,3°C na cidade, enquanto a mais abafada foi a do dia dois com registro médio de 22,8°C. Analisando os extremos, a temperatura absoluta mais baixa foi de 7,3°C, registrada no dia 11 na região de Engenheiro Marsilac, na subprefeitura de Parelheiros, extremo sul da cidade. Por outro lado, a maior temperatura mínima foi de 26,4°C, registrada no dia dois, na estação de São Miguel Paulista, localizada na Zona Leste.



Temperatura média mínima e máxima diária aferidas pelas estações meteorológicas do CGE  
Gráfico: DVISAM/COVISA, 2020

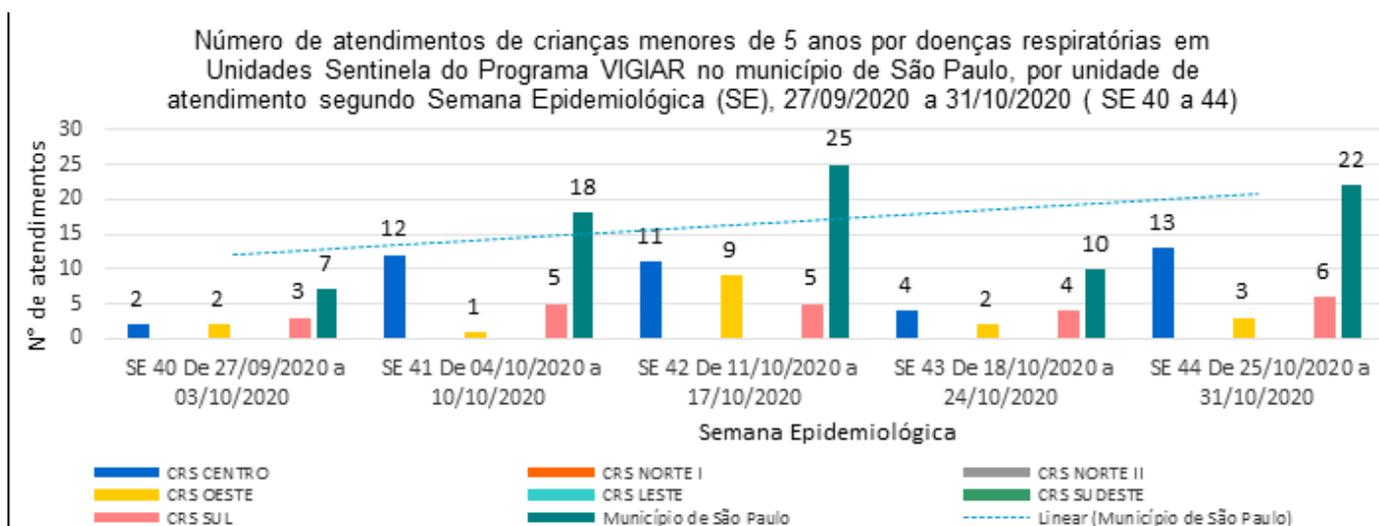


As máximas ficaram acima do esperado na maior parte do mês, mas oscilaram bastante alternando períodos acima e abaixo da média. Com isso, a média mensal das máximas foi de 27,5°C, ficando 1°C acima dos 26,5°C, que representam o valor médio histórico dos últimos quatorze anos. A tarde mais quente, recorde da primavera e do ano, foi registrada no dia dois com média de 37,3°C na cidade, enquanto a mais fria ocorreu no dia 16, quando a média dos termômetros não superou os 17,6°C. Analisando os valores absolutos, a temperatura mais elevada foi de 39,2°C, registrada no dia dois, na estação de Itaquera, Zona Leste, enquanto a menor máxima foi aferida no dia 31, quando a os termômetros não superaram os 15,4°C na região de Parelheiros, na Zona Sul da cidade.

