

# *Pesquisas em Geociências*

<http://seer.ufrgs.br/PesquisasemGeociencias>

---

## **Sensibilidade ambiental de praias: um exemplo de análise para a península de Maraú, sul do estado da Bahia, Brasil**

*Iracema Reimão Silva, José Rodrigues de Souza Filho*

*Pesquisas em Geociências*, 38 (2): 147-157, maio/ago., 2011.

Versão online disponível em:

<http://seer.ufrgs.br/PesquisasemGeociencias/article/view/26380>

---

Publicado por

## **Instituto de Geociências**

---



## **Portal de Periódicos**

# **UFRGS**

UNIVERSIDADE FEDERAL  
DO RIO GRANDE DO SUL

---

### **Informações Adicionais**

**Email:** [pesquisas@ufrgs.br](mailto:pesquisas@ufrgs.br)

**Políticas:** <http://seer.ufrgs.br/PesquisasemGeociencias/about/editorialPolicies#openAccessPolicy>

**Submissão:** <http://seer.ufrgs.br/PesquisasemGeociencias/about/submissions#onlineSubmissions>

**Diretrizes:** <http://seer.ufrgs.br/PesquisasemGeociencias/about/submissions#authorGuidelines>

---

Data de publicação - maio/ago., 2011.

Instituto de Geociências, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, RS, Brasil

## Sensibilidade ambiental de praias: um exemplo de análise para a península de Maráu, sul do estado da Bahia, Brasil

Iracema Reimão SILVA<sup>1</sup> & José Rodrigues de SOUZA FILHO<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Núcleo de Estudos Hidrogeológicos e de Meio Ambiente - Instituto de Geociências, Universidade Federal da Bahia - Campus Universitário de Ondina, Rua Barão de Jeremoabo, s/n. CEP 40170-290 - Salvador, BA, Brasil. E-mail: iracema@pq.cnpq.br.

<sup>2</sup> Curso de Pós-Graduação em Geologia, Universidade Federal da Bahia - Campus Universitário de Ondina, Rua Barão de Jeremoabo, s/n. CEP 40170-290, Salvador, BA, Brasil. E-mail: jrsouza1976@gmail.com.

(\*) Autor para correspondência

Recebido em 05/2010. Aceito para publicação em 08/2011.

Versão online publicada em xx/xx/2011 ([www.pesquisasemgeociencias.ufrgs.br](http://www.pesquisasemgeociencias.ufrgs.br))

**Resumo** - A Península de Maráu, localizada no litoral sul do estado da Bahia, apresenta reconhecida vocação turística e vem apresentando, pontualmente, índices elevados de crescimento e ocupação. Adicionalmente, a Península de Maráu é parte da Área de Influência do Segmento *Offshore* de Petróleo, envolvendo a exploração e produção de hidrocarbonetos em águas rasas. Este artigo pretende avaliar a sensibilidade ambiental aos derrames de óleo e à erosão das suas praias, com foco nas duas principais atividades econômicas (Turismo e Produção de Petróleo) que vislumbram crescimento elevado para os próximos anos. A sensibilidade das praias à erosão foi estabelecida a partir da tendência atual de comportamento da linha de costa, sendo consideradas com sensibilidade à erosão i) muito alta, nas praias de Barra Grande, Taipus de Fora, Cassange, Saquáira, Arandi, Algodões, Aibim; ii) alta, na porção praia de Piracanga, próximo à desembocadura do Rio de Contas; e iii) média, nas praias de Três Coqueiros, Ponta do Mutá, Bombaça e Humberto. As praias da Península de Maráu foram classificadas em relação à sua sensibilidade para derrames de óleo de acordo com a metodologia desenvolvida pelo *U. S. National Oceanic and Atmospheric Administration-NOAA*. Utilizando esta classificação, de acordo com as principais características observadas nas praias, as praias de Bombaça, Cassange, Arandi e Humberto foram consideradas com sensibilidade média e as demais com sensibilidade muito alta a derrames de óleo, especialmente devido à presença de ecossistemas sensíveis, como os recifes de corais e manguezais adjacentes à costa. A maior parte das praias da Península são pouco urbanizadas e apresentam uma sensibilidade alta a muito alta à erosão e muito alta a derrames de óleo. As praias das vilas de Saquáira e Algodões, potenciais vetores de crescimento na região, apresentam nível de urbanização médio, sensibilidade muito alta à erosão e derrames de óleo. É essencial a implementação de políticas preventivas associadas à gestão deste litoral, a fim de minimizar conflitos sociais e ambientais que, em geral, resultam em poluição, aceleração do processo erosivo e insatisfação das comunidades locais.

