

UMA CARACTERIZAÇÃO AMBIENTAL DA ILHA DO LIVRAMENTO ALCÂNTARA-MA

Yata Anderson Gonzaga Masullo.
Instituição: UFMA/GEOTEC/LABOCLIMA
E-mail: yanderson3@hotmail.com
Cláudio Eduardo de Castro.
Instituição: UEMA
E-mail: clanaros@yahoo.com.br
Ulisses Denache Vieira Sousa
Instituição: COLUN/NEPA/GEOTEC
E-mail: ulissesdenache@yahoo.com.br
Benedito Alex Marques de Oliveira Santos
Instituição: NEPA/GEOTEC/LABOCART
E-mail: alexmos@bol.com.br
Ediana Gusmão da Silva
Instituição: GEOTEC
E-mail: edianagusmao@gmail.com.br

RESUMO

Tendo em vista que a paisagem possui como agente a cultura e que a paisagem natural e o meio é o resultado acaba sendo a paisagem cultural que adentra na perspectiva do geossistema que passa a ser entendido como a consequência advindo da interação entre os fenômenos naturais sejam estes geomorfológicos, climáticos, hidrológicos e outros, com aspectos socioeconômicos que integrados, acabam por alterar ou transformar o meio através desta influência mútua. A partir disso percebemos a grande importância da avaliação do potencial ecológico de cada região, levando em aspectos naturais e antropogênicos, na clara intenção de conservar e formatar novas estratégias de gerenciamento ambiental no tocante aos ambientes de proteção permanente, esta temática corrobora com a necessidade de incorporar teorias e resultados de investigações da Ecologia, do Planejamento e Gestão Ambiental, nessa perspectiva a Ilha do Livramento possui características ambientais peculiares, constituída por uma alta biodiversidade, dotado-a de uma considerável capacidade de resiliência, o que lhe confere uma rica composição geomorfologia, geológica e ecológica.

Palavras chaves: Caracterização ambiental, Paisagem e Ilha do Livramento.

ABSTRACT

As the landscape has as a culture and the natural landscape and environment and the result ends up being the cultural landscape that enters the perspective of geossistema that will be understood as the result comes from the interaction between these natural phenomena are geomorphologic, climate, hydrology and others, with socioeconomic aspects that integrated, end up changing or transforming the way through this mutual influence. From there realize the great importance of

assessing the ecological potential of each region, taking into things natural and anthropogenic, the clear intention to keep format and new strategies for environmental management in relation to the permanent protection of environments, this issue confirms the need to incorporate theories and results of investigations of Ecology, the Planning and Environmental Management, in this context the island do Livramento has unique environmental characteristics, consists of a high-biodiversity endowed with a considerable capacity for resilience, that gives a rich composition geomorphology, geological and ecological.

Key words: environmental characterization, Landscape and Island do Livramento.

1 INTRODUÇÃO

A paisagem é entendida como uma amostra do espaço, resultante da combinação de fatores físicos, biológicos e antrópicos reagindo e interagindo no espaço a partir de um sistema ambiental e social, relacionando as distribuições espaciais inerentes à organização.

Dessa forma, o geossistema pode ser concebido a partir da relação intrínseca entre os fenômenos naturais com aspectos socioeconômicos que integrados, acabam por alterar ou transformar a paisagem através desta interação. A perspectiva de que a abordagem sistêmica ambiental se configura pela sua dinamicidade e complexidade, compreendendo que esta analogia eterna entre homem e o meio, perpassa a relação tempo e espaço, enfatizando a dinâmica e a evolução da paisagem em detrimento de processos políticos, socioeconômicos e demarcações jurídicas, delimitando o limiar das interações socioespaciais entre a sociedade e a natureza.

