

## MORFOLOGIA DA PRAIA DE AJURUTEUA-PA (BRASIL), DURANTE UMA MARÉ EQUINOCCIAL DE SIZÍGIA

Débora Vieira Busman<sup>1\*</sup>; Igor Augusto Melém Carneiro<sup>1\*</sup>; Vitalina Magalhães Barbosa<sup>1\*</sup>; Aderson Manoel da Silva Gregório<sup>1\*</sup>; Lucilene de Araujo Albuquerque<sup>1\*</sup>; Luci Cajueiro Carneiro Pereira<sup>2\*</sup>.

<sup>1</sup> Estudante de Graduação em Oceanografia da Universidade Federal do Pará. E-mail: [busman@ibest.com.br](mailto:busman@ibest.com.br)

<sup>2</sup> Ph.D. em Ciências del Mar, Área de Oceanografia Física do Programa de Post-Grado en Ciencias del Mar. e-mail: [cajueiro@ufpa.br](mailto:cajueiro@ufpa.br)

\* Laboratório de Biologia Pesqueira e Manejo de Recursos Aquáticos, Campus Universitário de Bragança, Alameda Leandro Ribeiro, s/n, Bragança, Pará, Brasil. CEP: 68600-000. Fone: 4254536.

### RESUMO

A zona costeira bragantina está susceptível a fortes processos hidrodinâmicos que continuamente remodelam sua morfologia praial. Estas flutuações de energia são mais intensas durante o regime de maré equinocial, período em que foram obtidos os dados deste trabalho (16-22/03/2003). Os levantamentos topográficos foram realizados em 3 perfis perpendiculares à linha de costa, com auxílio de um nível, tripé e mira falante. O forte regime de macromarés foi verificado ao longo de todos os perfis analisados. Os processos erosivos na praia em estudo são consequência de causas naturais, intensificados por ação antrópica e.g. ocupação desordenada de edificações sobre o campo de dunas e a retirada de sedimento para a construção civil. Portanto, a energia das macromarés equinociais foi fator preponderante na modificação da configuração morfológica da praia de Ajuruteua, refletindo em transformações morfodinâmicas a curto período que corresponderam a alterações no volume sedimentar dos subambientes praias.

### ABSTRACT

The bragantin coastal zone is submitted to strong hydrodynamics processes, which continuously remodel its beach morphology. These energy fluctuations are more intense during the equinoctial spring tides, period on which data were obtained (from 16 to 22 of March, 2003). The topographic surveys were carried out in three perpendicular shoreline profiles with the appropriated equipment. The strong macrotidal regime was observed along of all the analysed profiles. The erosive processes in the studied beach are a consequence of natural causes (sometimes unknown) intensified by the human influence e.g. disordered occupation of dune areas by edifications and the extraction of sediment to be used in the civil construction. The equinoctial macrotide energy was the principal factor that contributed to the appearance of morphodynamic modifications at Ajuruteua beach. These variations were responsible for short-term sedimentar volume changes in the beach sub-environments.

Palavras-Chave: morfologia praial; macromaré equinocial; processos erosivos.

### 1. INTRODUÇÃO

A zona costeira é a região compreendida entre os ambientes marinhos e continentais onde atuam vários processos hidrodinâmicos e.g. ondas, correntes e marés. Por outro lado, a morfologia das praias estão sujeitas a constantes variações espaço-temporais e qualquer tentativa de reconhecimento de seus subambientes deve levar em consideração estes agentes promotores (Weschenfelder e Zouain, 2002).

A configuração da margem norte brasileira apresenta feições geomorfológicas características de costa dominada por macromarés – estuários, deltas, planícies de maré, pântanos salgados, ilhas barreiras, cheniers, praias e outras formações marginais (Souza Filho, 1995) –, desenvolvidas em resposta aos diferentes modeladores e regentes da dinâmica praial e.g. amplitude de maré, principalmente as equinociais; incidência de ondas e suprimento sedimentar (Iago e Hardisty, 1984). Nestas regiões, as macromarés configuram a paisagem da praia, uma vez que deslocam periodicamente sedimentos e remodelam as feições costeiras.

A praia de Ajuruteua está localizada na zona costeira bragantina e, portanto, está sujeita aos efeitos de macromarés.

A ocupação urbana em Ajuruteua, ocorrida após a construção da estrada Bragança – Ajuruteua, na década de 70, vem comprometendo de maneira ostensiva seus recursos.

A utilização da areias de dunas para a construção civil e a construção de casas, pousadas e bares sobre os campos de dunas e até mesmo sobre a pós-praia são ações que alteram o balanço sedimentar, tornando o ambiente mais vulnerável aos processos erosivos (Alves, 2001).

### 2. ÁREA DE ESTUDO

Localizada na região do Salgado Paraense, litoral nordeste do estado do Pará, a Ilha de Ajuruteua está situada a 36 km do município de Bragança e 258 km da capital, Belém. Esta praia de, aproximadamente, 2,5 km de extensão vem enfrentando um progressivo recuo na linha de costa, decorrente dos processos erosivos que predominam na região.

