

QUEIMADAS E INCÊNDIOS FLORESTAIS

ATUAÇÃO DA VIGILÂNCIA EM SAÚDE AMBIENTAL



MINISTÉRIO DA SAÚDE

Secretaria de Vigilância em Saúde

Departamento de Saúde Ambiental, do Trabalhador
e Vigilância das Emergências em Saúde Pública

QUEIMADAS E INCÊNDIOS FLORESTAIS

ATUAÇÃO DA VIGILÂNCIA EM SAÚDE AMBIENTAL

Brasília DF 2021



2021 Ministério da Saúde.



Esta obra é disponibilizada nos termos da Licença Creative Commons – Atribuição – Não Comercial – Compartilhamento pela mesma licença 4.0 Internacional. É permitida a reprodução parcial ou total desta obra, desde que citada a fonte.

A coleção institucional do Ministério da Saúde pode ser acessada, na íntegra, na Biblioteca Virtual em Saúde do Ministério da Saúde: <http://bvsmms.saude.gov.br>.

Tiragem: 1ª edição – 2021 – 1.500 exemplares

Elaboração, distribuição e informações:

MINISTÉRIO DA SAÚDE

Secretaria de Vigilância em Saúde

Departamento de Saúde Ambiental, do Trabalhador e Vigilância das Emergências em Saúde Pública

Coordenação-Geral de Vigilância em Saúde Ambiental

SRTVN Quadra 701, Via W5 Norte, lote D, Edifício PO 700, 7º andar

CEP: 70719-040 – Brasília/DF

Site: <http://www.saude.gov.br>

E-mail: cgvam@saude.gov.br

Organização:

Vigilância em Saúde Ambiental e Qualidade do Ar (Vigiar)

Fábio David Vasconcelos Reis – CGVAM/SVS

Gustavo dos Santos Souza – CGVAM/SVS

Juliana Wotzasek Rulli Villardi – CGVAM/SVS

Luciana Costa – CGVAM/SVS

Olivia de Paula – CGVAM/SVS

Thais Cavendish – CGVAM/SVS

Revisão técnica:

Daniela Buosi Rohlfs

Thais Araújo Cavendish

Diagramação:

Sabrina Lopes – Área editorial/GAB/SVS

Normalização:

Delano de Aquino Silva – Editora MS/CGDI

Valéria Gameleira da Mota – Editora MS/CGDI

Revisão:

Khamila Silva – Editora MS/CGDI

Tamires Felipe Alcântara – Editora MS/CGDI

Impresso no Brasil / *Printed in Brazil*

Ficha Catalográfica

Brasil. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. Departamento de Saúde Ambiental, do Trabalhador e Vigilância das Emergências em Saúde Pública.

Queimadas e incêndios florestais : atuação da vigilância em saúde ambiental / Ministério da Saúde, Secretaria de Vigilância em Saúde, Departamento de Saúde Ambiental, do Trabalhador e Vigilância das Emergências em Saúde Pública. – Brasília : Ministério da Saúde, 2021.

32 p. : il.

ISBN 978-65-5993-089-0

1. Incêndios florestais. 2. Poluição do ar. 3. Meio ambiente. I. Título.

CDU 630*43

Catálogo na fonte – Coordenação-Geral de Documentação e Informação – Editora MS – OS 2021/0262

Título para indexação:

Wildfires: the role of environmental health surveillance

APRESENTAÇÃO **5**

1 INTRODUÇÃO **7**

2 DIRETRIZES PARA ATUAÇÃO DO VIGIAR EM SITUAÇÃO DE QUEIMADAS E INCÊNDIOS FLORESTAIS **9**

3 AS QUEIMADAS E OS INCÊNDIOS FLORESTAIS NO BRASIL **11**

4 ÓRGÃOS RESPONSÁVEIS PELA PREVENÇÃO E PELO COMBATE AOS INCÊNDIOS FLORESTAIS **15**

5 QUEIMADAS E INCÊNDIOS FLORESTAIS: EFEITOS NA SAÚDE HUMANA **17**

5.1 Covid-19 e Qualidade do Ar **18**

6 ATUAÇÃO DA VSA (VIGIAR) NOS ESTADOS E NOS MUNICÍPIOS EM SITUAÇÕES DE QUEIMADAS E INCÊNDIOS FLORESTAIS **19**

6.1 Ações de Preparação (período anterior à ocorrência das queimadas e dos incêndios florestais) **20**

6.2 Ações de Resposta **24**

6.3 Ações de Recuperação (pós-evento) **26**

7 CONSIDERAÇÕES FINAIS **27**

REFERÊNCIAS **29**

GLOSSÁRIO **32**



APRESENTAÇÃO

A poluição atmosférica é considerada um importante determinante de saúde e o principal fator de risco ambiental para a saúde humana. No Brasil, e em diversos países no mundo, as queimadas e os incêndios florestais são importantes fontes de poluição do ar e causam efeitos diretos e indiretos no meio ambiente e na saúde da população, podendo impactar a oferta de serviços de saúde.

No Brasil, o Sistema Único de Saúde (SUS) proporciona o acesso universal às ações e aos serviços do sistema público de saúde. Oferece a atenção integral à saúde da população, com foco na qualidade de vida, na prevenção de doenças e na promoção da saúde. Entre as ações de atenção integral, a identificação dos efeitos advindos da poluição ambiental, por meio das ações de vigilância em saúde, é fundamental e visa subsidiar as soluções de mitigação das suas consequências para a saúde da população.

De acordo com a Política Nacional de Vigilância em Saúde¹ (PNVS), a vigilância em saúde ambiental (VSA) compreende um

[...] conjunto de ações e serviços que propiciam o conhecimento e a detecção de mudanças nos fatores determinantes e condicionantes do meio ambiente que interferem na saúde humana, com a finalidade de recomendar e adotar medidas de promoção à saúde, prevenção e monitoramento dos fatores de riscos relacionados às doenças ou agravos à saúde (PNVS, 2008).

Nesse sentido, a Vigilância em Saúde Ambiental e Qualidade do Ar (Vigiar), por meio da Coordenação-Geral de Vigilância em Saúde Ambiental do Departamento de Saúde Ambiental, do Trabalhador e Vigilância das Emergências em Saúde Pública, da Secretaria de Vigilância em Saúde (CGVAM/Dsaste/SVS) do Ministério da Saúde (MS), apresenta diretrizes nacionais para nortear a atuação da vigilância em saúde ambiental na gestão das ações e dos serviços de saúde, de forma solidária e participativa entre os três entes da Federação – a União, os estados e os municípios –, bem como contribuir para a promoção e a proteção da saúde, a prevenção de doenças e agravos, a redução da morbimortalidade, de vulnerabilidades e de riscos à saúde decorrentes das queimadas e dos incêndios florestais, de forma a contemplar toda a população brasileira, priorizando os territórios, as pessoas e os grupos em situação de maior risco e vulnerabilidade.



