



UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ
INSTITUTO DE FILOSOFIA E CIÊNCIAS HUMANAS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM GEOGRAFIA - PPGeo
CURSO DE MESTRADO EM GEOGRAFIA

IVAN GOMES DA SILVA VIANA

**ESTRUTURA E FISILOGIA DA PAISAGEM DA PRAIA DO
AREIÃO, ILHA DE MOSQUEIRO (BELÉM-PA)**

BELÉM – PA
2013



UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ
INSTITUTO DE FILOSOFIA E CIÊNCIAS HUMANAS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM GEOGRAFIA - PPGeo
CURSO DE MESTRADO EM GEOGRAFIA

**ESTRUTURA E FISILOGIA DA PAISAGEM DA PRAIA DO AREIÃO,
ILHA DE MOSQUEIRO (BELÉM-PA)**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Geografia da Universidade Federal do Pará (UFPA), como requisito final para obtenção do título de mestre em Geografia.

Mestrando:
IVAN GOMES DA SILVA VIANA

Professora Orientadora:
Dra. CARMENA FERREIRA DE FRANÇA

BELÉM - PA
2013

Dados Internacionais de Catalogação-na-Publicação (CIP)

(Biblioteca de Pós-Graduação do IFCH/UFPA, Belém-PA)

Viana, Ivan Gomes da Silva

Estrutura e fisiologia da paisagem da praia do Areião, Ilha de Mosqueiro (Belém-PA) / Ivan Gomes da Silva Viana. - 2013.

Orientador (a): Carmena Ferreira de França

Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal do Pará, Instituto de Filosofia e Ciências Humanas, Programa de Pós-Graduação em Geografia, Belém, 2013.

1. Mosqueiro, Ilha do (PA) - Geografia. 2. Praias - Mosqueiro, Ilha do (PA). 3. Paisagens - Mosqueiro, Ilha do (PA). 4. Paisagens - Efeitos fisiológicos. 5. . I. Título.

CDD - 22. ed. 918.115

IVAN GOMES DA SILVA VIANA

**ESTRUTURA E FISIOLOGIA DA PAISAGEM DA PRAIA DO AREIÃO,
ILHA DE MOSQUEIRO (BELÉM-PA)**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Geografia da Universidade Federal do Pará (UFPA), como requisito final para obtenção do título de mestre em Geografia.

Conceito: Aprovado

Data: 04 / 07 / 2013

BANCA EXAMINADORA

**Prof^a Dra Carmena Ferreira de França
(Orientadora)**

**Prof Dr. Maâmar El-Robrini
(Examinador externo PPGG/UFPA)**

**Prof^a Dra Marcia Aparecida da Silva Pimentel
(Examinadora interna PPGEU/UFPA)**

BELÉM – PA
2013

DEDICATÓRIA

Ao meu avô Lourival Gomes da Silva (*in memoriam*) e minha avó Raimunda Nonata;

Aos meus pais, Ivan Viana e Leila Gomes da Silva;

À minha esposa Raphaella Feio e minha princesinha Ana Luiza.

AGRADECIMENTOS

Primeiramente agradeço a Deus por ter me dado forças nas horas de dedicação a esse trabalho, para cumprir mais uma etapa da minha vida.

A meus pais, por terem me dado total apoio nos meus estudos desde os primeiros anos de vida.

À minha esposa, pela compreensão e apoio durante essa caminhada.

À minha orientadora, professora Carmena França, pela dedicação, paciência e contribuição em vários momentos da minha vida acadêmica.

Ao meu primo André Viana e meu amigo Cássio Mariano, pela grande ajuda na execução dos trabalhos de campo.

A todos os professores do Programa de Pós-graduação em Geografia da UFPA, pela grande contribuição para o nosso desenvolvimento enquanto pessoas e profissionais.

À Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado do Pará (FAPESPA), pelo incentivo através de bolsa de estudo.

*“Para ser vitorioso (a) nesta vida, você não deve fugir das dificuldades.
Cumpra fielmente todas as tarefas e obrigações que Deus lhe atribuiu.
Cumprindo-as, você aprimora cada vez mais a sua alma
e aumenta grandemente a sua capacidade.”*

O livro dos jovens – Masaharu Taniguchi.

RESUMO

O presente estudo tem sua análise pautada no conceito de paisagem na perspectiva sistêmica. Sendo assim, entende que existem elementos constituintes da paisagem que interagem entre si de maneira complexa. A praia do Areião mostra uma particularidade em relação às demais praias da ilha de Mosqueiro. Com isso, busca-se compreender os elementos que atuam na parte sudoeste da zona costeira da referida ilha, onde se encontra a área de estudo. Do ponto de vista físico, são analisados elementos da paisagem, tais como: a ação das ondas, dos ventos, das marés, da vegetação e da pluviosidade. Em relação aos elementos antrópicos, analisam-se fatores como a influência do trapiche, dos efluentes urbanos e do processo de uso e ocupação. Não obstante, para se compreender a paisagem da praia do Areião de maneira satisfatória, foram obedecidas etapas no estudo. Primeiramente foi elaborado um levantamento teórico-conceitual do conceito de paisagem em geografia, seguindo os objetivos do presente trabalho. Nesse sentido, adota-se a classificação em unidades de paisagem proposta por Bertrand (1972). Posteriormente, foi compreendida a estrutura da paisagem, mostrando a distribuição espacial em planta dos fenômenos encontrados na área de estudo. Delimitou-se assim, quatro compartimentos na praia. Em seguida, a sazonalidade dos elementos da paisagem foi evidenciada através da fisiologia da paisagem. Neste aspecto, ressaltou-se a análise pautada nas interpretações dos dados de variabilidade da morfologia dos perfis e da granulometria, bem como suas interações com os elementos antrópicos. Neste momento, identificou-se a influência do trapiche na dinâmica da paisagem. Acredita-se que o trapiche cria uma zona de proteção, onde a ação das marés é atenuada no tocante aos processos erosionais que atingem a praia. Além disso, as análises da média granulométrica e do grau de seleção evidenciaram que existem duas células de transporte sedimentar. A primeira antes do trapiche, onde estão localizados os perfis 1 e 2. E a segunda após o trapiche, na área de localização dos perfis 3, 4 e 5. Desenvolvida a compreensão da estrutura e da fisiologia da paisagem, partiu-se para a classificação da praia do Areião em unidades de paisagem. A praia foi classificada na escala do Geossistema, sendo subdividida em Geofácies Ie, IIa1, IIa2, IIa3, IIIe, IIIa, IVe e IVa. Na definição de cada Geofácies, objetivou-se pontuar, em uma escala espaço-temporal de detalhe, a inter-relação entre os elementos físicos e antrópicos atuantes em cada unidade de paisagem. Para tal definição, houve o cruzamento dos dados da morfologia e da granulometria com as análises qualitativas desenvolvidas através das observações *in locu*.

Palavras - Chave: Paisagem, Estrutura, Fisiologia, Geofácies.

ABSTRACT

This study has guided the analysis on concept of landscape in systemic perspective and understand there're elements that interact in complex ways. Areião Beach shows a peculiarity. Thus, the study was made to understand elements that act in southwestern part of the coastal zone of this island, where is located the search area. In one hand, physical elements are analyzed at landscape, such as waves action, wind, tides, vegetation and rainfall, in other hand, the influence of anthropogenic elements are analyzed such as the pier, the effluents and process of using and occupation. Nevertheless, some steps were followed to understand Areião Beach landscape elements in this study. The first step was to create a theoretical-conceptual reference in geography concepts, following the objectives of this work. There's adopted the classification of Landscape Units proposed by Bertrand (1972). Later it was understood the structure of the landscape, showing the facts of study area on spatial distribution in maps. Four diferent parts were delimited at the beach. After, the seasonality was evidenced by the physiology of landscape and it was highlighted in the analysis guiding interpretations of data variability of morphology and granulometry, as well as their interactions with anthropogenic elements. At this time, the pier's influence in landscape's identified. It is believed that pier creates a buffer zone, where tidal action is attenuated to erosional processes that reach the beach. Furthermore, granulometric analysis and the degree of selection showed that there were two sediment transporting cell. The first before the pier, where are the profiles 1 and 2 was located. And the second one after pier, where profile 3, 4 and 5 were located. So Areião Beach was classificated in landscape units. The beach was rated on Geossistema's scale, being subdivided into geofacies Ie, IIa1, IIa2, IIa3, IIIe, IIIa, IVa and IVe. At each definition of geofacies we wanted to point, in a spatiotemporal scale of detail, the interrelationship between the physical and anthropogenic active in each landscape unit. The morphology and granulometri data were crossed with qualitative analysis developed through observations in locu to complete the definition.

Key words: Landscape, Structure, Physiology, Geofacies.

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 01: LOCALIZAÇÃO DA PRAIA DO AREIÃO (ILHA DE MOSQUEIRO-PA).	9
Figura 2: Perfil topográfico 1 na praia do Areião (referente ao compartimento I).	25
Figura 3: Perfil topográfico 2 na praia do Areião (referente ao compartimento I).	25
Figura 4: Perfil topográfico 3 da praia do Areião.	30
Figura 5: Perfil topográfico 4 da praia do Areião.	30
Figura 6: Perfil topográfico 5 da praia do Areião.	35
Figura 7: Localização dos pontos de início dos perfis topográficos. Os perfis 1 e 2 (P1 e P2) estão antes do trapiche, enquanto os perfis 3, 4 e 5 (P3, P4 e P5) localizam-se depois.	38
Figura 8: Médias pluviométricas mensais em Belém entre os anos de 1961 a 1990. Abril é um dos meses mais chuvosos.	39
Figura 9: Médias de intensidade do vento nos meses de levantamento no período de 1961 a 1990	39
Figura 10: Perfil topográfico 1 na praia do Areião.	40
Figura 11: Perfil topográfico 2 na praia do Areião.	41
Figura 12: Perfil topográfico 5 na praia do Areião .	41
Figura 13: Perfil topográfico 3 na praia do Areião.	42
Figura 14: Perfil topográfico 4 na praia do Areião.	43
Figura 15: Média aritmética da média granulométrica dos perfis praias 1 e 2.	45
Figura 16: Média do grau de seleção dos perfis praias 1 e 2.	45
Figura 17: Média aritmética da média granulométrica dos perfis praias 3, 4 e 5 .	46
Figura 18: Média do grau de seleção dos perfis praias 3, 4 e 5.	46
Figura 19: Divisão da praia em duas células de transporte sedimentar levando em consideração a média granulométrica. Uma do perfil 1 para o 2 (antes do trapiche). A outra do perfil 3 em direção ao 4 e 5 (após o trapiche).	47
Figura 20: Divisão da praia em duas células de transporte sedimentar levando em consideração a seleção. Uma do perfil 1 para o 2 (antes do trapiche). A outra do perfil 3 em direção ao 4 e 5 (após o trapiche).	47
Figura 21: UNIDADES DE PAISAGEM DA PRAIA DO AREIÃO.	50

LISTA DE FOTOS

Foto 1: Localização do compartimento I a montante do trapiche.	26
Foto 2: Inclinação predominante das ondas.	26
Foto 3: Compartimento II da praia do Areião.	28
Foto 4: Trapiche da Vila localizado na praia do Areião.	29
Foto 5 : Canal decorrente do escoamento das águas de um efluente presente no compartimento II. Ao fundo, o trapiche perpendicular à linha de costa.	29
Foto 6: Compartimento III da praia do Areião.	32
Foto 7: Área de proteção gerada pelo trapiche. A jusante desta área, percebe-se o setor erosional, indicado pela reentrância praias acentuadamente côncava, sucedido por um setor deposicional caracterizado pela geometria convexizada.	32
Foto 8: No lado esquerdo da fotografia observa-se o banco de cascalho característico dos setores erosionais. Ao fundo notam-se obras de proteção contra a erosão nas residências localizadas sobre a falésia e pós-praia.	33
Foto 9: Em primeiro plano observa-se o banco de cascalho e o muro de arrimo destruído pelos processos erosionais. Ao fundo, palmeiras que foram também afetadas por tais processos.	33
Foto 10: Compartimento IV da praia do Areião.	35
Foto 11: Porção média e inferior do perfil 5, no compartimento IV, mostrando a suavidade do gradiente topográfico na porção com o predomínio de sedimentos lamosos.	36
Foto 12: Trecho da orla no compartimento IV. Percebe-se a ausência de ocupação urbana e a erosão em uma estreita faixa de vegetação que se encontra ressequida e tombada.	36
Foto 13: Perfis que se encontram na zona de proteção ou de influência do trapiche.	42
Foto 14: Nota-se a presença da vegetação na porção da praia onde foi monitorado o perfil Areião 4.	43
Foto 15: Geofácies Ie: muros de arrimo e pistas asfaltadas garantem a estabilidade física ao longo da linha de costa. Ao fundo, residências de classe média, jardins e quintais parcialmente arborizados, próximos à linha de costa. Em primeiro plano, praia do Areião com areias médias a grossas e cascalhos, expostos durante a maré baixa. A orla urbanizada interfere na fisiologia do Geofácies. Ao mesmo tempo que protege as falésias da ação das ondas e da erosão, reduz o suprimento sedimentar para a praia, favorecendo sua característica erosiva, além de promover o lançamento de efluentes .	52
Foto 16: Geofácies Ie: pequenos bares/lanchonetes localizados próximo à linha de costa e resíduos sólidos lançados na praia .	52
Foto 17: Geofácies Ie: banco de cascalho de arenito ferruginoso como indicador do processo erosivo praias. Ao fundo, trapiche da Vila.	53

Foto 18: Geofácies IIa1: Acredita-se que a proximidade com trapiche já começa a desencadear processos acrecionais. A mudança da fisiologia indica a presença de outro Geofácies (Geofácies IIa1). A praia adquire um formato convexo em perfil e em planta, e o estoque sedimentar permite a formação de uma zona de pós-praia, onde se nota a presença de coqueiros plantados e vegetação herbácea. Em primeiro plano, pilares de concreto abandonados.	54
Foto 19: Geofácies IIa2: o volume de sedimentos arenosos depositados atribui à praia a forma convexizada, numa perspectiva em perfil, evidenciando o predomínio de processos acrecionais.	56
Foto 20: Geofácies IIa2: Localização do ponto de lançamento do efluente localizado no Geofácies IIa2. Este está localizado logo abaixo do trapiche da vila 56.	57
Foto 21: Geofácies IIa2: Canal construído pelas águas do efluente indicado na foto 20, alterando a morfologia da praia. Tal canal é um Geótopo do Geofácies IIa2. Ao fundo, dois bares que estão localizados no Geofácies IIa2.	57
Foto 22: Geofácies IIa2: Embarcações de pesca ancoradas na praia. Neste local, há o desembarque do pescado para abastecimento do mercado municipal, localizado a menos de 250 metros deste ponto. Neste local, também ocorre lavagem dos barcos. No centro da foto, filetes de escorrimento do lençol de subsuperfície na zona de estirâncio. Estes filetes são Geótopos do Geofácies IIa2	58
Foto 23: Geofácies IIa3: Diferentemente das outras formas de vegetação encontradas na área de estudo, no Geofácies IIa3 e na sua área de transição com o Geofácies IIa3, a vegetação herbácea e arbustiva antropizada se desenvolve sobre o cordão praiial.	59
Foto 24: Geofácies IIa3: Ocupação residencial da zona de pós-praia.	60
Foto 25: Geofácies IIIe: Afloramento de arenito ferrugino no interior da reentrância localizada no Geofácies IIIe.	61
Foto 26: Geofácies IIIe: Uso e ocupação apenas residencial da orla. Notam-se as obras de contenção aos processos erosivos atuantes no interior da reentrância.	61
Foto 27: Geofácies IIIa: Vestígio do lixo doméstico trazido pelo efluente urbano.	62
Foto 28: Geofácies IIIa: Mesmo com o predomínio da acreção na praia, palmeiras são desestabilizadas pelas ondas.	63
Foto 29: Geofácies IVe: A ocupação da orla nesta unidade de paisagem se dá basicamente pela presença de uma fazenda. A desestabilização da vegetação próxima à praia serve de indicador da atuação de processos erosivos.	64
Foto 30: Geofácies IVa: Ocorrência de sedimentos lamosos na maior parte da praia, indicando o predomínio de sedimentação.	65

SUMÁRIO

1) INTRODUÇÃO	1
1.1 APRESENTAÇÃO E OBJETIVOS	1
1.2) FATORES MORFOGENÉTICOS E CARACTERIZAÇÃO FÍSICA DA ILHA DE MOSQUEIRO	4
1.2.1 Fatores neotectônicos e geometria da linha de costa	4
1.2.2 Flutuações glácio-eustáticas do Quaternário e formação do relevo costeiro	5
1.2.3 Fatores hidrológicos (marés e ondas) e dinâmica praial	6
1.3) LOCALIZAÇÃO, CARACTERIZAÇÃO FISIAGRÁFICA E CONTEXTO SÓCIO-ESPACIAL DA PRAIA DO AREIÃO	8
2) METODOLOGIA	10
2.1 LEVANTAMENTO BIBLIOGRÁFICO, DOCUMENTAL E CARTOGRÁFICO	10
2.2 TRABALHOS DE CAMPO	10
2.3 TRABALHOS DE LABORATÓRIO	11
2.4 CRUZAMENTO DOS DADOS	11
3) FUNDAMENTOS DA CIÊNCIA DA PAISAGEM EM GEOGRAFIA FÍSICA: A CONCEPÇÃO SISTÊMICA E A DIVISÃO TAXONÔMICA DA PAISAGEM	12
3.1- O ESTUDO SISTÊMICO DA PAISAGEM E AS UNIDADES DE PAISAGEM	12
3.2 - O ESTUDO DA PRAIA DO AREIÃO NA PERSPECTIVA DA TAXONOMIA DA PAISAGEM	14
1.2.1 - A Divisão taxonômica da praia do Areião	16
4) ESTRUTURA DA PRAIA DO AREIÃO: DISTRIBUIÇÃO ESPACIAL E PERSPECTIVA LONGITUDINAL	19
4.1 - ELEMENTOS PARA O ENTENDIMENTO DA ESTRUTURA DA PAISAGEM DA PRAIA DO AREIÃO	19
4.2 - A COMPREENSÃO DA ESTRUTURA DA PAISAGEM POR MEIO DA COMPARTIMENTAÇÃO	21
5) FISILOGIA DA PRAIA DO AREIÃO: DINÂMICA TEMPORAL E PERSPECTIVA TRANSVERSAL PELA ANÁLISE DOS PERFIS	37
6) UNIDADES DE PAISAGEM DA PRAIA DO AREIÃO	48
6.1) Geofácies Ie	51
6.2) Geofácies IIa1, IIa2 e IIIa3	53
6.3) Geofácies IIIe e III	60

6.4) Geofácies IVe e IVa_____ **63**

7) CONSIDERAÇÕES FINAIS_____ **66**

8) REFERÊNCIAS_____ **70**

1) INTRODUÇÃO

1.1 APRESENTAÇÃO E OBJETIVOS

Ao longo do processo histórico de ocupação do território brasileiro, a grande parte da população concentrou-se na zona costeira do país. Muitas vezes sem planejamento, essa ocupação levou a degradação de vários sistemas ambientais costeiros como: estuários, restingas, recifes, campo de dunas, entre outros, os quais têm como função a proteção do litoral. Esse processo de degradação intensificado nas últimas décadas, em virtude do crescimento do processo de urbanização, alertou a comunidade científica e as entidades políticas para a necessidade de se pensar medidas de uso mais compatíveis com a sustentabilidade desses espaços da zona costeira.

Segundo o Plano Nacional de Gerenciamento Costeiro (PNGC, 1996) o Estado do Pará possui uma zona costeira com duas regiões fisiográficas: a Costa Atlântica do Salgado Paraense e as Áreas Marinho-fluviais do Golfão Amazônico. A ilha de Mosqueiro está dentro da Região das Áreas Marinho-Fluviais do Golfão Amazônico, mais especificamente na sua porção continental estuarina. A outra porção dessa região é a insular estuarina, onde está localizada, por exemplo, a ilha de Marajó-Pa.

A ilha de Mosqueiro tem sua denominação vinculada à palavra de origem indígena *moqueio*. Esta era o nome da prática de conservação de animais putrescíveis realizada pelos índios Tupinambás, antigos habitantes da ilha.

Fazendo parte do município de Belém, a referida ilha integra o Distrito de Mosqueiro (DAMOS), incluído na Região Metropolitana de Belém (RMB). Distante cerca de 79 Km de Belém, o principal acesso à ilha, partindo da capital paraense, se dá através da rodovia BR 316, posteriormente, através de um trevo, segue-se pela PA 391.

Em relação aos aspectos físicos, a zona costeira da ilha de Mosqueiro está localizada dentro da região de influência da baía de Marajó, na sua margem direita, contida na região nordeste do Estado do Pará. Recebe predominantemente, a influência de ventos, ondas e correntes geradas no interior dessa baía, caracterizando assim, um cenário estuarino. Engloba uma área de aproximadamente 220 km², com uma altitude média acima do nível do mar de 15 metros.

Por apresentar potencialidades físicas, sobretudo, as praias presentes na parte ocidental da zona costeira e os recursos hídricos, somando a isso a proximidade com a Região Metropolitana de Belém, esta ilha ao longo das últimas décadas tem atraído distintas formas de uso e ocupação, dentre as principais: o turismo, a pesca e o transporte hidroviário. Com a construção, na década de 70, da ponte Sebastião Raimundo de Oliveira sobre o furo das Marinhas, o transporte rodoviário impulsionou o processo de integração da ilha aos demais municípios da região metropolitana, intensificando o crescimento populacional. Este contingente populacional direcionou-se, sobretudo, para a zona costeira da ilha. Verifica-se que este processo de ocupação, não foi acompanhado de um planejamento e uma gestão que aplicassem medidas para mitigar os efeitos do crescimento urbano. Com isso, a degradação ambiental da zona costeira da ilha de Mosqueiro apresenta-se num quadro que merece atenção dos organismos competentes quanto à gestão desses espaços.

