

## ABORDAGEM SISTÊMICA DA PRAIA DO CALHAU

MÍLEN, A. F.<sup>1</sup>

Estudante do 7º período da Universidade Federal do Maranhão; V.P. 23 nº11 Cohab Anil II em São Luís-MA, CEP-65050320; fone: 9832690526; [milenmonteles@yahoo.com.br](mailto:milenmonteles@yahoo.com.br)

SOUSA, I. D. S. DE<sup>2</sup>

2- Estudante do 7º período da Universidade Federal do Maranhão; fone: 9881126956

CAMPOS, K.S. DE C.<sup>3</sup>

3- Estudante do 7º período da Universidade Federal do Maranhão; fone: 9832591522

PEREIRA, M. R. O.<sup>4</sup>

4- Estudante do 7º período da Universidade Federal do Maranhão; [mayrajany21@yahoo.com.br](mailto:mayrajany21@yahoo.com.br)

DIAS, L. J. B. DA<sup>5</sup>

5- Luiz Jorge Bezerra da Silva Dias. Orientador do trabalho: professor substituto da Universidade Federal do Maranhão

### RESUMO

A praia do Calhau encontra-se a Norte de São Luís, capital do Estado do Maranhão. Ela sofre interferência de vários tipos de energias que, associada aos elementos existentes na costa geram processos que contribuem para a sua caracterização cênica/paisagística. Objetiva-se com o trabalho, verificar a inter-relação entre alguns elementos e energias envolvidos no sistema de praia. Para desenvolver-se o trabalho visitou-se o local, fez-se levantamento fotográfico e bibliográfico. Os elementos considerados para desenvolver a abordagem sistêmica da Praia do Calhau foram água e areia; as energias: eólica, das ondas, das marés e gravitacional; os principais processos decorrentes da interação ente elementos e energias foram: erosão e sedimentação. As ondas, marés e correntes são elementos oceanográficos importantíssimos na configuração do modelado costeiro. O vento, associado à forma do fundo do mar, é responsável pela formação das ondas e pela energia que elas apresentam. Ao friccionar o mar, o vento forma ondas e estas evoluem até se desestabilizarem e arrebentarem colocando sedimentos em suspensão e os depositando na área de praia modificando sua morfologia. Os ventos possuem papel significativo na modelagem da praia, pois são responsáveis pela retirada de sedimentos (deflação eólica). Parte dos sedimentos retirados do estirâncio pelo vento são transportados para a Avenida Litorânea que se localiza a margem da praia resultando na obstrução dessa via, caso não houvesse a retirada freqüente dos sedimentos ela teria sido completamente coberta pela areia. Os ventos atuantes na Praia do Calhau são os de nordeste. As marés têm amplitude que variam entre 4,2 (amplitude média) e 7,2 (marés de sizígias). A variação periódica da água do mar permite a formação de correntes, estas são responsáveis pelo transporte de areia e conseqüentemente pelo modelado costeiro. A morfologia da praia também sofre interferência das chuvas, no período chuvoso quando as precipitações incidem sobre as dunas parte da água escoam superficialmente transportando os sedimentos das dunas para o estirâncio, engrossando dessa maneira o perfil de praia. Nesse processo de construção positiva do perfil de praia a principal energia atuante é a mecânica representada pela força gravitacional. Na praia do Calhau o homem atua significativamente na modificação da paisagem através da inserção de artificialidades, bem próximo a praia há pavimentação asfáltica, prédios, bares, residências; desenvolve-se no local atividades que geram resíduos sólidos e efluentes, os resíduos são coletados e transportados para outro subsistema já os efluentes são canalizados e despejados sem nenhum tratamento diretamente no mar.

Palavras-chave: elementos- energias- praia - sedimentação- erosão.

## **INTRODUÇÃO**

A paisagem encontra-se em constante dinamicidade e sua estruturação ocorre ao longo do tempo, seu aspecto morfológico pode estar associado a fenômenos internos a superfície (abalos sísmicos) ou externos a ela (processos erosivos). As feições de paisagem podem ser alteradas lenta ou bruscamente isso dependerá do tipo de fenômeno que contribuirá para formação da estrutura.

As áreas de costa, principalmente de costas de praia que são constituídas por sedimentos soltos, sofrem constante processo de erosão e sedimentação, a existência desses processos permite que a área se mantenha em equilíbrio.

