

Boletim VIGIAR

Informativo nº 01
Volume 01

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



**PREFEITURA DE
SÃO PAULO**
SAÚDE

APRESENTAÇÃO



Nas últimas décadas, tem ficado mais evidente a contribuição da poluição do ar como um grave problema de saúde pública. Componentes atmosféricos observados, mesmo abaixo dos padrões de referência definidos por órgãos ambientais, têm afetado de forma significativa a vida da população. Poluentes do ar gerados a partir da queima de combustíveis fósseis devido, principalmente, às necessidades de mobilidade urbana e ao crescimento contínuo de sua frota automotiva, apresentam efeitos diretos sobre a morbimortalidade, especialmente associados ao sistema respiratório.

A relação entre poluição atmosférica e exposição humana compõe uma das áreas da atuação da Vigilância em Saúde Ambiental do município de São Paulo. O Programa de Vigilância em Saúde Ambiental de Populações Expostas à Poluição do Ar (VIGIAR) foi instituído pelo Ministério da Saúde a partir da década de 2000, por meio da Coordenação de Vigilância em Saúde Ambiental, do Departamento de Saúde Ambiental e Saúde do Trabalhador, da Secretaria de Vigilância em Saúde (CGVAM/DSAST/SVS) buscando identificar populações expostas ou potencialmente expostas a poluentes do ar e propondo medidas de prevenção e promoção da saúde, uma vez que a exposição humana à poluição atmosférica está associada a fatores como hábitos domésticos, de consumo, pessoais como o tabagismo, emissões industriais, queima de combustíveis fósseis e queimadas, entre outros. Essa exposição

também é uma consequência do crescimento demográfico observado no último século, que concentrou grande contingente populacional e industrial nos centros urbanos. Em diversas localidades, no mundo e no Brasil, vários estudos têm demonstrado que a poluição é responsável por mortes e internações hospitalares, particularmente por doenças respiratórias e cardiovasculares, câncer, malformações congênitas, restrição do crescimento intra-uterino e distúrbios da fertilidade (Gouveia & Maisonet, 2006; Sunyer, J et al 2001; Sunyer, J et al 2002; Utell et al, 2002; Pope et al, 2002).

O Município de São Paulo tem um contingente de 11.753.659 pessoas (SEADE, 2018) residindo em seu território de 1.521,10 km² (IBGE, 2015). A capital paulista é a maior cidade brasileira, concentra 6% da população do país e 27% daquela do Estado de São Paulo, onde exerce influência importante nas regiões adjacentes. Possui ainda forte presença de indústrias de transformação e algumas extrativas na região metropolitana de São Paulo (RMSP) e ainda a maior frota de veículos automotores do país, com densidade veicular de 1,7 habitantes por veículo (DENATRAN), 2015), conta atualmente com 18 estações de monitoramento automático de qualidade do ar, de responsabilidade da Companhia Ambiental de São Paulo (CETESB).

Os poluentes monitorados são:

- dióxido de enxofre (SO₂),
- material particulado inalável (MP10),
- ozônio (O₃),
- óxidos de nitrogênio – (NO, NO₂ e NO_x),
- monóxido de carbono (CO),

além dos parâmetros meteorológicos como direção e velocidade do vento, temperatura e umidade relativa do ar, distribuídas em várias regiões de São Paulo.

O material particulado é uma mistura de partículas líquidas e sólidas em suspensão no ar, cujo tamanho e composição dependem das fontes de emissão. Os poluentes são classificados em primários que são emitidos diretamente para a atmosfera, e os secundários que são resultantes de reações químicas entre os poluentes primários.

O quadro a seguir apresenta os principais poluentes atmosféricos, fontes de emissão,, áreas de ação no sistema respiratório e os efeitos na saúde:

Poluentes	Fontes	Penetração no sistema respiratório	Fisiopatologia
PTS	Fontes antropogênicas: poeira da rua e de estradas, atividades agrícolas e de construções. Fontes naturais: sal marinho, pólen, esporos, fungos e cinzas vulcânicas.	Nariz, garganta	Diminui a atividade mucociliar e dos macrófagos. Produz irritação nas vias respiratórias. Causa estresse oxidativo e, em consequência, inflamação pulmonar e sistêmica. Exposição crônica produz remodelamento brônquico e DPOC. Pode ser cancerígeno.
MP ₁₀		Traquéia, brônquios, bronquíolos	
MP _{2,5}	Queima de combustíveis fósseis e de biomassa, usinas termoeletricas	Alvéolos	
MP _{0,1}		Alvéolos, tecido pulmonar, corrente sanguínea	
O ₃	Não é emitido diretamente na atmosfera. Sua formação ocorre através de reações químicas complexas entre compostos orgânicos voláteis (COVs) e óxidos de nitrogênio (NOx) na presença de luz solar. A luz solar e a temperatura estimulam tais reações, de tal forma que em dias ensolarados e quentes, ocorrem picos de concentração de ozônio. As fontes de emissões de COVs e NOx são veículos, indústrias químicas, lavanderias e atividades que usam solventes.	Traquéia, brônquios, bronquíolos, alvéolos	É um agente oxidante fotoquímico e muito irritante. Provoca inflamação da mucosa do trato respiratório. Em altas concentrações, irrita os olhos, mucosa do trato respiratório. Em altas concentrações, irrita os olhos, mucosa nasal e da orofaringe. Provoca tosse e desconforto torácico. Exposição por várias horas leva a lesão no tecido epitelial de revestimento das vias aéreas. Provoca inflamação e obstrução das vias aéreas a estímulos como o frio e exercícios.
NO _x , NO ₂	Fontes antropogênicas: indústrias de ácido nítrico e sulfúrico e de motores de combustão (principal fonte), queima de combustíveis em altas temperaturas, em usinas térmicas que utilizam gás ou incinerações. Fontes naturais: descargas elétricas na atmosfera	Traquéia, brônquios, bronquíolos, alvéolos	Irritante. Afeta a mucosa dos olhos, nariz, garganta e do trato respiratório inferior. Aumenta a reatividade brônquica e a suscetibilidade às infecções e aos alérgenos. É considerado um bom marcador da poluição veicular.
SO ₂	Fontes antropogênicas: refinarias de petróleo, veículos a diesel, fornos, metalurgia e fabricação de papel. Fontes naturais: atividade vulcânica.	Vias aéreas superiores, traquéia, brônquios, bronquíolos	Irritante. Afeta a mucosa dos olhos, nariz, garganta e do trato respiratório. Causa tosse e aumenta a reatividade brônquica, facilitando a broncoconstrição.
CO	Fontes antropogênicas: queimadas florestais, combustão incompleta de combustíveis fósseis ou outros materiais orgânicos e transportes rodoviários. O setor que mais contribui para as emissões desse poluente são as áreas urbanas com tráfego intenso. Fontes naturais: erupções vulcânicas e decomposição da clorofila.	Alvéolos, corrente sanguínea	União com a hemoglobina interferindo no transporte de oxigênio. Provoca cefaléia, náuseas e tontura. Tem efeito deletério sobre o feto. Está associado com recém-nascidos de baixo peso e morte fetal

