

QUEIMADAS e INCÊNDIOS FLORESTAIS

Alerta de risco sanitário
e recomendações
para a população

2ª edição



MINISTÉRIO DA SAÚDE
Secretaria de Vigilância em Saúde e Ambiente
Departamento de Vigilância em Saúde Ambiental e Saúde do Trabalhador

QUEIMADAS e INCÊNDIOS FLORESTAIS

Alerta de risco sanitário
e recomendações
para a população

2ª edição

Brasília DF 2026





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: bvsms.saude.gov.br.

2ª edição – 2026 – versão eletrônica

Elaboração, distribuição e informações:

MINISTÉRIO DA SAÚDE
Secretaria de Vigilância em Saúde e Ambiente
Departamento de Vigilância em Saúde Ambiental e Saúde do Trabalhador
Coordenação-Geral de Vigilância em Saúde Ambiental
SRTV, quadra 702, via W5 Norte, Edifício PO 700, 6º andar
CEP: 70719-040 – Brasília/DF
Site: www.saude.gov.br/svs
E-mail: cgvam@saude.gov.br

Ministro de Estado da Saúde:
Alexandre Rocha Santos Padilha

Secretária de Vigilância em Saúde e Ambiente:
Mariângela Batista Galvão Simão

Elaboração:

Agnes Soares da Silva – DVSAT/SVSA/MS
Beatriz Alves Fátima de Oliveira – Fiocruz
Dennys de Souza Mourão – CGVAM/DVSAT/SVSA/MS
Eliane Ignotti – CGVAM/DVSAT/SVSA/MS
Érika Stefane de Oliveira Salustiano – CGVAM/DVSAT/SVSA/MS
Fábio David Vasconcelos Reis – CGVAM/DVSAT/SVSA/MS
Jéssica Milena Moura Neves – CGVAM/DVSAT/SVSA/MS
Julia Placido Moore – CGVAM/DVSAT/SVSA/MS
Mayron Morais Almeida – CGVAM/DVSAT/SVSA/MS

Colaboração:

Ágata Cristina Lima Dias – CGVAM/DVSAT/SVSA/MS
Carolina Ventura da Silva – CGVAM/DVSAT/SVSA/MS

Organização:

Beatriz Alves Fátima de Oliveira – Fiocruz
Darwin Renne Florencio Cardoso – DVSAT/SVSA/MS
Dennys de Souza Mourão – CGVAM/DVSAT/SVSA/MS
Eliane Ignotti – CGVAM/DVSAT/SVSA/MS
Érika Stefane de Oliveira Salustiano – CGVAM/DVSAT/SVSA/MS
Fábio David Vasconcelos Reis – CGVAM/DVSAT/SVSA/MS
Jéssica Milena Moura Neves – CGVAM/DVSAT/SVSA/MS
Julia Placido Moore – CGVAM/DVSAT/SVSA/MS
Kauara Brito Campos – CGVAM/DVSAT/SVSA/MS
Kelma Teles de Lima – CGVAM/DVSAT/SVSA/MS
Mayron Morais Almeida – CGVAM/DVSAT/SVSA/MS
Ranieri Flávio Viana de Sousa – CGVAM/DVSAT/SVSA/MS

Editoria técnico-científica:

Giovanna Ledo da Silva – CGEVSA/Daevs/SVSA/MS
Tatiane Fernandes Portal de Lima Alves da Silva – CGEVSA/Daevs/SVSA/MS

Revisão textual:

Tatiane Souza – CGEVSA/Daevs/SVSA/MS

Diagramação:

Sabrina Lopes – CGEVSA/Daevs/SVSA/MS

Normalização:

Daniela Ferreira Barros da Silva – Editora MS/CGDI

Ficha Catalográfica

Brasil. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde e Ambiente. Departamento de Vigilância em Saúde Ambiental e Saúde do Trabalhador.

Queimadas e incêndios florestais : alerta de risco sanitário e recomendações para a população [recurso eletrônico] / Ministério da Saúde, Secretaria de Vigilância em Saúde e Ambiente, Departamento de Vigilância em Saúde Ambiental e Saúde do Trabalhador. – 2. ed. – Brasília : Ministério da Saúde, 2026.

33 p. : il.

Modo de acesso: World Wide Web:

https://bvsms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/queimadas_incendios_florestais_alerta_2ed.pdf

ISBN 978-85-334-2924-6

1. Incêndios florestais. 2. Risco à saúde humana. 3. Meio ambiente e saúde pública. I. Título.

CDU 630.43

Catalogação na fonte – Bibliotecária: Daniela Ferreira Barros da Silva – CRB 1/2686 – Editora MS/CGDI – OS 2025/0499

Título para indexação:

Wildfire: public health risk warning and recommendations to the population

<i>Apresentação</i>	4
1 Definições	6
2 Alerta de risco sanitário: incêndios florestais e impactos à saúde	11
2.1 Os incêndios florestais no Brasil	12
2.2 Impactos à saúde	18
2.3 Mudanças climáticas e poluição atmosférica	20
2.4 Órgãos responsáveis	22
3 Recomendações para a população para redução de exposição à fumaça e cuidados com a saúde	23
3.1 Para a população em geral	26
3.2 Recomendações específicas para populações em situação de vulnerabilidade e com condições clínicas de risco à saúde	30
<i>Referências</i>	31

Apresentação

Os incêndios florestais são eventos extremos que intensificam a emissão de poluentes atmosféricos, especialmente o material particulado fino (MP_{2,5}), gerando impactos significativos à saúde humana e ao meio ambiente. No Brasil, esses eventos vêm se tornando mais frequentes e intensos, impulsionados pela variabilidade climática regional, por pressões antrópicas sobre os biomas e pelas mudanças climáticas, ampliando os riscos sanitários em diversas regiões do território nacional.

A Vigilância em Saúde de Populações Expostas a Poluentes Atmosféricos (Vigiar) é um componente estratégico da Vigilância em Saúde Ambiental (VSA), instituída no âmbito da Coordenação-Geral de Vigilância em Saúde Ambiental (CGVAM/DVSAT/SVSA/MS). Seu objetivo é subsidiar ações de proteção à saúde frente aos efeitos da poluição do ar, por meio da identificação de populações expostas ou potencialmente expostas a poluentes atmosféricos, com foco na prevenção de agravos, promoção da saúde e organização da atenção integral no Sistema Único de Saúde (SUS) (CNS, 2018).

A 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 aos agravos à saúde. A VSA é parte fundamental do escopo da Política Nacional de Vigilância em Saúde (PNVS) (CNS, 2018).

Este documento apresenta recomendações e orientações atualizadas à população exposta à fumaça proveniente dos incêndios florestais, voltado à promoção da saúde, prevenção de agravos e redução de riscos sanitários. A edição incorpora dados recentes sobre a ocorrência de incêndios no Brasil, fundamentados nos registros mais atuais de focos de calor e qualidade do ar, e inclui capítulo específico sobre as mudanças climáticas e seus efeitos na intensidade e frequência desses eventos. Também aprofunda a análise dos impactos da poluição atmosférica na saúde e inclui orientações sobre o consumo seguro de água durante períodos de queimadas e incêndios florestais.

As recomendações foram revisadas e atualizadas com base nas evidências científicas mais recentes, considerando as particularidades dos diferentes grupos populacionais, com ênfase nas populações em situação de maior vulnerabilidade. O documento está em consonância com a Política Nacional de Qualidade do Ar (PNQAr), que adota uma abordagem sistêmica e integrada da gestão da qualidade do ar, contemplando múltiplas fontes de emissão e suas inter-relações com fatores ambientais, sociais, econômicos, culturais, tecnológicos e de saúde pública, promovendo ações articuladas voltadas à melhoria da qualidade do ar no território nacional (Brasil, 2024a).

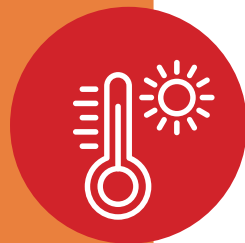
1

Definições

1

FOCOS DE CALOR

Corresponde à detecção, por sensoriamento remoto, de pontos com temperatura significativamente elevada na superfície terrestre, utilizados como indicador indireto da ocorrência de queimadas e incêndios florestais. Os focos de calor são identificados por satélites que captam emissões térmicas, com resolução espacial que varia de 375 metros a 5 quilômetros, a depender do sensor. Um único foco representa a presença de fogo em um pixel da imagem, podendo corresponder a uma ou várias queimadas. Embora não representem uma medida absoluta do fogo, permitem o monitoramento de tendências espaciais e temporais da ocorrência de incêndios florestais, e são amplamente utilizados em análises ambientais e de saúde pública (Inpe, 2023).



