

Granulométrica dos Sedimentos superficiais entre a praia do Canto e o Povoado de Ponta do Mangue, Barreirinhas-MA.

Diana Deia Sousa Costa (UFMA/NEPA) dianadeia@yahoo.com.br

Ana Gissele da Silva Santos (UFRGS) anagissele@yahoo.com.br

Orientador: Prof^o. Dr. Antonio Cordeiro Feitosa (UFMA/NEPA) feitos@terra.com.br

RESUMO

Os estudos ambientais costeiros tornam-se cada vez mais freqüentes, voltados especialmente às áreas de ocupação humana ou de interesse econômico. Sendo estes ambientes de deposição, o estudo sobre os sedimentos é primordial no incremento de conhecimentos. Esta pesquisa pretende analisar a estrutura granulométrica dos sedimentos superficiais dispersos de parte do litoral de Barreirinhas, com um transsecto partindo da praia do Canto até o povoado de Ponta do Mangue, determinando as propriedades físicas dos sedimentos arenosos, como subsídio à compreensão da morfodinâmica e dos processos morfogenéticos correlacionados. As mudanças significativas ocorridas no local estão relacionadas, principalmente, a dinâmica ambiental, a concentração de indivíduos e os métodos utilizados por estes para usufruir do ecossistema não são relevantes para este estudo.

Palavras-chave: Ambiente Costeiro, Granulométrica, Ponta do Mangue;

ABSTRACT

The environmental studies coastal become increasingly frequent, particularly focused on areas of human occupation or economic interest. As these environments of deposition, the study of the sediment is paramount in the increase of knowledge. This survey aims to examine the structure of grain sediment surface scattered part of the coast of Barreirinhas, with a transsecto on the beach of the corner until the village of Ponta do Mangue, determining the physical properties of sandy sediment, as allowance for the understanding of and morfodinâmica morfogenéticos correlated processes. The significant changes that occurred at the site relate particularly to the dynamic environment, the concentration of individuals and the methods used by them to take advantage of the ecosystem are not relevant to this study.

Keywords: Coastal Environment, Granulométrica, Ponta do Mangue;

1 INTRODUÇÃO

Há um número significativo de relatos sobre a área do Parque Nacional dos Lençóis Maranhenses enfatizando as belezas locais direcionados ao turismo, contudo, literatura científica relatando os processos de formação, modificação e os impactos desencadeados pela presença de moradores são escassos. Com o desenvolvimento da pesquisa, pretende-se analisar a estrutura granulométrica dos sedimentos superficiais dispersos de parte do litoral de Barreirinhas, com um transsecto partindo da praia do Canto até o povoado de Ponta do Mangue determinando as propriedades físicas dos sedimentos arenosos que predominando na área, como subsídio à compreensão da morfodinâmica e dos processos morfogenéticos correlacionados.

2 METODOLOGIA

Investigações de ambientes costeiros, numa perspectiva dinâmica, envolvem certo grau de complexidade que requerem o caráter interdisciplinar do conhecimento científico (FEITOSA, 1995). O desenvolvimento da pesquisa foi realizado com fundamentação nos métodos dedutivo e indutivo e apoio dos métodos qualitativo, quantitativo e fenomenológico. Foram utilizados ainda os seguintes instrumentos: termômetro; termo-higrômetro, anemômetro e GPS, além de material para coleta, estocagem e conservação de amostras de sedimentos. As técnicas compreenderam os procedimentos pertinentes ao alcance dos objetivos da pesquisa, coerentes com o escopo metodológico e uso correto dos instrumentos nas etapas de gabinete, campo (GUERRA e CUNHA, 2002) e de laboratório (SUGUIO, 1973), compreendendo: levantamento bibliográfico, cartográfico, observação de campo, seleção de unidades amostrais, medição parâmetros climáticos, análise granulométrica, representação gráfica dos dados, análise e interpretação dos resultados.

