



**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

Morfologias Dunares Influenciadas pela Dinâmica Antropogênica no Município de Itaporanga D’Ajuda, Sergipe

Débora Barbosa da Silva
Profª Departamento de Geografia da UFS
deborabarbs@gmail.com
Neise Mare de Souza Alves
Profª Departamento de Geografia da UFS
neisemare@gmail.com
Laíza Lima dos Santos
Graduanda em Geografia da UFS
limaglaiza@gmail.com

Resumo

Na planície costeira do município de Itaporanga D’Ajuda, o ambiente constituído por dunas está caracterizado pela variedade de processos e feições influenciados por fatores climáticos, oceanográficos, geomorfológicos e sociais. O principal objetivo deste artigo é classificar e caracterizar as morfologias dunares a partir da dinâmica antropogênica na planície costeira do município de Itaporanga D’Ajuda. A metodologia utilizada está baseada na análise integrada e dinâmica da paisagem costeira, em sistemas de classificação de dunas de autores distintos, na análise multitemporal de imagens de satélites e pesquisa de campo. O sistema de dunas deste município é constituído por feições erosionais e deposicionais. Dentre as feições erosionais destaca-se o campo de deflação composto por superfícies de paleodeflação colonizadas por restinga herbácea e ocupadas por pecuária extensiva que formam lagoas temporárias, além da superfície de dunas embrionárias resultante do processo de recomposição da restinga herbácea apesar do trânsito de veículos e animais. Feições deposicionais apresentam-se à vanguarda da costa como dunas frontais escarpadas e abatidas pela erosão costeira, enquanto que à retaguarda, o complexo cordão formado por dunas ativas, parcialmente ativas e ativas propiciam feições de dunas parabólicas, dômicas, barcanas e de precipitação em razão de práticas como a cocoicultura, agropecuária e pecuária extensivas, extração vegetal e de areia, além da urbanização. Alterações na morfodinâmica costeira deste município propiciaram a gênese de novas morfologias dunares decorrentes de atividades rurais e urbanas.

Introdução

A costa brasileira é bastante extensa e apresenta uma grande variabilidade geomorfológica representada por processos e morfologias distintas. A planície costeira é

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

uma unidade geomorfológica cuja gênese, constituição e dinâmica é influenciada por diversos fatores climatológicos, oceanográficos, hidrográficos e sociais.

A planície costeira apresenta uma organização sistêmica baseada nas interdependências entre variáveis e processos físicos, químicos e biológicos que diferenciam subsistemas ou ambientes geomorfológicos e ecossistemas específicos.

A dinâmica de interação entre os componentes dos ambientes em espaços costeiros é impulsionada por fluxos de matéria e energia entre o continente e o oceano. Os elementos do clima como a temperatura, a precipitação pluviométrica e os ventos são fatores da dinâmica da planície costeira cujas características são influenciadas pela intensidade da radiação solar. As ondas, marés e correntes de deriva litorânea são fenômenos oceanográficos impulsionados pela energia gravitacional e associados à radiação solar.

A gênese e manutenção da planície costeira dependem dos processos de erosão e sedimentação resultantes do fornecimento de sedimentos na antepraia e transporte em direção ao continente. Estes processos estão subordinados às características geomorfológicas e sedimentológicas da plataforma continental.

A planície costeira é constituída por diversos subambientes como as praias, dunas, manguezais, cordões litorâneos, terraços marinhos, estuários, dentre outros. Esta complexidade de organização de ambientes que interagem entre si abrange processos que influenciam a morfologia, a morfodinâmica, a estabilidade dinâmica e a vulnerabilidade ambiental inerente ao sistema.

Os fluxos de matéria impulsionada pelas ondas, marés, correntes de deriva litorânea, correntes de retorno e correntes de maré contribuem para a inserção de sedimentos na face de praia e pós-praia com posterior transporte pelas correntes eólicas e depósito à retaguarda da costa, originando morfologias de dunas que compõe um sistema cuja morfodinâmica atuante possibilita processos de erosão e deposição alterando as feições.