A costa bragantina é tectonicamente do tipo trainling edge coast (Inman e Filloux, 1960), com topografia plana e ampla plataforma continental, sendo caracterizada pela ação de macromarés, com amplitudes em torno de 4,8 m (DHN, 2003). A influência de marés equinociais se faz sentir, especialmente, nos meses de março, abril, agosto e setembro.

A praia de Ajuruteua margeia os manguezais adjacentes e está seccionada pelos canais de marés. Esta praia constitui-se de uma costa retrogradacional apresentando cordões arenosos (beach ridges) lineares deslocando-se em direção aos depósitos lamosos. Eventos mais recentes de evolução costeira são evidenciados pela forma de crista de praia flexa-

barreira (Souza Filho, 1995). A planície costeira está embasada no Grupo Barreiras e constitui o planalto costeiro, apresentando-se marcada por modificações morfológicas bruscas, tais como falésias mortas de até 1 m de altura (Souza Filho e El-Robrine, 1997).

Por se tratar de uma região equatorial, não há estações definidas, mas sim duas épocas bem distintas, chuvosa e seca. O clima é quente e úmido, estando a temperatura entre 25,1°C e 30,9°C, com média de 27,7°C. O período chuvoso bem acentuado, com fortes chuvas, está compreendido entre dezembro e maio. A pluviosidade média anual varia de 2500 a 3000 mm e a umidade relativa do ar entre 80 e 91% (Martorano et al., 1993).

Para tentar compreender melhor a dinâmica da praia de Ajuruteua, com respeito às variações morfológicas, durante um período de maré equinocial de sizígia, foi realizado o monitoramento de três perfis praias durante os dias 16 e 22/03/03, período em que as praias são bastante vulneráveis aos processos erosivos. Este estudo poderá ainda ser utilizado como base para o melhor uso e ocupação costeira local ou em outras regiões de macromaré.

### 3. METODOLOGIA

Estudos de nivelamento topográfico foram realizados diariamente, entre os dias 16 e 22/03/03. Os três perfis (tabela 1) foram monitorados com o auxílio de um nível, um tripé e uma régua escalonável de 4 m. A metodologia empregada foi baseada no método de stadia (Birkemeir, 1981).

Tabela 01: Localização dos perfis praias com relação à vulnerabilidade aos processos erosivos.

PONTOS DE COLETA	ZONAS DE EROSIÃO
P1	Pouco erosiva
P2	Moderadamente erosiva
P3	Altamente erosiva

### 4. RESULTADOS E DISCUSSÕES

Entre os três perfis monitorados, o P3 (localizado na zona mais erosiva) apresentou as menores extensões (240 m), quando comparado com o P1 (340m) e P2 (280m), localizados nas zonas menos erosivas (figura 1). A presença de duas barras e uma calha foi verificada no P1 e P2 (áreas menos erosivas). Segundo Short (1991) um dos modelos morfológicos para praias de macromarés consiste na formação de barras e calhas, como apresentado na praia de Ajuruteua, no setor menos erosivo.

Quanto ao caráter erosivo, todos os perfis apresentaram processos ativos de erosão, sendo estes mais evidentes no P3 e menos evidentes no P1. O campo de dunas sofreu escarpamento em todos os perfis, como conseqüência às condições dissipativas a que a região está submetida, resultado que concorda com as considerações de Hoefel (1998) para praias de meso e macromarés.

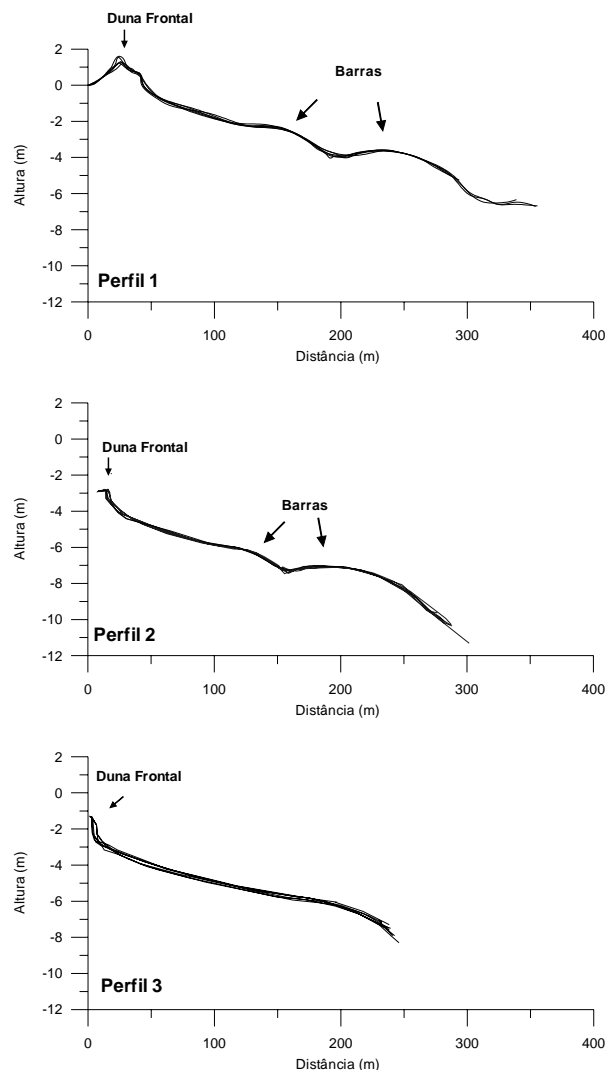


Figura 1: Morfologia dos Perfis praias, durante um evento de macromaré equinocial de sizígia, no período chuvoso na praia de Ajuruteua-PA.

