

N.3, jul./98, p.1-5

## CARACTERIZAÇÃO DOS PADRÕES ESPACIAIS E TEMPORAIS DAS QUEIMADAS NA AMAZÔNIA LEGAL

Evaristo Eduardo de Miranda<sup>1</sup>  
Eduardo Caputi<sup>2</sup>  
Anderson Soares Ferreira<sup>3</sup>

### 1. Introdução

Os últimos acontecimentos envolvendo queimadas e incêndios em Roraima alertaram a opinião pública sobre esse grave fenômeno. A Embrapa Monitoramento por Satélite teve participação de destaque auxiliando o combate ao fogo, através da instalação em Boa Vista de um sistema de aquisição, tratamento e distribuição de imagens dos satélites NOAA. Esse sistema permitia a detecção e a identificação dos focos de fogo em todo o Estado, orientando as equipes de controle e combate (<http://www.nma.embrapa.br/queimadas>). Mas a dimensão atingida pela prática das queimadas e pela ocorrência de incêndios é mundial envolvendo países muito diferentes como México, Indonésia, Austrália, Estados Unidos, Países Mediterrânicos etc. O agravamento desses processos e suas consequências ambientais têm sido objeto de preocupação e polêmica a nível nacional e internacional (CEPAL, 1990; Fontan, 1993; John, 1992), sobretudo no que refere-se a Amazônia.

O fenômeno das queimadas é generalizado na agricultura brasileira. Está presente desde os sistemas de produção menos intensificados - como os de caça e coleta dos indígenas - na agricultura mais intensificada como a cana de açúcar, o algodão e os cereais. Seu impacto ambiental também preocupa, mas só será elucidado através de trabalhos científicos e não a partir de tomadas de posição empíricas ou ideológicas.

Este trabalho apresenta uma nova pesquisa em andamento na Embrapa Monitoramento por Satélite sobre as queimadas. Recuperando e valorizando os dados obtidos em oito anos de monitoramento orbital - quanto a ocorrência, localização, dinâmica espacial e temporal das queimadas em todo o território nacional, a unidade pretende identificar, através de técnicas de geoestatística, os padrões espaciais e temporais relevantes do fenômeno em toda a região da Amazônia Legal.

<sup>1</sup> Doutor em ecologia, pesquisador da Embrapa Monitoramento por Satélite ([mir@nma.embrapa.br](mailto:mir@nma.embrapa.br))

<sup>2</sup> Analista de sistemas, técnico da Embrapa Monitoramento por Satélite ([edu@nma.embrapa.br](mailto:edu@nma.embrapa.br))

<sup>3</sup> Tecnólogo em processamento de dados, estagiário da Embrapa Monitoramento por Satélite ([anderson@nma.embrapa.br](mailto:anderson@nma.embrapa.br))

## 2. Antecedentes e objetivos

Visando obter dados científicos adicionais sobre o tema das queimadas na Amazônia e no Brasil e gerar uma informação sistemática e adequada para a opinião pública nacional e internacional, a Embrapa Monitoramento por Satélite vem estruturando um sistema de monitoramento, mapeamento e divulgação semanal das queimadas ocorridas no país durante os meses secos no inverno, com base no uso de imagens orbitais dos satélites NOAA e seu sensor AVHRR (Miranda, E. et al., 1994).

Nesse sistema, pesquisadores do Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE), da Embrapa Monitoramento por Satélite e da organização não governamental ECOFORÇA - Pesquisa e Desenvolvimento elaboraram, com o apoio da Agência Estado (AE), programas de computador e rotinas informatizadas que organizam em mapas semanais, mensais e anuais, os dados obtidos diariamente pelo satélite NOAA-AVHRR, em Cachoeira Paulista, pelo INPE.

Os dados obtidos podem ser consultados através da Internet de forma livre e gratuita, na URL: <http://www.nma.embrapac.br/projetos/qmd>. Operacional e com seus resultados difundidos desde 1991 esse sistema é objeto de aperfeiçoamentos constantes e têm sido consolidado pela aquisição de uma antena de recepção de dados NOAA pela Embrapa Monitoramento por Satélite.

## 3. Pesquisa em Andamento

Com base nos dados de queimadas disponíveis desde 1991, a equipe da Embrapa Monitoramento por Satélite estruturou, através do geoprocessamento, um sistema de mapeamento de queimadas específico para o conjunto da Amazônia Legal.