## Unidades Sentinela

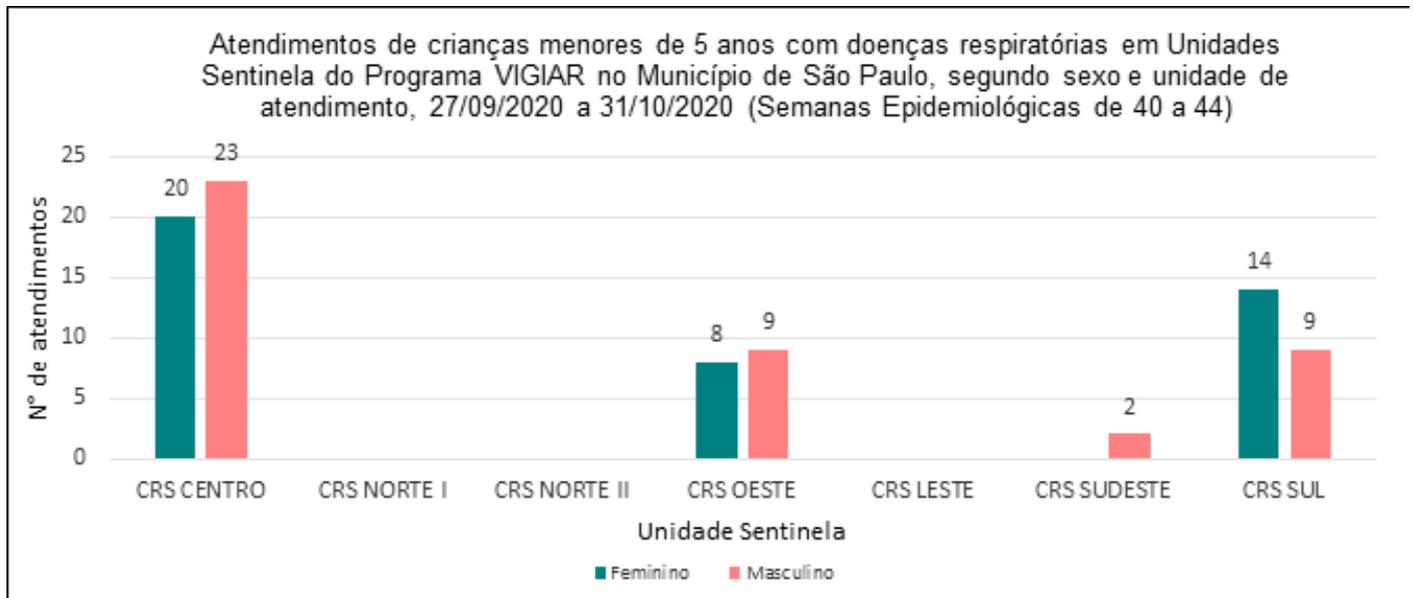
Os gráficos a seguir mostram informações referentes às consultas de crianças menores de cinco (5) anos realizadas e registradas pelas equipes das Unidades Sentinelas no período entre 27 de setembro a 31 de outubro de 2020, correspondendo às Semanas Epidemiológicas de número 40 a 44 de 2020.

Os atendimentos nas Unidades Sentinela sofreram uma queda acentuada devido à pandemia do novo coronavírus. Os atendimentos no mês de outubro foram maiores na região central e na região leste e norte não tiveram notificações.



