

## EDITORIAL

### **SENSIBILIDADE AMBIENTAL AO DERRAMAMENTO DE ÓLEO NA ZONA COSTEIRA E MARINHA AMAZÔNICA:**

#### **RECONHECIMENTO, PRINCÍPIOS E APLICAÇÕES**

Este número especial apresenta as principais contribuições dos projetos PIATAM Mar (Potenciais Impactos Ambientais do Transporte de Petróleo e Derivados na Zona Costeira Amazônica – [www.piatamar.ufpa.br](http://www.piatamar.ufpa.br)) e PIATAM Oceano (Potenciais Impactos Ambientais da Exploração, Produção e Transporte do Petróleo e Derivados na Região Oceânica Equatorial Brasileira – [www.piatamoceano.uff.br](http://www.piatamoceano.uff.br)) para o conhecimento da zona costeira e marinha adjacente à foz do rio Amazonas. Estas iniciativas da Universidade Federal do Pará, da Universidade Federal do Rio de Janeiro e da Universidade Federal Fluminense, em parceria com a Petrobras, foram posteriormente integradas em um projeto de pesquisa único, o PIATAM Marinho. Os temas abordados neste número especial referem-se ao sensoriamento remoto, modelagem hidrodinâmica, geologia marinha e, principalmente, à sensibilidade ambiental dos ambientes costeiros e marinhos ao derramamento de óleo.

A demanda da comunidade científica e dos órgãos responsáveis pelo gerenciamento do espaço costeiro e marinho tem aumentado consideravelmente nas últimas duas décadas. Este fato se deve, em parte, à descoberta do papel que os oceanos desempenham na regulação do clima, à exploração e produção de petróleo e ao aumento do impacto direto nos ambientes costeiro e marinho, decorrentes das atividades humanas que ameaçam a sustentabilidade dos ecossistemas em escalas locais e globais (Halpern et al., 2008). Dentre tais impactos na região da foz do rio Amazonas, destaca-se o potencial de derramamento de óleo em função do intenso tráfego marítimo na zona costeira e a perspectiva de exploração de petróleo na margem equatorial brasileira. Em virtude de se tratar de uma área equatorial úmida, onde ocorre a Zona de Convergência Intertropical (ZCIT), bem como por ser uma região de baixa densidade populacional e de difícil acesso, o mapeamento e o monitoramento costeiro-marinho requerem um suporte adequado de sensores remotos para observação da Terra.

Avanços significativos de mapeamento e monitoramento das zonas costeiras e marinhas têm sido alcançados a partir da utilização de técnicas de sensoriamento remoto. Vários artigos científicos encontram-se publicados isoladamente ou em números especiais de periódicos científicos sobre este assunto (Malthus & Mumby, 2003; Andréfouët et al., 2008). Desta forma, os métodos de sensoriamento remoto eletromagnético, bem como os sonográficos e sísmicos, são reconhecidos pela comunidade científica como de baixo custo-benefício para a aquisição de dados ambientais em diferentes escalas espaciais. Isto tem permitido o mapeamento e o monitoramento que seriam impraticáveis apenas com a aquisição de dados *in situ*. Isto é válido também para o levantamento da realidade de campo necessária para a elaboração de cartas de sensibilidade ambiental ao derramamento de óleo (Cartas SAO), conforme metodologia proposta por Gundlach & Hayes (1978), Jensen et al. (1998) e Araújo et al. (2002).

Com o advento anual de novos sensores remotos e com o desenvolvimento de técnicas de processamento e análise digital de imagens, tornou-se possível coletar e avaliar imagens orbitais em diferentes faixas espectrais (visível, infravermelho e microondas), com alta, moderada e baixa resolução espacial, em regiões geográficas distintas, com operacionalidade cada vez maior. Vale ressaltar que, uma vez obtidos os dados, várias técnicas de processamento digital de imagens e campanhas de validação no campo são realizadas para controlar a qualidade, armazenar, visualizar, integrar, analisar e gerenciar bancos de dados espaciais.

