Pesquisas em Geociências

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

Potencial de Danos Econômicos Face à Erosão Costeira, Relativo às Praias da Costa do Descobrimento – Litoral Sul do Estado da Bahia

Iracema Reimão Silva, Abílio Carlos da Silva Pinto Bitencourt, José Maria Landim

Dominguez, Sylvio Bandeira de Mello e Silva

Pesquisas em Geociências, 34 (1): 35-44, set./dez., 2007.

Versão online disponível em:

<http://seer.ufrgs.br/PesquisasemGeociencias/article/view/19461>

Publicado por

Instituto de Geociências

Portal de Periódicos **UFRGS**

UNIVERSIDADE FEDERAL
DO RIO GRANDE DO SUL

Informações Adicionais

Email: 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 - set./dez., 2007.

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

Potencial de Danos Econômicos Face à Erosão Costeira, Relativo às Praias da Costa do Descobrimento – Litoral Sul do Estado da Bahia

IRACEMA REIMÃO SILVA¹, ABÍLIO CARLOS DA SILVA PINTO BITENCOURT²,
JOSÉ MARIA LANDIM DOMINGUEZ² & SYLVIO BANDEIRA DE MELLO E SILVA¹

1. Superintendência de Pesquisa e Pós-Graduação, Universidade Católica do Salvador, CEP 41940-450, Bahia.e-mail: iracemars@ucsal.br
2. Laboratório de Estudos Costeiros, Instituto de Geociências, Universidade Federal da Bahia, CEP 40210-340

(Recebido em 07/06. Aceito para publicação em 09/07)

Abstract - An evaluation of the potential economic damage to the Discovery Coast beaches, in southern Bahia, due to their susceptibility to erosion and urbanization level, indicates that 60% beaches have a low level of damage, 30% have a medium level and 10% are already highly damaged. These beaches with the highest level of damage are the ones heavily urbanized and exposed to erosion, or are located close to river's mouth. The data obtained from this work will certainly be of a great value for the effectiveness of planning and managing the Discovery Coast beaches such as, for example, showing to the decision-makers the need for investing into the tourism development, coupled with questions related to the land use.

Keywords - potential economic damage, beach erosion, urbanization level, coast management, Discovery Coast.

INTRODUÇÃO

As atividades de turismo, recreação e lazer têm sido consideradas como características das mais importantes para a economia mundial, através da geração de empregos, criação de divisas e dos seus benefícios sociais (Wiegel, 1994). Neste contexto, as praias ganham notável importância, constituindo um dos locais mais procurados para atividades de turismo, recreação e lazer em todo o mundo (Coriolano & Silva, 2005). Entretanto, o desenvolvimento destas atividades, resultando em uma intensa urbanização das áreas costeiras, sem um adequado planejamento, pode ocasionar um aumento no risco para pessoas e propriedades, decorrente, por exemplo, de processos naturais como a erosão costeira (White, 1978), além de, eventualmente, inviabilizar a continuidade do uso destas áreas se todo o modelo turístico de gestão dos recursos naturais e sócio-culturais não for adequado (Butler, 1980).

O problema fundamental do desenvolvimento ao longo da linha de costa é a construção de estruturas rígidas e fixas em um ambiente de alta mobilidade (Terich, 1987; Smith & Jackson, 1990), o que está relacionado intrinsecamente ao grande valor que as praias têm para milhões de pessoas, que desejam construir tanto mais próximo da linha de costa quanto possível (Domurat, 1987; Wicker, 1996;

Hall, 2001).

O gerenciamento de praias requer o conhecimento dos processos costeiros aí atuantes, de sua evolução e dinâmica, devendo levar em conta as limitações impostas pelas variações na configuração da linha de costa, bem como avaliar a sua susceptibilidade à erosão (Hooke *et al.*, 1996). Esta avaliação torna-se cada vez mais necessária, uma vez que o aumento da demanda para o uso costeiro aumenta também o valor das propriedades costeiras e as modificações na posição da linha de costa geram um alto risco para estas construções (Camfield & Morang, 1996; Appendini & Fisher, 1998; Gares *et al.*, 1994; Komar *et al.* 1991; White, 1978). Como uma resposta a esse risco, são então criados projetos de engenharia que, na sua maioria, objetivam salvar propriedades e não a praia propriamente dita, servindo a uma minoria de proprietários e não ao público em geral (Doyle *et al.*, 1984; Terich, 1987), e que terminam por eliminar a praia recreativa (Pilkey, 1991).

O estudo da dinâmica costeira através da identificação dos padrões de dispersão de sedimentos ao longo da linha de costa possibilita a explicação, bem como a previsão de possíveis mudanças na linha de costa (linha de costa em progradação, em equilíbrio ou em erosão), evitando ou minimizando, assim, as perdas físicas e econômicas. Tal estudo

fornece, assim, uma compreensão dos processos praias, o que é essencial para um adequado gerenciamento, que permite um desenvolvimento com um mínimo de alterações ou descompensações no balanço de sedimentos praial. Este conhecimento é muito importante também para a eventual instalação de obras de engenharia ao longo da costa.

