O Emprego de Feições Oceanográficas Detectadas por Plataformas Satelitais em Apoio a Operações Navais

- *Capitão-de-Corveta (T)* ***Ana Cláudia*** *de Paula*
  Encarregada da Divisão de Modelagem de Sistemas. Graduada em Oceanografia pela Universidade do Estado do Rio de Janeiro e especializada em Geologia e Geofísica Marinhas pela Universidade Federal Fluminense.
- *Leandro Calado*
  Ajudante da Divisão de Modelagem de Sistema. Graduado em Física e pós-graduado (D.Sc.) em Oceanografia Física pela Universidade de São Paulo.

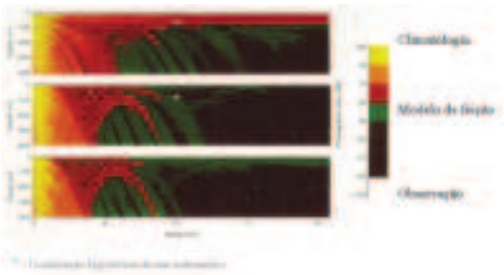
  Rafael Augusto de Mattos
- *Assessor Técnico de Pesquisa da Divisão de Modelagem de Sistemas. Graduado em Física e pós-graduado (M.Sc.) em Oceanografia Física pela Universidade de São Paulo.*

Neste século, especialistas em relações internacionais apontam a possibilidade de serem intensificadas disputas por áreas marítimas, pelo domínio aeroespacial e por fontes de energia. Esta incerteza quanto a litígios bélicos exige do Brasil ênfase na pronta resposta de suas Forças Armadas, o que é facilitado com o estabelecimento do emprego de sensores remotos, principalmente em função da extensão da área marítima sob soberania do Brasil.

Segundo Gangopadhyay et al. (1997), conceitua-se genericamente feição oceanográfica como uma estrutura de densidade bem caracterizada, formada a partir de um sistema de circulação base; como exemplos, citam-se correntes geostróficas, meandros, vórtices, anéis, ressurgências, filamentos, contracorrentes, ondas internas e marés.

A complexidade dinâmica da Corrente do Brasil ao largo do sudeste brasileiro gera, ocasionalmente, feições oceanográficas únicas, com duração inferior a dez dias, de acordo com Silveira et al. (2000) e de difícil previsão. Tais feições causam interferências marcantes na propagação de sinais acústicos submarinos, como pode ser visualizado nos exemplos apresentados na Figura 1, dificultando ou inviabilizando a detecção e a localização de submarinos hipoteticamente localizados nos pontos assinalados com asterisco. Nota-se claramente que se forem utilizados somente dados climatológicos da estrutura de densidade para o conhecimento da propagação acústica, o submarino não poderá ser detectado pela fonte especificada, seja com o surgimento de um meandro, seja com um pequeno deslocamento do núcleo da própria corrente geostrófica da região.

a)



b)

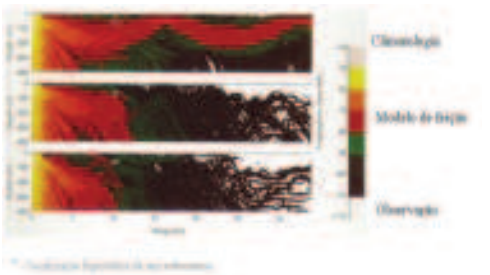


Figura 1 -Contornos da perda de propagação nas proximidades das Ilhas Faroes, com frequência de 400Hz e fonte a 50m. Prancha a) em um meandro e b) no núcleo da corrente. Fonte: Small et al., 1997.

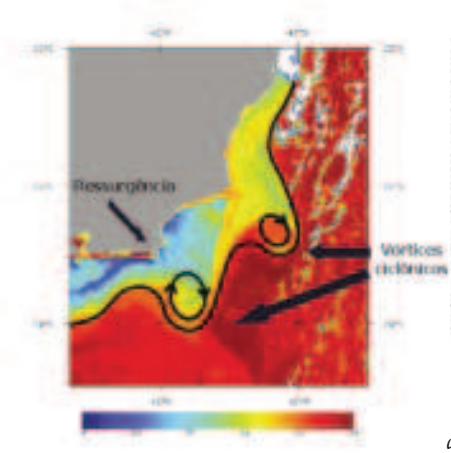


Figura 2 -Feições oceanográficas (Corrente do Brasil, vórtices e ressurgência) observadas por imagens de satélite (termal - AVHRR). Fonte: Calado, 2006.

