

DIVERSIDADE PAISAGÍSTICA DAS MARGENS OESTE E LESTE DA BAÍA DE MARAJÓ, PARÁ, NORTE DO BRASIL

Carmena Ferreira de França
Universidade Federal do Pará
carmena@ufpa.br

Márcia Aparecida da Silva Pimentel
Universidade Federal do Pará
mapimentel@ufpa.br

EIXO TEMÁTICO: GEOECOLOGIA DAS PAISAGENS, BACIA HIDROGRÁFICAS, PLANEJAMENTO AMBIENTAL E TERRITORIAL

Resumo

A zona costeira do Estado do Pará, particularmente nas adjacências da baía de Marajó, possui um dos conjuntos mais contrastantes de paisagens do norte do Brasil. Os fatores responsáveis pela gênese das paisagens da área de estudo estão relacionados a eventos de caráter regional, tais como as movimentações crustais de soerguimento, subsidência e falhamento e as flutuações relativas do nível do mar (regressão e transgressão marinha), que ocorreram durante o Cenozóico Superior (do Mioceno ao Holoceno), e à hidrodinâmica costeira atual (Holoceno), sob a ação das marés e ondas da baía de Marajó. A atuação desses fatores geraram compartimentos específicos de modo que se pode individualizar dois contextos do ponto de vista fisiográfico e ecológico: e estuarino e o deltaico. A análise da paisagem, nesses dois contextos, aborda a distribuição e a estrutura das formas de relevo, a geometria da linha de costa, a variação do gradiente topográfico e as características da vegetação. As unidades de paisagem são classificadas em geossistemas e geofácies.

Palavras-chave: Geossistemas, Marajó, costa, relevo, vegetação.

Abstract

The coast zone from the State of Pará, particularly at the adjacency of the bay of Marajó, has one of the most contrasting landscape sets in the north of Brazil. The factors responsible for the landscape genesis of the study area are related to regional feature events, such as uplift, subsidence and faulting crustal movements and sea level relative floating (marine regression and transgression), which occurred during the Upper Cenozoic (from Miocene to Holocene), and to the current coastal hydrodynamics (Holocene), under the tides and waves action of the bay of Marajó. The action of these factors led to specific compartments so that it is possible to distinguish two contexts in the physiographic and ecological point of view: estuarine and deltaic. The landscape analysis, in these two contexts, approaches the distribution and structure from its terrain forms, the geometry of the coastline, the topographic gradient and its vegetation features. The landscape units are classified as geosystems and geofacies.

Key-words: Geosystems, Marajó, coast, landform, vegetation.

Introdução

A paisagem, sob o ponto de vista geográfico, é resultado da combinação, associação ou superposição de fatores de natureza climático-geomorfológica, morfotectônica, litológica, fitogeográfica, hidrológica, pedológica, ecológica e antropogênica, atuais e pretéritas. Esses fatores se interrelacionam em diferentes escalas espaciais e temporais, originando conjuntos complexos.

As unidades de paisagem, considerando sua diversidade e dinâmica, são definidas e classificadas com base em critérios que se complementam, como por exemplo, a escala espaço-temporal de atuação dos processos morfogenéticos e morfodinâmicos, a forma ou o caráter geral do relevo, o comportamento similar dos fluxos, a morfodinâmica semelhante, o arcabouço estrutural com predomínio da tectônica, a cobertura vegetal relacionada a condições climáticas e pedogênicas (Tricart, 1965, 1979; Bertrand, 1972; Ab'Saber, 2003, 2006).

A zona costeira do Estado do Pará, particularmente nas adjacências da baía de Marajó, possui um dos conjuntos mais contrastantes de paisagens do norte do Brasil. Esses contrastes são identificados em imagens orbitais e reconhecidos em trabalhos de campo, nos quais se destacam a fisiografia e as características da vegetação e da ocupação. Para efeitos comparativos, toma-se como base os municípios de Soure e Salvaterra (margem oeste da baía) e os municípios da Região Metropolitana de Belém (margem leste).

Para a compreensão e interpretação do mosaico paisagístico da área de estudo, é necessário recorrer, em primeiro lugar, ao quadro geológico-geomorfológico regional, considerando-se os principais fatores físicos que atuaram durante longo período (Cenozóico Superior). Em seguida, à dinâmica costeira, definida pelos processos recentes (Holoceno), que se sobrepõem ou remodelam os anteriores, gerando compartimentos específicos, quanto aos aspectos físicos e ecológicos. Diante disso, a análise aborda a distribuição e a estrutura das formas de relevo, a geometria da linha de costa, a variação do gradiente topográfico e as características da vegetação.