## Gráfico 2

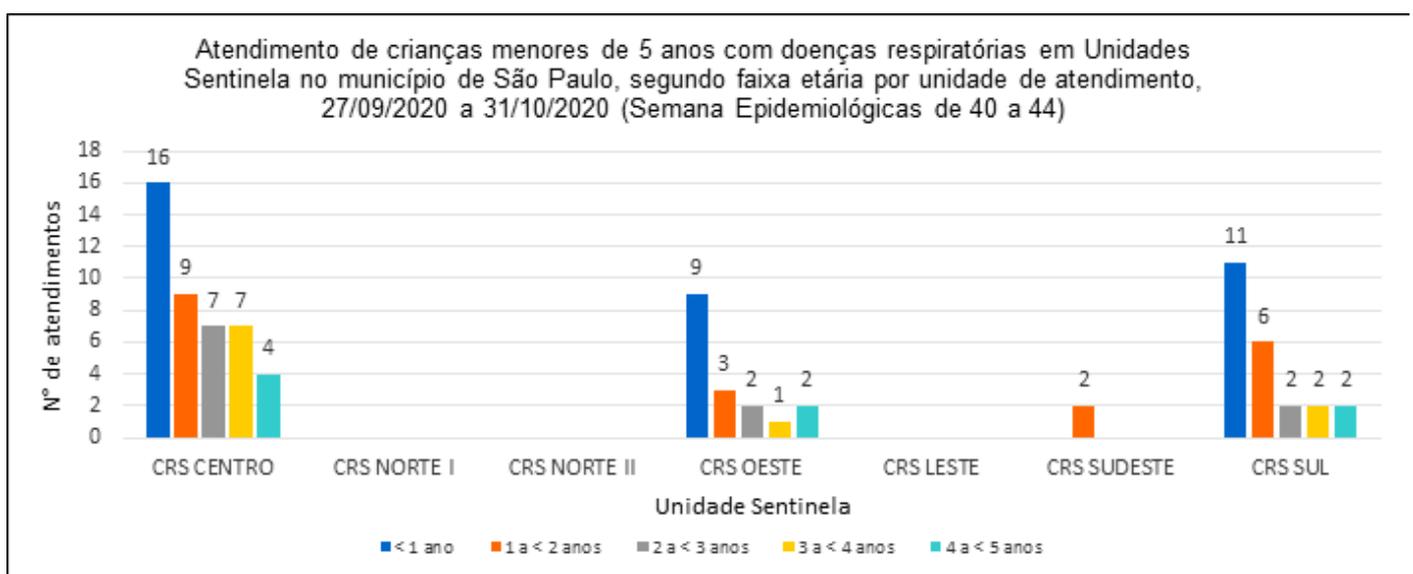
O gráfico 2 apresenta a frequência de atendimentos por sexo. No mês de outubro, apenas na região sul, o número de atendimentos de crianças do sexo feminino foi maior, nas demais, os atendimentos de meninas foram maiores.



Fonte: DVISAM/COVISA, 2020

## Gráfico 3

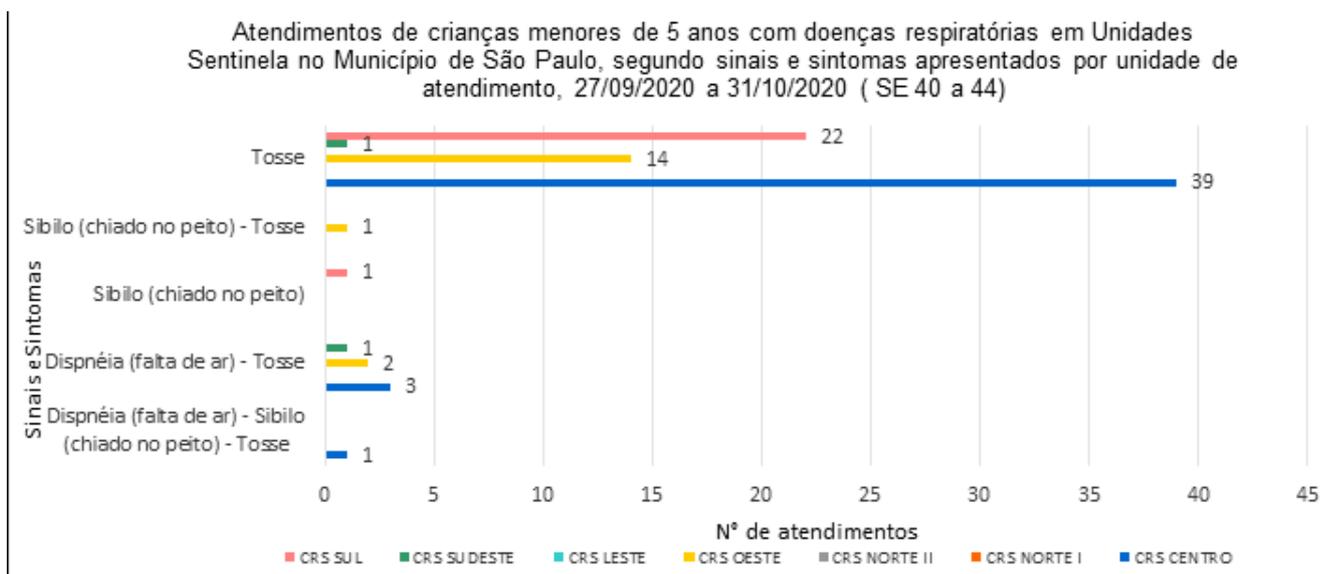
Com exceção da região sudeste, todas as regiões tiveram maior atendimento de crianças menores de um ano, seguido da faixa etária de 1 a < 2 anos.