**Palavras-chave:** erosão costeira, derrames de óleo, urbanização da costa, gestão costeira, Península de Maráu.

**Abstract** - BEACH ENVIRONMENTAL SENSITIVITY: AN ANALYTICAL MODEL FOR THE MARAU PENINSULA, SOUTHERN BAHIA, BRAZIL. The Maráu Peninsula is located on the southern coast of the state of Bahia. Maráu has become a popular tourist destination showing occasional areas of increasing growth and real estate development. The Maráu Peninsula is part of the area of influence for at least two oil and natural gas shallow waters development projects. It is also part of the Northeastern Offshore Exploration Frontier. The aim of this article is to assess the environmental sensitivity of local beaches to erosion and oil spills. The emphasis is given on the two main economic activities with real growth potential for the coming years - tourism and oil production. Beach sensitivity to erosion was established from the current shoreline behavior trend. The following beaches were classified according to their sensitivity to erosion: i) Very High Sensitivity: beaches of Barra Grande, Taipus de Fora, Cassange, Saquáira, Arandi, Algodões, Aibim; ii) High Sensitivity: portions of Piracanga beach, near the mouth of Contas River and Boca da Barra beach; and iii) Average Sensitivity: the beaches of Três Coqueiros, Ponta do Mutá, Bombaça and Humberto. These beaches were also classified according to their sensitivity to oil spills according to the U.S. National Oceanic and Atmospheric Administration - NOAA methodology: Average Sensitivity: Bombaça, Cassange, Humberto, Arandi; Very High Sensitivity: all remaining beaches

with very high sensitivity to oil spills, especially due to the presence of fragile ecosystems such as coral reefs and mangroves forests. Most beaches on the peninsula are undeveloped, maintaining their natural characteristics. However, these same beaches are classified as having High to Very High Sensitivity to erosion and Very High Sensitivity to oil spills. The beaches in the villages of Saquaira and Algodões are emerging real estate development vectors in the region. These beaches currently present average levels of urbanization and are classified as having Very High Sensitivity to erosion and oil spills. The implementation of precautionary policies associated with management of the coastline is critical to minimize social and environmental conflicts that, in general, result in pollution, acceleration of erosion and frustration of local communities.

**Keywords:** coastal erosion, oil spills, coastal management, Marau Peninsula.

## 1. Introdução

A erosão costeira representa um problema ambiental e social em áreas urbanas quando ameaça as construções que impedem o livre recuo da linha de costa, passando a representar assim um risco à infraestrutura costeira e reduzindo a capacidade recreacional da praia (Bird, 1985; Pilkey, 1991; Lizárraga-Arcineiga *et al.*, 2001). Com o aumento da demanda por estas regiões, aumenta também o valor das propriedades costeiras e as modificações na posição da linha de costa geram um alto risco para estas construções (White, 1978; Komar *et al.* 1991; Gares *et al.*, 1994; Camfield & Morang, 1996; Appendini & Fisher, 1998). Além de constituir uma ameaça ambiental, a perda da praia recreativa por erosão representa também uma restrição à atividade turística onde a praia configura importante atrativo. Desta forma, o conhecimento dos locais mais propensos ou vulneráveis à erosão costeira representa uma importante ferramenta de planejamento e gestão, podendo balizar decisões preventivas, evitando a ocupação dessas áreas ou a construção de estruturas que alterem o delicado equilíbrio no balanço sedimentar da praia e das regiões costeiras adjacentes.

Outra ameaça à qualidade ambiental e recreativa das praias é a produção e transporte de petróleo e seus derivados. Ainda que relacionada a incidentes episódicos, a poluição associada à indústria petrolífera pode provocar impactos catastróficos e irreversíveis sobre determinados ecossistemas, principalmente naqueles onde os métodos de limpeza existentes são na sua maioria ineficientes ou inadequados, como nos manguezais e recifes de corais. A intensificação da atividade exploratória de petróleo e gás natural em águas rasas do litoral do Brasil e a perspectiva de sucesso seguido do desenvolvimento e estabelecimento de unidades produtoras têm gerado incertezas e conflitos, especialmente em pequenas localidades e vilas que dependem economicamente da pesca e do turismo.

Quanto a derrames, em média, mensalmente, mais de 100 milhões de toneladas de óleo bruto são embarcadas ao redor do mundo. Geralmente, o transporte é feito em grandes

petroleiros, entre os quais alguns com capacidade de transportar mais de 500 mil toneladas (ITOPF, 2009).

Tanto o número quanto o volume total de derrames acidentais vêm sendo reduzido desde 1980, mas apesar disso, em razão do grande tráfego de petroleiros, o risco de derrames sempre está presente, seja por acidentes, negligência, guerras, terrorismo, etc.

O petróleo e seus derivados são introduzidos em ambientes marinhos de várias maneiras diferentes. Os acidentes que resultam em derrames inevitavelmente se tornam manchetes nos jornais, mas, na realidade, estes representam apenas aproximadamente 5% de todo o óleo que chega aos oceanos. O grande volume de óleo chega mesmo aos oceanos através de fontes terrestres, como esgotos, vazamentos, emissões industriais, etc. (ITOPF, 2009). Outros impactos de derrames marinhos incluem:

- a presença de óleo causa um significativo impacto no apelo turístico de áreas costeiras. O petróleo bruto e seus refinados podem causar explosões e incêndio.
- derrames interferem no funcionamento de plantas hidroelétricas e na rotina operacional de indústrias costeiras e portos.
- efeitos no ecossistema marinho são causados pela natureza física do óleo e por sua composição química. Danos em populações de plantas e animais podem ser catastróficos e irreversíveis. No mínimo, a recuperação biológica pode levar muitos anos.
- derrames podem causar danos em equipamentos de pesca e em instalações de maricultura, comprometendo a confiabilidade dos produtos do setor.
- a vida marinha, estruturas naturais e construções podem ser danificadas ou destruídas durante operações de mitigação e reabilitação.