As costas arenosas recebem várias energias (eólica, das ondas, da maré) que interagem com os elementos (água, areia, rochas) e dão origem a processos que são responsáveis pelo seu aspecto escultural.

No trabalho que segue se estará, a partir da seleção de alguns elementos e energias presentes na costa, desenvolvendo a abordagem sistêmica da Praia do Calhau. Estará-se considerando as principais energias e elementos, bem como os principais processos resultantes da interação entre eles. Será destacada também, a importância dos processos para a manutenção do equilíbrio dinâmico da área.

## **METODOLOGIA**

Ao desenvolver o presente trabalho foi necessário aprofundar os conhecimentos sobre a teoria geral dos sistemas para melhor compreender a forma como ocorre a inter-relação entre os elementos e energias de um dado sistema.

Fez-se um aprofundamento bibliográfico na biblioteca Central e no NDPEG ( Núcleo de Desenvolvimento de pesquisas geográficas) com o objetivo de dar um maior embasamento teórico e sustentação as conclusões inferidas.

Visitou-se a área de estudo com o propósito de observar os principais elementos e energias envolvidas nos processos costeiros da área e também para fazer um levantamento fotográfico.

## LOCALIZAÇÃO E CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA

A área objeto de estudo localiza-se ao norte de São Luís, capital do Estado do Maranhão pertencente à região nordeste. A praia do Calhau possui 7 km de extensão e esta delimitada pelas coordenadas geográficas 2° 24' 27" e 2° 29' 32" de latitude sul e 44° 14'48" e 44° 17'19" longitude oeste.

A área apresenta significativas edificações e cobertura asfáltica, o uso que se faz do solo varia entre residencial e comercial (bares restaurantes, pousadas, etc.). A ocupação da área esta associada à expansão urbana de São Luís iniciada na década de 70.



Figura 01: área de estudo (fonte zee maranhão)

## CARACTERIZAÇÃO GEOAMBIENTAL

### Quadro Geológico e Geomorfológico

“A zona de praia objeto deste estudo localiza-se no nível superior da bacia costeira de São Luís, que se originou a partir de esforços tectônicos durante o Cretáceo Inferior (Eucretáceo, Albiana). No final do Eucretáceo com o soergimento de rochas pré-cambrianas, deu-se a individualização das bacias de São Luís, Barreirinhas e Parnaíba. Constituída de sedimentos cretáceos predominantemente de origem continental, deltáico e marinho". (FEITOSA 1996).

A área em estudo apresenta formações recentes que são representadas por aluviões (planície fluvio-marinha), praias, dunas (formações recentes resultantes da acumulação de sedimentos arenosos condicionados pelos ventos dominantes de nordeste), e mangues (formações holocênicas típicas de estuários, originados pelos depósitos de sedimentos finos como silte e argila).

A morfologia da área de estudo é constituída por praias, dunas, paleodunas, mangues.

### **Clima**

De acordo com VIANA (2000 p.18, 19,20) a área de estudo está inserida em uma região de padrão climático do tipo Aw, segundo a classificação climática de Köppen, sofrendo pequenas transformações derivando do subtipo Aw', quente e úmido com dois períodos distintos um chuvoso (janeiro a junho) e outro seco (julho a dezembro). O índice pluviométrico atinge cerca de 2.000 mm/ano. Em relação às médias térmica, durante o período seco as temperaturas médias variam entre 25.5°C e 28.6°C, apresentando máximas absolutas de 34°C e mínimas absolutas de 20°C, as amplitudes térmicas diárias ao longo do tempo variam em torno de 7°C e 8°C. A insolação anual fica em torno de 2.800h/ano com média de 7,7h/dia.

A circulação atmosférica predominante na região norte do Estado do Maranhão insere-se como parte de um conjunto de fenômenos com abrangência delimitada no sentido Norte-Sul, pelo Equador e pelo Trópico de Capricórnio, com a figuração dos ventos alísios de Nordeste e de Sudeste influenciados no sentido Leste-Oeste, pela circulação da massa de ar Equatorial continental.

### **Vegetação**

O clima local associado a litologia da área são responsáveis pela composição florística da área em estudo. O tipo vegetacional observado no local foi a vegetação típica de dunas (vegetação primária) e plantas ornamentais (vegetação secundária) decorrentes da ação antrópica.