A fragilidade ambiental destas morfologias consiste na instabilidade dos processos atuantes que, influenciados pelas mudanças climáticas, alterações sazonais da

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

variabilidade das chuvas e da temperatura local e regional, alteram a velocidade e direção dos ventos.

A estabilidade dos processos e feições dunares depende de vários fatores como cobertura vegetal, alterações climáticas, geomorfológicas e oceanográficas e atividades humanas.

A dinâmica dos processos de equilíbrio ambiental da planície costeira, principalmente dos ambientes de praias e dunas, é passível de alterações drásticas decorrentes das intervenções humanas, pois atualmente, o litoral é um espaço que pode apresentar elevada valorização imobiliária. Esta valorização depende da existência de paisagens com características atrativas passíveis de exploração para o turismo e lazer.

As dunas são geoformas deposicionais que compõem um sistema geomorfológico cuja gênese apresenta grande variabilidade de feições em razão dos processos morfodinâmicos atuantes na planície costeira. Contudo, a dinâmica antropogênica pode interferir significativamente na intensidade dos processos originando impactos positivos e negativos que modificam o equilíbrio de toda a planície costeira.

O sistema geomorfológico de dunas constitui um ambiente cuja endemicidade da biodiversidade depende das interações entre as características geomorfológicas e pedológicas que possibilitam a colonização de espécies da flora em variados estratos vegetais da restinga. Por isso, as dunas podem constituir áreas de preservação permanente (APP) em razão de suas funções ecológicas relacionadas com a recarga do lençol freático, a constituição de barreiras que protege o continente do avanço da linha de costa, cria condições ambientais singulares para o estabelecimento da restinga e abriga espécies endêmicas da fauna.

O ambiente costeiro apresenta singularidades paisagísticas que caracterizam potencialidades diversas para a exploração econômica através de atividades como a exploração de petróleo, empreendimentos imobiliários, viários, portuários e de lazer que, muitas vezes, são realizadas sem planejamento dificultando a preservação de áreas protegidas por lei, pois altera a dinâmica dos processos geocológicos para formação e estabilização dos sistemas dunares.

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

Considerando este aspecto, o principal objetivo deste artigo é classificar e caracterizar as morfologias dunares a partir da dinâmica antropogênica na planície costeira do município de Itaporanga D’Ajuda.

Desse modo, a metodologia adotada está fundamentada em diversos autores que analisam a interdependência entre fatores e processos que se especializam na paisagem e possibilitam a análise integrada Bertrand (1968; 1972; 2007), Tricart (1977), Rodriguez et al (2004), Christofolletti (1999) e dinâmica da paisagem costeira Meireles (2014), bem como autores distintos que contribuem para a adequação dos sistemas de classificação de dunas McKee (1979), Gonçalves et al. (2003), Almeida e Suguio (2012), Branco et al (2003), Giannini (2007) e sua aplicação na planície costeira.

Além disso, foi necessária a interpretação e análise multitemporal de imagens de sensoriamento remoto como imagens de satélites e fotografias aéreas complementadas com pesquisa de campo.

A Planície Costeira de Itaporanga D’Ajuda

O município costeiro de Itaporanga D’Ajuda está situado no estado de Sergipe e localiza-se aproximadamente entre as coordenadas geográficas 10°49’31’’ e 11°17’27’’ de latitude Sul e 37°9’21’’ e 37°30’12’’ de longitude Oeste.

O município de Itaporanga D’Ajuda encontra-se inserido no domínio tropical úmido com grande variabilidade no volume sazonal das chuvas. Baseando-se nos dados do ano de 2007 publicados pela EMDAGRO (2016), a precipitação média anual é de 1.500mm. O período chuvoso apresenta pequenas variações, contudo concentra-se no período de março a agosto. Esta dinâmica climática influencia o regime hídrico das lagoas interdunares em razão elevação do nível hídrico do lençol freático, além de ser o período de intensificação das correntes eólicas cuja circulação tem orientação E-SW e velocidade entre 1,5 a 5,0 que variam ao longo do ano (INMET, 2016).