Neste número especial da Revista Brasileira de Geofísica, destinado ao estudo da sensibilidade ambiental ao derramamento de óleo da zona costeira e marinha amazônica, foi definido que a escala espacial de abordagem das investigações deveria variar de meso

---

(1:50.000 – 1:250.000) a pequena (>1:1.000.000) escala. Portanto, são apresentados exemplos de estudos utilizando imagens de sensores orbitais ópticos e nas microondas, assim como dados sonográficos e sísmicos para o mapeamento e/ou monitoramento da zona costeira e marinha adjacente à foz do rio Amazonas. O campo de aplicação é amplo; porém, neste número, as aplicações serão voltadas para o estudo da sensibilidade ambiental dos ambientes costeiros e marinhos ao derramamento de óleo. Exemplos incluem o mapeamento de índices de sensibilidade, aplicação de dados multisensor para a identificação, mapeamento e monitoramento de ambientes flúvio-estuarinos e costeiros, assim como o reconhecimento de padrões de uso e ocupação do solo, modelagem hidrodinâmica de áreas alagáveis e transporte de sedimentos, caracterização de ecofácies na margem continental e análise da fisiografia e faciologia da plataforma continental da margem equatorial.

Tanto quanto possível, cada trabalho apresenta uma relação direta com os métodos de investigação e com a organização de informações utilizados para a geração de cartas SAO, de tal forma que esta coletânea de artigos científicos venha a servir como uma importante fonte de referência para a comunidade científica e para os tomadores de decisão dedicados à gestão dos ambientes costeiros e marinhos.

## REFERÊNCIAS

ANDRÉFOUËT S, COSTELLO MJ, RAST M & SATHYENDRANATH S. 2008. Earth observations for marine and coastal biodiversity and ecosystems. *Remote Sensing of Environment*, 112: 3297–3299.

ARAÚJO SI, SILVA GH & MUEHE DCEH. 2002. Manual Básico para Elaboração de Mapas de Sensibilidade Ambiental a Derrames de Óleo no Sistema Petrobras: Ambientes Costeiros e Estuarinos. CENPES/Petrobras, Rio de Janeiro, 134 pp.

GUNDLACH ER & HAYES MO. 1978. Vulnerability of coastal environments to oil spill impacts. *Marine Technology Society Journal*, 12: 18–27.

HALPERN BS, WALBRIDGE S, SELKOE KA, KAPPEL CV, MICHELI F, D' AGROSA C, BRUNO JF, CASEY KS, EBERT C, FOX HE, FUJITA R, HEINEMANN D, LENIHAN HS, MADIN EMP, PERRY MT, SELIG ER, SPALDING M, STENECK R & WATSON R. 2008. A global map of human impact on marine ecosystems. *Science*, 319: 948–952.

JENSEN JR, HALLS JN & MICHEL J. 1998. A Systems Approach to Environmental Sensitivity Index (ESI) Mapping for Oil Spill Contingency Planning and Response. *Photogrammetric Engineering & Remote Sensing*, 64(10): 1003–1014.

MALTHUS TJ & MUMBY PJ. 2003. Remote sensing of the coastal zone: an overview and priorities for future research. *International Journal of Remote Sensing*, 24: 2805–2593.

## EDITORES

*Pedro Walfir Martins Souza Filho*

Universidade Federal do Pará, Instituto de Geociências, Laboratório de Análise de Imagens do Trópico Úmido, Av. Augusto Correa 1, Campus do Guamá, CP. 8608, 66075-110 Belém, Pará, Brasil. Tel.: (+55 91) 3201-8009 – E-mail: walfir@ufpa.br

*Cleverson Guizan Silva*

Universidade Federal Fluminense, Centro de Estudos Gerais, Departamento de Geologia, Laboratório de Geologia e Geofísica Marinha, Av. Litorânea, s/n, Boa Viagem, 24210340 Niterói, RJ, Brasil – E-mail: cleveson@igeo.uff.br

*Fernando Pellon de Miranda*

Petróleo Brasileiro S.A., Petrobras, Centro de Pesquisas e Desenvolvimento Leopoldo Américo M. de Melo – CENPES, Gerência de Geoquímica, Rua Horácio Macedo, 950, Cidade Universitária, Ilha do Fundão, 21941-915 Rio de Janeiro, RJ, Brasil – E-mail: fmiranda@petrobras.com.br

*Heloisa Vargas Borges*

Petróleo Brasileiro S.A., Petrobras, Centro de Pesquisas e Desenvolvimento Leopoldo Américo M. de Melo – CENPES, Gerência de Avaliação e Monitoramento Ambiental, Rua Horácio Macedo, 950, Cidade Universitária, Ilha do Fundão, 21941-915 Rio de Janeiro, RJ, Brasil – E-mail: heloisa.PUC@petrobras.com.br