



A Sociedade Brasileira de Pneumologia e Tisiologia (SBPT) chancela a Nota Técnica:

Efeitos da exposição a fumaça de queimadas na saúde da população e orientações básicas para minimizar o impacto

Efeitos na saúde

A fumaça dos incêndios florestais é constituída por uma mistura de poluentes, na qual o material particulado é a principal ameaça à saúde. Os efeitos a curto prazo (dias a semana) da exposição variam desde irritação nos olhos, nas vias aéreas superiores, inflamação pulmonar, exacerbação de asma e de doença pulmonar obstrutiva crônica, aumento do risco de infecções respiratórias, exacerbação de doenças cardiovasculares, como insuficiência cardíaca, arritmias e infarto agudo do miocárdio, aumentando internações e o risco de óbitos. Alguns grupos populacionais são mais suscetíveis como crianças, idosos, gestantes, pessoas que trabalham ao ar livre e pessoas com doenças respiratórias e cardíacas crônicas, devendo essas ter atenção redobrada.

Efeitos das queimadas na qualidade do ar

A fumaça dos incêndios florestais produzida a partir da combustão de biomassa natural contém diversos compostos, incluindo material particulado, dióxido de carbono, vapor de água, monóxido de carbono, hidrocarbonetos, compostos orgânicos voláteis, óxidos de nitrogênio e metais. É importante assinalar que incêndios florestais podem atingir áreas urbanas, afetando casas e estruturas domésticas, consumindo materiais com potencial tóxico, que vão se somar aos poluentes previamente mencionados. O tamanho das partículas de poluentes é variável, mas cerca de 90% da massa de partículas emitidas por incêndios florestais consiste em partículas finas, com tamanho menor que 2,5 µm de diâmetro, que denominamos como MP_{2,5} e que por seu pequeno tamanho chega mais facilmente em pequenas vias aéreas ao serem inaladas.

Incêndios florestais podem variar em extensão e a depender das condições climáticas e do fator que iniciou a combustão, podem se espalhar lentamente ou extremamente rápido. Os incêndios florestais podem durar semanas ou meses, podendo gerar impactos na qualidade de ar por longos períodos. Além do efeito à saúde humana, de animais as queimadas/incêndios são uma importante fonte de geração de gases de efeito estufa como o CO₂, além de reduzir a captação de carbono, contribuindo assim para o aquecimento global.

Estratégias específicas para reduzir a exposição a fumaça

A orientação principal, além de uma rígida vigilância para impedir incêndios provocados diretamente pelo homem para o desmatamento, é limitar a exposição, mantendo-se em ambientes internos a maior parte possível do tempo. Em casa é importante manter portas e janelas fechadas para reduzir a entrada de poluentes. Essa medida simples pode diminuir a entrada de fumaça na residência. O uso de aparelhos de ar-condicionado com filtro pode reduzir a entrada de poluentes e os circuladores e refrigeradores de ar contribuem para manter uma temperatura com conforto térmico e não captam ar do exterior. Uma advertência importante sobre o aconselhamento de ficar em casa de portas fechadas é a limitação dessa prática para famílias de baixa renda que não possuem ar-condicionado, correndo assim o risco de sofrer

estresse térmico, além de milhares trabalharem em ambientes externos. O calor extremo também representa um problema substancial para a saúde, especialmente para grupos de risco. O risco do estresse térmico pode às vezes se sobrepor ao risco da exposição a fumaça, podendo levar a exaustão pelo calor, insolação, com desidratação e risco de morte. Assim, em algumas condições de alta temperatura, as janelas e portas precisarão ser abertas para permitir o resfriamento, mesmo que entre fumaça.

