



**III SEMINÁRIO NACIONAL
ESPAÇOS COSTEIROS**
04 a 07 de outubro de 2016

Eixo Temático 6 – Estudos ambientais na zona costeira: interações com o meio físico e/ou biológico

Processos Costeiros em Morfologias Dunares do Município de Itaporanga D’ajuda

Laíza Lima Santos

Graduanda em Geografia pela Universidade Federal de Sergipe.

limaglaiza@gmail.com

Prof^a. Dr^a. **Debóra Barbosa Silva**.

Professora Adjunta do Departamento de Geografia da Universidade Federal de Sergipe.

deborabarbs@gmail.com

Resumo

Os processos costeiros são responsáveis pela interação dinâmica, formação e manutenção dos sistemas dunares. As morfologias de dunas são influenciadas pelos processos eólicos, ondas e marés. Enquanto que a mobilidade é influenciada pelos usos e pela densidade da cobertura vegetal. O objetivo deste artigo é analisar os principais processos costeiros em morfologias dunares influenciados pelo uso e ocupação das terras no município de Itaporanga D’Ajuda. A metodologia utilizada sustentada no modelo GTP (Geossistemas- Território- Paisagem) aplicado para compreender a dinâmica da planície costeira, através da utilização de imagens de satélites, pesquisa bibliográfica e cartográfica, além de pesquisa de campo. No município de Itaporanga D’Ajuda, as dunas frontais apresentam feições alteradas e/ou parcialmente destruídas pela erosão costeira em razão da alteração do nível do mar local, potencializada pelos usos e ocupação como a pecuária, construções para veraneio e restaurantes que propiciaram a remoção da restinga concorrendo para intensificar a remoção de sedimentos. Os campos de deflação apresentam dunas embrionárias e dunas dômicas entremeadas com a superfície, que após chuvas formam lagoas temporárias. Nessas áreas tem trânsito de animais e remoção de restinga, que tem como consequências o aparecimento de degraus de erosão nas morfologia e perda da estabilidade morfológica. Os cordões de dunas com feições de maior altura, mais antigas, estão colonizadas por coqueiros, restinga e serrapilheira, em alguns lugares encontram-se em exploração, consequentemente alterando a dinâmica morfo genética, a mobilidade e as morfologias dunares.

INTRODUÇÃO

A morfodinâmica costeira comporta uma complexa interrelação de processos e agentes atuantes nos campos de dunas. Estes processos se manifestam a partir da

Eixo Temático 6 – Estudos ambientais na zona costeira: interações com o meio físico e/ou biológico

interação dos estuários, dos processos oceanográficos, dos processos climáticos e da ação antropogênica que atuam na morfogênese das feições do sistema de dunas.

Um dos principais fatores que caracterizam o sistema costeiro é o tamanho e diâmetro dos sedimentos, ou seja, a granulometria. Para a compor a dunas, os sedimentos precisam ser transportados para o campo dunar. Os processos oceanográficos e eólicos são responsáveis pelo transporte destes sedimentos e pela força de cisalhamento das ondas e correntes litorâneas e da velocidade e direção dos ventos, a granulometria é selecionada.

No oceano, a atuação das correntes e das ondas transporta sedimentos do fundo marinho para a praia. Na zona do estirâncio, a onda entra em colapso e é arremetida para cima da face da praia, onde perde volume por percolação depositando sedimentos na faixa praial predominantes de granulometria fina. No continente, através da ação eólica, os sedimentos são distribuídos no campo dunar, formando feições morfológicas de deposição. A ação do vento também é responsável pelas feições erosivas que ajudam a manter a dinâmica costeira e a formar feições de deflação.

As morfologias de dunas têm um importante papel em áreas de planície costeira, pois estas morfologias podem contribuir para recarga do lençol freático, além de ser importante para a dinâmica dos sedimentos do sistema de interface oceano continente.

A mobilidade das dunas depende da ausência de obstáculos para o transporte dos sedimentos. As dunas fixadas por vegetação tendem a ter mais dificuldade para a mobilidade e elas podem ser classificadas de dunas inativas. Se a vegetação for esparsa sobre a feição a duna é classificada como parcialmente ativa e as dunas ativas são feições com mobilidade livre de obstáculos, com nenhuma cobertura vegetal.