3 CARACTERIZAÇÃO GEOFÍSICA E SITUAÇÃO GEOGRÁFICA DA ÁREA

3.1 Localização da Área

O Povoado de Ponta do Mangue, área objeto de estudo, encontra-se dentro deste limite do Parque dos Lençóis Maranhenses, mais precisamente no município de Barreirinhas localizando-se no litoral oriental do estado do Maranhão, na microrregião dos lençóis maranhenses. Segundo moradores este nome se deve a uma estreita faixa de manguezal que existia na área próxima ao povoado acompanhando um igarapé, após a ação

dinâmica dos processos naturais de modificação esse ambiente foi soterrado pelas dunas. Limita-se ao norte com o oceano Atlântico e ao sul, leste e oeste, com o Parque Nacional dos Lençóis Maranhenses. O acesso ao povoado pode ser realizado por via terrestre, a partir de Barreirinhas com travessia pelo rio Preguiças, seguindo até o povoado de Atins devendo o percurso ser completado a pé, a cavalo ou por veículo de tração nas quatro rodas ou por via marinha.

4.2 Aspectos Geofísicos e Humanos

Toda a área do Parque Nacional dos Lençóis Maranhenses constitui uma formação sedimentar de idade Quaternária constituída quase que exclusivamente por areias quartzosas de granulométrica fina. Essa formação sedimentar de natureza arenosa e inconsolidado contribuem para a instabilidade ambiental, juntamente com os agentes climáticos. Geomorfologicamente segundo o Zoneamento Costeiro do Maranhão encontra-se dentro do limite das denominadas Dunas Costeiras.

Baseado em Feitosa (2005), o clima é o tropical subúmido com temperaturas anuais superiores a 18°C e pluviosidade superior a 1.000 mm/a. As ações eólicas e a temperatura, agentes morfogenéticos ligados ao clima, são responsáveis diretos pela intensa dinâmica da paisagem representada pela evaporação da umidade retirada dos grãos de areia seguida dos processos de erosão, transporte e deposição desses sedimentos. O sistema hidrográfico é constituído por uma vasta área oceânica e um conjunto de lagoas, sendo o regime pluviométrico o responsável direto pelas suas formações nas depressões entre dunas juntamente, com os lençóis freáticos que as sustentam no período de estiagem. A cobertura vegetal do entorno do Parque é continua predominando formações de dunas e restingas e de Cerrado. Durante as visitas a campo observou-se na área a presença de árvores de grande, médio e pequeno porte com: o Coqueiro, o Cajueiro, o Mangue, Tucum, Murici, o Jatobá etc.

O povoado de Ponta do Mangue tem mais de um século de existência, ocupado inicialmente por cerca de dois grupos de famílias (SOUZA & *et al*, 2006, p. 6) com uma população de cerca de 200 habitantes composta por cerca de 40 a 45 famílias residem de forma dispersa ao longo da área do povoado. O povoado conta apenas com uma Capela, associação de moradores e uma escola de nível fundamental (Unidade Escolar Maximiliano Diniz) oferecendo ensino de 1ª a 4ª serie. Não há posto de saúde, bancos, rede elétrica (a não ser um painel solar na escola), água encanada, telefonia pública ou

quaisquer serviços que visem melhorias na situação da população. As atividades econômicas são de subsistência sendo a principal a pesca artesanal, seguida pelo artesanato, à lavoura, a criação de aves e caprinos e ainda pouco explorado o turismo.

4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

Através da análise observou-se o predomínio de partículas com diâmetro no intervalo entre 0, 250 mm e 0, 125 mm, classificados pelas escalas granulométricas como areia média e fina. Apenas nas amostras 06 e 11 a presença de areia muito fina é superior. Quanto à areia grossa, é inexistente. Houve igualdade nos perfis referentes à areia média, com diâmetro de 0, 250 mm e areia fina, com diâmetro de 0, 180 – 0 125 mm, totalizado sete amostras. Nos perfis de areia muito fina, 0, 088 – 0 062 mm, duas amostras obtiveram maior frequência. As maiores taxas de areia média apresentaram porcentagem de 80, 74,9 e 60,6% respectivamente. As maiores taxas de areia fina obtiveram percentuais de 62,7% e 54,1% respectivamente (Gráfico 01-02).