Evitar ficar tempo prolongado ao ar livre. Havendo a necessidade de sair para áreas abertas é recomendável proteger-se com uso de máscaras. O uso de máscaras tipo N95/PFF2 ou P100 que se ajustem adequadamente ao rosto ajuda a reduzir a exposição individual a fumaça e deve ser utilizada principalmente por quem vai permanecer ao ar livre por longos períodos e para pessoas com fatores de risco. Entretanto elas protegem contra o material particulado, mas não contra gases e compostos voláteis. Purificadores de ar ambiente com capacidade adequada para a área de uso do equipamento e com filtro de ar de alta eficiência (HEPA) também podem reduzir as concentrações de partículas. Os umidificadores de ar podem atuar como medida de alívio dos sintomas de irritação em olhos, nariz e garganta. Ao sair de carro, a orientação é manter janelas e aberturas de ventilação fechadas e deixar o ar-condicionado no modo “recirculação”, embora alternando com modo de captação se o tempo de viagem for superior a 15-30 minutos e a depender do número de pessoas no veículo. Se o filtro de ar estiver limpo e adequado pode reduzir a exposição.

Deve-se evitar a realização de exercícios físicos de moderado a intenso em ambientes ao ar livre. Ferramentas que monitoram o índice de qualidade do ar (IQA) podem ser utilizadas pela população como auxílio na tomada de decisões e mensuração de risco individual para se expor a áreas abertas. Considera-se que valores de IQA acima de 200 oferecem risco substancial à saúde para a população como um todo. E valores acima de 300 oferecem risco alto de morbimortalidade para a população geral, mesmo sem fatores de risco. Devendo esses pontos de corte servirem para guiar ações locais para minimizar risco à população. Nesses níveis de qualidade do ar as autoridades locais podem orientar maciçamente a população sobre medidas para minimizar impactos à saúde, ponderar sobre os riscos da exposição e deliberar sobre algumas medidas preventivas como cancelar atividades escolares ou eventos públicos em áreas abertas. Orientações detalhadas podem ser encontradas no Anexo 1 (**Tabela 1**).

Alertas públicos e medidas de proteção

O planejamento estratégico deve envolver intensas ações preventivas para evitar início dos incêndios, contendo uma rede de denúncias robusta com checagem eficiente e adequada punição aos incêndios iniciados por ações humanas.

Considerando a sazonalidade de períodos de queimadas na região amazônica é altamente recomendável estabelecer um monitoramento em tempo real de qualidade do ar e focos de incêndio pelos órgãos competentes, organizar um protocolo de ações e, também, um plano de comunicação eficiente para a população. Um plano de comunicação inclui detalhes sobre quem deve receber informações específicas, quando essas informações devem ser entregues e quais canais de comunicação usar para disseminar essas informações. Um plano de comunicação eficaz antecipa quais informações precisarão ser comunicadas a segmentos de público específicos, como escolas ou abrigos de idosos. A **Tabela 2** do anexo 2 fornece orientação às autoridades de saúde pública sobre medidas que podem ser tomadas para



proteger a saúde pública em diferentes categorias de AQI, tendo como objetivo ajudar as autoridades de saúde, a mídia e o público em geral a tomar decisões sobre estratégias apropriadas para mitigar a exposição à fumaça.

Alertas podem permitir que a população se adeque para ter um ambiente mais protegido em casa ou ainda para que a população de maior risco se planeje para estar fora da área afetada no período crítico. Recomenda-se estudos epidemiológicos que avaliem curva de internações e morte por problemas respiratórios e cardíacos durante o aumento a exposição a fumaça para conhecer o impacto da exposição na população local.

Referências Bibliográficas

1. Stone, SL et al. Wildfire Smoke: A Guide for Public Health Officials. U.s Environmental Protection Agency. September, 2021.
2. Reid CE, Maestas MM. Wildfire smoke exposure under climate change: impact on respiratory health of affected communities. *Curr Opin Pulm Med.* 2019 Mar;25(2):179-187. doi: 10.1097/MCP.0000000000000552. PMID: 30461534; PMCID: PMC6743728.
3. Gould CF, Heft-Neal S, Prunicki M, Aguilera J, Burke M, Nadeau K. Health Effects of Wildfire Smoke Exposure. *Annu Rev Med.* 2023 Sep 22. doi: 10.1146/annurev-med-052422-020909. Epub ahead of print. PMID: 37738508.