O fundamento da avaliação a partir da caracterização ambiental dos recursos naturais significa formular e reformular estratégias que aperfeiçoem o uso e manejo mais adequados para a função e operação, no tempo e no espaço, de todas as unidades de paisagem, por isso a necessidade de incorporar teorias e resultados de investigações da Ecologia, do Planejamento e Gestão Ambiental, nessa perspectiva a Ilha do Livramento possui características ambientais peculiares, constituída por uma monumental ambientação dotado-a de uma considerável capacidade de resiliência, o que a confere com uma alta biodiversidade e grande variedade de ecossistemas locais expressos por praias, dunas, mangues, restingas, lagunas, arrecifes e salinas que de forma peculiar destaca o seu potencial turístico na região.

A Ilha do Livramento se encontra localizada ao norte do estado do Maranhão, e como território pertencente ao município de Alcântara localizando-se ao sul do mesmo, distando da sede municipal somente 650 metros, separados por um dos canais fluviomarinheiros que a bordejam. Esta ilha é formatada por uma estrutura altamente rica no tocante a sua composição geomorfológica, geológica e biológica.

Levando em consideração essa proposta, o presente artigo vem caracterizar a sistemática ambiental da Ilha do Livramento – MA, pautando suas especificidades e generalidades quanto ao uso e conservação do solo.

2 METODOLOGIA

Para a realização do presente artigo, procedeu-se análises através dos métodos: fenomenológico objetivando caracterizar as feições ambientais da Ilha do Livramento através da percepção ambiental descrevendo as feições do ambiente, correlacionando às mudanças e

transformações do meio e o qualitativo que se referem aos fatores cognitivos como: a percepção ambiental, observação, interpretação e explicação de fenômenos e caráter local e regional. Para se obter êxito na análise ambiental torna-se necessário a utilização do método dedutivo com estudos em gabinete e na observação dos elementos que estruturam as feições da Ilha do Livramento.

Levantamento de livros, monografias e artigos constituintes do acervo da Biblioteca Central da Universidade Federal do Maranhão; do Núcleo de Documentação, Pesquisa e Extensão Geográfica e do Núcleo de Estudos e Pesquisas Ambientais. Demo (1994, p. 36) afirma que o conhecimento teórico acarreta rigor, análise acurada, argumentação diversificada, desempenho lógico, capacidade reflexiva sobre os paradigmas e as problemáticas acerca do objeto estudado.

As feições geológicas e geomorfológicas existentes na Ilha foram descritas e catalogadas por visitas a todos os ambientes que formam a área de pesquisa, sendo acompanhado tal processo pela compartimentação ambiental ou ecológica espacial, colhendo informações ao longo de cada bosque e sub-bosque que completa a região, sendo utilizado na construção de trilhas interpretativas, além de fornecer informações sobre o nível de preservação.

3 ILHA DO LIVRAMENTO

A Ilha do Livramento situa-se entre as coordenadas 2°25'14"S e 44°25'30"W, no território do município de Alcântara, a qual foi insulada por eventos erosivos flúvio-marinhos em períodos recentes, o que a deixou cercada por águas. Tendo ao norte, a cidade de Alcântara, ao sul a Baía de São Marcos, a oeste o estuário do Rio Jacaré.

A zona costeira da Ilha assim como em boa parte do Maranhão, é dotada de variadas paisagens naturais representada por: praias, dunas, mangues, restingas, lagunas, arrecifes, ambientes de apicum entre outros. Esse espaço é composto por sistemas ambientais que se distribuem de forma diferenciada, destacando-se, a faixa da praia, pós-praia, dunas, falésias e tabuleiros da série Barreiras.

Segundo Ab' Saber (1960), a modelagem da zona costeira do Estado do Maranhão está associada à evolução do Golfão Maranhense, que se deu inicialmente no Plioceno, época do final do terciário quando ocorreu o soerguimento da faixa litorânea implicando a superposição da rede de drenagem e erosão da Série Barreiras, seguida por um novo soerguimento no final do Pleistoceno onde houve a retomada da erosão e aprofundamento dos vales com uma moderada transgressão marinha responsável pela redefinição dos contornos do Golfão.