Baseando-se em Brasil (1983), neste município, a unidade geomorfológica da planície costeira está caracterizada por processos genéticos datados do Quaternário, cuja



**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

composição litológica compreende depósitos fluviais arenosos e volumes menores de silte, argila e níveis de cascalho, além de sedimentos de praias, dunas, manguezais, cordões litorâneos.

A planície costeira de Itaporanga D’Ajuda apresenta-se relativamente larga, com orientação NE-SW e possui morfologias de origem marinha, fluviomarinha, eólica e lacustre (BRASIL, 1983) influenciadas pelas singularidades ambientais que variaram durante o Quaternário, principalmente pelas variações eustáticas, que possibilitaram a formação de uma ria no estuário do rio Vaza-Barris colmatada por sedimentos e orlada por manguezais. Desse modo, a alteração dos processos ocorrentes na desembocadura desse rio pode influenciar a morfologia, a morfodinâmica e a sedimentologia das praias - área fonte dos sedimentos dunares.

Nas formações dunares, as morfologias apresentam alturas variadas que não ultrapassam, atualmente, 20m. Estão constituídas por sedimentos inconsolidados decorrentes de praias arenosas dissipativas, com predomínio da fração areia fina, e/ou pedogeneizados formando Neossolos Quartzarênicos, como consequência da fitoestabilização. Suas características atuais evidenciam a variação recente da linha de costa que concorre para alterar os processos de equilíbrio da planície costeira.

A espacialização da restinga constitui um dos principais fatores que influenciam a morfodinâmica do campo de dunas. Predominantemente, são encontradas dunas desnudas e com cobertura de vegetação nativa herbácea e/ou arbustiva espaçada em virtude da antropização, contudo existem algumas morfologias disseminadas no campo de dunas e/ou flancos que apresentam cobertura total ou quase total atenuando a dinâmica de mobilidade dos sedimentos, estabilizando-os.

O campo de dunas do município de Itaporanga D’Ajuda apresenta-se bastante antropizado, cujo uso e ocupação das terras está caracterizado pela cocoicultura que pode apresentar associação com agropecuária extensiva, pecuária extensiva em pastagens naturais com manejo baseado na supressão de espécies de maior porte e manutenção do estrato herbáceo, áreas urbana, construções isoladas de variadas dimensões que concorrem para a impermeabilização do solo, alteração da dinâmica de

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

infiltração, na diversidade biológica e no desequilíbrio geocológico das morfologias decorrentes de alterações nos processos morfodinâmicos.

Na planície costeira do município de Itaporanga D’Ajuda, o ambiente constituído por dunas está caracterizado pela variedade de processos e feições influenciados por fatores climáticos, oceanográficos, geomorfológicos e sociais.

Morfologias Dunares e Processos Antropogênicos

Na planície costeira do município de Itaporanga D’Ajuda, o sistema dunar está caracterizado pela combinação de feições modeladas em sedimentos quaternários através da ação contínua de correntes eólicas e processos de erosão e sedimentação.

As morfologias esculpidas pela ação eólica apresenta intenso dinamismo variando sazonalmente de acordo com a dinâmica climática local e regional, o suprimento de sedimentos advindos da praia, além das atividades antropogênicas constituem fatores que podem influenciar a atuação dos ventos e os processos morfodinâmicos na transformação da paisagem.

De modo geral, As diferentes feições encontradas em sistemas dunares conduziu ao surgimento de várias classificações de morfologias desenvolvidas por correntes eólicas por diversos autores como McKee (1979), Gonçalves et al. (2003), Almeida e Suguio (2002), Branco et al (2003), Giannini (2007). As diferenças encontradas entre estes autores em suas classificações as tornam complementares.

A diversidade de fatores envolvidos na constituição dos sistemas dunares impossibilita a adoção de uma única classificação proposta, pois a generalização das feições não retrataria as singularidades locais e/ou regionais dos fatores abióticos, bióticos e antrópicos bem como dos processos atuantes.