A pluviosidade na ilha de Mosqueiro manifesta-se em dois períodos: um mais chuvoso (dezembro a maio) e outro menos chuvoso (junho a novembro). Essa variação da pluviosidade pode influenciar na dinâmica morfológica e sedimentar das praias ao longo do ano. Localizada próximo ao centro urbano, no bairro da Vila, a praia do Areião é consideravelmente frequentada e ocupada, ressaltando-se o uso residencial, comercial e portuário.

Nos estudos sobre a dinâmica morfológica e sedimentar de praias, percebe-se que existe uma constante dinâmica sazonal entre os agentes (destacam-se: as marés, as ondas, o vento, a pluviosidade e a ação antrópica) e os processos (sendo estes: erosão, transporte e sedimentação) que nelas atuam. Neste trabalho, tais agentes e processos são entendidos como elementos constituintes da dinâmica da paisagem da praia do Areião. Logo, a quantificação e a caracterização destes elementos (agentes e processos) servem como instrumentos para compreender a dinâmica da paisagem da área de estudo em uma escala espaço-temporal de detalhe. Para Bertrand (1971), a noção de escala é inseparável do estudo das paisagens. Este autor ressalta uma questão metodológica importante para os estudos geográficos, que é a questão têmporo-espacial. Sendo assim, enfatiza as contribuições das escalas têmporo-espaciais de inspiração geomorfológica de CAILLEUX e TRICART (1957), para estabelecer as bases gerais de referência para os fenômenos geográficos ou paisagísticos.

Diante do que foi apresentado, algumas questões são levantadas para melhor direcionar os objetivos do trabalho:

- a) Quais os critérios para definir a praia do Areião como paisagem?
- b) De que forma pode-se estabelecer uma classificação taxonômica da praia em unidades de paisagem, levando em consideração a estrutura e a fisiologia da paisagem?
- c) Quais os fatores ou indicadores da fisiologia da paisagem (funcionamento/dinâmica natural e devido às transformações antrópicas)?

Este estudo tem como objetivos centrais: 1) Discutir a praia do Areião como paisagem; 2) Estabelecer os indicadores físicos e os indicadores sociais da estrutura e da fisiologia da paisagem; 3) Classificar a praia do Areião em unidades de paisagem com base na estrutura e na fisiologia.

As análises elaboradas neste estudo visam ao entendimento das unidades de paisagem de maneira relacional e sistêmica. Ou seja, o que se pretende não é compartimentar as paisagens e estudar cada unidade isoladamente. Na verdade, parte-se do pressuposto de que ao classificá-las em unidades, deseja-se estudar de maneira mais pontual os fenômenos dinâmicos presentes nelas, ou seja, compreender sua fisiologia. Estudos relacionados à dinâmica praial compreendem processos em constante atuação, e as manifestações de suas consequências são identificadas partindo-se de um monitoramento. Daí a necessidade de trabalhos de campos periódicos e a quantificação de dados extraídos através de equipamentos específicos. As pesquisas sobre a fisiologia da paisagem são modalidades de pesquisa em situações efetivamente dinâmicas. Por isso mesmo, pressupõe recursos técnicos, equipamentos delicados, análises demoradas e observação de processos em plena atividade (AB'SÁBER, 1969).

A classificação em unidades de paisagem se dará em um momento posterior, após o entendimento da estrutura da paisagem, da fisiologia e do inter-relacionamento entre estrutura e fisiologia. Com isso, o presente trabalho é estruturado apresentando no item 3 o embasamento conceitual do estudo da paisagem no método sistêmico e sua aplicação na área de estudo. O item 4 será destinado a elaborar uma compartimentação da praia, com o intuito de compreender a estrutura da paisagem. Outro item (item 5) buscará evidenciar a fisiologia através das variações temporais e espaciais dos elementos da paisagem. Posteriormente, desenvolve-se o item 6 mostrando, sobretudo, a inter-relação entre estrutura e dinâmica, entre os processos e agentes naturais e antrópicos, e a influência da sazonalidade nos elementos constituintes da paisagem. Sendo assim, busca-se a caracterização das unidades de paisagem da praia do Areião.

1.2) FATORES MORFOGENÉTICOS E CARACTERIZAÇÃO FÍSICA DA ILHA DE MOSQUEIRO

1.2.1 Fatores neotectônicos e geometria da linha de costa

A ilha de Mosqueiro localiza-se em uma área que sofreu reflexos de fenômenos neotectônicos que atingiram a Amazônia Oriental, desde o Terciário. Sendo assim, tais fenômenos desencadearam feições estruturais, sequências sedimentares, padrões de rede de drenagem e sistemas de relevo que definem um quadro neotectônico da região (Costa et al. 1996; Schaller et. al. 1971). No caso da ilha de Mosqueiro, os fenômenos neotectônicos atuantes datam do Terciário Superior e do Quaternário. Sendo assim, a linha de costa reflete a influência de tais fenômenos (falhamentos) configurando uma costa recortada, com a presença de falésias, promontórios e enseadas. Neste contexto, destacam-se dois grupos de estruturas falhadas: as falhas normais e as falhas transcorrentes. As falhas normais (Zonas normais) apresentam um regime de ruptura vertical ou quase vertical da litosfera. Na área em questão, as mesmas estão associadas ao surgimento de falésias, delimitando, em várias porções da zona costeira da ilha, o limite entre o planalto costeiro e as praias arenosas. Com relação às falhas transcorrentes (zonas transferentes), estas produziram na configuração da zona costeira da ilha, de maneira associada, promontórios (ou pontões de rochas sedimentares) e enseadas, haja vista que estes falhamentos caracterizam-se por apresentarem movimentos horizontais nas camadas da crosta. As orientações das falhas na ilha de Mosqueiro estão vinculadas a abertura da baía de Marajó. Com isso, tais orientações se dão diametralmente opostas às encontradas na ilha de Marajó (margem esquerda da baía de Marajó), localizada na margem oposta à ilha de Mosqueiro (margem direita da baía de Marajó). As falhas normais apresentam a orientação NE-SW na ilha em questão, enquanto que na ilha de Marajó estas têm a orientação NO-SE. Em relação às falhas transcorrentes, as mesmas possuem orientação NO-SE na ilha de Mosqueiro e NE-SW na ilha de Marajó (Igreja et al. 1990).

A localização e a posição geográfica da praia do Areião são também decorrentes da influência dessas falhas. O cordão praial estende-se ao longo de uma enseada, na parte sudoeste da ilha, formando um arco, inicialmente em posição NW-SE e depois em posição NNE-SSW. O arco praial é limitado, nas extremidades, por promontórios. Essa geometria é fortemente condicionada pelo sistema de falhas, que atua em âmbito local, dando, a esta porção de

Mosqueiro, uma linha de costa recurvada que muda abruptamente de direção quando alcança as margens da baía de Santo Antônio.

1.2.2 Flutuações glácio-eustáticas do Quaternário e formação do relevo costeiro

Além da influência tectônica, o relevo da ilha de Mosqueiro é resultado de flutuações climáticas ou glacioeustáticas, que ocorreram durante o Terciário e o Quaternário. Tais flutuações foram responsáveis pela constituição das camadas deposicionais denominadas de Formação Pirabas, Formação Barreiras e Sedimentos Pós-barreiras (Grupo Barreiras-Pós-Barreiras).

No Terciário, inicialmente ocorreu a sedimentação, predominantemente transgressiva, da Formação Pirabas. Esta formação é constituída por rochas carbonáticas depositadas durante o Mioceno Inferior (Ferreira & Francisco, 1988). Posterior a esta deposição, houve uma fase de regressão marinha responsável pela deposição dos sedimentos da Formação Barreiras. Segundo Araújo et al. (1998), tal formação corresponde a depósitos continentais sobrepondo rochas do embasamento cristalino, sedimentos cretáceos e terciários marinhos (Formação Pirabas), sendo constituído por argilas, silte e areia, podendo apresentar leitos de areias e conglomerados. Os sedimentos da Formação Barreiras apresentam um baixo grau de compactação, cores variadas (vermelho, amarelo e tonalidade esbranquiçada), nódulos e concreções de ferro formados *in situ*, responsáveis pelo aspecto mosqueado típico. Ainda segundo este autor, podem ser observados arenitos ferruginosos denominados de grês do Pará, *in situ*, e níveis de microconglomerados quartzosos.

Os Sedimentos Pós-barreiras têm como característica a presença de depósitos areno-argilosos, datados entre o Pleistoceno e o Holoceno (ROSSETI et al., 1994; COSTA et al., 1992). Tais sedimentos repousam sobre o Grupo Barreiras. Conforme Sá (1969) e Rossetti et al (1994), a separação entre estas duas seqüências é identificada através de uma discordância erosiva, que demarca o limite entre o Grupo Barreiras e os Sedimentos Pós-Barreiras, reconhecida regionalmente e, particularmente, nas falésias da ilha de Mosqueiro. Para Christofolletti (1980) a totalidade das costas e praias foi ou está sendo esculpida em função dos níveis marinhos do Quaternário recente. Corroborando com esse pressuposto, destaca-se a última transgressão marinha do início do Holoceno (transgressão Flandriana) como a responsável pela sedimentação atual das praias, várzeas e manguezais da ilha.

Os processos tectônicos, glácio-eustáticos e morfoclimáticos originaram duas unidades regionais de relevo, na ilha de Mosqueiro: Planalto Rebaixado da Amazônia e Planície Amazônica (BARBOSA, G. V.; RENNÓ, C. V.; FRANCO, E. M. S., 1974).

O Planalto Rebaixado da Amazônia é uma unidade de relevo de degradação, constituídos por sedimentos do Grupo Barreiras-Pós-Barreiras. Subdivide-se em unidades morfológicas menores, chamadas de Baixos Platôs e Tabuleiros, que abrangem a maior parte da ilha. Ao se aproximarem da linha de costa, estas sub-unidades formam escarpas erosivas ou falésias, com alturas entre 0,5 e 3,0 m.

A Planície Amazônica tem como característica a presença de superfícies topográficas de acumulação, relativamente planas a pouco inclinadas, desenvolvidas em cotas inferiores a 5 m e sujeitas à influência fluvial e tidal. Esta unidade representa, assim, áreas de acumulação de sedimentos holocênicos, que se distribuem ao longo da linha de costa ou nas margens dos canais, como leitos de inundação. Com relação ao desenvolvimento da respectiva unidade de relevo, Ab' Sáber (1986) alega que somente em condições tropicais e em uma área com forte sedimentação marinha e fluvial pode haver condições para o estabelecimento de tal tipo de morfologia. Nesta unidade desenvolvem-se as várzeas, os igapós e os manguezais. As duas primeiras são representativas das planícies de inundação dos cursos d'água: rios, furos e igarapés onde ocorrem depósitos aluviais holocênicos predominantemente argilosos. No que se referem aos manguezais, estes tem seu desenvolvimento atrelado às áreas de acumulação em planícies de maré, com depósitos argilosos e lodosos.

1.2.3 Fatores hidrológicos (marés e ondas) e dinâmica praial.

O litoral norte brasileiro sofre influência das ondas formadas a partir de ventos alísios, predominantemente de NE. Essas ondas apresentam, em geral, alturas abaixo de 1-1,5m em mar aberto. Na baía de Guajará, as ondas quebram com altura de 1m e períodos em torno de 8 segundos. Na Ilha de Mosqueiro, em situação de maré baixa, ocorrem pequenas ondulações, que dificilmente chegam a 0,3 m de altura, caracterizando um sistema relativamente tranquilo (PINHEIRO, 1987).

Na orla costeira da ilha de Mosqueiro as marés são semi-diurnas, apresentando um intervalo entre a preamar e a baixamar de 6h e 12min, aproximadamente. A amplitude de maré é

classificada como meso-maré com intervalo médio de 3,6m (DHN, 2001). As amplitudes mais elevadas, na maioria das vezes, coincidem com as marés de sizígia (datas das posições de lua cheia e lua nova), entretanto, as menores amplitudes coincidem com as marés de quadratura (posições de quarto minguante e crescente). Estima-se que, em ambientes dominados por meso e macro-marés, a hidrodinâmica e a mobilidade sedimentar da praia sejam alteradas com a variação da maré. Isto é, estes funcionam como importantes agentes de transporte de sedimentos na costa (SHORT, 1982. *Apud* HOEFEL, 1998).

Dentre os processos costeiros as correntes de marés destacam-se pela capacidade de movimentação de materiais pela costa. Para Pinheiro (1987) as correntes de maré têm velocidades médias mais altas nas marés de sizígia, na enchente, cerca de 1m da superfície de água, causando maiores impactos na morfologia praial e nas construções construídas próximas à praia. Em segundo plano destaca-se a atuação das correntes litorâneas resultantes da chegada de ondas à costa, que são responsáveis pelo transporte de grandes quantidades de sedimentos *cross-shore*, com menor influencia se comparada a corrente de maré.

Em relação à morfologia praial, a mesma sofre variação de acordo com a sazonalidade dos agentes e processos atuantes na zona costeira. Nas praias estuarinas, em eventos de maior energia, como o período chuvoso, há uma tendência ao predomínio da migração de sedimentos da praia para o estuário (*onshore/offshore*), reduzindo assim, o volume sedimentar das praias. Além disso, ocorre o aumento da granulometria, em virtude da retirada dos sedimentos mais finos, sobretudo, pelas ondas. Já em eventos de menor energia, como período seco, em geral ocorre o retorno desses sedimentos do estuário para o cordão praial (*offshore/onshore*), formando um sistema de cristas e calhas na face praial, engordando os perfis praias e aumentando o volume sedimentar, diminuindo o tamanho médio dos sedimentos. Apesar disso, na ilha de Mosqueiro, segundo EL-Robrini (2001) algumas praias (Ariramba, São Francisco, Marahu e Paraíso) não apresentam sazonalidade marcante, registrando episódios de perdas e ganhos de sedimentos indiferentes aos períodos do ano. Estas particularidades podem estar relacionadas a fatores como a variação da velocidade e orientação dos ventos, inclinação do trem de ondas, correntes longitudinais, a geometria da linha de costa, as correntes de marés, e a presença de estruturas como promontórios e rochas sedimentares.

A presença de promontórios nas praias estuarinas, como as localizadas na ilha em questão, exerce uma significativa influência nos processos hidrodinâmicos. Estas estruturas

acabam dispersando a energia das ondas e impulsionam os fluxos das correntes de maré. Acabam assim, influenciando a deposição sedimentar e, conseqüentemente, na evolução da linha de costa (NORDSTROM, 1992).

1.3) LOCALIZAÇÃO, CARACTERIZAÇÃO FISIAGRÁFICA E CONTEXTO SÓCIO-ESPACIAL DA PRAIA DO AREIÃO

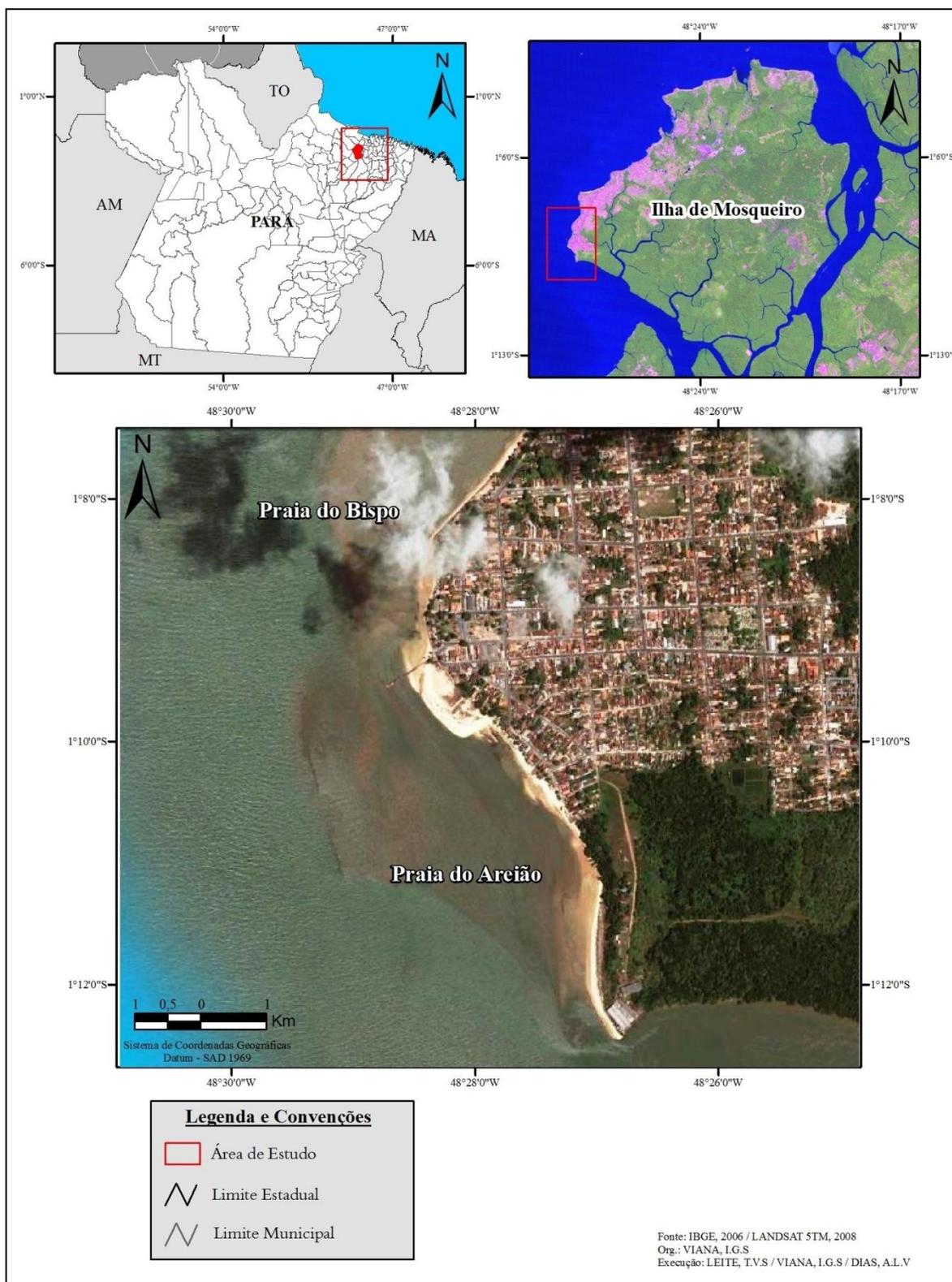
A praia do Areião está localizada na parte sudoeste da ilha de Mosqueiro (entre as latitudes 1° 09' 20.95'' e 1° 10' 30.70'' S, e as longitudes 48° 28' 19.37'' e 48° 28' 08.80'' O), dentro da região de influência da baía de Marajó, na sua margem direita, sob regime de mesomaré (2 a 4 m de amplitude). Caracteriza-se como sendo uma praia de enseada, ou seja, situa-se no interior de uma reentrância da costa da ilha (enseada), limitada longitudinalmente em parte por falésias e nas extremidades por promontórios ou pontões rochosos (**Figura 01**).

A praia do Areião, no que diz respeito aos seus aspectos fisiográficos, é um cordão arenoso, de idade holocênica, que se desenvolve em uma das enseadas da linha de costa da ilha de Mosqueiro. Os sedimentos que compõem este cordão arenoso são provenientes em parte do fundo da Baía de Marajó, portanto, caracterizando um ambiente deposicional estuarino. Outra parte está relacionada à erosão das falésias, neste caso, dos depósitos que compõem os sedimentos do Grupo Barreiras e do Pós-barreiras oferecendo, de maneira complementar, aporte sedimentar para a praia (El-ROBRINI, 2012, informação verbal).¹ Além disso, acredita-se que o revestimento das falésias por concreto (muros de arrimo) pode colaborar com a diminuição da contribuição das falésias para os sedimentos praias.

Próxima ao centro urbano, no bairro da Vila, a praia do Areião é consideravelmente frequentada e ocupada, ressaltando-se o uso residencial, comercial e portuário. Estas diferentes formas de uso e ocupação podem influenciar a morfologia praias, pelo fato de que as construções são instaladas sobre ou próximo à praia, neste último caso no baixo platô costeiro e na falésia. A ocupação se dá no sentido longitudinal por ruas paralelas à praia, muros, casario, bares, etc. No sentido transversal encontram-se ruas perpendiculares à praia, trapiche, rampa de embarque/desembarque, efluentes domésticos e comerciais, além do fluxo de pedestres, bicicletas e veículos automotores.

¹ El-Robrini, M. Informação prestada durante o seminário de qualificação da dissertação, realizado no dia 26/09/2012.

FIGURA 01: LOCALIZAÇÃO DA PRAIA DO AREIÃO (ILHA DE MOSQUEIRO-PA).



2) METODOLOGIA

2.1 LEVANTAMENTO BIBLIOGRÁFICO, DOCUMENTAL E CARTOGRÁFICO

O trabalho apresenta, em um primeiro momento, uma revisão e atualização bibliográfica. Sendo assim, reuniram-se publicações em simpósios, periódicos e trabalhos de pós-graduação versando sobre a temática da geomorfologia costeira e da dinâmica morfológica e sedimentar de praias, assim como, foram selecionados e revisados trabalhos de grande contribuição científica no que diz respeito ao estudo da paisagem como categoria de análise geográfica. Posteriormente, levantamentos documentais, cartográficos e de produtos de sensoriamento remoto são utilizados.

2.2 TRABALHOS DE CAMPO

Para a caracterização da morfologia da praia do Areião foram realizados cinco transectos topográficos transversais à praia, sendo estes denominados de perfis. Os cinco perfis foram monitorados ao longo do ano de 2011 nos meses de abril, julho, setembro e novembro nas sizíguas e com maré baixa. O método de levantamento topográfico do perfil transversal à praia (BIRKEMEIER, 1981), o qual foi o empregado no presente estudo, também foi utilizado em outros trabalhos na costa paraense (EL-ROBRINI 2001; ALVES, 2001; FRANÇA, 2003; BRAGA, 2009; VIANA, 2010). Esta técnica, também chamada de método Expedito de Levantamento Topográfico, consiste em levantamento rápido, preciso e com duas a quatro pessoas. Nos trabalhos de campo do referido estudo, uma pessoa era responsável pela leitura no nível de precisão e anotações na planilha, enquanto outra caminhava posicionando a mira graduada e a trena para as medições. Os instrumentos utilizados para o levantamento topográfico praias são os seguintes: nível de precisão (NIKON AX IS); tripé para o nível automático; trena de 100m; mira graduada (régua gravada de 5m) e bússola. Durante cada monitoramento topográfico houve a coleta de sedimentos em três pontos: 1) Zona de Pós-praia (ou Estirâncio superior), 2) Zona de Estirâncio (Intermaré) e 3) L.M.B (Linha de Maré Baixa).