2

INCÊNDIO FLORESTAL

Caracteriza-se como "qualquer fogo não controlado e não planejado, que incida sobre áreas com vegetação nativa ou plantada, em áreas rurais e que, independentemente da fonte de ignição, exija resposta" (Brasil, 2024b, art. 2º, inc. I). Os incêndios florestais geralmente ocorrem com maior frequência e intensidade durante períodos de estiagem, devido à redução da umidade do solo e do ar. Podem ter origem natural, como raios e reações exotérmicas espontâneas, ou resultar de ações humanas, como perda de controle de queimadas agrícolas, acampamentos, descarte de materiais inflamáveis ou faíscas geradas por maquinário. Independentemente da causa, exigem resposta imediata por parte dos órgãos responsáveis (Inpe, 2023).



3

QUEIMADA

Refere-se à queima deliberada ou acidental de vegetação, abrangendo florestas, campos ou outras áreas cobertas por biomassa vegetal. Tradicionalmente associada à agricultura para preparo do solo ou formação de pastagens, pode ocorrer de forma planejada e controlada ou resultar de perda de controle do fogo, levando a incêndios de maiores proporções. Também pode ter origem intencional e ilícita, hipótese prevista na Lei n.º 9.605, de 12 de fevereiro de 1998 (Lei de Crimes Ambientais), e no art. 250 do Código Penal (Decreto-Lei n.º 2.848, de 7 de dezembro de 1940) (Brasil, 1940, 1998). Embora o termo seja, por vezes, empregado como sinônimo de incêndio florestal, tecnicamente corresponde a apenas um dos tipos possíveis de ignição (Inpe, 2023).



4

QUEIMA CONTROLADA

Consiste no "uso planejado, monitorado e controlado do fogo, realizado para fins agrossilvipastoris em áreas determinadas e sob condições específicas" (Brasil, 2024b, art. 2º, inc. II).



5

QUEIMA PRESCRITA

Consiste no “uso planejado, monitorado e controlado do fogo, realizado para fins de conservação, de pesquisa ou de manejo em áreas determinadas e sob condições específicas, com objetivos predefinidos em plano de manejo integrado do fogo” (Brasil, 2024b, art. 2º, inc. III).



6

MATERIAL PARTICULADO

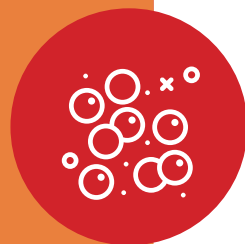
Conjunto de poluentes atmosféricos constituídos por poeiras, fumaças e partículas sólidas e líquidas que permanecem suspensas no ar devido ao seu pequeno tamanho. Pode ser emitido diretamente por fontes como veículos automotores, processos industriais, queima de biomassa e ressuspensão de poeira do solo. Também pode se formar na atmosfera a partir de reações químicas entre gases como dióxido de enxofre (SO₂), óxidos de nitrogênio (NO_x) e compostos orgânicos voláteis (COVs), resultantes de atividades de combustão (OMS, 2021).



7

MATERIAL PARTICULADO FINO (MP_{2,5})

Partículas em suspensão com diâmetro aerodinâmico menor ou igual a 2,5 micrômetros. Devido ao seu pequeno tamanho, penetram profundamente nas vias respiratórias, podendo atingir os alvéolos pulmonares e causar efeitos adversos à saúde, como agravamento de doenças respiratórias e cardiovasculares (OMS, 2021).



8

MATERIAL PARTICULADO INALÁVEL (MP₁₀)

Partículas com diâmetro aerodinâmico menor ou igual a 10 micrômetros (µm), capazes de atingir as vias respiratórias superiores e os brônquios. A exposição ao MP₁₀ está relacionada ao agravamento de doenças respiratórias e inflamatórias, especialmente em populações vulneráveis (OMS, 2021).



9

POLUENTE ATMOSFÉRICO

Qualquer forma de matéria em quantidade, concentração, tempo ou outras características que torne ou possa tornar o ar impróprio ou nocivo à saúde, inconveniente ao bem-estar público, danoso aos materiais, à fauna e à flora ou prejudicial à segurança, ao uso e gozo da propriedade ou às atividades normais da comunidade (Brasil, 2024a).



2

Alerta de risco
sanitário:
incêndios
florestais e
impactos à saúde

2.1 Os incêndios florestais no Brasil

Os incêndios florestais representam eventos extremos com repercussões significativas sobre os ecossistemas, o clima e a saúde humana. No Brasil, esses episódios ocorrem majoritariamente entre junho e novembro, período caracterizado por estiagem prolongada, baixa umidade relativa do ar e temperaturas elevadas, condições que favorecem tanto a ignição quanto a propagação do fogo. A intensificação dos incêndios é resultante da combinação entre fatores antrópicos, como o avanço do desmatamento e o uso recorrente do fogo no manejo agropecuário, bem como os efeitos das mudanças climáticas, que elevam a inflamabilidade da vegetação e reduzem a resiliência dos biomas (Marengo *et al.*, 2018; PNUMA, 2022).

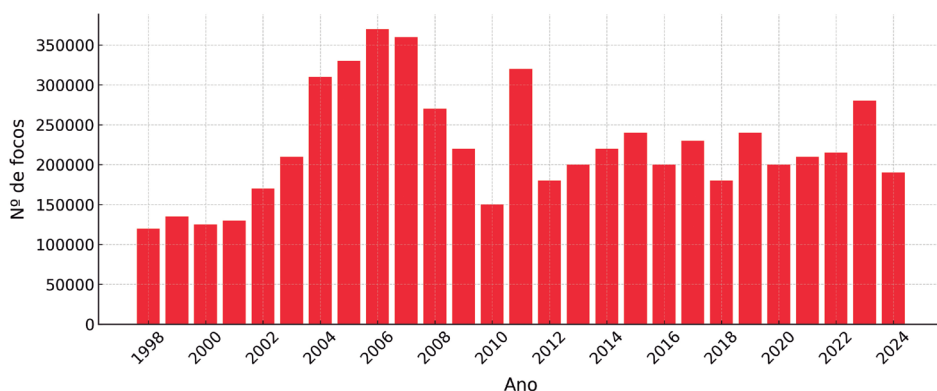
O aquecimento global tem alterado os padrões de precipitação, intensificado eventos de seca e ampliado a frequência de ondas de calor, criando condições propícias à recorrência de incêndios de grande escala, inclusive em regiões anteriormente não suscetíveis (IPCC, 2023; Marengo *et al.*, 2021). Mesmo sob cenários de mitigação de emissões, estima-se o aumento progressivo da frequência, intensidade e duração desses eventos, com impactos significativos sobre a biodiversidade, o equilíbrio climático e a saúde da população exposta (OMS, 2021; PNUMA, 2022).

O monitoramento dos incêndios no Brasil é realizado, majoritariamente, por meio da detecção de focos de calor via sensoriamento remoto. Esses focos correspondem a áreas com temperatura elevada captadas por satélites, compatíveis com a presença de fogo ativo em vegetação. Embora não representem diretamente a área queimada, constituem indicadores eficazes da atividade de queimadas e incêndios florestais, permitindo estimar sua magnitude, distribuição geográfica e evolução temporal. No Brasil, essas informações são produzidas e atualizadas de forma contínua pelo Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (Inpe), por meio do Programa Queimadas, e subsidiam ações de monitoramento ambiental, prevenção de riscos e resposta a eventos críticos associados ao fogo (Inpe, 2025; Pereira *et al.*, 2012).

A **Figura 1** apresenta a série histórica anual de focos de calor registrados no Brasil entre 1998 e 2024, segundo dados do Inpe. Observa-se variação expressiva ao longo do período, com destaque para os picos entre 2004 e 2007, quando os registros ultrapassaram 350 mil focos. Esse aumento esteve associado ao avanço do desmatamento e à expansão da fronteira agropecuária, especialmente na Amazônia Legal, com uso intensivo do fogo para a conversão de áreas de vegetação nativa. Após uma redução parcial nos anos seguintes, houve novo crescimento a partir de 2019, refletindo a persistência das pressões sobre o uso do solo e a intensificação dos eventos climáticos extremos.