As praias da Costa do Descobrimento (Fig. 1), associadas com outros ecossistemas como restingas, terraços arenosos, recifes de corais e tabuleiros costeiros com falésias ativas (Dominguez *et al.*, 2000), formam cenários de grande beleza natural que representam uma forte atração para a atividade turística. Dessa forma, o turismo e a ocupação urbana têm aí crescido bastante, o que pode ser constatado, por exemplo, na proliferação de diversificados

equipamentos hoteleiros e de recreação e lazer e no aumento de condomínios residenciais costeiros e outras construções à beira-mar (Silva, 1996; Silva *et al.*, 2003).

As figuras 2A, B e C mostram, com eloquência, a evolução no nível de antropização no trecho costeiro em que se iniciou a atual cidade de Porto Seguro, a partir de um desenho de Maximiliano (1940) feito no período entre 1815 e 1817, passando por fotos-aéreas tomadas em 1957 e atualmente.

O objetivo do presente trabalho é determinar o grau de ocupação na região costeira contígua à praia, aqui referida como beira-mar, bem como na borda do topo dos tabuleiros que terminam em falésias ao longo da linha de costa, e avaliar, nesse

Figura 1 - Mapa simplificado da geologia e da localização da Costa do Descobrimento mostrando os recifes de corais, os principais rios, os trechos costeiros apresentando falésias ativas e a isóbata de 10m (Modificado de Martin *et al.* 1999).

sentido, o risco de perdas envolvido em função da susceptibilidade à erosão das praias da Costa do Descobrimento.

Figura 2 - A - Desenho de Maximiliano (1940), retratando uma pitoresca paisagem de Porto Seguro durante 1815/1817; B - Porto Seguro no ano de 1957 (Ferreira, 1958); C - Ocupação atual de Porto Seguro.

UM BREVE HISTÓRICO DA INTERVENÇÃO HUMANA

A documentação histórica relativa à Costa do Descobrimento atem-se fundamentalmente à atual cidade de Porto Seguro, que sempre foi o mais importante propulsor do desenvolvimento dessa re-

gião, a começar pelo fato de aí ter sido o primeiro local de contato dos portugueses com o Brasil, em 1500. Dessa forma, a trajetória da ocupação humana dessa cidade pode ser considerada como o exemplo mais significativo de antropização na costa do Descobrimento. Assim, em 1534, o Rei de Portugal doou a Pero de Campo Tourinho o trecho hoje correspondente à chamada Costa do Descobrimento, fazendo parte da capitania de Porto Seguro. A sede da capitania recebeu o nome de Vera Cruz (Dantas & Pinheiro, 2001) e, somente em 1626 (Ferreira, 1958), foi criado o primeiro povoamento, já com o nome de Porto Seguro. Em 1763, é criada a nova Ouvidoria da Capitania de Porto Seguro que tinha, dentre outras funções, o poder de criar vilas e demarcar seus terrenos (Flexor, 2004). Entretanto, segundo Maximiliano – Príncipe de Wied Neuwied –, durante a sua viagem ao Brasil, entre 1815 e 1817, a Vila de Porto Seguro, nesta época, apresentava apenas 420 casas, tendo esse autor, inclusive, em desenhos, conseguido captar, com lirismo, a beleza cênica do lugar (Fig. 2A) (MAXIMILIANO, 1940). Em 1819, o povoado de Porto Seguro foi elevado à categoria de cidade e, em 1872, sua população era de 3.168 habitantes, passando para 4.246 em 1892 (Benjamim, 1894). Segundo Barros (1923), em 1920 este município contava com 4.041 habitantes. Este mesmo autor destaca que a sustentação econômica de Porto Seguro, nesta época, baseava-se na produção de cereais, exportando-os para municípios vizinhos e para a capital, bem como em estaleiros que aí existiam e que construíam barcos. De acordo com os dados do Censo Demográfico de 1940 (IBGE, 1950), a população municipal de Porto Seguro neste ano era de 16.313 habitantes, tendo como atividades principais a agricultura, a pecuária e a silvicultura. Em 1957, sua população era cerca de 35.000 habitantes, com 88% da população concentradas na zona rural (Ferreira, 1958). A figura 2B mostra o baixo nível de urbanização da cidade de Porto Seguro nesta época. Em 1960, a população do município cai para 21.890 habitantes, dos quais 2.697 na cidade de Porto Seguro, com base em dados censitários.