Na Ilha do Livramento, as feições morfológicas compreendem planícies de maré lamosas e arenosas, praias dissipativas de areias finas quartzosas, dunas móveis e fixas, falésias, pontais rochosos, depósitos de talus e manguezais.

Levando em consideração o modo pelo qual a Ilha se formou é notório a divisão estrutural desta, no que tange a estruturação de suas zonas costeiras e sua morfodinâmica. Na formatação das zonas costeiras, temos na parte oriental a presença de estruturas holocênicas com acumulação de areia quartzosa, tendo presença de material biodetrítico e formação de vegetação típica de restinga formando o cordão litorâneo (Figura I) (LEINZ, 2003).



Figura I: Vista aérea da Ilha do Livramento.

Fonte: Google Earth, 2008.

4 GEOLOGIA E GEOMORFOLOGIA

A geologia da Ilha do Livramento remonta todo o período Terciário, o que faz alusão à formação também da Ilha de São Luís, visto que as duas se encontram na feição geomorfológica do Golfão Maranhense no litoral do Maranhão (**AB'SABER, 1960**). Conseqüentemente, aquele ambiente foi trabalhado por transgressões e regressões marinhas, as quais ocorreram ao longo do Quaternário inferior. Mas foram as últimas transgressões e regressões marinhas, respectivamente, que transformaram a Ilha como se apresentam atualmente, processos de erosão intensa pelas águas marinhas que adentraram o continente como produto do degelo das calotas polares, transportando consigo os mais variados grãos e depositando nos variados ambientes de sedimentação (**RODRIGUES et al., 1994**).

Todos os processos supracitados confinaram as águas dos ambientes fluviais dentro do continente. No retorno dessas massas d'água, os processos erosivos continuaram, configurando as atuais feições que estão evidentes não só no litoral maranhense, mas também ao longo do litoral brasileiro. Isto possibilitou a formação, além de outros dos Campos de Perizes, os quais ainda não se recuperaram da última regressão marinha do Pleistoceno, além de separar Alcântara da Ilha do Livramento e da Ilha de São Luís, que eram um único pacote sedimentar antes das maiores transgressões e regressões marinhas (**AB' SABER, 1960**).

A ilha é constituída pelas seguintes formações geológicas:

1. Série Barreiras;
2. Formação Itapecuru;
3. Formação Açuí.

A estratigrafia da Ilha do Livramento está representada por sedimentos do Cretácio (Formação Itapecuru), Terciário (Serie Barreira) e Quaternário (Formação Açuí), (**TAROUCO E CALVALCANTI, 1983**).

Na Ilha, os sedimentos da formação Itapecuru são constituídos de arenitos finos pintalgados de caulim, apresentado por estratificações paralelas e cruzadas, com leitos argilosos e intercalados de folhelhos silticos cinza esverdeados, podendo recobrir qualquer formação mais antiga aflora. O que evidencia a presença de bancos de arrecifes, os quais afloram também na Ilha de São Luís, constituída por argilas gleizadas, argilas vermelhas e sedimentos fósseis (LEINZ, 2003).

A Série Barreiras apresenta-se mais recente recobrimdo discordantemente a formação Itapecuru, ou ainda, encontrada sobre formações mais antigas, sua constituição é representada por rochas calcárias, areníticas e argilosas. Segundo Almeida (1986), os sedimentos como pliocênicos, apresentando ainda leitos de conglomerados com seixos de quartzo e folhelhos. Apresentam também um perfil imaturo, com sedimentos inconsolidados, com areias disseminadas, amarelados avermelhados, com nódulos e blocos de concreções ferruginosas (RODRIGUES et al., 1994).

Este quadro origina falésias que mancham os horizontes daquele espaço. As quais são trabalhadas permanentemente pela erosão marinha, formando blocos de erosão produzidos pelas ações do mar, os quais, são progressivamente trabalhados pela energia marinha ao longo do tempo e, conseqüentemente transforma em sedimentos finos, sendo parte transportada e depositada na plataforma continental e outra, daí fazer parte ou se mesclarem as areias que formam o banco de sedimentos que vão originar a praia ali existente. Além disso, existem outras partes dos sedimentos que vão se mesclar às várzeas que constituem os ambientes respectivos existentes na ilha (ROSS, 1990).