1 INTRODUÇÃO

Em 2019, a poluição do ar foi considerada pela Organização Mundial da Saúde (OMS) como o maior risco ambiental para a saúde. Estima-se que a poluição do ar resulte na morte prematura de 7 milhões de pessoas no mundo, todos os anos².

A contribuição das queimadas e dos incêndios florestais no incremento de adoecimentos e mortes está consolidada na literatura científica nacional e internacional, uma vez que a exposição aguda e crônica à fumaça coloca a saúde da população em risco. Poluentes microscópicos podem penetrar nos sistemas respiratório e circulatório do organismo humano, podendo provocar doenças agudas e crônicas (pneumonias, bronquites e asma, doenças cardíacas, acidente vascular cerebral, doença pulmonar obstrutiva crônica), incapacidades e óbitos^{3,4,5,6}.

De fato, tanto em situações de incêndios florestais quanto das queimadas, os diversos poluentes presentes podem comprometer e causar adoecimentos e mortes. Devem ser considerados também os aspectos relacionados ao desenvolvimento sustentável, que abrangem questões sociais, econômicas e ambientais, incluindo a pobreza, a fome, a saúde, a educação, o aquecimento global, a igualdade de gênero, água, saneamento, energia, urbanização, meio ambiente e justiça social, pois são fatores que determinam e condicionam a qualidade de vida e a promoção da saúde, e estão direta e indiretamente relacionados com as queimadas e os incêndios florestais^{7,8}.

Situações como a perda da biodiversidade; perda de oportunidades para o uso sustentável da floresta, incluindo a produção de mercadorias tradicionais, alteração de microclimas; mortalidade de árvores; aumento da concentração de aerossóis; maior incidência de doenças tropicais; exclusão social; marginalização de povos indígenas e comunidades tradicionais; perda do conhecimento tradicional; concentração fundiária; conflitos sociais; e falta de segurança alimentar devem ser considerados fatores de influência para a saúde humana^{9,10}.

No Brasil, nos últimos dez anos, há aumento de registro dos focos de calor pelo Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (Inpe), órgão federal que realiza o monitoramento operacional de focos de fogo ativo de queimadas e de incêndios florestais detectados por satélites, e o cálculo e a previsão do risco de fogo da vegetação, além do mapeamento das cicatrizes de área queimada¹¹.

As projeções para as regiões onde ocorrem os focos de calor apontam que os regimes de fogo se intensificarão, em razão das mudanças climáticas projetadas para essas regiões, que as tornam mais secas e inflamáveis. Estima-se que suas áreas queimadas poderão dobrar até o ano de 2050^{12,13}.

2 DIRETRIZES PARA ATUAÇÃO DO VIGIAR EM SITUAÇÃO DE QUEIMADAS E INCÊNDIOS FLORESTAIS

Sendo a poluição atmosférica o maior risco ambiental para a saúde, o Ministério da Saúde estruturou, em 2001, a vigilância em saúde ambiental relacionada à qualidade do ar (Vigiar), com objetivo de propor ações de vigilância em saúde baseado em estratégias intersetoriais e interdisciplinares.

As populações residentes nas áreas sob influência das queimadas e dos incêndios florestais são objeto e campo de atuação do Vigiar. Nesse sentido, em consonância com a PNVS, são diretrizes nacionais do Vigiar:

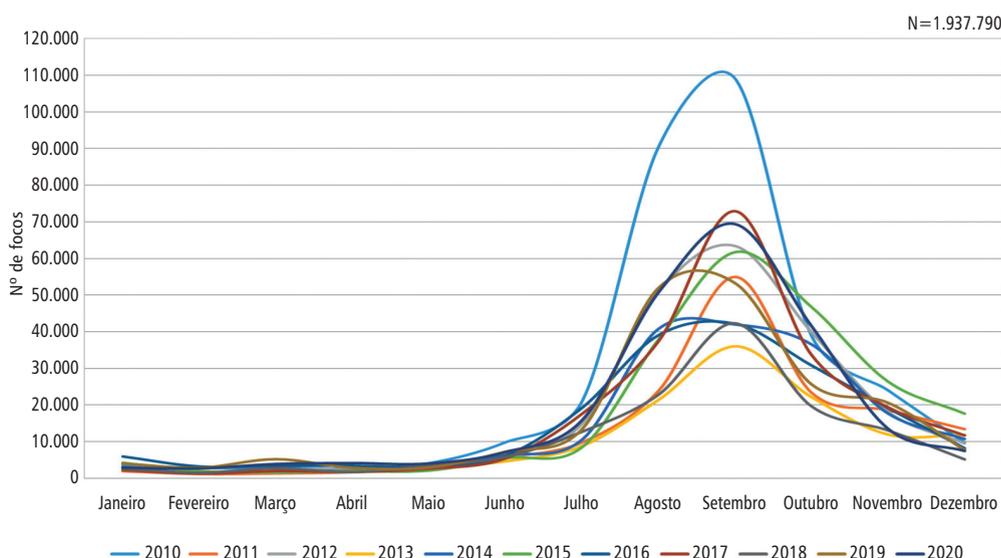
- I** – Articular e pactuar responsabilidades das três esferas de governo, consonante com os princípios do SUS, respeitando a diversidade e especificidade locorregional;
- II** – Abranger ações voltadas à saúde pública, com intervenções individuais ou coletivas;
- III** – Construir práticas de gestão e de trabalho que assegurem a integralidade do cuidado, com a inserção das ações de vigilância em saúde em toda a Rede de Atenção à Saúde e em especial na Atenção Primária, como coordenadora do cuidado;
- IV** – Integrar as práticas e processos de trabalho com as vigilâncias epidemiológica, sanitária, em saúde do trabalhador e da trabalhadora, e dos laboratórios de saúde pública, preservando suas especificidades, compartilhando saberes e tecnologias, promovendo o trabalho multiprofissional e interdisciplinar;
- V** – Promover a cooperação e o intercâmbio técnico científico no âmbito nacional e internacional;
- VI** – Atuar na gestão de risco por meio de estratégias para identificação, planejamento, intervenção, regulação, comunicação, monitoramento de riscos, doenças e agravos;
- VII** – Detectar, monitorar e responder às emergências em saúde pública, observando o Regulamento Sanitário Internacional, e promover estratégias para implementação, manutenção e fortalecimento das capacidades básicas da vigilância em saúde ambiental;
- VIII** – Produzir evidências a partir da análise da situação da saúde da população de forma a fortalecer a gestão e as práticas em saúde coletiva;
- IX** – Avaliar o impacto de novas tecnologias e serviços relacionados à saúde de forma a prevenir riscos e eventos adversos.