Em 2024, os focos voltaram a crescer em um contexto marcado pela ocorrência de uma seca histórica nas Regiões Norte e Centro-Oeste. Esse aumento está alinhado às projeções dos impactos das mudanças climáticas no Brasil, reforçando o padrão recorrente de risco elevado, especialmente em cenários de seca severa e temperaturas elevadas.

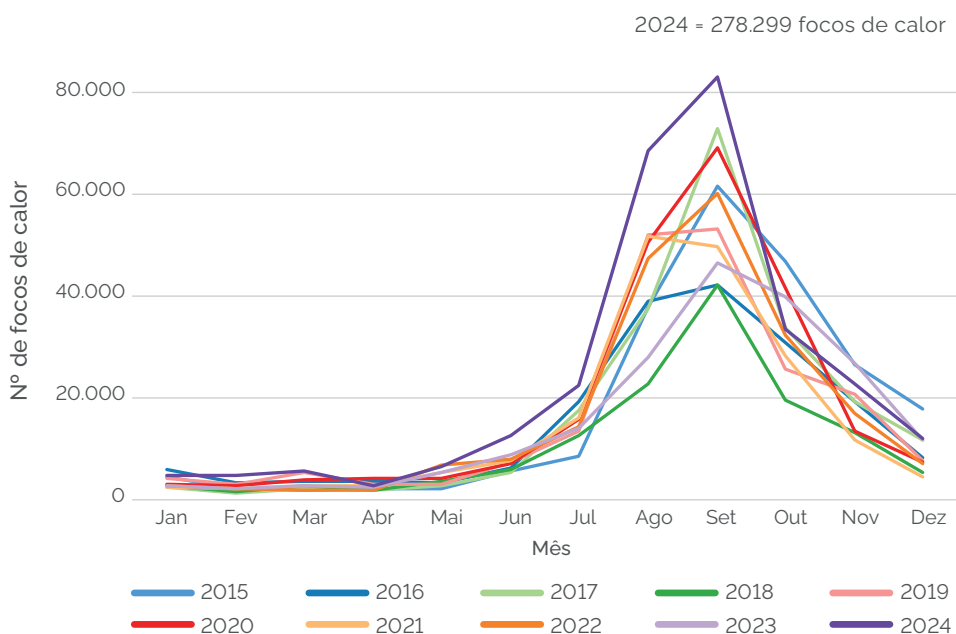
FIGURA 1 Série histórica do total de focos de calor ativos no Brasil (1998-2024)



Fonte: elaboração própria com dados extraídos do Instituto Nacional e pesquisas Espaciais (Inpe), 2025.

A **Figura 2** complementa a análise ao apresentar a série mensal de focos de calor registrados no Brasil entre 2015 e 2024, evidenciando o padrão sazonal durante os meses mais secos. Observa-se que a maior concentração de focos ocorre entre agosto e outubro, período em que se intensificam as condições de seca em grande parte do território nacional. A intensidade desses picos varia entre os anos, refletindo as condições climáticas de cada período e a expansão de áreas suscetíveis ao fogo, especialmente em regiões com maior pressão antrópica, perda de cobertura vegetal ou fragmentação de ecossistemas. Em 2024, houve novo aumento nos registros mensais, associado à severidade da seca observada no País, o que reforça a influência de fatores como a temperatura, a umidade e a ausência de chuvas na propagação do fogo.

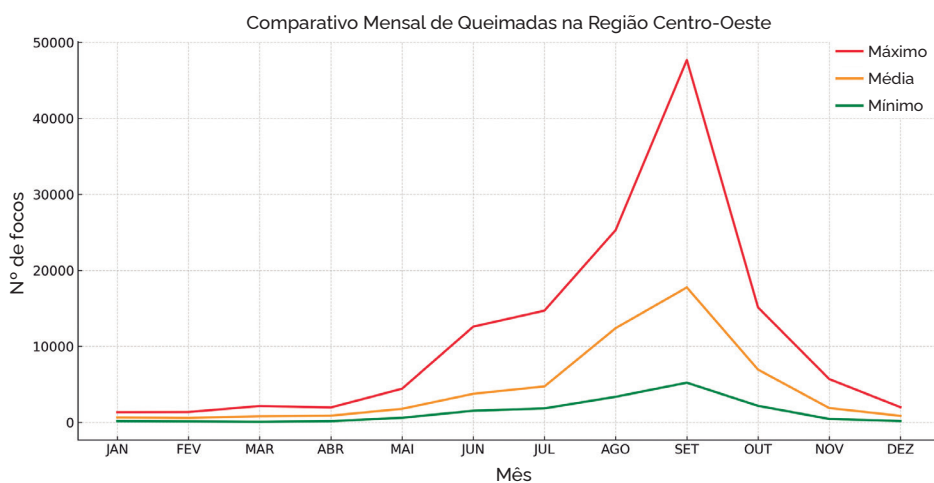
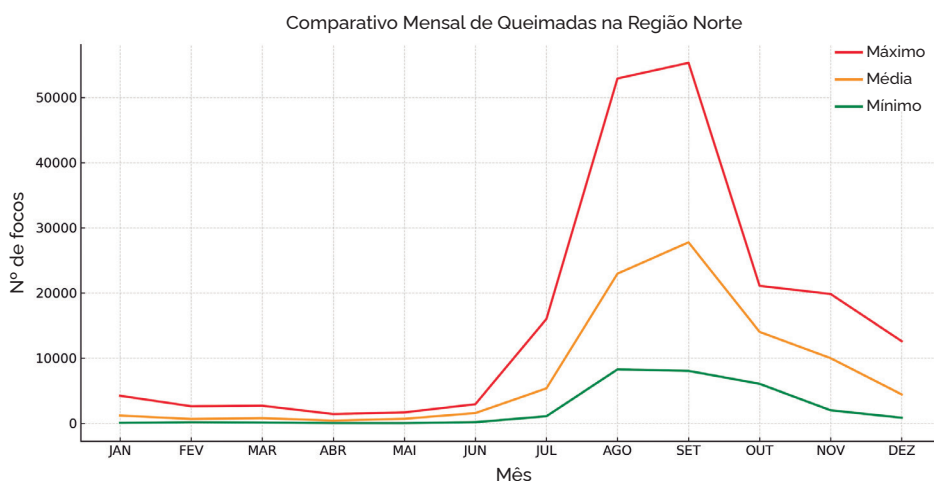
FIGURA 2 Série histórica mensal de focos de calor no Brasil (2015-2024)