Até a década de 70, o desenvolvimento econômico de Porto Seguro, como do restante da Costa do Descobrimento, manteve-se praticamente com as mesmas características de extrativismo, agricultura, pecuária e silvicultura, e de um certo isolamento causado pelas dificuldades de acesso. A partir daí, houve um “boom” na atividade turística, principalmente nos municípios de Porto Seguro e Santa Cruz Cabrália (SEI, 1998). Um fator importante foi a

construção de rodovias asfaltadas, como a BR-101 e BR-367, no início da década de 70. Assim, entre 1970 e 1991, a população da cidade de Porto Seguro evolui, respectivamente, de 3.520 habitantes, em 1970, para 5.000 habitantes, em 1980, e 16.594 habitantes, em 1991 (Pereira, 2005). Já em 2000, o município de Porto Seguro apresentava uma população de 95.721 habitantes, dos quais 64.295 habitantes na cidade, e, em 2004, 127.048 habitantes no município (www.ibge.gov.br). Por outro lado, com base em dados da Bahiatursa/Embratur, o número de leitos de hotel passa de 2.897, em 1989, para 34.000, em 2003 (Pereira, 2005), o maior número de leitos em todo o Estado da Bahia, inclusive Salvador.

CENÁRIO GEOLÓGICO-FISIOGRÁFICO

A Costa do Descobrimento é delimitada na sua parte mais interna pelos depósitos sedimentares do Grupo Barreiras, de idade miocênico-pliocênica, que ocorrem na forma de tabuleiros costeiros, em alguns trechos formando falésias ativas (Fig. 1). Esses depósitos são constituídos de areias finas a grossas, argilas e arenitos com matriz caolinítica, em geral pouco consolidados. Localmente são encontrados níveis litológicos bastante consolidados e resistentes. Depósitos quaternários, representados fundamentalmente por terraços marinhos holocênicos e pleistocênicos cobertos por cordões litorâneos, são encontrados em áreas protegidas, como nas reentrâncias existentes dentro do Grupo Barreiras, ou atrás de recifes de corais que ocorrem contíguos ou defronte à linha de costa (Fig. 1). Localmente, ocorrem depósitos fluviais, de pântanos e mangues (Martin *et al.*, 1999; Dominguez *et al.*, 2000). Ainda ao longo da linha de costa ocorrem, localmente, bancos de arenito e terraços de abrasão no Grupo Barreiras (Fig. 3).

A SITUAÇÃO ATUAL DOS DANOS ECONÔMICOS E DE OBRAS DE CONTENÇÃO À EROSÃO

Ao longo das praias da Costa do Descobrimento, através de visitas de campo (setembro/1999; setembro/2000 e janeiro/2001) e de sobrevôo da área, foram identificados vários trechos costeiros com evidências de danos, bem como outros com obras de engenharia de contenção à erosão (Fig. 3 A):

- ✓ Na Foz do Rio João de Tiba e na praia próxima aos bancos de arenito de Santa Cruz Cabralia, onde as barracas apresentam estruturas de contenção (Fig. 4);
- ✓ Em Ponta Grande, onde existe um muro de pedras feito para proteger uma estrada ameaçada pela erosão;
- ✓ Na orla norte de Porto Seguro, onde a erosão tem, localmente, derrubado barracas e coqueiros, nas praias de Taperapuã e Mundaí;
- ✓ Na região vizinha à foz do Rio Buranhém, na cidade de Porto Seguro, onde não há praia recreativa na maré alta e as ondas arrebentam diretamente na calçada da cidade (Fig. 5);
- ✓ Em Arraial D'Ajuda, onde ocorre erosão em alguns trechos defronte aos bancos de arenito, tendo sido observadas árvores com raízes expostas e escarpas erosivas (Fig. 6);
- ✓ Em Cumuruxatiba, onde ocorre erosão localizada em alguns trechos. Nestes locais ocorrem árvores caídas e com raízes expostas na praia (Fig. 7);
- ✓ No trecho de falésias ativas entre Corumbau e Cumuruxatiba, onde a erosão atinge construções localizadas no topo das falésias (Fig. 8);
- ✓ Em Prado, onde a erosão é indicada por uma escarpa erosiva nos terraços holocênicos com até 1,5m de altura, e pela presença de barracas caídas e outras precariamente protegidas da erosão com troncos de coqueiros (Fig. 9).

SUSCEPTIBILIDADE DAS PRAIAS À EROSÃO

Para a gestão ambiental de praias é de grande importância a determinação de sua susceptibilidade à erosão da sua faixa arenosa. Contudo, a erosão praial em si não representa um problema ao ambiente natural, uma vez que esta ocasiona apenas uma mudança espacial na posição da linha de costa. Ela passa a constituir 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 infra-estrutura costeira e reduzindo a capacidade recreacional da praia (Bird, 1985; Pilkey, 1991; Lizárraga-Arcineiga *et al.*, 2001).

No presente estudo, a susceptibilidade das praias à erosão foi estabelecida a partir da tendência atual de comportamento da linha de costa (Dominguez *et al.*, 2000; Silva *et al.*, 2001). Desta

Figura 3 - Linha de costa entre Prado e Belmonte (Costa do Descobrimento) mostrando os diferentes níveis de: A – Sensibilidade à erosão; B – Urbanização; C – Potencial de danos.

forma, foram considerados com susceptibilidade baixa à erosão os trechos que apresentam uma tendência atual à progradação; com susceptibilidade média aqueles atualmente em equilíbrio; com susceptibilidade alta os trechos próximos a desembocaduras fluviais, ainda que apresentem uma tendência atual à erosão ou ao equilíbrio, uma vez que, nestes locais, a linha de costa está sujeita a intensas e rápidas modificações; e, por fim, com susceptibilidade muito alta aqueles trechos que se encontram atualmente em erosão (Fig. 3A). Às susceptibilidades baixa, média, alta e muito alta foram arbitrariamente atribuídos os índices, respectivamente, 1, 2, 3 e 4, para a estimativa do potencial de danos, calculado adiante (Tab.1).

