

Fusão de dados SRTM com dados Landsat TM 5 para estudo geomorfológico: Região dos Cabos Orange e Cassiporé, Amapá

Edmilson das Mercês Batista ¹
Pedro Walfir Martins e Souza Filho ¹
Odete Fátima Machado da Silveira ²

¹ Universidade Federal do Pará – UFPA-LAIT
Caixa Postal 1611 – 66075-110 - Belém - PA, Brasil
{ebatista, walfir}@ufpa.br

² Instituto de Pesquisas Científicas e Tecnológicas do Estado do Amapá - IEPA
Rod. JK, Km 10 – 68908-280 - Macapá - AP, Brasil
odete.silveira@iepa.ap.gov.br

Abstract. This paper presents methodology for integration of elevation data SRTM with Landsat TM 5 in geomorphological applications in the north of the Amapá State, between Orange e Cassiporé capes. It was possible to recognize six coastal environments: mangrove, fluvial-estuarine floodplain, estuarine channel, muddy tidal flat, lake and marsh. Therefore, SRTM and Landsat TM data fusion represents a powerful tool for moist coastal environments mapping.

Palavras-chave: remote sensing, geomorphology, SRTM, sensoriamento remoto, geomorfologia, SRTM.

1. Introdução

O mapeamento das formas e ambientes costeiros amazônicos, ainda hoje, carece de informações. Nestas regiões, geralmente, de difícil acesso, com grande dimensão e reconhecida insalubridade, os produtos de sensoriamento remoto ao nível orbital, dado o seu caráter sinótico, multitemporal, multiespectral e ao seu baixo custo, constituem-se em instrumento de grande valia para a realização de estudos de detecção e monitoramento ambiental.

Por sua vez, os produtos integrados provenientes de sistemas ópticos e de radar permite combinar a resposta multiespectral do alvo, através da variação de cor, com informações do relevo, tão bem representadas nas imagens de radar (Souza Filho e Paradella, 2002).

Neste contexto, este trabalho apresenta informações preliminares sobre a morfologia da planície costeira norte amapaense, no setor compreendido entre os Cabos Orange e Cassiporé, obtidas a partir da integração de modelos digitais de elevação-DEM's extraídos de dados SRTM (Shuttle Radar Topography Mission) com dados Landsat TM 5.

2. Área de Estudo

O Estado do Amapá está localizado no extremo norte do país. É limitado a Sul pelo Estado do Pará, à Leste pela foz do Rio Amazonas, a Norte pelo Oceano Atlântico e a Oeste pela Guiana Francesa. A área estudada está localizada a norte do Estado do Amapá, representada pelos cabos Orange e Cassiporé. O primeiro localiza-se entre os rios Cassiporé e Uaçá, e o segundo entre o Rio Uaçá e o Oceano Atlântico (**Figura 1**).

3. Materiais e métodos

Foram utilizadas as bandas 3, 4 e 5 de uma Imagem digital óptica Landsat TM 5, órbita/ponto 226/57, de 06/09/2000, com 30 metros de resolução espacial bem como, modelos digitais de Elevação-DEM's, com 90 metros de resolução espacial, extraídos a partir de imagens interferométricas orbitais adquiridas do planeta em fevereiro de 2000 pela missão SRTM da NASA (Rabus et al. 2003).