3 AS QUEIMADAS E OS INCÊNDIOS FLORESTAIS NO BRASIL

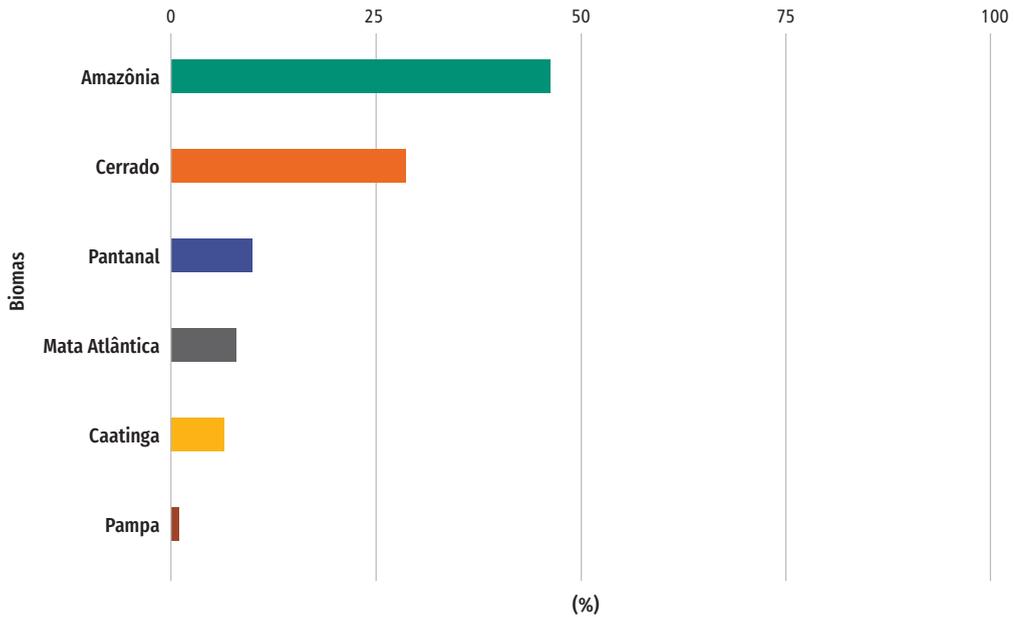
No Brasil, todos os anos, no período entre os meses de junho e novembro, há aumento de registro dos focos de calor pelo Inpe, o que pode ser observado na série histórica de 11 anos na Figura 1. No ano de 2020, as queimadas e os incêndios florestais ocorreram principalmente na Amazônia e no Cerrado, os dois maiores biomas do País (Figura 2).

FIGURA 1 ▶ Série histórica de focos de calor no Brasil, de 2010 a 2020



Fonte: Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (Inpe) – dados de queimadas. Acesso em 4/2/2021.

FIGURA 2 ▶ Percentual de focos de calor por bioma, Brasil, 2020

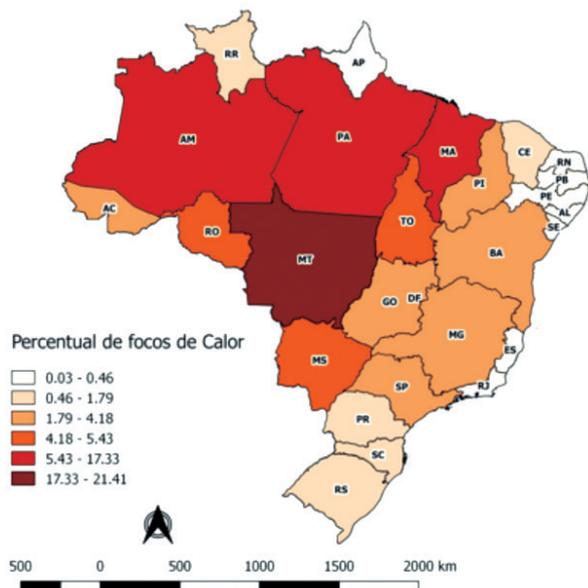


Fonte: Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (Inpe) – dados de queimadas. Acesso em 4/2/2021.

De acordo com o Inpe, foram registrados 222.798 focos de calor, em 2020, no Brasil. Os maiores percentuais de focos de calor no ano de 2020 estiveram localizados, principalmente, nos estados de Mato Grosso e do Pará, seguidos por Maranhão e Amazonas (Figura 3). A Amazônia (Acre, Amapá, Amazonas, Mato Grosso, Pará, Rondônia, Roraima, Tocantins) e parte do estado do Maranhão representam as regiões do País historicamente mais afetadas pelas queimadas.

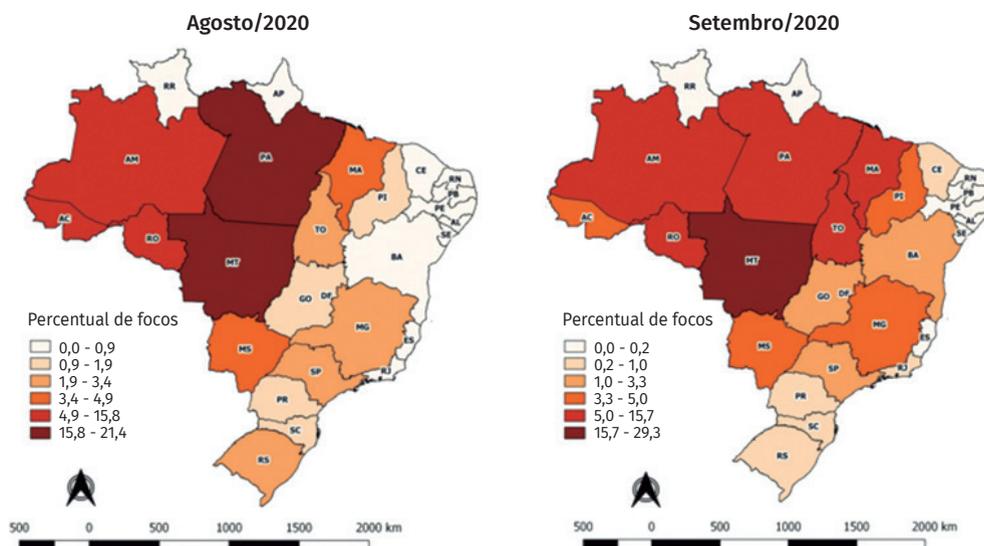
Em 2020, os meses de agosto e setembro foram os mais críticos, provavelmente devido a fatores climáticos como baixa umidade do ar, ocorrência de baixa precipitação, característica desse período (podendo atingir valores de umidade abaixo de 30%), e grandes amplitudes de temperatura. Os estados de Mato Grosso e do Pará foram os mais acometidos no período (Figura 4).

FIGURA 3 ▶ Distribuição percentual de focos de calor, Brasil, 2020



Fonte: Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (Inpe) – dados de queimadas. Acesso em 4/2/2021.

FIGURA 4 ▶ Distribuição percentual de focos de calor, Brasil, agosto – setembro, 2020



Fonte: Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (Inpe) – dados de queimadas. Acesso em 4/2/2021.