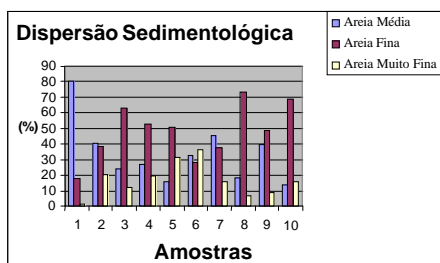


Gráfico 01 – Dispersão sedimentológica praia do Canto. Fonte: dados da pesquisa.

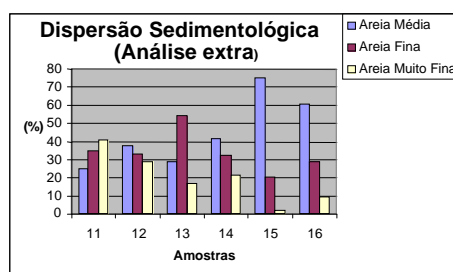


Gráfico 02 – Dispersão sedimentológica praia do Canto. Fonte: dados da pesquisa.

Relativamente à distribuição percentual, todas as amostras apresentam altas porcentagens de areia, com média de 97,9%, havendo maior concentração de índices em 98%, com frequência de sete registros. Das dezesseis amostras analisadas, seis obtiveram índices inferiores à média geral, sendo uma com 95,3%, duas com 96,4%, uma com 97,3%, uma com 97,1% e uma com 97,4% (Gráfico 03).

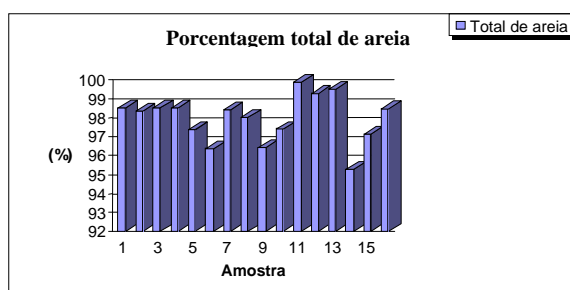


Gráfico 03 – Índice Percentual de Areia por Amostra. Fonte: dados da pesquisa.

A amostra 01 obteve percentual de areia de 98,5%, contudo, sem apresentar partículas de silte ou argila. Constatou-se, ao final da análise, valor inferior às demais, fato justificado pela perda de material ocorrido durante o processo de análise estando dentro dos padrões estabelecidos. Nas amostra 11, 12 e 13, obteve os maiores percentuais de areia com 99,9, 99,3 e 99,5%, respectivamente. Trata-se de material coletado em duna móvel adjacente a praia do Canto.

Os resultados obtidos para os sedimentos coletados na duna convergem com os das outras amostras, isto é, há predomínio de areias. A amostra 11 foi coletada na base da duna (barlavento) e não se constatou presença de silte ou argila; a 12 foi coletada na crista, constatou-se presença de silte e argila, não ocorreu perda significativa de material e na 13, coletada na base da duna (sotavento), constatou-se presença de silte e argila. Analisando os registros da tabela 2, observou-se, na distribuição granulométrica, predomínio de areia com diâmetros de 0, 088 mm totalizando 37,9%; 0 250 mm com 37,7%; e para o diâmetro 0, 180 mm, 32,1%, para cada amostra (Tabela 02).

No geral, os índices obtidos para o diâmetro de 0, 250 mm são relevantes para o estudo, sendo superiores em sua maioria a 20% registrando percentuais de 74,9% e 80%, encontrando-se valores inferiores somente nas amostras 05, 08 e 10. Para o diâmetro de 0, 180 mm, todas as amostras apresentam percentuais superiores a 10%, alcançando níveis superiores a 35% nas amostras 03, 08 e 10. No diâmetro de 0, 125 mm, três índices são inferiores a 10%, nas amostras 01, 15 e 16 com porcentagem de 3,5%, 4,2% e 9,9%, respectivamente. Para os diâmetros de 0, 088 e 0, 062 mm, os índices são progressivamente mais baixos, contudo apenas as amostras 01, 08, 09, 15 e 16 apresentam valores inferiores a 10%, com 1,4%, 6,9%, 8,9%, 1,9% e 9,4% respectivamente, sendo encontradas, nas amostras 06 e 11, as maiores freqüências com valores de 37,4% e 40,9%, respectivamente (Tabelas 01 e 02).

