

# EMPREGO DO ÍNDICE DE MONTE ALEGRE EM UM SISTEMA DE INFORMAÇÕES GEOGRÁFICAS NA PRODUÇÃO DE MAPAS DIÁRIOS DE RISCO DE INCÊNDIOS EM ÁREAS FLORESTAIS.

Sílvio F. de B. FERRAZ<sup>1</sup>, Carlos A. VETTORAZZI<sup>2</sup>

## RESUMO

Apartir da integração de dados, em um sistema de informações geográficas, sobre os meios físico, biótico e antrópico, foi criado um mapa-base de risco de incêndios florestais para a Estação Experimental de Tupi, do Instituto Florestal de São Paulo, em Piracicaba. Para ajustar o mapa-base a situações meteorológicas distintas foi introduzido no estudo o Índice de Monte Alegre (acumulativo) desenvolvido no Estado do Paraná. A introdução dessa variável permitiu a obtenção de mapas diários de risco de incêndios, cuja validação foi realizada por meio de checagens de campo e entrevistas com funcionários e pesquisadores da Estação Experimental.

## INTRODUÇÃO

Os incêndios florestais têm sido uma das maiores preocupações das autoridades responsáveis pelos setores de manejo e proteção florestal. Tanto nas áreas de preservação e parques, como também nas empresas de exploração florestal, a preocupação com incêndios é constante, devido à grande probabilidade de ocorrência em certas épocas e também pelos prejuízos irrecuperáveis que causam. Muito se avançou nos recursos voltados para o combate aos incêndios, porém, estes recursos serão mais eficientes quando houver um planejamento estratégico para utilizá-los. Neste contexto, a determinação do risco de incêndio vem auxiliar o planejamento de combate, indicando locais e situações de maior preocupação (Ferraz & Vettorazzi, 1996).

O mapeamento de risco de incêndios tem como objetivo a identificação de regiões com maiores ou menores riscos em uma área de floresta, nativa ou implantada. Um dos métodos que vem sendo utilizados para mapeamento de risco de incêndios é a utilização de fatores inerentes à área e vegetação local, como relevo, tipos vegetais, uso da terra, dados meteorológicos locais, além de outros. Todos estes dados são analisados de acordo com a sua distribuição espacial na área e, para a obtenção de um resultado melhor, a análise pode ser realizada através de um Sistema de Informações Geográficas (Chuvieco & Congalton, 1989).

Outro método utilizado na prevenção de incêndios tem sido o cálculo de um índice de risco, baseado nas informações principalmente de precipitação, temperatura e umidade relativa do ar. O índice de risco de incêndios é um sistema gerenciador do controle de incêndios, que integra os efeitos de fatores de risco em um ou mais índices quantitativos ou qualitativos (Brown & Davis, 1973). Segundo Soares (1984), as utilidades do uso de índices de risco de incêndios são várias, destacando-se: planejamento do controle de incêndios; permissão para queimas controladas etc.

O objetivo deste trabalho foi integrar um índice específico (Índice de Monte Alegre) ao mapeamento de risco, permitindo assim a produção de mapas diários de risco de incêndios.

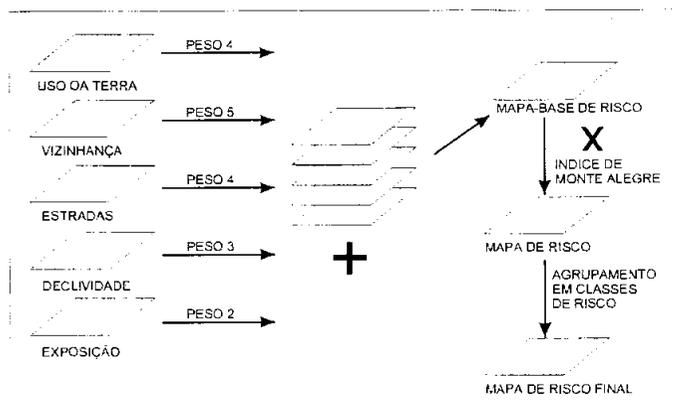
## MATERIAL E MÉTODOS

Como área de estudo para o presente trabalho foi utilizada a Estação Experimental de Tupi, do Instituto Florestal de São Paulo, em Piracicaba. Através da integração em um SIG, de cinco planos de

<sup>1</sup>Estudante do curso de graduação em Engenharia Florestal, ESALQ/USP, Bolsista de Iniciação Científica do CNPq / PIBIC.

<sup>2</sup>Professor Doutor, Departamento de Engenharia Rural, ESALQ/USP, Caixa Postal 9, 13418-900, Piracicaba, SP, e-mail cavettor@carpa.ciagri.usp.br.

informação para a área de estudo (uso da terra, estradas e carregadores, declividade, exposição e vizinhança), com seus devidos pesos referentes à sua importância para o risco de incêndios, foi obtido um mapa denominado “mapa-base de risco” (Figura 1). Cada ponto (pixel) do mapa resultante representou a soma dos valores do mesmo ponto em cada plano de informação, agrupando todas informações com seus respectivos pesos. Para melhor visualização das áreas de risco, os pontos foram agrupados em classes de risco.