2.3 TRABALHOS DE LABORATÓRIO

No que se refere ao tratamento dos dados coletados em campo, foram efetuados trabalhos em laboratório que consistiram no processamento dos perfis praias através do programa GRAPHER For Windows, versão 1.29 (2-D Graphing System), para a obtenção dos perfis topográficos em gráficos. As amostras arenosas foram submetidas aos seguintes processos: lavagem, secagem em estufa até 100 ° C e peneiramento. Para o peneiramento utilizou-se, de acordo com Suguio (1973), peneiras nos intervalos em mm de: >2,0 – 1,41 – 1,0 – 0,71 – 0,5 – 0,35 – 0,25 – 0,177 – 0,125 – 0,088 – 0,062 - <0,062. Após o peneiramento, para a extração dos dados, as amostras foram divididas e pesadas de acordo com os intervalos em mm. Em seguida, inseriram-se tais dados em planilhas do programa Sysgran 3.0. Como resultado, o referido programa gerou os seguintes parâmetros estatísticos: média, seleção, assimetria e curtose (Folk e Ward, 1957), os quais são interpretados para a compreensão da dinâmica sedimentar. Para fins de esclarecimento, destaca-se que as medidas de média granulométrica se dão inversamente proporcionais aos valores em *phi* (ϕ), ou seja, deve-se entender que quanto menor o valor de *phi* encontrado, maior será a granulometria dos sedimentos.

2.4 CRUZAMENTO DOS DADOS

Os dados extraídos são interpretados como elementos para a compreensão da estrutura e da fisiologia da paisagem, bem como para sua classificação taxonômica;

Trabalhos realizados anteriormente na área de estudo (VIANA, 2009) utilizando alguns dos citados procedimentos metodológicos, forneceram alguns dados como perfis topográficos e fotografias, os quais complementaram algumas interpretações para a elaboração da dissertação.

3) FUNDAMENTOS DA CIÊNCIA DA PAISAGEM EM GEOGRAFIA FÍSICA: A CONCEPÇÃO SISTÊMICA E A DIVISÃO TAXONÔMICA DA PAISAGEM.

3.1) O ESTUDO SISTÊMICO DA PAISAGEM E AS UNIDADES DE PAISAGEM

O presente estudo fundamenta-se no conceito de paisagem e das unidades de paisagem para compreender os fenômenos e relações existentes no espaço. Com isso, busca-se o dimensionamento em escalas, ou unidades de paisagem, relacionadas aos agentes e processos dinâmicos atuantes no tempo e no espaço na área de estudo. De acordo com Guerra e Marçal (2010) o dimensionamento da paisagem evolui para uma definição de unidade de paisagem, concebida hoje como uma orientação metodológica importante para os estudos e planejamentos ambientais. Para Bertrand (1971) a paisagem nos estudos geográficos deve ser compreendida como uma porção do espaço, onde é o resultado da combinação dinâmica, portanto instável, de elementos físicos, biológicos e antrópicos que, reagindo dialeticamente uns sobre os outros, fazem da paisagem um conjunto único e indissociável, em perpétua evolução. Ressalta-se a importância da abordagem sistêmica nos estudos da dinâmica morfológica e sedimentar de praias, haja vista a combinação de múltiplos agentes (entre os principais: marés, onda, vento, pluviosidade e ação antrópica) que desencadeiam processos como os de erosão, transporte e sedimentação. Sendo assim, o conhecimento do inter-relacionamento entre os elementos do sistema, entre tais elementos os agentes e os processos, levará ao conhecimento do funcionamento dinâmico e da estrutura do sistema. Portanto, para o presente trabalho, a atuação das marés, dos ventos, da pluviosidade e da ação antrópica, bem como os processos de erosão, transporte e sedimentação são elementos espacialmente constituintes da paisagem costeira da área de estudo.

A atuação de agentes e processos desencadeia uma dinâmica constante no sistema praiar, tanto temporal quanto espacialmente. Logo, a utilização do conceito de paisagem para estudar a dinâmica costeira da praia do Areião busca fundamentar uma compreensão integrada dos processos geomorfológicos, bem como visa à caracterização destes ao longo do tempo da pesquisa.

Para Muehe (1994), as praias podem ser caracterizadas como unidades de relevo que se encontram permanentemente em equilíbrio dinâmico. Isto significa que qualquer modificação nos

fatores e agentes controladores de sua dinâmica seja natural ou antrópica, pode influenciar diretamente na sua morfologia, ou seja, nos processos de transporte sedimentar. Seguindo a abordagem sistêmica, Bolós (1981) contribui afirmando que a paisagem, em sua abordagem sistêmica e complexa, será sempre dinâmica e compreendida como o somatório das inter-relações entre os elementos físicos e biológicos que formam a natureza e as intervenções da sociedade no tempo e no espaço, em constante transformação.

A taxonomia da paisagem de Bertrand (1971, *apud* Guerra e Marçal, 2010) estabelece seis níveis de dimensão escalar, que podem ser divididos em:

a) UNIDADES SUPERIORES:

- 1) Zona – corresponde à zonalidade planetária, definida pelo clima, biomas e megaestruturas. É definida como de 1ª grandeza e abrange áreas com mais de 10 milhões de km²;
- 2) Domínio – caracterizado por uma combinação de relevo e clima, onde define reagrupamentos maleáveis e diferentes, como, por exemplo, domínios alpinos e atlânticos. É uma unidade de 2ª grandeza com área entre 1 a 10 milhões de km²;
- 3) Região – situa-se no interior dos domínios e se define por um andar biogeográfico original; aplica-se tanto a conjuntos físicos, estruturais ou climáticos como pela sua vegetação. É uma unidade entre de 3ª grandeza e abrange áreas de 10 mil a 1 milhão de km² ;

b) UNIDADES INFERIORES:

- 4) Geossistema – resulta da combinação de um potencial ecológico (geomorfologia, clima, hidrologia), uma exploração biológica (vegetação, solo, fauna) e uma ação antrópica. Corresponde a dados ecológicos relativamente estáveis, que definem o potencial ecológico do geossistema. Caracteriza-se por uma homogeneidade fisionômica (não necessariamente), uma forte unidade ecológica e biológica, num complexo essencialmente dinâmico. É uma unidade de 4ª grandeza (de 10 a 10 mil km²);
- 5) Geofácies – corresponde a um setor fisionomicamente homogêneo, onde se desenvolve uma mesma fase de evolução geral do geossistema. 5ª grandeza, de 1 a 100 km²;

6) Geótopo – corresponde as menores formas. É a menor unidade geográfica homogênea diretamente discernível no terreno. É o refúgio de biocenoses originais. É uma unidade de 6ª grandeza (menos de 1km²).

3.2) O ESTUDO DA PRAIA DO AREIÃO NA PERSPECTIVA DA TAXONOMIA DA PAISAGEM

Propõe-se uma análise metodológica da praia do Areião, estudada enquanto unidade de paisagem, sendo esta ainda, uma composição de unidades em outras escalas inferiores de análise. Contudo, para o reconhecimento das diferentes unidades paisagísticas é primordial a utilização de uma abordagem sistêmica. Neste sentido, compreende-se que a praia do Areião e as unidades inferiores que a compõem apresentam estrutura, funcionamento e inter-relacionamento. Para Ab'Sáber (1969) a estrutura da paisagem é referente aos compartimentos e todas as formas de relevo observados em uma paisagem. Neste caso, a estrutura é analisada em uma perspectiva longitudinal tendo como indicadores a morfologia praial em planta e em perfil topográfico, a distribuição espacial dos dados de granulometria e das formas de uso e ocupação.

O funcionamento (fisiologia) procura compreender a dinâmica atual da paisagem. No respectivo trabalho, a análise da fisiologia da paisagem será efetuada considerando-se como indicadores físicos a variabilidade sazonal da morfologia e da granulometria, bem como sua relação com a atuação dos seguintes fatores: pluviosidade (variação do índice de chuvas), vento (variação da velocidade do vento), onda (inclinação do trem de ondas), maré (variação da amplitude de maré) e grau de erosão e sedimentação da linha de costa. A atuação destes fatores pode desencadear processos geomórficos como os de erosão, transporte e sedimentação. No que diz respeito aos indicadores sociais da fisiologia da paisagem serão observadas as flutuações populacionais (quantidade de visitantes e usuários das praias nos finais de semana, feriados e julho) e variabilidade do volume e da quantidade de efluentes e de resíduos sólidos.

O inter-relacionamento consiste na interação entre os processos dinâmicos e a morfologia resultante, partindo-se de uma perspectiva sistêmica. Entre unidades de paisagem de escalas diferentes (geofácies e geossistemas, por exemplo) podem-se identificar e caracterizar elementos conectivos entre estas escalas na paisagem. Sendo assim, neste estudo, a caracterização da

paisagem da área estudada é desenvolvida inter-relacionando tanto sua estrutura com a fisiologia, como unidades de grandezas diferentes propostas no trabalho.

Utilizando a paisagem como objeto de análise, na concepção de Sotchava (1977) a natureza passa a ser compreendida não apenas pelos seus componentes, mas através das conexões entre eles, não devendo restringir-se à morfologia da paisagem e às suas subdivisões, mas de preferência estudar sua dinâmica, sua estrutura funcional e suas conexões.

Tendo em vista o perfil transversal de uma praia, este pode ser subdividido em setores ou zonas morfológicas, relacionados com os processos formadores e modificadores particulares de cada zona morfológica. Souza *et al.* (2005) subdivide as zonas morfológicas em: Zona de Pós-praia; Zona de Estirâncio (Intermaré); Face litorânea (inframaré); Praia Subaérea; Zona de surfe e de arrebentação de ondas; e Zona próxima à praia. Em virtude das possibilidades da pesquisa, analisam-se os setores de Pós-praia e Estirâncio (Intermaré). **(Foto 1)**.

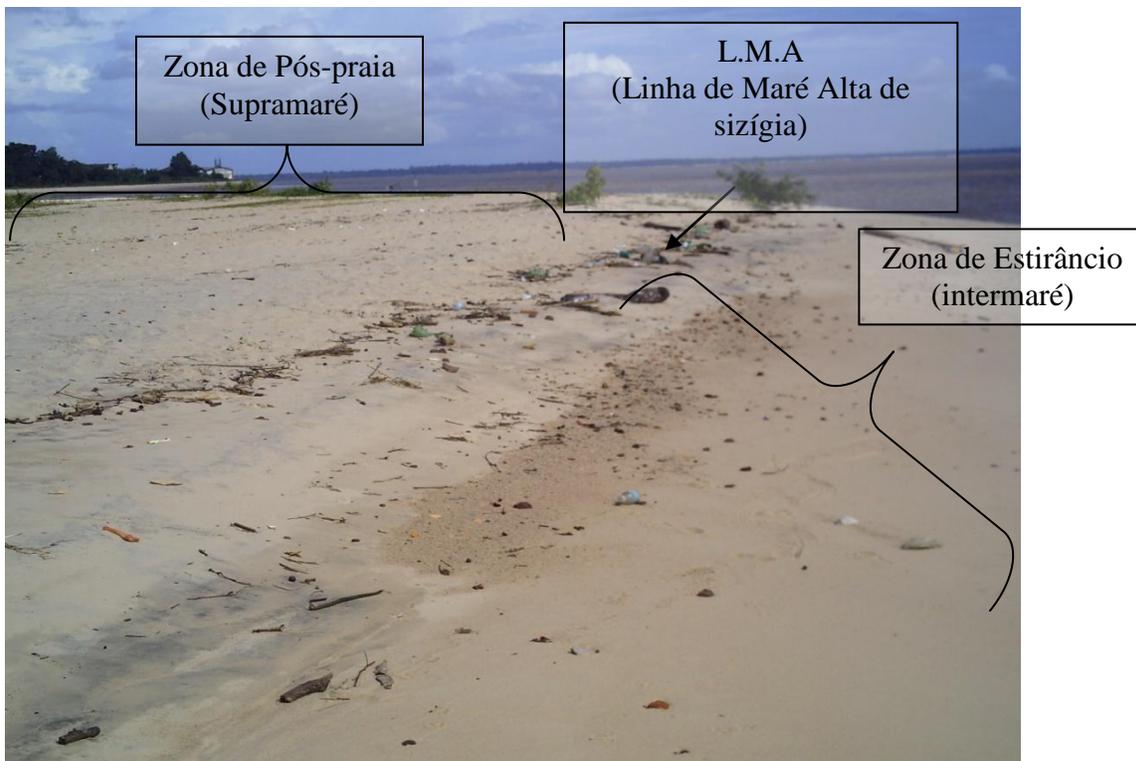


Foto 1: Setores ou zonas morfológicas da praia do Areião. (Foto: Ivan Viana/2009)

Seguindo a citada subdivisão, entendem-se os limites entre as zonas da seguinte maneira: a) **Zona de Pós-praia**: zona que se estende do nível da água na maré alta de sizígia (L.M.A), até a base de uma falésia, duna, terraço marinho, linha de vegetação permanente. Usualmente conhecida como supramaré por biólogos; b) **Zona de Estirâncio**: zona situada entre o nível do mar na maré alta

de sizígia (L.M.A) e o nível da água na maré baixa de sizígia. É denominada por biólogos de zona de intermaré.

Todavia, tendo em vista o arcabouço teórico - conceitual geográfico sobre o conceito de paisagem e coadunando com as concepções utilizadas no estudo, no respectivo trabalho, os setores morfológicos serão reinterpretados e considerados metodologicamente como componentes de unidades de paisagem, conforme as interpretações baseadas na taxonomia de Bertrand (1971).

3.2.1) A divisão taxonômica da praia do Areião

No presente estudo, a praia do Areião é conceituada como unidade de paisagem. Conforme a metodologia proposta por Bertrand (1971), a praia, seguindo essa perspectiva, será compreendida como um Geossistema. Este inserido na zona costeira da ilha de Mosqueiro. Com isso, os setores morfológicos (Pós-praia e Estirâncio), de acordo com as interpretações desenvolvidas, serão estudados como componentes das unidades de paisagem nas escalas de análise inferiores ao Geossistema (Geofácies ou Geótopo). Justifica-se tal classificação taxonômica, em virtude da pequena escala espaço-temporal, justificada pela dinâmica constante de forma sazonal. Ou seja, em uma pequena dimensão espacial, variações sazonais ou até mesmo diárias acontecem nestes setores. Ao longo de um ano, a variação entre período mais chuvoso (dezembro a maio) para o período menos chuvoso (junho a novembro), provoca mudanças nos indicadores físicos de dinâmica da paisagem, como a morfologia e a granulometria. Estes indicadores estão relacionados, sobretudo, a ação das marés (e amplitude de maré), dos ventos, das ondas e da ação antrópica, isto é, os agentes, bem como com os processos de erosão, transporte (incluindo o longitudinal) e sedimentação. Os agentes e processos supracitados são interpretados como elementos ou atributos da paisagem, sendo assim, interagem constantemente na dinâmica da mesma. Da mesma forma, na relação entre os indicadores físicos e antrópicos há uma dinâmica constante nestas unidades. Formações de estruturação antropogênica, como as formas de ocupação, os lançamentos de águas residuais, os canais e o trapiche, estabelecem uma reestruturação em relação à estruturação física pré-existente. Tais mudanças nos indicadores de fisiologia da paisagem, como a morfologia e granulometria, bem como as referidas reestruturações, puderam ser percebidas ao longo dos anos de 2009 e 2011, no decorrer dos

monitoramentos topográficos e das observações em campo nestes anos. Percebe-se assim, a pequena escala temporal da dinâmica, agindo sobre uma pequena dimensão espacial, possibilitando, no entender deste trabalho, a interpretação desses setores morfológicos em unidades de paisagem inferiores ao Geossistema.

Seguindo essa proposta metodológica, a praia do Areião, pode ser interpretada como um Geossistema. Os fatores, agentes e processos citados no texto são percebidos, na praia como um todo, em um intervalo de tempo maior que nos setores morfológicos, e são analisados levando em consideração uma maior abrangência espacial. Logo, segundo a escala taxonômica utilizada, é coerente que o sistema praiial seja analisado como uma unidade de paisagem superior aos Geofácies ou Geótopos (setores morfológicos).

Pela importância de estudar a dinâmica da praia do Areião de maneira sistêmica, e considerando a interação dos agentes e processos elucidados no texto que atuam na área de estudo, o presente trabalho utiliza-se de uma análise pautada no conceito de paisagem.

Por se tratar de um estudo em uma escala de detalhe, os trabalhos de campo através dos monitoramentos topográficos e as coletas de dados ao longo do andamento do trabalho, possibilitam uma interpretação mais detalhada da estrutura em uma perspectiva longitudinal (utilizando como indicadores a morfologia praiial em planta e em perfil topográfico, os dados de granulometria dos sedimentos e a distribuição espacial das formas de uso e ocupação), do funcionamento (tendo como indicadores físicos a variabilidade sazonal da morfologia e granulometria, bem como sua relação com a atuação dos seguintes fatores: pluviosidade, vento, onda, maré, presença de vegetação e grau de erosão e sedimentação da linha de costa), os indicadores sociais da fisiologia da paisagem (como: as flutuações populacionais e a variabilidade do volume e da quantidade de efluentes e resíduos sólidos) e do inter-relacionamento (estrutura com a fisiologia e entres as unidades de paisagem), ou seja, da fisiologia da paisagem da área de estudo. Acredita-se que a fisiologia da paisagem estudada a partir das unidades de paisagem, fornece de maneira mais sistemática informações no que diz respeito à dinâmica da praia.

A classificação dos setores morfológicos e das praias em unidades de paisagem distintas (nas escalas do Geofácies e Geossistema) se dá devido ao objetivo de entender as variações de dinâmica praiial ao longo do espaço e do tempo. Ou seja, compreende-se que nas escalas do Geofácies os indicadores físicos e antrópicos da fisiologia, bem como suas interações,

manifestam-se em uma escala temporo-espacial de forma diferenciada, do que na escala do Geossistema.

4) ESTRUTURA DA PRAIA DO AREIÃO: DISTRIBUIÇÃO ESPACIAL E PERSPECTIVA LONGITUDINAL

4.1) ELEMENTOS PARA O ENTENDIMENTO DA ESTRUTURA DA PAISAGEM DA PRAIA DO AREIÃO

Seguindo a proposta metodológica do trabalho, este item, apresenta alguns elementos que servirão para compreender a estrutura da paisagem da área estudada. Como foi apontada no item 3 a estrutura da paisagem está relacionada às feições e aos compartimentos discerníveis observados em uma paisagem. Neste caso, a estrutura da paisagem da praia do Areião é analisada seguindo indicadores em uma perspectiva longitudinal (ou em planta). Nesse aspecto, são utilizados alguns critérios de classificação de orlas estabelecidos pelo Projeto Orla (MMA, 2002). Para o citado projeto a orla foi pensada com um espaço de planejamento e gestão. Além disso, a caracterização de tipos de orla visa o detalhamento da zona costeira com foco em realidades espaciais dentro, inclusive, de municípios. Sendo assim, a orla:

Cobriria parte específica da zona costeira, isto é, a área de contato imediato terra/mar e de interface de processos terrestres e aquáticos, sendo, portanto, a borda marítima, estuarina ou lagunar da zona costeira e tendo por escala cartográfica de representação adequada a de 1:5.000, no máximo (PROJETO ORLA, 2004, p. 6).

As praias compõem as orlas, estando dentro destas. Com isso, ao se compreender que existem diferentes tipos de orla na área estudada, pode-se propor uma compartimentação da estrutura da praia levando em consideração as diferentes características dos trechos da orla em questão, que indubitavelmente influenciam na praia. O projeto orla estabelece tipos de orla que buscam cobrir a variedade de orlas existente na costa brasileira. Seguem-se para isso, duas tipologias de caracterização. Na primeira tipologia o enfoque se dá, sobretudo, na forma da orla, sua posição e suas características físicas. Distinguem-se então: orla abrigada, orla exposta e orla semi-abrigada. Na segunda tipologia o enfoque baseia-se, principalmente, no que diz respeito ao uso e ocupação da orla, fornecendo indicações de âmbito socioeconômico. Neste sentido, sintetizam-se quatro tipos genéricos de orla: orla urbanizada, orla em processo de urbanização, orla com urbanização consolidada e orla de interesse especial.

A aplicação das duas tipologias, bem como a combinação delas, levou a caracterização de 12 tipologias, entre elas, por exemplo: orla abrigada urbanizada, orla exposta não urbanizada, orla semi-abrigada em processo de urbanização, etc.

Não obstante, este estudo correlaciona a citada classificação de tipologias de orla com parâmetros de granulometria (tamanho dos sedimentos predominantes e grau de seleção destes) e parâmetros morfológicos, tais como: a média de largura e gradientes praias; e forma da praia em planta e dos perfis topográficos. Tal correlação visa entender de maneira mais sistemática os fenômenos que estão ligados à relação da praia com a orla, sendo assim, fundamenta também uma melhor compreensão da estrutura da praia, bem como contribui para a proposta de compartimentação.

Acredita-se que os dados extraídos em campo, como a granulometria e os parâmetros morfológicos, podem contribuir, de forma importante, para subsidiar uma compartimentação da estrutura da paisagem da praia do Areião. Tais dados apontam para algumas características físicas da área pesquisada, entre estas: os pontos de erosão e acreção, bem como apontam o provável sentido do trânsito sedimentar longitudinal. Com isso, acredita-se que, o cruzamento da proposta metodológica do Projeto Orla com as interpretações dos dados extraídos em campo, pode subsidiar o entendimento da estrutura da paisagem.

