Mapeamento de incêndios florestais nas proximidades da BR-319 ao sul de Manaus/Careiro da Várzea

Gleicyane Souza FEITOSA[1]; Paulo Maurício Lima de Alencastro GRAÇA[2]; Philip Martin FEARNSIDE[3]

[1]Bolsista PIBIC/CNPq; [2] Orientador INPA/CPEC; [3] Colaborador INPA/CPEC

Os incêndios florestais e a exploração madeireira na Amazônia estão entre os principais agentes de degradação da floresta (Cochrane *et al.*, 1999; Nepstad *et al.* 1999). Estes incêndios diferem daqueles para desmatamento (queimadas), realizados em sua grande maioria intencionalmente e relacionados ao corte e à queima de florestas para plantio e/ou formação de pastagens. Os incêndios rasteiros em florestas são, na maioria das vezes acidentais, pois os proprietários de terra não têm grandes motivos para incendiar a floresta em pé, e, como muitas florestas permanecem vivas após o fogo, não se substitui sua derrubada (Nepstad *et al.*, 1999). Durante o El Niño de 1997/1998 os fogos rasteiros se restringiram praticamente à primeira estiagem local, ao sul e ao norte do equador (Nelson, 2001). De acordo com análises de Nelson (2001), era visível uma grande mancha vermelha escura em uma série temporal de imagens TM/Landsat em composição 3,4,5 (red, blue, green), com preparação da cena 231/062 de 15-09-1999, centrada na BR-319, 50 km ao sul de Manaus. Foram detectados 670 km^2 com este padrão espectral, associado a uma densa malha dendrítica de igapós, em alguns casos, e, em outros, chegando a transpassar pequenos interstícios da malha de igapós. Há nove anos ocorreram incêndios rasteiros na BR-319, nas proximidades do Careiro da Várzea (Nelson, 2001). Sabe-se que florestas foram atingidas por incêndios rasteiros, e possivelmente estas áreas podem estar submetidas a novos incêndios, pois as florestas submetidas a incêndios rasteiros continuam altamente inflamáveis nos anos subseqüentes. Este trabalho propôs-se, através de técnicas de sensoriamento remoto, fazer o mapeamento das cicatrizes de incêndios florestais ocorridos no período de estiagem de 1997, detectadas em imagens do Landsat/TM em 1998 na mesma área onde Nelson (2001) realizou seus estudos. Foi utilizada a cena 231/62 do sensor TM/Landsat (para as bandas 1 a 5 e 7) referente ao ano de 1998. Esta data (28/09/1998) foi escolhida por proporcionar a visualização de cicatrizes de incêndios ocorridos em 1997. As imagens foram processadas para obtenção de Imagens Fração derivadas do Modelo Linear de Mistura Espectral (MLME), para o mapeamento das áreas afetadas pelos incêndios florestais. O MLME utiliza uma relação linear de mistura para representar a mistura espectral dos componentes dentro do elemento de resolução do sensor, logo cada pixel (o menor elemento da imagem) da imagem contém informações sobre a proporção e a resposta espectral dos componentes de cada elemento de resolução. Com a utilização do aplicativo ENVI e da linguagem de programação computacional LEGAL (Linguagem Espacial para Geoprocessamento Algébrico) do software SPRING (Câmara, *1995*), as imagens passaram pelas etapas de georreferenciamento, correção atmosférica e aplicação do MLME. A partir do MLME foram extraídas imagens fração do solo, sombra e vegetação, para gerar a classificação por árvore de decisão e avaliação do mapeamento através da estatística kappa e matriz de confusão. O MLME gerado com base na imagem TM-Landsat para o ano de 1998 possuiu um erro médio quadrático (RMS - Root mean squared "error") de 1.2, considerado aceitável. Foram mapeados 753 km^2 (Figura 1) com padrão espectral de cicatrizes de incêndios florestais rasteiros, uma área 102 km^2 maior à mapeada por Nelson (2001). Essa diferença se deve às técnicas utilizadas em ambos os estudos, na medida em que Nelson (2001) utilizou a técnica de classificação visual de imagem. Com a utilização da classificação por árvore de decisão não foi possível separar as classes de capoeira das de floresta de várzea, devido a semelhança de resposta espectral entre as duas classes. Por este motivo todas as classes de floresta foram agrupadas em uma só classe que representou uma área de 2.941 km^2. Por sua vez a área de solo exposto constituiu 379 km^2, e os corpos d'água 895 km^2. A avaliação de desempenho do mapeamento obteve um resultado satisfatório, alcançando um valor de Kappa igual a 0,75 (bom). Concluiu-se que a técnica utilizada neste estudo possui potencial para mapeamento de cicatrizes de incêndios.