Os municípios brasileiros com maior número de focos ativos no ano de 2020 encontram-se nos estados de Mato Grosso, do Pará e do Amazonas. O total de queimadas nesses municípios foi de 46.438 focos, o que representou 20,8% de todos os focos registrados no

Brasil para o ano¹⁴. Porém, o estado de Mato Grosso do Sul despontou em primeiro lugar em função do município de Corumbá, com um recorde de 8.238 focos de calor (Quadro 1).

QUADRO 1 ► Municípios brasileiros que mais registraram focos de calor em 2020, segundo o satélite de referência

MUNICÍPIOS	ESTADO	N. DE FOCOS
Corumbá	MS	8.238
Poconé	MT	5.641
São Félix do Xingu	PA	5.290
Altamira	PA	4.865
Barão de Melgaço	MT	3.737
Porto Velho	RO	3.428
Apuí	AM	2.794
Cáceres	MT	2.755
Novo Progresso	PA	2.376
Lábrea	AM	2.361
Colniza	MT	1.873
Itaituba	PA	1.799
Novo Aripuanã	AM	1.793
Feijó	AC	1.558
Santo Antônio do Leverger	MT	1.397
Manicoré	AM	1.320
Boca do Acre	AM	1.246
Gaúcha do Norte	MT	1.187
Portel	PA	1.162
Mirador	MA	1.136
Sena Madureira	AC	1.109
Porto Murtinho	MS	1.093
Nova Mamoré	RO	1.028
Tarauacá	AC	1.023
Paranatinga	MT	1.017
Aripuanã	MT	1.001
Pacajá	PA	985
Humaitá	AM	979
Alto Parnaíba	MA	961
Jacareacanga	PA	860

Fonte: Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (Inpe) – dados de queimadas. Acesso em 4/2/2021.

4 ÓRGÃOS RESPONSÁVEIS PELA PREVENÇÃO E PELO COMBATE AOS INCÊNDIOS FLORESTAIS

A coordenação da política de prevenção e combate aos incêndios florestais em todo o território nacional, incluindo atividades relacionadas com campanhas educativas, treinamento e capacitação de produtores rurais e brigadistas, monitoramento e pesquisa, é do Ministério do Meio Ambiente (MMA), por meio do Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (Ibama), Centro Nacional de Prevenção e Combate aos Incêndios Florestais (Prevfogo). Nas unidades de conservação, desde 2009, o Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade (ICMBio) é o órgão responsável pela prevenção e pelo controle de incêndios¹⁵.



5 QUEIMADAS E INCÊNDIOS FLORESTAIS: EFEITOS NA SAÚDE HUMANA

Os efeitos da poluição atmosférica na saúde humana têm sido amplamente estudados pelas instituições de pesquisa em todo o mundo. As doenças respiratórias, cardiovasculares, neurológicas podem ser desfechos da exposição humana aos eventos de queimadas e incêndios florestais, principalmente entre crianças e idosos, grupos mais susceptíveis. Os principais poluentes provenientes das queimadas e seus efeitos para a saúde humana constam na Figura 5.

A poluição do ar também contribui para o desequilíbrio climático e biogeoquímico do planeta, amplificando o efeito estufa na atmosfera. A mudança climática, além de ser agravada pelas queimadas, pode causar doenças de veiculação hídrica, as transmitidas por vetores e as respiratórias, colapso de sistemas de abastecimento de água em cidades, e a precarização de sistemas de governo¹⁶.

Os custos públicos e privados diretos, como a perda de produtividade (dias de trabalho perdidos), atividades restritas ou morte prematura e despesas médicas (tratamentos, exames e medicamentos), também são impactos observados¹⁷.

Cabe destacar que a intensidade e a gravidade dos efeitos da poluição sobre a saúde humana dependem de uma série de fatores, tais como: características dos poluentes e da população exposta, exposição individual, suscetibilidade do indivíduo exposto. Além disso, as áreas com maior número de focos de calor nem sempre são aquelas com as taxas mais elevadas de internações e mortes por agravos relacionados. Isso pode demonstrar que gases e aerossóis contidos na fumaça gerada pelas queimadas podem se dispersar facilmente pela atmosfera e alcançar áreas distantes de onde estão concentrados os focos de calor, com longo tempo de permanência na atmosfera^{18, 19, 20}.



FIGURA 5 ► Principais poluentes provenientes da queima de biomassa e seus efeitos à saúde humana

POLUENTES	EFEITOS NA SAÚDE HUMANA
Material particulado (MP2.5/MP10)	<ul style="list-style-type: none"> • Aumento de sintomas respiratórios e de doenças respiratórias em crianças. • Diminuição da função pulmonar em crianças. • Acréscimo da mortalidade em pacientes com doenças cardiovasculares e/ou pulmonares. • Incremento e piora dos ataques de asma em asmáticos. • Elevação de casos de câncer.
Monóxido de carbono (CO)	<ul style="list-style-type: none"> • Prejuízo ao raciocínio e à percepção, cefaleia, diminuição dos reflexos, redução da destreza manual e sonolência. • Fadiga e dor no peito. Em alta concentração, pode levar à asfixia e à morte. • Recém-natos de baixo peso. • Aumento de mortes fetais. • Aumento de doenças cardiovasculares.
Dióxido de nitrogênio (NO₂)	<ul style="list-style-type: none"> • Estimula problemas respiratórios, especialmente em crianças. • As pessoas que já possuem asma podem sofrer com problemas respiratórios adicionais. • Acréscimo nas internações por pneumonia.
Hidrocarbonetos aromáticos policíclicos (HPAs) (benzopireno – BaP)	<ul style="list-style-type: none"> • Câncer de boca, nasofaringe, laringe, e principalmente o de pulmão.

Fonte: Adaptado de DAPPER *et al.*, 2016. ARBEX *et al.*, 2004. RIBEIRO, 2002.

5.1 Covid-19 e Qualidade do Ar

A covid-19 é uma doença infecciosa, causada pelo novo coronavírus (SARS-CoV-2), caracterizada por quadros clínicos que variam de infecções assintomáticas a síndromes respiratórias graves.

Considerando que o novo coronavírus também afeta o trato respiratório, assim como a exposição aos poluentes derivados de queimadas e incêndios florestais, a literatura recente tem mostrado que pode haver uma correlação entre o aumento da poluição do ar e o aumento do número de adoecimentos e mortes pela covid-19^{21, 22, 23, 24, 25}.

A evolução da pandemia de covid-19 e o aumento concomitante da poluição do ar causada pelas queimadas e incêndios florestais podem aumentar a procura pelos serviços de saúde em razão dos problemas respiratórios, culminando em lotação dos sistemas locais e ampliação das dificuldades de acesso, especialmente para as comunidades rurais²⁶.



6 ATUAÇÃO DA VSA (VIGIAR) NOS ESTADOS E NOS MUNICÍPIOS EM SITUAÇÕES DE QUEIMADAS E INCÊNDIOS FLORESTAIS

Em situações de queimadas e incêndios florestais, a atuação conjunta e oportuna das esferas do SUS é fundamental. Envolve o desenvolvimento e a articulação de ações com interação intra e intersetorial, conforme a dinâmica e as necessidades identificadas no território, a organização dos processos de trabalho para garantir a preparação adequada e a continuidade das suas ações, com o objetivo de reduzir a exposição e os efeitos das queimadas na saúde humana.