Objetivos

O presente artigo tem como objetivo caracterizar a diversidade da paisagem costeira adjacente à baía de Marajó (margem oeste e leste), no Pará, com base em fatores genéticos ligados ao quadro geológico-geomorfológico regional e nos tipos de cobertura vegetal.

Material e método

Foram realizadas as seguintes atividades: 1) Revisão bibliográfica para adequação teórica e técnico-metodológica. Levantamento cartográfico (mapas geomorfológicos, geológicos, fitogeográficos, pedológicos e de uso do solo) e de produtos de sensores remotos (fotografias aéreas, ortofotos e imagens Landsat); 2) Tratamento e processamento de imagem Landsat TM dos anos de 1995, 2004 e 2007, no Programa Spring 4.1 (INPE), seguido de interpretação visual e vetorização sobre a imagem georreferenciada. Consulta a bases cartográficas e a fotografias aéreas de 1966, na escala aproximada de 1:20.000, pertencentes ao acervo da SECTAM; análise digital de ortofotos das ilhas de Mosqueiro, Outeiro e Cotijuba, ano de 1998, pertencente ao acervo da COHAB, através do Programa Arc Gis 9.3; classificação e análise qualitativa e quantitativa de áreas, de parâmetros morfológicos, granulométricos e de instabilidade física; 3) Trabalhos de campo para a execução de

monitoramentos topográficos, coletas de amostras de vegetação e de coberturas superficiais e aplicação de planilhas de campo relativas a unidades de paisagem, tipologias de uso e ocupação antrópica, dinâmica da paisagem, indicadores de vulnerabilidade/sensibilidade e degradação ambiental, práticas conservacionistas, levantamentos de pontos de GPS e registros fotográficos; 4) Análise e interpretação dos dados.

Resultados e discussões

A baía de Marajó localiza-se na porção oriental do Golfão Amazônico, na zona costeira paraense, norte do Brasil. Inicia-se a partir da confluência da baía do Capim com o rio Pará, entre os municípios de Ponta de Pedras (ilha de Marajó) e Barcarena, e se estende até o oceano Atlântico, fazendo parte, portanto, do conjunto hidrográfico do rio Pará (IBGE, 1987).

Em decorrência de sua posição geográfica, a baía de Marajó recebe baixa contribuição das águas do rio Amazonas, fato este que concorre para a penetração mais efetiva da cunha salina, proveniente do Atlântico. Isso aumenta o teor de cloretos dissolvidos, de modo que a salinidade das águas e dos sedimentos está entre as mais elevadas do golfo e entre as que apresentam gradientes mais abruptos (Lima et al. 2001).

As características de salinidade, associadas ao regime de mesomarés e macromarés, com amplitudes entre 3,0 e 5,0 m, aos ventos e às ondas que se formam no interior da própria baía, geram um ambiente flúvio-marinho peculiar à baía de Marajó, permitindo a variedade do suporte ecológico, a heterogeneidade da cobertura vegetal, distinguindo-se os vários tipos de formações pioneiras e ecótonos (Bohrer e Gonçalves, 1991; Ab'Saber, 2005; BRASIL, 2012).

Os aspectos hidrológicos determinam maior sedimentação arenosa, nos setores mais expostos à ação das ondas, possibilitando o desenvolvimento de praias estuarinas. Nos setores mais abrigados, onde predomina a deposição lamosa, formam-se as planícies de maré com cobertura de mangues. Nas áreas de contato, à medida que diminui a salinidade, na direção do interior da baía, os mangues coexistem com as várzeas ou são substituídos por várzeas influenciadas por maré.

A área de estudo situa-se nas margens da baía de Marajó, abrangendo o litoral dos municípios de Soure e Salvaterra (margem esquerda) e da Região Metropolitana de Belém (margem direita). É enquadrada pelas coordenadas 00° 37' a 1° 30' de latitude sul e 48° 15' a 48° 40' de longitude oeste. Representa uma área amostral, que reflete a complexidade deste sistema hidrográfico e fisiográfico, marcado pela diversidade e dinâmica paisagística. As unidades de paisagem são identificadas e caracterizadas pela compartimentação morfológica com predomínio de relevos específicos e depósitos superficiais típicos, pela geometria/morfometria e pelas características da vegetação.