Todas as amostras de areia média encontram-se com índices superiores à média geral sendo encontradas as maiores freqüências nas amostras 01, 02, 07, 14, 15 e 16 com índices superiores a 40% (Gráfico 04). O mesmo ocorre com o percentual de areia fina, com média de 42,4% e, areia muito fina com média percentual de 17,8%, nas amostras 01, 03, 07, 08, 09, 10, 13, 15, 16 (Gráficos 05 e 06). Pelos resultados constata-se que as maiores concentrações de areia média encontram-se nas amostras coletadas próximo ao

mar e em locais de maior atuação dos processos de erosão e de transporte de sedimentos particularmente os de origem oceanográfica.

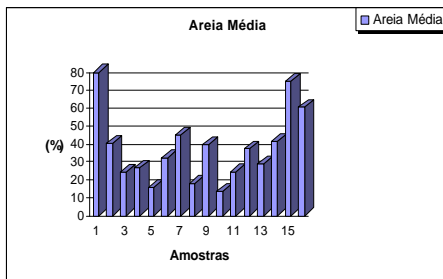


Gráfico 04 – Índice Percentual/Areia Média
Fonte: dados da pesquisa.

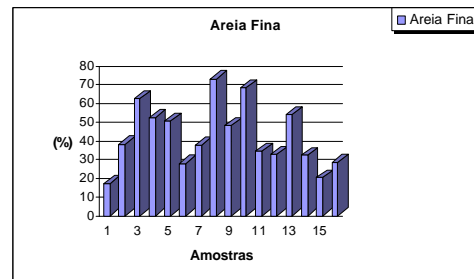


Gráfico 05 – Índice Percentual/Areia Fina.
Fonte: dados da pesquisa.

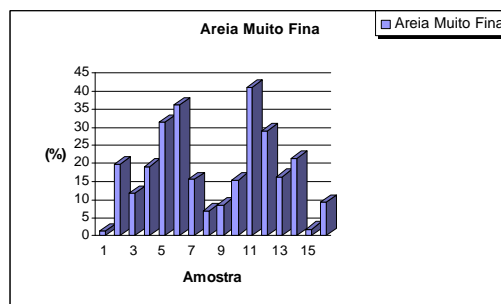


Gráfico 06 – Índice Percentual/Areia Muito Fina.
Fonte: dados da pesquisa.

As técnicas quantitativas foram empregadas na análise dos sedimentos tiveram para determinar o diâmetro mediano e o diâmetro médio como indicadores do tamanho dos sedimentos, o desvio-padrão e a assimetria como indicativos do grau de seleção e de dispersão, e a curtose como referência das condições de seleção.

Para melhor visualização da distribuição granulométrica optou-se pela sua representação gráfica em curvas de frequência acumulativas (Gráficos 07-11) da porcentagem de material que passa. As curvas de frequência acumulativa expressam, para o tamanho dos grãos, porcentagem mais elevadas no diâmetro 0, 250 mm totalizando 75% das amostras e os 25% restantes recorrem nos diâmetros entre 0, 180 mm e 0, 125 mm (Gráficos 07-10).

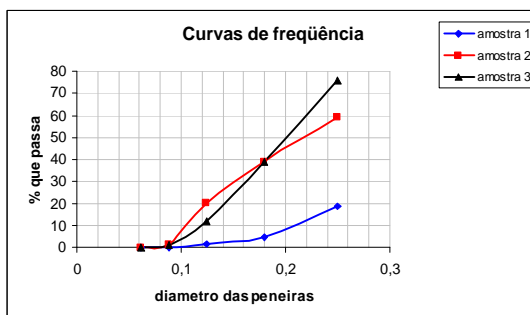


Gráfico 07 – Percentual que passa (1-3).
Fonte: o autor.