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 à vontade.

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

- **Estado de Emergência:** Observar as recomendações para os estados de atenção e de alerta; Determinar a interrupção de qualquer atividade ao ar livre entre 10 e 16 horas como aulas de educação física, coleta de lixo, entrega de correspondência, 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 com umidade os ambientes internos, principalmente quarto de crianças, hospitais, etc.

Umidade relativa do Ar

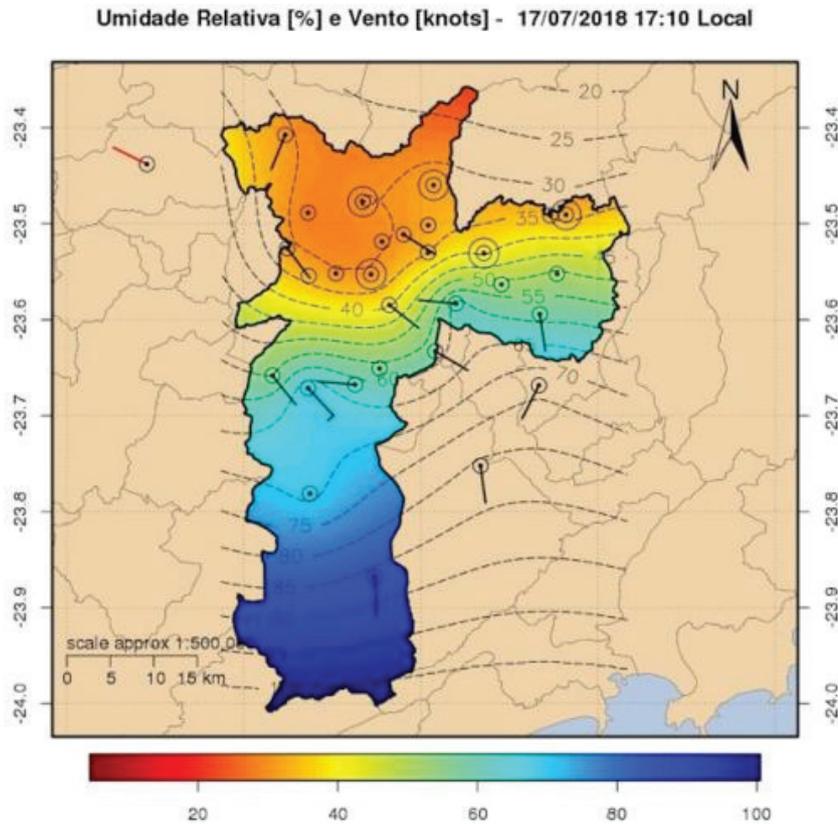
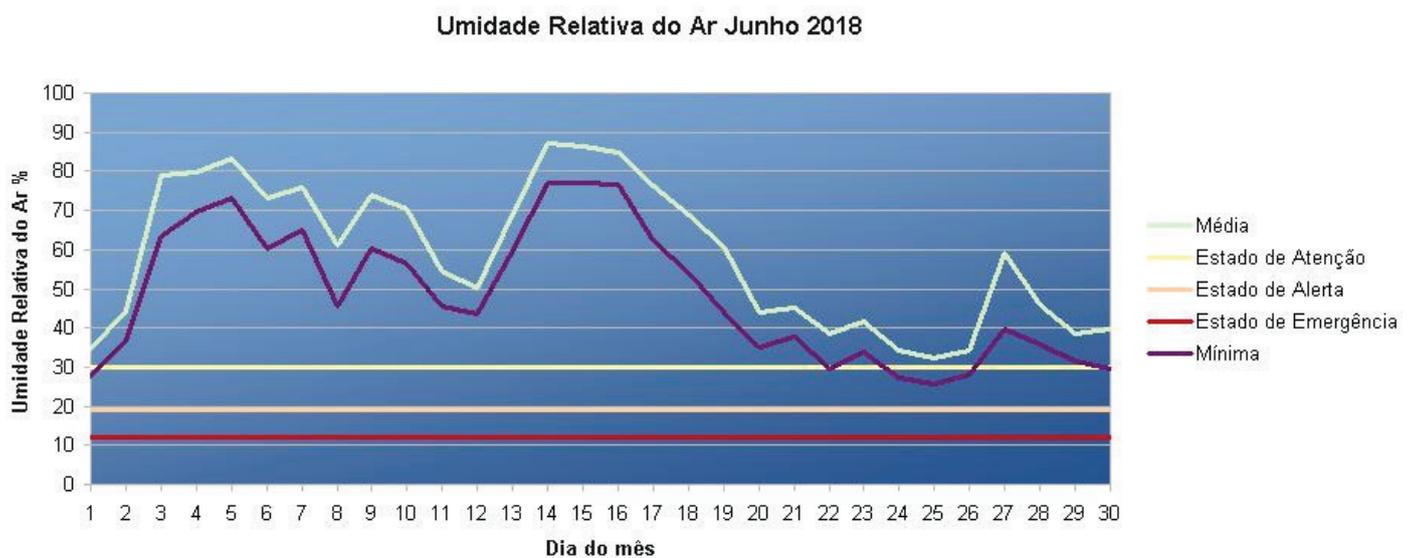
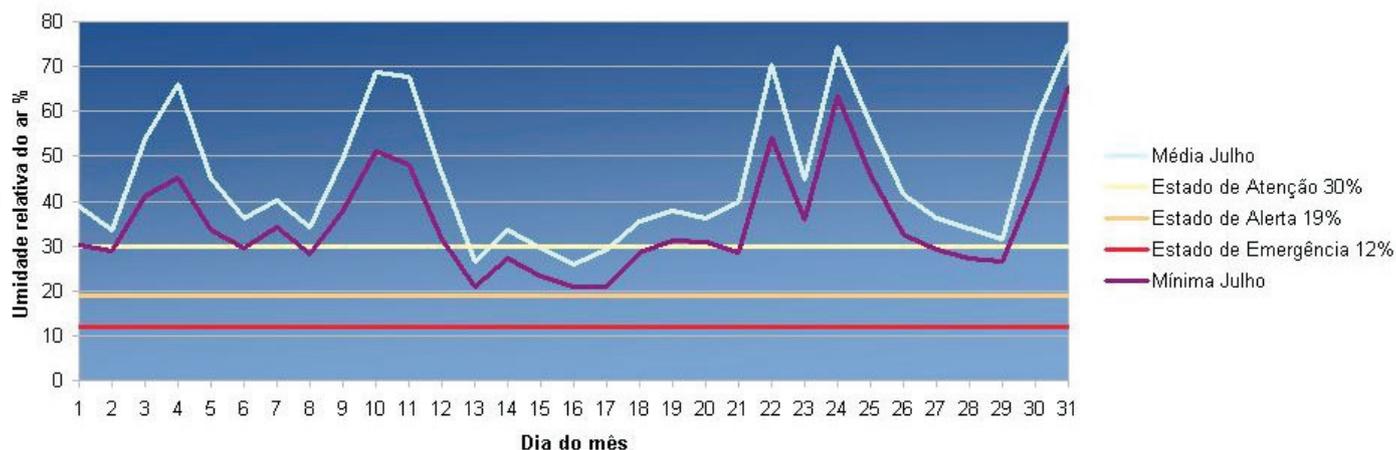