Os fatores responsáveis pela gênese das paisagens da área de estudo estão relacionados a eventos de caráter regional, tais como as movimentações crustais de soerguimento, subsidência e falhamento e as flutuações relativas do nível do mar (regressão e transgressão marinha), que

ocorreram durante o Cenozóico Superior (do Mioceno ao Holoceno), e à hidrodinâmica costeira atual (Holoceno), sob a ação das marés e ondas da baía de Marajó (França, 2003).

A separação continental entre a América do Sul e a África, a partir do final do Cretáceo, foi o marco inicial para a instalação dos principais componentes da estrutura tectônica regional, representada por bacias transtensionais de direção NW-SE, sistemas de falhas transcorrentes E-W e NE-SW e sistemas de falhas normais NW-SE. Tal estrutura controlou a amplitude dos eventos transgressivos e regressivos do nível marinho, bem como a deposição de todo o pacote sedimentar cenozóico, constituído pela Formação Pirabas e pelo Grupo Barreiras/Pós-Barreiras (Rossetti, 2001; Costa et al., 2002; Soares Júnior, 2002).

Entre o Mioceno e o Plio-Pleistoceno, a reativação ao longo dos sistemas de falhas acarretou segmentação, basculamento e movimentos verticais e horizontais de blocos tectônicos. Tais eventos resultaram na formação dos paleoestuários do Amazonas e do Tocantins. Este era um dos maiores tributários do rio Amazonas e tinha sua antiga desembocadura na posição NW-SE. A alternância de fases de rebaixamento (regressão) e de subida (transgressão) do nível de base proporcionou a deposição de espesso pacote sedimentar, cujo suprimento clástico era fornecido, principalmente, por aqueles grandes estuários. Isso resultou no preenchimento sedimentar da região, constituindo as camadas litoestratigráficas da Formação Barreiras e dos Sedimentos Pós-Barreiras (Costa et al., 2002; Soares Júnior, 2002; Rossetti e Valeriano, 2007; Tatumi et al. 2007).

Os depósitos da Formação Barreiras e da porção inferior do Pós-Barreiras são representados por camadas heterolíticas de argilitos e arenitos, com estruturas decorrentes do preenchimento em ambientes costeiros de planícies de maré, manguezal e canais de maré, durante os eventos transgressivos. A porção superior dos Sedimentos Pós-Barreiras constituem-se de camadas arenosas ou areno-argilosas, depositadas através de movimentos de massa, com vestígios de dissipação de dunas sob clima seco, durante fase regressiva do nível marinho, no Holoceno (Rossetti et al., 1989; Rossetti, 2001; Tatumi et al. 2007).

São as seqüências litoestratigráficas da Formação Barreiras/Pós-Barreiras, associadas ao arcabouço tectônico, que respondem pela estrutura superficial das paisagens, nas margens oeste e leste da baía de Marajó. As formas de relevo e suas variações topográficas refletem uma estruturação em blocos, que sofreram movimentações crustais de baixa amplitude, condicionando uma morfologia de suaves gradientes topográficos (Pinheiro, 1987). O relevo de baixos platôs correspondem a superfícies aplainadas ou suavemente onduladas, cujas cotas topográficas estão entre 6 e 20 m (Barbosa et al. 1974; Bemerguy, 1981; Valeriano e Rossetti, 2007). Chamado de “nível Belém-Marajó”, é considerado como a faixa altimétrica mais baixa das terras firmas da Amazônia brasileira (Ab'Saber 1966, 1967).

Entre o Pleistoceno e o Holoceno, a interação dos sistemas de falhas transcorrentes e normais proporcionou a separação da ilha de Marajó em relação ao continente, a formação do rio Pará/baía de

Marajó e a direção atual das embocaduras do Amazonas e do Tocantins. Este migrou para a posição NE-SW, desligando-se do Amazonas. Nesse intervalo de tempo, episódios regressivos favoreceram o aprofundamento/encaixamento de vales, enquanto que fases transgressivas promoveram afogamento/alargamento dos baixos cursos fluviais (Costa et al. 2002; Rossetti e Valeriano 2007).

Os golfões e as largas rias tornaram-se receptáculos da carga detrítica, que se acomodou de acordo com as condições tectônicas e fisiográficas, a partir do descenso gradativo do nível de base, no Holoceno Superior. Nas porções recuadas sujeitas a intenso aporte sedimentar, instalaram-se complexos deltaicos, chamados de deltas interiores ou deltas de flanco estuarino. Os maiores exemplos são os deltas internos do Amazonas, do Boiuçu-Breves (Região dos Furos de Breves) e do Guamá-Moju. O processo de entulhamento flúvio-deltaico destes sítios resultou na instalação de uma drenagem complexa, composta por uma rede labiríntica de canais ou furos meandantes entre ilhas, que caracterizam as zonas aluviais de colmatção recente (Ab'Saber, 1959, 2006; Soares, 1991; Lima et al. 2001).