Deve-se ressaltar que não houve o propósito, no presente trabalho, de tentar diferenciar se, o que aqui se considerou como evidências de erosão, refere-se a processos de curto ou longo prazo [por exemplo, no sentido de Komar (2000)]. Procurou-se apenas certificar-se de que essas evidências não são

sazonais. Isto devido ao fato da escassez de dados confiáveis para se promover tal análise. Todavia, nos trechos de falésias ativas, considerou-se que o processo erosivo é aí de longo prazo.

Figura 6 - Escarpa erosiva em Arraial D'Ajuda.

Figura 4 - Estruturas de contenção à erosão em Santa Cruz Cabralia.

Figura 7 - Árvore com raiz exposta e escarpa erosiva na Praia de Cumuruxatiba.

Figura 5 - Muro de contenção desmoronado pela ação das ondas na Praia do Cruzeiro, região urbana de Porto Seguro.

Figura 8 - Construção atingida pela erosão no topo de uma falésia localizada entre Corumbau e Cumuruxatiba.

Figura 9 - Barraca precariamente protegida da erosão por troncos de coqueiros em Prado.

As causas da erosão observada na linha de costa em estudo podem ser agrupadas nas seguintes categorias (Silva *et al.*, 2001; Silva, 2004) (Fig. 3A):

- I. Erosão na retaguarda de bancos de arenito e de recifes de corais, que pode estar relacionada a padrões complexos de refração e de difração de ondas: Coroa Vermelha, Ponta Grande, Santo Antônio, Arraial D'Ajuda e Cumuruxatiba;
- II. Erosão causada por processos relacionados à dinâmica fluvial: as praias localizadas próximas a desembocaduras fluviais estão sujeitas a eventos erosivos resultantes fundamentalmente da própria dinâmica fluvial. Isso é o que pode estar ocorrendo, por exemplo, nas praias de Santa Cruz Cabralia próximas à foz do Rio João de Tiba e nas praias de Porto Seguro próximas à foz do Rio Buranhém;
- III. Erosão associada a zonas de divergência no sentido da deriva litorânea efetiva de sedimentos: na Costa do Descobrimento, segundo Bittencourt *et al.* (2000) e Silva *et al.* (2001), foram encontradas três zonas de divergência no sentido da deriva litorânea efetiva: na planície costeira sul associada ao Rio Jequitinhonha, na região de Itaquena e na região de Cumuruxatiba. Essas zonas de divergência são responsáveis por um déficit de sedimentos que torna suscetíveis à erosão, respectivamente, os trechos costeiros entre Belmonte e Mogiquicaba, em Trancoso e Ponta Toque-Toque, e entre a Ponta do Corumbau e Prado;
- IV. Erosão propiciada pelo aumento local na intensidade do transporte litorâneo: a intensificação da deriva litorânea ocasiona um aumento na capacidade do fluxo de energia das ondas ao longo da linha de costa, tornando-o

não saturado de sedimentos, o que pode tornar suscetível uma erosão a sotamar (Zenkovich, 1967). Isto pode estar ocorrendo na orla norte de Porto Seguro (Praias de Taperapuã e Mutarí), onde a intensidade potencial da deriva efetiva é muito superior à de barlamar, e no trecho imediatamente a sul da Ponta do Corumbau que, além de ser uma região propensa à erosão devido à zona de divergência que ocorre ao sul, mostra uma intensificação no transporte de sedimentos, favorecendo ainda mais o processo erosivo que é marcado pela presença de falésias ativas em todo este trecho.

POTENCIAL DE DANOS ECONÔMICOS

Para a avaliação do potencial de danos econômicos face à susceptibilidade das praias à erosão é necessário fazer-se uma avaliação quanto à ocupação dessa região. Ao longo da Costa do Descobrimento, tal avaliação foi feita a partir de caminhamentos ao longo da linha de costa e no topo dos tabuleiros, bem como da análise de fotografias aéreas e de fotos tiradas em sobrevôos panorâmicos. Posteriormente, a linha de costa foi dividida em trechos costeiros de 5 km, a partir dos quais foram assinalados, adotando-se os critérios de classificação de níveis de urbanização de Esteves *et al.* (2003), aqueles que possuem construções fixas à beira-mar ou na borda dos tabuleiros ocupando menos de 30% (urbanização baixa), entre 30 e 70% (urbanização média) e mais de 70% do segmento (urbanização alta). Aos níveis de urbanização baixo, médio e alto foram arbitrariamente atribuídos os índices, respectivamente, 1, 2 e 3, para a estimativa do potencial de danos (Tabela 1). Segundo esses critérios (Fig. 3B), as praias localizadas entre Belmonte e Santo André (exceto na foz do rio Santo Antônio), em Itaquena, em Rio dos Frades, na Ponta Toque-Toque, ao sul do rio Caraíva, ao norte do rio Cahy, entre Arraial D'Ajuda e Cumuruxatiba e entre Cumuruxatiba e Prado apresentam um baixo nível de urbanização; as praias localizadas na região de Santo André, Coroa Vermelha e Cumuruxatiba, um nível médio e, as praias localizadas na foz do Rio Santo Antônio, em Santa Cruz Cabralia, Ponta Grande, Porto Seguro, Arraial D'Ajuda e Prado, um alto nível de urbanização.