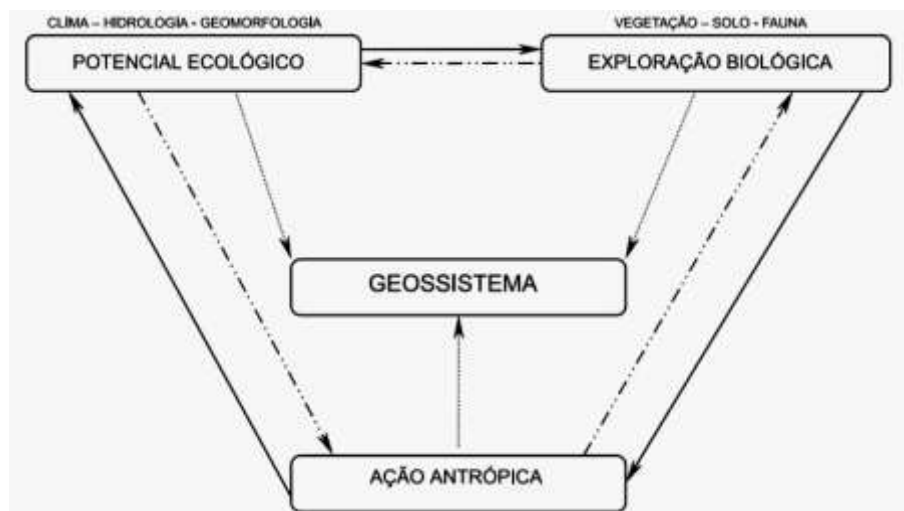
A realização desse trabalho objetiva analisar os principais processos costeiros atuantes na formação e manutenção das morfologias de dunas do município de Itaporanga D'Ajuda, apresentando a atuação dos processos em cada classificação morfológica das dunas.

A base metodológica desta pesquisa está fundamentada nas interações dos processos costeiros nos elementos da dinâmica geomorfológica dos sistemas dunares. Utilizando o modelo sistêmico de análise das paisagens no espaço geográfico,

Eixo Temático 6 – Estudos ambientais na zona costeira: interações com o meio físico e/ou biológico

denominado geossistema (BERTRAND, 2004) e no modelo GTP (Geossistemas-Território-Paisagem) de Bertrand e Bertrand (2007) para compreender a interação entre processos dinâmicos do ambiente costeiro e a caracterização geomorfológica da paisagem. Para realizar a pesquisa foi feito um aprofundamento teórico e metodológicos e visitas de campo em que foram realizadas observações dos processos atuantes nas morfologias de deposição e de *blowouts*, além de registros fotográficos do sistema dunar.

FIGURA 1- Esboço da Definição Teórica de Geossistema



Fonte: Bertrand (2004, p. 146).

PROCESSOS COSTEIROS NO CAMPO DE DUNAS

A área de estudo abrange todo o sistema dunar da planície costeira do município de Itaporanga D'Ajuda que constitui uma Área de Preservação Permanente conforme a Lei nº. 9.985/2000 do Sistema Nacional de Unidade de Conservação, além de estar inserido na APA (Área de Proteção Ambiental) do litoral Sul de Sergipe instituída pelo Decreto nº 13.468 de 22 de janeiro de 1993. O campo de dunas está caracterizado por feições de dunas frontais, dunas embrionárias, dunas dômicas, dunas de precipitação e

Eixo Temático 6 – Estudos ambientais na zona costeira: interações com o meio físico e/ou biológico

blowouts. A maioria das feições dunares no município estão organizadas formando morfologias de cordão e ocorrem em áreas de dunas frontais e dunas de precipitação.

A planície costeira do município de Itaporanga D’Ajuda é extremamente dinâmica, composto por um complexo campo dunar que apresenta várias classificações de feições de dunas de acordo com Mckee (1979), (apud Branco, Lehugeur e Campos, 2003).

Os principais fatores costeiros envolvidos para formação das feições das dunas no município de Itaporanga D’Ajuda são os sedimentos, a declividade da praia e a cobertura vegetal. Esses fatores inter-relacionados com os processos oceanográficos, processos climáticos e os processos eólicos, a partir de certas condições, atuam na mobilidade dos sedimentos e a formação das morfologias de dunas.

