

DELINEAMENTO DE QUEIMADA FLORESTAL EM DADOS DE BANDA L E POLARIZAÇÃO HH

Ana Carolina Bufalo¹
Dalton de Morisson Valeriano¹

¹Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais - INPE
Caixa Postal 515 - 12201-970 - São José dos Campos - SP, Brasil.
{ carol, dalton }@dsr.inpe.br

Abstract: Forest fires are increasing in dimension and frequency across the tropics. Remotely sensed data present as an important role in monitoring tropical cover changes. However, that region is frequently covered by cloud which compromises its observation. In this way, synthetic aperture radar (SAR) demonstrates as an useful tool to work in cooperation with optical sensors. Thus, JERS-1 SAR mosaics provided by the Global Rain Forest Mapping (GRFM) were utilized to study the applicability of radar data in the burned areas in the Brazilian Amazon regions. Preliminary results showed satisfactory outcomes.

Palavras-chave: remote sensing, tropical rain forest, burned areas, radar, sensoriamento remoto, floresta tropical, áreas de queimadas.

1. Introdução

A queima de florestas sempre esteve ligada com o desenvolvimento e expansão de terras para a plantação agrícola e criação de gado, principalmente em regiões de grandes extensões. Portanto, assim como o desmatamento em regiões tropicais, as queimadas são outra ameaça ambiental e que na maioria das vezes está intrinsecamente ligada com o desflorestamento previamente ocorrido (Couturier et al., 2001).

A vulnerabilidade das florestas tropicais ao fogo é determinada pela combinação da estrutura florestal e pelas condições micro-climáticas da região, incluindo a umidade relativa do ar e a umidade do solo (Uhl et al., 1988). O processo de queima da floresta inicia-se geralmente com o corte da área, as quais localizam-se nas proximidades de áreas agrícolas e de pastagem.

O sensoriamento remoto apresenta-se como uma ferramenta de monitoramento da cobertura do solo bastante eficaz, inclusive na detecção de áreas queimadas. Entretanto, assim como no estudo de desmatamento, a constante presença de nuvem dificulta a aquisição de imagens de satélites de boa qualidade, favorecendo a utilização de radares de abertura sintética (SAR), os quais têm o poder de penetração das nuvens durante o imageamento.

Dados de sensoriamento remoto são eficientes na análise das áreas queimadas, assim como a detecção do tamanho abrangido pela queimada e dos danos causados, possibilitando a aferição dos impactos ecológicos e econômicos originados que influenciarão a região atingida (Siegert e Hoffmann, 2000).

Sabe-se que as variações na estrutura da vegetação e a existência de água na cobertura do dossel (devido à presença de água nas folhas das copas das árvores) e solos expostos influenciam o retorno do sinal para radares (SAR) em banda C (Kasischke et al., 1997; de Jong et al., 2000). Por outro lado, radares em banda L têm a capacidade de penetração parcial do dossel e conseqüentemente interação com troncos e galhos, dependendo da atenuação do dossel (Saatchi et al., 2001; Rosenqvist et al. 2003). Dessa forma, é possível a

verificação de áreas que passaram pelo prévio processo de corte seletivo e que foram ou estão sendo queimadas (retorno intenso, brilhante).

Ainda são poucos os trabalhos de análise de queimadas utilizando sensoriamento remoto, principalmente aqueles em que se utilizam radares (SAR) para o estudo. Entretanto, Couturier et al. (2001) obteve bons resultados no estudo do retorno do sinal para a detecção de áreas secas e prováveis focos de queimadas, além do monitoramento e mapeamento em tempo real de riscos de fogo em áreas tropicais. Os autores ainda sugerem que dados de radar combinados com ações efetivas *in situ* podem evitar grandes queimadas. Dessa forma, o trabalho proposto é a identificação de áreas de queimada florestal, utilizando dados de radar na banda L e polarização HH do mosaico do JERS-1, proveniente do Global Rain Forest Mapping (**Figura 1**) na região da Amazônia Brasileira.

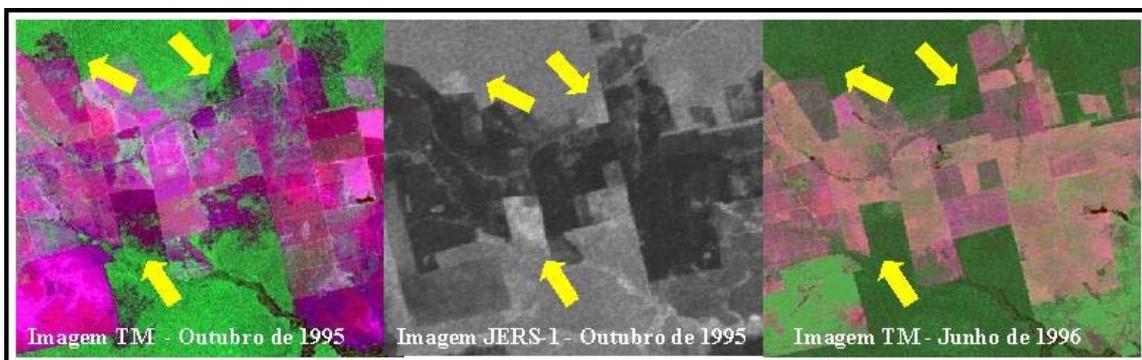


Figura 1 – Áreas de queimadas observadas previamente para o trabalho.

