



ProgramaQueimadas  
monitoramento por satélites - INPE

**PROGRAMA QUEIMADAS - INPE**

<http://www.inpe.br/queimadas/>



## **FUMAÇOGRAMA**

### **DICAS DE INTEPRETAÇÃO**

#### **FUMAÇOGRAMAS – MODELO BRAMS 20KM**

Os fumaçogramas consistem de seis gráficos que representam a previsão da evolução temporal das seguintes variáveis:

- 1- Fumaça em  $\mu\text{g}/\text{m}^2$
- 2- Material particulado fino PM 2,5 em  $\mu\text{g}/\text{m}^3$
- 3- Temperatura do ar à superfície em graus Celsius
- 4- Vento à superfície - representada de duas formas:
  - a) a linha azul indica a magnitude do vento em metros por segundo (m/s)
  - b) as setas pretas a direção e a magnitude
- 5- Precipitação (quantidade de chuva, granizo ou neve convertida para água equivalente, expressa em milímetros por hora (mm/h))
- 6- Altura da camada de mistura em metros

## Dicas de utilização e interpretação de cada variável:

### 1- Fumaça:

A fumaça é estimada pela integração vertical das partículas finas com diâmetro inferior a 2,5 micrômetros (PM25) obtidos por diferentes emissões.

No gráfico os valores de fumaça para cada ponto são apresentados por histogramas distribuídos em hora em unidade de  $\mu\text{g}/\text{m}^2$ , onde os valores máximos correspondem os picos superiores. Valores de fumaça mais altos correspondem a maior quantidade de material particulado na atmosfera.

Os altos valores de fumaça são encontrados em regiões urbanas e rurais. As áreas urbanas também apresentam elevadas taxas de PM25 em decorrência das fontes veiculares e industriais, enquanto as regiões rurais há ocorrência de queimadas/incêndios florestais e também predomínio de partículas em suspensão.

Para valores de fumaça, a concentração média de 24 horas não deve exceder o valor de 100 microgramas por metro quadrados de ar. Portanto, valores de fumaça superiores a  $100 \mu\text{g}/\text{m}^2$  ocasionam efeitos adversos sobre o bem-estar da população, assim como o dano mínimo à fauna, à flora, aos materiais e ao meio ambiente em geral.

### 2- Material particulado fino com diâmetro igual ou inferior a 2.5 micrômetro ( $\mu\text{m}$ ):

A concentração de PM25 para cada localidade é estimado no primeiro nível do modelo, ou seja, o nível em que vive o ser humano. No gráfico os valores de PM25 para cada ponto são apresentados por histogramas distribuídos hora em unidade de  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ , onde os valores máximos correspondem os picos superiores. As máximas concentrações de PM25 estão associadas tanto às regiões urbanas devido às fontes veiculares e indústrias e regiões com focos de queimadas e incêndios florestais.

De acordo com a Agência de Proteção Ambiental dos Estados Unidos (*United States Environmental Protection Agency – EPA*), a concentração média de PM2.5 superiores a valores de  $89 \mu\text{g}/\text{m}^3$  em 1-3horas já são considerados nocivos a grupos de risco (pessoas com doenças respiratórias ou cardíacas, idoso e as crianças).

Na regulamentação brasileira (CONAMA N.º 003 de 28 de junho de 1990), a concentração média de partículas inaláveis em 24 horas não deve exceder mais de uma vez por ano, o valor de 150 microgramas por metro cúbico de ar ( $150 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ).

Informações mais detalhadas sobre os padrões de qualidade do ar do CONAMA N.º 003 de 28 de junho de 1990 podem ser encontrados em: [www.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=100](http://www.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=100).

3- Temperatura do ar: nota-se nos gráficos que além das variações associadas a tempo ativo (frente fria, massas de ar, trovoadas, etc.) existem fortes variações diurnas (as temperaturas máximas ocorrem em torno de 14-15 horas local e as mínimas em torno de 05-06 horas local, em geral). Temperatura aumenta lentamente antes da chegada de frente fria e diminui rapidamente após a sua passagem, nas regiões sul, sudeste e centro-oeste. Por exemplo, o início da queda da temperatura (descontada a variação diurna) indica a hora da passagem da frente pelo local.

#### 4- Vento à superfície:

Para o gráfico de vento cabe aqui alguns importantes esclarecimentos:

- a) o comprimento da seta é proporcional a magnitude do vento em metros por segundo (m/s);
- b) uma seta apontando da esquerda para a direita significa vento vindo de oeste e indo para leste; uma apontando de cima para baixo significa vento vindo do norte e indo para o sul, as demais orientações tem significado semelhante.

Além de facilitar a dispersão o vento também indica a direção a qual a fumaça vai tomar. Por exemplo, se o vento estiver soprando de norte, a fumaça tende a se concentrar no setor sul do terreno.

#### 5- Precipitação:

- a) a altura do histograma representa a taxa de precipitação em milímetros por hora;
- b) o intervalo entre o início e o fim do episódio de precipitação (chuva) é a duração da chuva;
- c) a área do histograma (parte hachurada) representa a chuva acumulada durante o episódio;
- d) quando não existe nenhuma área hachurada no histograma, significa ausência da previsão de chuva.

As chuvas além de inibir e extinguir as queimadas também “lavam” a atmosfera dissipando a fumaça.

6- Altura da camada limite (ACL): é importante de se acompanhar, pois por meio dela é possível se determinar até que altura a fumaça vai se estender verticalmente. Quando a ACL estiver baixa a fumaça tende a ficar retida próximo à superfície, mas se a ACL estiver alta, a fumaça tende a se dispersar com mais facilidade. A ACL, em geral, fica mais baixa durante à noite e à madrugada, mas à medida que o dia avança ela tende a aumentar. Dias frios, como por exemplo, depois da passagem de uma frente fria, são propícios a manter a ACL em baixos níveis.