

UTILIZAÇÃO DE PROCESSAMENTO DIGITAL DE IMAGENS E MODELO DIGITAL DE TERRENO NA CARACTERIZAÇÃO DE PARÂMETROS SEDIMENTARES E FISIOGRAFICOS DO CANAL DE SÃO SEBASTIÃO (LITORAL NORTE DE SÃO PAULO)

CONTI, L. A.¹; BONETTI FILHO, J.²; FURTADO, V. V.¹ & ALMEIDA, T. I. R.³

¹ Instituto Oceanográfico - USP; ² Depto. de Geociências - UFSC; ³ Instituto de Geociências - USP

INTRODUÇÃO

O processamento digital de imagens tem sido utilizado de forma crescente, em oceanografia, para fins de gerenciamento e monitoramento de parâmetros bióticos e abióticos da zona costeira. Nessa linha, os sistemas sensores orbitais de recursos naturais apresentam diversas potencialidades, principalmente no que se refere ao estudo de material em suspensão, clorofila, matéria orgânica dissolvida e distribuição de temperatura.

Este trabalho tem por objetivo a determinação de alguns destes parâmetros a partir de dados obtidos em duas imagens LANDSAT-TM (1990 e 1994) e, complementarmente, a utilização de dados relativos à fisiografia da área, derivados de um Modelo Digital de Terreno (MDT), na tentativa de relacionar o comportamento hidrodinâmico e sedimentar local com a geomorfologia submersa. Tal estudo dá sequência aos dados preliminarmente apresentados por BONETTI FILHO *et al.* (1994).

A área de estudo compreende a região do Canal de São Sebastião e plataforma interna adjacente. O Canal de São Sebastião possui 25 km de extensão e largura variável entre 7 e 2 km, com profundidade máxima de 45 metros na parte central. Sua origem está relacionada a um condicionamento tectônico mesozóico associado à escavação sub-aérea em períodos regressivos quaternários e por correntes de maré em períodos transgressivos posteriores. Apresenta uma circulação ditada basicamente pelos ventos locais e incidência de frentes frias. A sedimentação da área reflete as condições de formação e circulação atual, havendo maiores taxas de deposição na porção continental e erosão na região adjacente à Ilha de São Sebastião (FURTADO, 1995).

As imagens utilizadas apresentam um deslocamento de 3,1' (~5.747 m) no eixo norte-sul. Esta condição deveu-se a problemas no corte da cena adquirida. (1990: 23°37'-24°00' S e 45°14'-45°45' W; 1994: 23°33,9'-23°56,9' S e 45°14'-45°45' W).

MATERIAIS E MÉTODOS

Processamento Digital de Imagens. Os processamentos foram realizados nos sistemas SITIM-340 (INPE) e ER-Mapper 5.2 sobre as três bandas do visível (TM 1,2,3) e a banda termal (TM-6). As bandas do infravermelho refletido foram empregadas apenas para a

separação terra-mar, uma vez que apresentam total absorção pela água. Ambas as imagens foram geradas no mês de setembro, sob condições meteorológicas associadas a um sistema pré-frontal. O processamento foi baseado na metodologia proposta por BONETTI FILHO (1995), compreendendo as seguintes etapas: correção atmosférica, obtenção e análise de histogramas e parâmetros estatísticos, leitura de níveis de cinza, densitometria, separação terra-mar, realces e atribuição de pseudo-cor.

Modelo Digital de Terreno. A partir das cartas náuticas N^{os} 1.643 e 1.644, da DHN, foram digitalizados um total de 2.723 pontos batimétricos. Foram utilizados para o processamento desses dados sistemas SGI (INPE) e ER-Mapper 5.2. O trabalho seguiu as seguintes etapas: Entrada de dados, organização das amostras, criação de uma grade regular e modelagem. A partir do modelo foram geradas: imagens sintéticas, perfis batimétricos e mapas de declividade e orientação de vertentes.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Pode-se observar um comportamento distinto quanto à distribuição de material em suspensão e temperatura entre as duas imagens, muito embora estas tenham sido adquiridas na mesma época do ano e sob condições meteorológicas semelhantes. A banda TM-1 reflete bem tal diferença. Enquanto a imagem de 1994 (Figura 1) apresenta uma nítida diferenciação de brilho (associada à concentração de material inorgânico em suspensão) entre as porções norte e sul, a imagem de 1990 (Figura 2) indica altos valores de brilho ao redor de todo continente e Ilha de São Sebastião. Nesta mesma data, áreas com menores respostas (provavelmente associadas à intrusão de águas oceânicas) ocorrem tanto na parte norte quanto sul da imagem. Em ambas as imagens nota-se, junto ao continente ao norte do canal, uma região com altas concentrações de material em suspensão. Isto se deve à menor dinâmica da área, consequência da proteção que a Ilha de São Sebastião oferece à incidência de ondas provenientes de S-SE.