O potencial de danos foi estimado obtendo-se o produto, para cada um dos quarenta e seis segmentos costeiros discriminados (Fig. 3C), entre

os índices atribuídos à susceptibilidade à erosão e aqueles atribuídos ao nível de urbanização, conforme a tabela 1 (Fig. 3C). Em função dos índices resultantes, adotou-se a seguinte classificação para o potencial de danos: baixo (1 a 3), médio (4 a 8) e alto (9 e 12). Aproximadamente 60% das praias da Costa do Descobrimento apresentam potencial de danos classificado como baixo. Isto ocorre principalmente nas praias localizadas entre Belmonte e Santo André (segmentos 36, 38, 40 a 42, 44 a 46) e na maior parte das praias localizadas entre Trancoso e Corumbau (segmentos 8 a 13 e 15 a 17). Foram classificadas como de potencial de danos médio aproximadamente 30% das praias, na sua maioria localizadas entre Santo André e Trancoso (segmentos 18, 19, 21, 23, 25, 26, 28 a 33, 35 e 37), entre Corumbau e Prado (segmentos 2, 3, 5 e 7), na Ponta Toque-Toque (segmento 14) e ao norte de Mogiquiçaba (segmento 43). Apenas aproximadamente 10% das praias ao longo da Costa do Descobrimento foram classificadas com alto potencial de danos face à erosão costeira, como é o caso das praias localizadas na foz do rio Santo Antônio (segmento 39), foz do rio João de Tiba (segmento 34), em Ponta Grande (segmento 27), nas praias de Taperapuã e Mundaí (segmento 24), na foz do rio Buranhém (segmento 22), em um pequeno trecho em Arraial D'Ajuda (segmento 20) e em Prado (segmento 1).

DISCUSSÕES E CONCLUSÕES

A avaliação do potencial de danos econômicos na Costa do Descobrimento face à erosão costeira (Fig. 3C), em função da classificação aqui proposta, indicou que 60% das praias aí localizadas apresentam potencial de danos baixo, 30% um potencial de danos médio e 10% um potencial de danos alto. As praias que apresentaram potencial de danos baixo são aquelas com baixo nível de urbanização, onde não existem ou existem poucas construções fixas à beira-mar e na borda do topo dos tabuleiros, como ocorre, por exemplo, na maioria das praias entre Belmonte e Santo André, e que atualmente estão em equilíbrio ou apresentam tendência à progradação da linha de costa, como na maior parte das praias entre Trancoso e Corumbau. A maior parte das praias com potencial de danos médio está localizada entre Santo André e Trancoso e entre Corumbau e Prado. Por outro lado, as praias que apresentam um alto poten-

Tabela 1 - Estimativa do Potencial de Danos para a Costa do Descobrimento através do produto dos índices associados à sensibilidade à erosão pelos índices associados à presença de construções fixas. Em função dos índices resultantes, adotou-se a seguinte classificação para o potencial de danos: inexistente (0), baixo (1 a 3), médio (4 a 8) e alto (9 e 12).

