

DUNAS DA ZONA COSTEIRA NA BACIA INFERIOR DO RIO SERGIPE

Hélio Mário de Araújo¹
Heleno dos Santos Macedo²
Givaldo Santos Bezerra³
Genésio José dos Santos⁴

Resumo

As dunas costeiras são feições marcantes do ambiente litorâneo e se formam em locais onde a velocidade do vento e a disponibilidade de areias praias são adequadas para o transporte eólico. Essas condições são encontradas, em praias do tipo dissipativo a intermediário, como as encontradas na bacia costeira do rio Sergipe, onde o aumento de energia das ondas favorece o aporte potencial de areia. Neste sentido, o presente trabalho verificou a dinâmica costeira e os fatores antrópicos intervenientes no processo de vulnerabilidade biofísica dunar, através da proposição de geoindicadores socioambientais. Para concretizar esse objetivo, utilizaram-se vários procedimentos metodológicos, priorizando entre eles, o trabalho de campo, além dos levantamentos bibliográficos e cartográficos. Os resultados desse estudo mostram que as dunas locais do tipo barcana tiveram suas origens vinculadas a existência de uma terceira geração mais recente que 5.100 anos A.P. testemunhadas pela localização sobre os terraços marinhos datadas do holoceno. Posicionam-se de uma maneira quase contínua, bordejando o litoral da bacia, onde as móveis, com maior grau de antropização, apresentam traçado sinuoso, variando em altura, largura e porte horizontal e as fixas colonizadas por vegetação de gramíneas e coqueirais e ervas típicas dos ambientes terrestres marinhos.

Palavras-chave: Dinâmica Costeira, Ação antrópica, Vulnerabilidade Biofísica dunar

1Prof. Dr. Do Departamento de Geografia da Universidade Federal de Sergipe – Brasil. E-mail: heliomarioaraujo@yahoo.com.br

2Professor, Pesquisador e membro do DAGEO/UFS/CNPq, Sergipe-Brasil. E- mail: helenosamac@bol.com.br

3Professor, Pesquisador e membro do DAGEO/UFS/CNPq, Sergipe-Brasil. E- mail: gbezerra_se@hotmail.com

4Prof. Doutorando do Departamento de Geografia da Universidade Federal de Sergipe-Brasil. E- mail: genesanto@ig.com.br

1. INTRODUÇÃO

O litoral sergipano, em função do crescimento urbano, passa pelo processo de descaracterização ambiental, onde se vê as áreas de feições de origem eólica sendo substituídas por núcleos residenciais. Esse processo atinge principalmente as dunas costeiras que são feições marcantes do ambiente litorâneo. A formação das dunas acontece nos locais onde a velocidade do vento e a disponibilidade de areias praias são adequadas para o transporte eólico.

Estas condições são encontradas no baixo curso do rio Sergipe que apresenta área propícia à formação de dunas, tanto pela incidência dos ventos, como pelas características das praias nitidamente dissipativas, (elevado acúmulo de areia e gradiente suave) somados aos cordões arenosos.

Neste sentido, o presente trabalho analisou a dinâmica costeira e os fatores antrópicos intervenientes no processo de vulnerabilidade biofísica dunar, através da proposição de geoindicadores socioambientais. Para concretizar esse objetivo, utilizaram-se vários procedimentos metodológicos, priorizando entre eles, o trabalho de campo, além dos levantamentos bibliográficos e cartográficos.

2. RESULTADOS E DISCUSSÃO

As dunas costeiras são feições marcantes do ambiente litorâneo e se formam em locais onde a velocidade do vento e a disponibilidade de areias praias são adequadas para o transporte eólico. Segundo Muehe (1994), essas condições são encontradas, em praias do tipo dissipativo a intermediário, onde o aumento de energia das ondas favorece o aporte potencial de areia. Associa-se também maior energia à velocidade do vento, cuja atuação resulta na formação de dunas de deflação e na mobilidade do campo de dunas, que avança para o interior em forma de lençóis de areia.