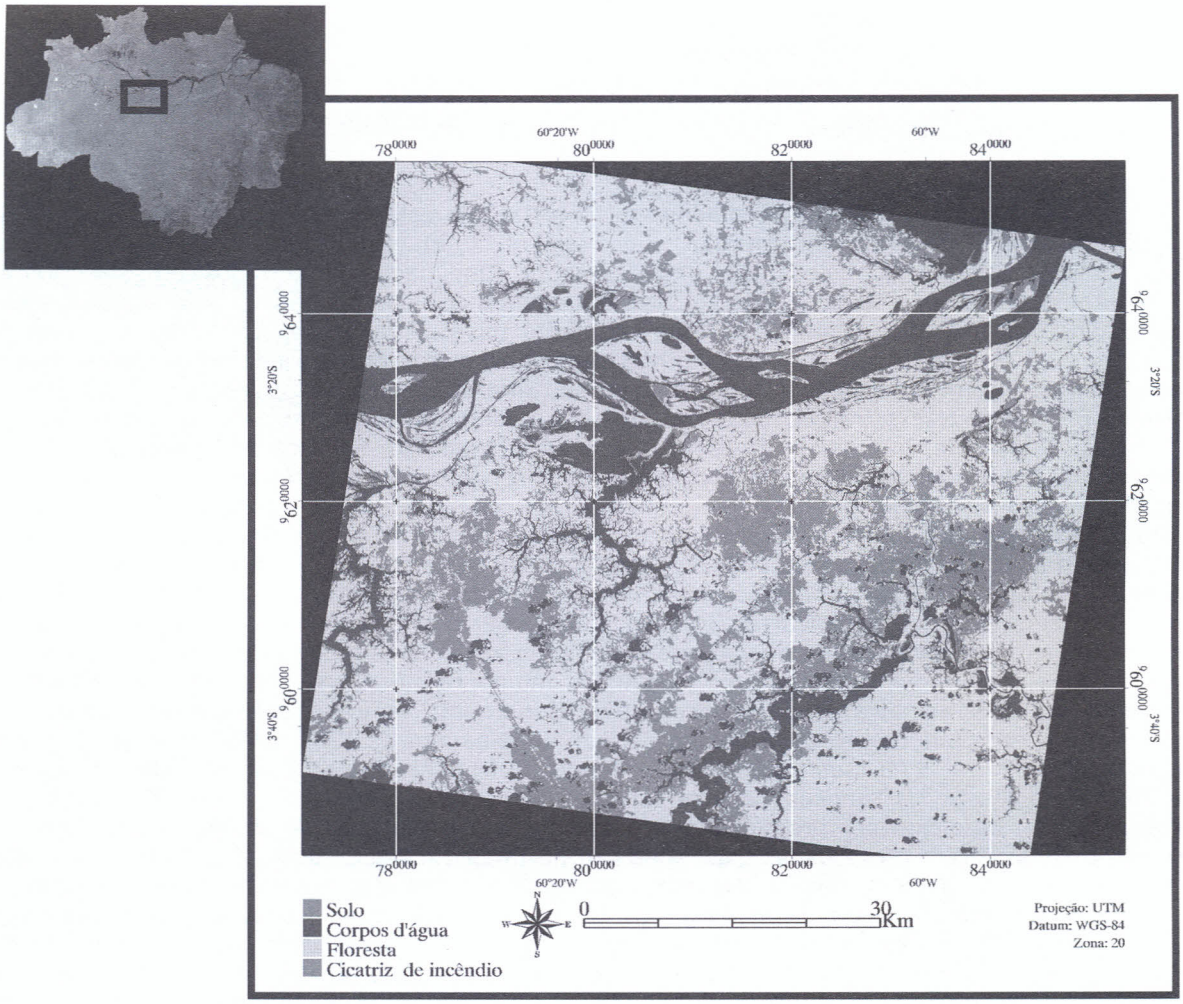

Figura 1- Mapa de incêndios florestais 1997/1998

Palavras-chave: fogo rasteiro, El Niño 1997/1998, sensoriamento remoto, Amazônia central

Bibliografias citadas

Câmara, G. 1995. *Modelos, linguagens e arquiteturas para banco de dados geográficos.* Tese (Doutorado em Computação Aplicada) Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais, São José dos Campos. São Paulo, 286 pp.

Cochrane, M.A. e M. D. Schulze. 1999. Fire as a recurrent event in tropical forests of eastern Amazon: effects on forest structure, biomass, and species composition. Biotropica. 31: 2-16

Cochrane, M. A.; Alencar, A.; Schulze, M.D.; Souza, C.M.; Nepstad, D.C.; Lefebvre, P.; Davidson, E. 1999. Positive feedbacks in the fire dynamic of closed canopy tropical forests. Science, 284(5421):1832-1835.

Nelson, B. W. 2001. Fogo em Florestas na Amazônia Central em 1997. Anais, X Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto – INPE. Foz do Iguaçu, RS.

Nepstad, D.C.; Veríssimo, A., Alencar, A., Nobre, C.; Lima, E.; Lefebvre, P.; Schlesinger, P.; Potter, C.; Moutinho, P.; Mendoza, E.; Cochrane, M.; Brooks, V. 1999. Large-scale impoverishment of amazonian forests by logging and fire. *Nature,* 398(6):505-508.

Nepstad, D.C.; Moreira A. G. e Alencar, A. A. 1999. A Floresta em Chamas: Origens, Impactos e Prevenção do Fogo na Amazônia. Programa Piloto para a Proteção das Florestas Tropicais do Brasil, Brasília, Brasil.202 pp.