As ações devem envolver atividades de prevenção, promoção, vigilância e atenção à saúde. As estratégias para atuação também devem estar alinhadas à PNVSⁱ e à Diretriz Nacional do Vigiar, e devem considerar:

- I** – A articulação entre as vigilâncias em saúde.
- II** – Processos de trabalho, regionalizados e integrados com a atenção à saúde.
- III** – A inserção da vigilância em saúde na Rede de Atenção à Saúde (RAS).
- IV** – O estímulo à participação da comunidade no controle social, conforme princípios organizativos do SUS.
- V** – A gestão do trabalho, o desenvolvimento e a educação permanente.
- VI** – Apoio ao desenvolvimento de estudos e pesquisas.
- VII** – Informação integrada, desde a coleta, consolidação, análise de dados, e a geração e a disseminação de informações em tempo oportuno.
- VIII** – A comunicação com o alerta de risco sanitário, a comunicação do risco, a disponibilização de material técnico-científico e a mobilização social.
- IX** – Previsão de respostas do setor saúde, de forma oportuna e proporcional, à situação de emergência em saúde pública, com o estabelecimento de plano de resposta.

ⁱ Alinhado com o art. 9º da PNVS – adaptado.



x – O planejamento estratégico intersetorial.

xi – O monitoramento e a avaliação das ações.

Uma forma de orientar a atuação local do VigiAr e das equipes de saúde é considerar a possibilidade de ações de **preparação** (anteriores aos eventos de queimadas), de **resposta** (durante o período de queimadas) e de **recuperação** (posteriores aos eventos de queimadas).

6.1 Ações de Preparação (período anterior à ocorrência das queimadas e dos incêndios florestais)

Consideram-se as seguintes propostas de ações para o período anteriorⁱⁱ à situação das queimadas:

I – A articulação entre as vigilâncias em saúde:

- Definir atividades de vigilância em saúde ambiental em articulação com as vigilâncias epidemiológica, de saúde do trabalhador e sanitária, de forma a conhecer e qualificar o perfil epidemiológico e sanitário da população nos períodos que antecedem a queimada, assim como os concomitantes e posteriores a elas.

II – Processos de trabalho, regionalizados e integrados com a atenção à saúde:

- Verificar com a assistência farmacêutica a manutenção de estoque de medicamentos e insumos estratégicos para atender às ocorrências de doenças e de agravos decorrentes e influenciados pelos poluentes da queima de biomassa.

III – A inserção da vigilância em saúde na Rede de Atenção à Saúde (RAS):

- Diagnosticar, juntamente à área de assistência à saúde, as necessidades de assistência local: (a) reorganização da rede de atenção; (b) necessidade de infraestrutura e equipamentos; e (c) apoio especializado.
- Aprimorar a estratégia das unidades sentinelasⁱⁱⁱ do VigiAr em regiões de ocorrência frequente de queimadas.

ⁱⁱ Esse período é variável nas regiões do Brasil e deve ser observado a partir da análise da série histórica de ocorrência dos focos de calor disponível no site do Inpe: www.inpe.br.

ⁱⁱⁱ A unidade sentinela dentro do escopo de atuação do VigiAr é uma estratégia que exerce vigilância de casos de doenças respiratórias em populações susceptíveis, como as crianças menores de 5 anos e os idosos maiores de 60 anos, que apresentem um ou mais sintomas respiratórios. Devem fornecer dados para conhecer e caracterizar o perfil dos agravos possivelmente relacionados à poluição atmosférica e à sazonalidade em que elas ocorrem.



IV – O estímulo à participação da comunidade no controle social:

- Pautar e discutir esta temática junto aos conselhos de saúde locais.
- Envolver representações locais da sociedade civil na elaboração de planos e desenvolvimento dos territórios, monitoramento e avaliação de ações.
- Divulgar boletins periódicos sobre a situação de queimadas locais e as ações em desenvolvimento pelo setor saúde.
- Contribuir para a ação popular e coletiva do controle social, de forma a garantir a sustentabilidade das ações em uma perspectiva de cidadania participativa.

V – A gestão do trabalho, o desenvolvimento e a educação permanente:

- Estimular e subsidiar a capacitação dos profissionais de saúde quanto à prevenção e à assistência à saúde referentes aos agravos causados e/ou influenciados pelas queimadas.
- Auxiliar na produção de materiais educativos e de comunicação sobre a ocorrência local de focos de calor, visando à promoção e à proteção à saúde, e à redução de riscos pelos efeitos nocivos dos poluentes atmosféricos.
- Promover articulações com instituições de ensino para capacitar profissionais de saúde e profissionais de outros setores.

VI – Apoio ao desenvolvimento de estudos e pesquisas:

- Estimular, participar e/ou apoiar o desenvolvimento de estudos e pesquisas sobre as queimadas e os incêndios florestais e seus impactos à saúde da população local.

VII – Informação integrada, desde a coleta, a consolidação, a análise de dados, e a geração e a disseminação de informações em tempo oportuno:

- Identificar e mapear atores e responsabilidades das áreas da saúde e de outros setores que atuam nesse tipo de evento.
- Contribuir com o processo de construção do conhecimento sobre a exposição a poluentes atmosféricos para que a população desenvolva ações efetivas na direção do autocuidado e na adesão das ações de saúde propostas.
- Estimular a vigilância em saúde ambiental e profissionais de saúde quanto ao monitoramento de indicadores ambientais e análise de situação de saúde em situação de queimadas e incêndios florestais.



VIII – A comunicação com o alerta de risco sanitário, a comunicação do risco, a disponibilização de material técnico-científico e a mobilização social:

- Investir na comunicação como forma de prevenção, como, por exemplo, elaborar e distribuir materiais educativos (cartilhas, pôsteres, boletins, *spot* de rádio) à população e aos profissionais de saúde, principalmente sobre os riscos à saúde humana ocasionados pela queima de biomassa e sobre formas de prevenção (intersetorial).

IX – Previsão de respostas do setor saúde, de forma oportuna e proporcional, à situação de emergência em saúde pública, com o estabelecimento de plano de resposta.

- Instrumentalizar o gestor, profissionais de saúde e os demais atores envolvidos com informações estratégicas sobre focos de calor, variáveis climáticas, populações vulneráveis, possibilitando a percepção da problemática e a reorganização dos serviços.