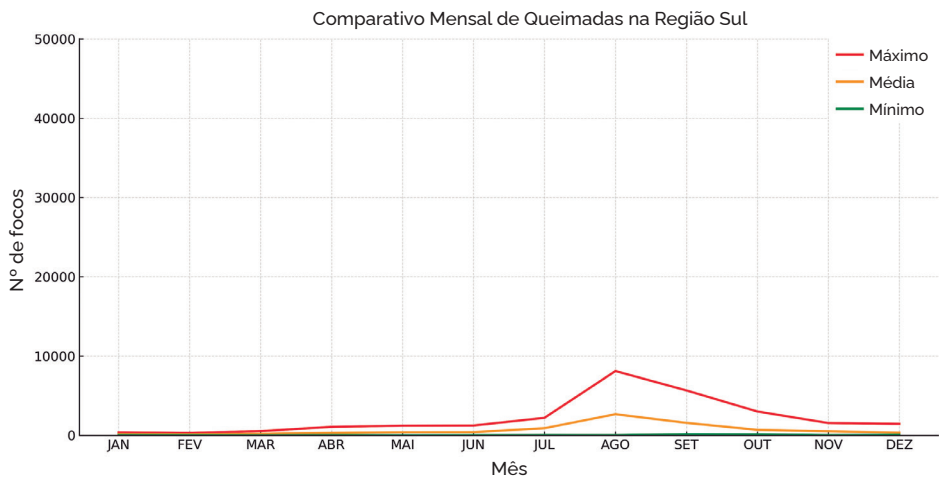
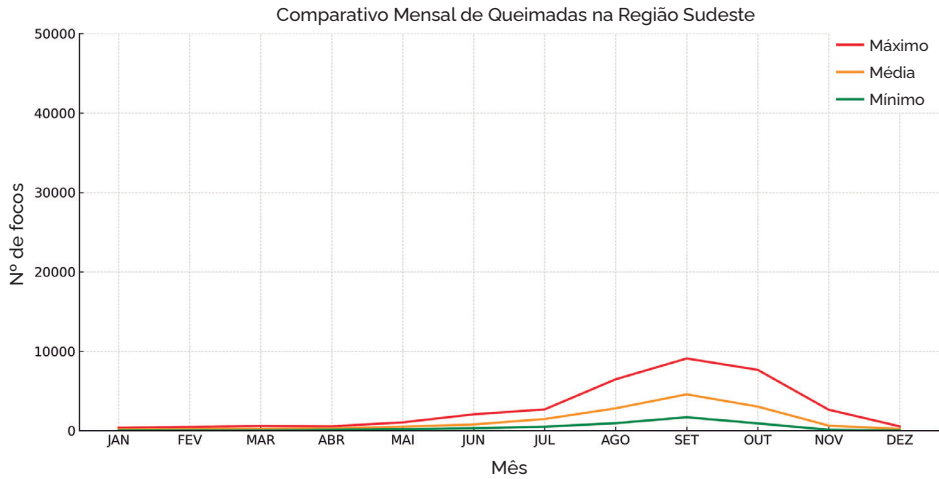
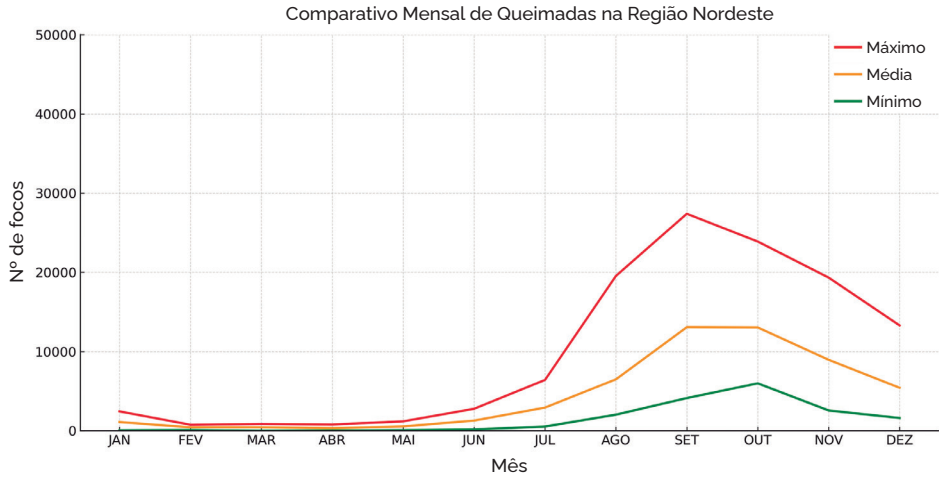


Fonte: elaboração própria com dados extraídos do Instituto Nacional e pesquisas Espaciais (Inpe), 2025.

A **Figura 3** apresenta a distribuição mensal dos focos de calor por região geográfica do Brasil em 2024, com destaque para a maior frequência de registros nas Regiões Centro-Oeste e Norte. Essas áreas concentram os principais biomas impactados, como a Amazônia, o Cerrado e o Pantanal. Nessas regiões, o número de focos foi mais elevado entre agosto e setembro, período caracterizado por seca prolongada, altas temperaturas e baixa umidade relativa do ar. Esses fatores meteorológicos adversos, frequentemente combinados ao desmatamento, à degradação ambiental e ao uso recorrente do fogo em atividades agropecuárias, contribuem para a intensificação dos incêndios florestais. Além dos impactos ecológicos, a elevação da frequência de queimadas e incêndios florestais agrava a exposição da população à poluição atmosférica, com impactos diretos sobre a saúde.

FIGURA 3 Distribuição mensal dos focos de calor por região do Brasil (2024)

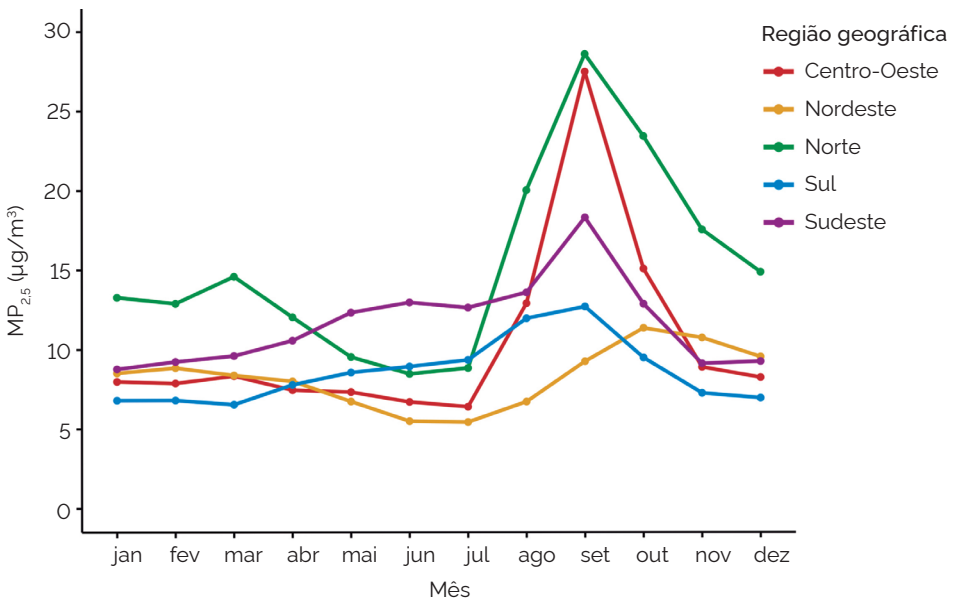




Fonte: elaboração própria com dados extraídos do Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (Inpe), 2025.

A **Figura 4** apresenta as médias mensais das concentrações de $MP_{2,5}$ nas cinco macrorregiões brasileiras, referentes ao período de 2010 a 2024, com destaque para os maiores valores registrados no Norte e Centro-Oeste durante os meses críticos da estação seca. Em diversos períodos, as concentrações superaram os limites estabelecidos pelas diretrizes da Organização Mundial da Saúde (OMS, 2021), que recomendam valores máximos de $15 \mu\text{g}/\text{m}^3$ para média diária, e $5 \mu\text{g}/\text{m}^3$ para média anual. A exposição intensificada ao $MP_{2,5}$ representa um fator de risco relevante para o agravamento de doenças respiratórias, cardiovasculares e outras condições crônicas, sobretudo entre populações mais suscetíveis, como crianças, pessoas idosas e pessoas com doenças preexistentes.

FIGURA 4 Médias mensais históricas da concentração de $MP_{2,5}$ nas regiões do Brasil (2010-2024)



Fonte: elaboração própria com dados extraídos de European Centre for Medium-Range Weather Forecasts (ECMWF), 2025.

Embora a maior parte dos focos de calor se concentre nas Regiões Norte e Centro-Oeste, os efeitos da poluição atmosférica não se restringem ao local de origem. Em 2024, por exemplo, observou-se o transporte da pluma de fumaça em direção ao Sudeste e ao Sul do País, atingindo capitais como São Paulo, Porto Alegre e Florianópolis. Esse padrão de dispersão regional está associado à circulação atmosférica predominante durante a estação seca, e tem sido evidenciado por estudos que demonstram a capacidade dos poluentes emitidos por queimadas na Amazônia, especialmente o $MP_{2,5}$, de percorrer milhares de quilômetros e impactar

a qualidade do ar em centros urbanos distantes dos focos de queima (Forgioni *et al.*, 2024). Essa dinâmica reforça a necessidade de ações integradas de monitoramento e resposta, considerando a abrangência dos impactos e os riscos à saúde das populações expostas. As projeções para as regiões com maior incidência de focos de calor indicam uma tendência de intensificação desses episódios nas próximas décadas. De acordo com o Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente (PNUMA) e o centro ambiental GRID-Arendal, as mudanças climáticas, associadas às transformações no uso e ocupação do solo, devem tornar os incêndios florestais mais frequentes, intensos e prolongados (PNUMA, 2022). O relatório projeta um aumento global na ocorrência desses eventos de até 14% até 2030, 30% até 2050 e 50% até o final do século. Mesmo sob cenários de redução significativa das emissões de gases de efeito estufa, é provável que a frequência de incêndios continue a aumentar.

