

Imagens CBERS/IR-MSS para Caracterização de Áreas Desflorestadas na Amazônia

YOSIO EDEMIR SHIMABUKURO¹
JOÃO ROBERTO DOS SANTOS¹
VALDETE DUARTE¹
PAULO ROBERTO MARTINI¹

¹INPE - Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais
Caixa Postal 515 - 12201-097 - São José dos Campos - SP, Brasil
(yosio, jroberto, valdete, martini)@dpi.inpe.br

Abstract This paper evaluates the potential of Infrared Multispectral Scanner (IR-MSS) images, acquired by China-Brazil Earth Resources Satellite (CBERS), for mapping and monitoring deforested areas in the Amazon region. The current methodology of DIGITAL PRODES is applied to the IR-MSS correspondent to Path 175/Row 110 (July 29, 2000) covering the Porto Velho region (Rondônia State). The panchromatic band (0.50–1.10 μm) discriminates the ground targets similar to an image acquired in the near infrared spectral region. Then using the all IR-MSS bands except the thermal band, the linear spectral mixing model was applied in order to generate vegetation, soil, and shade fraction images. The soil and shade fraction images were segmented and classified using a non-supervised per region classifier algorithm to map deforestation areas. The resulting map showing forest, deforestation, savanna, and river and a reservoir area, shows that IR-MSS data are useful for pursuing the deforestation studies in the Amazon region.

Keywords: remote sensing, deforestation, tropical rain forest, savanna, mixture model, fraction images, Amazonia.

Introdução

Com uma taxa anual de desflorestamento bruto em torno de 17.000 km², a Amazônia brasileira vem sofrendo sistematicamente um processo de antropização de seus recursos naturais, que tem levado o governo brasileiro e as organizações ambientalistas a uma necessidade básica de inventariar e monitorar esta vasta região. Isto tem sido feito, tendo como ferramenta o uso de dados TM/Landsat, de larga aplicabilidade, tanto na caracterização da paisagem, como na identificação e estimativa de áreas desflorestadas, áreas de extração madeireira e queimadas. Esta forma sistemática de cartografar as mudanças de cobertura do solo está inserida na Ação "Monitoramento Ambiental da Amazônia", dentro do Programa de C&T para Gestão de Ecossistemas, do PPA 2000-2003 do Governo Federal.

Neste contexto, face a disponibilidade de um novo produto orbital e a necessidade de sua aplicabilidade junto a comunidade de usuários, perante o desenvolvimento tecnológico havido na cooperação Brasil-China, este trabalho tem como objetivo o estudo de potencialidade de imagens CBERS (China-Brazil Earth Resource Satellite), das bandas da câmera de varredura no infravermelho (IR-MSS), em estratificar a cobertura vegetal e as

áreas de desflorestamentos na Amazônia. Uma cena representativa da paisagem amazônica, em termos de uso e cobertura do solo, da região de Porto Velho (Estado de Rondônia), de órbita 175/110 (29 de julho de 2000), foi selecionada para o presente estudo.

Material e Métodos

Conforme mencionado anteriormente, foi utilizada a imagem digital do CBERS/IR-MSS, datada de 29 julho de 2000, na banda pancromática (0,50-1,10 μm) e nas bandas do infravermelho médio (1,55-1,75 μm e 2,08–2,35 μm). Nesta cena as áreas desflorestadas são caracterizadas por projetos de assentamento e por grandes projetos agropecuários já implantados, além de áreas recém-abertas e/ou em processo de sucessão secundária, típicas da paisagem amazônica. Esta imagem digital foi tratada através do modelo linear de mistura espectral (Shimabukuro e Smith, 1991), com a geração das imagens-fração, de solo, de sombra e vegetação. Após esta fase, tais imagens sintéticas foram devidamente avaliadas em termos de separabilidade temática, ficando as imagens-fração de solo e sombra indicadas para a fase posterior, de segmentação e classificação. A segmentação adotada seguiu o limiar de similaridade 5 e de área 10, para atender a identificação de pequenos polígonos de desflorestamentos (6,40 ha), valores estes comumente empregados operacionalmente no Projeto PRODES DIGITAL/INPE (Duarte et al., 1999), de estimativa dos desflorestamentos da Amazônia com dados TM/Landsat. Após a segmentação, foi aplicada nas imagens-fração um algoritmo classificador não supervisionado por regiões (Bins et al., 1993).

Resultados e Considerações Finais

As **figuras 1a** e **1b** mostram as áreas classificadas sobre a composição colorida do IR-MSS nos formatos matriz e vetor, respectivamente. As características espectrais e texturais, contidas nos segmentos delineados, permite nitidamente verificar os contornos de conteúdo temático como: savanas, projetos agrícolas e/ou pecuários e também corpos d'água, diferenciados pela carga de sedimentos em suspensão. Inclusive, o lago artificial formado pela represa de Samuel, que na sua porção sul tem evidenciado o efeito de stress na massa florestal ocasionado pela saturação/excesso de água no solo. O aglutinamento das classes floresta, não-floresta e áreas desflorestadas, mesmo trabalhando-se com a imagem reamostrada de 80 m, mostra contornos bem definidos e similares àqueles oriundos de imagens TM/Landsat (30 m de resolução), demonstrando que a característica de espacialização, em formato e tamanho do alvo, é perfeitamente compatível às necessidades da cartografia temática que subsidiam os planos de inventário e monitoramento de uma dada região.