Todavia, para serem identificados os compartimentos na praia, bem como o arranjo estrutural da paisagem, serão efetuadas também análises qualitativas. Tais análises visam identificar possíveis implicações na estrutura física (preexistente) da paisagem. Nas análises qualitativas foram observados na praia do Areião, de maneira longitudinal, os seguintes parâmetros: a presença ou não de pós-praia; largura e gradiente do estirâncio; a presença e proximidade de construções perpendiculares e paralelas à linha de costa; a presença de efluentes domésticos; a presença e características da vegetação; a destruição de construções; e a granulometria dos sedimentos (e o grau de seleção médio).

De maneira complementar as análises qualitativas elucidadas no parágrafo anterior, foram exploradas fotografias aéreas oblíquas para identificar possíveis relações com os indicadores ou parâmetros citados anteriormente. Para tanto, os seguintes aspectos são trabalhados: posição da arrebentação em relação à linha de costa; desvio das ondas na altura das ilhas, ilhotas e promontórios; locais com indicadores visuais de erosão e acumulação; e sentido provável do trânsito sedimentar.

Importante enfatizar que, a busca da compartimentação da praia do Areião, não tem por finalidade a compreensão da estrutura da paisagem de maneira fragmentada. Na realidade, parte-se do pressuposto que o estudo da estrutura da paisagem revela arranjos espaciais dinâmicos e interativos no tempo e no espaço. Além disso, na concepção do presente estudo, o inter-relacionamento entre a estrutura da paisagem (e os possíveis compartimentos identificados) e fisiologia (funcionamento dos elementos da paisagem como: os agentes e processos costeiros) possibilitará a caracterização de unidades de paisagem. Ou seja, a compartimentação que revela o arranjo estrutural da paisagem é fundamental para subsidiar o estudo das paisagens. Entretanto, ressalta-se que os compartimentos propostos no subitem posterior não são as unidades de paisagem. Na realidade, como já foi exposto, a caracterização desses compartimentos sustenta o entendimento da estrutura da paisagem. Nesse sentido, o posterior cruzamento com a dinâmica dos elementos atuantes na paisagem levará, efetivamente, a se estabelecer uma classificação de unidades de paisagem da praia do Areião de forma mais coerente com a realidade. A classificação em unidades tem por finalidade entender de forma mais pontual, ou seja, em diferentes níveis escalares (no tempo e no espaço), a manifestação dos elementos formadores das paisagens.

4.2) A COMPREENSÃO DA ESTRUTURA DA PAISAGEM POR MEIO DA COMPARTIMENTAÇÃO

Neste momento, almeja-se mostrar a estrutura da paisagem da área de estudo. Para tanto, utiliza-se das análises dos dados coletados em campo, revelando, portanto, as interpretações dos mesmos. Logo, baseia-se no cruzamento dos resultados das interpretações dos seguintes critérios ou parâmetros:

- a) Critérios ou parâmetros físicos da estrutura da paisagem: distribuição espacial longitudinal da morfologia (média das larguras e gradientes praias, e forma da praia em planta e dos perfis topográficos), granulometria (tamanho médio dos sedimentos predominantes e grau de seleção destes) da praia do Areião; e a definição de setores erosivos e acrecionais;

- b) Critérios ou parâmetros sociais da estrutura da paisagem: distribuição espacial das formas de uso/ocupação da praia do Areião; localização e densidade (quantidade) das construções perpendiculares à linha de costa (LC), localização e densidade (quantidade) das construções paralelas à LC; localização e densidade (quantidade) de efluentes urbanos; localização e densidade (quantidade) localização e densidade (quantidade) das construções destruídas pelos agentes costeiros; localização dos setores mais frequentados e mais ocupados; e descrição dos tipos de uso/ocupação ao longo da praia.

Como já foi apontado, na compartimentação, tais critérios são complementados com a identificação de tipologias de orla (utilizando a base metodológica do Projeto Orla), haja vista que a praia faz parte da orla costeira e o processo de uso e ocupação da orla, na maioria dos casos, provoca alterações nos processos físicos atuantes no ambiente praiial. Sendo assim, a definição de tipologias tem o intuito de apontar possíveis estratégias de uso e ocupação que respeitem as características ambientais da praia. Seguindo às diretrizes do Projeto Orla, Moraes (2011) no quadro geral da orla mosqueireense, identificou quatro tipologias de orla, sendo elas: abrigada com urbanização consolidada; semi-abrigada não urbanizada; semi-abrigada com urbanização consolidada; e exposta com urbanização consolidada. No que tange a área da praia Areião, apenas não foram encontradas características referentes à orla exposta com urbanização consolidada.

A orla abrigada com urbanização consolidada caracteriza-se por ser protegida da ação direta de agentes costeiros, tais como: correntes de maré, ventos e ondas. No caso específico da praia do Areião essa proteção é gerada devido à presença do Trapiche da Vila. Já a orla semi-abrigada não urbanizada caracteriza-se pela alternância entre trechos protegidos e desprotegidos frente à atuação dos agentes costeiros. No que se refere ao uso e ocupação, praticamente não existem construções urbanas na orla. A orla semi-abrigada com urbanização consolidada também apresenta a alternância entre setores protegidos e desprotegidos. Contudo, diferentemente da orla semi-abrigada não urbanizada, observa-se o adensamento de construções, edificações e equipamentos urbanos. (MORAES, 2011).

Além do que já foi colocado, o cruzamento com as análises qualitativas (presença ou não de pós-praia; largura e gradiente do estirâncio; presença e proximidade de construções perpendiculares e paralelas à linha de costa; presença de efluentes domésticos; a presença e

características da vegetação; e a destruição de construções) contribui, significativamente, para se caracterizar uma compartimentação da praia do Areião em uma perspectiva longitudinal, seguindo então, as concepções teóricas e conceituais do estudo da estrutura da paisagem.

A praia do Areião (em planta) possui setores côncavos e convexos alternados, indicando que setores erosivos e acrecionais se alternam a curtas distâncias (menos de 300 m) um do outro. Isso indica a diversidade de processos que se alternam ao longo da praia e que condicionam a sua estrutura

Na área de estudo, há quatro compartimentos com características distintas. Tais compartimentos receberam nomenclaturas com a seguinte ordem: Compartimento I, II, III e IV.

A) COMPARTIMENTO I

O primeiro compartimento está localizado na porção norte da praia, aproximadamente entre as latitudes $1^{\circ}09'43.57''$ e $1^{\circ}09'54.46''$ S e entre as longitudes $48^{\circ}28'26.72''$ e $48^{\circ}28'26.12''$ O. Localiza-se a montante do trapiche perpendicular à linha de costa (**foto 1**). Este compartimento está inserido na tipologia de orla semi-abrigada com urbanização (MORAES, 2011). O fator que a diferencia da orla semi-abrigada não urbanizada, é justamente o adensamento de construções urbanas. Destaca-se a presença de muros de arrimo em toda sua extensão. Estes são intervenções antrópicas nas falésias (limite do baixo platô com a praia), haja vista que suas escarpas são cobertas por concreto. Tais muros funcionam como elementos de proteção da orla contra os efeitos erosivos das ondas, as quais chegam com grande energia a essas construções. Devido a essas obras de engenharia, acredita-se que a configuração da orla tem se mantido, haja vista que estes muros de arrimo, impedem o contato das ondas com as falésias sedimentares presentes na área. É mantida assim a estabilidade da linha de costa, evitando danos, sobretudo, às residências e aos pequenos bares construídos no baixo platô, nas proximidades da praia.

Embora seja identificada uma situação de proteção do platô e da falésia, neste primeiro compartimento, observa-se que na praia, predomina um processo erosional, sobretudo, nas proximidades dos muros. Os dois perfis topográficos denominados de 1 e 2 monitorados na praia evidenciam essa dinâmica. Tal situação erosiva é comprovada pela ausência do pós-praia nos dois perfis (**Figuras 2 e 3**). Além disso, observando os indicadores granulométricos, constata-se

que, nesse compartimento, levando em consideração as coletas em toda a extensão da praia, há um maior tamanho médio dos sedimentos na porção superior dos perfis (estirâncio superior), sendo de 1,64 ϕ (areia média) no perfil 1 e 1,66 ϕ (areia média) no perfil 2. Isso pode ser indicativo de erosão, justificado pelo poder erosional das ondas nas proximidades da linha de costa. Evidencia-se então, a importância das obras de engenharia (muros de arrimo) na estabilização da linha de costa. Entretanto, o revestimento em concreto do baixo platô e falésia reduz a contribuição sedimentar para a praia. Logo, o baixo estoque arenoso da praia não diminui a energia das ondas, sobretudo durante as sizígias e nos meses que apresentam as maiores médias pluviométricas.

Outro indicador desse processo erosivo é a concentração de seixos e grânulos de arenito ferruginoso, sobretudo, na porção inferior do perfil 1, decorrente da retirada de sedimentos finos pelos processos erosivos atuantes. Acredita-se que essa dinâmica diferenciada em relação ao compartimento subsequente (compartimento II), onde se localiza o trapiche da Vila, é devido à ação das ondas, que arrebentam com mais energia e inclinação. Por ter sido construído sobre pilares, o trapiche não bloqueia a passagem do trem de ondas. Ao contrário, diminui sua energia, ocasionando acreção, sobretudo a jusante do mesmo.

No Compartimento I, as ondas chegam com maior energia, desencadeando a erosão. Além disso, observando as fotos oblíquas, percebe-se que o trem de ondas chega à praia de maneira inclinada, demonstrando um provável trânsito sedimentar longitudinal na direção noroeste para sudeste (**foto 2**). Pode-se justificar essa dinâmica pela redução gradativa do tamanho médio dos sedimentos de maneira longitudinal. Por exemplo, no estirâncio superior, ocorre o aumento nos valores em ϕ (phi), ou seja, diminuição do tamanho médio dos grãos (1,64, 1,66, 1,89, 1,96 e 2,33 ϕ). Essa diminuição do tamanho médio dos sedimentos pode indicar, assim como a inclinação das ondas, a direção do trânsito sedimentar.

A geometria desse compartimento corrobora com os indicadores topográficos e granulométricos. A forma aproximadamente côncava deste compartimento praiial, observado em planta, indica o predomínio dos processos erosivos.

Segundo o que foi exposto, compreende-se que este primeiro compartimento caracterizado na praia do Areião possui certas particularidades. A caracterização da orla na tipologia de orla semi-abrigada com urbanização consolidada mostra-se coerente. Isto pelo fato de que, apesar dos processos erosivos predominantes, principalmente os atuantes na praia, a

estabilidade da orla é mantida devido às intervenções antrópicas consolidadas. Para fins de planejamento, o acompanhamento da estabilidade gerada pelas construções é fundamental para evitar transtornos à população, haja vista, que muitas residências estão localizadas nas proximidades das falésias (algumas com distâncias menores que 10 metros em relação às falésias).

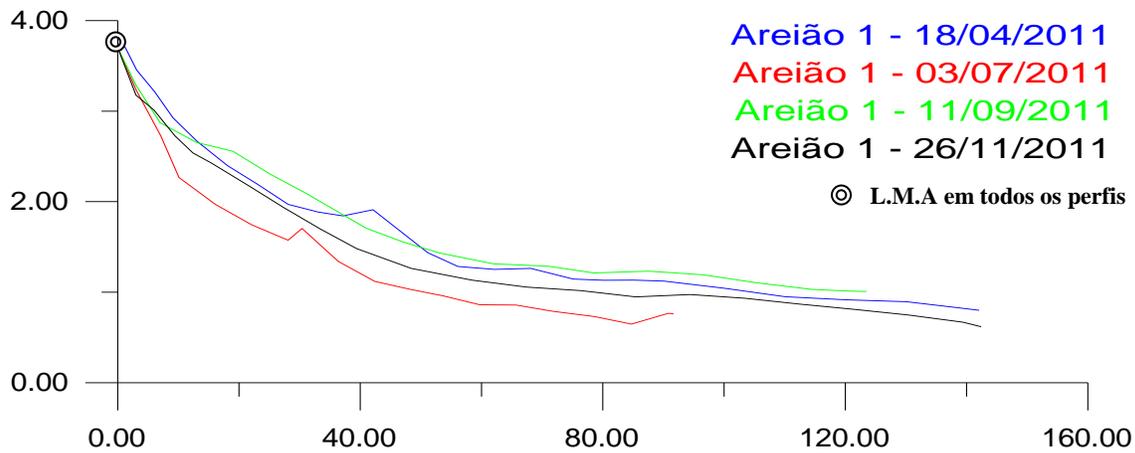


Figura 2: Perfil topográfico 1 na praia do Areião (referente ao compartimento I).

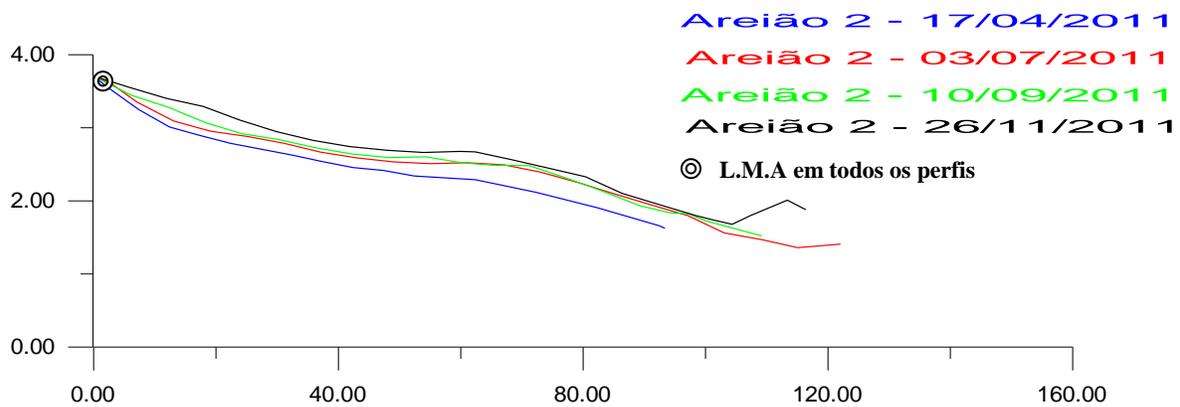


Figura 3: Perfil topográfico 2 na praia do Areião (referente ao compartimento I)

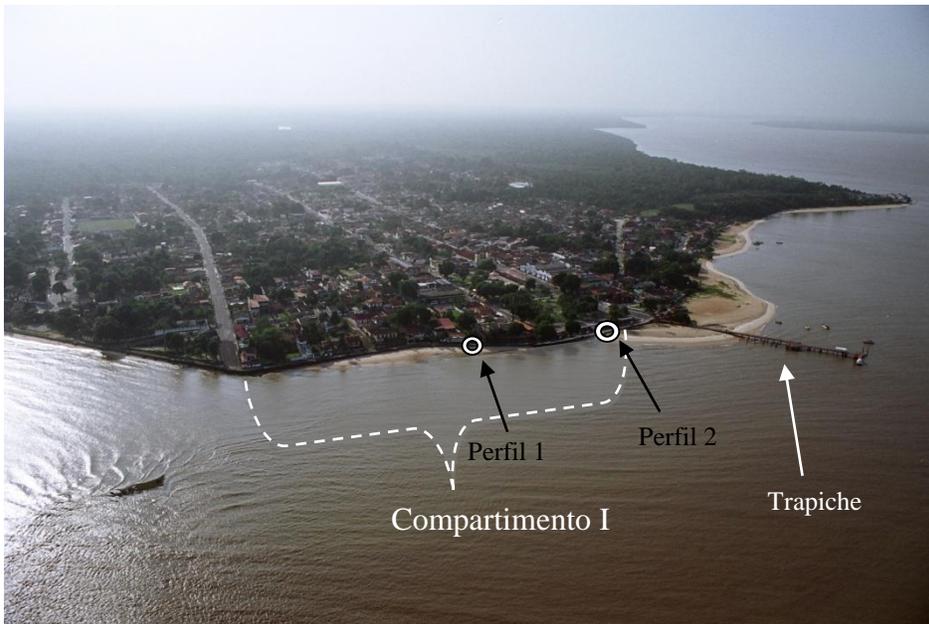


Foto 1: Localização do compartimento I a montante do trapiche. (Foto: Projeto Orla, 2006)



Foto 2: Inclinação predominante das ondas. (Foto: Projeto Orla, 2006)

B) COMPARTIMENTO II

O compartimento II localiza-se aproximadamente entre as latitudes $1^{\circ}09'54.46''$ e $1^{\circ}09'59.88''$ S e longitudes $48^{\circ}28'21.53''$ e $48^{\circ}28'26.12''$ O. Abrange uma porção da praia (seguindo de N para S) que vai das proximidades do trapiche, até o limite onde se configura uma reentrância na praia do Areião (**Foto 3**). Os Perfis 3 e 4 são representativos deste compartimento II.

Tal compartimento apresenta-se sob forte influencia antrópica, com aspectos urbanísticos que indicam um alto grau de ocupação e usos diversos, fazendo parte da orla abrigada com urbanização consolidada. Atribui-se essa proteção à presença do trapiche da Vila.

A proximidade com o Terminal Fluvial de Mosqueiro (trapiche da Vila) (**Foto 4**) favorece o acúmulo sedimentar nesse setor, pelo fato de que a presença dessa construção perpendicular à linha de costa, associada à inclinação da arrebentação (**Foto 2, página 25**), diminui a energia das ondas na maré alta, gerando uma faixa de proteção, ocasionando então, acreção neste setor, justificando a forma predominantemente convexa dos perfis topográficos praias (**Figura 4 e 5**), assim como a convexidade em planta (geometria).

Outro fator que justifica o processo acrecional é a granulometria. Os dados mostram que, em relação ao Compartimento I, há uma diminuição do tamanho médio dos grãos, principalmente, no pós-praia e estirâncio, sendo: 1,89 ϕ (areia média) na pós-praia; 1,75 ϕ (areia média) no estirâncio e 1,23 ϕ (areia média) na linha de maré baixa (L.M.B) no perfil 3; e 1,96 ϕ (areia média) no pós-praia, 1,99 ϕ (areia fina) no estirâncio e 0,02 ϕ (areia muito grossa) na L.M.B no perfil 4, indicando assim, o predomínio da acreção, além de um provável trânsito sedimentar. O predomínio de sedimentos de granulometria mais grossa na L.M.B do perfil 4 (0,02 ϕ) pode estar relacionada ao início da influencia dos processos erosivos que atuam no compartimento subsequente (compartimento III). Contudo, os processos que influenciam o compartimento III serão ilustrados mais adiante no transcorrer do texto.

Além da granulometria e da forma dos perfis 3 e 4, há ainda outros indicadores que podem ser elucidados para comprovar a situação acrecional no compartimento II. Os perfis 3 e 4 apresentam as mais largas e suaves zonas de pós-praia. O perfil 3 tem zona de pós-praia com largura média de 58 m e gradiente de 1:292. O perfil 4 tem zona de pós-praia com largura média de 92 m e gradiente de 1:170. Com isso, percebe-se a mudança de situação em relação aos perfis 1 e 2 e, conseqüentemente, ao compartimento I. Ou seja, mudança do predomínio da erosão no compartimento I para acreção no compartimento II.

Para o presente trabalho, o trapiche, levando em consideração a interpretação dos dados, acaba se constituindo como um agente (ou elemento da estrutura da paisagem) de proteção da orla, protegendo as estruturas urbanas da ação dos agentes costeiros. Além disso, essa construção pode se constituir em uma barreira para o transporte de sedimentos na maré vazante, também ocasionando acreção.

Um efluente urbano, presente neste compartimento, além de transportar poluentes, altera a morfologia da praia e a dinâmica sedimentar (**Foto 5**). Por outro lado, a presença de um pequeno ancoradouro contribui para o acúmulo de dejetos sólidos e líquidos, devido aos despejos decorrentes da lavagem dos barcos de pesca.

A caracterização desse trecho da orla como abrigada e urbanizada leva a algumas constatações fundamentais, sobretudo, no que diz respeito ao ordenamento territorial. Esta porção da orla não apresenta danos consideráveis das estruturas urbanas e da vegetação em contato com a praia. Acredita-se que essa proteção é gerada pela presença de uma estrutura construída pela ação antrópica (trapiche), ou seja, a interferência frente aos processos naturais é inevitável. No presente contexto, acredita-se que tal estrutura ocasiona sedimentação no compartimento II, e acaba gerando uma faixa de proteção da orla. Ainda é conhecido na literatura que em alguns casos uma alteração desse tipo, pode desencadear, no entorno da área, processos erosivos a montante ou a jusante. No presente estudo acredita-se que processos erosivos, ligados à construção do trapiche, vêm afetando a dinâmica em outros compartimentos da área de estudo.



Foto 3: Compartimento II da praia do Areião (Foto: Projeto Orla, 2006).