O Baixo Sul está sujeito a dois tipos de riscos: pequenos vazamentos crônicos resultantes das atividades de extração; e grandes e catastróficos vazamentos oriundos de petroleiros em passagem pela região.

A Península de Maraú, localizada no litoral sul do estado da Bahia, apresenta grande valor ecológico, com ecossistemas de alta sensibilidade, e alta vocação turística, especialmente na vila de Barra Grande, no extremo norte da Península. Essa região também faz parte da área de influência de diversos blocos exploratórios licitados pela Agência Nacional de Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis (ANP), além de áreas em desenvolvimento e já em produção. Além disso, e mais importante, existe o trânsito de navios carregando petróleo e derivados ao longo da região Sul da Bahia.

Neste sentido, este artigo pretende avaliar a sensibilidade ambiental das praias localizadas ao longo da Península de Maraú, relacionada a ocorrência de erosão e a contaminação por óleo, a partir das suas características geoambientais e de urbanização.

## 2. Materiais e métodos

O método de desenvolvimento da pesquisa consistiu em três etapas principais: i) levantamento de dados bibliográficos relacionados com o tema e a região de estudo e análise e compilação de mapas e imagens de satélite da região; ii) coleta de dados em campo - todas as praias foram percorridas a pé ou com motos, e as informações foram descritas em uma ficha padrão, sobre principais ecossistemas presentes, largura e declividade da face da praia (medidas com auxílio de trena e bússola), altura e número de linhas de arrebenção das ondas, presença de construções e barracas, indicativos de erosão, nível de preservação da paisagem natural, ocorrência de poluição, usos e tipo de acesso; iii) integração e análise de dados em um Sistema de Informações Geográficas através do software *Arc Gis*.

## 3. Caracterização geral da Península de Maraú

O município de Maraú (Fig. 1), apresenta a menor taxa de urbanização da região do Baixo Sul baiano, com apenas 15,5% (CENSO IBGE, 2000). Este município está inserido na Área de Proteção Ambiental da Península de Maraú, que engloba a sede municipal, toda a Península e as ilhas estuarinas do município, com uma área total de 423,03 km<sup>2</sup>.

Tem como atividades econômicas principais a agricultura (produção de coco, piaçava, serin-gueira, dendê, cravo da Índia, pupunha, cacau, guaraná e pimenta do reino) e a pesca. Atualmente, a economia do município vem sofrendo mudanças com as perspectivas de novos recursos oriundos das atividades turísticas e da exploração de petróleo e gás.

A Península de Maraú, entre a Ponta do Mutá e o Rio de Contas, limita-se ao Norte com o município de Camamu e, ao Sul, com o município de Itacaré. Com extensão de aproximadamente 45 km é uma região com morfologia retilínea e trânsito livre de sedimentos. A deriva litorânea é predominantemente de Sul para Norte, com ondas associadas aos ventos alísios que chegam ao litoral baiano, com direções de nordeste, leste, sudeste e sul-sudeste. (Bittencourt *et al.*, 2000). Segundo Freitas (2002), esta região apresenta ondas com alturas médias em geral superiores a 1m. A partir de uma modelagem de refração de ondas feita para a Costa do Dendê, este autor classifica a Península de Maraú como um trecho de alta energia de ondas, ao contrário dos demais trechos desta costa, que apresentam, em geral, baixa energia de ondas, com alturas inferiores a 1m.

A ocorrência de óleo e gás na região está associada à Bacia de Camamu. Esta bacia marginal, datada do Cenozóico/Mesozóico, foi gerada na abertura do Oceano Atlântico e é composta principalmente por arenitos, carbonatos e folhelhos (Barbosa & Dominguez, 1996). Rochas mesozóicas da Bacia de Camamu afloram em diversos trechos da Baía de Camamu e na porção oeste da Península. Na Península, em geral estas litologias estão em contato com depósitos quaternários que ocupam a porção leste da Península (Fig. 1), representados fundamentalmente por terraços marinhos holocênicos e pleistocênicos, cobertos por cordões litorâneos (Martin, 1980), formados a partir das regressões marinhas que ocorreram após a penúltima (datada do Pleistoceno) e a última transgressão marinha (datada do Holoceno), respectivamente (Bittencourt *et al.*, 1979).

As planícies formadas por estes depósitos predominam ao longo da Península e são, em geral, cobertas por comunidades vegetais que recebem o nome genérico de restinga. Este tipo de vegetação, que prevalece na Península, apresenta adaptações morfológicas (folhas com capacidade de armazenar água envolvidas por uma epiderme que reduz a perda por evaporação) que possibilitam a sua sobrevivência no ambiente seco dos terraços. Devido também ao solo arenoso dos terraços, pobres em argila e matéria orgânica, as plantas da restinga desenvolvem sistemas radiculares extensos e superficiais que aumentam a sua superfície de absorção, uma vez que a sua principal fonte de nutrientes vem da maresia presente na atmosfera (Dominguez & Correa Gomes, 2006). Além da vegetação de restinga, ocorrem ainda manguezais e remanescentes da Mata Atlântica. Os manguezais ocorrem com maiores extensões na porção oeste da Península, voltada para a Baía de Camamu.