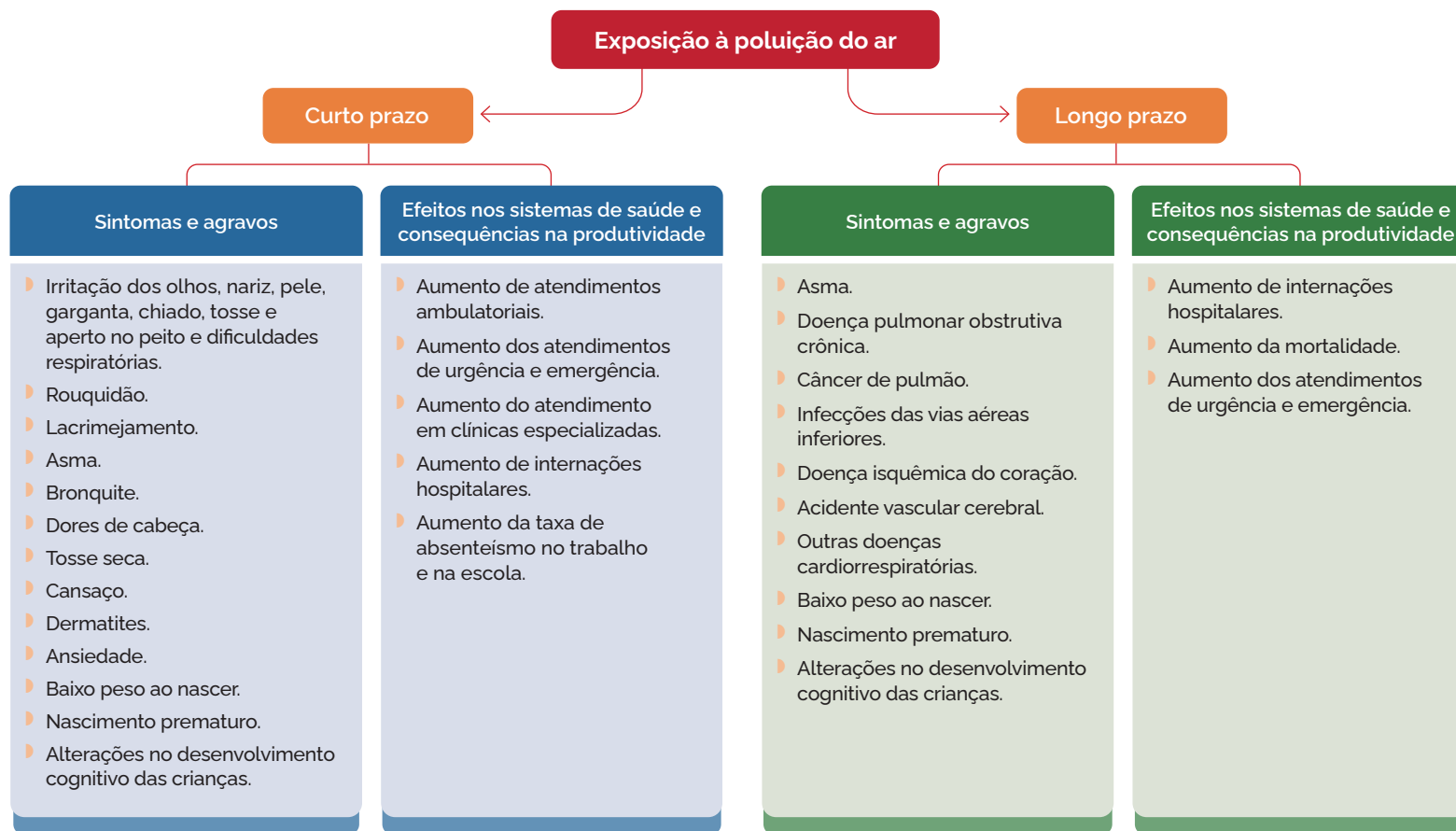
2.2 Impactos à saúde

A poluição do ar é considerada pela Organização Mundial da Saúde (OMS) uma das dez principais ameaças à saúde global. Estima-se que cerca de 99% da população mundial respire ar com níveis de poluentes acima dos limites recomendados, e que nove em cada dez pessoas vivam em ambientes com altos índices de poluição atmosférica. Grande parte da população urbana permanece exposta a altas concentrações de MP_{2,5} e dióxido de nitrogênio (NO₂), especialmente em países de baixa e média renda (OMS, 2021).

Diante desse cenário, a OMS reforça a necessidade de reduzir o uso de combustíveis fósseis e de implementar medidas eficazes para a mitigação dos níveis de poluição do ar (Brasil, 2024b). Durante os incêndios florestais e a consequente queima de biomassa, são emitidos diversos poluentes atmosféricos, entre eles: material particulado (MP), dióxido de enxofre (SO₂), óxidos de nitrogênio (NO_x), monóxido de carbono (CO), ozônio troposférico (O₃), hidrocarbonetos (HC) e Poluentes Climáticos de Vida Curta (PCVC) como o carbono negro, além de outras substâncias altamente tóxicas (Akagi *et al.*, 2011).

A exposição à poluição atmosférica proveniente de incêndios florestais está associada ao aumento de doenças respiratórias, cardiovasculares, neurológicas, com efeitos mais graves em crianças, pessoas idosas e pessoas com condições de saúde preexistentes. Além dos desfechos clínicos, a exposição prolongada pode comprometer a alimentação, a moradia e a qualidade de vida da população exposta. Esses impactos variam conforme a intensidade e duração da exposição. A **Figura 5** apresenta os principais efeitos de curto e longo prazo da poluição do ar sobre a saúde e suas consequências na produtividade (HEI, 2023; OMS, 2021a).

FIGURA 5 Impactos da exposição à poluição do ar sobre a saúde e a produtividade



Fonte: CGVAM/DVSAT/SVSA/MS (2025).

A inalação da fumaça proveniente dos incêndios florestais aumenta o risco de infecções respiratórias agudas, afetando de forma mais intensa a população em situação de vulnerabilidade, como crianças, pessoas idosas e indivíduos com condições preexistentes, e contribuindo para o aumento de casos de adoecimento e mortalidade (HEI, 2023).

Entre os sintomas da exposição aguda podem ser observados:

- **Dores de cabeça.**
- **Irritação e ardência nos olhos, nariz e garganta.**
- **Rouquidão.**
- **Lacrimejamento.**
- **Tosse seca.**
- **Dificuldade de respirar.**
- **Cansaço.**
- **Dermatites.**
- **Ansiedade.**



Esses sintomas variam de pessoa para pessoa e dependem do tempo de exposição e da concentração dos poluentes inalados, afetando principalmente o sistema respiratório. A exposição à fumaça pode agravar doenças preexistentes, como rinite, asma, bronquite e doença pulmonar obstrutiva crônica (DPOC), (OMS, 2021). Quando essa exposição se torna prolongada ou contínua, os riscos de desenvolvimento de câncer de pulmão, doenças cardiovasculares e doenças cerebrovasculares também se elevam significativamente (OMS, 2021).

2.3 Mudanças climáticas e poluição atmosférica

As mudanças climáticas referem-se a alterações de longo prazo nos padrões de temperatura, precipitação e eventos meteorológicos extremos, resultantes de processos naturais e, principalmente, de atividades humanas. Entre seus efeitos mais evidentes estão o aumento da frequência e intensidade de ondas de calor, as alterações nos ciclos hidrológicos, as secas prolongadas, as inundações, a desertificação, a elevação do nível do mar e o derretimento de geleiras (EPA Victoria, 2024; IPCC, 2023).

A queima de combustíveis fósseis (carvão, petróleo e gás), o desmatamento, a agropecuária intensiva e o uso inadequado da terra são os principais vetores da intensificação dessas mudanças. Esses processos são responsáveis por emissões significativas de gases de efeito estufa (GEE), como o dióxido de carbono (CO₂), metano (CH₄) e óxidos de nitrogênio (NO_x), que promovem o aquecimento

da atmosfera. Os setores de energia, transporte, indústria e agropecuária figuram entre os maiores emissores globais (OMS, 2021; PNUMA, 2022).

Segundo a Organização das Nações Unidas (ONU), as mudanças climáticas representam a maior ameaça à saúde humana no século XXI. Estima-se que fatores ambientais sejam responsáveis por cerca de 13 milhões de mortes prematuras ao ano, muitas das quais atribuíveis à poluição do ar, à insegurança alimentar e hídrica, ao aumento de doenças infecciosas e crônicas, além de impactos sobre a saúde mental e coletiva (OMS, 2021; PNUMA, 2022).

A poluição atmosférica e as mudanças climáticas compartilham origens comuns e possuem efeitos sinérgicos e cumulativos sobre a saúde e o ambiente. Poluentes climáticos de vida curta, como o carbono negro, o metano, o ozônio troposférico e os hidrofluorocarbonetos (HFCs), contribuem simultaneamente para o aquecimento global e para o agravamento de doenças respiratórias e cardiovasculares (OMS, 2021).