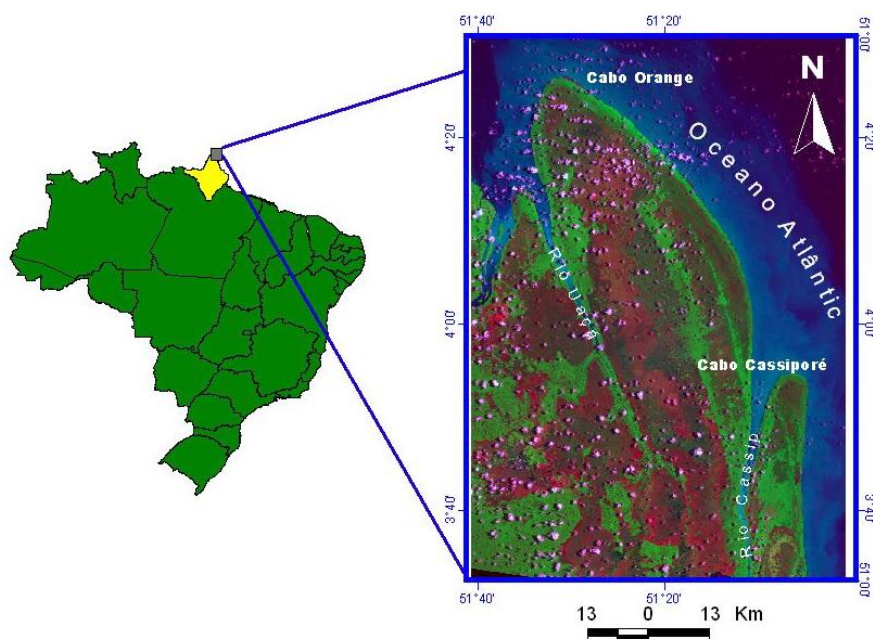


Figura 1: Figura de Localização obtida a partir da imagem Landsat TM - 5R4G3B.

A imagem Landsat foi adquirida gratuitamente mediante download no site da Universidade de Meriland < <http://glcfapp.umiacs.umd.edu> >. A referida cena passou por correções geométrica, radiométrica e atmosférica, bem como foi ortoretificada.

Todas as etapas de processamento digital de imagens foram realizadas no Laboratório de Análises de Imagens do Trópico Úmido-LAIT, com o uso do software PCI Geomatics 9.1.

Para o processamento dos dados SRTM foram seguidas as seguintes etapas: (a) remoção do ruído do mar, (b) criação de uma “máscara” com os limites do mar e área continental na área do projeto, (c) extração do DEM e (d) geração do relevo sombreado (**Figura 2.a**).

A imagem Landsat TM foi reamostrada em resolução espacial de 90 metros para que se garantisse uma perfeita integração com o dado SRTM. Visando realçar a distinção entre os alvos espectrais, foi aplicado um realce por decorrelação.

Para fusão dos dados SRTM com os dados Landsat aplicou-se as transformações RGB-IHS-RGB, as quais, segundo Harris et al. (1994) apresentam melhores resultados em aplicações geológicas. Em síntese, este modelo permite que os três atributos responsáveis pela representação das cores sejam analisados e manipulados individualmente (Lillesand et al. 2004). No presente trabalho utilizou-se o sistema IHS (cilíndrico).

Na visualização dos produtos no espaço RGB foi substituído o canal I (intensidade) pelo relevo SRTM, e mantidos a matiz e saturação fornecida pela imagem Landsat (**Figura 2.b**).

O reconhecimento dos ambientes costeiros foi validado com imagens obtidas num sobrevôo realizado na área em 08/08/2003 (**Figura 2.c**).

4. Resultados

A análise dos dados de elevação demonstrou que o tabuleiro costeiro apresenta cotas variando de 50 a 100 m, enquanto as cotas da planície costeira ficam em torno de -5 a 5 m, podendo chegar a 15 m, altitude esta representativa das alturas das árvores de mangue. Por sua vez, a integração destes dados de elevação com a imagem óptica possibilitou a discriminação dos diferentes ambientes costeiros, os quais são representados por: (1) manguezais, (2) planície de inundação fluvial, (3) canais estuarinos, (4) planície de maré lamosa, (5) lagos e (6) pântanos.