Foto 4: Trapiche da Vila localizado na praia do Areião (Foto: Ivan Viana, Abril/2009)



Foto 5 : Canal decorrente do escoamento das águas de um efluente presente no compartimento II. Ao fundo, o trapiche perpendicular à linha de costa (Foto: Ivan Viana, Abril/2009)

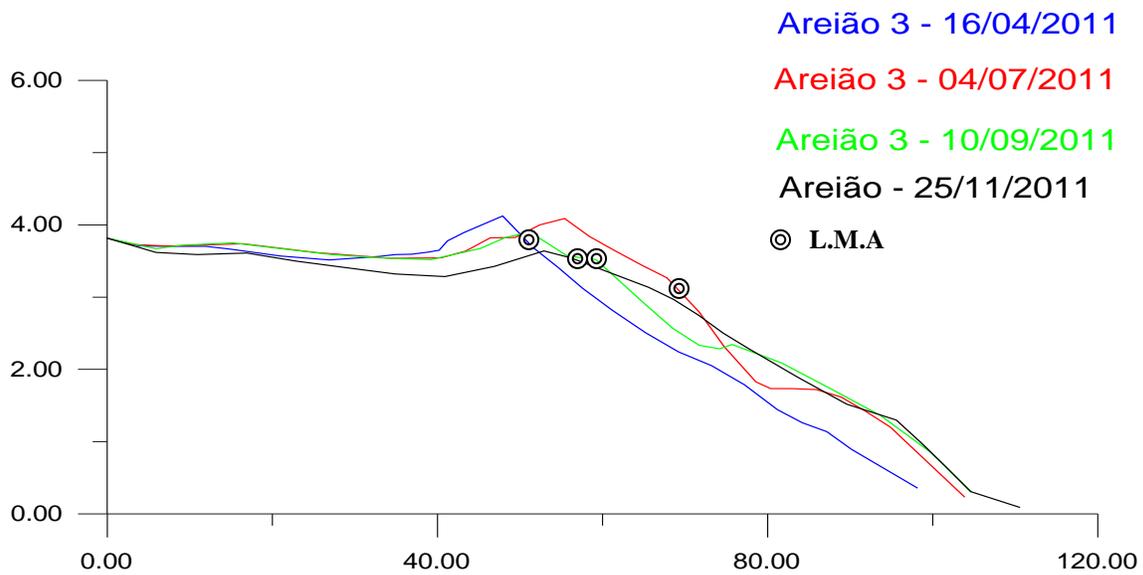


Figura 4: Perfil topográfico 3 da praia do Areião (referente ao compartimento II)

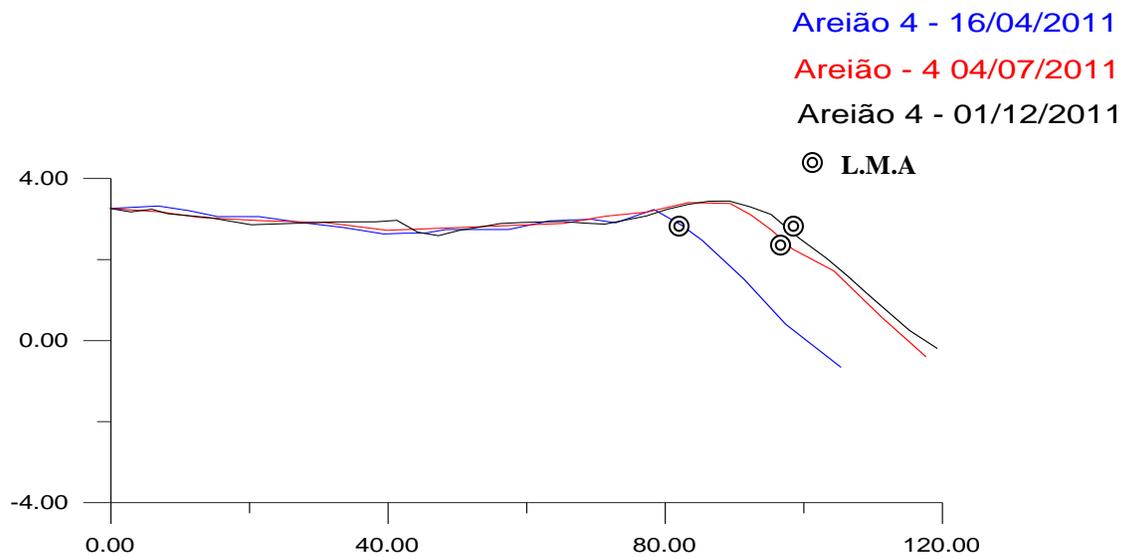


Figura 5: Perfil topográfico 4 da praia do Areião (referente ao compartimento II)

C) COMPARTIMENTO III

No compartimento III, localizado entre as latitudes $1^{\circ}09'59.88''$ e $1^{\circ}10'09.69''$ S e as longitudes $48^{\circ}28'13.66''$ e $48^{\circ}28'21.53''$ O, encontram-se características de orla semi-abrigada com urbanização consolidada.

Não há monitoramento através de perfil topográfico deste compartimento. Para a sua caracterização, foram adotados os seguintes indicadores: a geometria, a interferência antrópica e a dinâmica física.

Quanto à geometria (perspectiva em planta), apresenta contornos irregulares acentuadamente recurvados ou côncavos, sobretudo na sua parte norte. Nesta parte, forma-se uma reentrância no arco praial (**foto 6**), que pode estar relacionada a dois fatores de caráter antrópicos: a extensão do trapiche e o volume de efluentes urbanos. A posição da reentrância praial (trecho fortemente côncavo) coincide com a porção terminal da zona acrecional do compartimento II, que é a zona de proteção gerada pela posição e extensão do trapiche, em relação ao ângulo de arrebentação (**Foto 7**). Ou seja, o processo erosivo que forma a concavidade (reentrância) pode estar relacionado à ação das ondas que difratam no trapiche e ganham outra direção e maior energia na arrebentação. A ação das ondas, livre de influência do trapiche, torna-se mais efetiva na esculturação da praia, originando um trecho muito côncavo e erosivo sucedido por outro convexo e acrecional a uma distância de aproximadamente 200 m. Tais indicadores levam ao entendimento de que este compartimento apresenta, em toda a sua extensão, trechos erosionais e acrecionais alternados.

Nos trechos erosivos, ocorrem bancos de cascalho (calhaus, seixos e grânulos de arenito ferruginoso), no estirâncio médio e inferior, e falésias no limite entre a praia e o baixo platô (**Foto 8**). O banco de cascalho pode ser consequência da retirada dos sedimentos arenosos (quartzosos) pelas ondas.

Persistindo essa tendência, é possível que ocorram prejuízos às propriedades situadas na linha de costa podendo afetar, também, as estruturas das residências construídas na orla.

No sentido sudoeste, a jusante da reentrância encontram-se pequenas falésias com no máximo 2,5 m, que estão protegidas por muros de arrimo. Na parte frontal dessas estruturas existem palmeiras que tiveram suas estabilidades comprometidas em decorrência dos processos costeiros atuantes (**Foto 9**). Além disso, observou-se que parte desses muros já apresentam avarias, mostrando pontos de desestabilização.

É correta a inclusão do compartimento III na tipologia de orla semi-abrigada com urbanização consolidada (MORAES, 2011), apesar de ocorrer uma situação atípica relacionada à interferência do trapiche nos processos físicos da praia. Além disso, apesar do predomínio dos

processos erosivos, intercalam-se os processos deposicionais, gerando trechos de acumulação de sedimentos lamosos.



Foto 6: Compartimento III da praia do Areião (Foto: Projeto Orla, 2006)



Foto 7: Área de proteção gerada pelo trapiche. A jusante desta área, percebe-se o setor erosional, indicado pela reentrância praial acentuadamente côncava, sucedido por um setor deposicional caracterizado pela geometria convexizada (Foto: Projeto Orla, 2006).



Foto 8: No lado esquerdo da fotografia observa-se o banco de cascalho característico dos setores erosionais. Ao fundo notam-se obras de proteção contra a erosão nas residências localizadas sobre a falésia e pós-praia (Foto: Ivan Viana, Maio/2011)



Foto 9: Em primeiro plano observa-se o banco de cascalho e o muro de arrimo destruído pelos processos erosionais. Ao fundo, palmeiras que foram também afetadas por tais processos (Foto: Ivan Viana, Maio/2011)

D) COMPARTIMENTO IV

O compartimento IV está situado ao sul do compartimento III, entre as latitudes $1^{\circ}10'09.69''$ e $1^{\circ}10'29.65''$ S e as longitudes $48^{\circ}28'08.86''$ e $48^{\circ}28'13.66''$ O (**Foto 10**). Neste

compartimento foi monitorado um perfil topográfico (Perfil 5) para mostrar alguns indicadores morfológicos (**Figura 6**).

Foram registrados apenas pequenos danos às construções e à vegetação em contato com a praia, por isso, é também uma faixa da orla protegida dos efeitos da erosão. Em relação ao uso e ocupação, observa-se uma baixa densidade de construções. A ocupação se dá, basicamente, pela presença de uma fazenda nas proximidades da praia. Todavia, existe uma fábrica de borracha desativada que teve sua estrutura parcialmente afetada.

Nos trabalhos de campo observou-se que há uma diminuição de energia das ondas, se comparado com os compartimentos anteriores, indicando predomínio da deposição sedimentar. Essa deposição pode ser evidenciada também, pela granulometria fina dos sedimentos, com o predomínio de areia muito fina, areia fina e silte e argila. Os dados gerados pela análise granulométrica revelam que o Perfil 5 apresenta as menores médias de tamanho dos grãos (em ϕ), sendo: 2,33 ϕ (areia fina) no estirâncio superior, 2,63 e 3,72 ϕ (areia muito fina) no estirâncio médio, e silte e argila no estirâncio inferior. A presença do banco lamoso impediu o monitoramento topográfico desta parte do perfil (**Foto 11**).

Os indicadores granulométricos da praia, associados com a ocupação rural da orla, com a manutenção da cobertura vegetal e a baixa intensidade da erosão, corroboram a situação de estabilidade física e o predomínio de processos deposicionais em decorrência da baixa energia das ondas (**Foto 12**).

O compartimento IV enquadra-se na tipologia de Orla abrigada não urbanizada (MORAES, 2011), cujas características são: planícies lamosas, sedimentos de granulometria fina (areia fina e muito fina, silte e argila) e praias com perfil côncavo.

Observa-se assim, que os dados mostrados deste compartimento evidenciam a predominância de alguns elementos que revelam ser coerente a associação entre o compartimento IV com a tipologia de orla abrigada sem urbanização.



Foto 10: Compartimento IV da praia do Areião (Foto: Projeto Orla, 2006).

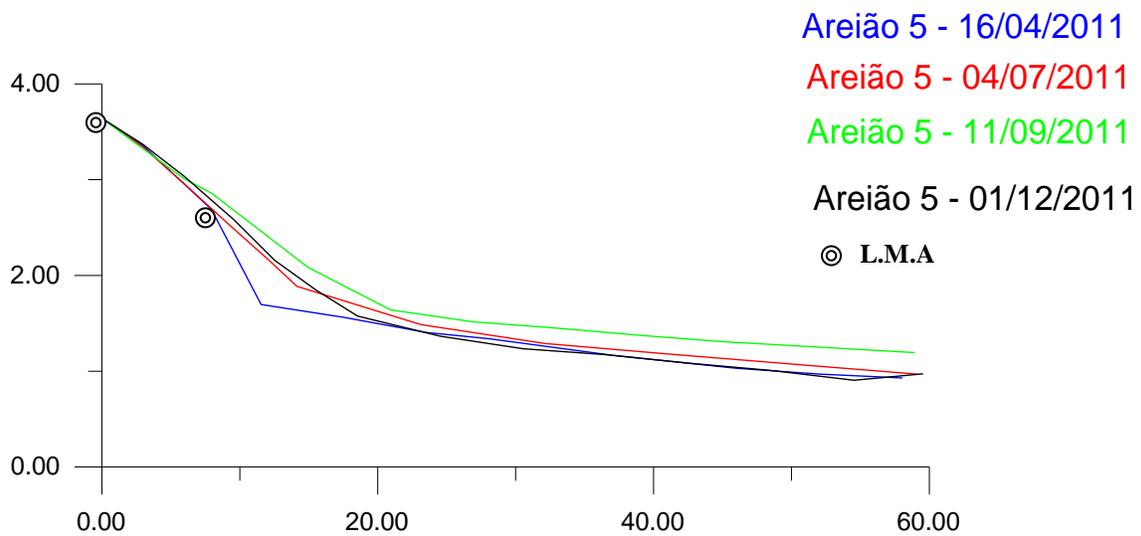


Figura 6: Perfil topográfico 5 da praia do Areião (referente ao compartimento IV)



Foto 11: Porção média e inferior do perfil 5, no compartimento IV, mostrando a suavidade do gradiente topográfico na porção com o predomínio de sedimentos lamosos. (Foto: Ivan Viana, Abril/2009)



Foto 12: Trecho da orla no compartimento IV. Percebe-se a ausência de ocupação urbana e a erosão em uma estreita faixa de vegetação que se encontra ressequida e tombada (Foto: Ivan Viana, 2009).

5) FISILOGIA DA PAISAGEM DA PRAIA DO AREIÃO: DINÂMICA MORFOLÓGICA E GRANULOMÉTRICA

Em inúmeros trabalhos geográficos o conceito de paisagem está presente para subsidiar o entendimento de processos ou fenômenos presentes no planeta, sejam eles físicos ou humanos. Na grande maioria dos estudos que abordam esse conceito, fica estabelecido que a paisagem, seja ela em qualquer lugar do mundo, está em constante transformação. Nesse sentido, as análises desenvolvidas no presente item buscam fazer o cruzamento das interpretações do item 4 no qual foram diferenciados os compartimentos, com a dinâmica ou fisiologia dos elementos que compõem a paisagem da área estudada. Os elementos dinâmicos são representados, por critérios ou parâmetros que evidenciam a fisiologia da paisagem no tempo e no espaço. Para isso, utilizam-se os seguintes critérios ou parâmetros físicos da fisiologia da paisagem: variabilidade sazonal da morfologia e da granulometria dos perfis da praia do Areião e suas relações com: a) a pluviosidade (variação do índice de chuvas); b) o vento (variação da velocidade do vento); e c) a maré (variação da amplitude). Já como critérios ou parâmetros sociais da fisiologia da paisagem utilizam-se a variação e redistribuição das formas de uso/ocupação da praia

São utilizadas figuras mostrando as variações dos perfis topográficos ao longo do ano de levantamento, além de gráficos evidenciando em números, as variações dos parâmetros citados acima. Com isso, uma melhor compreensão será alcançada quando a leitura do texto for complementada com a visualização das figuras, fotos e gráficos.

O cruzamento dos dados morfológicos (pelos perfis topográficos) e granulométricos revela um comportamento sazonal da praia. Analisando os perfis topográficos denominados de perfil Areião1, 2, 3, 4 e 5 (**Figura 7**) são elucidadas algumas situações. Os perfis evidenciam (**Figuras 10,11,12,13 e 14**), exceto o perfil1(**Figura 10, página 39**), que no mês de abril (identificado na cor azul) há uma erosão ao longo da praia e predomínio da areia média (1,7 ϕ). Isso se justifica devido ao referido mês, no presente estudo, estar dentro do período mais chuvoso do ano, sendo por isso um dos meses que apresentam as maiores médias pluviométricas (450 mm) do ano (**Figura 8**). As marés de sizígia com amplitudes de 3,2m; 3,5m e 3,8m nos dias de levantamento contribuem também para o predomínio da erosão. Os ventos são fracos (com intensidade média de 1,12 $m.s^{-1}$) se comparados a outros períodos do ano (**Figura 9**). Sendo assim, a praia sofre, em geral, um processo erosivo mais intenso.

Os parâmetros morfológicos dos perfis, em abril, caracterizam-se pela maior declividade, pela proximidade da linha de maré alta em relação ao início do perfil e pela ausência de barras e calhas.



Figura 7: Localização dos pontos de início dos perfis topográficos. Os perfis 1 e 2 (P1 e P2) estão antes do trapiche, enquanto os perfis 3, 4 e 5 (P3, P4 e P5) localizam-se depois. (Fonte: Google Earth, 2013).

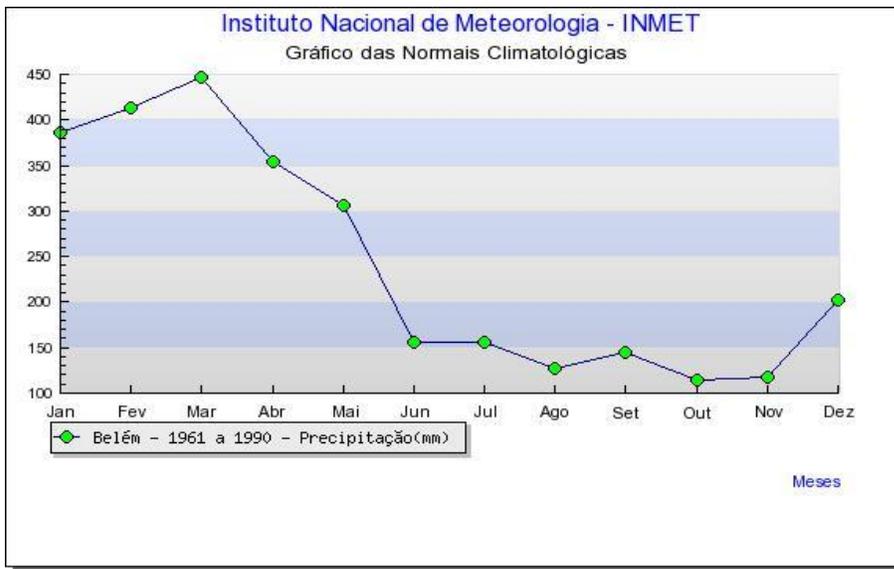


Figura 8: Médias pluviométricas mensais em Belém entre os anos de 1961 a 1990. Abril é um dos meses mais chuvosos (Fonte: INMET).

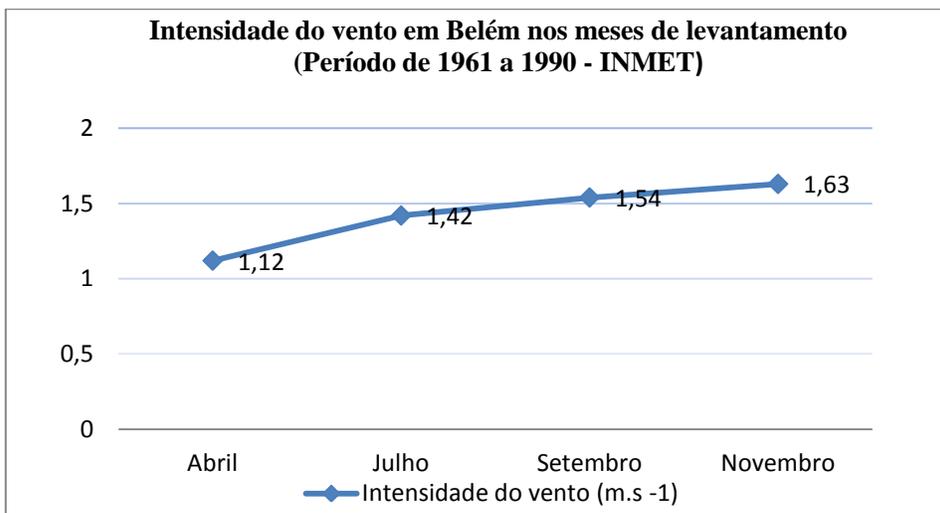


Figura 9: Médias de intensidade do vento nos meses de levantamento no período de 1961 a 1990 (Fonte: INMET).

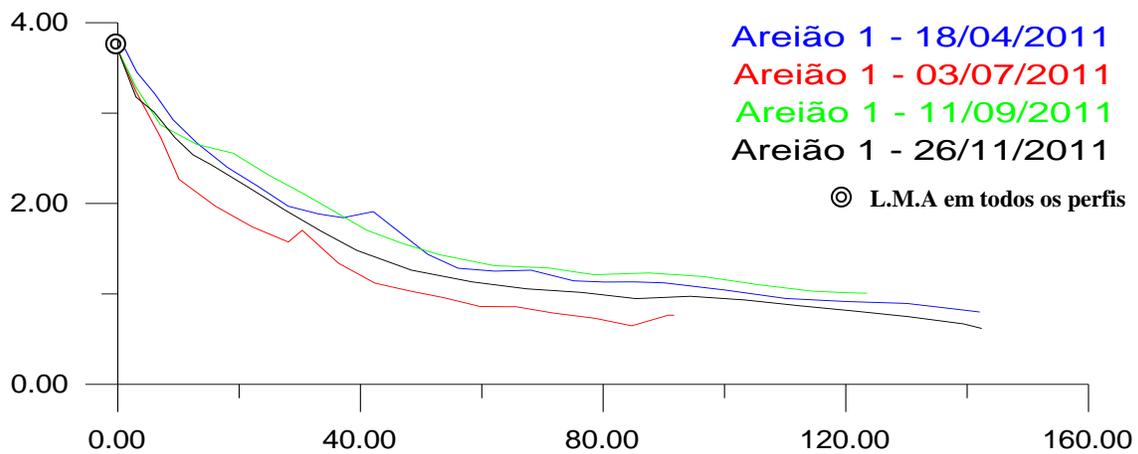


Figura 10: Perfil topográfico 1 na praia do Areião.

Nos meses de julho e setembro (cor vermelha e verde), a dinâmica da praia é acrecional, com exceção do perfil 1 que se apresenta erosional. Ocorre um aumento nos valores granulométricos da areia média, de julho para setembro (de 1,85 para 1,66 ϕ). Essa dinâmica acrecional se justifica, nesse período, pela redução do índice pluviométrico em relação a abril, o aumento da energia do vento (de 1,12 m.s^{-1} em abril para 1,42 m.s^{-1} em julho e 1,54 m.s^{-1} em setembro) e a baixa amplitude de maré, com valores nos dias de levantamento de 2,7 e 3,0 em julho; e 2,5m e 2,7m em setembro. Além disso, o mês de setembro, levando em consideração a forma dos perfis, apresenta-se acrecional em todos os perfis topográficos.

Em novembro (perfil na cor preta), observa-se novamente erosão, sobretudo da porção superior da praia, exceto no perfil 2 (**Figura 11**). A erosão de novembro é acompanhada pelo afinamento do grão, com o predomínio da areia fina (2,2 ϕ). Neste mês, é marcante o trânsito sedimentar do perfil 1, que se apresenta erosional, para o perfil 2 predominantemente acrecional. Em novembro existe uma alta amplitude de maré (valores de 3,7m e 3,6m) e ventos fortes (1,63 m.s^{-1}) gerando ondas mais fortes. Tais fatores causam erosão nos perfis 1 e 5 (**Figura 12**), que estão fora da zona de influência do trapiche (**Foto 13**), e acreção nos perfis 2, 3 e 4, situados na zona protegida pelo trapiche. Analisando em novembro o perfil 3 (**Figura 13**) de maneira particularizada, percebe-se a influência direta do trapiche na dinâmica morfológica do perfil. Do limite superior da praia até a Linha de Maré Alta (L.M.A) os ventos com maior intensidade agem erosionando a parte superior do perfil. A partir da L.M.A o perfil é acrecional devido à proteção do trapiche contra o efeito erosional das ondas.