- O carbono negro, componente do MP_{2,5}, é liberado durante a queima incompleta de biomassa e combustíveis fósseis e está fortemente associado a doenças pulmonares e eventos cardiovasculares agudos.
- O metano, além de ser um GEE com potencial de aquecimento 86 vezes superior ao CO₂ em um horizonte de 20 anos, favorece a formação do ozônio troposférico, relacionado ao aumento de doenças respiratórias.
- O ozônio troposférico, formado a partir de reações entre poluentes atmosféricos na presença de luz solar, tem forte efeito inflamatório sobre o sistema respiratório.
- Os HFCs, amplamente usados em sistemas de refrigeração e ar-condicionado, têm elevado potencial de retenção térmica e contribuem para a intensificação do aquecimento global (PNUMA, 2022).

O impacto conjunto da poluição e das mudanças climáticas é amplificado durante eventos extremos, como ondas de calor e incêndios florestais. Esses eventos podem aumentar a concentração de poluentes atmosféricos e provocar agravos à saúde, especialmente entre grupos vulneráveis – como crianças, pessoas idosas, gestantes e pessoas com doenças respiratórias ou cardiovasculares preexistentes. A exposição simultânea ao calor extremo e à poluição do ar eleva o risco de interações, descompensações clínicas e mortalidade por causas evitáveis (IPCC, 2023).

Diante desse cenário, torna-se essencial que a vigilância em saúde ambiental adote uma abordagem integrada, que considere a interação entre exposição ambiental e vulnerabilidades socioeconômicas. A identificação de populações em risco, a previsão de eventos extremos, o fortalecimento das redes de atenção à saúde e a implementação de planos de resposta rápida são estratégias fundamentais para mitigar os impactos.

Nesse contexto, o Ministério da Saúde está elaborando o Plano Clima – Adapta SUS, uma estratégia nacional para fortalecer a capacidade do setor saúde de se adaptar aos efeitos das mudanças climáticas, promovendo ações preventivas, integradas e baseadas em evidências para proteger a saúde da população brasileira frente a emergências climáticas. O plano integra o Plano Clima Participativo, com metas estabelecidas para o período de 2025 a 2035, e contempla medidas como a melhoria da infraestrutura dos serviços de saúde, o fortalecimento da vigilância em saúde e clima, a proteção de grupos vulneráveis e o aprimoramento da resposta do SUS a eventos extremos, com foco na equidade e na resiliência dos territórios.

Além disso, políticas públicas devem priorizar ações multissetoriais de mitigação, com foco na redução de emissões de GEE e de poluentes atmosféricos, e estratégias de adaptação voltadas à resiliência dos sistemas de saúde frente às emergências climáticas. A adoção de tecnologias limpas, a transição energética, o uso sustentável do solo e a proteção de ecossistemas naturais são elementos centrais para o enfrentamento conjunto da poluição do ar e das mudanças climáticas (OMS, 2021; PNUMA, 2022).

2.4 Órgãos responsáveis

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 e Mudança do Clima (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, o órgão responsável pela prevenção e controle de incêndios é o Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade (ICMBio). Destaca-se que essas ações possuem a colaboração de órgãos nas esferas federal, estadual e municipal, incluindo Corpo de Bombeiros, Defesa Civil, Secretarias Estaduais e Municipais de Saúde e Secretarias Estaduais de Meio Ambiente.

3

Recomendações
para a população
para redução
de exposição
à fumaça e
cuidados com
a saúde

Em situações de incêndios florestais, especialmente durante os períodos de maior seca, é fundamental que a população adote medidas de autoproteção para prevenir agravos à saúde. A má qualidade do ar resultante da fumaça exige atenção especial e adoção de cuidados específicos no dia a dia. Com o objetivo de minimizar os riscos associados a essa exposição, são apresentadas a seguir orientações importantes que devem ser seguidas pela população em geral, abrangendo desde o monitoramento de alertas oficiais, por meio de ferramentas especializadas, até ações práticas de proteção em casa e durante deslocamentos (Brasil, 2025).

Para apoiar essas ações, o Ministério da Saúde disponibiliza instrumentos de monitoramento e comunicação de risco voltados à gestão em saúde ambiental. Entre os principais, destacam-se:

- **Painel Vigiar: Poluição Atmosférica e Saúde Humana** – plataforma pública e interativa que apresenta dados nacionais, estaduais e municipais sobre concentração de $MP_{2,5}$, população potencialmente exposta e estimativas de mortalidade atribuíveis ao $MP_{2,5}$, como doenças cardiorrespiratórias, doença pulmonar obstrutiva crônica (DPOC), câncer de pulmão e infecções respiratórias em crianças. Desenvolvido pela Coordenação-Geral de Vigilância em Saúde Ambiental (CGVAM/SVSA/MS), em parceria com o Centro Nacional de Inteligência Epidemiológica em Saúde (Cnie), a plataforma tem sido utilizada como subsídio técnico para o planejamento de ações em saúde pública orientadas por evidências, com especial aplicabilidade nos contextos de estiagem e incêndios florestais.

As estimativas de mortalidade apresentadas no painel são calculadas com base na ferramenta AirQ+, desenvolvida pela Organização Mundial da Saúde (OMS). Essa ferramenta foi criada para estimar os impactos da exposição à poluição atmosférica na saúde da população e monitorar a redução da carga de mortalidade atribuível, especialmente por doenças cardiorrespiratórias. O AirQ+ utiliza dados de concentração de $MP_{2,5}$ e aplica funções concentração-resposta derivadas de estudos epidemiológicos internacionais, permitindo estimar o número de mortes atribuíveis a diferentes níveis de exposição ao material particulado (OMS, 2016).

► [Link de acesso](#)

- **Informes semanais sobre Incêndios Florestais para Vigilância em Saúde**
 - publicação técnica semanal elaborada pela CGVAM/SVSA/MS, que integra dados ambientais e de saúde por semana epidemiológica. O documento apresenta análises sobre a qualidade do ar com base em estimativas diárias de $MP_{2,5}$, municípios com maior número de dias consecutivos de violação dos padrões da OMS e estimativas populacionais por faixa etária potencialmente exposta, além de recomendações direcionadas à população e aos gestores do SUS.
 - ▶ [Link de acesso.](#)
- **Sistema de Informações Ambientais Integrado à Saúde Ambiental (Sisam)**
 - plataforma online desenvolvida pelo Ministério da Saúde, em parceria com o Inpe, que fornece dados ambientais atualizados para subsidiar o monitoramento de fatores ambientais relacionados à saúde. A ferramenta disponibiliza dados históricos e de previsão de qualidade do ar, além de dados meteorológicos e de focos de calor, com abrangência nacional e desagregação por município.

3.1 Para a população em geral



Informação, alerta e preparação

- Acompanhar as previsões meteorológicas locais, as informações de boletins, os alertas e os informes difundidos por órgãos oficiais sobre a situação de queimadas e incêndios florestais e da qualidade do ar (Figura 6).
- Manter acessíveis os contatos de emergência (resgate, atendimento médico, bombeiros).
- Seguir as instruções dadas pelos órgãos locais de gerenciamento de emergências e combate aos incêndios florestais.