Contudo, as singularidades dos fatores intervenientes na planície costeira do município de Itaporanga D’Ajuda possibilita o desenvolvimento incipiente de algumas feições que não apresentam características idênticas àquelas apresentadas pelos diversos autores, portanto, neste artigo, busca-se classificá-las de acordo com a similaridade genética e/ou a aparência na paisagem.

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

A crescente urbanização na planície costeira do município de Itaporanga D'Ajuda associada às atividades rurais como agricultura, agropecuária e pecuária tornaram as paisagens em constante transformação. A alteração das características dos processos abióticos e bióticos descaracteriza as paisagens influenciando as morfologias dunares devido a ampliação do ambiente construído. Contudo, no sistema dunar ainda persistem morfologias conservadas em algumas áreas onde as atividades humanas são pouco expressivas.

Em observância à morfologia das dunas e aos processos da morfodinâmica atuante, duas classificações gerais foram utilizadas para o sistema dunar do município de Itaporanga D'Ajuda. A mobilidade dos sedimentos e a migração das feições influenciadas pela cobertura vegetal nativa fundamentam a classificação das morfologias através das categorias dunas ativas e inativas. Além disso, considera-se também, a classificação das morfologias a partir dos processos de sedimentação ou erosão predominantes que originam feições deposicionais e erosionais (BRANCO; LEHUGEUR; CAMPOS, 2003), (GIANNINI, 2007), (ALMEIDA; SUGUIO, 2012).

As dunas ativas apresentam um sistema de feições modeladas pela mobilidade dos sedimentos e deslocamento das morfologias conduzindo a um processo contínuo de alteração das formas. Enquanto que as dunas inativas estão representadas por morfologias fixadas pela cobertura vegetal nativa possibilitando alterações pouco significativas e/ou insignificantes das formas e da altura das feições diante da mobilidade dos sedimentos e das feições.

As feições deposicionais constituem dunas situadas em setores do sistema dunar onde a sedimentação possibilitou a individualização de feições em virtude das características das faces de deslizamento sendo classificadas como ativas, parcialmente ativas e inativas em razão da dinâmica das atividades urbanas e/ou rurais realizadas no município de Itaporanga D'Ajuda.

As morfologias erosionais estão caracterizadas pela presença de áreas e/ou setores do sistema dunar de topografia rebaixada e com feição de depressões relativas e superfície aplainadas esculpidas pelo transporte de sedimentos. Estas áreas constituem fonte de suprimento de sedimentos para setores constituídos por morfologias

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

deposicionais. Estas feições podem retratar a maior intensidade dos fluxos de energia das correntes eólicas no passado e/ou na atualidade propiciando o fluxo de sedimentos dentro do próprio sistema.

No sistema geomorfológico de dunas do município de Itaporanga D'Ajuda, dentre as feições morfológicas erosionais destacam-se as superfícies de deflação e os blowouts, pois a morfodinâmica e as correntes eólicas são favoráveis ao transporte de sedimentos.

As superfícies de deflação constituem morfologias topograficamente deprimidas e influenciadas pela oscilação do volume hídrico do lençol freático originando lagoas temporárias e/ou permanentes. Sua gênese retrata a intensa velocidade dos ventos bem como dos processos de deflação em tempos pretéritos. Os sedimentos remobilizados atualmente, em virtude da direção dos ventos, alimentaram a gênese das feições de dunas atuais de altura variável que, porém não ultrapassam 25m.

Esta superfície está situada entre as dunas frontais e as dunas de maior altura situadas mais a retaguarda da costa. Este setor apresenta dois segmentos diferenciados que se distinguem em algumas áreas.

Algumas áreas situadas detrás das dunas frontais e de altitude um pouco mais elevada apresentam uma superfície formada por um lençol de areia constituído por dunas embrionárias que se assemelham a nebkhas e dunas de sombra, conforme classificação de Giannini (2007), em razão da colonização vegetal rarefeita de gramíneas nativas.