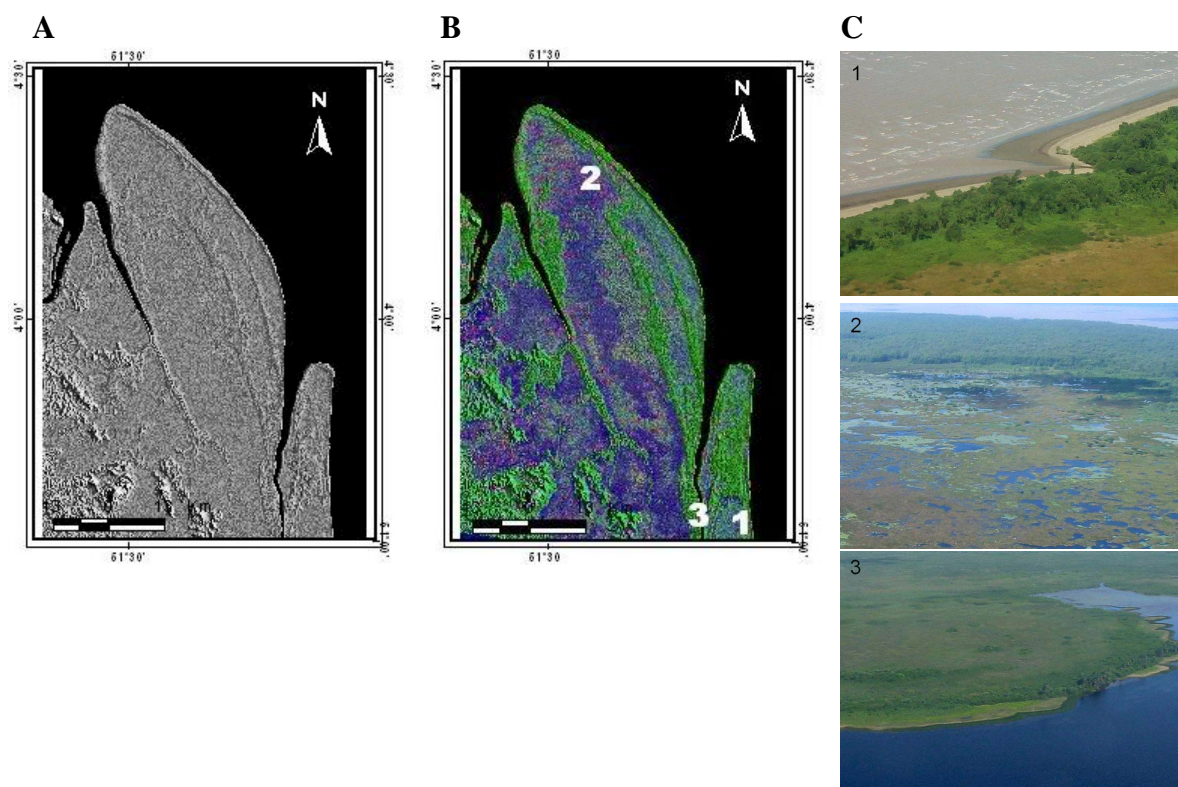


Figura 2 - (a) Relevo extraído dos dados SRTM; (b) Fusão SAR/SRTM com TM/Landsat; (c) fotos obtidas a partir do sobrevôo na área (acervo IBAMA/SEMA-AP)

5. Conclusões

A metodologia empregada para integração dos dados mostrou-se eficiente para geração dos produtos esperados. A integração Landsat TM/SRTM proporcionou combinar a resposta multiespectral (composição físico-química dos materiais) com o relevo realçado pelo radar, tornando possível a identificação da morfologia do terreno bem como, a geração de cartas temáticas ou mesmo a atualização cartográfica de mapas. Os próximos passos desta pesquisa incluem o processamento de imagens RADARSAT-1 Wide, bem como a integração deste com os dados de elevação SRTM e imagens Landsat TM 5.

6. Referências

- Harris, J.R; Bowie, C.; Rencz, A.N.; Graham, D. Computer-enhancement techniques for the integration of remotely sensed, geophysical, and thematic data for the geosciences. **Canadian Journal of Remote Sensing**, v.20, n.3, p. 210-221, 1994.
- Lillesand, T. M.; Kiefer, R. W.; Chipman, J. W. **Remote sensing and image interpretation**. New York: John Wiley & Sons, 2004. 763p.
- Rabus, B.; Eineder, M.; Roth, A.; Bamler, R. 2003. The shuttle radar topography mission - A new class of digital elevation models acquired by spaceborne radar. **Journal of Photogrammetry & Remote Sensing**, v. 57, p. 241-262, 2003.
- Souza Filho, P.W.M. & Paradella, W.R. Recognition of the main geobotanical features along the Bragança mangrove coast (Brazilian Amazon Region) from Landsat TM and RADARSAT-1 data . **Wetlands Ecology and Management**, v.10, p. 123 -132, 2002.