Cuidados com a saúde em situações de fumaça

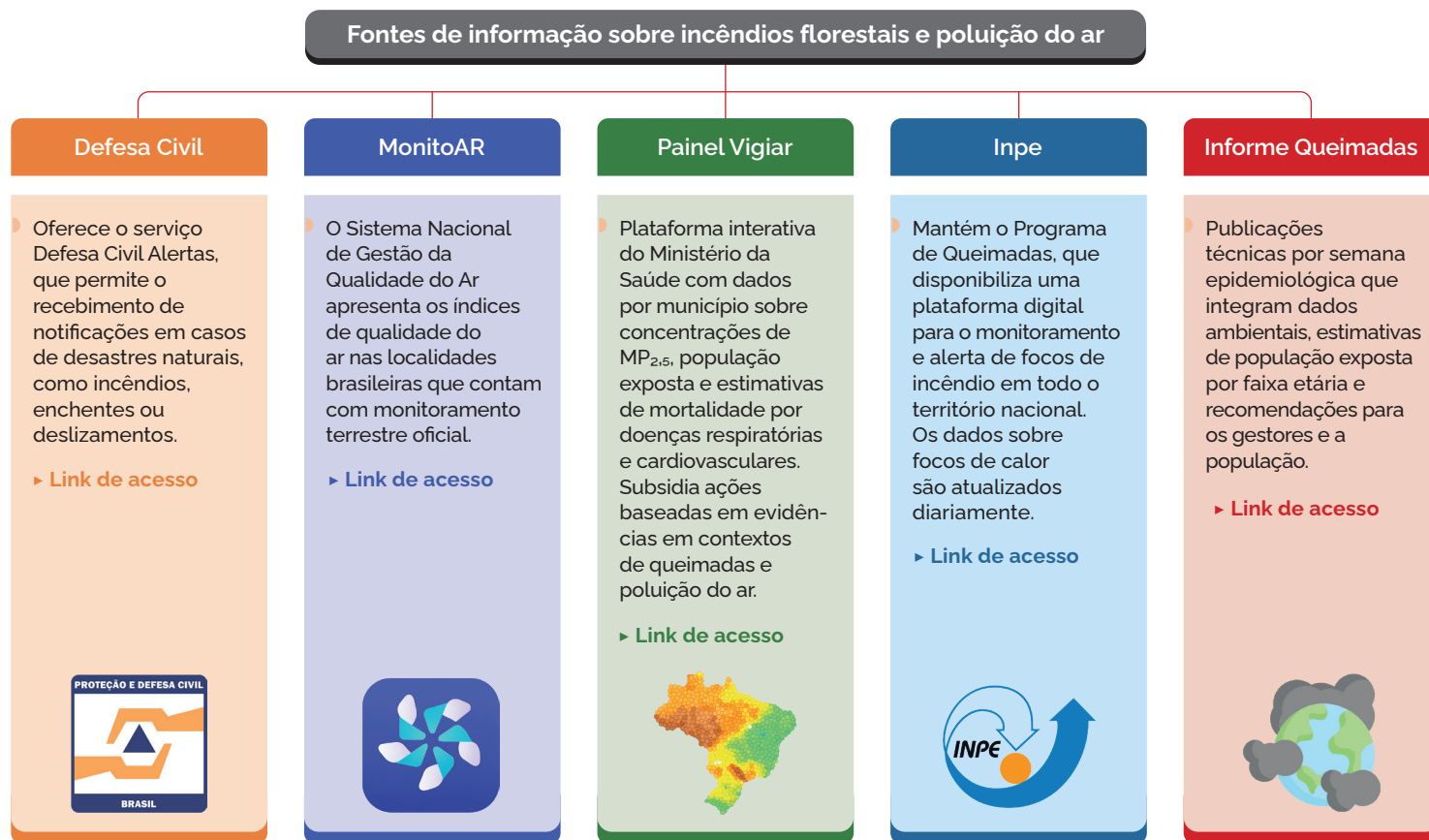
- Aumentar a ingestão de água potável e outros líquidos ajuda a manter as membranas respiratórias úmidas e, assim, mais protegidas.
- Para saídas necessárias, orientar sobre o uso preferencial de máscaras do tipo N95, PFF2 ou P100, utilizadas de forma correta. Mantenha a máscara limpa, seca e troque sempre que necessário. A recomendação prioritária, contudo, é a permanência em ambientes internos protegidos da fumaça.
- Evitar esforços físicos pesados e exercícios ao ar livre quando a qualidade do ar estiver comprometida pela fumaça. Recomenda-se, ainda, evitar atividades físicas em horários de elevadas concentrações de poluentes do ar, e entre as 12 e as 16 horas, quando as concentrações de ozônio são mais elevadas.



Segurança no deslocamento e ao dirigir

- Ao dirigir, manter as janelas fechadas e o ar-condicionado em modo de recirculação.
- Redobrar a atenção ao dirigir quando a visibilidade estiver alterada pela fumaça.

FIGURA 6 Acesso à informação durante eventos de queimadas e incêndios florestais



Fonte: CGVAM/DVSAT/SVSA/MS (2025).



Em ambientes intradomiciliares

- Manter portas e janelas fechadas em residências, escolas e ambientes de trabalho nos períodos de maior poluição. A permanência deve ser em local ventilado, preferencialmente com ar-condicionado ou purificadores de ar.
- Evitar atividades que possam aumentar a poluição do ar dentro de casa, como:
 - ▶ preparo de alimentos em fogões à lenha ou outros tipos de fornos que utilizem energia não limpa como combustível (madeira, carvão, restos de vegetais, querosene etc.) ou que tenham sistema de exaustão deficiente;
 - ▶ aquecimento e iluminação da casa com lareiras à lenha, vela, lamparinas etc.;
 - ▶ uso de tabaco (cigarro).
- Para usuários de ar-condicionado, instruir sobre a importância de fechar a entrada de ar externo e manter os filtros limpos.
- Orientar para que a limpeza de cinzas seja feita com panos úmidos, evitando o uso de aspiradores de pó comuns que podem dispersar partículas finas.
- Planejar a redução de saídas de casa e, se necessário, estocar suprimentos básicos como alimentos e remédios.
- Planejar as atividades diárias com base nas informações oficiais sobre os horários de maior ocorrência de fumaça no intuito de minimizar a exposição.



Medidas preventivas para evitar o surgimento e a propagação de incêndios

- Nunca atirar bitucas de cigarros ou fósforos acesos na vegetação.
- Não soltar balões ou fogos de artifícios.
- Não acender fogueiras.
- Não transportar ou manusear líquidos inflamáveis.
- Realizar aceiros (desbaste de um terreno em volta de propriedades, matas e coivaras) preventivos para impedir propagação de incêndio. A largura do aceiro é ditada pelo tipo de vegetação, o terreno, a intensidade do incêndio e as condições climáticas.



Primeiros cuidados em situações de queimaduras

- Não remover roupas aderidas à área da pele afetada, lavar com água corrente fria e não usar pastas, pomadas ou óleos. Em casos de queimaduras leves ou graves, procurar assistência médica o mais rápido possível.

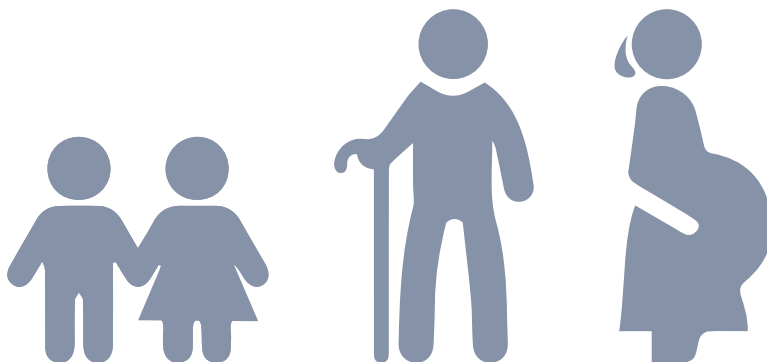


Cuidados com a água para consumo humano

- Em situações de incêndios florestais próximos a nascentes, rios, poços ou outras fontes de coleta de água, é importante redobrar os cuidados com a água destinada ao consumo humano. A fumaça, as cinzas e outros resíduos provenientes do fogo podem contaminar a água, comprometendo sua qualidade e oferecendo riscos à saúde. Recomenda-se:
 - ▶ evitar consumir água de fontes próximas às áreas atingidas pelo fogo, se ou enquanto apresentar cor, cheiro ou resíduos visuais dos incêndios florestais;
 - ▶ dar preferência à água tratada fornecida pelas companhias de abastecimento ou outras fontes de água devidamente tratada, especialmente para preparo de alimentos, ingestão e higiene pessoal e de utensílios.
- Em caso de dúvidas sobre a qualidade da água, consultar os dados disponíveis no Painel Vígiagua – ferramenta interativa do Ministério da Saúde que reúne informações sobre a qualidade da água para consumo humano nos municípios brasileiros – ou entrar em contato com a vigilância ambiental ou sanitária local (Brasil, 2021).
- Caso não tenha acesso à água fornecida pelas companhias de abastecimento ou outras fontes de água devidamente tratadas, fazer o tratamento intradomiciliar da água: adicionar solução de hipoclorito de sódio 2,5% (2 gotas para cada litro de água) e aguardar 30 minutos antes do consumo, ou ferver a água, contando 5 minutos após o início da fervura. Consumir a água tratada intradomiciliar dentro de 24 horas (Brasil, 2016).