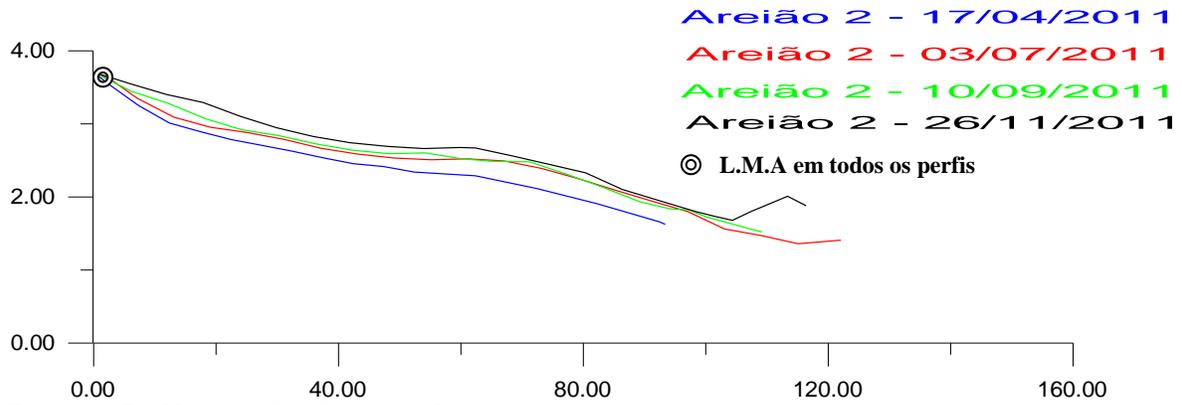


Figura 11: Perfil topográfico 2 na praia do Areião.

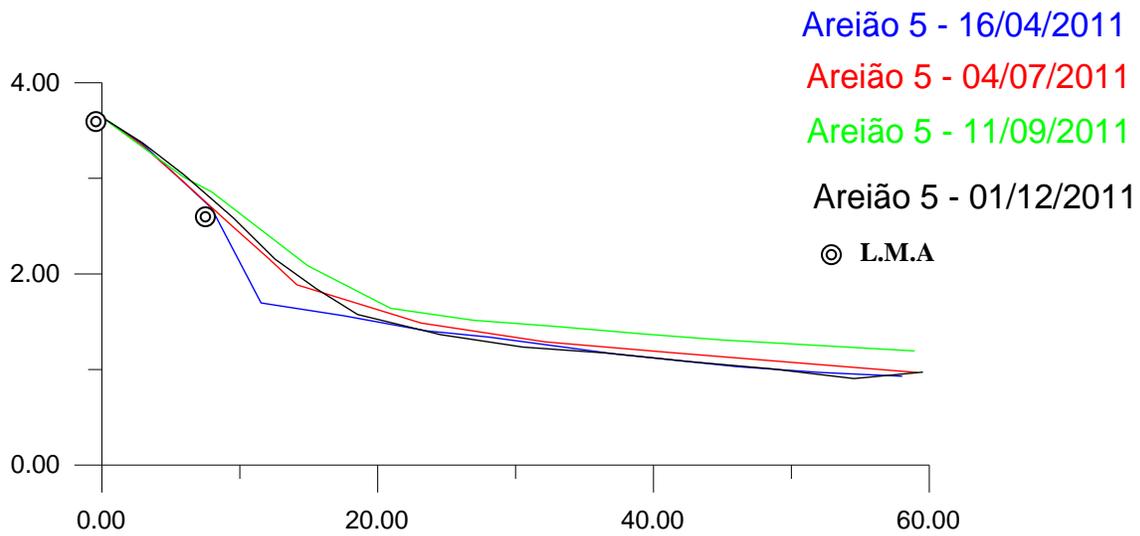


Figura 12: Perfil topográfico 5 na praia do Areião.



Foto 13: Perfis que se encontram na zona de proteção ou de influência do trapiche. (Fonte: Projeto Orla, 2006).

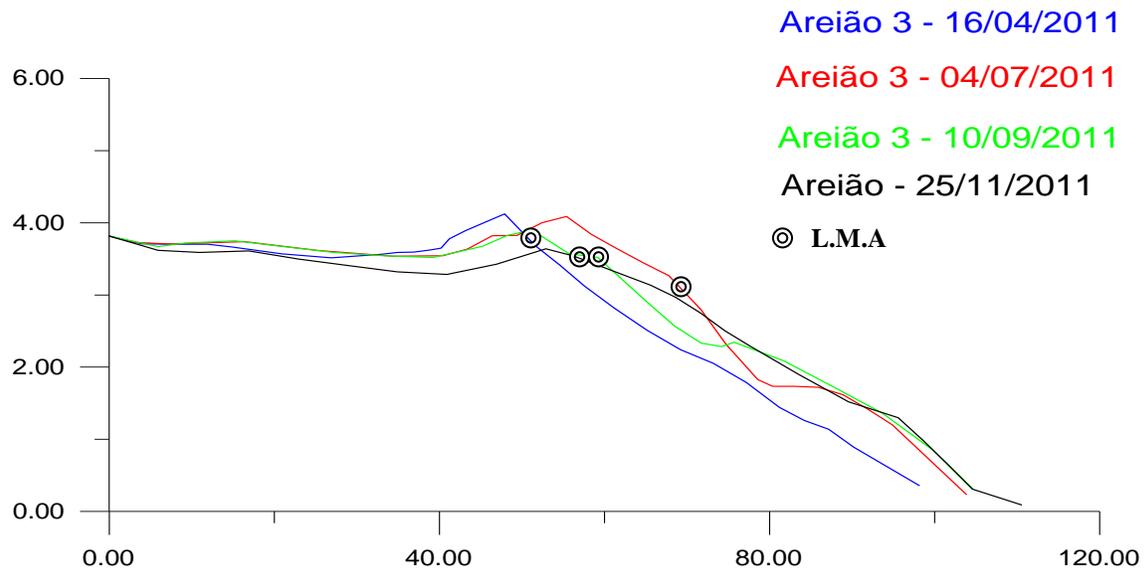


Figura 13: Perfil topográfico 3 na praia do Areião.

Analisando a variação da morfologia do perfil 4 (**Figura 14**) durante os meses de levantamento, percebe-se que este perfil apresenta pouca variabilidade na morfologia da zona de pós-praia. Atribui-se este fator à influência da vegetação herbácea e arbustiva que protege do vento esta porção do perfil (**Foto 14**), gerando estabilidade física.

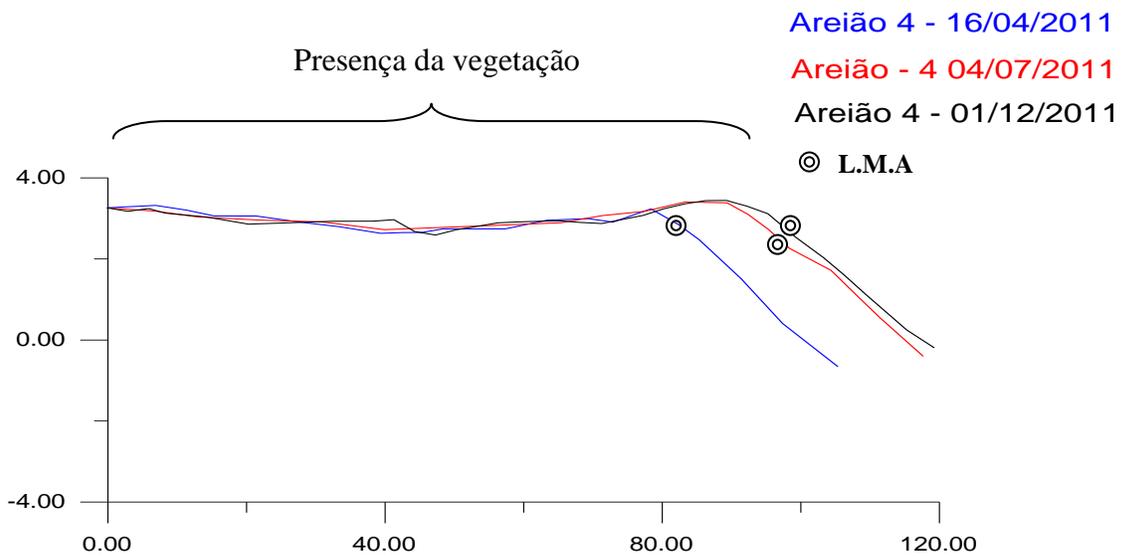


Figura 14: Perfil topográfico 4 na praia do Areião.



Foto 14: Nota-se a presença da vegetação na porção da praia onde foi monitorado o perfil Areião 4 (Foto: Ivan Viana, 2009).

O perfil 1 (**Figura 10, página 39**) apresentou um comportamento morfológico inverso ao dos outros perfis. Isto é, enquanto no mês de abril houve acreção, nos outros meses (julho, setembro e novembro) houve erosão.

Existe um jogo complexo de forças na qual interagem as diferenças de maré, a velocidade dos ventos e suas implicações na energia das ondas, a pluviosidade, a posição geográfica de cada compartimento praial e a influência do trapiche. A interação desses agentes resulta no comportamento dinâmico da paisagem praial (fisiologia da paisagem).

O efeito erosivo das marés é potencializado pela força dos ventos, e conseqüentemente das ondas, provocando maior erosão no perfil 1 no mês de novembro. Isso se justifica também pela posição do compartimento I que é mais exposto as ondas e ventos da baía de marajó. O efeito erosivo das marés é claramente observado no mês de abril nos perfis 3,4 e 5. Apesar da presença do trapiche, este parece não evitar a influência das altas marés e da pluviosidade do mês de abril nos perfis 2,3,4 e 5. Entretanto, nos períodos de baixa amplitude de maré, nos meses de julho e setembro, a acreção é geral em todos os perfis, sobretudo em setembro (mês que apresentou as menores amplitudes). Nesses dois meses o trapiche exerce sua máxima função protetora.

Em novembro a ação das marés altas associa-se às ondas e ventos provocando erosão nos perfis 1 e 5. No entanto, nos perfis 2, 3 e 4 o trapiche consegue atenuar a força das ondas, o que torna a zona de intermaré acrecional nestes perfis.

A maré é o principal fator controlador da fisiologia da paisagem. Isso implica no predomínio da erosão em abril (altas marés) e da acreção em julho e setembro (baixas amplitudes de maré).

As interpretações apontam que a influência da variação da maré (amplitude) só é reduzida devido à presença da zona de influência do trapiche. Tal constatação vai ao encontro do que a literatura sobre praias estuarinas estabelece sobre a maré como principal agente do dinamismo praiial.

O comportamento morfológico e granulométrico dos perfis demonstra que há trânsito sedimentar entre o perfil 1 e 2, principalmente através da zona de estirâncio, mas pouca comunicação entre os perfis 2 e 3. Isso é demonstrado pelo valor da média granulométrica e pela geometria. Considerando somente a zona de estirâncio, predomina, no perfil 1, a areia grossa ($0,70 \phi$) e, no perfil 2, a areia fina ($2,36 \phi$) (**Figuras 15**). A seleção no perfil 1 apresenta um desvio padrão de 1,11 (pobrememente selecionado). Já no perfil 2 esse valor é de 0,49 (bem selecionado) portanto há uma melhora da seleção (**Figura 16**). Além disso, o perfil 1 é côncavo (**Figura 10, página 39**) e o perfil 2 é retilíneo a convexo (**Figura 11, página 40**), indicando, assim como a diminuição da granulometria, a melhora da seleção e a forma do perfil demonstram a passagem dos sedimentos no sentido norte-sul (do perfil 1 para o 2).

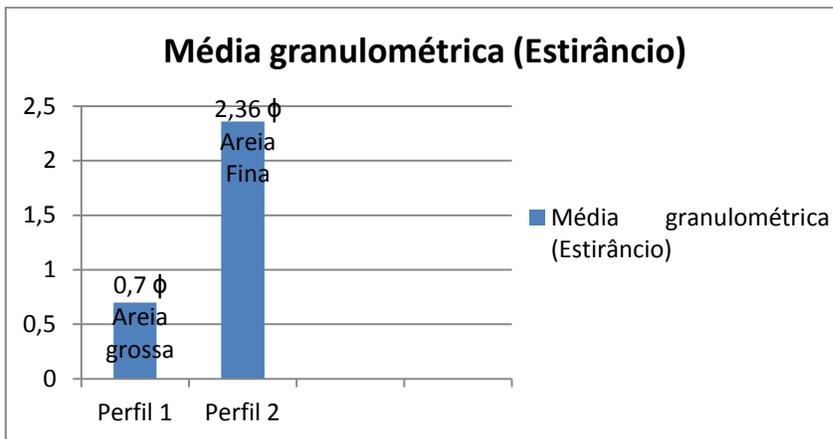


Figura 15: Média aritmética da média granulométrica dos perfis praias 1 e 2.

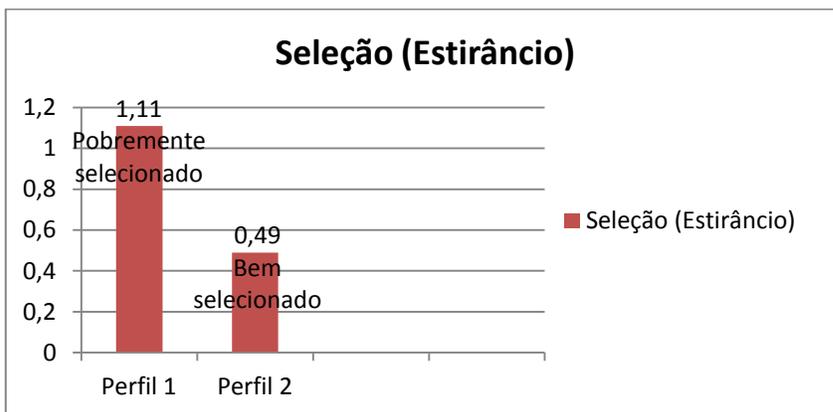


Figura 16: Média do grau de seleção dos perfis praias 1 e 2.

No perfil 3, a granulometria aumenta, passando bruscamente para areia média (1,75 ϕ), em seguida diminui rapidamente nos perfis 4 (areia média ou 1,99 ϕ) e 5 (areia fina ou 2,63 ϕ), sugerindo outro trânsito sedimentar para sudeste (**Figura 17**). Os perfis 3 e 4 tem geometria convexa, mas o perfil 5 é predominantemente côncavo.

Pela análise granulométrica (média e seleção), a presença do trapiche reflete-se na divisão da praia em duas células de transporte sedimentar: a primeira, entre o perfil 1 e 2 (sentido sul); e a segunda, do perfil 3 para o 5 (sentido sudeste). O grau de seleção corrobora com essa divisão, de modo que o desvio padrão entre os perfis 1 e 2 varia de pobrememente selecionado (1,11) para bem selecionado (0,49), enquanto que, entre os perfis 3, 4 e 5, varia de moderadamente selecionado (0,61 e 0,52) para bem selecionado (0,36) (**Figura 18**). Sendo assim, a melhora da seleção dos sedimentos indica também o sentido do transporte (**Figuras 19 e 20**).

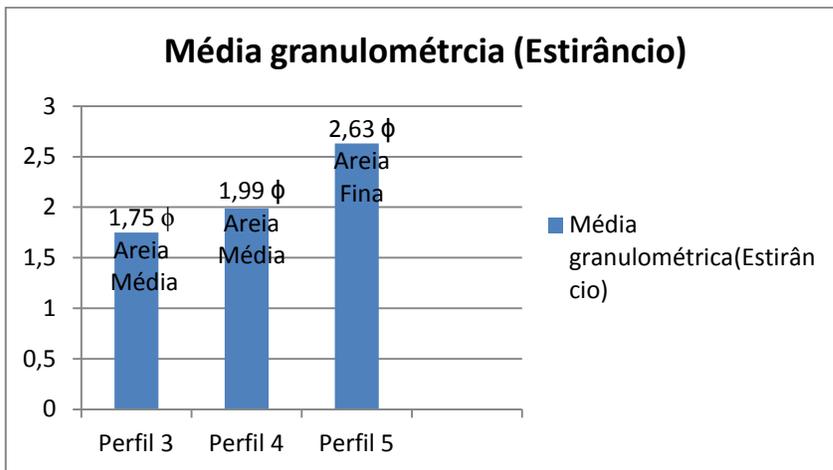


Figura 17: Média aritmética da média granulométrica dos perfis praias 3, 4 e 5.

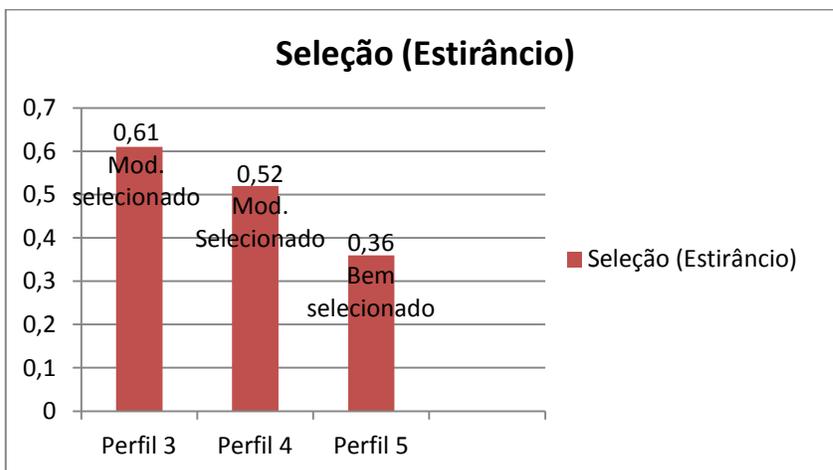


Figura 18: Média do grau de seleção dos perfis praias 3, 4 e 5.

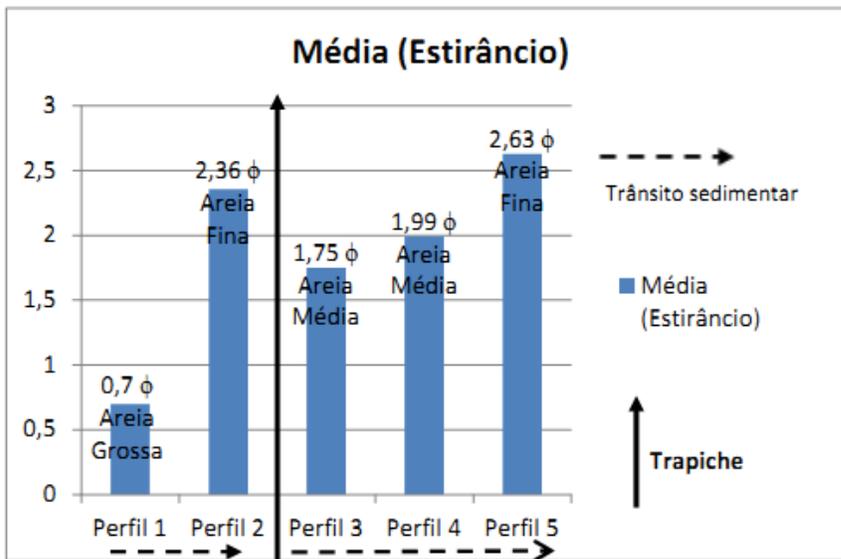


Figura 19: Divisão da praia em duas células de transporte sedimentar levando em consideração a média granulométrica. Uma do perfil 1 para o 2 (antes do trapiche). A outra do perfil 3 em direção ao 4 e 5 (após o trapiche).

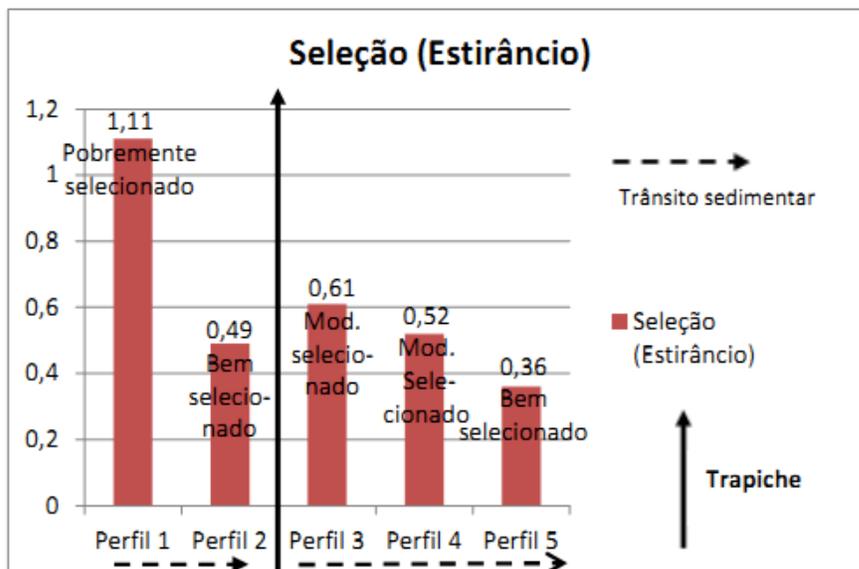


Figura 20: Divisão da praia em duas células de transporte sedimentar levando em consideração a seleção. Uma do perfil 1 para o 2 (antes do trapiche). A outra do perfil 3 em direção ao 4 e 5 (após o trapiche).

6) UNIDADES DE PAISAGEM DA PRAIA DO AREIÃO

Este item foi desenvolvido com o intuito de relacionar os dados e as interpretações elaboradas nos itens antecedentes. Neste sentido, a análise da estrutura e da fisiologia da paisagem subsidiou uma classificação ou divisão taxonômica em unidades de paisagem da área estudada. A praia é considerada como um Geossistema, sendo subdividida em Geofácies (com seus respectivos Geótopos), seguindo, como já enfatizado anteriormente, a metodologia de Bertrand (1971). Para a descrição e caracterização de cada Geofácies utilizam-se informações físicas, ocupacionais e vegetacionais. Para fins de nomenclatura de cada Geofácies são empregados, sequencialmente, algarismos romanos, letras e números. Os algarismos romanos fazem referência aos compartimentos (Compartimentos I, II, III e IV) em que cada Geofácies está inserido. As letras indicam que tipo de processo é predominante em cada dessas unidades de paisagem. Com isso, a letra “a” representa acreção, enquanto a letra “e” se refere à erosão. Já os números fazem alusão aos diferentes Geofácies encontrados em um mesmo compartimento.