Figura 2. Umidade relativa



Umidade Relativa do Ar Julho 2018



Os meses de junho e julho apresentaram uma média variada de umidade relativa do ar, sendo o mês de julho mais seco quando comparado ao mês de junho que apresentou estado de atenção nos dias 1, 22, 24, 25, 26 e 30.

O estado de atenção foi atingido em 13 dias no mês de julho e especialmente nos dias 13, 16 e 1, quase atingiu o estado de alerta em diferentes pontos da cidade.

Unidades Sentinela

A Unidade Sentinela é uma estratégia de monitoramento dos problemas respiratórios, que apresentem um ou mais sintomas 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 (IRA), em crianças menores de 5 anos, permitindo uma maior aproximação com a realidade local regional, e aplicação oportuna de seus resultados na orientação e aprimoramento das práticas de gestão e organização dos serviços de vigilância e atenção à saúde da população.

Objetivo geral

Proceder à avaliação epidemiológica da exposição e efeitos dos poluentes do ar em crianças menores de cinco anos (0 a 4 anos, 11 meses e 29 dias), das consultas ambulatoriais e emergenciais, com hipótese diagnóstica de doenças respiratórias específicas.

Objetivos específicos

- Identificar e analisar os efeitos agudos decorrentes da exposição a poluentes do ar, em crianças menores de 5 anos (0 a 4 anos, 11 meses e 29 dias), usuários da rede de atenção à saúde (UBS/AMA).
- Identificar e analisar, os efeitos crônicos decorrentes da exposição aos poluentes do ar, em crianças menores de 5 anos (0 a 4 anos, 11 meses e 29 dias), usuários da rede de atenção à saúde (UBS/AMA), para o que será solicitado apoio da universidade.
- Contribuir com dados ambulatoriais territorializados de efeitos da poluição do ar na saúde em nosso meio, com foco na população de crianças de 0-5 anos de idade (0 a 4 anos, 11 meses e 29 dias) que buscam atendimento na rede de atenção à saúde (UBS/AMA).

- Visualizar espacialmente os dados obtidos no atendimento à saúde, por meio da ferramenta de georreferenciamento, visando influenciar políticas públicas sociais de promoção à saúde direcionadas, entre outras, à mobilidade urbana no município de São Paulo.
- A Secretaria Municipal da Saúde de São Paulo está dividida em seis Coordenadorias Regionais de Saúde (CRS): Norte, Sul, Leste, Oeste, Sudeste, Centro, enquanto o município de São Paulo está dividida em 96 Distritos Administrativos (DA).

