

CARACTERIZAÇÃO DOS PADRÕES ESPACIAIS E TEMPORAIS DAS QUEIMADAS NA AMAZÔNIA LEGAL

Evaristo Eduardo de Miranda¹
Eduardo Caputi²
Anderson Soares Ferreira³

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.

¹ Doutor em ecologia, pesquisador da Embrapa Monitoramento por Satélite (mir@nma.embrapa.br)

² Analista de sistemas, técnico da Embrapa Monitoramento por Satélite (edu@nma.embrapa.br)

³ Tecnólogo em processamento de dados, estagiário da Embrapa Monitoramento por Satélite (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).

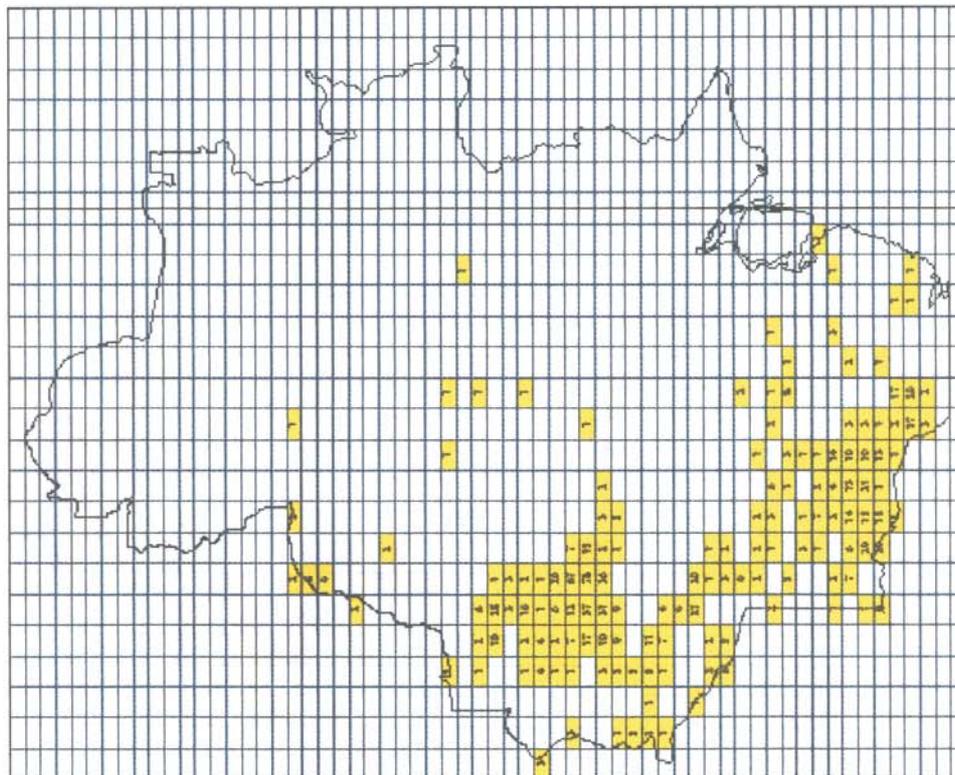


Monitoramento por Satélite

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 (ECCOFORÇA)
 Difusão: Agência Estado (AE)

Fig.1 Amazônia Legal – mapa numérico

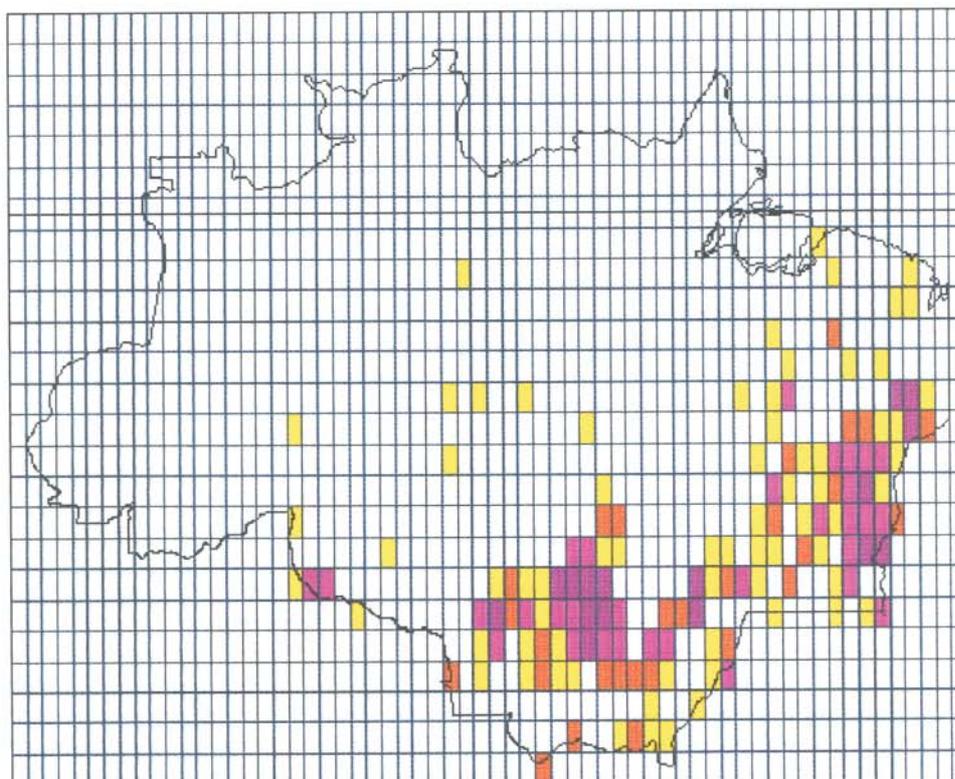


Monitoramento por Satélite

Monitoramento Orbital de Queimadas

Amazônia Legal

29 de Maio - 4 de Junho de 1998



<p>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</p>	<p>Legenda</p> <ul style="list-style-type: none"> Nenhum 1-2 pontos 3-5 pontos 6-16 pontos 17-78 pontos
--	--

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.