Segmentos	Sensibilidade à Erosão	Urbanização	Potencial de Danos
1	Muito Alta (4)	Alta (3)	(12) Alto
2	Muito Alta (4)	Baixa (1)	(4) Médio
3	Muito Alta (4)	Média (2)	(8) Médio
4	Média (2)	Baixa (1)	(2) Baixo
5	Muito Alta (4)	Baixa (1)	(4) Médio
6	Alta (3)	Baixa (1)	(3) Baixo
8	Muito Alta (4)	Baixa (1)	(4) Médio
9	Baixa (1)	Baixa (1)	(1) Baixo
10	Alta (3)	Baixa (1)	(3) Baixo
11	Baixa (1)	Baixa (1)	(1) Baixo
12	Média (2)	Baixa (1)	(2) Baixo
13	Alta (3)	Baixa (1)	(3) Baixo
14	Média (2)	Baixa (1)	(2) Baixo
15	Muito Alta (4)	Baixa (1)	(4) Médio
16	Média (2)	Baixa (1)	(2) Baixo
17	Alta (3)	Baixa (1)	(3) Baixo
19	Média (2)	Baixa (1)	(2) Baixo
20	Muito Alta (4)	Baixa (1)	(4) Médio
21	Média (2)	Alta (3)	(6) Médio
22	Muito Alta (4)	Alta (3)	(12) Alto
23	Média (2)	Alta (3)	(6) Médio
24	Alta (3)	Alta (3)	(9) Alto
25	Média (2)	Alta (3)	(6) Médio
26	Muito Alta (4)	Alta (3)	(12) Alto
27	Média (2)	Média (2)	(6) Médio
28	Média (2)	Média (2)	(4) Médio
29	Muito Alta (4)	Alta (3)	(12) Alto
30	Média (2)	Média (2)	(4) Médio
31	Muito Alta (4)	Média (2)	(8) Médio
32	Média (2)	Média (2)	(4) Médio
33	Muito Alta (4)	Média (2)	(8) Médio
34	Média (2)	Média (2)	(4) Médio
35	Média (2)	Alta (3)	(6) Médio
36	Alta (3)	Alta (3)	(9) Alto
37	Média (2)	Alta (3)	(6) Médio
38	Média (2)	Baixa (1)	(2) Baixo
39	Muito Alta (4)	Baixa (1)	(4) Médio
40	Média (2)	Baixa (1)	(2) Baixo
41	Alta (3)	Alta (3)	(9) Alto
42	Baixa (1)	Baixa (1)	(1) Baixo
43	Média (2)	Baixa (1)	(2) Baixo
44	Alta (3)	Baixa (1)	(3) Baixo
45	Muito Alta (4)	Baixa (1)	(4) Médio
46	Média (2)	Baixa (1)	(2) Baixo
47	Baixa (1)	Baixa (1)	(1) Baixo
48	Alta (3)	Baixa (1)	(3) Baixo

cial de danos são praias com nível de urbanização alta e que atualmente sofrem erosão ou estão localizadas próximas a desembocaduras fluviais, considerados como locais onde a linha de costa está sujeita a intensas e rápidas modificações. Este resultado foi encontrado para as praias localizadas nas desembocaduras dos rios Santo Antônio e João de Tiba, em Ponta Grande, nas praias de Taperapuã e Mundaí, na foz do rio Buranhém, em um pequeno trecho em Arraial D'Ajuda e em Prado.

Os resultados alcançados no presente trabalho podem ser vistos como um instrumento válido para o planejamento e gerenciamento do litoral da Costa do Descobrimento, auxiliando, por exemplo, na tomada de decisões a respeito de investimentos para o desenvolvimento do setor de turismo e sua compatibilização com as questões relativas ao uso do solo. Assim, os trechos costeiros com susceptibilidade à erosão alta e muito alta, que correspondem a cerca de 38% do litoral, devem ser vistos como regiões críticas por parte das municipalidades locais, necessitando de estratégias específicas de planejamento e gerenciamento do litoral. Nesse sentido, a Constituição do Estado da Bahia (Capítulo VIII) proíbe qualquer construção, inclusive muros, numa faixa de 60 m a partir da linha de preamar máxima. Muehe (2001) sugere para a costa brasileira um limite de 50m para orlas urbanizadas e de 200m para orlas não urbanizadas, contados a partir do limite da praia, e um limite de 50m para regiões de falésias sedimentares, contados a partir de sua borda. Torna-se essencial assim, para esses trechos costeiros, o estabelecimento de uma zona de proteção para o controle e a restrição de usos, a fim de evitar danos sócio-econômicos. Isto é, impõe-se a definição de uma linha de recuo, que crie uma faixa de terreno que funcione, como considera Lizárraga-Arcineiga *et al.* (2001), como um pára-choque, permitindo assim a praia retroceder sem representar uma ameaça a infra-estruturas e permitindo, ao mesmo tempo, uma área de praia para recreação. Quando aos trechos costeiros em que os danos econômicos já são manifestos, há diversas táticas a serem utilizadas para impedir o avanço da erosão, como pode ser visto em Masselink & Hughes (2003), embora a maioria delas comprometa significativamente o balanço sedimentar no sistema costeiro, terminando por eliminar a praia.

O cenário acima descrito poderá ser significativamente alterado caso se confirmem as perspectivas de subida do nível do mar devido a um aquecimento global. Embora existam autores como Morner (1990) e Schneider (1997), que não acreditam em

mudanças significativas neste sentido, o que se constata é que, nas últimas três décadas, pelo fato de a humanidade estar geralmente promovendo um aumento da temperatura do planeta pelo mecanismo comumente conhecido como “efeito estufa”, um grande número de pesquisadores está chegando a um consenso de que o nível do mar poderá subir significativamente no presente século (Scor, 1991; French *et al.*, 1995; Church, 2001; Douglas & Peltier, 2002). Um outro aspecto a ser considerado em relação a um aquecimento global, e que poderá contribuir para o aumento do poder erosivo das ondas, refere-se à expectativa desse fato vir a provocar um aumento na frequência de incidência e na magnitude das tempestades tropicais, que passariam inclusive a incidir na região leste-nordeste brasileira, aumentando, segundo acredita Spencer (1995), em mais de 60% o potencial destrutivo das mesmas, mediante, entre outros efeitos, a sobrelevação da altura das ondas por marés meteorológicas (Flick, 1998).