Os processos climáticos são responsáveis pelas mudanças da intensidade dos ventos, da temperatura local e da precipitação, influenciando nas espécies de cobertura vegetal e na fixação das feições eólicas. O clima do município de Itaporanga D’Ajuda é do tipo megatérmico úmido e sub-úmido. O regime climático do ambiente costeiro de Itaporanga D’Ajuda é caracterizado por apresentar períodos chuvosos entre abril e setembro, e três meses secos. Em média a temperatura anual é de 25,2°C, com máxima de 28,5° C e mínima de 21,1° C. (CPRM, 2002)

A precipitação pluviométrica média anual do município é de 1.463,3mm segundo a CPRM (2002), mas nos últimos anos a zona costeira de Itaporanga D’Ajuda tem registrado níveis pluviométricos mais baixos do que o esperado.

Para chegar até a planície costeira os sedimentos precisam passar por processos que os transportem. No município de Itaporanga D’Ajuda essa mobilidade é proveniente da correntes litorâneas e ação das ondas. As correntes litorâneas movimentam os sedimentos ao longo da zona de surf, para serem transportados pelas ondas até a zona de espraiamento. Dependendo da sua intensidade, a morfologia da zona de surf é alterada e, conseqüentemente as ondas ganham mais energia, obtendo mais capacidade de transporte e podendo alterar a carga sedimentar que é depositada na faixa praial.



**III SEMINÁRIO NACIONAL
ESPAÇOS COSTEIROS**
04 a 07 de outubro de 2016

Eixo Temático 6 – Estudos ambientais na zona costeira: interações com o meio físico e/ou biológico

As ondas se formam quando a ação eólica, resultante da interação atmosfera e oceano atingem a água. A velocidade, altura e energia das ondas são alteradas de acordo com as variações do clima. A altura das ondas é influenciada diretamente pela intensidade e velocidade dos ventos da área. De acordo com os dados da Ocean Weather (2016), a altura das ondas próximas ao município variam entre 0,5m e 2,0m de altura.

A morfologia das praias também interfere na atuação das ondas, que a depender da declividade da zona de espraiamento e da existência do berma, as ondas podem agir com mais energia ou não, alterando o tipo de sedimentos que é transportado e podem agir como agente erosivo nas dunas frontais.

Após a deposição de sedimento na zona de espraiamento na praia, a ação dos ventos é um processo importante para a mobilidade dos sedimentos das feições eólicas. A ação dos ventos começa sobre os oceanos, assumindo o controle da circulação oceânica das massas d'água, desta forma influencia diretamente no clima do continente. Os ventos também agem sobre o mar produzindo o transporte de massas de água provocando ondas em direção à costa, transportando os sedimentos da praia para dentro da planície costeira, contribuindo para formação de feições deposicionais e atuando na remoção de sedimentos, que podem formar feições erosivas.

Segundo Oliveira (2008), Sergipe está localizado na zona onde recebe a ação contínua dos movimentos das massas de ar dos Alísios de Sudeste, originados no Anticiclone Subtropical Semifixo do Atlântico Sul. No município de Itaporanga D'Ajuda, os ventos são predominantes de Sudeste entre os meses de março e setembro, período das estações do ano outono e inverno, esses ventos são mais fortes e mais propícios a transportar sedimentos de maior granulometria a maiores distâncias. Assim, na primavera e verão a velocidade média é de 3,9 km/h e nas outras estações do ano, quando a predominância são os ventos de leste e noroeste, a velocidade média é de 3,31 km/h, segundo os dados publicados pela BDMEP (2016) referente ao vetor vento 850 hPa.

Quando os sedimentos são transportados da praia para dentro do continente, formam primeiramente as dunas frontais, estas podem estar em feições de cordões ou aleatórias. Além do transporte, para as dunas frontais se formarem, é necessário a

Eixo Temático 6 – Estudos ambientais na zona costeira: interações com o meio físico e/ou biológico

cobertura vegetal para a fixação dos sedimentos. Em Itaporanga D’Ajuda, algumas dunas frontais estão com cobertura espaçada de restinga nativa e gramíneas, fixando parcialmente os sedimentos e impedindo o transporte eólico.