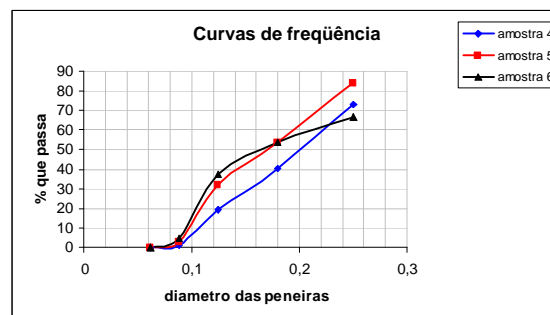


Gráfico 08 – Percentual que passa (4-6).
Fonte: autor.

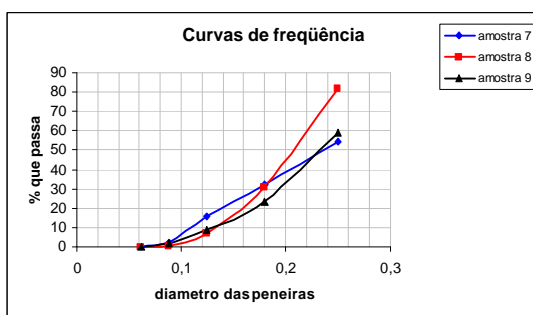


Gráfico 09 – Percentual que passa (7-9).
Fonte: o autor.

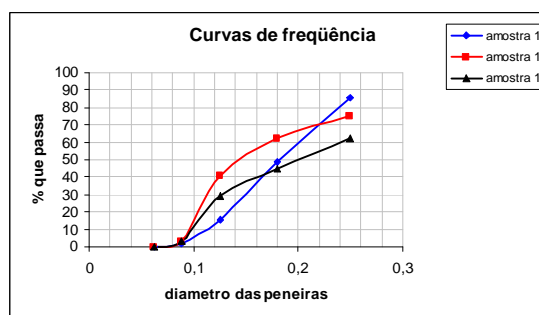


Gráfico 10 – Percentual que passa (10-12).
Fonte: o autor.

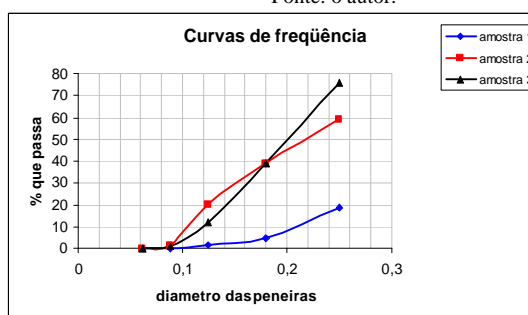


Gráfico 11 – Percentual que passa (13-16).
Fonte: o autor.

Nos sedimentos observam-se os valores da mediana de 1,0 – 2,7 – 3,7 com frequência de 7 registros para os dois primeiros e 2 para o segundo. Os resultados das amostras analisadas demonstram maior frequência de valores de Φ situados entre 1,0 e 2,7 em quatorze das dezesseis amostras, totalizando 87,5%, sendo igualmente divididos entre areia média e fina e apenas 12,5% de areia muito fina.

O comportamento das partículas, com relação ao diâmetro médio, apresenta-se para Φ igual a 2,5 é recorrente em 56,3% das amostras com 9 registros; 25% dos resultados obtidos possuem valor de Φ igual a 2,6 registrado em 4 amostras; 12,5% dos resultados apresentam valor de Φ igual a 2,8 registrado em 2 amostras e; 6,3% apresentam valor Φ igual a 3 registrado em apenas 1 amostra. Diferente dos resultados obtidos para a mediana, a média indica que a área da praia do Canto possui, em geral, diâmetros compatíveis com a classificação de areia fina apresentando para Φ valor 15 registros de valores para Φ entre 2,5 e 2,8 totalizados 93,2% das amostras.

