ANÁLISE MORFODINÂMICA E DE VULNERABILIDADE DA PRAIA DO SACO DA PEDRA NO MUNICÍPIO DE MARECHAL DEODORO - AL

NICOLAS ALEXANDRE GAMA

ANDERSON DOS SANTOS RAMOS

ROCHANA CAMPOS DE ANDRADE

Universidade Federal de Pernambuco - UFPE
Centro de Tecnologia e Geociências - CTG
Departamento de Engenharia Cartográfica, Recife, PE
nicolasgama88@gmail.com

Universidade Federal de Alagoas - UFAL
Instituto de Geografia, Desenvolvimento e Meio Ambiente – IGDEMA
Centro de Tecnologia - CTEC
anderson-sr1@hotmail.com, rca.lima@hotmail.com

RESUMO - As praias compreendem um dos ambientes mais dinâmicos e sensíveis do planeta. A praia do Saco da Pedra apresenta uma extensão de cerca de 5 km, limitada ao Sul pela praia do Francês e ao Norte pela boca da Barra na prainha da Barra nova. O objetivo do projeto é apresentar a caracterização morfodinâmica da praia, através da análise de perfis de praia, identificando: áreas de erosão e deposição, quantificar empiricamente o volume de sedimentos transportados e estabelecer a vulnerabilidade deste setor costeiro, considerando a dinâmica natural e as características das praias com o fim de avaliar os impactos produzidos pelo homem. Na área de estudo, a vulnerabilidade foi considerada alta no setor da restinga do saco da Pedra e do condomínio saco da Pedra, pois apresenta ausência de pós-praia, presença de estrutura de contenção e ocupação desordenada. Os ventos, no período monitorado, foram mais intensos no mês de outubro de 2012, provocando variações nos perfis pelo transporte. Verificou-se que o perfil P1 apresentou mudanças significativas, levando a um déficit de 12 m³/m nos volumes remanejados. Em toda a praia do saco já existe muro de contenção e colocação de pedras para conter a energia das ondas sobre o condomínio.

ABSTRACT - Beaches include one of the most dynamic and sensitive environment of the planet. The "Saco da Pedra" beach has an extension of about 5 km, limited to the south by the "Francês" beach and to the north by the "Boca da Barra" in the "Prainha da Barra Nova". The objective of the project is introduced the morphodynamic characterization of the beach, through the analysis of the beach profiles, identifying: areas of erosion and deposition, quantify the volume of sediment transported and establish the vulnerability of this coastal sector, considering the dynamic nature and characteristics of the beaches in order to evaluate the impacts produced by the man. In the study area, the vulnerability was considered high in the "Saco da Pedra" sandbanks and "Saco da Pedra" condominium, because presents no after-beach, the presence of the containment structure and disorderly occupation. Winds in the period monitored, were more intense in October 2012, causing variation in profiles for shipping. It was found that the profile P1 showed significant changes, leading to a shortfall of 12 m³ / m relocated in volume. In all "Saco" beach already exists retaining wall and placement of stones to contain the energy of the waves on the condominium.

1 INTRODUÇÃO

As praias compreendem um dos ambientes mais dinâmicos e sensíveis do planeta, portanto é necessário que se contemplem ações que visem apenas proteger este meio. A erosão costeira é um processo que ocorre ao longo da linha de costa, atingindo as praias.

O processo de exploração territorial vem atingindo historicamente as áreas que mais perto estão da linha costeira, há evolução neste processo, já que suas características em geral, lhe permitem ser exploradas em diversos aspectos, como por exemplo o aspecto turístico que impulsiona progressivamente a economia local, gerando emprego e renda à população nativa, 26,6% da população brasileira reside em municípios da zona costeira (IBGE, 2011).

Conforme SANTOS *et al*. (2006, p. 02), A zona costeira, região onde o continente encontra o mar, constitui uma zona de fronteira sujeita a continuas alterações morfodinâmicas, modeladas por processos de origem continental e marinha.

As zonas costeiras aparecem, na atualidade, dotadas de uma importância estratégica, envolvendo aspectos econômicos, ecológicos e socioculturais (RODRIGUES; SOUZA, 2005, p. 08), por isso torna-se importante realizar o monitoramento sazonal destas zonas conforme pode ser verificado em outros trabalhos (Gentile & Goya, 2011; Silveira *et al*, 2011).