**Figura 1** - Obtenção do mapa final de risco de incêndio.

A incorporação das variáveis meteorológicas ao estudo deu-se através da Fórmula de Monte Alegre (índice acumulativo), desenvolvida no Estado do Paraná por Soares (1984), que determina o grau de perigo utilizando-se da umidade relativa do ar medida às 13:00h, através da equação:

$$FMA = \sum_{n=1}^n \frac{100}{H}$$

onde: n = número de dias sem chuva  
H = umidade relativa do ar (em %)

A fórmula de Monte Alegre sofre algumas alterações devido à ocorrência de chuvas, conforme o total precipitado.

Este índice propõe a seguinte escala de risco ( Tabela 1 ) decorrente dos valores obtidos com o cálculo da FMA.

**Tabela 1** - Escala de risco segundo a Fórmula de Monte Alegre

Valor da FMA	Grau de Risco
≤ 1.0	Nulo
1.1 a 3.0	Pequeno
3.1 a 8.0	Médio
8.1 a 20.0	Alto
> 20.0	Muito Alto

Fonte: Soares (1984)

Após o cálculo da FMA, estabeleceu-se que o índice deveria ter uma variação fixada entre 0 e 20. Desse modo, quando a FMA apresentasse valores maiores que o valor máximo 20, deveriam ser reduzidos a este valor, padronizando a variação do índice. O mapa final de risco de incêndios pode ser obtido multiplicando-se o “mapa-base” pelo valor do Índice de Monte Alegre. Para melhor visualização da distribuição espacial do risco, os pixels foram agrupados em 7 classes de risco.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

A metodologia empregada permitiu a elaboração de mapas diários de risco de incêndios para a Estação Experimental de Tupi, checados por meio de trabalho de campo e entrevistas com funcionários e pesquisadores da Estação Experimental. Um exemplo de mapa diário de risco é apresentado na Figura 2, para a data de 18 de junho de 1994, na Estação Experimental de Tupi.

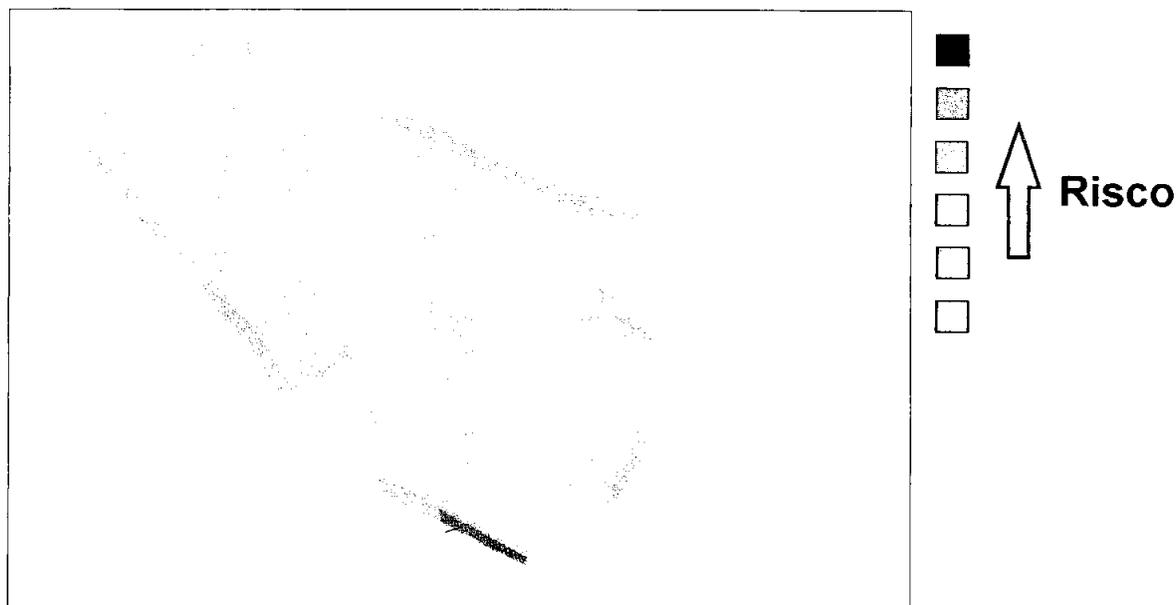


Figura 2 - Mapa de risco de incêndios para 18 de junho de 1994 (E. E. de Tupi).

## CONCLUSÕES

A metodologia empregada permite a obtenção de mapas diários de risco, desde que haja disponibilidade imediata dos dados necessários ao trabalho, bem como possibilidade de atualização constante das informações sobre os meios físico, biótico e antrópico da área de estudo.

## BIBLIOGRAFIA

- BROWN, A.A.; DAVIS, K. P. *Forest Fire: Control and Use*. New York, McGraw-Hill, 686p. 1973.
- CHUVIECO, E.; CONGALTON, R. G. Application of Remote Sensing and Geographic Information Systems to Forest Fire Hazard Mapping. *Remote Sensing of Environment*, v.29, p.147-159. 1989.
- FERRAZ, S.F. de; VETTORAZZI, C.A. Emprego de um Sistema de Informações Geográficas no Mapeamento de Risco de Incêndios Florestais. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL SOBRE ECOSISTEMAS FLORESTAIS, 4. Belo Horizonte. *Resumos*. Belo Horizonte, p. 45-46. 1996.
- SOARES, R. V. *Prevenção e controle de incêndios florestais*. Curitiba, FUPEF - Fundação de Pesquisas Florestais do Paraná, 160p., 1984.