Fonte: DVISAM/COVISA, 2020

## Gráfico 4

O sintoma tosse predomina em todas as Unidades Sentinelas que tiveram atendimento no mês de outubro.



Sinais e Sintomas	CRS CENTRO	CRS NORTE I	CRS NORTE II	CRS OESTE	CRS LESTE	CRS SUDESTE	CRS SUL
Dispnéia (falta de ar) - Sibilo (chiado no peito) - Tosse	1						
Dispnéia (falta de ar) - Tosse	3			2		1	
Sibilo (chiado no peito)							1
Sibilo (chiado no peito) - Tosse				1			
Tosse	39			14		1	22

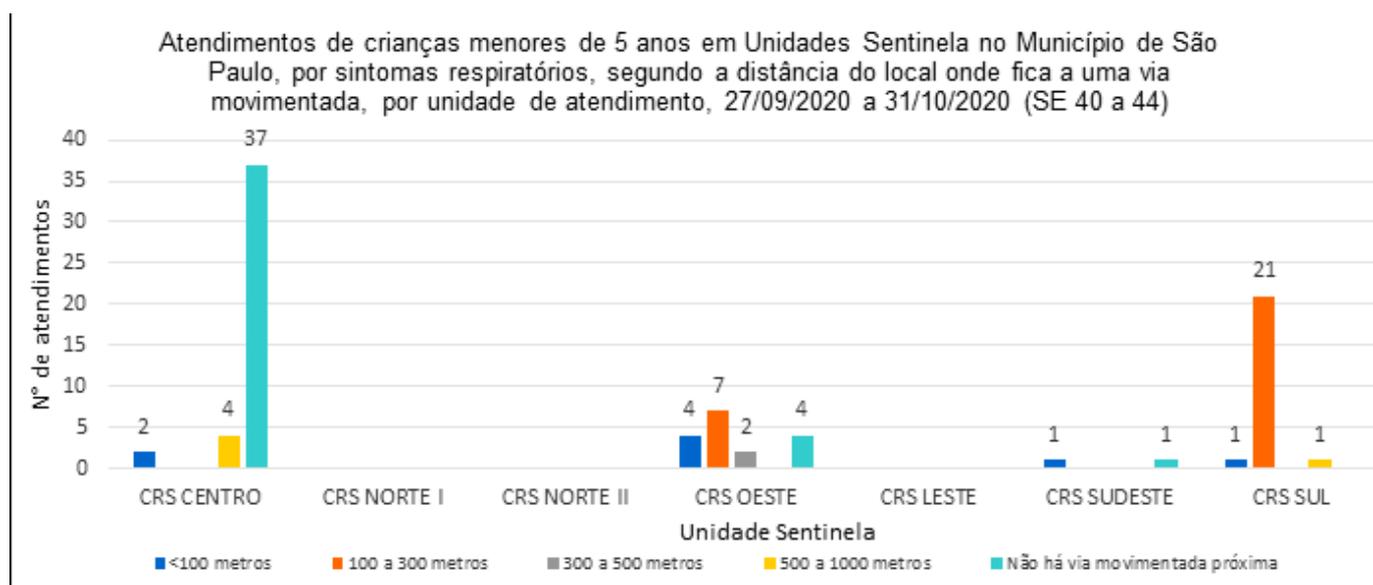
Fonte: DVISAM/COVISA, 2020

Optou-se por não analisar os CIDs dos atendimentos por haver muito CIDs diferentes usados para as mesmas doenças, 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 às crianças, questionou-se a distância do local onde a criança ficava a maior parte do tempo e a via movimentada mais próxima, a fim de tentar encontrar alguma correlação entre os casos e a poluição do ar por fontes móveis.