Outra unidade geoambiental de importante ocorrência nesta região é composta pelos recifes de corais (Fig. 1). Constituem um dos principais ecossistemas costeiros, com grande importância. Os recifes de corais são também responsáveis pela produção de matéria orgânica e reciclagem de nutrientes, beneficiando inúmeras espécies de peixes, crustáceos, moluscos e ouriços. Ocorrem principalmente nas praias de Ponta do Mutá, Taipus de Fora e Saquiaira.

As características morfológicas e morfo-dinâmicas das praias não variam muito ao longo da Península. Os sedimentos têm granulometria de areia média, com cor ocre. A declividade das praias é de cerca de 5°, exceto em Taipus de Fora, que apresentou declividade de 2°. As larguras da face da praia variam, em geral, de 20 a 30m na baixamar, mostrando, quase sempre, ausência de praia arenosa durante os períodos de preamar. Com exceção dos trechos protegidos por recifes de corais,

as praias da Península podem ser classificadas morfo-dinamicamente como interme-diárias, de acordo com a classificação de Whight e Short (1984), tendo como características principais: largas e declividades intermediárias entre o padrão dissipativo e o refletivo, a existência de bancos e calhas submersas e correntes de retorno. São praias, em geral, pouco seguras para banho, principalmente devido à existência das correntes de retorno.

Rebouças (2006) verificou o domínio de sedimentos siliciclásticos, com teores variando entre 91 e 100%. O pequeno percentual de bioclásticos (0 - 9%), segundo a autora, é constituído por algas coralinas (0 - 4,5%), moluscos (0 - 2,5%) e algas calcárias articuladas (0 - 2,2%).

Fazem parte da Península de Marajú as praias de Barra Grande, Ponta do Mutá, Três Coqueiros, Bombaça, Taipús de Fora, Cassange, Saquiaira, Arandi, Algodões, Humberto, Piracanga, Aibim, Pontal.