Resultados iniciais das Unidades Sentinela

Os gráficos a seguir mostram informações referentes às consultas de crianças menores de cinco (5) anos, com sintomas respiratórios, realizadas e registradas pelas equipes das Unidades Sentinela no período entre fevereiro de 2017 e junho de 2018.

Faz-se importante ressaltar que as Unidades Sentinela encontram-se em processo de implantação, com adequação de dificuldades encontradas, o que pode gerar uma flutuação no número de atendimentos ao longo dos meses, que pode não se dever apenas à sazonalidade de sintomas e doenças respiratórias, como podemos ver no gráfico 1, que apesar das variações entre os meses, mostra uma frequência de atendimentos maior entre abril e setembro de 2017 e a partir de março de 2018, sendo abril de 2018 o mês com maior número de atendimentos.

Com relação à frequência de atendimentos por sexo, gráfico 2, percebe-se uma maior frequência em crianças do sexo masculino, no município como um todo, assim como nas Coordenadorias Regionais de Saúde (CRS), exceto na CRS Leste.

Gráfico 1: Número de Consultas por doenças respiratórias em crianças menores de 5 anos por Coordenadoria Regional de Saúde (CRS), no Município de São Paulo, segundo Semana Epidemiológica, fevereiro de 2017 a julho de 2018.

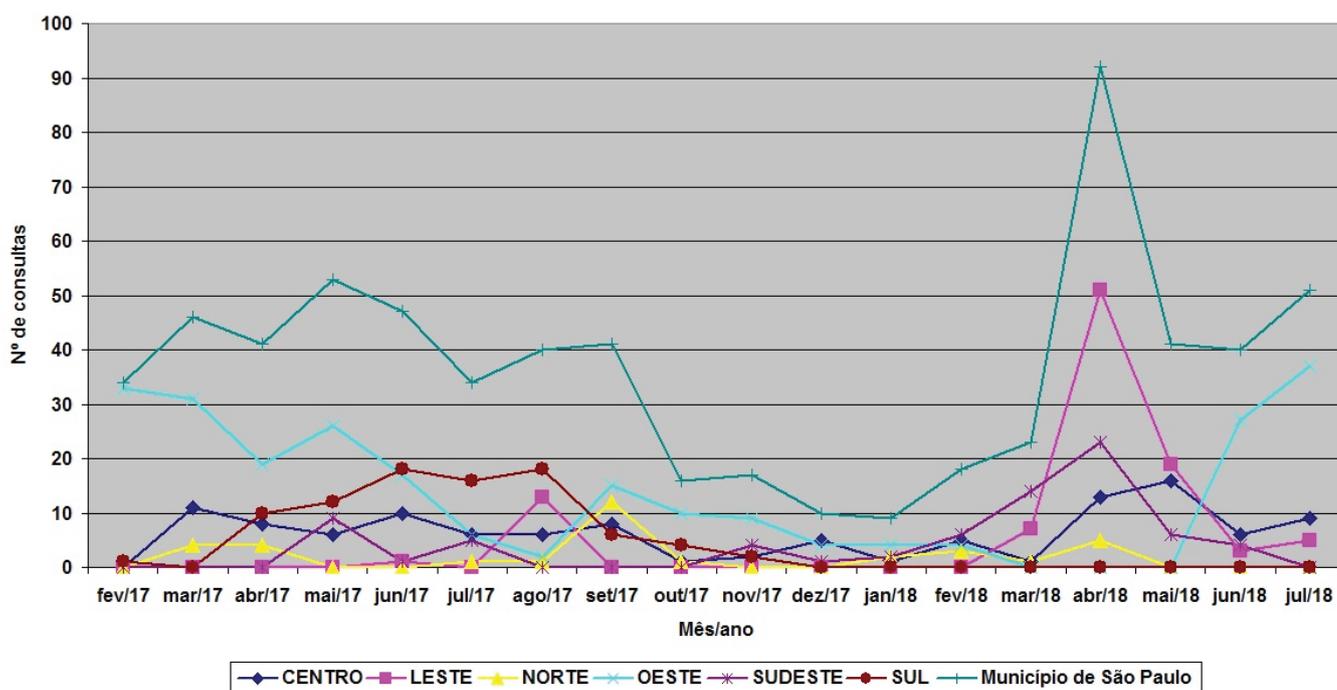
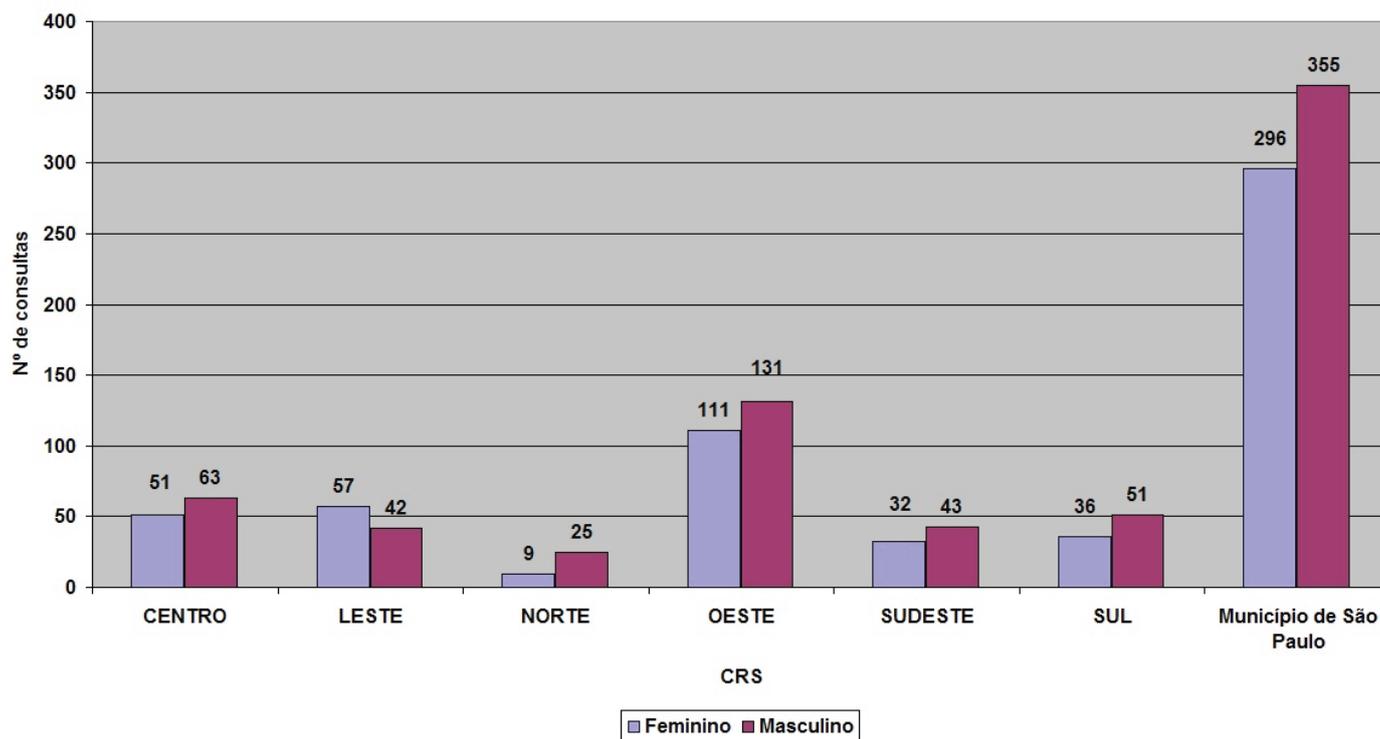