Figura 2: vegetação de dunas (arquivo do autor)

### **Aspectos Oceanográficos**

As áreas costeiras encontram-se em um complexo equilíbrio resultante de uma frágil inter-relação sistêmica entre o mar e continente caracterizado uma intensa dinâmica funcional. Dentre os agentes oceanográficos, figuram-se as marés, ondas e correntes.

“As marés são produzidas pela lua em menor escala pelo sol, isso graças à influência que esses corpos exercem sobre o campo gravitacional da Terra [...] a forma do fundo do mar, a configuração da crosta permitem variações locais no nível da maré” (POPP. 115, 1983)

As marés definem-se pelo fluxo e refluxo periódico das águas do mar com duas preamar e duas baixa mar por dia lunar. As marés semidiurnas se apresentam com amplitudes médias de 4,6m e amplitudes máxima de 7,2m nas marés de sizígias, porém na maioria do tempo 75% das amplitudes de maré são inferiores a 5,5m (FEITOSA, 1996).

As correntes – o trabalho abrasivo das correntes oceânicas sobre o modelado costeiro é mínimo, quando comparado ao efeito das ondas. Entretanto a ação morfológica das correntes próximas ao litoral é eficaz em relação ao transporte e deposição de atritos contribuindo para a formação de imensas camadas sedimentares, bancos e restingas, as correntes podem ser: UNDERTOW (de retorno, são responsáveis pela redistribuição dos sedimentos sobre a plataforma), LONG SHORE CURRENT (de deriva) e RIP CURRENT (de retorno). (MARQUES 1999).

As correntes produzidas durante as marés altas (preamar) e as correntes de retorno que atingem a maré baixa (baixa-mar) são importantes agentes de erosão e sedimentação. Quando

a amplitude de maré é grande, a velocidade das correntes é maior e isso proporciona um maior poder erosivo às correntes devido a maior quantidade de água transportada.

Há um outro tipo de corrente chamado de corrente de deriva ou longitudinal que resulta da incidência angular das ondas, em relação ao litoral. Essa corrente é responsável pelo transporte lateral dos sedimentos uma vez que estas ocorrem na linha de praia.

A praia sofre modificações contínuas em função das condições oceanográficas de modo que a mesma esta sempre em equilíbrio com a situação hidrodinâmica do local.



Figura 3: Praia (arquivo do autor)



Figura 4: Ondas (arquivo do autor)

### **ABORDAGEM SISTÊMICA**

A geomorfologia de áreas costeiras é resultado da interação entre elementos oceânicos (ondas, marés e correntes), meteorológicos (ventos, insolação, precipitação) e elementos antrópicos (atividades humanas). Este último elemento só é significativo quando a área é totalmente ou parcialmente habitada.

A configuração da paisagem litorânea “esta associada a glacioeustasia, esta se refere às variações do nível relativo do mar devido aos fenômenos glaciais” SUGUIO (2003 p.13).

As ondas, resultado de perturbações nas águas do mar causadas pelo vento, apresentam uma energia que é responsável pela configuração do perfil de praia. Quanto maior for a energia da onda, maior será a quantidade de sedimentos transportados e depositados na área de praia. As ondas de maior energia têm a capacidade de transportar sedimentos de maior peso e tamanho, a variação do nível de energia das ondas permite que as áreas de praias apresentem configurações diferenciadas.

As ondas evoluem, a partir do momento em que são formadas pelo vento, se desestabilizam (pela falta de profundidade necessária para avançar) e arrebatam liberando energia. Essa energia “coloca sedimentos em suspensão e gera correntes litorâneas longitudinais” SUGUIO (2003 p.24)