Um outro importante ponto de análise mostra que a utilização do modelo linear de mistura espectral, através das imagens-fração solo e sombra são também adequadas ao tratamento dos dados CBERS/IR-MSS, com as variações percentuais nestas componentes intrínsecas, caracterizando o espaço de atributos espectro-texturais nas imagens, para as diversas classes temáticas encontradas na região de estudo.

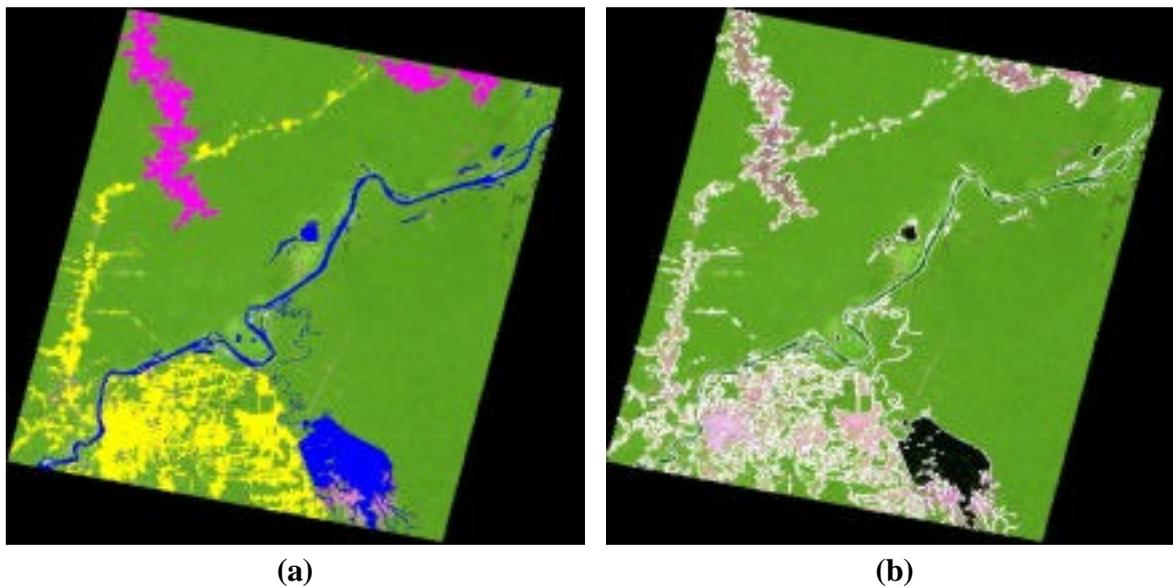


Figura 1: As áreas classificadas são mostradas sobre a composição colorida do IR-MSS, nos formatos de matriz (a) e de vetor (b). As áreas desflorestadas são apresentadas na cor amarela, o cerrado na cor magenta, os corpos d'água na cor azul, e as linhas dos vetores correspondentes as áreas classificadas na cor branca.

Agradecimentos

Esta pesquisa está inserida na Ação “Monitoramento Ambiental da Amazônia” do Programa “C&T para Gestão de Ecossistemas, do MCT- PPA 2000-2003. Os autores agradecem ao CNPq, processos 300808/94-1 e 300677/91.

Referências

- Bins, L. S.; Erthal, G. J.; Fonseca, L. M. G. Um método de classificação não-supervisionada por regiões. In **Proceedings** of the Brazilian Symposium on Graphic Computation and Image Processing, Recife, Brazil, Sociedade Brasileira de Computação, 1993, pp.65-68
- Shimabukuro, Y.E.; Smith, J.A. The least-squares mixing models to generate fraction images derived from remote sensing multispectral data. **IEEE Transactions on Geoscience and Remote Sensing**, 1991, pp.16-20.
- Shimabukuro, Y. E., Batista, G. T., Mello, E. M. K., Moreira, J. C., and Duarte, V. Using shade fraction image segmentation to evaluate deforestation in Landsat Thematic Mapper images of the Amazon region. **Int. J. Remote Sens.** 1998, pp.535-541.
- Duarte, V.; Shimabukuro, Y.E.; Santos, J.R.; Mello, E.M.K.; Moreira, J.C.; Moreira, M.A.; Souza, R.C.M.; Shimabukuro, R.M.K.; Freitas, U.M. Metodologia para criação do PRODES DIGITAL e do banco de dados digitais da Amazônia – Projeto BADDAM. Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais, 1999. (INPE-7032-PUD/035)