Durante o período em estudo foi observado acreção de sedimento nos primeiros metros do estirâncio, como conseqüência da erosão na duna. Este fato comprova a forte influência da maré, em se tratando de remobilização sedimentar e transformação morfológica.

Percebeu-se que, entre 100 e 150 m da zona de estirâncio do perfil 2, ocorreu remoção do sedimento, que se depositou na feição seguinte, entre 150 e 200 m. Foi verificado, ainda neste perfil, erosão na porção mais inferior do estirâncio (entre 200 e 300 m), em decorrência, possivelmente, da alta hidrodinâmica (zona de arrebenção) que predomina no ambiente.

As diferentes respostas morfodinâmicas entre os perfis estudados, estão relacionadas, provavelmente, aos diferentes ambientes de energia que a praia está submetida. No perfil 3, a falta de barras é conseqüência da alta energia que predomina na região (zona mais erosiva). Por outro lado, a ausência destas barras favorece que as dunas frontais fiquem mais expostas à ação das ondas. Este fato foi comprovado por Barbosa et al. (in this issue)

quando realizou medidas de variação de escarpa, durante este mesmo período de estudo.

Por fim, a ocupação desordenada sobre o campo de dunas e os problemas naturais (ainda não bem identificados) são os principais responsáveis pelo recuo da linha de costa. Alves (2001) estudou a influência antrópica sobre o recuo da linha de praia, e acrescentou que algumas ocupações se encontram, atualmente, no estirâncio em consequência dos processos erosivos que destruíram os antigos campos de dunas, em que foram construídas primariamente.

## **5. CONCLUSÃO**

O evento de macromaré equinocial de sizígia foi fator preponderante na modificação da configuração morfológica da praia de Ajuruteua, refletindo em transformações morfodinâmicas a curto período que corresponderam a alterações no volume sedimentar dos subambientes praias.

## **6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

- Alves, M. A. M. S. (2001). Morfodinâmica e Sedimentologia da Praia de Ajuruteua – NE do Pará. Belém: Universidade Federal do Pará. Centro de Geociências. Dissertação de Mestrado.
- Birkemeir, W.A. (1981). Fast, Accurate Two-Person Beach Survey. Mississippi, Coastal Engineering Research Center – CERC. U.U Army, Corps of Engineers. 19p. (Coastal Engineering Technical Aid No. 91 – 11).
- D.H.N (2003). Tábua das marés para 2003. Fundeadouro de Salinópolis (Estado do Pará). Disponível em: <http://www.mar.mil.br/~dhn/tabuas>.
- Hoefel, F. G. (1998). Morfodinâmica de Praias Arenosas Oceânicas: Uma Revisão Bibliográfica. Itajaí: Editora da UNIVALI. 91p.
- Iago, C. F.; Hardisty, J. (1984). Sedimentology and morphodynamics of a macrotidal beach, Pendine Sands, SW Wales. *Marine Geology*, v. 60, p.123-154.
- Inman, D. L.; Filloux, J. (1960). Beach sequence related to tide and local wind wave regime. *Journal of Geology*, 68 (2): 225 – 231.
- Martorano, L. G; Pereira, L. C.; César. E. G. M; Pereira, I.C.B. (1993). Estudos Climáticos do Estado do Pará: Classificação Climática (KÖPPEL) e deficiência Hídrica (THORNHTWHITE, MATHER). Belém, SUDAM/EMBRAPA/SNLCS. 53p.
- Short, A. D. (1991). Macro-meso tidal beach morphodynamics – an overview. *Journal of Coastal Research*, 7 (2): 417 – 436.
- Souza Filho, P.W. M. (1995). A Planície Costeira Bragantina (NE do Pará): influência das variações do nível do mar na morfoestratigrafia Costeira durante o Holoceno. Belém: Universidade Federal do Pará. Centro de Geociências. Dissertação de Mestrado. 123p.
- Souza Filho, P.W. M.; El-Robrini, M. (1997). A morfologia, processos de Sedimentação e Litofáceis dos ambientes Morfosedimentares da Planície Costeira Bragantina-Nordeste do Estado do Pará (Brasil). *Geonomos*, 4 (2): 1-16.

Weschenfelder, J.; Zouain, R.N.A., 2002. Variabilidade morfodinâmica das praias oceânicas entre Imbé e Arroio do Sal, RS, Brasil. *Pesquisas em Geociências*, 29 (1): 3-13.