A Formação Açuí é mais recente representada por depósitos fluviomarinhos compostos por cascalhos, areias, siltes e argilas incosolidadas, os quais podem ser de origem fluvial, marinha, fluvio-marinha e podem ocorrer em faixas ao longo dos rios extensas várzeas inundáveis e ainda no litoral constituem substrato de vegetação de mangues (PEREIRA, 2006) (Figura II).



Figura II: Vista dos diferentes tipos de estratigrafia geológica da Ilha do Livramento. Fonte: Masullo, 2007.

5 PEDOLOGIA

Considerando a morfologia e a geometria, temos este espaço sendo um platô, o qual é limitado do lado Alcântara, pelo canal fluviomarinho, obtendo assim as maiores altitudes e o recuo da falésia em função de processos de golpe de pistão no sopé da encosta, contrastando com

o lado que está de frente para São Luís, o qual já se encontra desativado por processos erosivos marinhos (RODRIGUES, 1973).

O setor Sul possui uma camada superficial do solo que varia entre 1 e 2 metros de profundidade, sendo que após isso há a presença de um pacote arenítico como produto de trabalhos oceanográficos de há milhões de anos. Assim, a serrapilheira é mais espessa, o que vai ser ratificado pela existência e a densidade da vegetação, proporcionando o acúmulo de resíduos orgânicos ocorrendo em grandes proporções.

Graças a esta grande concentração de serrapilheira, as atividades bacteriológicas se dão mais intensamente, aliadas a umidade e a aeração do solo, que condicionam o ritmo de decomposição e a conseqüente transferência de macro e micro-nutrientes para o solo, assim como também as trocas químicas decorrentes principalmente nas camadas O e A do solo, dando uma consistência para o desenvolvimento e a variação dos padrões e tipos florísticos existentes (ARAÚJO, 2007).

A sucessão ecológica, fenômeno que algum tempo se iniciou na Ilha do Livramento, chegou ao clímax em certos setores evidenciado pela existência da vegetação homogênea, levando em consideração que tanto à fauna quanto à flora possui influência tanto da maré quanto da força eólica.

Como já foi citado na zona sul da ilha, há camadas pedológicas com pequenas profundidades sendo visível nas interfácies o afloramento da rocha matriz. A camada orgânica possui uma espessura pequena, dificultando o desenvolvimento da vegetação.

Os ecossistemas existentes ocorrem em função das relações do platô com o mar, o clima e com os outros ambientes existentes no interior da Ilha. Como produto disto, teremos ambientes halófitos, quilófitos, freatófilos, lagunares e paludais.

6 OCEANOGRAFIA E GEOLOGIA MARINHA

Oceanograficamente, a Ilha do Livramento encontra-se banhada pelas águas da Baía de São Marcos, em função da presença de um paleocanal fluvial, o qual estava ativo antes da última transgressão marinha ocorrida já no Quaternário, sendo que, quando da mesma, as águas fluviais foram lançadas continente a dentro, ficando o canal afogado pelas águas marinhas, as quais permaneceram até hoje naquele local (NOGUEIRA, 2007).

Isto permitiu a construção do Porto do Itaqui, recebendo navios de mais de 400.000 toneladas, provenientes das varias partes do mundo. Assim, os processos oceanográficos que regem o Golfão Maranhense são elementos como marés do tipo semi-diúrnas, as quais são caracterizadas por duas preamares e duas baixa-mares por dia lunar considerando o dia lunar com 24h50min de duração – sendo que sua amplitude é do tipo macrotidal, pois no Golfão as marés superam os 4m de amplitude.