Os valores do desvio-padrão variam entre 0,0 a 4,7 permitindo reconhecer amostras em todos os perfis de classificação. Como destaque, os resultados obtidos aos valores entre 1,0–2,0 e 2,0–4,0, contabilizando 6 amostras cada, inserindo 87,5% das amostras na categoria de pobremente selecionada e muito pobremente selecionada. As demais amostras caracterizam-se como: muito bem selecionada, bem selecionada,

moderadamente selecionada e extremamente mal selecionada. No conjunto de sedimentos os dados da assimetria se distribuem entre os valores de Φ no intervalo de -1,0 a 0,10 ocorrendo amostras com assimetria negativa e positiva. As maiores freqüências ocorreram no intervalo de -1,0 a -0,30 com 56,25% dos dados correspondente a assimetria muito negativa, curvas terminais a esquerda. O restante 43,75%, estão distribuídos entre os intervalos -0,30 a -0,10 e -0,10 a 0,10 com registros de 31,25% e 18,75% respectivamente, correspondendo à assimetria negativa e aproximadamente simétrica.

Para a agudez dos picos, as amostras distribuem-se em cinco intervalos sendo as maiores freqüências concentradas nos valores de Φ 0,6 a 0,9 com dez ocorrências somando 62,5% de areias classificadas como platicúrticas. Das seis amostras restantes, duas possuem valor de Φ igual a 0,5 sendo classificadas como muito platicúrticas, duas como mesocúrtica, uma leptocúrtica e outra muito leptocúrtica. Observando os resultados, constata-se a ocorrência de valores muito baixos característicos de distribuições bimodais, onde predominam sedimentos finos.

Quanto aos percentuais de silte, nenhuma amostra apresentou índice superior a 5%, sendo registradas nas amostras 06, 09 e 14 as maiores concentrações com 3,4%, 3,1% e 4,7%, respectivamente. Nas amostras 01 e 11 não foram registrados nenhum percentual de silte. Os percentuais obtidos para a argila são insignificantes para o conjunto dos dados analisados, não ultrapassando os 0,2% (Gráficos 04 – 06).

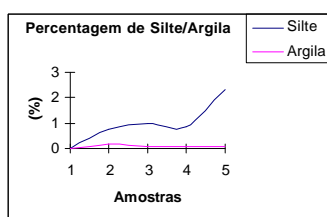


Gráfico 12 – Dispersão Silte/Argila

Fonte: dados da pesquisa.

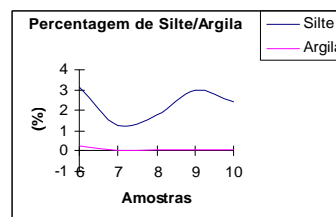


Gráfico 13 – Dispersão Silte/Argila

Fonte: dados da pesquisa.

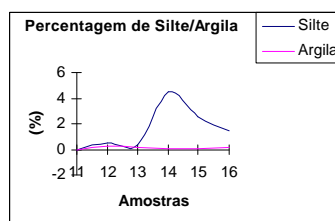


Gráfico 14 – Dispersão Silte/Argila.

Fonte: dados da pesquisa.

5 CONCLUSÃO

Os ambientes litorâneo e costeiro compostos pela praia e secção de dunas móveis adjacentes são os mais dinâmicos do sistema. Os agentes mais relevantes na dinâmica da paisagem são os climáticos, notadamente o vento, e os oceanográficos. As ondas, correntes e marés têm efeito direto sobre os sedimentos da praia proporcionando mudanças no formato dos grãos. Contudo, as transformações mais significativas ocorrem em decorrência de um elemento climático, o vento.

Nos resultados obtidos para os parâmetros sedimentológicos, observou-se que há o predomínio de partículas com diâmetros entre 0,180 e 0,088 mm em quase todas as amostras analisadas, excetuando as coletas na praia e adjacências, pois, a coesão entre as partículas úmidas infere maior dificuldade de deslocamento, e, conseqüentemente, da ação dos processos erosivos.