Assim, é imperativo afirmar que a densidade demográfica é maior em zonas costeiras do que no interior, dando total dimensão da importância que este ambiente representa para a sociedade.

Para (ROSSETTI, 2008), o ambiente costeiro se caracteriza pelas frequentes mudanças, tanto espaciais quanto temporais que resultam em uma grande variedade de feições geomorfológicas e geológicas. Esta variedade pode ocorrer por processos naturais, através dos ventos e marés, no entanto pode ter grande influência antrópica, devido a construções desordenadas na região de dinâmica praial.

Segundo SUGUIUO *et al.* (2005, p.126), a erosão praial é o fenômeno dos mais interessantes entre os processos costeiros, e este se transformou em problema emergencial na maioria das áreas costeiras do mundo.

Foram realizadas pesquisas junto ao CPTEC, onde foram compilados dados de altura/direção da onda, período médio/direção e período de pico/direção para os meses de outubro e junho, meses de realização dos trabalhos de campo.

As ondas chegam a praia gerando uma série de correntes capazes de movimentar grandes quantidades de sedimentos. Esse movimento de areia é denominado deriva litorânea, e constitui um dos processos mais significativos de transporte de sedimentos ao longo das costas arenosas (ALBUQUERQUE *et al*, 2008, p. 02).

O objetivo do projeto é apresentar a caracterização morfodinâmica da praia, através da análise de perfis de praia, identificando: áreas de erosão e deposição, quantificar empiricamente o volume de sedimentos transportados e estabelecer a vulnerabilidade deste setor costeiro, considerando a dinâmica natural e as características das praias com o fim de avaliar os impactos produzidos pelo homem. Um dos objetivos desta pesquisa foi realizar o levantamento da vulnerabilidade da área de estudo, com isso, a balneabilidade também foi alvo desta pesquisa. Estes dados foram obtidos através do Instituto de Meio Ambiente do Estado de Alagoas, que realiza mensalmente levantamentos em diversos pontos do litoral alagoano, mapeando inclusive as áreas de onde são retiradas as amostras de água.

2 METODOLOGIA DO TRABALHO

A área proposta para o estudo abrange a praia do Saco da Pedra no município de Marechal Deodoro e foi executada de acordo com as seguintes etapas:

Etapa 1 – Levantamento Bibliográfico e Cartográfico

Foi montada uma base cartográfica, que serviu de apoio à realização dos trabalhos de campo e para a apresentação final.

Etapa 2 – Vulnerabilidade da praia

O estudo foi embasado na análise de fotografias aéreas, mapas e de caminhamentos ao longo da costa nos meses de agosto e janeiro, correspondentes respectivamente ao inverno/verão. Foram coletadas amostras de sedimentos na face de praia e levantamentos para se determinar o grau de vulnerabilidade das praias. Esse grau de vulnerabilidade foi associado às ações antrópicas (construção de diques, espigões e muros de proteção). Os dados de balneabilidade das praias foram obtidos, no IMA.

Etapa 3 – Perfis de monitoramento

Os perfis topográficos de praia, distribuídos em três pontos na praia do Saco da Pedra num total de 12 perfis em um ano. Cada perfil teve seu nível de referência (RN) estabelecido em local de fácil acesso e sua altitude absoluta, referida ao zero hidrográfico e determinado através do programa “Per-Mare”. As cotas, nos perfis, foram determinadas por visadas horizontais, efetuadas com mira vertical. Nesses perfis também foram coletadas amostras nos setores de

estirâncio e antepraia para se investigar as variações texturais, os perfis foram realizados de outubro de 2012 a junho de 2013.

Etapa 4 – Laboratório - Estudos Sedimentológicos

As amostras coletadas durante a realização dos perfis e durante o caminhamento para definição da vulnerabilidade foram tratadas em laboratório, sendo submetidas ao peneiramento úmido e seco em um agitador de peneiras, cujos resultados analisados fornecerão a classificação sedimentológica.