Dos fenômenos oceanográficos que ocorrem na ilha, as vagas que chegam à praia, provocam os maiores impactos estruturais. Estas, sempre transportam sedimentos varzosos ricos em matéria orgânica depositando-os ao longo do estirâncio quando do back swach, sendo mesclados à granulometria arenosa que predomina neste ambiente, possibilitando o desenvolvimento de determinadas espécies florísticas ainda que provisórias. Neste espaço, o estirâncio atinge a maior metragem, deixando uma larga faixa emersa, quando da baixa-mar (Figura III).



Figura III: Praia em baixa-mar. Fonte: Masullo, 2007.

Na parte leste da Ilha do Livramento, há grande influência do Canal do Boqueirão, tendo como exemplo o índice de salinidade que é muito elevado, apesar de estar bastante próximo ao estuário do Rio Jacaré. Percebe-se que a caracterização das ondas é regida por ondas pouco agressivas, sendo visualizadas por meio da granulometria apresentada na orla, caracterizado às vagas como sendo do tipo spilling ou de arrebentação progressiva.

Um fenômeno muito evidente é a migração de sedimentos varzosos, os quais atapetavam este espaço, para outras localidades, promovendo assim a extinção de um ecossistema de manguezal, em função da deposição de grandes pacotes arenosos, como consequência da oscilação da dinâmica do canal que se encontra entre a Ilha do Livramento e Alcântara (Figura IV). Um ambiente marcante é a constituição de uma laguna, a qual permitiu a formação de um canal, para renovação de suas águas quando das marés de sizígias, dividindo assim a praia aí existente entre praia arenosa e praia varzosa (Figura V).



Figura IV: Deposição de sedimentos sobre o biocoro de manguezal. Fonte: Masullo, 2007.



Figura V: Laguna da Ilha do Livramento. Fonte: Masullo, 2007.

6.1 Orla marítima da Ilha do Livramento.

Na Zona Oeste da Ilha, considera-se a morfologia praial predominantemente arenosa, esta formada pelo intenso transporte de sedimentos sólidos. A vegetação que se encontra em cima de uma berma é muito rala e rasteira, evidenciando um ambiente muito plano limitando-se com a falésia da capela, a qual determina uma modificação brusca na topografia, geologia e geomorfologia da ilha, pois a mesma é constituída litologicamente por folheios tingidos por hematita (Fe_2O_3), assim como pacotes de arenitos e lenticulas de lamitos intercalados no interior das já expostas.

Um elemento químico marcante é o óxido e hidróxidos ferrosos, sendo os mesmos mesclados às águas marinhas. Todos esses pacotes estão permanente trabalhados pelos processos marinhos, transportados pelas correntes litorâneas, assim como a seleção dos mesmos, produzido em alguns momentos depósitos de ablação marinha, tendo como base, ambientes dominado por arrecifes.

Além disso, as superfícies em evidência na parede da falésia mostram uma sucessão de camadas de areia, argila e calcário em períodos curtos com vários ângulos de formação com depósito irregulares assim como algumas microfácies com a presença de gípsio ($CaSO_4$) (Figura VI). Mostrando também quartzitos e arenitos bem selecionados, limitando este ambiente com outro do tipo halófito a partir do qual encontramos ambientes de manguezal, marcando assim a migração de sedimentos consistentes para uma feição halófito ao lado, deixando-se predominar uma granulometria com grande consistência (PETRI, 1983).



Figura VI: Deposição de Rochas Sedimentares de forma discordante. Fonte: Masullo, 2007.

Margeando este banco de areia, encontra-se o predomínio de vasas microcrislitalinas, em função principalmente da presença do nitrato de potássio acaba produzindo um cheiro característico, o qual é utilizado pela salina para alimentar a laguna principalmente nas marés de sizígias.