X – O planejamento estratégico intersetorial:

- Conhecer a realidade de saúde e ambiente territorial e/ou local e traçar o perfil da ocorrência de desmatamentos, focos de calor, e situação de saúde^{iv}, observando os seguintes aspectos:
 - Identificar a sazonalidade das queimadas e dos incêndios florestais na localidade e no entorno.
 - Caracterizar quando e onde acontecem os desmatamentos, as queimadas e os incêndios florestais, por meio da análise dos dados e/ou dos boletins técnicos e científicos.
 - Verificar quais os municípios e/ou locais com a maior probabilidade de ocorrência de desmatamento, queimadas e incêndios florestais, e articular, com setores e áreas técnicas responsáveis, ações de prevenção, vigilância e assistência.
 - Acompanhar indicadores ambientais tais como: número de focos de calor, número de focos de calor/área territorial, umidade relativa do ar, temperatura do ar, precipitação acumulada, velocidade e direção do vento, qualidade do ar, entre outros de interesse.
 - Conhecer o perfil social, demográfico, econômico e ambiental local por meio de dados e informações públicas oficiais.
 - Identificar o perfil epidemiológico da população local (taxas de internação e atendimentos por doenças respiratórias, principalmente em crianças menores

^{iv} Recomenda-se a utilização de dados e boletins do Inpe, e do Sistema de Informação de Mortalidade (SIM), do Sistema de Internação Hospitalar (SIH), dos boletins epidemiológicos da SVS, de publicações técnicas e científicas.



de 5 anos e adultos maiores de 60 anos; taxas de morbimortalidade por doenças cardiovasculares em adultos maiores de 40 anos – TabNet/DataSUS).

- Levantar as preocupações da população por meio de ouvidorias locais e/ou busca em campo em caso de vigilância em saúde ativa a ser estruturada pelo local.
- Identificar a estrutura de saúde, caracterizando e quantificando as unidades de saúde disponíveis para atendimento à população.
- Solicitar aos órgãos responsáveis informações sobre as atividades agropecuárias que fazem uso do fogo no território.
- Priorizar ações de vigilância em saúde ambiental relacionadas às queimadas nos instrumentos de gestão locais já existentes (planos de saúde, relatórios de gestão, pactuações, acordos etc.).
- Identificar e fortalecer políticas e normas para redução do risco em casos de queima de biomassa.
- Organizar uma lista com os contatos (nome, telefone e e-mail) dos parceiros e profissionais de interesse, tais como Secretaria de Meio Ambiente, Defesa Civil, Corpo de Bombeiros.
- Estabelecer protocolos e fluxo de informação com órgãos afins (Secretaria de Meio Ambiente, Defesa Civil, Corpo de Bombeiros).
- Articular parcerias com os órgãos afins para fortalecer ações de prevenção e cuidados básicos com a população, como, por exemplo: razões para não queimar a vegetação, técnicas de queima controlada, entre outras de necessidade local.
- Identificar ações de fiscalização realizadas por órgãos competentes para subsidiar a vigilância em saúde ambiental.
- Solicitar aos órgãos competentes a área de abrangência da pluma de fumaça,^v de forma a contribuir para a identificação da exposição ambiental.
- Instituir plano de ação para atuação em situação de queimadas e incêndios florestais em acordo com a PNVS; e criação de grupos de trabalho a fim de dinamizar e fortalecer a execução das ações pretendidas.

XI – O monitoramento e a avaliação das ações:

- Monitorar e avaliar sistematicamente as ações desenvolvidas.

^vAtualmente o Inpe realiza a parametrização de plumas, que é a estimativa baseada nas características termodinâmicas do modelo global, contendo a altura vertical em que os aerossóis de queima de biomassa serão liberados na atmosfera.

6.2 Ações de Resposta

Na fase de resposta, ou seja, durante o curso da sazonalidade de queimadas em um determinado território, é necessário fortalecer e, por vezes, intensificar ações desenvolvidas e implementadas na etapa de preparação. Assim, além das ações descritas no item anterior, recomenda-se a adoção das que seguem:

I – Articulação entre as vigilâncias em saúde:

- Fortalecer a articulação das vigilâncias para captar dados e produzir informações para subsidiar oportunamente as ações de assistência e de orientação da população.

II – Processos de trabalho, regionalizados e integrados com a atenção à saúde:

- Observar as ações de preparação (6.1) para este item.

III – A inserção da vigilância em saúde na RAS:

- Observar as ações de preparação (6.1) para este item.

IV – O estímulo à participação da comunidade no controle social, conforme princípios organizativos do SUS:

- Observar as ações de preparação (6.1) para este item.

V – A gestão do trabalho, o desenvolvimento e a educação permanente:

- Observar as ações de preparação (6.1) para este item.

VI – Apoio ao desenvolvimento de estudos e pesquisas:

- Observar as ações de preparação (6.1) para este item.

VII – Informação integrada, desde a coleta, a consolidação, a análise de dados, e a geração e a disseminação de informações em tempo oportuno:

- Garantir o acesso e monitorar os dados de qualidade do ar produzidos pelos órgãos responsáveis nos locais atingidos pelas queimadas durante o período crítico.
- Acompanhar oportunamente os dados ambientais (número de focos de calor e número de focos de calor por área territorial por satélite de referência, direção dos ventos, umidade relativa do ar, precipitação de chuva).
- Averiguar os dados de saúde (número de atendimentos por doenças respiratórias em crianças menores de 5 anos e idosos acima de 60 anos, e de doenças cardiovasculares em adultos maiores de 40 anos).
- Observar o comportamento da pluma de fumaça diante das condições climáticas e topográficas locais.



- Solicitar informações estratégicas à Defesa Civil ou ao órgão equivalente.
- Aperfeiçoar e organizar os instrumentos de coleta, fluxo, análise e divulgação da informação em saúde ambiental.

VIII – A comunicação com o alerta de risco sanitário, a comunicação do risco, a disponibilização de material técnico-científico, e a mobilização social:

- Divulgar, por meio de boletins informativos, o quadro situacional local aos diferentes interessados (gestores de saúde, meio ambiente, órgãos afins, profissionais de saúde e população).
- Distribuir materiais educativos (cartilhas, fôlderes, boletins informativos, *spot* de rádio) à população e aos profissionais de saúde sobre os riscos à saúde humana ocasionados pela queima de biomassa.
- Sistematizar e difundir boletim informativo sobre a situação atual do evento e das ações desenvolvidas (definir a periodicidade).
- Acompanhar e estimular a divulgação de alertas pela Defesa Civil e outros órgãos.
- Orientar a população local.^{vi}

IX – Previsão de respostas do setor saúde, de forma oportuna e proporcional, à situação de emergência em saúde pública, com o estabelecimento de plano de resposta:

- Observar as ações de preparação (6.1) para este item.

X – O planejamento estratégico intersetorial:

- Observar as ações de preparação (6.1) para este item.

XI – O monitoramento e a avaliação das ações:

- Definir e aplicar indicadores que permitam avaliar a efetividade dos procedimentos adotados durante o episódio.
- Monitorar e avaliar sistematicamente as ações desenvolvidas (intra e inter-setoriais).

^{vi}Acessar material sobre queimadas e incêndios florestais, alerta de risco sanitário e recomendações para a população. Ministério da Saúde, 2020.