Segundo Giannini (op.cit), as nebkhas resultam do acúmulo de sedimentos arenosos com forma de montículos decorrente de processos de deposição em razão da colonização vegetal de altura submétrica e ocorrem associadas a planícies interdunas como consequência do retrabalhamento eólico. Enquanto que as dunas de sombra são variedades de nebkhas que apresentam flanco alongado na direção do vento e são decorrentes de obstáculos constituídos pela vegetação.

Para este setor da superfície de deflação, a área fonte dos sedimentos são as dunas frontais mesmos em setores nos quais foram parcialmente erodidas, com redução drástica de altura e do grau de proteção da costa pela transgressão da linha de costa.

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

Neste setor, a dinâmica eólica propicia intensa remobilização de sedimentos. Apesar da mobilidade dos sedimentos e da inexistência de corpos hídricos superficiais, a cobertura vegetal rarefeita, o pastejo extensivo de animais e construções podem ser observadas, interferindo na evolução das morfologias.

Entre este setor da superfície de deflação e as dunas transgressivas ocorre um setor constituído por uma superfície aplainada e abaciada que possibilita a formação de lagoas temporárias e permanentes, conforme a oscilação do nível freático, constituindo uma superfície interduna. Esta área está colonizada por espécies predominantemente herbáceas da restinga utilizada como pastagem natural para a prática da pecuária extensiva com destaque para bovinocultura e, com menor frequência, a ovinocultura.

Durante e pouco depois do período das chuvas, nesta superfície, podem ser observadas lagoas temporárias de variadas dimensões que são utilizadas como fonte de água para dessedentação de animais da pecuária extensiva.

Na superfície interduna, apesar da pecuária extensiva, encontram-se feições relictuais de dunas com feição dômica em razão da atuação da deflação nos flancos torna-os escarpados e da conservação de cobertura vegetal na crista, conferindo-lhe a aparência de um morro residual. Além disso, podem ser encontrados degraus de erosão ou terracetes nos flancos consequentes do pisoteio do gado.

Os blowouts são feições de deflação que podem evoluir para separar as cristas de dunas ativas. Apresentam-se como corredores ou superfícies de deflação resultantes de períodos de maior intensidade do transporte eólico, em áreas preferenciais de remobilização de sedimento, em virtude da redução ou ausência de cobertura vegetal.

As dunas inativas ocorrem disseminadas em todo o campo de dunas. A conservação da cobertura vegetal concorre para refrear o transporte eólico favorecendo a pedogênese e o acúmulo de matéria orgânica na superfície em forma de serrapilheira.

Em meio ao campo de dunas ativas podem ser encontradas morfologias variadas como dunas frontais, dunas barcanas, dunas barcanóides, dunas parabólicas, dunas dômicas e dunas compostas.

A vanguarda do sistema dunar, as dunas frontais são morfologias que se apresentam organizadas em cordão, contudo há setores nos quais estas feições foram

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

drasticamente alteradas caracterizando a descontinuidade do cordão, apresentam altitudes inferiores a um metro, além de áreas onde foram destruídas.

Estas características são resultantes do uso e ocupação das terras e da intensidade da erosão costeira. Em áreas compostas pelo cordão de dunas frontais é possível observar imóveis de segunda residência, restaurantes e outras construções situados no povoado Caueira e suas proximidades, a cocoicultura, o acesso e pastejo de animais da pecuária extensiva, além do trânsito de veículos automotores e ciclomotores contribuem para a degradação das morfologias, alteração dos processos morfodinâmicos e do suprimento de sedimentos para o campo de dunas situado mais a retaguarda da costa.

A ampliação da intensidade da erosão costeira foi observada nas últimas décadas, contribuindo para a alteração do cordão de dunas frontais. De modo geral, estas morfologias podem chegar a 2,5 m de altura, aproximadamente, no setor do subsistema situado entre o povoado Caueira e a desembocadura do rio Vaza-Barris, variando de altura até desaparecer próximo à margem do estuário.

A intensidade da erosão costeira se deve a elevação da linha de costa que resulta de processos naturais ampliados pelas interferências humanas. Desse modo, os cordões de dunas frontais, de modo geral, apresentam flanco a barlavento escarpado resultante da ação das ondas, marés e correntes e convexo à sotavento.