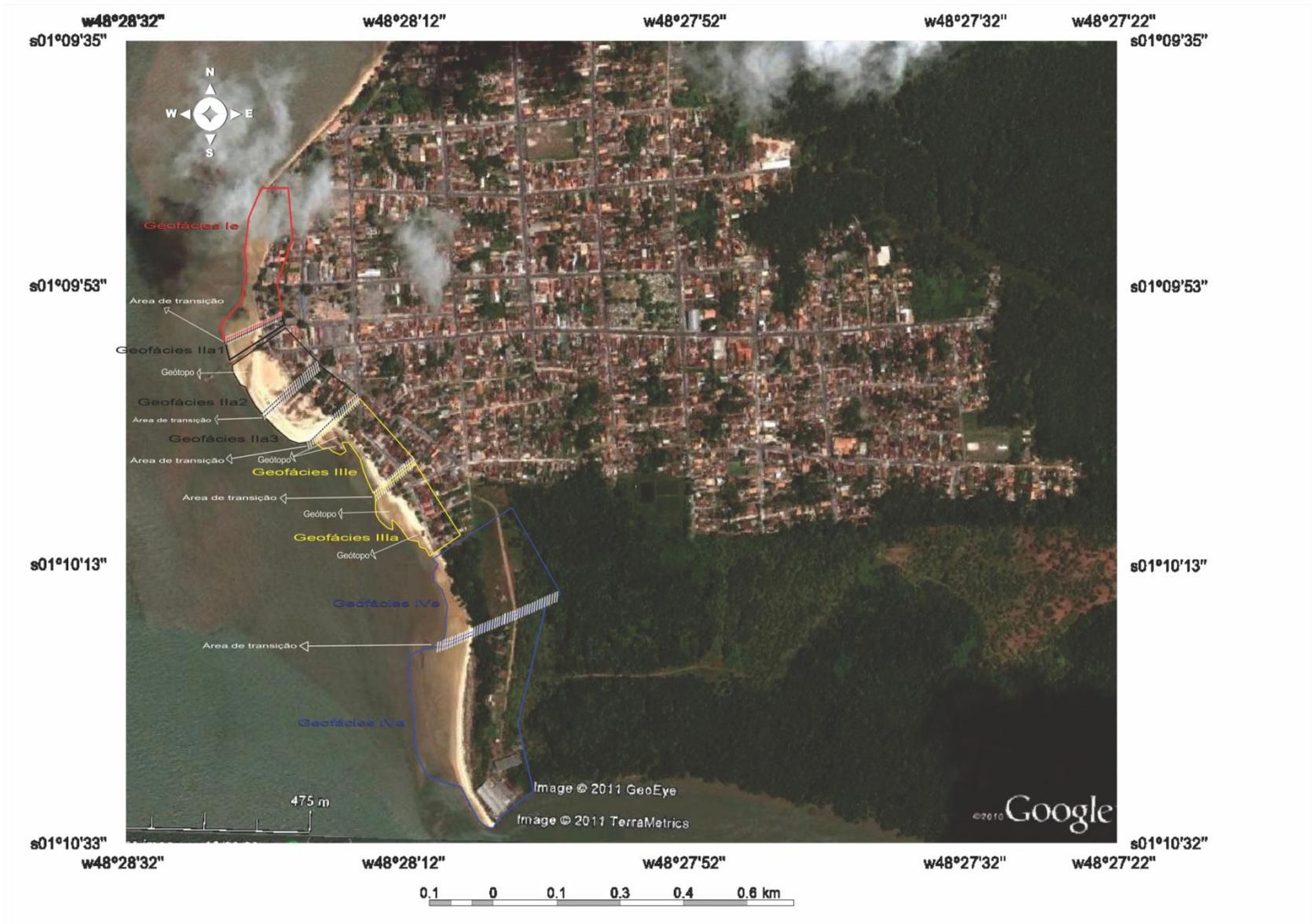
Com o objetivo de alcançar uma melhor compreensão, após a colocação das informações mais relevantes, fotografias são utilizadas com suas respectivas legendas.

A realidade não se encontra classificada ou delimitada. Sendo assim, qualquer que seja a taxonomia da paisagem, nada mais é que uma tentativa, por parte de um indivíduo, de se tentar desvendar parte da complexidade que rege as relações sociais, naturais, políticas, econômicas, entre outras, de uma área do planeta previamente identificada. Importante elucidar também que, em uma classificação da paisagem, mesmo em uma pesquisa bastante aprofundada, muitas vezes os limites entre as unidades não são discerníveis com clareza. No caso do presente trabalho, com a finalidade de se evitar maiores distorções da realidade, hajam vista as intrínsecas e complexas relações entre os elementos da paisagem, optou-se também pela classificação de áreas de transição. Estas áreas apresentam características transicionais entre os Geofácies. Ou seja, os processos atuantes, sejam físicos ou antrópicos, vão gradativamente se modificando.

Em seguida é apresentada a proposta de divisão taxonômica da paisagem aplicada à praia do Areião, na qual esta é classificada como um Geossistema sendo subdividida em Geofácies (estes em Geótopos quando encontrados). A partir das interpretações do presente estudo utilizam-se polígonos para fins ilustrativos da abrangência espacial, aproximada, de cada unidade (Geofácies). Entretanto, as linhas que estabelecem o tamanho dos polígonos não devem ser

encaradas também como o limite exato dos Geofácies, pois tais proporcionalidades geométricas não são encontradas na realidade quando se analisa a paisagem e seus elementos constituintes. Apesar disso, viu-se a necessidade de se estabelecerem critérios para a definição dos limites externos e internos de cada unidade de paisagem. Como limite externo de cada Geofácies, utiliza-se a linha d'água reconhecida na imagem de alta resolução. Já como limite interno, buscou-se uma adaptação da delimitação do limite terrestre da orla costeira estipulada pelo Decreto Federal 5.300/04. Sendo assim, para o estudo das unidades de paisagem da praia do Areião consideram-se como limites internos: 50 m para áreas urbanizadas e 200 m para áreas não urbanizadas. Tais demarcações se dão em direção ao continente, a partir da linha de preamar (**Figura 21**).

FIGURA 21: UNIDADES DE PAISAGEM DA PRAIA DO AREIÃO



6.1) Geofácies Ie

A unidade de paisagem classificada como Geofácies Ie tem sua abrangência espacial próxima aos limites do compartimento I identificado no item 4 do presente estudo.

Esta unidade possui uma área de transição com o Geofácies IIa1, onde os processos vão gradualmente se alterando, desde o predomínio da erosão até o predomínio da acreção. Neste caso, o perfil 2 está localizado nesta área de transição. Como foi mostrado, o perfil 1 que está dentro da unidade de paisagem Geofácies Ie, possui comportamento morfológico distinto dos demais perfis levando em consideração a dinâmica nos meses estudados. Analisando os dados de granulometria e de seleção de cada perfil topográfico, observou-se que no perfil 1 a média granulométrica indica o predomínio de areia grossa ($0,7 \phi$) e do grau de seleção pobremente selecionado (1,11). Já no perfil 2, a média da granulometria mostra o predomínio da fração areia fina ($2,36 \phi$) e a do grau de seleção bem selecionado (0,49). Isso indica que o trânsito de sedimentos se dá deste primeiro perfil em direção ao perfil 2, sugerindo a presença da primeira célula de transporte sedimentar.

Observando a ação das ondas, nota-se que estas atingem a linha de costa na preamar. Entretanto a estabilidade da linha de costa é mantida pela presença de muros de arrimo que recobrem as escarpas das falésias (**Foto 15**). Neste geofácies, a praia pertence a um tipo de orla classificada como semi-abrigada com urbanização consolidada, que apresenta adensamento de construções. Estas construções estão localizadas no baixo platô e falésia em contato com a praia. As construções são de alvenaria com até dois pavimentos, muros de concreto, escadarias de alvenaria, pistas asfaltadas marginais e perpendiculares à linha de costa e praça pública. A maioria das construções destina-se a residências de classe média, lazer ou recreação e pequeno bares (**Foto 16**). Durante a preamar, sobretudo nas sizígias, todo o cordão praial fica submerso e as ondas atingem a linha de costa, cuja estabilidade é mantida pela infraestrutura urbana (muros de arrimo em concreto). Além disso, como predomina um processo erosivo (como foi mostrado no compartimento I) na porção final do perfil 1, boa parte da praia nessa unidade apresenta pequenas rochas de arenito ferruginoso (**Foto 17**).



Foto 15: Geofácies Ie: muros de arrimo e pistas asfaltadas garantem a estabilidade física ao longo da linha de costa. Ao fundo, residências de classe média, jardins e quintais parcialmente arborizados, próximos à linha de costa. Em primeiro plano, praia do Areião com areias médias a grossas e cascalhos, expostos durante a maré baixa. A orla urbanizada interfere na fisiologia do Geofácies. Ao mesmo tempo que protege as falésias da ação das ondas e da erosão, reduz o suprimento sedimentar para a praia, favorecendo sua característica erosiva, além de promover o lançamento de efluentes (Foto: Ivan Viana, maio/2013).



Foto 16: Geofácies Ie: pequenos bares/lanchonetes localizados próximo à linha de costa e resíduos sólidos lançados na praia. (Foto: Ivan Viana, maio/2013).



Foto 17: Geofácies Ie: banco de cascalho de arenito ferruginoso como indicador do processo erosivo praiar. Ao fundo, trapiche da Vila (Foto: Ivan Viana, maio/2013).

6.2) Geofácies IIa1, IIa2 e IIIa3

O presente estudo entende que os Geofácies IIa1, IIa2 e IIa3 devem ser classificados de maneira particular em relação aos demais. Isso é colocado devido estes estarem inseridos na zona de influência do trapiche. Com isso, tais Geofácies apresentam em suas nomenclaturas, após o algarismo romano, a mesma letra indicando o predomínio de processos acrecionais.

6.2.1 Geofácies IIa1

Na unidade de paisagem Geofácies IIa1 começa a ficar evidente a situação acrecional da praia devido a proximidade com o trapiche da Vila. Nesta unidade as falésias diminuem de altura, nivelando-se com o cordão praiar a partir de certo ponto da orla. Esta unidade está dentro do compartimento II, identificado na estrutura da paisagem.

Como foi mostrado na análise do Geofácies Ie, os dados de média granulométrica e seleção evidenciaram que até a referida unidade de paisagem existe uma célula de transporte de sedimentos. Neste aspecto, o transporte de sedimento do perfil 1 (localizado no Geofácies Ia) para o perfil 2 (localizado na área de transição entre o Geofácies Ie e IIa1) mostrou-se bem evidente. Todavia, os mesmos dados indicam que diminui consideravelmente o trânsito sedimentar após o trapiche. Logo, tal análise corrobora com a constatação de que o trapiche é um

fator da fisiologia da praia do Areião. Neste Geofácies, a praia pertence ao tipo de orla abrigada urbanizada, mas a ocupação para fins residenciais é ausente. Existem pequenos bares que funcionam durante a noite aos finais de semana. Na preamar, a maior parte da praia fica submersa. Quando a maré está baixa, a praia é utilizada para práticas esportivas pela população local (futebol de areia). Em relação à cobertura vegetal, a zona de pós-praia possui alguns coqueiros plantados, além de uma vegetação herbácea que provavelmente surgiu de maneira espontânea (**Foto 18**).



Foto 18: Geofácies IIa1: Acredita-se que a proximidade com trapiche já começa a desencadear processos acrecionais. A mudança da fisiologia indica a presença de outro Geofácies (Geofácies IIa1). A praia adquire um formato convexo em perfil e em planta, e o estoque sedimentar permite a formação de uma zona de pós-praia, onde se nota a presença de coqueiros plantados e vegetação herbácea. Em primeiro plano, pilares de concreto abandonados (Foto: Ivan Viana, maio/2013).

6.2.2 Geofácies IIa2

Localizada dentro dos limites da área de influência do trapiche da Vila, o Geofácies IIa2, assim como o Geofácies IIa1, representa uma parte da área de estudo na qual predomina uma situação de proteção da orla e de processos deposicionais. Isto é, mesmo em momentos de alta amplitude de maré, como em novembro, o perfil praiar não sofreu erosão. Como foi mostrado anteriormente, atribui-se este fato ao trapiche da vila.

Neste Geofácies, os platôs e falésias são baixos, nivelando-se ao cordão praiar ou ausentes. Predomina, como foi mostrado na análise do perfil 3 (o qual está dentro da referida

unidade de paisagem), uma situação predominantemente de acreção na praia. A forma convexa da praia em planta e perfil também confirma tal afirmação (**Foto 19**). As médias granulométricas e de seleção apontaram que no perfil 3 predominou areia média (1,75 ϕ) e sedimentos moderadamente selecionados (0,61). No perfil 4 houve afinamento dos grão, entretanto a granulometria ficou ainda na fração areia média (1,99 ϕ) e o grau de seleção permaneceu em moderadamente selecionado (0,52). Já no perfil 5 a média de tamanho dos grão diminui para a fração areia fina (2,63 ϕ) e o grau de seleção enquadrou-se em bem selecionado (0,36). Com isso, verificou-se que a partir do perfil 3 (localizado após o trapiche) uma outra célula de trânsito de sedimentos pode ser identificada. Neste caso, esse trânsito parte do perfil 3 em direção aos perfis 4 e 5. Tal fato evidencia novamente, que o trapiche constitui-se como uma barreira para o trânsito de sedimentos de maneira longitudinal na praia.

Em relação ao uso e ocupação algumas situações importantes devem ser levantadas. Observou-se a presença de um efluente urbano nesta unidade (**Fotos 20 e 21**). Este canal é classificado como um Geótopo dentro deste Geofácies. Este tem uma dinâmica relacionada ao volume hídrico despejado, que aumenta nos meses de maior pluviosidade, e ao crescimento populacional no mês de julho. Nesses períodos de maior vazão, o canal percorre desde a zona de pós-praia, estirâncio até a linha d'água. Nos períodos de menor vazão, o canal é represado na zona de pós-praia. As águas residuárias infiltram-se e, através do fluxo de subsuperfície, atingem a zona de estirâncio nos pontos em que é interceptado pela quebra de declive. Nesses pontos formam-se filetes de escoamento que podem alcançar a linha d'água. Tais filetes também são classificados como Geótopos. Acredita-se que as águas deste efluente, pela presença de lixo e pelo forte cheiro desagradável, estejam poluídas. O despejo dos banheiros dos bares e do mercado municipal localizados nas proximidades pode contribuir com essa poluição. Existem ao todo três bares de madeira localizados sobre a praia. Tais estabelecimentos têm uma infraestrutura bem simples e funcionam principalmente durante o dia. Todavia, o número de frequentadores é bastante reduzido. Nas proximidades da linha de costa, há um restaurante com uma melhor infraestrutura, oferecendo serviços mais diversificados e de melhor qualidade, destinado a um público diferente, hajam vista os maiores preços cobrados pelos produtos e serviços.

Na praia em questão existe um ancoradouro, que é o Trapiche da Vila. Todavia, devido ao seu mau estado de conservação, algumas embarcações aportam na praia para o desembarque do

pescado. Neste mesmo local, há lavagem dos barcos, a qual é outro elemento da paisagem importante no Geofácies IIa2 (**Foto 22**). Estes barcos pertencem a pescadores locais, os quais comercializam o pescado com os comerciantes do mercado da vila. No entanto, a lavagem dos barcos ancorados na praia pode comprometer a qualidade da água, ao menos em certos momentos. Contudo, esse fator ganha relevância, pois no entorno dos barcos, pessoas, sobretudo crianças, se banham nas águas da praia.

A cobertura vegetal é reduzida, constituída de poucas palmeiras como os coqueiros e açazeiros. Na área de transição com a subsequente unidade de paisagem (Geofácies IIa3) surge outra cobertura formada de vegetais herbáceos e arbustivos antropizados.



Foto 19: Geofácies IIa2: o volume de sedimentos arenosos depositados atribui à praia a forma convexizada, numa perspectiva em perfil, evidenciando o predomínio de processos acrecionais (Foto: Ivan Viana, maio/2013).



Foto 20: Geofácies IIa2: Localização do ponto de lançamento do efluente localizado no Geofácies IIa2. Este está localizado logo abaixo do trapiche da vila (Foto: Ivan Viana, maio/2013).



Foto 21: Geofácies IIa2: Canal construído pelas águas do efluente indicado na foto 20, alterando a morfologia da praia. Tal canal é um Geótopo do Geofácies IIa2. Ao fundo, dois bares que estão localizados no Geofácies IIa2 (Foto: Ivan Viana, maio/2013).



Foto 22: Geofácies IIa2: Embarcações de pesca ancoradas na praia. Neste local, há o desembarque do pescado para abastecimento do mercado municipal, localizado a menos de 250 metros deste ponto. Neste local, também ocorre lavagem dos barcos. No centro da foto, filetes de escorrimento do lençol de subsuperfície na zona de estirâncio. Estes filetes são Geótopos do Geofácies IIa2. (Foto: Ivan Viana, maio/2013).

6.2.3 Geofácies IIa3

Os elementos da paisagem do Geofácies IIa3 mostram que esta unidade de paisagem também está dentro da zona de influência do trapiche, assim como o Geofácies IIa1 e o IIa2.

O perfil topográfico 4 é utilizado para se estabelecer algumas considerações a respeito da morfologia e da granulometria. Tal perfil apresenta a menor variabilidade morfológica (considerando erosão e acreção) até aproximadamente a linha de maré alta (L.M.A). A vegetação que se desenvolve no cordão praiar nesta unidade, tanto serve como indicador dessa situação de estabilidade, como também acaba sendo um elemento na paisagem que gera uma estabilização frente à atuação dos agentes de erosão como o vento e a precipitação (**Foto 23**). Em 2009 e 2011, essa vegetação era constituída, sobretudo, por espécies herbáceas. No entanto, constatou-se que tal vegetação era retirada pela ação antrópica em algumas épocas do ano, dificultando então seu desenvolvimento. Em 2013, foi constatado que a vegetação se desenvolveu significativamente, aumentando sua abrangência espacial. Além disso, diferentemente dos anos anteriores, espécies arbustivas em grande número também foram encontradas.

Como foi mostrado, as médias granulométricas do perfil 4 (localizado no Geofácies IIa3) mostram o afinamento do grão em relação ao perfil 3 (localizado no Geofácies IIa2),

evidenciando também o sentido do transporte sedimentar. Esta porção da área estudada também não apresenta falésias. Diferente do Geofácies IIa2, nesta unidade de paisagem não são encontrados bares e nenhum outro estabelecimento comercial sobre a praia. Todavia, o limite superior da zona de pós-praia é demarcado pelas propriedades residenciais, ou melhor, pelos muros, cercas, quintais e jardins (**Foto 24**). O uso e a ocupação ganham um caráter residencial. Devido a este fator, praticamente não existe nesta unidade de paisagem, frequentadores com o intuito de utilizar a praia para o comércio ou o turismo. Por encontrar-se dentro do Compartimento II, a referida unidade de paisagem faz parte também da tipologia de orla abrigada com urbanização consolidada, assim como os Geofácies IIa1 e IIa2.



Foto 23: Geofácies IIa3: Diferentemente das outras formas de vegetação encontradas na área de estudo, no Geofácies IIa3 e na sua área de transição com o Geofácies IIa3, a vegetação herbácea e arbustiva antropizada se desenvolve sobre o cordão praial (Foto: Ivan Viana, maio/2013).



Foto 24: Geofácies IIa3: Ocupação residencial da zona de pós-praia (Foto: Ivan Viana, maio/2013).

6.3) Geofácies IIIe e IIIa

A abrangência espacial dos Geofácies IIIe e IIIa foi delimitada coincidindo com a porção da área de estudo classificada como compartimento III. Dentro desse compartimento, a dinâmica praial sofre variação entre erosional e acrecional. Daí a necessidade de se distinguirem dos Geofácies (IIIe e IIIa). Na classificação dos Geofácies leva-se em consideração o predomínio de um determinado processo. Contudo, não se considera que exista apenas a atuação de um processo.

Para se caracterizar as unidades de paisagem foram observados indicadores como: a morfologia da praia em planta, influências antrópicas ligada ao processo de uso e ocupação e a sazonalidade dos elementos físicos influenciadores na dinâmica da paisagem, tais como: a variação da pluviosidade, das amplitudes de marés e da intensidade dos ventos.

6.3.1 Geofácies IIIe

A reentrância (concauidade) presente nesta porção da praia, bem como o afloramento de arenito ferruginoso evidencia a atuação de processos erosivos na praia (**Foto 25**). Neste estudo atribuiu-se a formação dessa concauidade à atuação das ondas que estão livres da influência do trapiche, ou seja, estas contornam o trapiche escavando a reentrância. Onde se localiza esta formação, a orla é ocupada apenas por casas, as quais têm os seus quintais voltados para a praia.

Nos muros que delimitam os terrenos dessas residências, notam-se obras de contenção à erosão (**Foto 26**). Com isso, a orla no Geofácies IIIe é classificada como semi-abrigada com urbanização consolidada. Mesmo predominando a erosão, dentro desse Geofácies são encontradas duas barras arenosas classificadas como Geótopos. A formação dessas barras está ligada a processos deposicionais que ocorrem de maneira longitudinal na praia, indicando assim, o sentido do trânsito sedimentar.



Foto 25: Geofácies IIIe: Afloramento de arenito ferrugino no interior da reentrância localizada no Geofácies IIIe (Foto: Ivan Viana. Maio/2013).



Foto 26: Geofácies IIIe: Uso e ocupação apenas residencial da orla. Notam-se as obras de contenção aos processos erosivos atuantes no interior da reentrância (Foto: Ivan Viana, maio/2013).

