

## Estudo da Dinâmica da Vegetação na Calha Sul do Amazonas através do Uso de Imagens SPOT4

EVARISTO E. DE MIRANDA<sup>1</sup>

ALEJANDRO J. DORADO<sup>2</sup>

MARCELO GUIMARÃES<sup>2</sup>

<sup>1</sup> EMBRAPA/Monitoramento por Satélite

Rua Dr. Júlio Soares de Arruda, 803, Pq. São Quirino, 13088-300, Campinas, SP, Brasil

mir@nma.embrapa.br

<sup>2</sup> ECOFORÇA - Pesquisa e Desenvolvimento

Rua José Inocêncio de Campos, 148, Cambuí, 13024-230, Campinas, SP, Brasil

{alejo, marcelo@ecof.org.br}

**Abstract.** Burning is one of the most common agricultural practices in Brazil. The use of fire in agriculture reaches many different ecological and production systems, generating various environmental impacts in local and regional scales. The extent of land reached by burnings in Brazil has been the target of concern and controversy. The experimental objective of this proposal is to evaluate the potential use of SPOT4/VEGETATION imagery for estimating the extent of burned areas in the Southern Amazon Basin, Brazil. In the first phase, we gained more knowledge about the study area which has 800,000 sq. km in Mato Grosso State. The data simulation was done using mosaic NOAA/AVHRR images every 15 days. Data was obtained for channels 1, 2 and 3 and for NDVI during the winter time. Also, burning areas in this region were detected at the same time NDVI maps were generated for half of the month in September, October and November. Maps of the total burned areas were also generated for the same time. Vegetation maps were completely finished for eight sheets in the region, in the scale 1:250,000. All these maps are presented in this work. The analyses conducted concentrate on space-temporal patterns and on the quantification of burned areas. The preliminary assessment shows a spatial relationship between the reduction of NDVI and the occurrence of burnings, specially in September.

**Keywords:** Normalized Difference Vegetation Index; AVHRR/NOAA; Burnings; SPOT4/VEGETATION

### 1. Introdução

As queimadas representam uma das práticas agrícolas mais comuns no Brasil. O uso do fogo na agricultura atinge diferentes sistemas ecológicos e de produção, gerando vários impactos em escalas local e regional e sua extensão tem sido alvo de controvérsias (Miranda *et al.*, 1992; Miranda 1993; Miranda *et al.* 1993b).

Nesse sentido, este projeto pretende fornecer um melhor entendimento da dinâmica da vegetação na região sudoeste da Bacia Amazônica, através da

avaliação do uso potencial de imagens derivadas do satélite SPOT4/VEGETATION, para estimar a extensão de áreas queimadas.

A área de estudo está localizada no estado do Mato Grosso compreendendo 800.000 km<sup>2</sup>, representando uma transição entre o cerrado e a floresta úmida (Miranda, 1994). O uso de fogo nos campos e a prática de desmatamento, seguida pela queimada para abrir novos campos para agricultura e pastagens são muito comuns, caracterizando uma região com grandes propriedades rurais e uma contínua mudança nos usos da terra, favorecendo a aplicação de dados do SPOT4/VEGETATION.

## **2. Objetivos**

Os principais objetivos deste trabalho são:

- 1) Desenvolver medidas multi-espectrais para detecção dos locais de queimadas, através de dados NOAA/AVHRR e das áreas queimadas, através do SPOT4/VEGETATION;
- 2) A análise multi-temporal de índices de vegetação diferença normalizada (NDVI), relacionados às dinâmicas dos processos de superfície e que influenciam o desenvolvimento da vegetação (disponibilidade hídrica, tipos de solo, situação topográfica, uso e manejo das terras), na área de transição entre a floresta úmida e o cerrado.

## **3. Métodos**

A primeira simulação de dados do SPOT4/VEGETATION foi feita através de dados NOAA/AVHRR e LANDSAT5/TM. Durante a estação seca (julho a novembro), foram detectados fogos e queimadas através de dados NOAA/AVHRR, assim como mosaicos quinzenais relativos aos canais 1, 2 e 3 e índices de vegetação (NDVI), em resolução espacial de 1500 metros, relativos ao período de julho a novembro de 1996.

As unidades de vegetação foram mapeadas em detalhe utilizando dados LANDSAT5/TM, isto é, 17 unidades, concluindo a fase de mapeamento em oito cartas em escala 1:250.000.