ANEXO 1

Tabela 1. Efeitos na saúde, precauções e mensagens de alerta a população de acordo com o Índice de Qualidade do Ar (IQA)

Valores de IQA	Efeitos na saúde	Mensagem de advertência para a população	Outras mensagens de proteção
Bom (0-50)	Nenhum efeito adverso esperado	Nenhuma	Nenhuma
Moderado (51-100)	Possível agravamento de doença cardíaca ou pulmonar	Indivíduos excepcionalmente sensíveis devem considerar reduzir esforço físico. Pessoas com doenças cardíacas ou pulmonares devem estar mais atentos aos sintomas. Indivíduos com sintomas de doença pulmonar ou cardíaca, incluindo tosse repetida, falta de ar ou dificuldade em respirar, respiração ofegante, aperto ou dor no peito, palpitações, náuseas, fadiga incomum ou tontura, devem procurar atendimento médico.	Se sintomático, manter janelas e portas fechadas e se possível utilize um purificador de ar portátil para reduzir as partículas de poluição no ambiente interno.

<p>Não saudável para grupos sensíveis (101-150)</p>	<p>Aumento da probabilidade de sintomas respiratórios ou cardíacos em indivíduos sensíveis, agravamento de doenças cardíacas ou pulmonares e mortalidade prematura em pessoas com doenças cardíacas ou pulmonares e idosos.</p>	<p>Grupos Sensíveis: Pessoas com doenças cardíacas ou pulmonares, idosos, crianças e mulheres grávidas devem reduzir esforço físico. Limite o tempo gasto ao ar livre. Pessoas com asma devem seguir o seu plano de manejo da asma. Indivíduos com sintomas de doença pulmonar ou cardíaca que possam estar relacionados à exposição excessiva à fumaça, como tosse persistente, dificuldade para respirar, respiração ofegante, aperto ou dor no peito, palpitações cardíacas, náusea, fadiga incomum ou tontura, devem procurar uma unidade de saúde.</p>	<p>Mantenha portas e janelas fechadas, vede grandes vãos tanto quanto possível. Se for necessário resfriamento, coloque o ar-condicionado no modo de recirculação em casa e no carro. Se uma casa tiver um sistema de aquecimento central e/ou ar-condicionado, instale filtros de maior eficiência (por exemplo, filtros classificados em MERV 13 ou superior) se eles puderem ser adaptados para o sistema. Se possível, use filtros de ar portáteis de tamanho apropriado para reduzir os níveis de partículas internas. Mantenha disponível um suprimento de medicamentos para pelo menos 5 dias.</p>
<p>Pouco saudável (151-200)</p>	<p>Descompensação de doenças cardíacas ou pulmonares e mortalidade prematura em pessoas com</p>	<p>Grupos Sensíveis: Devem evitar esforços prolongados ou pesados Todos: Limitar o tempo gasto ao ar livre.</p>	<p>Grupos Sensíveis: Permanecer em área fechada e se possível com purificação do ar.</p>