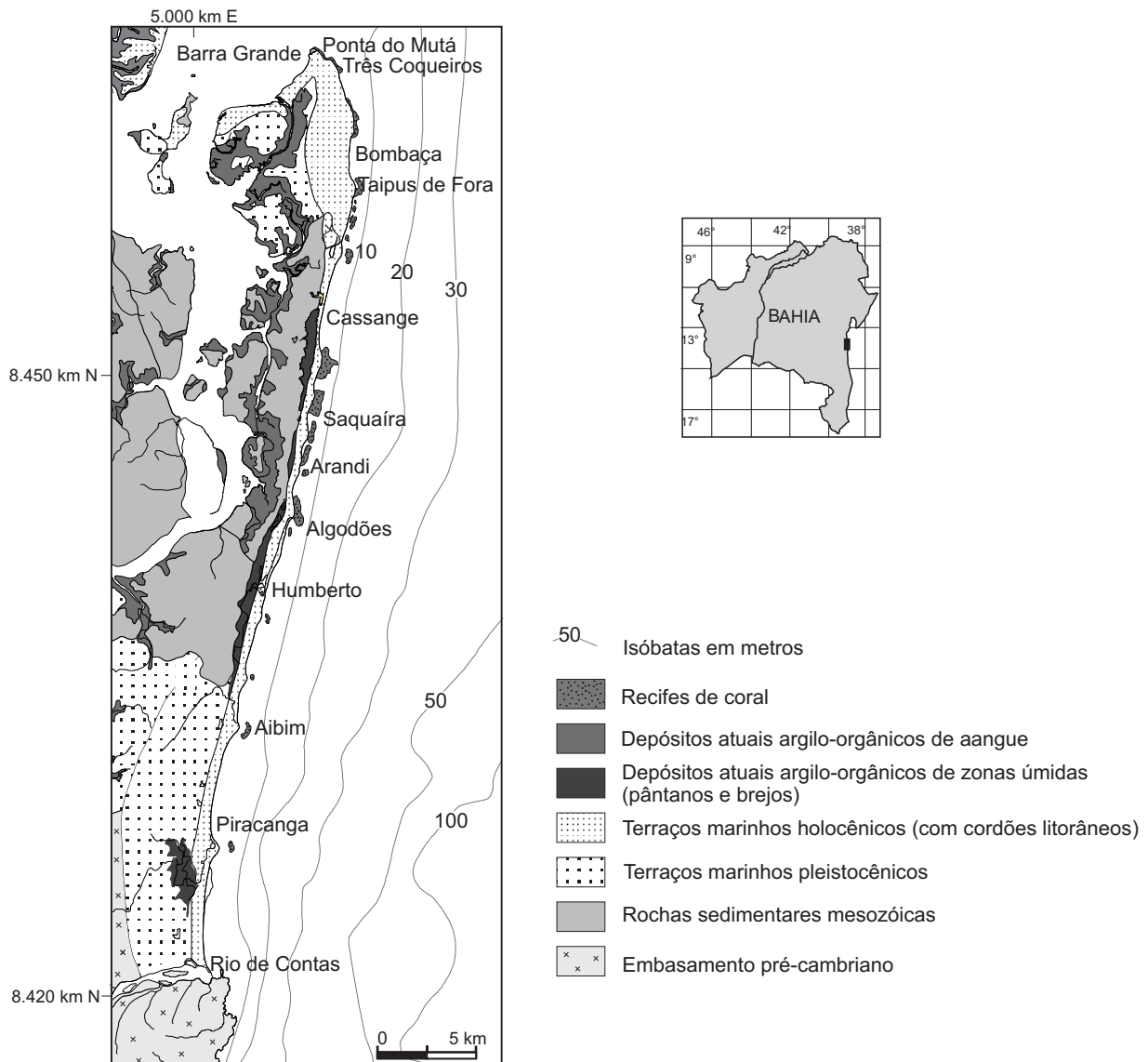


Figura 1. Localização e principais unidades geoambientais da Península de Marajú (modificado de Rebouças,



#### 4. Nível de urbanização das praias

Uma das variáveis críticas do modelo de ocupação do litoral brasileiro é a facilidade de acesso rodoviário. Existe uma expectativa de melhorias significativas no acesso à região do Baixo Sul, inclusive para Península de Maraú. Esse cenário intensificaria o nível de urbanização das praias abordadas por esse estudo. É notório também, o padrão de valorização imobiliária nessa região.

Na Península de Maraú a ocupação se dá de forma concentrada em algumas praias, espe-

cialmente próximo às vilas e povoados. Mesmo nas praias de maior demanda turística, como em Barra Grande e Taipus de Fora, existem poucas construções de alvenaria à beira-mar (Fig. 2). Em alguns trechos, como entre Cassange e Taipus de Fora, estão presentes algumas construções isoladas próximas à praia (Fig. 3). Nas praias de Saquiaira e Algodões, próximas aos povoados de mesmo nome, existem casa e restaurantes à beira-mar (Fig. 4). Contudo, na maior parte da Península, não ocorrem construções fixas à beira-mar, especialmente no trecho costeiro entre a praia de Algodões e a foz do Rio de Contas, no final da Península (Fig. 5).



Figura 2. Ausência de construções de alvenaria ao longo da praia de Barra Grande.



Figura 3. Construção de pousada na praia de Cassange.



Figura 4. Casas com muros ao longo da praia de Saquáira.



Figura 5. Ausência de construções fixas na porção Sul da Península, praia de Piracanga.

Neste trabalho, adotando-se os critérios de classificação de níveis de urbanização de Esteves *et al.* (2003), Silva *et al.* (2007) e Silva *et al.* (2009), foram consideradas praias com urbanização baixa aquelas que possuem construções fixas à beiramar ocupando menos de 30%; urbanização média, entre 30 e 70%; e, urbanização alta, mais de 70% da sua extensão. Utilizando esta classificação, as praias de Saquáira e Algodões apresentaram urbanização média e, todas as demais praias, nível de urbanização baixo.

## 5. Sensibilidades das praias à erosão

Fundamentalmente, a erosão costeira está

relacionada à existência de um déficit no balanço de sedimentos litorâneos. Alguns locais são favorecidos por importantes contribuições fluviais ou através da deriva litorânea, enquanto em outros trechos da costa ocorre perda de sedimentos litorâneos para construir campos de dunas, captura de sedimentos em pontais arenosos, decréscimo no suprimento de sedimento pelo represamento de rios, perda de sedimentos em zonas de divergência da deriva ou falta de importantes fontes de suprimento de sedimentos.

O balanço de sedimentos pode ser alterado tam-

bém através de obras de engenharia costeira, como a construção de portos, molhes, quebra-mares, etc. Estas construções geralmente bloqueiam a deriva litorânea, causando erosão a barlar da área.

Ao longo da Península de Maraú, vários trechos de praias apresentam indicativos de erosão, com a presença de coqueiros caídos ou com raízes expostas e escarpas erosivas (Fig. 6). Nas praias de Saquáira e Algodões, construções muito

próximas à zona de atuação das ondas intensificam o processo erosivo nestes locais (Fig. 7). Neste sentido, é importante esclarecer e cobrar a fiscalização junto aos órgãos públicos em relação às construções indevidas, feitas dentro da zona de atuação das ondas durante eventos episódicos, como as marés meteorológicas, ocasionando, além das perdas econômicas, degradação ambiental e perda da beleza cênica da praia.



Figura 6. Presença de coqueiros caídos evidenciando erosão na praia de Piracanga.



Figura 7. Evidências de erosão na praia de Saquáira.