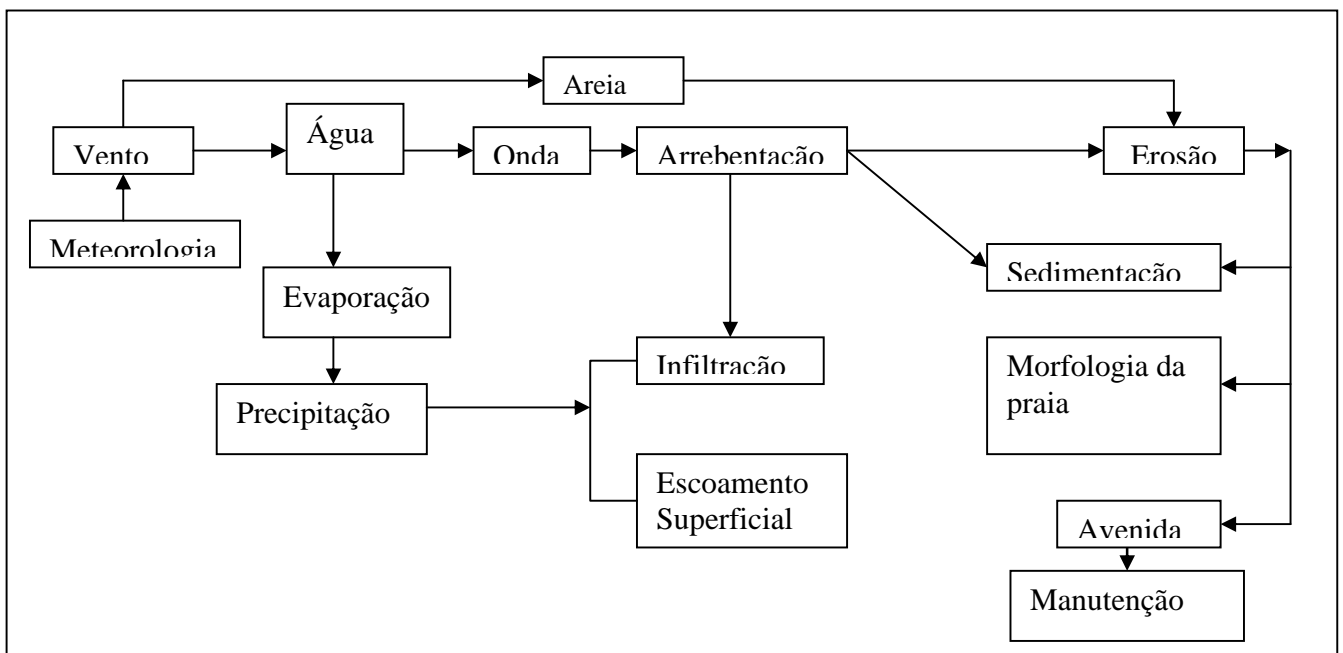
Após a arrebatção a onda “se desloca em direção à praia [...] até atingir a face da praia, onde se espraia até perder velocidade refluiuando em seguida. Neste percurso, parte da água se infiltra enquanto a maior parte reflui por escoamento superficial”. (SUGUIO 2003 p.24)

O perfil de praia tem sua configuração formada a partir de elementos que promovem sua sedimentação (construção positiva) e elementos que promovem sua erosão (construção negativa).

A chuva promove a construção positiva do perfil de praia, pois à medida que ela precipita sobre as dunas e paleodunas provoca escoamento superficial e conseqüentemente sedimentos serão transportados para o litoral engrossando o perfil.

O relato acima pode ser melhor visualizado no sistema que segue.

### SUBSISTEMA I



OBS: In put- vento, água, areia ; Out put- sedimentação, erosão, evaporação.

Existem processos ocorrentes na área de estudo que contribuem para a erosão do estirâncio, um deles é causado pela retirada de sedimentos através das ondas do mar e do fluxo e refluxo da maré, o outro é resultado da interação entre o elemento areia e a energia eólica. Esse processo recebe o nome de deflação eólica e é responsável pela formação das dunas. O vento é responsável pela retirada de sedimentos da área de praia e pela deposição desses sedimentos na Avenida Litorânea, (avenida que margeia a região litorânea em estudo). Caso não houvesse a retirada periódica dos sedimentos depositados pelo vento, a Avenida já teria sido completamente obstruída. Ver ilustração.