	doenças cardíacas ou pulmonares e idosos; aumento dos efeitos respiratórios na população em geral.	Indivíduos com sintomas de doença pulmonar ou cardíaca que possam estar relacionados à exposição excessiva à fumaça, incluindo tosse repetida, falta de ar ou dificuldade para respirar, respiração ofegante, aperto ou dor no peito, palpitações, náusea ou fadiga incomum ou tontura, devem procurar uma unidade de saúde.	Todos: Sigam os conselhos para grupos sensíveis na caixa acima.
Muito insalubre (201-300)	Agravamento significativo de doenças cardíacas ou pulmonares, mortalidade prematura em pessoas com doenças cardíacas ou pulmonares e idosos; aumento significativo dos efeitos respiratórios na população em geral.	Todos: Devem evitar esforços prolongados ou pesados e permanecer em ambientes fechados, de preferência em um espaço com filtragem do ar.	Todos: Se sintomático, procure atendimento médico. Se você não conseguir manter um ambiente mais livre de fumaça em sua residência, evacue para um abrigo com ar mais limpo ou deixe a área, se for seguro fazê-lo.
Perigoso > 300	Agravamento muito importante de doenças cardíacas ou pulmonares, mortalidade prematura em pessoas com doenças cardíacas ou pulmonares e idosos; sério risco de efeitos respiratórios na população em geral.	Todos: Devem evitar qualquer atividade ao ar livre e permanecer em ambientes fechados, de preferência em espaço com ar filtrado.	Todos: Se sintomático, procure atendimento médico. Se você não conseguir manter um ambiente mais livre de fumaça em sua residência, evacue para um abrigo com ar mais limpo ou deixe a área, se for seguro fazê-lo.

** Traduzida a partir de *Wildfire Smoke: A Guide for Public Health Officials*

ANEXO 2

Tabela 2. Ações recomendadas para consideração pelas autoridades de saúde pública (sugiro usar CONAMA atualizado e ou OMS- **WHO global air quality guidelines: particulate matter (PM2.5 and PM10), ozone, nitrogen dioxide, sulfur dioxide and carbon monoxide. Executive summary.** ISBN 978-92-4-003443-3 (electronic version). ISBN 978-92-4-003442-6 (print version). © **World Health Organization 2021**

Valores de IQA	Média de PM _{2,5} nas 24 horas (µg/m ³ /24 h)	Ações recomendadas para consideração / Outras mensagens de proteção
Bom (0-50)	0-12	Se houver previsão de evento de fumaça, implementar plano de comunicação.
Moderado (51-100)	12.1-35,4	Aconselhar o público sobre os efeitos na saúde, sintomas e formas de reduzir a exposição. Distribua informações sobre como evitar a exposição.
Não saudável para grupos sensíveis (101-150)	35.5-55.4	Se houver previsão de exposição a fumaça for tempo prolongado, avalie e notifique sobre possíveis locais para abrigos de ar mais limpos. Oriente a população de maior risco a sair da área de exposição, se for possível.
Pouco saudável (151-200)	55.5-150.4	Nas escolas, evitar atividades prolongadas em áreas abertas. Reduzir a prática de atividades físicas moderadas a intensas. Considerar cancelar eventos ao ar livre a depender do perfil de saúde do público-alvo.
Muito insalubre (201-300)	150.5-250.4	Nas escolas, manter apenas atividades dentro de sala, com portas e janelas fechadas. Cancelar atividades ao ar livre, incluindo esportivas. Considerar fechar as escolas, particularmente de crianças menores e que não tenham estrutura física apropriada para manter um ambiente interno em sala apropriado. Cancelar eventos ao ar livre.



Perigoso 300	> 250.5 >500	<p>Considere fechar escolas, modificando para modalidade de ensino à distância, se disponível. Cancelar eventos ao ar livre</p> <p>Considere a qualidade do ar em locais de trabalho fechados e tome medidas para proteger os trabalhadores conforme necessário. Em locais onde houver a possibilidade ajustar o modo de trabalho para forma remota.</p> <p>Considere a redução das atividades de trabalho ao ar livre. Se inevitável, os trabalhadores devem usar máscara N95 ou P100 bem ajustada ao rosto e ter pausas regulares para respirar ar limpo. Se a previsão é de que os níveis de poluição por material particulado permanecerão elevados durante um período prolongado, considere a evacuação das populações em risco.</p>
-----------------	--------------	---

**** Traduzida a partir de *Wildfire Smoke: A Guide for Public Health Officials***

Brasília – DF, 27 de agosto de 2024

Atenciosamente,

Dra. Margareth Dalcolmo
Presidente da SBPT