Gráfico 2: Atendimentos em Unidades Sentinela no Município de São Paulo, segundo sexo e Coordenadoria Regional de Saúde (CRS), fevereiro de 2017 a julho de 2018.



Também nota-se, no gráfico 3, que os atendimentos são mais comuns em crianças menores de 2 anos, em todas as CRS.

O gráfico 4 mostra os sintomas apresentados pelas crianças; ele mostra que a tosse foi o mais comum em todas as CRS, exceto na Norte, onde os três sintomas analisados em conjunto (Dispnéia + sibili + tosse) foram mais comuns. O sintoma sibilo + tosse também mostrou-se bastante freqüente, principalmente nas regiões Sul e Sudeste, assim como o sibilo isoladamente foi o segundo sintoma mais comum na CRS Oeste.

Optou-se por não analisar os Códigos internacionais de doenças (CID 10) dos atendimentos por haver muito CID diferentes usados para as mesmas doenças, de maneira que entendeu-se que os sintomas eram suficientes para demonstrar os problemas mais encontrados nas crianças que procuraram atendimento nas Unidades Sentinelas.

Gráfico 3: atendimentos em Unidades Sentinela no Município de São Paulo, por faixa etária da criança, segundo Coordenadoria Regional de Saúde (CRS), fevereiro de 2017 a julho de 2018.