A sensibilidade das praias à erosão foi estabelecida a partir da tendência atual de comportamento da linha de costa. Desta forma, com base no método utilizado por Silva *et al.* (2007) e Silva *et al.* (2009), foram considerados com sensibilidade baixa à erosão os trechos que apresentam uma tendência atual à progradação; com sensibilidade média aqueles atualmente em equilíbrio; com sensibilidade alta os trechos próximos a desembocaduras fluviais, ainda que apresentem uma tendência atual à progradação ou ao equilíbrio, uma vez que, nestes locais, a linha de costa está sujeita a intensas e rápidas modificações; e, por fim, com sensibilidade muito alta os trechos que se encontram atualmente em erosão.

Nas praias localizadas ao longo da Península, a sensibilidade à erosão é i) muito alta, nas praias de Barra Grande, Taipus de Fora, Cassange, Saquaira, Arandi, Algodões, Aibim; ii) alta, na praia de Piracanga e próximo à desembocadura do Rio de Contas; e iii) média, nas praias de Três Coqueiros, Ponta do Mutá, Bombaça e Humberto (Fig. 8).

## 6. Sensibilidade aos derrames de óleo

Destaca-se que, ao contrário do cenário crônico de ocupação desordenada e irregular (danos ambientais contínuos), além das condutas danosas resultantes da elevada atividade turística, a atividade de petróleo envolve danos acidentais, como o risco de derrames de óleo relacionados a pequenos vazamentos na produção de óleo associada à produção de gás em Manati (em operação) e em Pinaúna (ainda não operacional), além dos potenciais derrames do transporte de óleo marítimo entre o Sudeste e o Nordeste. Esses, teoricamente, ocorreriam a maiores distâncias da costa, possibilitando um maior tempo para detecção, controle e mitigação.

Atualmente, técnicas de classificação da sensibilidade ambiental da linha de costa a derrames de óleo têm sido usadas em planos de contingência em regiões costeiras de todo o mundo, constituindo-se em uma importante ferramenta na gestão de áreas costeiras sob a influência de atividades petrolíferas. A identificação das áreas de maior sensibilidade auxilia na tomada de decisões sobre estratégias de limpeza, aplicação de dispersantes, determinação de áreas prioritárias de proteção e na definição de locais para a instalação de empreendimentos da indústria do petróleo. Através destes estudos é possível elaborar cartas de sensibilidade ambiental que servem de base para os planos de contenção e remoção em

caso de derrames de óleo (Silva & Maia, 2003).

As praias da Península de Maraú foram classificadas em relação à sua sensibilidade para derrames de óleo de acordo com o sistema desenvolvido pela *U. S. National Oceanic and Atmospheric Administration - NOAA - (1997)* e adaptado por Araújo *et al.* (2000) e pelo Ministério do Meio Ambiente (2002). Esse sistema utiliza índices de sensibilidade para o litoral (ISL) em uma escala que varia de 0 a 10, sendo o índice tanto maior quanto maior o grau de sensibilidade.

Foram consideradas com baixa sensibilidade as praias com índices (ISL) 1 e 2; sensibilidade média, aquelas índices 3 e 4; sensibilidade alta, índices 5 e 6; e, por fim, foram consideradas como praias com sensibilidade muito alta a derrames de óleo aquelas que receberam índices entre 7 e 10 (Quadro 1).

Utilizando esta classificação, de acordo com as principais características observadas nas praias, as praias de Bombaça, Cassange, Arandi e Humberto foram consideradas com sensibilidade médias e as demais praias (Barra Grande, Ponta do Mutá, Três Coqueiros, Taipús de Fora, Saquaira, Algodões, Humberto, Aibim e Piracanga), com sensibilidade muito alta a derrames de óleo, especialmente devido à presença de ecossistemas sensíveis como os recifes de corais e manguezais adjacentes à costa (Quadro 1; Fig. 8).

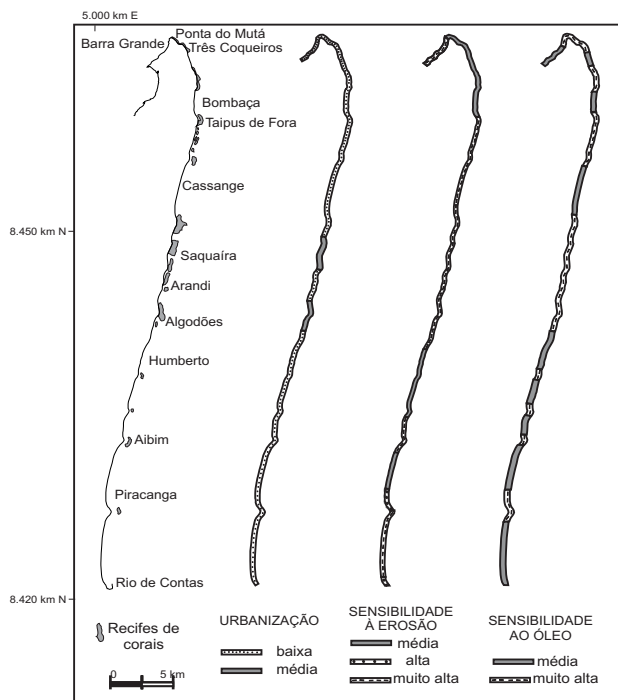


Figura 8. Principais praias da Península de Maraú e classificação da linha de costa em relação à urbanização, sensibilidade à erosão e sensibilidade ao derrame de óleo.