As morfologias predominantes nas bordas que se apresentam de frente para o Canal do Boqueirão possuem uma assimetria de grande porte, as quais produzem uma drenagem concêntrica, sendo a mesma canalizada por processo de percolação para o lençol freático da ilha, abastecendo por um longo tempo, quando a partir de então (período de estiagem), o mesmo recebe uma carga maior de salinidade em função dos fenômenos de evaporação, quando a partir daí as concentrações de cloreto de sódio se dão em maior grau, principalmente pela composição mineralógica e biogeoquímica dos solos que constituem a Ilha do Livramento.

7 ECOLOGIA

Os processos ecológicos da ilha são perceptíveis principalmente pela sucessão natural em diferentes pontos, demonstrando uma densidade florística formada pelos mais variados bosques e sub-bosques florestais, o que é ratificado e subsidiado por formações do tipo: a) vegetação semi-decidual; b) vegetações decíduais; c) vegetação perenifólia. Essas formações originam pequenos ecossistemas como de campo, cerrado e cerradão, com porte arbóreo e arbustivo.

Esses portes vão permitir com que ocorra uma queda intensa de resíduos orgânicos periodicamente, enriquecendo assim o solo local, não obstante este mesmo tenha uma espessura de pequeno porte, ele será sustentado e enriquecido pelo nível de decomposição dos resíduos, compondo a serrapilheira (ARAÚJO, 2007). Uma ressalva importante é a influência da salinidade como resquício do avanço das águas marinhas no Quaternário inferior, juntando-se assim com a salinidade trazida pela força eólica, o que modifica substancialmente a maioria dos epífitos que povoa o local, considerando as monocotiledôneas. Estes processos halinos vão modificar a composição química dos frutos permitindo a mudança natural de seu sabor ocorrendo uma diferença com as espécies nitrificadoras (DAJOZ, 1973).

A existência de corridas de vasas e/ou de detritos é marcante no período chuvoso, em função da assimetria topográfica, sendo depositados nos locais depressivos, os que vão se

assemelhar com um ambiente paleo-paludal, possibilitando o desenvolvimento de macrófitas assim como briófitas aquáticas, originando um microecossistema induzido (TOWNSEND, 2006)

7.1 Composição Florística.

Os ambientes que se encontram inseridos a oeste da ilha, são formados por uma divisão mais ou menos exata de dois tipos de solo, sendo solos pedregosos constituídos por calhaus, matações e seixos, cimentados por hematitas e goetitas, tendo também pequenas concentrações de lepidocrocitas, o que possibilita a formação de concreções ferruginosas nas mais variadas profundidades, originando as chamadas limonitas.

Esse tipo de solo condiciona o desenvolvimento de uma vegetação muito espaçosa com variados arbustos específicos de cerrado e cerradão, por haver uma deficiência hídrica pronunciada em boa parte do ano, estas fisionomias vegetais apresentam famílias das xéricas e/ou xerofíticas em locais que armazenam pouca água, visto que as mesmas também possuem mecanismos que as permite suportar longos períodos de seca, ocorrendo, em função disto, o armazenamento de água em algumas partes da planta. Neste ambiente predominam os heliófitos obrigatórios, com a presença, também, de alguns heliófitos facultativos, tendo também a representação de uma pequena flora do tipo autocórica e zoocórica (DAJOZ, 1973).

Uma espécie que evidencia um ambiente secundário é o babaçu, já a presença das carnaubeiras marca um paleoambiente de cerrado no seu estágio final de transição, estas espécies poderão resistir por um longo tempo em consequência dos mecanismos que constituem a carnaúba, possibilitando-a se nos adaptar aos mais variados tipos de ambientes e/ou ecossistemas no mundo natural.

O ambiente apresenta ainda, pequenas feições carbonáticas evidenciadas pela presença intensa de carbonato de cálcio, o que, em alguns momentos se mescla com argilas montmoriloníticas, assim como também illitas. A presença de ferro na mescla reduzida se mostra muito forte, assim como manganês (na forma reduzida) e compostos de enxofre como a pirita e a marcassita, evidenciadas por tonalidades cinzentas e roxas (PETRI, 1973).