Neste ponto destacam-se três amostras cujos maiores valores em % estão em 0,250 mm – coletas na praia e adjacências – sendo superior aos valores dos demais atrelados. Esse fato também é justificado, pois, nesses locais a ação erosiva esta apenas iniciando-se com a ação dos agentes oceanográficos, sendo as partículas trabalhadas, posteriormente, pela ação eólica inferindo maior grau de esfericidade. Conhecendo o grau de porosidade da areia, mencionado nas literaturas, e tendo observado o ambiente pode-se cogitar a afirmação de que, é pequena a capacidade de retenção de água. Dessa maneira, a água pluvial é facilmente concentrada na camada inferior.

Para o diâmetro mediano constatou-se, a igualdades de valores para os Φ de areia média e areia fina, contrastando com a maioria das literaturas que ao descrever a sedimentologia da área dos Lençóis Maranhenses afirma-se tratar-se, predominantemente, de areia fina. Contrastando com o diâmetro mediano, no diâmetro médio – parâmetro analítico mais importante por refletir a média geral do tamanho dos sedimentos – houve o predomínio de areia muito fina com Φ entre 2,5 e 2,8.

O desvio padrão apresentado nas análises não é característico de areia do ambiente litorâneo, classificando os sedimentos como pobremente selecionados e muito pobremente selecionados, contudo, deve-se considerar o local escolhido para retirada do material – próximo ao mar. Acredita-se dessa maneira que, a intensa dinâmica modifique esses padrões em outros pontos. A representação gráfica obtida através da curva de

frequência dos sedimentos apresentando linhas curvadas indicando uma distribuição não-normal dos sedimentos evidenciou perfeitamente tal fato. As caudas mostraram uma curva começando da base na parte esquerda terminando no topo a direita do gráfico, ou seja, partindo dos sedimentos mais finos aos mais grosseiros. Quanto aos valores apresentados pela curtose constatou-se, uma maior concentração da configuração esbelta na curva de distribuição, seguida por uma configuração achatada e outra muito esbelta.

As mudanças significativas ocorridas no local estão relacionadas, principalmente, à dinâmica ambiental. A concentração de indivíduos e os métodos utilizados por estes para usufruto do ecossistema, não são relevantes. Contudo, as informações fornecidas foram de suma importância para a identificação de ambientes já não existentes atualmente, como, por exemplo, uma faixa de manguezal que motivou o nome do povoado, e que, pela dinâmica das dunas, foi soterrada.

REFERÊNCIAS

D'ANTONA, A. de O. **O Lugar do Parque Nacional no espaço das comunidades de Lençóis Maranhenses**. Brasília, Ed. IBAMA, 2000.

FEITOSA, A. C. **Evolução Morfogenética do litoral norte do Maranhão**. Rio Claro - UNESP, 1989. Dissertação de Mestrado.

_____. **Dinâmica dos processos geomorfológicos da área costeira a nordeste da ilha do Maranhão**. Rio Claro - UNESP, 1996. Tese de Doutorado.

_____. **Lençóis Maranhenses: paisagem exótica - deserto na mídia**. In: XI Simpósio Brasileiro de Geografia Física Aplicada, 2005, São Paulo-SP.

GERRA, A. J. T; CUNHA, S. B. da. (Org.). **Geomorfologia: exercícios, técnicas e aplicações**. - 2ª ed. – Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2002.

MABESOONE, J.M. **Sedimentologia**. Recife - Universidade Federal de Pernambuco, 1968.

SOUZA, U.D. V; SOARES, J.M. A; FEITOSA, A. C. **Caracterização Geomorfológica do Povoado de Ponta do Mangue – Lençóis Maranhenses**. In: VI Simpósio Brasileiro de Geomorfologia/Regional Conference on Geomorphology, 2006, Goiânia-GO.

SUGUIO, K. **Introdução à sedimentologia**. São Paulo: Edgard Blücher; Ed. da Universidade de São Paulo, 1973.

_____. **Rochas sedimentares: propriedades - gênese - importância econômica**. São Paulo: Edgard Blücher; Ed. da Universidade de São Paulo, 1980.