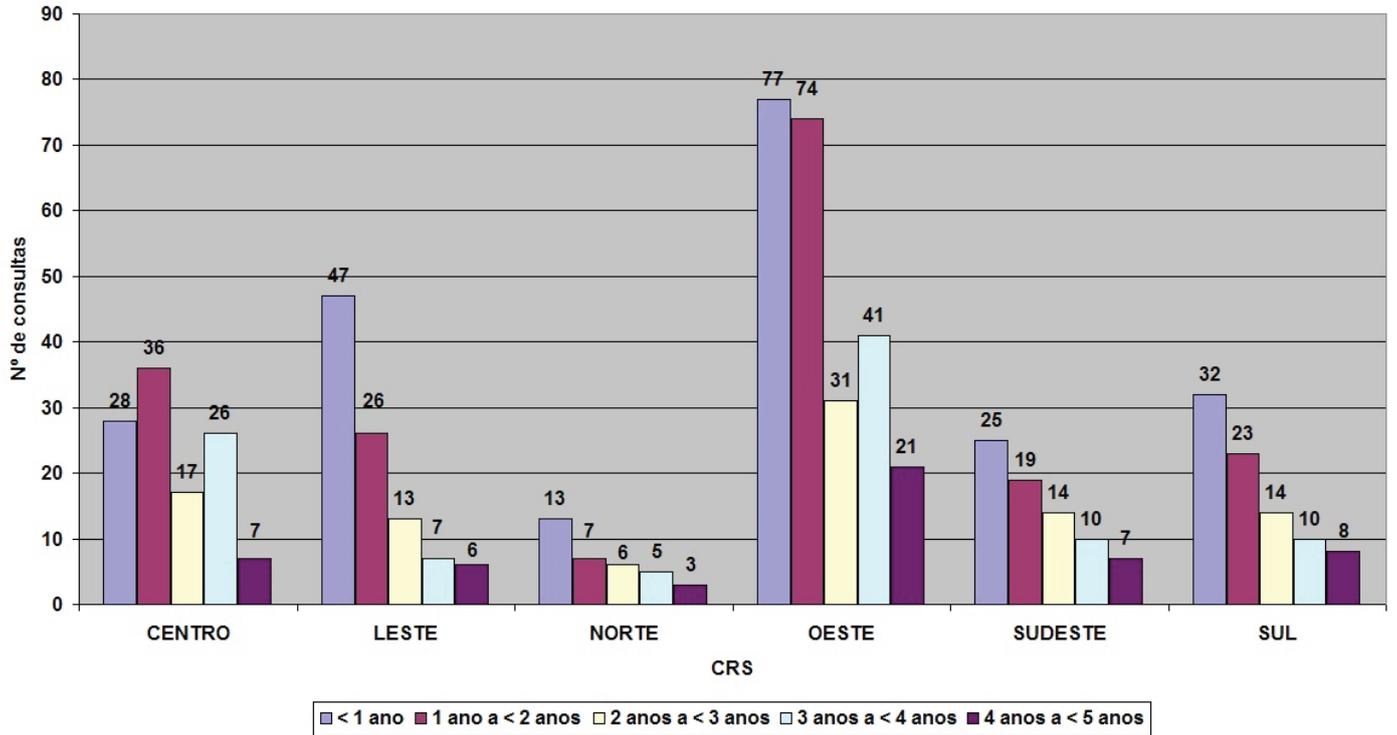


Gráfico 4: atendimentos em Unidades Sentinela segundo sintoma apresentado no Município de São Paulo, por Coordenadorias Regionais de Saúde (CRS), fevereiro de 2017 a julho de 2018.

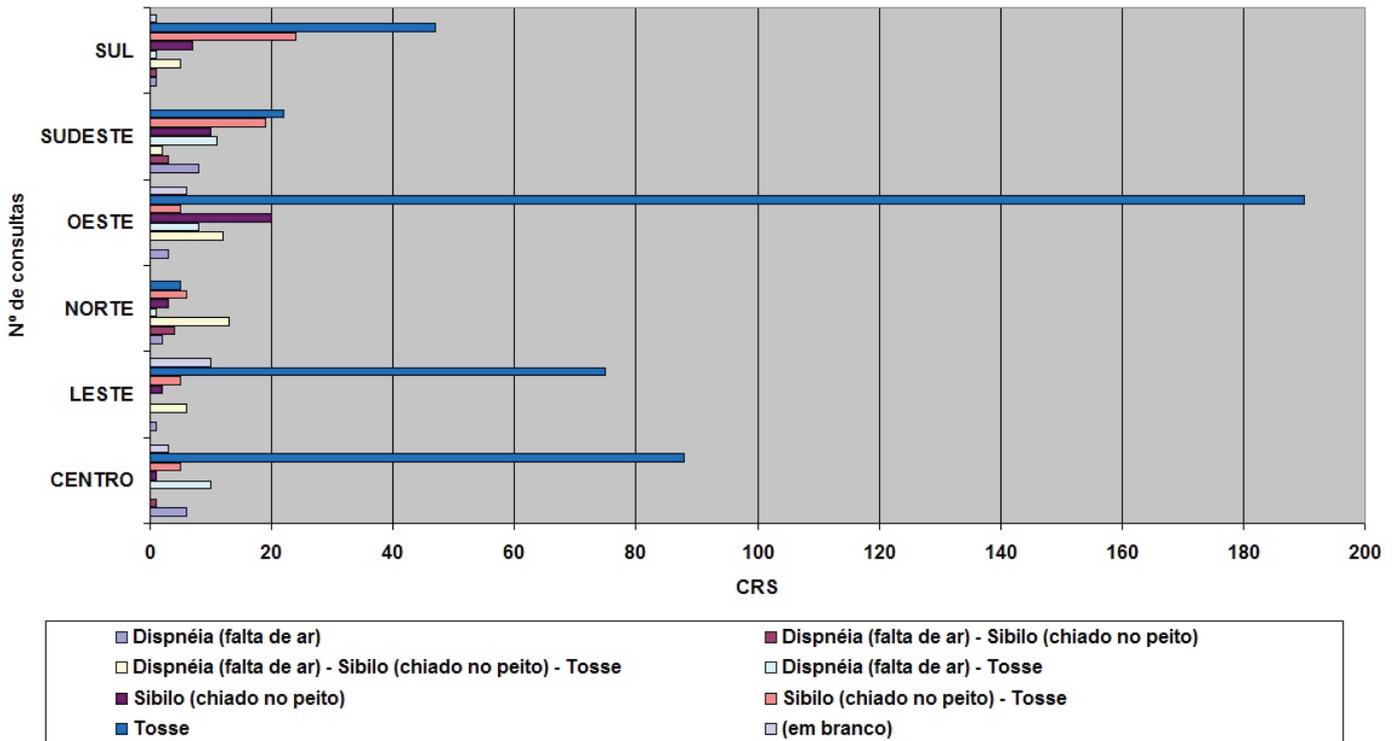
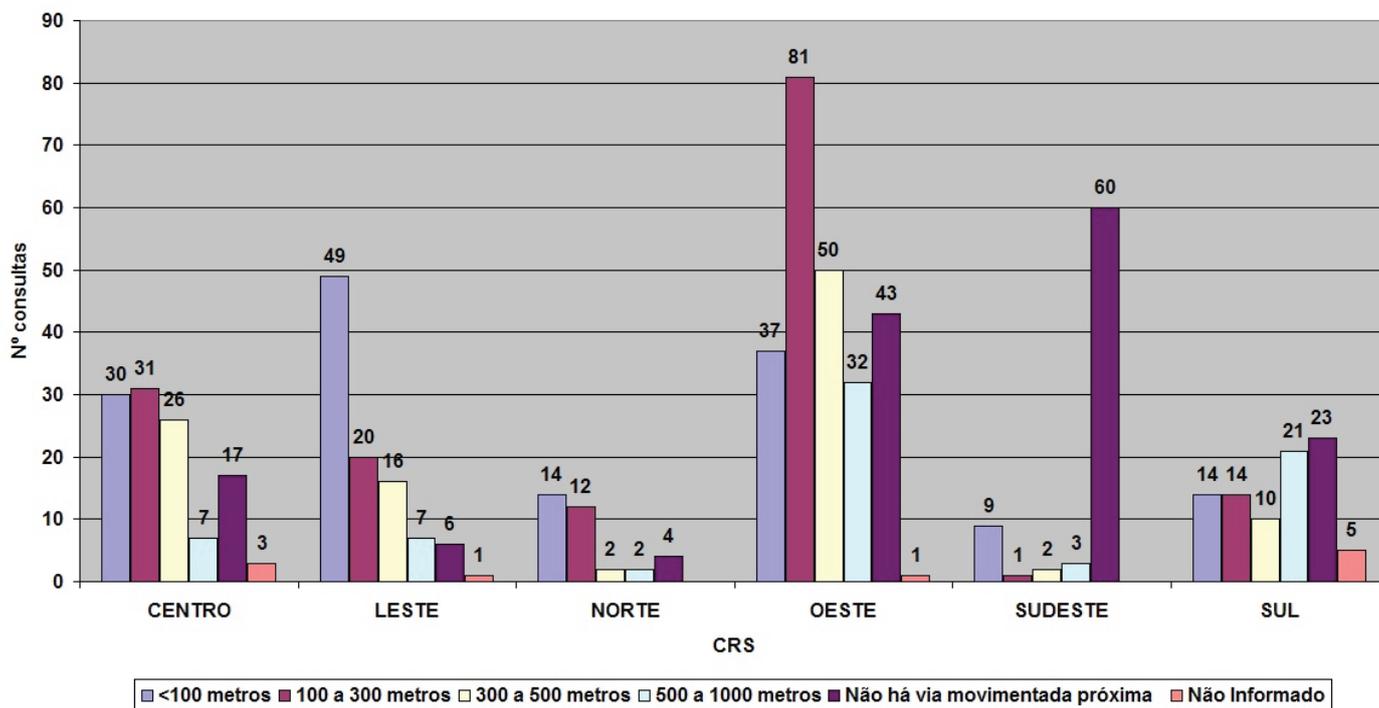