O processo de aporte salino integrado às camadas pedológicas em meio a um ambiente rico em matéria orgânica, trazendo uma influência de grande invergadura, também, para os sedimentos que constituem a camada pedológica da Ilha do Livramento, influenciando todos os fenômenos fisioecológicos e biogeoquímicos.

Os ambientes bordejantes da ilha são apreciados por terem funções como tampão, impedindo sempre um clímax originado por processos de sucessão ecológica climática, pois os tipos vegetais que vestem as encostas da ilha são adaptáveis às oscilações climáticas, as quais são sentidas primeiramente nessas zonas litorâneas. Espécies eurialinas também vão fazer parte destas populações florísticas, juntando-se com quilófitas, halófitas, hidrófitas, xéricas, méxicas, diversificando um pequeno espaço, o qual terá que dá conta da sobrevivência das mesmas (TOWNSEND, 2006)

Conseqüentemente, as vegetações que irão se desenvolver nestes locais, para onde as águas de escoamento superficial convergem, são de porte arbóreo e pontuais, encontrando tipos como: murici, cajuí e cactáceas (em partes de menor reserva de água), os quais sofrem uma deficiência no seu desenvolvimento pela predominância do componente granulométrico areia, a qual, quando só, possui somente atividade física, formando sempre muitos espaços em suas camadas, o que vai permitir que a percolação direta da água se dê em grande proporção (esta areia média e grossa é produto de injeção da dinâmica praial).

As exceções nesta borda são aqueles espaços onde existem vegetações de grande porte, onde o ciclo praiar não vem ocorrendo, o que favorece a predominância do clima na formação da paisagem. Estas árvores fornecem para o solo uma grande quantidade de material orgânico, o qual irá ser decomposto pela micro e macro-fauna existentes no solo, processo que ocorre mais intensamente no período chuvoso, em função do aumento do ataque bacteriano, transformando-se em estruturas coloidais, dando assim uma dinâmica para as areias, pois a partir de então ocorrerá a mesclagem dessas estruturas coloidais com partícula arenosa, intervindo assim no banco de semente que povoa o solo destes locais, acarretando o desenvolvimento dos mais variados tipos vegetais, assim como a diversificação ecológica regional.

8 CONSIDERAÇÕES FINAIS

As características fisiográficas da Ilha do Livramento configuram e descrevem as diversas formas da atividade geológica e geomorfologia maranhense. As colunas estratigráficas indicam os intensos processos e mecanismos morfogenéticos que ocorrem mais intensamente durante o Quaternário com a acomodação dos sedimentos da Série Barreiras. Tais transformações alteraram significativamente na modelação do relevo corroborando várias formas paisagísticas da área estudada.

A zona costeira marcada por dunas, falésias e praias, como elementos de maior atratividade visual evidenciam que a dinâmica da paisagem da área selecionada para a pesquisa é dominada pela ocorrência de processos de natureza física que tendem a se intensificar em consequência da expectativa de desenvolvimento da atividade turística.

A ação eólica na Ilha do Livramento proveniente da zona oceânica, exercem forte contribuição para o aporte de sedimentos da área-fonte e para acelerar a intensidade dos fluxos de energia, responsáveis pela intensa migração das areias quando se estabelece a relação entre o padrão granulométrico dos sedimentos e os índices dos elementos do clima.

Os agentes morfogenéticos relacionados ao fator climático, notadamente a temperatura e o vento a partir das observações feitas em campo, apresentam-se como os responsáveis diretos pela intensa dinâmica da paisagem representada pela evaporação da umidade retida nos grãos de areia, seguida dos processos de erosão, transporte e deposição desses sedimentos, notadamente por saltação e rolamento.

A biodiversidade na área caracterizada pela grande variedade ecológica descreve as transformações pedológicas que ocorreram estruturalmente no terreno, notabilizando exuberante flora e fauna ainda bem conservada e com alto padrão de recuperação indicando continua renovação dos fluxos energéticos naturais na área.