Segundo Mckee (1979), (apud Branco, Lehugeur e Campos, 2003, p.165) “As dunas frontais estão situadas além da praia seca e estão caracterizadas por baixa altitude em relação a largura e encontram-se recobertas, geralmente por vegetação nativa.” Na planície costeira do município de Itaporanga D’Ajuda, as dunas frontais estão em contato direto com a face praial, em virtude da ausência de berma e a baixa declividade do pós praia.

As dunas frontais estão em quase toda faixa defronte a linha de costa no campo de dunas, entretanto, mais próximo ao mangue, as dunas se encontram descaracterizadas em razão da erosão provocada pela competência do estuário do Rio Vaza-Barris que desagua no oceano. As dunas frontais estão apresentando flancos íngremes a barlavento na maioria dos setores da área de estudo.

FOTOGRAFIA 01- Cordão de dunas frontais com flancos erodidos por ação das ondas e marés em Itaporanga D’Ajuda.



Fonte: SANTOS, Laíza (28 de outubro de 2015).

Eixo Temático 6 – Estudos ambientais na zona costeira: interações com o meio físico e/ou biológico

A dinâmica do estuário do Rio Vaza-Barris influenciada pela ocupação dos mangues e o volume de água do Rio provoca a erosão das dunas frontais, solapando primeiramente a base e depois os flancos das dunas. Em algumas áreas, já bastante próximo ao estuário, o cume já se encontra descaracterizado, com escarpas erodidas e presença de tombamento de coqueiros em razão da erosão costeira.

Como as dunas frontais estão recobertas parcialmente por vegetação, os sedimentos soltos na feição ficam expostos a ação eólica e continuam a ser transportados para dentro do continente, podendo assim formar as dunas embrionárias.

As dunas embrionárias foram formadas a partir do transporte de sedimentos das dunas frontais para dentro da planície costeira. A gênese destas feições é consequência da granulometria diferenciada nas dunas frontais, que é predominantemente fina, o que facilita o transporte eólico, além disso, a cobertura vegetal é espaçada ou inexistente, deixando os sedimentos soltos sobre a feição embrionária.

Na planície costeira de Itaporanga D'Ajuda há realização de pecuária extensiva nas dunas embrionárias, esta ação dificulta a evolução destas feições pois o pisoteio dos animais que são criados sobre as dunas podem influenciar a evolução das morfologias deposicionais. Em virtude destas áreas constituírem uma zona de trânsito, as dunas embrionárias apresentam poucas espécies vegetais, podendo ser encontrado poucas gramíneas nativas e salsa de praia em algumas áreas. Em feições de maior altura, a vegetação está concentrada nos flancos a sotavento e mais esparsas e/ou inexistentes nos flancos a barlavento, facilitando a dinâmica dos ventos sobre estas feições.

As dunas dômicas são feições residuais em Itaporanga, entremeadas com a superfície de deflação, parcialmente vegetadas, com morfologias formadas por processos de erosão eólica nos flancos com menor densidade vegetal. Estas feições foram modeladas pelo vento, que erodiu seus flancos expostos, deixando algumas morfologias localizadas no meio do campo de deflação, com flancos de aspecto arredondado com cume vegetado e/ou apenas com flancos desnudos. Em outras feições, as dunas dômicas também forma modificadas com os processos de uso e ocupação, sendo modeladas com trilhas de erosão provocados por pisoteio nos flancos.

Eixo Temático 6 – Estudos ambientais na zona costeira: interações com o meio físico e/ou biológico

Em alguns setores do campo de *blowout*, a depressão provocada pela remoção de sedimentos permite a ascensão por capilaridade de água do lençol freático, surgindo lagoas temporárias e/ou permanentes. Segundo Hesp (1999), (apud Bispo 2008, p. 19), as feições do tipo *blowout* são depressões formadas que podem ser resultantes da erosão e por ausência de suprimento sedimentar, vegetação esparsa, alteração na velocidade dos ventos, progradação da linha de costa e ação humana.

As dunas de precipitação são supridas com os sedimentos retirados pelo transporte eólico do campo de deflação e das feições residuais. Algumas feições ativas, encontram-se em avanço em direção do terraço marinho, facilitado pela ausência de cobertura vegetal.

Estas dunas são as feições de maior altura do campo dunar, podem chegar a mais ou menos 20 metros de altura e estão caracterizadas com os flancos convexos à soltavento e os côncavos a barlavento, características de morfologias de dunas parabólicas.