A Amazônia Legal foi dividida em células de meio grau de longitude por um grau de longitude. Esse mapa base está sendo usado para espacializar os dados de queimadas mensais e anuais, em termos numéricos e em classes e para a confrontação com outros mapas temáticos. Um exemplo para o conjunto da Amazônia Legal pode ser observado nas figuras 1 e 2.

Os padrões espaciais e temporais das queimadas estão sendo definidos através de modelos matemáticos e estatísticos. Eles devem permitir a identificação dos seguintes fenômenos, áreas e processos de interesse:

- as áreas de maior concentração de queimada na Amazônia Legal;
- as áreas onde as queimadas têm aumentado mais nos últimos anos;
- as áreas de declínio das queimadas nos últimos anos;
- momentos mais críticos ao longo da estação seca em termos de ocorrência;
- as principais unidades de vegetação envolvidas nas áreas críticas;
- um mapeamento de síntese sobre os riscos de ocorrência de incêndios.

Todas as áreas críticas envolvidas serão cartografadas em escalas maiores e detalhadas em termos de identificação, qualificação, quantificação e monitoramento (coordenadas, localização, municípios envolvidos, superfícies envolvidas, infra-estrutura viária etc.). O trabalho deverá gerar informações numéricas e espaciais que possam contribuir para as operações de controle de prováveis incêndios florestais, na calha sul da Amazônia, ao longo da estação seca de 1998, sob a responsabilidade do ministério do Exército (COTER) e do Ministério do Meio Ambiente (IBAMA).

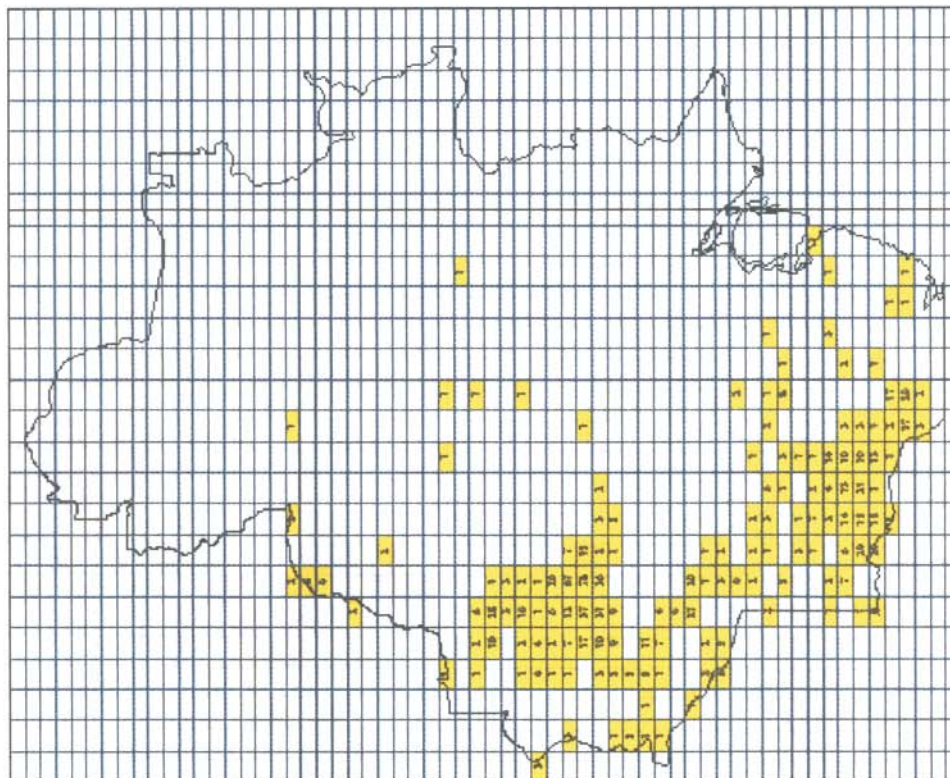


Monitoramento por Satélite

Monitoramento Orbital de Queimadas

Amazônia Legal

29 de Maio - 4 de Junho de 1998



Total de queimadas: 999  
 Total de quadriculas com queimadas: 144  
 Número mínimo de queimadas: 1  
 Número máximo de queimadas: 78  
 Número médio de queimadas: 6.94  
 Desvio padrão de queimadas: 10.84

Dados do Satélite NOAA: Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE - MCT)  
 Mapeamento Digital e Atribuição: Núcleo de Monitoramento Ambiental (Embrapa - MMA)  
 Interpretação Espacial e Análise Ambiental (ECCO/INPE)  
 Difusão: Agência Estado (AE)