De maneira idêntica às observadas por Martin et al. (1980 a e c) para a região de Salvador (BA) em que se individualizou três gerações de dunas, com origens vinculadas a existência de uma terceira geração mais recente que 5.100 anos A.P. (BITTENCOURT et al., 1982), os referidos autores subdividiram esta última geração em dois conjuntos: o mais antigo e o mais recente, pertencendo as dunas locais do tipo barcana a esse período mais novo, as

DUNAS DA ZONA COSTEIRA NA BACIA INFERIOR DO RIO SERGIPE.

Hélio Mário de Araújo
Heleno dos Santos Macedo
Givaldo Santos Bezerra
Genésio José dos Santos

quais posicionam-se de uma maneira quase contínua, bordejando o litoral da Bacia Costeira. Esse episódio está relacionado ao estágio VI, do esquema da Evolução Paleogeográfica Quaternária da Costa do Estado de Sergipe, onde o último evento regressivo deu formas finais ao modelado da costa, definindo-se a planície costeira holocênica atual.

As dunas móveis inseridas nos municípios mais litorâneos da Bacia Costeira, Aracaju e Barra dos Coqueiros, estão constantemente sujeitas ao trabalho do vento com principal atuação no sentido leste-oeste, onde a dinâmica é marcada pelo transporte gradativo de partículas arenosas para o interior da área. Essas partículas são transportadas por saltação-rolamento com predomínio sobre o declive a barlavento, e pelo deslizamento superficial nas encostas dunares a sotavento promovendo no mais das vezes a formação de pequenas bacias de deflação (Figura 01).

Encontram-se dispostas em faixas que apresentam traçado sinuoso, variando em altura, largura e porte horizontal. Constituem depósitos instáveis, sendo bastante ativas, por vezes semi-fixadas parcialmente por vegetação de restinga arbustiva-arbórea de variada densidade, ocorrendo em situações isoladas espécies pioneiras de pequeno porte nas proximidades de sua superfície.

As dunas fixas ou paleo-dunas geralmente formam faixas quase contínuas, e outras vezes mantém-se isoladas apresentando na paisagem aspecto morfológico de morro e/ou colina, colonizadas por vegetação apenas com coqueirais e gramíneas espontâneas, ou gramíneas espontâneas e ervas típicas dos ambientes terrestres marinhos (Figura 02).

DUNAS DA ZONA COSTEIRA NA BACIA INFERIOR DO RIO SERGIPE.

Hélio Mário de Araújo
Heleno dos Santos Macedo
Givaldo Santos Bezerra
Genésio José dos Santos



Figura 01 - Dunas móveis semi-fixadas parcialmente por vegetação (praia do Jatobá – município de Barra dos Coqueiros/SE).



Figura 02 - Duna Fixa totalmente vegetada com aspecto morfológico de morro (praia do Porto no município de Barra dos Coqueiros/SE).

Os campos dunares do município de Aracaju, tiveram especial atenção atribuída por Melo e Souza et al. (2006) quando analisaram o processo de vulnerabilidade biofísica, através da proposição de geoindicadores socioambientais aplicando listas de controle de campo (field checks lists) a fim de se verificar a dinâmica costeira e dos fatores antrópicos intervenientes

DUNAS DA ZONA COSTEIRA NA BACIA INFERIOR DO RIO SERGIPE.

Hélio Mário de Araújo
Heleno dos Santos Macedo
Givaldo Santos Bezerra
Genésio José dos Santos

no processo de vulnerabilidade.

Para efeito de estudo, compartimentou-se três setores: Orla – Praia de Atalaia – Coroa do Meio, Complexo Atalaia-TECARMO e Praia da Aruana. Os resultados obtidos partiram da caracterização das variáveis que mais influenciaram na mudança de comportamento das feições dunares face ao atual estado de degradação, em cada um desses setores, como segue:

- **O setor 01**, referente à Orla – Coroa do Meio, mostrou-se com maior grau de vulnerabilidade visto apresentar uma sucessão de geoformas dunares bastante arrasadas, pois as funções da orla neste setor, representadas pela frequência e intensidade de atividades de uso antrópico, acarretam a inviabilidade de processos naturais responsáveis pela reconstituição das formas dunares degradadas. A situação agrava-se mais ainda pela inexistência de medidas gerais de vigilância, face a pouca importância atribuída a aplicação dos mecanismos legais previstos na Resolução CONAMA 303, e controle dos mecanismos de pressão socioeconômica.