Quadro 1- Principais características das praias, seu comportamento em relação ao óleo e índice de sensibilidade.

<b>PRAIAS</b>	<b>PRINCIPAIS CARACTERÍSTICAS</b>	<b>COMPORTAMENTO DO ÓLEO</b>	<b>ISL (Índice de Sensibilidade do Litoral)*</b>
Barra Grande	composta por areia média, baixa energia das ondas; presença de recifes de corais	penetração moderada do óleo (até cerca de 25 cm); difícil limpeza natural; alto impacto para organismos recifais	9
Ponta do Mutá	composta por areia média, energia das ondas moderada a alta, presença de recifes de corais	penetração moderada do óleo (até cerca de 25 cm), maior facilidade de limpeza natural; alto impacto para organismos recifais	9
Três Coqueiros	composta por areia média, energia das ondas moderada a alta, presença de recifes de corais	penetração moderada do óleo (até cerca de 25 cm), maior facilidade de limpeza natural; alto impacto para organismos recifais	9
Bombaça	composta por areia média, energia das ondas moderada a alta	penetração moderada do óleo (até cerca de 25 cm), maior facilidade de limpeza natural	4
Taipus de Fora	composta por areia média, energia das ondas moderada a alta, presença de recifes de corais	penetração moderada do óleo (até cerca de 25 cm), maior facilidade de limpeza natural; alto impacto para organismos recifais	9
Cassange	composta por areia média, energia das ondas moderada a alta	penetração moderada do óleo (até cerca de 25 cm), maior facilidade de limpeza natural	4
Saquaíra	composta por areia média, energia das ondas moderada a alta, presença de recifes de corais	penetração moderada do óleo (até cerca de 25 cm), maior facilidade de limpeza natural; alto impacto para organismos recifais	9
Arandi	composta por areia média, energia das ondas moderada a alta	penetração moderada do óleo (até cerca de 25 cm), maior facilidade de limpeza natural	4
Algodões	composta por areia média, energia das ondas moderada a alta, presença de recifes de corais	penetração moderada do óleo (até cerca de 25 cm), maior facilidade de limpeza natural; alto impacto para organismos recifais	9
Humberto	composta por areia média, energia das ondas moderada a alta	penetração moderada do óleo (até cerca de 25 cm), maior facilidade de limpeza natural	4
Aibim	composta por areia média, energia das ondas moderada a alta, presença de recifes de corais	penetração moderada do óleo (até cerca de 25 cm), maior facilidade de limpeza natural; alto impacto para organismos recifais	9
Piracanga	composta por areia média; presença de manguezal	possibilidade de cobertura direta da vegetação pelo óleo podendo sufocar os organismos bênticos e sistemas de raízes	10
* 1-2: Sensibilidade Baixa; 3-4: Sensibilidade Média; 5-6: Sensibilidade Alta; 7-10: Sensibilidade Muito Alta.			

## 7. Considerações finais

As regiões costeiras são em geral, e especialmente a Península de Marauá, objeto deste estudo, ambientes instáveis e de alta sensibilidade, devido à sua própria morfodinâmica e à associação com ecossistemas de alta sensibilidade ou fragilidade ambiental, como os manguezais e recifes de corais. Por outro lado, por sua alta atratividade para atividades de turismo e lazer, apresentam um rápido crescimento em seu processo de urbanização gerando diversos tipos de conflitos sociais e ambientais que, em geral, resultam em poluição, aceleração do processo erosivo e insatisfação das comunidades locais. Este quadro é agravado com o desenvolvimento de atividades da indústria petrolífera, ampliando ainda mais os conflitos já existentes.

De acordo com os métodos utilizados no presente estudo, a maior parte das praias da Península é pouco urbanizada e apresenta uma sensibilidade alta a muito alta à erosão e muito alta a derrames de óleo. As praias das vilas de Saquaira e Algodões, potenciais vetores de crescimento na região, apresentam nível de urbanização médio, sensibilidade muito alta à erosão e ao derrame de óleo.

Fica assim evidenciada a necessidade de implementação de políticas preventivas a fim de evitar a ocupação desordenada deste litoral. Salienta-se também a necessidade de um planejamento turístico adaptado à realidade de cada localidade/região, fornecendo subsídios à prevenção de conflitos, ou mesmo, antecipando soluções que amenizem os inevitáveis impactos negativos desta atividade, tais como, alterações ambientais irreversíveis, congestionamentos, conflitos sociais, dentre outros.

**Agradecimentos** -I. R. Silva agradece ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) pela bolsa de Produtividade em Pesquisa e J. R. Souza Filho agradece à Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) pela bolsa de Doutorado.