3.2 Recomendações específicas para populações em situação de vulnerabilidade e com condições clínicas de risco à saúde

- Crianças menores de 5 anos, pessoas idosas, pessoas com comorbidades e gestantes devem redobrar a atenção para as recomendações descritas anteriormente para a população em geral. É crucial estar atento a sintomas respiratórios ou outras complicações de saúde e buscar atendimento médico o mais rapidamente possível. Para adultos e pessoas idosas, há um aumento do risco de eventos cardiovasculares e respiratórios combinados



- Pessoas do grupo de risco devem:
 - ▶ buscar atendimento médico para atualizar seu plano de tratamento;
 - ▶ manter medicamentos e itens prescritos pelo profissional médico disponíveis para o caso de crises agudas;
 - ▶ buscar atendimento médico na ocorrência de sintomas de crises;
 - ▶ avaliar a necessidade e a segurança de se afastar temporariamente da área impactada pela sazonalidade dos incêndios florestais.

Referências

AKAGI, S. K. *et al.* Emission factors for open and domestic biomass burning for use in atmospheric models. **Atmospheric Chemistry and Physics**, Göttingen, v. 11, p. 4039-4072, 2011. DOI: <https://doi.org/10.5194/acp-11-4039-2011>. Disponível em: <https://acp.copernicus.org/articles/11/4039/2011/acp-11-4039-2011.pdf>. Acesso em: 14 ago. 2025.

BRASIL. Ministério da Saúde. **Painel de vigilância da qualidade da água para consumo humano**: amostras analisadas pelo SUS. Brasília, DF: MS, 2021. Disponível em: https://infoms.saude.gov.br/extensions/SEIDIGI_DEMAS_SISAGUA_VIGILANCIA/SEIDIGI_DEMAS_SISAGUA_VIGILANCIA.html. Acesso em: 6 nov. 2025.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. **Orientações para o tratamento intradomiciliar da água de consumo humano em situações de desastres**. Brasília, DF: MS, 2016. Disponível em: https://bvsmms.saude.gov.br/bvs/folder/orientacoes_tratamento_intradomiciliar_agua_consumo_humano_situacoes_desastres.pdf. Acesso em: 9 ago. 2025.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria-Executiva. Subsecretaria de Planejamento e Orçamento. **Relatório anual de gestão 2024**. Brasília, DF: MS, 2025. Disponível em: https://bvsmms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/relatorio_anual_gestao_2024.pdf. Acesso em: 4 nov. 2025.

BRASIL. Presidência da República. **Decreto-Lei n.º 2.848, de 7 de dezembro de 1940**. Código Penal. Brasília, DF: PR, 1940. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto-lei/del2848.htm. Acesso em: 12 ago. 2025.

BRASIL. Presidência da República. **Lei n.º 9.605, de 12 de fevereiro de 1998.** Dispõe sobre as sanções penais e administrativas derivadas de condutas e atividades lesivas ao meio ambiente e dá outras providências. Brasília, DF: PR, 1998. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l9605.htm. Acesso em: 12 ago. 2025.

BRASIL. Presidência da República. **Lei n.º 14.850, de 2 de maio de 2024.** Institui a Política Nacional de Qualidade do Ar. Brasília, DF: PR, 2024a. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2023-2026/2024/lei/L14850.htm. Acesso em: 25 mar. 2025.

BRASIL. Presidência da República. **Lei n.º 14.944, de 31 de julho de 2024.** Institui a Política Nacional de Manejo Integrado do Fogo e altera as Leis n.ºs 7.735, de 22 de fevereiro de 1989; 12.651, de 25 de maio de 2012 (Código Florestal); e 9.605, de 12 de fevereiro de 1998 (Lei dos Crimes Ambientais). Brasília, DF: PR, 2024b. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2023-2026/2024/Lei/L14944.htm. Acesso em: 12 ago. 2025.

CONSELHO NACIONAL DE SAÚDE (Brasil). **Resolução n.º 588, de 12 de julho de 2018.** Institui a Política Nacional de Vigilância em Saúde (PNVS). Brasília, DF: CNS, 2018. Disponível em: https://bvsms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/cns/2018/res0588_13_08_2018.html. Acesso em: 25 mar. 2025.

ENVIRONMENT PROTECTION AUTHORITY VICTORIA. **Check air and water quality.** [S. l]: EPA Victoria, 2024. Disponível em: <https://www.epa.vic.gov.au/for-community/airwatch>. Acesso em: 24 mar. 2025.

EUROPEAN CENTRE FOR MEDIUM-RANGE WEATHER FORECASTS. **CAMS global atmospheric composition forecasts.** [S. l]: ECMWF, 2025. Disponível em: <https://ads.atmosphere.copernicus.eu/datasets/cams-global-atmospheric-composition-forecasts?tab=overview>. Acesso em: 12 maio 2025.

FORGIONI, F. P. *et al.* Aerosol transport from Amazon biomass burning to southern Brazil: a case study of an extreme event during September 2024. **Atmosphere**, [S. l], v. 16, n. 10, p. 1138, 2025. DOI: <https://doi.org/10.3390/atmos16101138>. Disponível em: <https://www.mdpi.com/2073-4433/16/10/1138>. Acesso em: 8 ago. 2025.

HEALTH EFFECTS INSTITUTE. **New report on global air quality funding.** Boston: HEI, 2023. Disponível em: <https://www.healtheffects.org/announcements/new-report-global-air-quality-funding>. Acesso em: 14 ago. 2025.

INSTITUTO NACIONAL DE PESQUISAS ESPACIAIS (Brasil). **INPE registra queda expressiva de focos de queimadas em 2025.** São José dos Campos: Inpe, 2025. Disponível em: <https://www.gov.br/inpe/pt-br/assuntos/ultimas-noticias/inpe-registra-queda-expressiva-de-focos-de-queimadas-em-2025>. Acesso em: 6 nov. 2025.

INSTITUTO NACIONAL DE PESQUISAS ESPACIAIS (Brasil). **Programa Queimadas**. São José dos Campos: Inpe, 2025. Disponível em: <https://terrabrasilis.dpi.inpe.br/queimadas/portal/>. Acesso em: 14 maio 2025.

INTERGOVERNMENTAL PANEL ON CLIMATE CHANGE. **Climate change 2023: synthesis report**. Geneva: IPCC, 2023. Disponível em: <https://www.ipcc.ch/report/ar6/syr/>. Acesso em: 1º maio 2025.

MARENGO, J. A. *et al.* Changes in climate and land use over the Amazon Region: current and future variability and trends. **Frontiers in Earth Science**, Lausanne, v. 6, Dec. 2018. DOI: <https://doi.org/10.3389/feart.2018.00228>. Disponível em: <https://www.frontiersin.org/journals/earth-science/articles/10.3389/feart.2018.00228/full>. Acesso em: 14 ago. 2025.

MARENGO, J. A. *et al.* Extreme drought in the Brazilian Pantanal in 2019-2020: characterization, causes, and impacts. **Frontiers in Water**, Lausanne, v. 3, Feb. 2021. DOI: <https://doi.org/10.3389/frwa.2021.639204>. Disponível em: <https://www.frontiersin.org/journals/water/articles/10.3389/frwa.2021.639204/full>. Acesso em: 1º maio 2025.

ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DA SAÚDE. **AirQ+**: software tool for health risk assessment of air pollution. Geneva: OMS, 2016. Disponível em: <https://www.who.int/tools/airq>. Acesso em: 25 jul. 2025.

ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DA SAÚDE. **WHO global air quality guidelines: particulate matter (PM_{2.5} and PM₁₀), ozone, nitrogen dioxide, sulfur dioxide and carbon monoxide**. Geneva: OMS, 2021. Disponível em: <https://www.who.int/publications/i/item/9789240034228>. Acesso em: 14 maio 2025.

PEREIRA, A. *et al.* Validação de focos de calor utilizados no monitoramento orbital de queimadas por meio de imagens TM. **Cerne**, Lavras, v. 18, n. 2, p. 335-343, abr./jun. 2012. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/cerne/a/f8FXmqMx3PdxwNNBjdQHxxg/>. Acesso em: 22 jul. 2025.

PROGRAMA DAS NAÇÕES UNIDAS PARA O MEIO AMBIENTE. **Spreading like wildfire: the rising threat of extraordinary landscape fires**. Nairobi: PNUMA, 2022. Disponível em: <https://www.unep.org/resources/report/spreading-wildfire-rising-threat-extraordinary-landscape-fires>. Acesso em: 14 ago. 2025.



Conte-nos o que pensa sobre esta publicação.
CLIQUE AQUI e responda a pesquisa.

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



MINISTÉRIO DA
SAÚDE

Governo
Federal