Gráfico 5: Crianças atendidas por sintomas respiratórios, segundo a distância do local onde fica a uma via movimentada, por Coordenadoria Regional de Saúde (CRS), no Município de São Paulo, fevereiro de 2017 a julho de 2018.



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. Pode-se notar no gráfico 5 que, nas CRS Centro, Oeste, Leste e Norte, a maior parte das crianças passa seus dias em locais que ficam a menos de 300 metros de uma via movimentada, enquanto na região Sul, apesar de ser alegado não haver via movimentada próxima, como a maior frequência de respostas isoladamente (23), havia também um número considerável de crianças a menos de 100 metros (14) e entre 100 e 300 metros de uma via movimentada (14). A região Sudeste tem como maior frequência a ausência de vias movimentadas, sem, entretanto, mostrar nenhuma distância cujo número de crianças possa ser considerado importante (60 num total de 75 crianças atendidas).

A distância entre o local onde a criança fica mais frequentemente e uma fonte fixa também foi questionada, mas houve poucas respostas por parte dos responsáveis pelas crianças, por isso estes dados não foram analisados.

Aconteceu

Seminário sobre os resultados do Projeto ASTRID - Accessibility, social justice and transport emission impacts of transit-oriented development strategies – em 29 de agosto de 2018

O projeto temático ASTRID (<https://www.astridproject.com/home-page-pt/>) tem como objetivo comparar três regiões metropolitanas: São Paulo (Brasil), Londres (Inglaterra) e Randstad South (área que engloba Haia e Rotterdam, na Holanda) para identificar os processos e as circunstâncias que reduzem particularmente relacionadas à acessibilidade ao transporte, à percepção da qualidade do ar e das condições de mobilidade. Também tem por objetivo engajar, na sua elaboração e na discussão dos resultados, os tomadores de decisão envolvidos na elaboração das diversas políticas públicas setoriais por ele atingidas. Para esse estudo foram realizados experimentos que avaliaram a exposição da população à poluição atmosférica nos diferentes

modos de transporte; pesquisa e levantamento de dados sobre a acessibilidade ao trabalho; e um questionário populacional envolvendo moradores de diferentes regiões e níveis socioeconômicos das três metrópoles para investigar a percepção das pessoas sobre os temas abordados no projeto.

O ASTRID é projeto temático financiado pela FAPESP (Fundação de Amparo à Pesquisa no Estado de São Paulo) dentro de uma linha de financiamento para colaboração transnacional denominada “FAPESP-ESRC-NOW Joint Call for Transnational Collaborative Research Projects”.

Acesse aqui:

<https://www.astridproject.com/sobre-astrid/>

https://www.prefeitura.sp.gov.br/cidade/secretarias/meio_ambiente/noticias/?p=261982