Algumas feições de precipitação estão fixadas por cobertura de restinga arbustiva e herbáceas nativas. Em dunas mais próximas ao campo de deflação é possível encontrar colonização de serapilheira sobre estas morfologias.

A ação humana também tem modificado as feições eólicas, principalmente as dunas de precipitação que se encontram próximas ao terraço marinho. Por conta das construções de residências e loteamentos no terraço marinho, as dunas interiores estão sendo exploradas para facilitar o acesso dos moradores a faixa de praia, consequentemente alteram estas morfologias.

Eixo Temático 6 – Estudos ambientais na zona costeira: interações com o meio físico e/ou biológico

FOTOGRAFIA 02- Duna Precipitando sobre o Terraço Marinho de Itaporanga D’Ajuda.



Fonte: SANTOS, Laíza Lima. 14 de abril de 2016.

Imagem 01- Avanço das Dunas Sobre o Terraço Marinho por Imagem de Satélite.



Fonte: GoogleEarth, 2016.



**III SEMINÁRIO NACIONAL
ESPAÇOS COSTEIROS**
04 a 07 de outubro de 2016

Eixo Temático 6 – Estudos ambientais na zona costeira: interações com o meio físico e/ou biológico

CONCLUSÃO

A partir dos resultados observou-se a importância dos processos costeiros para a dinâmica, formação e manutenção do campo de dunas de Itaporanga D’Ajuda. As correntes litorâneas e as oscilações de marés selecionam os sedimentos do fundo marinho e atua de forma passiva no transporte destes sedimentos. As ondas transportam os sedimentos para a faixa praial e os ventos além de selecionam a granulometria dos sedimentos de cada feição, modificam as morfologias e influenciam na mobilidade das feições.

Com a morfologia incompleta das praias, as ondas e marés atingem as dunas frontais erodindo os flancos a partir da base e solapando até o cume. As dunas embrionárias são erodidas pelo caminhar dos animais que são criados sobre elas, assim como as dunas dômicas que tem os flancos erodidos com marcas de trilhas de animais. As dunas de precipitação estão sendo exploradas por ação antropogênica, resultado da ocupação no terraço marinho.

Referências

BERTRAND, Georges. **Paisagem e Geografia Física Global. Esboço Metodológico.** Curitiba, n.8, p. 141-152, 2004. Ed. UFPR.

BISPO, Soraia Conceição. **Análise da variação morfológica das dunas costeiras ativas da reserva biológica de santa izabel (se) no período de 1955-2005.** Dissertação de Mestrado. Universidade Federal da Bahia. Salvador, 2008.

BRANCO, M. P. N. CASTELO et al. Proposta de Classificação para as Feições Eólicas ao Setor Leste da Região Metropolitana de Fortaleza-Ceára-Brasil. **Revista de Geociências UNESP**, 2003, p. 163- 174. Disponível em: http://www.revistageociencias.com.br/22_2/5.pdf. Acesso em: 13 jan. 2016.

CPRM. **Projeto Cadastro da Infra-Estrutura Hídrica do Nordeste Sergipe.** Maio/2002. Disponível em: <http://www.cprm.gov.br/arquivos/pdf/dehid/Sergipe/Itaporanga.pdf>. Acesso em: 14 jan 2016.

OCEAN WEATHER INC., 1983. Disponível em: <http://www.oceanweather.com/about/index.html>. Acesso em: 13 jan 2016.

OLIVEIRA, Anizia C. de A. **Ecodinâmica das Dunas Costeiras de Sergipe.** Dissertação de Mestrado. Universidade Federal de Sergipe. São Cristóvão, 2008.



**III SEMINÁRIO NACIONAL
ESPAÇOS COSTEIROS**
04 a 07 de outubro de 2016

Eixo Temático 6 – Estudos ambientais na zona costeira: interações com o meio físico e/ou biológico

PASSOS, M. Modesto dos. Para Que Serve O GTP (Geossistema-Território-Paisagem). **Revista Geográfica de América Central**. Número Especial EGAL, 2011- Costa Rica. p. 1- 19.

BDMEP- **Banco de Dados Meteorológicos para Ensino e Pesquisa**, 2016. Disponível em: <http://www.inmet.gov.br/projetos/rede/pesquisa/>. Acesso em: 20 jun 2016.