6.3 Ações de Recuperação (pós-evento)

A sazonalidade do período de queimadas encerra-se com a chegada do período chuvoso. Nesse período, com o arrefecimento da situação de emergência ocasionada pela ocorrência das queimadas, os serviços de saúde devem se voltar para o restabelecimento das condições de vida da população afetada e para a avaliação de lições aprendidas para os próximos ciclos de sazonalidade desse tipo de evento. Assim, consideram-se as seguintes propostas de ações após à situação de queima de biomassa:

- Avaliar os danos e os impactos aos serviços de saúde locais.
- Aprimorar a articulação das vigilâncias para captar alterações de médio e longo prazo no padrão de ocorrência de doenças respiratórias e cardiovasculares da população local.
- Avaliar a necessidade de implantação de unidades sentinela no território para os próximos eventos.
- Reorganizar os serviços de atenção e vigilância em saúde, conforme necessidade.
- Aperfeiçoar as campanhas públicas de educação e de sensibilização.
- Contribuir com os demais setores envolvidos na proposição e na revisão de normas e metodologias inerentes ao tema.
- Propor o desenvolvimento de estudos e pesquisas sobre os impactos à saúde e outros impactos socioeconômicos decorrentes da exposição aguda aos poluentes atmosféricos gerados pela queima da biomassa.



7 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Melhorar a qualidade do ar exige uma ação sustentada e coordenada de diversos setores de governo e da sociedade em todos os níveis. Por isso, é fundamental que o SUS utilize sua capacidade de organização em rede e seu papel de orientador de políticas de saúde para participar das discussões intersetoriais em busca de ambientes e territórios saudáveis e sustentáveis, incorporando soluções em transporte, produção e uso de energia mais eficiente e renovável e gestão de resíduos.

O conhecimento das características do território e da população local é um dos eixos da PNVS, portanto também das diretrizes aqui apresentadas. O processo de análise de situação de saúde local é essencial, tanto aquele que é realizado antes da ocorrência de um evento, no intuito de conhecer as dinâmicas do território, quanto o realizado após o evento, a fim de avaliar os danos e as necessidades.

É fundamental que os profissionais de saúde sejam capazes de realizar análise de situação em saúde ambiental, a fim de produzir informações relevantes em VSA, bem como elaborar boletins/informes técnicos oportunamente, principalmente nos períodos mais críticos, quando as populações estão expostas, a fim de dar subsídios para o planejamento e tomada de decisão em vigilância em saúde, considerando a importância da transparência e da divulgação dos resultados para a sociedade.



REFERÊNCIAS

1. CONSELHO NACIONAL DE SAÚDE (CNS). **Resolução nº 588, de 12 de julho de 2018.** Disponível em: <http://conselho.saude.gov.br/resolucoes/2018/Reso588.pdf>. Acesso em: 19 abr. 2021.
2. ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS. **A Organização Mundial da Saúde define 10 prioridades de saúde para 2019.** Brasília, DF, 19 jan. 2019. Disponível em: <https://brasil.un.org/pt-br/82146-oms-define-10-prioridades-de-saude-para-2019>. Acesso em: 15 maio 2020.
3. RIBEIRO, H.; ASSUNCAO, J. V. de. Efeitos das queimadas na saúde humana. **Estudos Avançados**, v. 16, n. 44, p. 125-148, abr. 2002. Disponível em: https://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0103-40142002000100008&lng=en&nrm=iso. Acesso em: 15 maio 2020.
4. ARBEX, M. A. et al. A poluição do ar e o sistema respiratório. **Jornal Brasileiro de Pneumologia**, v. 38, n. 5, p. 643-655, out. 2012. Disponível em: https://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1806-37132012000500015&lng=en&nrm=iso. Acesso em: 15 maio 2020.
5. DAPPER, S. N.; SPOHR, C.; ZANINI, R. R. Poluição do ar como fator de risco para a saúde: uma revisão sistemática no estado de São Paulo. **Estudos Avançados**, v. 30, n. 86, p. 83-97, abr. 2016. Disponível em: https://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0103-40142016000100083. Acesso em: 26 maio 2020.
6. DUCHIADE, M. P. Poluição do ar e doenças respiratórias: uma revisão. **Cadernos de Saúde Pública**, Rio de Janeiro, v. 8, n. 3, p. 311-330, set. 1992. DOI: <https://doi.org/10.1590/S0102-311X1992000300010>. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0102-311X1992000300010&lng=pt&nrm=iso. Acesso em: 26 maio 2020.
7. BARCELLOS, C.; HACON, S. de S. Um grau e meio. E daí? **Cadernos de Saúde Pública**, v. 32, n. 3, p. e00212315, 2016. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0102-311X2016000300301&lng=en&nrm=iso. Acesso em: 26 maio 2020.
8. A SINDEMIA global da obesidade, desnutrição e mudanças climáticas — relatório da comissão. **The Lancet**, Jan. 2019. Disponível em: <https://alimentandopoliticas.org.br/wp-content/uploads/2019/10/Relat%C3%B3rio-Completo-The-Lancet.pdf>. Acesso em: 26 mai. 2020
9. MELLO, N. G. R. de; ARTAXO, P. Evolução do Plano de Ação para Prevenção e Controle do Desmatamento na Amazônia Legal. **Revista do Instituto de Estudos Brasileiros**, n. 66, p. 108-129, abr. 2017. DOI: <https://doi.org/10.11606/issn.2316-901x.v0i66p108-129>. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0020-38742017000100108&lng=en&nrm=iso. Acesso em: 26 mai. 2020.
10. FEARNside, P. Desmatamento na Amazônia: dinâmica, impactos e controle. **Acta Amazonica**, v. 36, n. 3, p. 395-400, 2006.
11. INSTITUTO NACIONAL DE PESQUISAS ESPACIAIS (Brasil). **Programa Queimadas**. 2020. Disponível em: <http://queimadas.dgi.inpe.br/queimadas/portal/informacoes/apresentacao>. Acesso em: 26 maio 2020.