Segundo entrevistas realizadas com comerciantes, moradores e turistas de finais de semana, o mar está avançando e as consequências têm sido cada vez maiores, como a destruição da orla da Caueira, de residências, restaurantes e, tornam-se mais graves durante as marés de sizígia e marés de tempestade no período outono-inverno. Como medida de contenção da erosão costeira foram implantadas estruturas de enrocamento com blocos de rochas sobrepostos.

No campo de dunas transgressivas, limitante com o terraço marinho, destacam-se morfologias semifixas ou parcialmente ativas e dunas ativas, onde o fluxo de sedimentos, normalmente é intenso devido a exploração de areia, a realização da cocoicultura e da pecuária extensiva, com raras áreas que apresentam recobrimento

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

parcial das feições pela cobertura vegetal. Comumente estas morfologias se destacam na área de pesquisa entre os povoados Cauerira e Abaís.

Grande parte das morfologias observáveis no sistema dunar de Itaporanga D'Ajuda são de dunas barcanas que correspondem a feições cuja face côncava e face de deslizamento estão voltadas para barlavento. Estas dunas apresentam-se como as de maior altura e área, encontram-se desnudas e/ou parcialmente vegetadas com cobertura rarefeita e comumente situada em algumas porções do flanco a sotavento.

Nas dunas barcanas é possível observar cocoicultura e pecuária extensiva acelerando a mobilidade dos sedimentos. O ângulo de declividade das cristas é alterado drasticamente tornando-se, muitas vezes, arredondados ou elípticos. A maioria delas apresentam mobilidade intensa e avançam recobrando partes do terraço marinho e por isso são denominadas de dunas de precipitação.

As dunas compostas por uma cadeia barcanóide estão representadas por um sistema de feições barcanas coalescentes que apresentam linearidade paralela e subparalela à direção do vento. Estas feições incipientes encontram-se parcialmente ativas em virtude da conservação da cobertura vegetal nativa.

As dunas parabólicas podem apresentar feição de “U” ou “V” pois a face convexa está voltada para sotavento apresentando grande mobilidade, porém estas feições são encontradas em pequena quantidade e disseminadas no campo de dunas com uso da pecuária.

As morfologias de dunas dômicas também são encontradas em áreas de dunas transgressivas e aparecem individualizadas em função do retrabalhamento eólico e da colonização vegetal que retarda o surgimento da crista. Estas feições de tamanho variado apresentam grande mobilidade e migram sobre as superfícies de dunas de maiores dimensões ocorrentes em áreas de pecuária extensiva.

A intensa dinâmica dos processos eólicos associados ao uso e ocupação das terras no sistema dunar possibilita a formação de feições morfológicas incipientes caracterizadas pela complexidade das formas e a aparência de pseudofomas quando considera-se a classificação dos autores utilizados. Desse modo, mesmo que a planície costeira de Itaporanga D'Ajuda apresente uma direção preferencial para os ventos, foi

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

identificada apenas um exemplar da pseudo forma de duna estrela. Possivelmente, esta feição foi originada pela migração de sedimentos que alteraram uma duna barcana preexistente em virtude da supressão da cobertura vegetal nativa, assemelhando-se também a dunas transversais.

Considerações Finais

No município de Itaporanga D’Ajuda, as atividades urbanas, agrícolas e pecuárias em áreas de dunas constituem os principais fatores que influenciam a morfodinâmica alterando as morfologias e o equilíbrio geoecológico da planície costeira.

A dinâmica antropogênica atual da planície costeira do município caracteriza a instabilidade das feições e processos geomorfológicos tem repercussões sociais, pois a erosão costeira e o soterramento de construções em áreas urbanizadas são as principais consequências das alterações na morfodinâmica das praias e dos sistemas dunares. Além disso, estas alterações propiciaram a gênese de novas morfologias decorrentes de atividades rurais e urbanas.