Etapa 5 – Escritório

Em escritório foram elaborados os relatórios semestral e final com as variações morfológicas e volumétricas dos perfis e vulnerabilidade e sedimentologia dos sedimentos praiais.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Assim como outros centros urbanos do Brasil e do mundo que se localizam na faixa litorânea, a zona costeira de Marechal Deodoro tem passado por um processo bastante acelerado de ocupação. Na maioria das vezes essa ocupação se apresenta de forma irregular, contribuindo de forma significativa para possíveis alterações nesse ambiente. A praia do Saco da Pedra é um dos setores costeiros de maior densidade demográfica, concentrando atividades de recreação e turismo no município de Marechal Deodoro (figura 1). Sua ocupação desordenada associada a fatores de ordem natural vem causando alterações nos balanços sedimentares e comprometendo a morfologia desse ambiente praial.

Figura 1 – Praia do Saco da Pedra na localização do P3

A praia do Saco da Pedra apresenta uma extensão de cerca de 5 km, limitada ao Sul pela praia do Francês e ao Norte pela boca da Barra na prainha da Barra Nova (figura 2).

As praias são feições instáveis em função dos agentes dos agentes dinâmicos tais como ventos, ondas, marés e correntes que interferem nos processos costeiros.

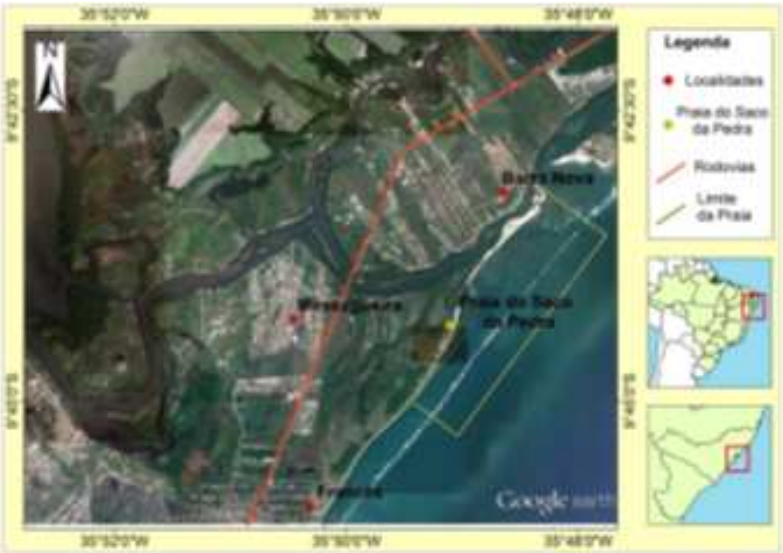

Figura 2 – Mapa geral da área

A área de estudo está inserida na bacia sedimentar de Alagoas, no domínio geológico dos sedimentos de praia e aluviões (LIMA, 2004). Em Maceió, Os recifes de coral e algas afloram entre o porto de Maceió e a enseada da Pajuçara, encontrando-se ligados à praia (recifes tipo franja) formando promontórios na Ponta Verde ou formando bancos isolados circundando a enseada da Pajuçara, apresentando o topo erodido mostrando cavidades que são cobertas por crosta algálica e corais vivos. Na Praia do Saco são verificados recifes de arenitos com topo erodidos formando duas linhas paralelas à linha de costa.

O ambiente praial, na realidade, é um pouco mais amplo do que o termo praia, estendendo-se os pontos submersos até a faixa de dunas ou escarpa praial. A baixo podemos verificar o mapa de localização dos perfis realizados (figura 3).

Figura 3- Distribuição dos perfis morfodinâmicos

No perfil P1, observa-se a presença de apenas dois ambientes praiais: a praia ou estirâncio e a antepraia. Neste perfil podemos observar que não existe o setor de pós–praia, devido à presença das residências, já com a presença de obras de contenção em ruína (figura 4).

Figura 4- Ocupação desordenada e muros de contenção no localização do perfil 1

No perfil P2, observa-se também a presença de apenas dois ambientes praiais: a praia ou estirâncio e a antepraia. Neste perfil podemos observar que não existe o setor de pós–praia, e o mesmo se encontra ocupado por residências já com a presença de obras de contenção em ruína (figura 5).

Figura 5- Ocupação e muro de contenção no perfil 2

No perfil P3, também observa-se a presença de apenas dois ambientes praiais: a praia ou estirâncio e a antepraia. Com o setor de pós–praia ocupado por residências e com obras de contenção em ruína (figura 1).