Nota-se também a presença de uma feição na forma de pontal no trecho norte do canal, conforme evidenciado pelo MDT (Figura 3), que aparentemente condiciona de maneira bastante efetiva a circulação local.

A banda TM-6 (termal) também indicou padrões distintos de distribuição de temperatura de brilho entre as imagens. Na imagem de 1994 há uma clara penetração de águas mais frias (possivelmente associadas à Água Central do Atlântico Sul - ACAS) pelo sul do canal, sendo que estas se propagam pela superfície até a sua porção média (Figura 4). Na imagem de 1990 esse padrão ocorre com menor intensidade, verificandp-se entretanto uma maior extensão da penetração dessas águas na direção norte.

O conjunto de dados hidrodinâmicos e fisiográficos obtidos permitiu que se proponha a existência de um controle topográfico para a expansão das águas oceânicas em direção ao

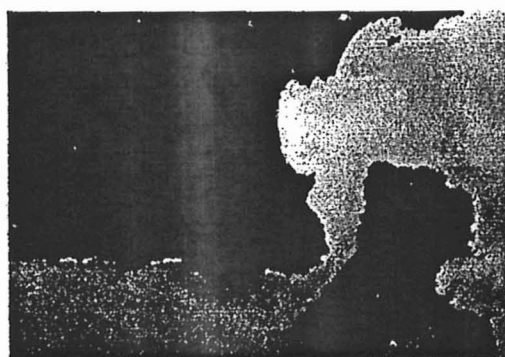
norte do canal. Os resultados também recomendam o emprego do Geoprocessamento em estudos de ambientes costeiros, dada a boa capacidade de correlação de dados espaciais que estes proporcionam.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

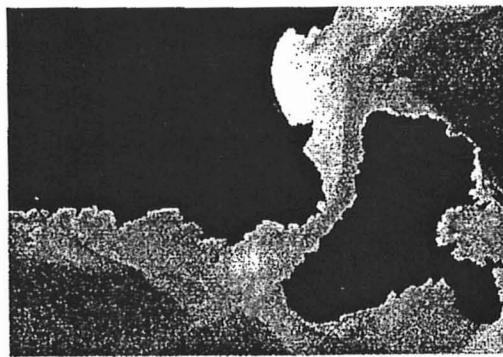
BONETTI FILHO, J. -1995- Transporte de sedimentos por suspensão nas proximidades da barra de Cananéia-SP. Dissertação de Mestrado. Instituto Oceanográfico - USP, São Paulo, 2 vols.

BONETTI FILHO, J.; ALMEIDA, T. I. R.; CONTI, L. A.; FURTADO, V. V. -1994- Landsat TM and digital terrain model application in the study of abiotic parameters as a proposal to coastal monitoring. *International Archives of Photogrametry and Remoting Sensing*, 30(7B): 202-209.

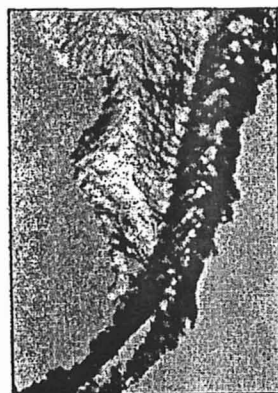
FURTADO, V. V. -1995- Sedimentação quaternária no Canal de São Sebastião. *Publicação Especial do Instituto Oceanográfico* (11):27-35.



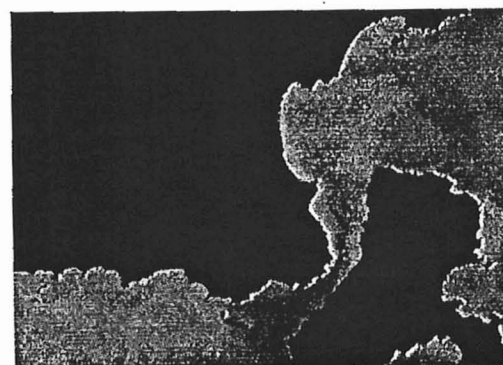
1



2



3



4

Figura 1. Banda TM-1. 1994

Figura 2. Banda TM-1. 1990.

Figura 3. Imagem sintética com sombreamento artificial obtida do MDT (norte do canal).

Figura 4. Banda TM-6 (termal). 1994 (os tons mais claros indicam maiores temperaturas).