Referências

ALMEIDA, José Ricardo de; SUGUIO, Kenitiro. Potencialidade Geoturística das Dunas Eólicas da Ilha Comprida - Estado de São Paulo. São Paulo: UNESP, Geociências, v. 31, n. 3, p. 473-484, 2012. Disponível em: http://ppegeo.igc.usp.br/scielo.php?pid=S0101-90822012000300012&script=sci_arttext. Acesso em 7 de julho de 2016.

BERTRAND, Georges. Paysage et géographie physique globale: esquisse méthodologique. In: *Revue géographique des Pyrénées et sud-ouest*, v. 39, fasc. 3, p. 249-272, 3 fig., 2 pol. Phot.h.t. 1968.

_____. Paisagem e geografia física global: esboço metodológico. In: *Cadernos de ciências da terra*. São Paulo, v. 13, p. 1-27 1972.

BERTRAND, Claude; BERTRAND, Georges. Uma geografia transversal e de travessias: o meio ambiente através dos territórios e das temporalidades. Org.: Messias Modesto dos Passos. Maringá: Ed. Massoni, 2007, 332p.



**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

BRASIL. Ministério das Minas e Energia. Projeto RADAMBRASIL: folhas SC.24/25 Aracaju/Recife: geologia, geomorfologia, pedologia, vegetação, uso potencial da terra. Rio de Janeiro, 1983. 852 p. (Levantamento de Recursos Naturais, 30).

CHRISTOFOLETTI, Antonio. Modelagem de sistemas ambientais. São Paulo: Editora Edgard Blücher Ltda. 1999, 233p.

BRANCO, Mônica Pimenta de Novaes Castelo; LEHUGEUR, Loreci Gislaine de Oliveira; CAMPOS José Elói Guimarães. Proposta de Classificação para as Feições Eólicas do Setor Leste da Região Metropolitana de Fortaleza – Ceará – Brasil. *São Paulo, UNESP, Geociências, v. 22, n. 2, p. 163-174, 2003* 163. Disponível em: http://www.revistageociencias.com.br/22_2/5.pdf Acesso em: 7 de julho de 2016.

BRASIL. Instituto Nacional de Meteorologia. Normais climatológicas do Brasil – direção predominante do vento (pontos cardeais). Disponível em: www.inmet.gov.br/.../Vento-Direcao-Predominante_NCB_1961-1990.xl. Acesso em: 20 de julho de 2016.

FONSECA, Paulo César. Sistemas deposicionais eólicos no Quaternário Costeiro do Brasil. São Paulo: Universidade de São Paulo. 2007, 224p. (Tese de Livre Docência). Disponível em: www.teses.usp.br/teses/disponiveis/.../44/...//Giannini_LivreDocencia.pdf. Acesso em: 07 de julho de 2016.

GONÇALVES, Ronaldo Antonio et al. Classificação das Feições Eólicas dos Lençóis Maranhenses - Maranhão – Brasil. Mercator - Revista de Geografia da UFC, ano 02, número 03, 2003, p. 99 – 112. Disponível em. Acesso em: 07 de julho de 2016.

MCKEE, Edwin D. A Study of Global Sand Seas. GEOLOGICAL SURVEY PROFESSIONAL. paper 1052. Prepared in cooperation with the National Aeronautics and Space Administration UNITED. Disponível em: <https://pubs.er.usgs.gov/publication/pp1052>. Acesso em: 7 de julho de 2016.

MEIRELES, Antonio Jeovah de Andrade. Geomorfologia costeira: funções ambientais e sociais / Antonio Jeovah de Andrade Meireles - Fortaleza: Imprensa Universitária, 2014. 489p.

RODRIGUEZ, José Manuel Mateo, J. M. M.; SILVA, Edson. Vicente; CAVALCANTI, Agostinho. Paula. Brito. Geoecologia das Paisagens: uma visão geossistêmica da análise ambiental. 2ª ed. Fortaleza: Edições UFC, 2004. 222p.



**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

TRICART, J. *Ecodinâmica*. Rio de Janeiro: Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Superintendência de Recursos Naturais e Meio ambiente. Diretoria Técnica. 1977.