## **4. Resultados e discussão**

Após a aquisição de dados derivados do satélite LANDSAT5/TM e a conclusão da fase de mapeamento de vegetação, problemas operacionais impediram que os dados NOAA/AVHRR para as duas quinzenas de julho e agosto de 1996 fossem adquiridos.

As primeiras simulações tentaram comparar mapas de queimadas e de NDVI, sendo também relacionados aos mapas de unidades de vegetação. Os mapas de índice de vegetação foram reduzidos para uma resolução espacial de cerca de 30°, a fim de compará-los aos de queimadas. Em geral, pontos de queimadas são mais comuns em áreas com valores mais baixos de NDVI, sendo mais perceptíveis em setembro. Em novembro, com o início da estação chuvosa, as queimadas começam a desaparecer e os valores de NDVI apresentam-se mais elevados (Santos *et al.*, 1993; Lacruz *et al.*, 1994).

As comparações estatísticas entre subgrupos das unidades espaciais mostraram uma fraca correlação entre os NDVI e os número de áreas queimadas. O valor de  $r$  em ambas quinzenas de setembro não foi muito significativo ( $r=0.111$  e  $r=0.202$ ).

O fogo não é um fenômeno natural na área, sendo a presença humana sua principal causa, potencializado pelas condições climáticas e os tipos de vegetação. Os primeiros resultados permitem inferir que o modelo de distribuição humana e da agricultura afetam os padrões de áreas queimadas. A dinâmica da vegetação após o fogo permite afirmar que o crescimento é independente das chuvas e essa característica é utilizada pelos agricultores como uma técnica para obter pastagens prematuras (de grande interesse para a pecuária), mesmo que a fitomassa final das áreas queimadas seja de uma qualidade inferior às das áreas não queimadas.

No cerrado, os valores de NDVI crescem rapidamente após o fogo mas o mesmo não ocorre em áreas desflorestadas ou queimadas. Por essa razão, a avaliação de áreas queimadas tem que considerar a vegetação envolvida: cerrado, floresta etc. Este trabalho continua em andamento e após o bem sucedido lançamento do satélite SPOT4/VEGETATION, no mês de março, os seus produtos estão sendo fornecidos à ECOFORÇA e devem representar um significativo suporte para este tipo de análise.

## 5. Bibliografia

- Lacruz, S. P.; Santos, J. R. Shimabukuro, Y. E.; Miranda, E. E. de. Multitemporal NOAA/ AVHRR data to analyse seasonal changes on vegetation at contact areas between forest and savanna woodland. In: INTERNATIONAL SIMPOSIUM ON RESOURCES AND ENVIRONMENTAL MONITORING (ISPRS), 7, 1994, Rio de Janeiro. Proceedings... São José dos Campos, MCT/ INPE, 1994. v. 30, n. 7a, 1994.
- Miranda, E. E. de; Miranda, J. R. Dinâmica espaço temporal das queimadas no Brasil. In: CONGRESSO LATINO AMERICANO DE ECOLOGIA, 2, Caxambú, 1992. Resumos...S.1:SEB, 1992. p.454-455.
- Miranda, E. E. de Variabilidad espaciotemporal de las quemadas en el Brasil. In: Interciencia, Caracas, Venezuela, v.18, no. 6, p. 300-301, nov./dez. 1993.
- Miranda, E. E. de Variabilidade espaço-temporal das queimadas no Brasil. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE SENSORIAMENTO REMOTO, 8, 1993, Curitiba. Anais... São José dos Campos: MCT/ INPE, 1993, v.2, p.197-201. (b)
- Miranda, E. E. de; Pierozzi Jr., I.; Batistella, M.; Duranton, J. F.; Lecoq, M., Static and dynamic cartographies of the biotopes of the grasshopper *Rhammatocerus schistocercoides* (Rhen, 1906) in the state of Mato Grosso, Brazil. Revista Selper, vol. 10, no. 3-4, p. 67-71, 1994.

Santos, J. R.; Shimabukuro, Y. E. O sensoriamento remoto como indicador das fenofases dos cerrados brasileiros: estudo de caso com dados AVHRR/ NOAA. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE SENSORIAMENTO REMOTO, 8, 1993, Curitiba. Anais... São José dos Campos: MCT/ INPE, 1993, v.2, p. 249-257.