O centro da cidade de São Paulo é uma região com alto fluxo de circulação de veículos automotores, porém a informação dos cuidadores das crianças atendidas é a de que não há via movimentada próxima à criança e na região sul a maioria encontra-se de 100 a 300 metros de vias movimentadas. Na região oeste existe uma variação de informações.



Fonte: DVISAM/COVISA, 2020

# SAIBA MAIS

## 1) As florestas da China que absorvem mais poluentes do que se imaginava

A poluição do ar por material particulado reduz em 1,9 ano a expectativa média de vida em todo o mundo. Atualmente, é o segundo maior risco à saúde humana, perdendo apenas para a covid-19, mas deve voltar a ser o primeiro quando a pandemia for controlada.



China está envolvida em grandes programas para preservar e expandir suas florestas

Fonte: BBC News <https://www.bbc.com/portuguese/geral-54800099>

## 2) Qual a diferença entre clima e tempo?

Esses dois conceitos têm significados diferentes na meteorologia.

O tempo se refere às condições atmosféricas registradas em um período de tempo curto - a onda de frio que deve chegar ao Brasil é um exemplo disso.

O clima, por outro lado, é um panorama mais prolongado e completo dos padrões de tempo. Ele se refere às condições que prevalecem em uma região ou em toda a Terra, e pode ser estudado com uma análise das tendências históricas.

Sendo assim, quando falam em clima, os cientistas estão se referindo à situação do planeta todo, ao longo do tempo. Ou seja, mesmo que esteja fazendo mais frio que a média em uma região específica, o mundo como um todo está, na média, mais quente - é isso que apontam centenas de estudos feitos por cientistas no mundo todo ao longo de décadas.

A Nasa também explica que devemos esperar tempos frios mesmo que as temperaturas do planeta estejam aumentando de forma geral.

“O caminho até um mundo mais quente terá muitos episódios de tempos extremamente quentes e extremamente frios”, diz o site da agência.

Isso porque as mudanças climáticas alteram a forma como correntes marítimas, correntes de vento e outros fenômenos meteorológicos funcionam ao redor do mundo, gerando eventos meteorológicos extremos - tanto de frio quanto de calor.

Saiba mais: BBC News:

<https://www.bbc.com/portuguese/geral-53841466>

## 3) Qual é o maior risco para a saúde humana?

Se você acha que o maior risco para a saúde humana é a pandemia de COVID-19, está enganado. Não que este problema global seja algo pequeno, nada disso. É que a poluição do ar reduz a expectativa de vida de homens e mulheres no planeta inteiro, em quase 2 anos, conforme dados divulgados recentemente.

Conforme o Índice de Qualidade de Vida no Ar (AQLI), a queima de combustíveis fósseis traz péssimos efeitos para a saúde humana. Por mais que a poluição tenha diminuído na China, o nível geral de poluição permaneceu bastante estável nas últimas duas décadas.

Saiba mais:

<https://societificacom.br/maior-risco-para-saude-humana/>

## Referências bibliográficas

- 1) eCycle  
acesso em 10 de novembro de 2020: <https://www.ecycle.com.br/8724-bioindicadores.html>
- 2) CGE - Centro de Gerenciamento de Emergências  
acesso em: <https://www.cgesp.org/v3/>
- 3) BBC News  
acesso em 17 de novembro de 2020: <https://www.bbc.com/portuguese/geral-54800099>
- 4) BBC News  
acesso em 23 de novembro de 2020: <https://www.bbc.com/portuguese/geral-53841466>
- 5) Societífica  
acesso em 24 de novembro de 2020: <https://societifica.com.br/maior-risco-para-saude-humana/>

Boletim Vigiar. Edição de outubro de 2020, nº 26  
Coordenadoria de Vigilância em Saúde (Covisa):  
Dra. Solange Maria de Saboia e Silva  
Divisão de Vigilância em Saúde Ambiental (DVISAM): Magali Antonia Batista  
Núcleo de Vigilância dos Riscos e Agravos à Saúde Relacionados ao Meio Ambiente:  
Cleuber José de Carvalho  
Programa Vigiar: Monica Masumi Hosaka