## Referências

- Appendini, C.M. & Fischer, D. W. 1998. Hazard Management Planning for Severe Storm Erosion. *Shore & Beach*, 66 (4):5-8.
- Araújo, S. I.; Silva, G. H.; Muehe, D. 2000. *Minuta do Manual Básico para Elaboração de Mapas de Sensibilidade no Sistema PETROBRAS*. Rio de Janeiro, PETROBRAS, 40 p. (Relatório Interno).
- Barbosa, J. S. F. & Dominguez, J. M. L. 1996. *Texto*

- Explicativo para o Mapa Geológico do Estado da Bahia*. Salvador, SGM/PPPG/FAPEX, 295 p., escala 1: 1.000.000.
- Bird, E. C. F. 1985. *Coastline Changes. A Global Review*. Chichester J. Wiley, 219p.
- Bittencourt, A. C. S. P.; Martin, L.; Vilas Boas, G. S. & Flexor, J. M. The marine formations of the coast of the State of Bahia. 1979. In: INTERNATIONAL SYMPOSIUM ON COASTAL EVOLUTION IN THE QUATERNARY, 1979, *Proceedings...*, São Paulo, IGCP, Project 61, p. 232-253.
- Bittencourt, A.C.S.P., Dominguez, J.M.L, Martin, L. & Silva, I.R. 2000. Patterns of Sediment Dispersion Co a s t w i s e the State of Bahia - Brazil. *Anais da Academia Brasileira de Ciências*, 72 (2): 271-287.
- Camfield, F. E. & Morang, A. 1996. Defining and Interpreting Shoreline Change. *Ocean & Coastal Management*, 32 (3): 129-151.
- Dominguez, J. M. L. & Correa-Gomes, C. 2006. *Projeto Costa do Dendê*. Salvador: Convênio CBPM/UFBA/CPGG, 220 P.
- Esteves, L. S., Silva, A. R. P., Arejano, T. B., Pivel, M.A. & Vranjac, M. P. 2003. Coastal Development and Human Impacts Along the Rio Grande do Sul Beaches, Brazil. *Journal of Coastal Research*, 35: 548-556.
- Freitas, L. M. B. Caracterização geoambiental e sensibilidade da linha com ênfase nas praias da Costa do Dendê - BA, utilizando um Sistema de Informações Geográficas (SIG). 2002. Salvador, 42 p. Monografia de Conclusão de Curso, Curso de Geologia, Instituto de Geociências, Universidade Federal da Bahia.
- Gares, P. A., Sherman, D. J. & Nordstrom, K. F. 1994.. Geomorphology and natural hazards. *Geomorphology*, 10: 1-18.
- Komar, P. D., Torstenson, R. W. & Shih, S. M. 1991. Bandon, Oregon: Coastal Development and the Potential for Extreme Ocean Hazards. *Shore & Beach*, 59 (3): 14-22.
- Lizárraga-Arciniega, R., Appendini-Albretschsen, C. M. & Fischer, D. W. 2001. Planning for Beach Erosion: A Case Study, Playas de Rosarito, B. C. Mexico. *Journal of Coastal Research*, 17 (3): 636-644.
- Martin, L.; Bittencourt, A. C. S. P.; Vilas Boas, G. S. & Flexor, J. M. 1980. Mapa Geológico do Quaternário Costeiro do Estado da Bahia. Salvador, SME/CPM (Texto explicativo e mapa), 60p, escala 1: 250.000.
- Ministério do Meio Ambiente. 2002. *Especificações e Normas Técnicas para a Elaboração de Cartas de Sensibilidade Ambiental para Derrames de Óleo*. Brasília: Programa de Proteção e Melhoria da Qualidade Ambiental, 94 p.
- NOAA. 1997. *Environmental Sensitivity Index Guidelines*. Version 2.0. NOAA Technical Memorandum NOS ORCA 115. Seattle: Hazardous Materials Response and Assessment Division. National Oceanic and Atmospheric Administration, 79p. +appendices.
- Pilkey, O. H. 1991. Coastal Erosion. *Episodes: International Geoscience News Magazine*, 14 (1): 45-51.

- Rebouças, R. C. 2006. Biografia das areias da Costa do Dendê: um estudo da composição das areias de praia entre os rios Jequiriçá e Tijuípe.. Salvador, 75 p. Dissertação de Mestrado, Programa de Pós-Graduação em Geologia, Instituto de Geociências, Universidade Federal da Bahia.
- Silva, I. R., Nascimento, H. M. & Rebouças, R. C. 2009. Avaliação da Sensibilidade Ambiental das Praias Localizadas no Arquipélago Tinharé/Boipeba, Litoral Sul do Estado da Bahia. *Geociências* 28 (2): 193-201.
- Silva, I. R., Bittencourt, A. C. S. P., Dominguez, J. M. L. & Silva, S. B. de M. 2007. Potencial de danos econômicos face à erosão costeira relativo às praias da Costa do Descobrimento - litoral Sul do Estado da Bahia. *Pesquisas em Geociências*, 34: 35-44.
- Silva, M. V. N. & Maia, L. P. 2003. Classificação dos índices de sensibilidade ambiental do litoral de Icapuí-CE. *In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ESTUDOS DO QUATERNÁRIO*, 9, 2003, Recife. *Anais...* São Paulo, ABEQUA, 1 CD-ROM.
- White, G. F. 1978. Natural Hazards Management in the Coastal Zone. *Shore & Beach*, 46 (1): 15-17.