Fig.1 Amazônia Legal – mapa numérico

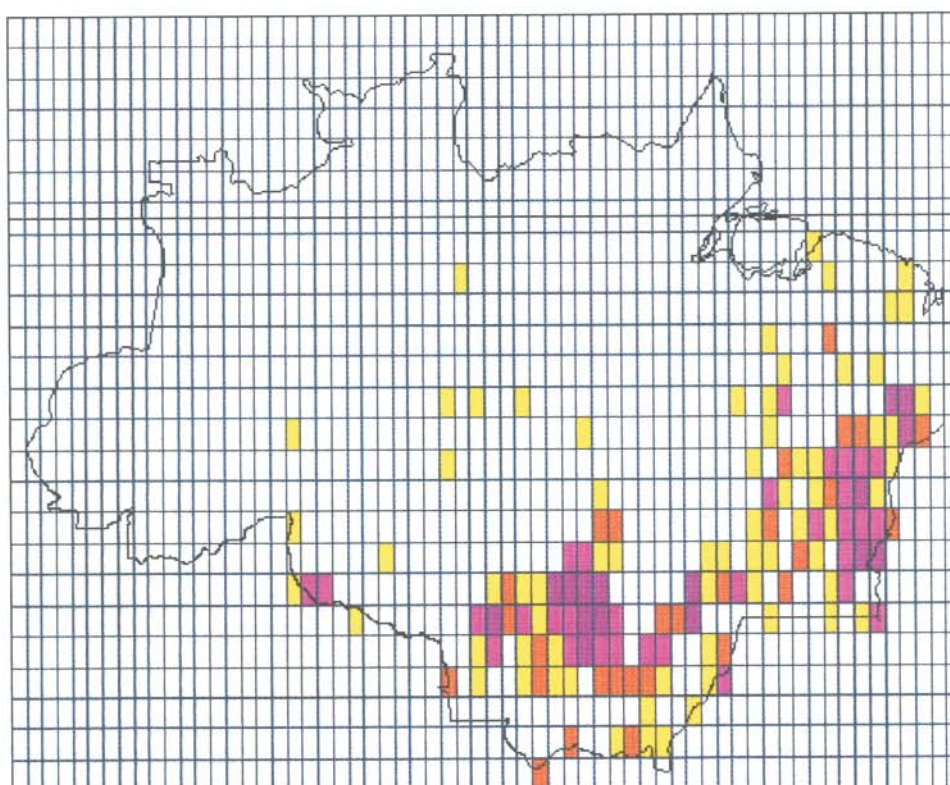


Monitoramento por Satélite

Monitoramento Orbital de Queimadas

Amazônia Legal

29 de Maio - 4 de Junho de 1998



Total de queimadas: 999	<b>Legenda</b> Nenhum 1-2 pontos 3-5 pontos 6-16 pontos 17-78 pontos
Total de quadriculas com queimadas: 144	
Número mínimo de queimadas: 1	
Número máximo de queimadas: 78	
Número médio de queimadas: 6,94	
Desvio padrão de queimadas: 10,84	

Dados do Satélite: INPE/INPE Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE - MEC)  
 Mapeamento Digital e Arte Final: Núcleo de Monitoramento Ambiental (Embrapa - NMA)  
 Interpretação Espacial e Análise Ambiental (ECOPORCA)  
 Difusão: Agência Estado (AE)

Fig. 2: Amazônia Legal – mapa de classes

## 6 - REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

CEPAL. Los posibles cambios climáticos en América Latina y el Caribe y sus consecuencias. In: REUNIÓN TÉCNICA DE EXPERTOS GUBERNAMENTALES "HACIA UN DESARROLLO AMBIENTALMENTE SUSTENTABLE", 12-14 set. 1990, Santiago de Chile. **Trabajos presentados...**

FONTAN, J. La pollution atmosphérique sous les tropiques. **La Recherche**, Paris, p.1-9, avr. 1993.

JOHN, L. Queimadas poluem o ar no Pantanal. **O Estado de São Paulo**, São Paulo, 28 ago. 1988.

JOHN, L. NASA estuda gás no ar no Brasil. **O Estado de São Paulo**, São Paulo, 15 ago. 1992. Caderno Ciência e Tecnologia, p.12.

MIRANDA, E.E. de; TAKEDA, A.M.; PANIAGO, C.F.A.; CAPUTI, E. Multi-institutional integration system for monitoring the burnings in Brazil. In: CONFERÊNCIA INTERNACIONAL DE INTEGRAÇÃO DE SISTEMAS (ICSI'94), 3., 18 ago. 1994, São Paulo. **Proceedings...** São Paulo: USP-IEEE, 1994. 4p.