1.1 Área de estudo

Verificou-se toda a cena de órbita 225 e ponto 67 a fim de distinguir áreas com características de queimadas. Essa região está inserida no “Arco do Desmatamento”, localizado ao norte da cidade de São José do Xingu (MT), região fronteira dos estados do Pará (N) e Mato Grosso (S) – Brasil. As coordenadas geográficas da área são: 09° 30’ 17” a 10° 43’ 44” latitude Sul e 53° 46’ 11” a 51° 57’ 34” longitude Oeste. As áreas localizadas nas proximidades do N/NE do Estado do Mato Grosso e Sul do Pará são áreas de ocupação relativamente antigas, em torno de 30-35 anos, representando as áreas de ocupação consolidadas.

2. Materiais

2.1 Dados orbitais

- 4 cenas (120, 121, 126 e 127) do JERS-1 (SAR), banda L, com 23 cm de largura de banda, polarização HH e resolução espacial de 100m, provenientes do mosaico do projeto GRFM (Global Rain Forest Mapping) datadas no mês de outubro de 1995 ;
- cenas Landsat TM (bandas 3, 4 e 5), adquiridas em 19 de junho de 1994, 08 de julho de 1995, 10 de setembro de 1995 e 12 de outubro de 1995.

2.2 Software utilizado

- software ENVI versão 4.0 - utilizado para o registro das imagens;

- software SPRING versão 4.1 desenvolvido pelo INPE.

3. Metodologia

A metodologia pode ser especificada em três etapas: (a) processamento das imagens ópticas a partir da metodologia do PRODES Digital (Valeriano et al. 2004, INPE s.d.), (b) processamento das imagens de radar e (c) comparação visual dos resultados (primeiro estágio do trabalho).

4. Resultados esperados

Em um primeiro estágio foi possível a verificação de áreas de queimadas detectáveis a partir dos dados do mosaico do JERS-1 (SAR) do GRFM. Dessa forma espera-se obter um delineamento das queimadas florestais existentes na região Amazônica, buscando mais uma ferramenta de estudo para o constante monitoramento da área. A partir do refinamento da metodologia essa ferramenta poderá apresentar-se como uma complementação do PRODES Digital, implementado pelo INPE. Propõem-se uma possível distinção e quantificação de áreas previamente desmatadas e que futuramente poderão ser transformadas em áreas de queimada.

Referências

- de Jong J.; Klaassen W.; Ballast A. Rain Storage in Forests Detected with ERS Tandem Mission SAR. **Remote Sensing of Environment**, v. 72, n. 2, p. 170-180, May 2000.
- Couturier S.; Taylor D.; Siegert F; Hoffmann A.A.; Bao, M.Q. ERS SAR backscatter. A potential real-time indicator of the proneness of modified rainforests to fire. **Remote Sensing of Environment**, v. 76, n. 3, p. 410-417, Jun. 2001.
- INPE (Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais). **Monitoramento da Floresta Amazônica Brasileira por Satélite**: Projeto PRODES. [s. d.] [online]. <<http://www.obt.inpe.br/prodes>>. Acesso em: 15 out. 2004.
- Kasischke E. S.; Melack J. M.; Dobson M. C. The use of imaging radars for ecological applications - A review. **Remote Sensing of Environment**, v. 59, n. 2, p. 141-156, Feb, 1997.
- Rosenqvist A.; Milne A.; Lucas R.; Imhoff M.; Dobson C. A review of remote sensing technology in support of the Kyoto Protocol. **Environment Science & Policy**, v. 6, n. 5, p. 441-455, Out. 2003.
- Saatchi, S; Agosti D.; Alger K; Delabie J.; Musinsky Y.J. Examining fragmentation and loss of primary forest in the Southern Bahian Forest of Brazil with radar imagery. **Conservation Biology**, v. 15, n. 4, p. 867-875, Aug. 2001.
- Siegert F.; Hoffmann A. A. The 1998 Forest Fires in East Kalimantan (Indonesia): A Quantitative Evaluation Using High Resolution, Multitemporal ERS-2 SAR Images and NOAA-AVHRR Hotspot Data. **Remote Sensing of Environment**, v. 72, n. 1, p. 64-77, Apr. 2000.
- Uhl, C.; Kauffman, J. B.; Cummings, D. L. Fire in the Venezuelan Amazon 2: environmental conditions necessary for forest fires in the evergreen rainforest of Venezuela. **Oikos** v. 53, n. 2, p. 176-184, 1988.
- Valeriano, D. M.; Mello, E. M. K.; Moreira, J. C.; Shimabukuro, Y. E.; Duarte, V.; Souza, I. M.; Santos, J. R.; Barbosa C. C. F.; Souza, R. C. M. Monitoring tropical forest from space: the Prodes Digital project. In: International Society for Photogrammetry and Remote Sensing (ISPRS) - Technical Commission VII, 12-23 July, Istanbul, Turkey. **Proceedings...** Istanbul: ISPRS, 2004. v. 35 part. b. 1 CD-ROM. . Commission VII, WG VII/3 Integrated Monitoring Systems for Resource Management. ISSN 1682- 1777. (INPE-11416-PRE/6852). Disponível em: <http://iris.sid.inpe.br:1912/col/sid.inpe.br/sergio/2004/09.23.13.44/doc/monitoring%20tropical%20forest.pdf> Acesso em 05 nov. 2004.