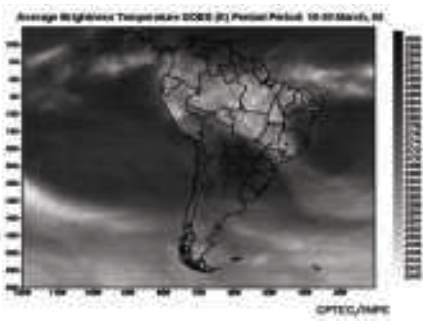
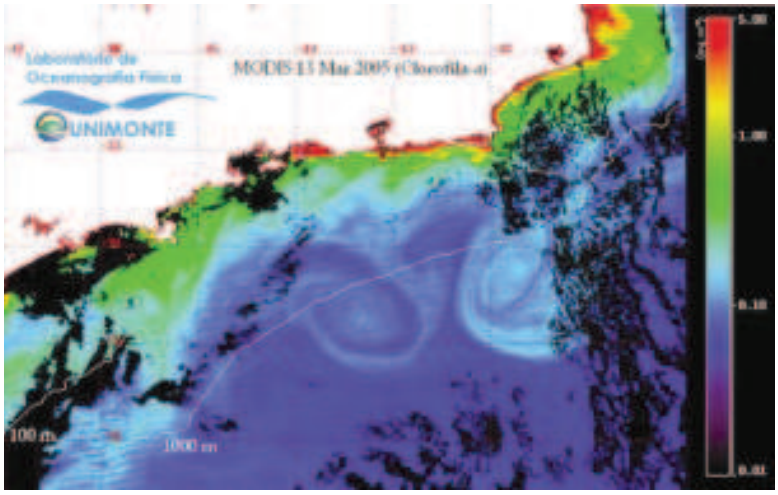


Figura 3 -Localização média da Zona de Convergência do Atlântico Sul (ZCAS), durante a terceira semana de março de 2005. Fonte: Lorenzzetti et al., 2008.

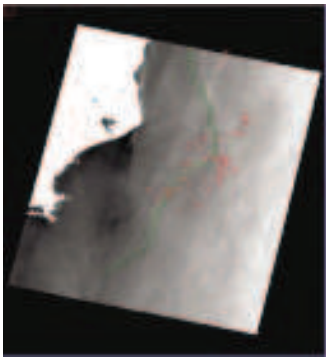
De modo a se adequar o conhecimento já instalado no Brasil a essa constatação, propõe-se à utilização de imagens termais obtidas por satélites (Figura 2), para a detecção desses processos, como parte da técnica Modelos Regionais Orientados por Feições, metodologia de descrição das condições oceanográficas em tempo real (Calado et. al., 2008). Em função da recorrente cobertura de nuvens na costa do Sudeste Brasileiro, como pode ser visualizado na Figura 3, detectar e extrair dados de superfície relevantes para as feições deve ser estudado a partir de imagens originadas de diferentes sensores remotos (Figura 4).

Foram identificadas ferramentas capazes de descrever e de inserir, no campo de densidade, feições oceanográficas de meso-escala associadas à Corrente do Brasil, obtidas por plataformas orbitais com sensores AVHRR (*Advanced Very High Resolution Radiometer*). Consequentemente, Paula (2008) propôs procedimentos para a implementação destas ferramentas. Desta forma, a estrutura termohalina obtida em tempo quase-real é utilizada como apoio à caracterização do ambiente acústico, de modo a ser utilizada no planejamento e/ou na tomada de decisões táticas em Operações Navais, mormente nas ações anti-submarino e de esclarecimento, de forma rápida e objetiva.

a)



b)



c)

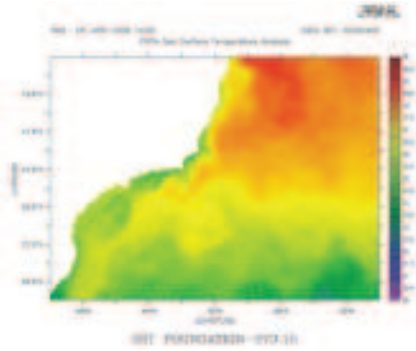


Figura 4 -Feições oceanográficas na costa do Sudeste brasileiro observadas por diferentes sensores orbitais: a) Cor do oceano (Cortesia: André Belém, UNIMONTE); b) Radarsat-1 ScanSAR Wide, Aug. 12, 2005, Descending (Fonte: Lorenzzetti et al., 2008); e c) termal de alta resolução (Fonte: Lorenzzetti et al., 2008).