Estudos de caracterização de tais ambientes incitam a proposição de políticas de planejamento que visem à exploração racional dos recursos presentes na área de estudo. O turismo, ainda inexpressivo pode representar um fator negativo sem o controle futuro de suas atividades já que o ambiente apresenta características veneráveis.

REFERÊNCIAS

- ALMEIDA, F. M. DE. *Os Fundamentos Geológicos*. In: AZEVEDO, A. de Brasil a terra e o homem. São Paulo, Cia. Ed. Nacional, 1986. p. 55/120.
- ARAÚJO, Gustavo Henrique de Sousa. ALMEIDA, Josimar Ribeiro de. GUERRA, José Teixeira. *Gestão Ambiental de Áreas Degradadas*. 2º ed. Rio de Janeiro. Editora Bertrand Brasil. 2007.
- AB'SABER, A. N. *Contribuição a Geomorfologia do Estado do Maranhão*. Notícia Geomorfologia. Campinas: Departamento de Geografia da Unicamp, 3 (5):35-45, abr.1960.
- CAVALCANTI, Paulo Roberto Saraiva, TAROUÇO, José Edgard Freitas e COSTA, Maria de Loudes. *Avaliação do Nível de Mercúrio da Porção Interna do Golfão Maranhense*. In: Boletim do Laboratório de Hidrologia. Vol. 8 São Luís, EDUFMA. 1988 p. 13/22.
- DAJOZ, R. *ECOLOGIA; MEIO AMBIENTE; PRESERVAÇÃO DA NATUREZA; CONDIÇÃO AMBIENTAL*. Rio de Janeiro, RJ (Brazil). Editora Vozes Ltda. 1978. 472 p.
- DEMO, Pedro. *Pesquisa e construção do conhecimento: metodologia científica no caminho de Habermas*. Rio de Janeiro: Tempo Brasileiro, 1994.
- FEITOSA, Antonio Cordeiro; TROVÃO, José Ribamar. *Atlas Escolar do Maranhão: Espaço Geo-Histórico e Cultural*. João Pessoa: Grafset, 2006.
- LEINZ, Victor e Amaral, S. E. *Geologia Geral*. São Paulo. Editora nacional, 2003.
- NOGUEIRA, João Luís Diniz. *Estudo da Antropizações Ambientais em Área Portuária: Porto do Itaqui, São Luís/MA*. Monografia de Pós-Graduação em Engenharia Ambiental. 2007.
- RODRIGUEZ, José Manuel Mateo et. Al. *Geoecologia das Paisagens: Uma visão geossistêmica da análise ambiental*. 2º ed. Fortaleza. Ed. UFC, 2007.
- RODRIGUES, Maio Celeste. *Geomorfologia do Brasil: Fotos e comentários*. Rio de Janeiro: Instituto Brasileiro de Geografia, 1973.
- RODRIGUES, T. L. N. et al. (Org) *Programa de Levantamentos Geológicos Básicos do Brasil*: São Luís, Folha SA-23-2-A, Cururupu Folha SA-23-X-C, escala 1: 250.000, Brasília:CPRM, 1994, 185 p.
- PEREIRA, Ediléa Dutra. *Avaliação da vulnerabilidade natural à contaminação do solo e do aquífero do Reservatório Batatã-São Luís (MA)*. Tese (Doutorado em Geociências)- Universidade Estadual Paulista – UNESP. Presidente Prudente. 2006.
- ROSS. J.L.S. *Geomorfologia, Ambiente e Planejamento*. São Paulo, ED. Contexto, 1990.

PETRI, Setembrino; FÚLFARO, Vicente José. *Geologia do Brasil (Fanerozóico)*. São Paulo: EDUSP, 1983.

SOUSA, Ulisses Denache Viera. *Dinâmica da Paisagem do povoado de Ponta do Manguê – MA*. Monografia de Graduação, 2007.

TOWNSEND, Begon. *Fundamentos em Ecologia - 2.ed.* Porto alegre. Ed Artmed. 2006.