Tendo em vista as limitações decorrentes das incertezas relacionadas a) à indeterminação em alguns trechos costeiros do caráter de curto ou longo prazo do fenômeno erosivo e b) à avaliação superficial do nível de urbanização, a classificação aqui proposta deve ser entendida apenas como uma aproximação de primeira ordem quanto à avaliação do potencial de danos econômicos na Costa do Descobrimento, face à erosão costeira. Por fim, considerando-se que os resultados aqui alcançados referem-se à situação atual, eventuais mudanças futuras poderão alterar esta classificação. Por outro lado, deve-se ressaltar que este trabalho deve ser entendido como um ponto de partida, sendo necessários estudos mais detalhados para refinar a classificação aqui proposta.

REFERÊNCIAS

- Appendini, C.M. & Fischer, D. W. 1998. Hazard Management Planning for Severe Storm Erosion. *Shore and Beach*, **66** (4): 5-8.
- Barros, F. B. 1923. *Dicionário Geográfico e Histórico da Bahia*. Bahia, Imprensa Oficial do Estado, 160p.
- Benjamin, J. B. 1894. *Breve Notícia sobre o Estado da Bahia: sua geographia physica, política, riquezas naturais, leis principaes, esboço histórico, etc.* Salvador, tipografia. e encadernação do Diário da Bahia, 67p.
- Bird, E. C. F. 1985. *Coastline Changes. A Global Review*. London, Chichester J. Wiley, 219 p.
- Bittencourt A.C.S.P., Dominguez J.M.L, Martin L., Silva I.R. 2000. Patterns of Sediment Dispersion Coastwise the State of Bahia – Brazil. *Anais da Academia Brasileira de Ciências*, **72**(2): 271-287.
- Butler, R. W. 1980. The concept of a tourist area cycle of evolution: implications for management of resources. *Canadian Geographer*, **24**(1): 5-12.