- **O setor 02**, que compreende as instalações da PETROBRAS apresenta grau de vulnerabilidade menor do que o setor 1, muito embora já registre sinais de degradação significativa que apontam comprometimento das geoformas nas antedunas localizadas nas proximidades da linha de costa. Este setor sofre a presença de infra-estruturas de grande porte representadas mais diretamente pela rodovia José Sarney, face a especulação imobiliária, que corta as seqüências dunares inseridas no setor mais próximo à linha de costa.

- **O setor 03**, que abrange a Praia de Aruana, é o que apresenta menor grau de vulnerabilidade, justificado pelo dimensionamento e evolução do campo dunar em que a presença de uma vegetação rasteira no setor de antedunas contribui para a existência de microdunas, com pequena altura, mas que caracterizam um front dunar mais avançado se comparado aos demais setores (Figuras 03 e 04).

Outras investigações sobre esses geótopos foram realizadas por Wanderley (2006, 2005); Wanderley e Lins Wanderley (2003 a, b, c), além dos estudos também considerados pela ADEMI (Associação das Empresas da Indústria Imobiliária de Sergipe) e Geo Consultoria (2000). O estudo mais recente, objetivando qualificar a relevância ecológica e as funções ambientais dos campos dunares, refere-se à situação jurídico-ambiental das dunas situadas em frente ao mar, na zona de expansão urbana de Aracaju, e aos instrumentos legais que interferem ou condicionam a ocupação deste espaço privilegiado pela paisagem natural e pelo processo de construção urbana de que vem tendo lugar na sua fachada atlântica. Essas

DUNAS DA ZONA COSTEIRA NA BACIA INFERIOR DO RIO SERGIPE.

Hélio Mário de Araújo
Heleno dos Santos Macedo
Givaldo Santos Bezerra
Genésio José dos Santos

dunas constitui-se no elemento da paisagem que mais chama a atenção na orla marítima e sua ocupação tem sido objeto de conflito de opiniões nos órgãos ambientais de licenciamento.



Figura 03 – Dunas móveis semi-fixadas parcialmente por vegetação de pequeno porte (praia de Aruana – Aracaju/SE).



Figura 04 - Dunas fixas do conjunto dunar (trecho praia de Aruana – Rodovia dos Naufragos) em Aracaju/SE.

Baseando-se na carta topográfica Planialtimétrica, que compõe o mapa Geoambiental (Prefeitura Municipal de Aracaju, 2005), os autores demonstram que a faixa de terrenos onde se assentam as dunas da fachada atlântica, situada entre a Rodovia José Sarney e a Rodovia

DUNAS DA ZONA COSTEIRA NA BACIA INFERIOR DO RIO SERGIPE.

Hélio Mário de Araújo
Heleno dos Santos Macedo
Givaldo Santos Bezerra
Genésio José dos Santos

dos Náufragos, possui entre 4,0 e 6,0 metros de altura acima do nível do mar, formando uma plataforma arenosa plana a ligeiramente ondulada. A partir desse nível, as dunas se projetam, chegando algumas delas a alcançarem 10 metros de altura, às vezes ultrapassando essa cota atingindo no máximo 25 metros, constituindo uma formação dunar contínua e de altura mais ou menos uniforme, por isso merecedoras de instrumentos legais de proteção (Figura 05).

Neste sentido, a sentença prolatada em 20 de junho de 2003, na 1ª Vara da Justiça Federal da Seção Judiciária do Estado de Sergipe, encerrando o processo n.º 99.2861-9 com julgamento de mérito, interferiu no ordenamento da ocupação da Zona de Expansão, na medida em que protegeu de demolição as dunas com altura superior a 2,5 metros acima do greide da pista da Rodovia José Sarney, porém com a ressalva de que essa preservação seja na hipótese de apresentarem alguma função ambiental, sendo em cada caso avaliado pelo IBAMA.