A análise do setor de praia e antepraia em P1, com extensão de aproximadamente 25 metros revelam uma erosão comparando o perfil de junho/13 com o perfil de outubro/12 (mês base). Em P2 a análise do setor de praia e antepraia, com extensão de aproximadamente 35 metros revelam uma suave deposição comparando os perfis de março/13 e junho/13 com o perfil de outubro/12 (mês base). E em P3 a análise do setor de praia e antepraia, com extensão de aproximadamente 40 metros revelam uma suave deposição comparando o perfil de março/13 com o perfil de outubro/12 (mês base) e uma grande cava entre 25 e 40 metros no mês de outubro.

Quanto à classificação sedimentológica verifica-se que nos perfis, que neste setor costeiro só apresentam praia e antepraia predominam as areias médias.

Segundo a resolução CONAMA 274/2000, que se refere à classificação dos corpos d'água quanto à balneabilidade a praia do Saco da Pedra, situado no município de Marechal Deodoro está classificada como própria para banho. A metodologia foi aplicada pelo Instituto do Meio Ambiente – IMA nas proximidades da rua principal do povoado com Lat. 09º44’38,8”S; Long 35º49’12,9”W, entre os meses de Agosto de 2012 a junho de 2013.

Segundo a Diretoria de Hidrografia e Navegação da Marinha do Brasil, no dia 16 de Outubro de 2012, às 10h43min, a tabua de maré indica nível do mar em 0.1m. Em laboratório entramos em contato com o Grupo de Modelagem de Ondas/ CPTEC/ INPE onde dados foram gerados, e indicou que nesta data o mar apresentou ondas de

1.2 metros de altura na direção ESE, apresentou também ventos na direção E com intensidade de 5.1 m/s. No dia 11 de Janeiro de 2013 às 09h21min, na segunda etapa de campo, a tábua indicava nível do mar de 0.2 metros onde foram registrados ventos em direção NE com intensidade de 2.8 m/s e a altura das ondas de aproximadamente 1.3 metros em direção ESE. No dia 12 de Março de 2013 às 10h06min, na terceira etapa de campo, a tábua indicava nível do mar de 0.1 metros onde foram registrados ventos em direção NE com intensidade de 4.4 m/s e a altura das ondas de aproximadamente 1.0 metros em direção SE. No dia 10 de Junho de 2013 às 10h51min, na quarta etapa de campo, a tábua indicava nível do mar de 0.3 metros onde foram registrados ventos em direção E com intensidade de 3.9 m/s e a altura das ondas de aproximadamente 2.0 metros em direção ESE.

Analisando-se a praia do Saco da Pedra quanto à vulnerabilidade à erosão costeira e com base nos levantamentos dos perfis, existência de estruturas de contenção, áreas de ocupação urbana, podemos definir três graus de vulnerabilidades: Alta (setor da restinga do saco da Pedra), média (após o condomínio Saco da Pedra até a Praia do Francês e baixa (Praia do Francês no ambiente protegido pelos recifes) figura 6.