- Camfield, F. E. & Morang, A. 1996. Defining and Interpreting Shoreline Change. **Ocean & Coastal Management**, 32(3): 129-151.
- Church, J. A. 2001. How fast are sea levels rising? **Science**, 294: 802-803.
- Coriolano, L. N. M. T. & Silva, S. B. M. 2005. **Turismo e Geografia: abordagens críticas**. Fortaleza, Editora UECE, 171 p.
- Dantas, R. M. & Pinheiro, D. J. F. 2001. **Roteiros Ecoturísticos da Bahia. Costa do Descobrimento**. Salvador, SCT/SUDETUR., 175p.
- Dominguez, J. M. L.; Bittencourt, A. C. S. P.; Martin, L. 2000. **Processos e Riscos Geológicos da Planície Quaternária e Plataforma Continental**. Projeto Costa do Descobrimento: avaliação da potencialidade mineral e de subsídios ambientais para o desenvolvimento sustentado dos municípios de Belmonte, Santa Cruz Cabralia, Porto Seguro e Prado. Salvador, CBPM, p. 160-163.
- Domurat, G. W. 1987. Beach Nourishment – A Working Solution. **Shore & Beach**, 55(3/4): 92 – 95.
- Douglas, B. C. & Peltier, W. R. 2002. The puzzle of global sea-level rise. **Physics Today (March)**: 35-40.
- Doyle, L. J.; Shawma, D. C.; Him, A. C.; Pilkey Jr., O. H.; Nea, W. J.; Pilkey, O. H.; Martin, D.; Belknap, D. F. 1984. Living with the West Florida shore. In: O. H. pilkey Jr. and W. I. Neal (eds) **Living with the shore**. North Carolina, Duke University Press, 255p.
- Esteves, L. S.; Silva, A.R.P. Da; 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.
- Ferreira, J. P. 1958. **Enciclopédia dos Municípios Brasileiros**, v. XXI. Rio de Janeiro, IBGE, 430p.
- Filet, M. 2001. Gerenciamento Costeiro no Brasil. In: CONGRESSO DA ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE ESTUDOS DO QUATERNÁRIO, 8., Imbé, RS, **Boletim de Resumos...** Imbé, ABEQUA, 33-34.
- Flexor, M. H. O. 2004. A rede urbana brasileira setecentista. A afirmação da vila regular. In: TEIXEIRA, M. C. **A construção da cidade brasileira**. Lisboa, Livros Horizonte. p. 202-240.
- Flick, R. E. 1998. Comparison of California tides, storm surges and mean sea level during the El Niño winters of 1982-1983 and 1997-1998. **Shore & Beach**, 63: 7-11.
- French, J.R.; Spencer, T.; Reed, D. J. 1995. Editorial-geomorphic response to sea-level rise: existing evidence and future impacts. **Earth Surface and Landforms**, 20: 1-6.
- Gares, P. A.; Sherman, D. J.; Nordstrom, K. F. 1994. Geomorphology and natural hazards. **Geomorphology**, 10: 1-18.
- Hall, C. M. 2001. Trends in ocean and coastal tourism: the end of the last frontier? **Ocean & Coastal Management**, 44: 601-618.
- Hooke, J. M.; Bray, M. J.; Carter, D. J. 1996. Sediment transport analysis as a component of coastal management – a UK example. **Environmental Geology**, 27: 347-357.
- IBGE. 1950. **Censo Demográfico – População e Habitação**. Recenseamento Geral do Brasil (1º de Setembro de 1940). Série Regional, Parte XII – Bahia, Tomo 1, Rio de Janeiro, IBGE, 220p.
- Komar, p. d. 2000. Coastal Erosion – Underlying Factors and Human Impacts. **Shore & Beach**, 68(1): 3-16.
- 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-Albretsch, 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.; Dominguez, J. M. L. 1999. Physical retting of the Discovery Coast: Porto Seguro region, Bahia. **Ciência e Cultura**, 5 (34): 245 – 261.
- Masselink, G. & Hughes, M. G. 2003. **Introduction to Coastal Processes and Geomorphology**. London, Hodder Arnold, 354p.
- Maximiliano (Príncipe de Wied Neuwied). 1940. **Viagem ao Brasil – de 1815 a 1817**. 5ª Série da Biblioteca Pedagógica Brasileira. São Paulo, BPB – Companhia Brasileira, Editora Nacional, 511p.
- Morner, N. A. 1990. Estimating the near-future via past environmental changes. **Episodes: International Geoscience News Magazine**, 13: 285-286.
- Muehe, D. 2001. Critérios Morfodinâmicos para o Estabelecimento de Limites da Orla Costeira para fins de Gerenciamento. **Revista Brasileira de Geomorfologia**, 2(1): 35 – 44.
- Pereira, R.; Oliveira De Melo, E. H.; Pereira, G. R. 1995. Diagnóstico de Risco Geológico Associado ao “Mirante dos Golfinhos” – Praia de Tabatinga, Litoral Sul do Rio Grande do Norte. In: SIMPÓSIO SOBRE PROCESSOS SEDIMENTARES E PROBLEMAS AMBIENTAIS NA ZONA COSTEIRA NORDESTE DO BRASIL. **Anais...** Recife, 21-26.
- Pilkey, O. H., 1991. Coastal Erosion. **Episodes: International Geoscience News Magazine**, 14(1): 45-51.
- SCOR (Scientific Committee on Ocean Research Working Group, 89). 1991. The Response of beaches to sea-level changes: a review of predictive models. **Journal of Coastal Research**, 7: 895-921.
- SEI. 1998. **Mudanças Sócio Demográficas Recentes – Extremo Sul da Bahia**. Série Estudos e Pesquisas, v. 40. Salvador, SEP/SEI/CRH, 120p.
- Silva, I. R. 2004. **Praias da Costa do Descobrimento: uma contribuição para a gestão ambiental**. Salvador. 227 p. Tese de Doutorado em Geologia, Instituto de Geociências, Universidade Federal da Bahia.
- Silva I. R., Bittencourt A.C.S.P., Dominguez J.M.L, Silva, S. B. M. 2003. Uma Contribuição à Gestão Ambiental da Costa do Descobrimento (Litoral Sul do Estado da Bahia): Avaliação da Qualidade Recreacional das Praias. **Geografia**, 28(3): 397 – 414.
- Silva I. R., Bittencourt A.C.S.P., Dominguez J.M.L, Martin L. 2001. Principais Padrões de Dispersão de Sedimentos ao Longo da Costa do Descobrimento – Sul do Estado da Bahia. **Revista Brasileira de Geociências**, 31(3): 335-340.
- Silva, S. B. M. e. 1996. Geografia, Turismo e Crescimento: o exemplo do Estado da Bahia. In: Rodrigues, A.A.B. (org.) **Turismo e Geografia: Reflexões Teóricas e Enfoques regionais**. São Paulo, Editora HUCITEC. p. 115-120.
- Smith, A. W. S. & Jackson, L. A. A. 1990. An Application of Coastal Management Tactics Gold Coast, Queensland, Australia. **Shore & Beach**, 58(3): 3-8.
- Spencer, T. 1995. Potentialities, uncertainties and complexities in the response of coral reefs to future sea-level rise. **Earth Surface Processes and Landforms**, 20: 49 – 64.
- Terich, T. A. 1987. Living with the shore of Puget Sound and the Georgia Strait. In: O. H. pilkey Jr. and W. I. Neal (eds) **Living with the shore**. North Carolina, Duke University Press, p. 250-255.
- White, G. F. 1978. Natural Hazards Management in the Coastal Zone. **Shore & Beach**, 46(1): 15-17.
- Wicker, C. F. 1996. Problems of the New Jersey Beaches. **Shore & Beach**, 34(1): 3 – 8.
- Wiegel, R. L. 1994. Beaches – Tourism – Jobs. **Shore & Beach**, 62 (2): 4-5.
- Zenkovitch, V. P., 1967. **Processes of Coastal Development**. London, Oliver & Boyd, 738 p.