Dadas as características geológicas, topográficas, hidrogeológicas e hídricas dominantes nessa área que se apresenta com grande capacidade de armazenamento de água, a função hídrica das dunas é irrelevante, vez que do lado oeste, na retaguarda das dunas distanciadas da linha de praia e próximo da linha-limite da bacia de contribuição costeira são observados baixios alagados, menores e descontínuos, mas raros se constituem em charcos permanentes, o que indica não estarem alimentados por uma significativa reserva hídrica no interior das dunas; do lado leste, voltado para o mar, não ocorrem as “barretas” que são pequenos cursos d’água doce que correm do continente ou das dunas para o mar, sobre um nível saturado do lençol freático e que fluem quase invariavelmente quando as dunas armazenam reservas hídricas suficientes e permanentes (WANDERLEY, 2006).

Quanto à fauna são encontrados no ambiente particular de dunas e restingas alguns répteis como camaleão (*Iguana iguana*), papa vento (*Anolis sp.*), teiú (*Tupinambis teguixim*) e lagartixas (*Tropidurus spp.*). Estudos mais recentes não constataram ligações entre as aves e as dunas, mesmo aquelas mais vegetadas, uma vez que as aves observadas têm preferência por coqueirais e árvores frutíferas. A biodiversidade específica das dunas está limitada pela exigüidade de restingas arbustivas-arbóreas.

DUNAS DA ZONA COSTEIRA NA BACIA INFERIOR DO RIO SERGIPE.

Hélio Mário de Araújo
Helena dos Santos Macedo
Givaldo Santos Bezerra
Genésio José dos Santos

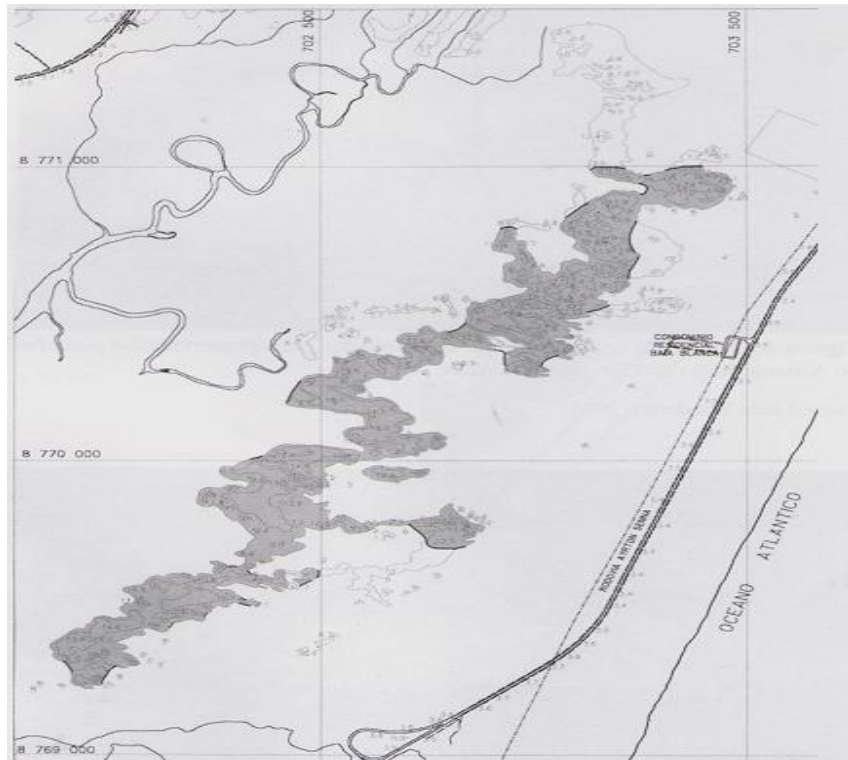


Figura 05 - Carta da ocupação e da preservação das dunas de maior porte e altura (24m) acima do nível do mar na Rodovia Ayrton Senna/José Sarney em Aracaju.

Fonte: GEO consultoria, 2000.

DUNAS DA ZONA COSTEIRA NA BACIA INFERIOR DO RIO SERGIPE.