6.3.2 Geofácies IIIa

Após a reentrância (no sentido sudeste) a forma da praia em planta muda de côncava para convexa. Aparecem pequenas falésias (de 3 metros em média) protegidas por muros de arrimo. Na porção onde se encontra essa convexidade ocorrem, em algumas áreas, sedimentos lamosos indicando processos deposicionais. Em relação à dinâmica social, foi constatado levando em consideração a observação *in locu*, que é muito baixa a frequência de pessoas a lazer nessa unidade de paisagem. Existem apenas dois pequenos bares, com instalações simples, que prestam serviços aos banhistas. Ficou verificado que existe uma problemática de despejo de um efluente urbano, que acaba também, depositando lixo doméstico nas proximidades desses bares (**Foto 27**). No baixo platô, há uma distância média de 20 metros da linha de costa, algumas residências de alvenaria com até dois pavimentos são encontradas. Entre a praia e tais construções existe uma rua marginal asfaltada, que serve com elemento de circulação e acesso a esse setor da praia. O Geofácies IIIa (assim como o Geofácies IIIe) compõe na área de estudo a orla semi-abrigada com urbanização consolidada.

A vegetação nessa unidade basicamente é composta por árvores frutíferas, sobretudo mangueiras, que foram plantadas nos quintais das casas. Além disso, encontram-se palmeiras localizadas na praia, as quais se encontram desestabilizadas pela ação das ondas (**Foto 28**).



Foto 27: Geofácies IIIa: Vestígio do lixo doméstico trazido pelo efluente urbano (Foto: Ivan Viana, maio/2013).



Foto 28: Geofácies IIIa: Mesmo com o predomínio da acreção na praia, palmeiras são desestabilizadas pelas ondas (Foto: Ivan Viana, maio/2013).

6.4) Geofácies IVe e IVa

Optou-se por delimitar a abrangência dessas unidades semelhante aos limites do compartimento IV, caracterizado no item 4. Tanto o Geofácies IVe, quanto o Geofácies IVa, estão inseridos na tipologia de orla abrigada sem urbanização. Nestas duas unidades de paisagem, não são encontradas estruturas urbanas na orla e nem na praia. Entre esses dois Geofácies existe uma área de transição, onde os indicadores de erosão (queda de árvores) passam a dar lugar para os indicadores de acumulação (sedimentos lamosos).

6.4.1 Geofácies IVe

O presente Geofácies está caracterizado como uma unidade onde atuam, de maneira mais evidente, processos erosionais. Todavia, estes processos se dão em uma pequena parte, e basicamente atingem somente a vegetação presente nos limites entre a praia e a porção adjacente (**Foto 29**). A geometria da praia em planta apresenta-se côncava, corroborando com tais interpretações.

O fatores elucidados acima são usados como parâmetros para diferenciar o Geofácies IVe, do subseqüente, Geofácies IVa.



Foto 29: Geofácies IVe: A ocupação da orla nesta unidade de paisagem se dá basicamente pela presença de uma fazenda. A desestabilização da vegetação próxima à praia serve de indicador da atuação de processos erosivos. (Foto: Ivan Viana, maio/2013).

6.4.2 Geofácies IVa

No Geofácies IVa os elementos da paisagem apontam que está é a unidade de paisagem mais distinta das demais. Os dados morfológicos e granulométricos foram extraídos do perfil Areião 5.

A granulometria fina (areia fina com a média de $2,63 \phi$) com a presença de lama e a melhora na seleção, com sedimentos bem selecionados (0,36), evidenciam, ao menos considerando a área trabalhada, o final do que o estudo denominou como a segunda célula de transporte sedimentar. Ou seja, a maior parte dos sedimentos transportados é acumulada nesta unidade de paisagem. O perfil 5 enquadra-se fora da zona de influência do trapiche. Com isso, no mês de abril o elevado incide pluviométrico aliado à alta amplitude de maré ocasionou erosão no perfil. Nos meses de julho e setembro com a redução das amplitudes de maré os perfis se apresentaram acrecionais. Já em novembro/dezembro com a retomada das altas amplitudes, o perfil novamente sofre erosão. Logo, o trapiche parece não influenciar nos processos desencadeados pela ação da maré ao longo do ano. Na orla dessa unidade de paisagem praticamente não são encontradas estruturas urbanas. Existe apenas uma construção, que diz respeito a uma fábrica de borracha desativada. Uma fazenda nas proximidades da praia é basicamente a única forma de uso e ocupação dessa unidade. Levando em consideração as

observações ao longo dos trabalhos de campo, esta unidade de paisagem foi a que apresentou a menor frequência de visitantes. Dois fatores podem explicar essa situação. Primeiro, a própria característica de ocupação da orla, com a ausência de estruturas de suporte, como bares, restaurantes e hotéis, que prestem serviços aos frequentadores. Em segundo lugar, as próprias características físicas dessa porção da praia, haja vista que predominam sedimentos lamosos (lama), os quais acabam sendo um fator de repulsão para as pessoas que buscam a praia para fins turísticos (**Foto 30**). Em relação à vegetação, na orla, nas proximidades da praia, encontram-se espécies herbáceas, arbustivas e arbóreas. Entretanto, em algumas áreas, evidencia-se que houve a retirada da vegetação nativa. Com isso, nestas áreas foram encontradas apenas espécies de vegetação herbácea.



Foto 30: Geofácies IVa: Ocorrência de sedimentos lamosos na maior parte da praia, indicando o predomínio de sedimentação. (Foto: Ivan Viana, maio/2013).

A classificação da praia em unidades de paisagem na escala do Geofácies evidenciou a dinâmica da paisagem da praia do Areião no tempo e no espaço. Tal dinâmica foi mostrada através da variação dos dados de granulometria, de morfologia, de pluviosidade, de intensidade dos ventos, de amplitudes de maré e do processo de uso e ocupação. Com isso, buscou-se mostrar também a influência destes elementos na configuração de cada Geofácies, justificando a diferenciação destes. Nesta classificação da paisagem a compartimentação, a qual analisou a praia em uma perspectiva longitudinal, foi imprescindível, bem como a fisiologia da paisagem que apontou como se dava o comportamento dos elementos da paisagem em cada Geofácies.

7) CONSIDERAÇÕES FINAIS

Estudar a dinâmica dos elementos da paisagem e posteriormente estabelecer uma classificação em unidades de paisagem não é uma tarefa simples. Deve-se partir, primeiramente, da realidade observada em campo. Ou seja, apesar da presente pesquisa ter desenvolvido uma classificação baseada em uma concepção teórico-metodológica de estudo da paisagem, não se buscou aplicar a taxonomia da paisagem de maneira infundada, isto é, sem subsídios técnicos e empíricos. Antes de se estabelecer a classificação da praia do Areão em unidades de paisagem, foram analisados e interpretados dados levantados em trabalhos de campo. Além disso, muitas observações *in locu* serviram para complementar boa parte dos resultados apontados pelas análises dos dados. Os referidos dados foram extraídos a partir de metodologias que consistem na execução de monitoramentos topográficos e posterior confecção de perfis em programa específico (Grapher), bem como na coleta de sedimentos e posteriormente tratamento destes em laboratório, utilizando também, em um segundo momento, um programa computacional apropriado (Sysgran). Essas metodologias são amplamente utilizadas nas Geociências, entretanto, em trabalhos geográficos apenas em poucos estudos pontuais estas são utilizadas. No caso particular deste trabalho, as metodologias citadas acima são empregadas para se compreender a dinâmica da paisagem da praia do Areião. Para tal fato, analisa-se a variação dos elementos físicos da paisagem, como a morfologia e a granulometria, ao longo dos meses de levantamento. Somando-se a isso, buscou-se a compreensão da interação com os elementos de ordem antrópica, como a influência do trapiche e do processo de uso e ocupação.

A interação entre os elementos constituintes da paisagem da praia do Areião gera uma complexidade de relações em uma abrangência espacial pequena. Devido a essas circunstâncias, foi desenvolvido um estudo pautado em se compreender a realidade da área de estudo de maneira hierarquizada e gradativa, conforme, sobretudo, a estrutura e a fisiologia da paisagem.

Na análise da estrutura da paisagem foram propostos quatro compartimentos. Estes compartimentos são identificados levando em consideração uma perspectiva longitudinal (ou em planta) ponderando a forma de distribuição espacial longitudinal da morfologia e da granulometria, além das formas de uso e ocupação. Houve no momento da delimitação dos compartimentos, o cruzamento das informações com a proposta metodológica do projeto orla, observando as tipologias de orla que poderiam ser aplicadas à área de estudo. No compartimento

I predomina acima de tudo uma proteção da orla frente aos processos erosivos gerados pelas ondas. A orla é classificada nesse compartimento como semi-abrigada urbanizada. No compartimento II a orla é classificada como abrigada com urbanização consolidada. O fato de a orla ter essa classificação está associado à proteção gerada pelo trapiche da vila. No compartimento III o tipo de orla encontrada classifica-se como semi-abrigada com urbanização consolidada. Neste compartimento existe uma reentrância ocasionada por processo erosivos livres da proteção do trapiche. Já no compartimento IV a classificação atribuída à orla foi de abrigada sem urbanização. Nesse compartimento a ocupação da orla se dá por meio de uma fazenda. Além disso, predomina uma situação de estabilidade frente aos processos erosionais.

A fisiologia da paisagem diz respeito à dinâmica da paisagem. Sendo assim, observa-se que tanto a morfologia da praia quanto a granulometria são influenciadas por agentes que dinamizam a paisagem costeira. Os agentes principais identificados e analisados no presente estudo são: as marés, a pluviosidade, os ventos e a dinâmica social ou antrópica. Nesse sentido, ganha destaque a atuação do trapiche na fisiologia da paisagem da praia. As análises levando em consideração a sazonalidade dos perfis topográficos e da granulometria mostraram que esta estrutura urbana funciona como um obstáculo para a migração de sedimentos. Identificaram-se baseado na média granulométrica e no grau de seleção, duas células de transporte sedimentar. A primeira antes do trapiche, onde foram coletados sedimentos nos perfis 1 e 2. E a segunda depois do trapiche, onde se localizam os perfis 3,4 e 5. Além disso, o papel do trapiche interferindo na dinâmica dos elementos da paisagem também ficou evidente, onde se caracterizou uma zona de influência do trapiche. Ou seja, os perfis que estão nesta zona de influência (2,3 e 4) são afetados de maneira diferente, por exemplo, com a variação da amplitude de maré ao longo dos meses de estudo.

As análises da estrutura e da fisiologia da paisagem subsidiaram uma proposta de classificação da paisagem da praia do Areião. Neste sentido, baseando-se nas concepções de Bertrand, classifica-se a praia como um Geossistema dividido em Geofácies, obedecendo à escala espaço-temporal de acontecimentos dos fenômenos na área de estudo. Sendo assim, foram propostos oito Geofácies, sendo estes: Geofácies Ie, Ila1, Ila2, Ila3, IIle, IIIa, IVe, IVa.

O Geofácies Ie caracteriza-se por apresentar uma situação de predomínio da erosão na praia (com uma grande presença de arenito ferruginoso), ao mesmo tempo em que a orla (as

falésias) não apresenta sinais de erosão, pois a mesma está protegida por muros de arrimo. A presença de casas e bares marca os fins do uso e da ocupação da orla.

No Geofácies IIa1 percebe-se a mudança da situação erosional para acrecional. Acredita-se que tal fator se dá em virtude da proximidade com o trapiche. Nesta unidade de paisagem encontra-se o final da primeira célula de transporte sedimentar.

Na unidade de paisagem Geofácies IIa2, a convexidade da praia em perfil mostra também o predomínio da acreção na praia. Nesta unidade, começa a segunda célula de transporte sedimentar. Existem sobre a praia alguns bares de madeira, dando um caráter comercial à ocupação dessa porção da praia, onde se encontram também poucas espécies vegetais, as quais foram plantadas.

O Geofácies IIa3 segue a tendência acrecional do Geofácies IIa1 e IIa2. Os Geofácies IIa1, IIa2 e IIa3 estão localizados no interior da zona de influência do trapiche, justificando o predomínio da acreção. A particularidade do Geofácies IIa3 em relação aos demais, se dá devido a presença de vegetação antropizada instalada no cordão praial, a qual serve com fator de estabilização frente aos processos atuantes. Devido a isso, a variabilidade sazonal da morfologia e da granulometria foi a menor encontrada. O uso e a ocupação da orla no presente Geofácies ganha um aspecto apenas residencial.

No Geofácies IIIe a dinâmica praial muda do predomínio da acreção para a predominância de processos erosionais. A reentrância encontrada na praia, a grande quantidade de rochas de arenito e os muros de proteção construídos pelos moradores locais em suas casas, são indicadores da atuação dos citados processos.

Já no Geofácies IIIa, ocorre barras arenosas indicando uma retomada do predomínio da acreção.

O Geofácies IVe apresenta indicadores de processos erosionais na vegetação em contato com a praia. Na orla, praticamente não são encontradas construções urbanas.

Em relação aos demais Geofácies, o Geofácies IVa apresenta uma grande particularidade. Os sedimentos encontrados (lamosos) mostram o final do que o estudo denominou de segunda célula de transporte sedimentar. Sendo assim, na orla predomina uma situação de estabilidade. Com relação a esta, a ocupação se dá basicamente por um imóvel rural, não sendo encontradas nesta área, estruturas urbanas.

A divisão ou classificação em unidades de paisagem teve por objetivo a identificação e compreensão das interferências e das inter-relações entre os elementos da paisagem de maneira mais detalhada, haja vista a compreensão da paisagem com um complexo dinâmico de relações, onde tanto os aspectos físicos, quanto os antrópicos, ganham absoluta relevância.

O presente estudo tem por finalidade colaborar com a literatura sobre zona costeira do Estado do Pará, somando mais um trabalho, neste caso, versando sobre a ilha de Mosqueiro com intuito também, de contribuir com o ordenamento territorial da ilha. Além disso, enfatiza-se que se apresentou uma proposta de estudo do conceito de paisagem aplicado à realidade na qual estamos inseridos, enquanto moradores e frequentadores das ilhas e praias estuarinas da Amazônia. Sendo assim, espera-se que este texto contribua para o amadurecimento da aplicabilidade do conceito de paisagem a espaços e contextos ainda não pensados nessa perspectiva de estudo.

8) REFERÊNCIAS

AB' SÁBER, A.N. **Um conceito de geomorfologia a serviço das pesquisas sobre o Quaternário**. São Paulo: IG/USP (18) Geomorfologia, 1969. p. 01-23.

_____. **Geomorfologia da Região de Carajás**. In: Almeida Jr. , J.M.G Carajás, Desafio Político, Ecologia e Desenvolvimento. São Paulo, Ed. Brasiliense/CNPQ. , p. 88–124.

ALVES, M.A.M.S. **Morfologia e sedimentologia da praia de Ajuruteua- NE do Pará**. Dissertação de Mestrado. UFPA-Centro de Geociências- CG. Belém, 2001

ARAÍ, M.; UESUGUI, H.; ROSSETI, D. F.; GÓES, A. M. 1988. **Considerações sobre a idade do Grupo Barreiras no nordeste do Estado do Pará**. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE GEOLOGIA 35., Belém, 1988. Anais... Belém, SBG. v.2, p. 738-752.

BARBOSA, G. V.; RENNÓ, C. V.; FRANCO, E. M. S. **Geomorfologia da Folha SA.22 Belém**. In: BRASIL. Ministério das Minas e Energia. Departamento Nacional de Pesquisa Mineral. Projeto RADAM. **Folha SA.22 Belém**; geologia, geomorfologia, solos, vegetação, uso potencial da terra. Rio de Janeiro: DNPM, 1974, p. II/1-II/36. (Levantamento de Recursos Naturais, v. 5).

BERTRAND, G. **Paisagem e geografia física global: esboço metodológico**. São Paulo: Instituto de Geografia, USP, Caderno de Ciências da terra, (13) pp. 1-27, 1971.

BOLÓS, MC. **Problemática Actual de los Estudios de Paisaje Integrado**. Revista de Geografía, Barcelona, 1981, v 15, 1-2, pp. 45-68.

BRAGA, R.C. **Análise de instabilidade física da zona costeira de Soure e Salvaterra, Ilha do Marajó/PA: subsídio para uso e ocupação**. Dissertação de mestrado. IFCH – programa de pós-graduação em Geografia/UFPA, 2009, 87p.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente; Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão. **Projeto Orla: fundamentos para gestão integrada**. Brasília: MMA, 2006. 74p.

_____. Ministério do Meio Ambiente; Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão. **Projeto Orla: subsídios para um projeto de gestão**. Brasília: MMA e MPO, 2004. 104p.

_____. Ministério do Meio Ambiente; Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão. **Projeto Orla: Projeto de Gestão da Orla Marítima**. Brasília: MMA; MP, 2002.

_____. Decreto n. 5.300 de 7 de dezembro de 2004. Dispõe sobre regras de uso e ocupação da zona costeira e estabelece critérios de gestão da orla marítima, e da outras providências. Disponível em: <www.planalto.gov.br>. Acesso em: 20/06/2013.

CAILLEUX, A. e TRICART, J. Zones phytogéographiques et morphoclimatiques au Quaternaire au Brasil. **C. R. Somm. de la Soc. de Biogéographie**, Paris, n. 296, p. 7-41, 1957.

CHRISTOFOLETTI, A. **Geomorfologia**. São Paulo: Edgard Blücher/EDUSP, 1980.

COSTA, J. B. S.; BEMERGUY, R. L.; HASUI, Y.; BORGES, M. S.; FERREIRA JÚNIOR, C. R. P.; BEZERRA, P. E. L.; FERNADES, J. M. G.; COSTA, M. L. 1996. **Neotectônica da região amazônica: aspectos tectônicos, geomorfológicos e deposicionais**. Revista de Geociências, 4 (2): 23-43.

COSTA, W.J.P. & EL ROBRINI, M., 1992. **Evolução morfo-estrutural da Ilha do Mosqueiro. Baía do Marajó**. Norte-Brasil. Relatório Técnico Científico Final – UFPA/CG/PROMAR:18p.

DEPARTAMENTO DE HIDROGRAFIA E NAVEGAÇÃO (DHN), 1962. Cartas de Correntes de Maré: rio Pará de Salinópolis a Belém. 1. edição. Marinha do Brasil. Hidrografia e Navegação.

EL-ROBRINI, M.H.S. **Variabilidade morfológica e sedimentar de praias estuarinas, Ilha do Mosqueiro**. Universidade Federal do Pará. Tese (Mestrado em Geologia)_curso de pós-graduação em Geologia e Geoquímica, 2001.

FERREIRA, C. S. & FRANCISCO, B. M. R. 1988. **As relações da Formação Pirabas (oligoceno-Mioceno) com as formações continentais terciárias no nordeste do estado do Pará**. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE GEOLOGIA 35., Belém, 1988. Anais... Belém, SBG. v.2, p. 761-764.

FRANÇA, C.F. **Morfologia e mudanças costeiras na margem leste de Marajó (PA)**. Belém. UFPA, CG, 2003. (Tese de Doutorado).

GUERRA, A.J.T.; MARÇAL, M. **Geomorfologia Ambiental**. 3ª ed. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2010. 190p.

IGREJA, H. L. S.; BORGES, M. S.; ALVES, R. J.; COSTA JÚNIOR, P. S. C.; COSTA, J. B. S. 1990. **Estudos neotectônicos nas ilhas de Outeiro e Mosqueiro, NE do Estado do Pará**. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE GEOLOGIA36., Natal, 1990. Anais... Natal, SBG. v.5, p. 2110-2123.

MEIRA FILHO, A. 1978. **Mosqueiro: Ilhas e Vilas**. Belém, Grafisa. 576 p.

MORAES, S.F. **Tipologias da orla costeira ocidental da ilha de Mosqueiro (Belém-Pa) entre os bairros do Areião e Chapéu virado**. Belém: (Monografia de TCC), Universidade Federal do Pará – Faculdade de Geografia e Cartografia, 2010, 48p.

MUEHE, D. **Geomorfologia Costeira**. In: GUERRA, A.J.T. & CUNHA, S.B. Rio de Janeiro: Bertand Brasil, 1994. p. 253-308.

NORDSTROM, K.F. 1992. Estuarine beaches: an introduction to the physical and human factors affecting use and management of beaches in estuaries, lagoons, bays and fjords.

PINHEIRO, R.V.L., 1987. **Estudo hidrodinâmico e sedimentológico do estuário Guajará-Belém (PA)**. Belém: Universidade Federal do Pará. Centro de Geociências: 152p. (Dissertação de Mestrado).

PROGRAMA NACIONAL DE GERENCIAMENTO COSTEIRO – PNGC. 1996. **Perfil dos estados litorâneos do Brasil: subsídios à implantação do Programa Nacional de Gerenciamento Costeiro**. Coordenações Estaduais de Gerenciamento Costeiro. Brasília: Programa Nacional de Meio Ambiente.

PROJETO RADAM. **Folha SA – 22**. Belém, 1972.

ROSSETTI, D.F.; TRUCKENBRODT, W. E GÓES, A.M., 1989. **Estudo Paleoambiental e estratigráfico dos sedimentos Barreiras e Pós-Barreiras na região Bragantina, Nordeste do Pará**. Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi (Ser. Bot.) 4: 133-154.

SCHALLER, H. ; VASCONCELOS, D. H e CASTRO, J.C. – 1971- **Estratigrafia Preliminar da Bacia Sedimentar da Foz do Rio Amazonas**. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE GEOLOGIA, 25. São Paulo. SBG. Anais. v. 3, p. 189-202.

SHORT, 1982, A.D. & HESP, P.A. Wave, beach and due interaction in Southaestern Austrália. Marine Geology, n. 48, p. 259-284.

SILVA, B.N.R. **Levantamento de Reconhecimento Detalhado dos solos da ilha de Mosqueiro (Pa) com auxílio de Fotointerpretação**. Piracicaba, USP. Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”. 159p. Tese (Mestrado em Solos e Nutrição das Planatas). Curso de pós-graduação.

SOTCHAVA, V. B. **O estudo de Geossistema**. São Paulo: IG/USP (16) Método em questão, 1977. p. 03-51.

SUGUIO, K. **Dicionário de geologia Marinha**. São: T.A. Queiroz, 1993.

VIANA. I. **Análise Morfológica da Praia do Areião, Ilha de Mosqueiro, Belém-PA, no período entre Abril e Outubro de 2009.** Belém: (Monografia de TCC), Universidade Federal do Pará – Faculdade de Geografia e Cartografia, 2009, 54p.