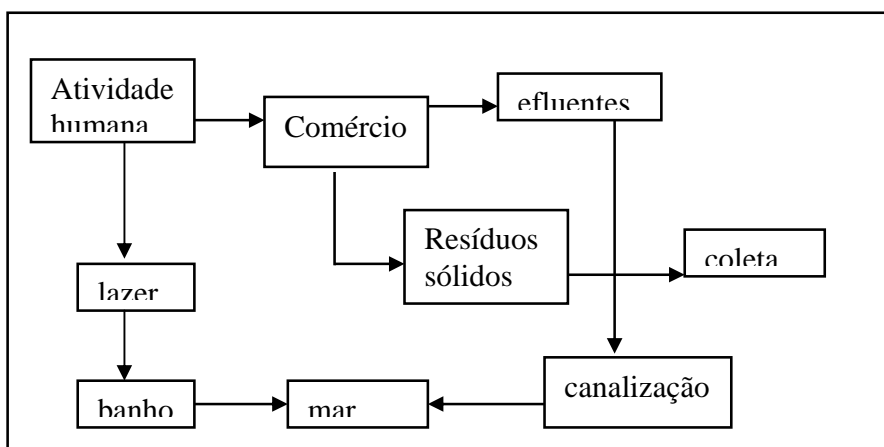
Figura 5 e 6: Acumulação de areia na Avenida (arquivo do autor)

A costa norte de São Luís, como já foi dito, sofreu um processo de urbanização (construção de casas, bares, avenidas), passou a desenvolver-se nessa área atividades comerciais com fins comerciais, de lazer, entre outros.

Essas atividades humanas, de certa forma impactaram o ecossistema costeiro, pois delas resultam resíduos sólidos e efluentes. Os resíduos são coletados e transportados para outro subsistema, os lixões, já os efluentes são canalizados e sem nenhum tratamento prévio, despejados diretamente no mar.



## SUBSISTEMA II



OBS: In put- atividade humana; Out put- resíduos sólidos, efluentes, poluição.

A deposição de efluentes no oceano constitui um dano ao ambiente e pode se converter em um sério risco à população que utiliza o mar para tomar banho, este risco será constatado caso a quantidade de dejetos existente na água do mar seja superior a quantidade apropriada para tal uso. Diante disso podemos constatar que “a ação humana é o fator responsável por mudanças na distribuição da matéria e energias dentro dos sistemas, e modifica o equilíbrio dos mesmos” (CHRISTOFOLETTI, 1980 p.10)



Figura 07: esgoto (arquivo do autor)



Figura 08: lixo coletado (arquivo do autor)

## CONCLUSÃO

Diante do exposto infere-se que as áreas de costa apresentam uma dinâmica natural que é responsável por sua constituição sedimentológica e geomorfológica, sendo que elementos como água, areia e energias como a eólica e mecânica são fundamentais na formação desse tipo de paisagem. O homem e toda sua engenharia não podem ser considerados elementos passivos neste ambiente pois alteram a configuração e composição natural da área, incorporam ao ambiente artificialidades e produzem efluentes que acabam impactando o local e o tornando inapropriado para certos tipos de atividades.

## REFÊNCIAS

- CHRISTOFOLETTI, A. **Análise de sistemas em geografia**. São Paulo: HUCITEC, 1979.
- CHRISTOFOLETTI, A. **Geomorfologia**. 2ªed. São Paulo: Edgard Blucher, 1980. 188p.
- CUNHA, S.B.da GUERRA, J.A.T. **GEOMORFOLOGIA: Exercícios, técnicas e aplicações**. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 1996. 345p.
- FEITOSA, Antônio Cordeiro. **Dinâmica dos processos Geomorfológicos da área costeira à nordeste da Ilha do Maranhão**. Tese ( doutorado em organização do espaço). Rio Claro: IGCE – CP de Rio Claro-UNESP, 1996.
- MARANHÃO (estado). **Zoneamento Ecológico Econômico**. Disponível : <http://www.zee.ma.gov.br> >. Acesso em: 01/04/2006.
- MARQUES, Pablo Macedo. **A importância do Complexo Portuário da Baía de São Marcos na Ilha do Maranhão**. Monografia (graduação em Geografia Licenciatura). São Luís: UFMA, 1999. 89p.
- POPP, J.H. **Geologia geral**. 2ªed. Rio de Janeiro: LTC- Livros Técnicos e Científicos, 1983. 257p.
- SUGUIO, K. **Tópicos de geociências para o desenvolvimento sustentável: as regiões litorâneas**, Geologia USP: série didática, v.2, nº1, 2003, 40f.
- VIANA, R.J. **Estudo da morfodinâmica da praia de São Marcos**. 2000.f.?. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Bacharel em Geografia) – UFMA, São Luís, 2002.