Hélio Mário de Araújo
Heleno dos Santos Macedo
Givaldo Santos Bezerra
Genésio José dos Santos

3. CONCLUSÃO

Os resultados desse estudo mostram que as dunas da Zona Costeira da Bacia inferior do Rio Sergipe, nos últimos tempos têm comportado níveis de vulnerabilidade diferenciados demonstrando predominância da morfogênese sobre a pedogênese. Um fato agravante que perpassa em todo litoral brasileiro, com repercussão local, é a ineficiência de atuação dos gestores públicos quanto a implementação de políticas ambientais eficientes e eficazes que visem harmonizar a natureza e sociedade, de modo que a população se utilize dos recursos naturais de forma racional.

4. BIBLIOGRAFIA

ADEMI; Geo Consultoria e Serviços. **Estudo de impacto ambiental e relatório de impacto ambiental do litoral sul, zona de expansão de Aracaju.** Aracaju, 2000.

MATIAS, M. O. **Análise geoambiental da paisagem na planície costeira do município de Touros-RN.** Dissertação de mestrado. João Pessoa, UFPB, 2001.

MUEHE, D. Geomorfologia costeira. In: A. J. T. GUERRA e S. B. CUNHA (Orgs.). **Geomorfologia: uma atualização de bases e conceitos.** Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 1994. p. 253-302.

BITTENCOURT, A. C. S. P. et al. **Dados preliminares sobre a evolução do delta do rio São Francisco/SE-AL durante o quaternário: influência das variações do nível do mar.** SIMPÓSIO DO QUATERNÁRIO NO BRASIL, IV; 1982, Rio de Janeiro. Anais... Rio de Janeiro: CTCQ/SBG, 1982. p.49-68.

WANDERLEY, L. de Lins. **Litoral sul de Sergipe: uma proposta de proteção ambiental e desenvolvimento sustentável.** Tese de doutorado, Rio Claro, IGCE/UNESP, 1998. 421p.

_____. **Zona de expansão de Aracaju: parâmetros técnicos e legais para ocupação das dunas.** CREA-SE, Ano X, n. 31, set/2005. Aracaju, 2005, p.5.

_____. Dunas da zona de expansão de Aracaju: condicionantes jurídicos e ambientais do uso e ocupação. In: H. M. ARAÚJO, et al. (Orgs.). **O Ambiente Urbano: visões geográficas de Aracaju.** Aracaju: Editora UFS, 2006, p. 197-221.

_____. Paisagem da Janela: esse nosso inconstante rio Sergipe e a evolução de sua foz. In: J. P. H. ALVES (Org.). **Rio Sergipe: importância, vulnerabilidade e preservação.** Aracaju: Ós Editora, 2006, p.165 – 194.

DUNAS DA ZONA COSTEIRA NA BACIA INFERIOR DO RIO SERGIPE.

Hélio Mário de Araújo
Heleno dos Santos Macedo
Givaldo Santos Bezerra
Genésio José dos Santos

WANDERLEY, L. L., WANDERLEY, M. L. **Gestão ambiental e urbanização: o zoneamento ecológico-econômico da zona de expansão de Aracaju.** CONGRESSO DO QUATERNÁRIO DOS PAÍSES DE LÍNGUAS IBÉRICAS, II., 2003, Recife. CD-ROM... Recife: ABEQUA, 2003a.

_____. **Diretrizes urbano-ambientais para o futuro sistema de macrodrenagem da Zona de Expansão de Aracaju, capital do Estado de Sergipe.** CONGRESSO DO QUATERNÁRIO DOS PAÍSES DE LÍNGUAS IBÉRICAS, II., 2003, Recife. CD-ROM... Recife: ABEQUA, 2003b.

_____. **A ocupação e a preservação das dunas litorâneas na zona de expansão de Aracaju – Sergipe: bases legais e desenvolvimento urbano-ambiental.** CONGRESSO SOBRE PLANEJAMENTO E GESTÃO DA ZONA COSTEIRA DOS PAÍSES DE EXPRESSÃO PORTUGUESA II; 2003, Recife. CD-ROM... Recife: ABEQUA, 2003c.

GEO Consultoria e Serviços Ltda. **Estudo de Impacto Ambiental do Cemitério Colina da Saudade.** Aracaju, 1999.