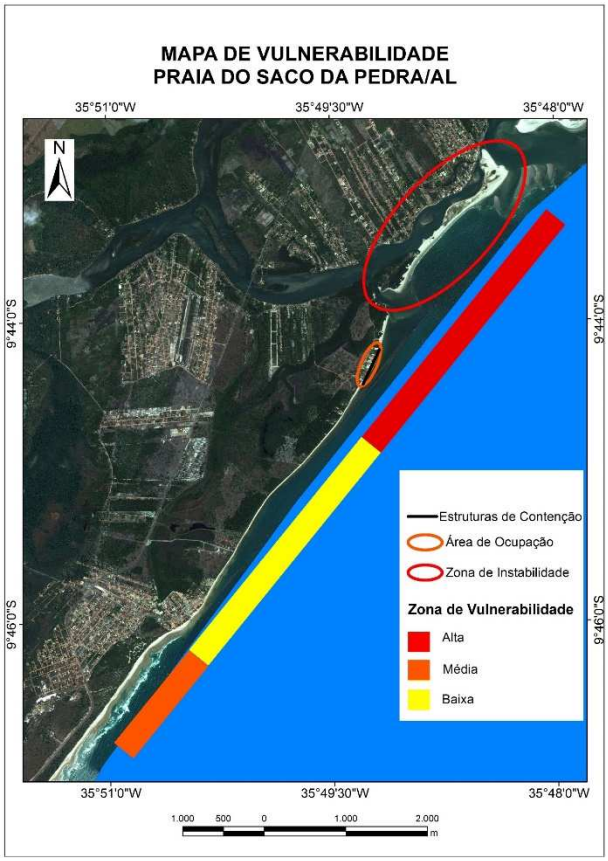

Figura 6 – Mapa de vulnerabilidade

4 CONCLUSÕES

A vulnerabilidade das praias está associada ao grau de ocupação e de intervenções na zona costeira. Na área de estudo, a vulnerabilidade foi considerada alta no setor da restinga do saco da Pedra e do condomínio saco da Pedra, pois apresenta ausência de pós-praia, presença de estrutura de contenção e ocupação desordenada.

A dinâmica sedimentar da praia do Saco está associada à morfologia costeira, deriva litorânea, mudanças sazonais, ao transporte de sedimentos e a ocupação antrópica.

Os ventos, no período monitorado, foram mais intensos no mês de outubro de 2012, provocando variações nos perfis pelo transporte.

Verificou-se que o perfil P1 apresentou mudanças significativas, levando a um déficit de 12 m^3/m nos volumes remanejados.

Em toda a praia do saco já existe muros de contenção e colocação de pedras para conter a energia das ondas sobre o condomínio.

Os materiais sedimentares que compõem a face da praia ao longo dos perfis são compostos predominantemente de areias médias, predominantemente quartzosas.

REFERÊNCIAS

ALBUQUERQUE, M. da G., *et. al*. **Caracterização do fluxo sedimentar na zona de surfe de praias de micro e meso marés – aplicação a praia do Cassino (RS) e praia do Futuro (CE)**. III Seminário e Workshop em Engenharia Oceânica – SEMENGO, Rio Grande/RN. 2008.

GENTILE, D. C.; GOYA, S. C. **Análise morfodinâmica da praia do Tombo, Guarujá-SP**. XIII ABEQUA Congress - The South American Quaternary: Challenges and Perspectives, 2011. Disponível em: <http://www.abequa.org.br/trabalhos/Tombo_ABEQUA_2011-1.pdf>. Acesso em: 4 Set. 2014.

IBGE. **Atlas geográfica das zonas costeiras e oceânicas do Brasil.** Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, Diretoria de Geociências – Rio de Janeiro/RJ, IBGE, 2011, 176p.

LIMA, R. C. de A. **Evolução da linha de costa a médio e curto prazo associada ao grau de desenvolvimento urbano e aos aspectos geoambientais na planície costeira de Maceió**. (Tese Doutorado em Geociências) Universidade Federal de Pernambuco – UFPE, 156p. Recife/PE. 2004.

RODRIGUES, E. da S. S; SOUZA, J. R. P. **A orla do município de Marechal Deodoro: Ocupações desordenadas.** Centro Universitário Cesmac, p.08. Maceió/AL, 42p. 2005.

ROSSETTI, D. de F. **Ambientes Costeiros**, Capítulo de livro, cap. 9. In: FLORENZANO, T. G. **Geomorfologia: conceitos e tecnologias atuais**. Oficina de Textos, São Paulo/SP, 2008.

SANTOS. M. A. *et. al*. **Abordagem preliminar da morfodinâmica costeira, análise sedimentar e caracterização de uso do solo do município de barra dos coqueiros/Sergipe**. VI Simpósio Nacional de Geomorfologia – SINAGEO, p.02. Goiânia/GO, 2006.

SILVEIRA. L. F. *et. al*. **Classificação morfodinâmica das praias do estado de Santa Catarina e do litoral norte do estado de São Paulo utilizando sensoriamento remoto**. Brazilian Journal of Aquatic Science and Technology – BJAST, Itajaí, v. 15, n. 2, p. 13-28, nov. 2011. ISSN 1983-9057. Disponível em: <http://www6.univali.br/seer/index.php/bjast/article/view/2096/2088>. Acesso em: 4 Set. 2014. doi:http://dx.doi.org/10.14210/bjast.v15n2.p13-28.

SUGUIO, K. **Tópicos de geociências para o desenvolvimento sustentável: as regiões litorâneas.** Revista do Instituto de Geociências - USP, série didática v. 2, n. 1, São Paulo/SP. 2003.