Vale a pena ler

1 *Greve dos caminhoneiros reduz em 50% da poluição do ar na capital paulista*

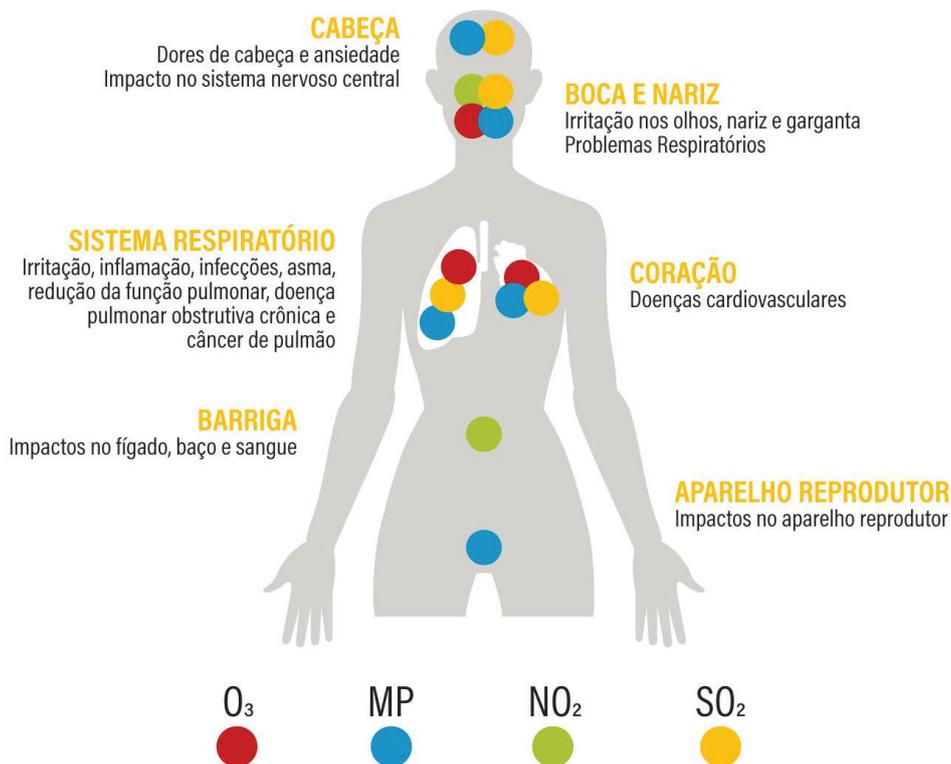
Clique aqui para acessar

2 *No mundo, a cada dez pessoas, nove respiram ar contaminado segundo relatório da Organização Mundial de Saúde – OMS. No Brasil, o mesmo relatório indica que ocorrem por ano, 50 mil mortes devido a poluição do ar.*

Clique aqui para ler mais

SAÚDE E QUALIDADE DO AR

Os poluentes atmosféricos têm grave impacto na saúde humana.
Veja quais os efeitos causados por cada poluente:



MATERIAL PARTICULADO (MP):

Partículas muito finas de sólidos ou líquidos suspensas no ar.

Principais fontes: queima de combustíveis fósseis, queima de biomassa vegetal, emissões de amônia na agricultura e emissões decorrentes de obras e pavimentação de vias.

OZÔNIO (O₃):

É um poluente secundário, ou seja, não é emitido diretamente, mas formado a partir de outros poluentes atmosféricos.

Principais fontes: queima de combustíveis fósseis, volatilização de combustíveis, criação de animais e na agricultura.

DIÓXIDO DE NITROGÊNIO (NO₂):

É um gás poluente com ação altamente oxidante. Sua presença na atmosfera é fator chave na formação do ozônio troposférico.

Principais fontes: podem ser naturais (vulcanismos, ações bacterianas, descargas elétricas) e antropogênicas (processos de combustão em fontes móveis e fixas).

DIÓXIDO DE ENXOFRE (SO₂):

É um gás tóxico e incolor, pode ser emitido por fontes naturais ou por fontes antropogênicas e pode reagir com outros compostos na atmosfera, formando material particulado de diâmetro reduzido.

Principais fontes: há fontes naturais, como vulcões, porém nas áreas urbanas as emissões têm origem na queima de combustíveis fósseis com enxofre na composição.

Fontes: Agência Europeia do Ambiente, Organização Mundial da Saúde e Ministério do Meio Ambiente.

Figura 3. Saúde e qualidade do ar

EQUIPE VIGIAR

E-mail: vsambiental@prefeitura.sp.gov.br

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- 1) Braga et al. 2001 Poluição Atmosférica e Saúde Humana** - acesso em 26/07/2018
<file:///C:/Documents%20and%20Settings/d807088/Meus%20documentos/Downloads/35099-Texto%20do%20artigo-41261-1-10-20120727.pdf>
- 2) Arbex. et al. 2012 A poluição do ar e o sistema respiratório** - acesso em 27/07/2018
<http://www.producao.usp.br/handle/BDPI/40293?show=full>
- 3) Murara. et al. 2010 Análise da influência meteorológica nas internações por doenças cardiovasculares** - acesso em 27/07/2018
<http://www.agbpp.dominiotemporario.com/doc/CPG32A-6.pdf>
- 4) Botelho. et al. 2003 Fatores ambientais e hospitalizações em crianças menores de cinco anos com infecção respiratória aguda** - acesso em 30/07/2018
<https://www.scielosp.org/pdf/csp/2003.v19n6/1771-1780/pt>
- 5) OPAS, 2016 Níveis de poluição do ar estão crescendo em muitas das cidades mais pobres do mundo** - acesso em 30/07/2018
https://www.paho.org/bra/index.php?option=com_content&view=article&id=5096:niveis-de-poluicao-do-ar-estao-crescendo-em-muitas-das-cidades-mais-pobres-do-mundo&Itemid=839
- 6) Centro de Gerenciamento de Emergências - CGE** - acesso em 30/07/2018
<https://www.cgesp.org/v3/umidade-relativa-do-ar.jsp>
- 7) Fundação Sistema Estadual de Análise de Dados - SEADE** - acesso em 09/08/2018
<https://www.seade.gov.br/>
- 8) Projeto Astrid**
<https://www.astridproject.com/sobre-astrid/>
- 9) Poluição em São Paulo cai pela metade com paralisação de caminhoneiros**
<http://agenciabrasil.ebc.com.br/geral/noticia/2018-05/poluicao-em-sao-paulo-cai-pela-metade-com-paralisacao-de-caminhoneiros>
- 10) Qual o impacto da poluição do ar na saúde?**
<https://wribrasil.org.br/pt/blog/2018/07/qual-o-impacto-da-poluicao-do-ar-na-saude>