12. BRANDO P. M. *et al.* The gathering firestorm in southern Amazonia. **Science Advances**, v. 6, n. 2, p. eaay1632, 10 Jan. 2020. Disponível em: <https://advances.sciencemag.org/content/6/2/eaay1632>. Acesso em: 26 maio 2020.
13. POZZER, A. *et al.* Effects of business-as-usual anthropogenic emissions on air quality. **Atmospheric Chemistry and Physics**, v. 12, p. 6915-6937, 2012. Disponível em: <https://acp.copernicus.org/articles/12/6915/2012/acp-12-6915-2012.pdf>. Acesso em: 26 maio 2020.
14. INSTITUTO NACIONAL DE PESQUISAS ESPACIAIS (Brasil). **Dados de queimadas**. 2020. Disponível em: <http://queimadas.dgi.inpe.br/queimadas/bdqueimadas#>. Acesso em: 3 maio 2020.
15. INSTITUTO BRASILEIRO DE MEIO AMBIENTE E RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS. **Centro Nacional de Prevenção e Combate aos Incêndios Florestais**. 2020. Disponível em: <https://www.gov.br/ibama/pt-br/composicao/quem-e-quem/centros/prevfogo>. Acesso em: 23 nov. 2020.
16. BARCELLOS, C. *et al.* Mudanças climáticas e ambientais e as doenças infecciosas: cenários e incertezas para o Brasil. **Revista Epidemiologia e Serviços de Saúde**, v. 18, n. 3, p. 285-304, set. 2009. DOI: <http://dx.doi.org/10.5123/S1679-49742009000300011>. Disponível em: http://scielo.iec.gov.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1679-49742009000300011&lng=pt&nrm=iso. Acesso em: 23 nov. 2020.
17. MIRAGLIA, S. G. K.; GOUVEIA, N. Custos da poluição atmosférica nas regiões metropolitanas brasileiras. **Ciência & Saúde Coletiva**, v. 19, n. 10, p. 4141-4147, out. 2014. Disponível em: https://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1413-81232014001004141&lng=en&nrm=iso. Acesso em: 15 maio 2020.
18. POPE, C. A. Epidemiology of fine particulate air pollution and human health: biologic mechanisms and who's at risk? **Environ Health Perspect**, v. 108, p. 713-723, 2000. Supl. 4.
19. IBALDI-MULLI, A. *et al.* Epidemiological evidence on health effects of ultrafine particles. **Journal of Aerosol Medicine**, v. 15, n. 2, p. 189-201, 2002
20. CARMO, C. N. do. *et al.* Associação entre material particulado de queimadas e doenças respiratórias na região sul da Amazônia brasileira. **Revista Panamericana de Salud Pública**, v. 27, n. 1, p. 10-16, jan. 2010. http://www.scielosp.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1020-49892010000100002. Acesso em: 26 maio 2020.
21. XIAO, W. *et al.* Exposure to air pollution and COVID-19 mortality in the United States. **MedRxiv**, 27 Apr. 2020. DOI: <https://doi.org/10.1101/2020.04.05.20054502>. Disponível em: <https://www.medrxiv.org/content/10.1101/2020.04.05.20054502v2>. Acesso em: 15 abr. 2021.
22. DUTHEIL, F.; BAKER, J. S.; NAVEL, V. COVID-19 as a factor influencing air pollution? **Environmental Pollution**, v. 263, pt. A, p. 114466, 2020.
23. CONTICINI, E.; FREDIANI, B.; CARO, D. Can atmospheric pollution be considered a co-factor in extremely high level of SARS-CoV-2 lethality in Northern Italy? **Elsevier Public Health Emergency Collection**, v. 261, p. 114465, 2020. DOI 10.1016/j.envpol.2020.114465. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7128509/>. Acesso em: 26 maio 2020.



24. SCIOMER, S. *et al.* SARS-CoV-2 spread in Northern Italy: what about the pollution role? **Environ Monit Assess**, v. 192, n. 6, p. 325, 2020. Disponível em: <https://link.springer.com/article/10.1007/s10661-020-08317-y>. Acesso em: 26 maio 2020.
25. DUTHEIL, F.; NAVEL V.; CLINCHAMPS, M. The Indirect Benefit on Respiratory Health from the World's Effort to Reduce Transmission of SARS-CoV-2. *Chest*, v. 158, n. 2, p. 467-468, Aug. 2020. DOI 10.1016/j.chest.2020.03.062. Disponível em: [https://journal.chestnet.org/article/S0012-3692\(20\)30689-9/fulltext](https://journal.chestnet.org/article/S0012-3692(20)30689-9/fulltext). Acesso em: 26 maio 2020.
26. MORELLO, T. F. *et al.* **COVID-19 e queimadas**: um duplo desafio ao Sistema Único de Saúde. 8 maio 2020. Nota Técnica-Científica Conjunta 001. Disponível em: https://704cc468-199e-4728-aa4a-a57dc52ece3e.filesusr.com/ugd/f8dba4_cbb38a78bd1b40dd97bff6f78605f5ab.pdf. Acesso em: 24 nov. 2020.



GLOSSÁRIO

QUEIMADA – pode ser queima propositada ou acidental de parte de floresta, campo ou, de forma geral, queima de biomassa, e que muitas vezes é utilizada com o mesmo significado de incêndio florestal. Prática primitiva da agricultura, destinada principalmente à limpeza do terreno para o cultivo de plantações ou formação de pastos, com uso do fogo de forma controlada, que, às vezes, pode se descontrolar e causar incêndios em florestas, matas e terrenos grandes.

INCÊNDIO FLORESTAL – qualquer fogo não controlado e não planejado que incida sobre a vegetação, nativa ou plantada, em áreas rurais e que, independentemente da fonte de ignição, exija resposta. É a propagação do fogo, em áreas de vegetação, nativa ou plantada. Normalmente ocorre com frequência e intensidade nos períodos de estiagem e está intrinsecamente relacionada com a redução da umidade ambiental. Os incêndios podem se iniciar de forma espontânea ou ser consequência de ações e/ou omissões humanas. Os incêndios florestais podem ser causados por: causas naturais, como raios, reações fermentativas exotérmicas, concentração de raios solares por pedaços de quartzo ou cacos de vidros em forma de lente e outras causas; imprudência e descuido de caçadores, mateiros ou pescadores, por meio da propagação de pequenas fogueiras, feitas em acampamentos; fagulhas provenientes de locomotivas ou de outras máquinas automotoras, consumidoras de carvão ou lenha; perda de controle de queimadas, realizadas para “limpeza” de terrenos.

FOCOS DE CALOR – ocorrência mensal e anual de focos de calor nos estados e nos biomas, servindo como indicador de queimadas e incêndios florestais, devidos a causas naturais ou antrópicas diversas. A partir da detecção regular via satélite, podem-se constatar tendências espaciais e temporais nas ocorrências de fogo. São excelentes indicadores da ocorrência de fogo na vegetação e permitem comparações temporais e espaciais para intervalos maiores que dez dias, mas não devem ser considerados como medida absoluta da ocorrência de fogo – que certamente é maior do que a indicada pelos focos. Considerando o modo regular de detecção e utilizando-se um único satélite como referência, pode-se constatar tendências espaciais e temporais nas ocorrências de fogo. A relação foco x queimada não é direta nas imagens de satélite. Um foco indica a existência de fogo em um elemento de resolução da imagem (*pixel*), que varia de 375 m x 375 m até 5 km x 4 km, dependendo do satélite. Nesse *pixel*, pode haver uma ou várias queimadas distintas cuja indicação será de um único foco.

Conte-nos o que pensa sobre esta publicação.

Responda a pesquisa disponível por meio do QR Code ao lado:





Biblioteca Virtual em Saúde do Ministério da Saúde
bvsm.saude.gov.br

DISQUE SAÚDE **136**



MINISTÉRIO DA
SAÚDE

Governo
Federal