Desse modo, as flutuações eustáticas, completaram o quadro morfogenético e a estrutura paisagística, definindo os níveis das planícies inundáveis atuais entre 2 e 6 m, adjacentes ou interdigitados aos níveis dos baixos platôs. De acordo com o regime hidrodinâmico, as áreas inundáveis são classificadas em planícies fluviais colmatadas ou aluviais, onde se distinguem complexos vegetacionais compostos por florestas e campos de várzea, e em planícies flúvio-marinhas ou costeiras, com predomínio dos mangues (Barbosa et. al. 1974; Valeriano e Rossetti, 2007).

Na porção centro-oriental da ilha de Marajó (região do lago Arari), os eventos tectono-eustáticos acarretaram o isolamento ou inversão de drenagem do sistema flúvio-lacustre interior, iniciando os processos de afogamento e colmatagem de paleocanais meandantes, que ligavam esta região à baía de Marajó e ao oceano Atlântico, e propiciando a formação de um grande lago. Com o nível do mar próximo ao atual, a continuidade do processo de colmatagem originou o lago Arari, a individualização de lagos menores e o desenvolvimento da extensa planície costeira da porção oriental da ilha de Marajó, margem oeste da baía, com a presença planícies de maré e manguezais, de cordões arenosos de praias e dunas (Vital, 1988; França, 2003; França e Souza Filho, 2006).

A margem oeste da baía de Marajó apresenta características contrastantes, de modo que é possível classificar dois setores fisiográficos distintos, tendo como divisa entre ambos a embocadura do rio Paracauari. Ao norte desta foz, no município de Soure, a paisagem caracteriza-se pela presença da planície costeira (costa baixa), enquanto que ao sul do Paracauari, município de Salvaterra, o planalto costeiro aproxima-se da linha de costa, configurando um litoral alto e escarpado. Em Soure, a planície costeira estende-se no sentido N-S, com suaves gradientes topográficos e freqüente inundação por maré. A linha de costa possui contornos retilíneos, que podem estar associados ao controle da sedimentação por sistemas de falhas N-S, NW-SE e ENE-WSW, que também determinam a posição espacial das unidades de paisagem. As praias representam cordões arenosos com largas zonas de

estirâncio e areias finas, margeando as planícies de maré, com direção preferencial N-S (França, 2003).

O desenvolvimento da planície costeira, durante o Holoceno, ocorreu através de duas fases: (a) uma fase de progradação lamosa da linha de costa, com expansão de manguezais, entre o Holoceno Médio e o Superior; a vegetação de mangue instalou-se, nessa área, entre 2.700 e 600 anos A.P., e o nível do mar alcançou o seu máximo nos últimos 200 anos e (b) a fase atual, marcada pela retrogradação da linha de costa, que se reflete na erosão da franja de manguezais, ao longo da margem oeste da baía de Marajó, e a conseqüente migração das praias sobre as áreas anteriormente ocupadas pelo mangue (França, 2003; França e Souza Filho, 2003; Behling et al., 2004; França et al., 2007).

Na paisagem costeira de Soure, distinguem-se os seguintes geossistemas: (a) formações campestres em planícies flúvio-lacustres (campos de Marajó); (b) florestas halófitas flúvio-marinhas em planícies de maré lamosas (mangues); e (c) cordões arenosos de praias estuarinas. Os geofácies são: (a) terraços arenosos com *Paspalum vaginatum* Sw., *Cyperus* sp., *Syngonanthus tenuis* (H.B.K.) Ruhl. e *Rynchospora riparia* (Nees) Boeck.; (b) planícies lamosas de intermaré com *Rhizophora mangle* L., *Avicennia schaweriana* Stapf & Leech., *Laguncularia racemosa* Gaertn., *Fimbristylis spadicea* (L.) Vahl, *Machaerium ferox* Mart. ex Benth., *Stigmaphyllon bannisterioides* (L.) C. And., *Spartina* sp., *Alisma macrophyllum* Kunth. e *Hippeastrum equestre* Herb.; (c) planícies argilo-arenosas de intermaré com *Cocus nucifera* Mart.; (d) planícies alagáveis de regime misto com *Eleocharis interstincta* R. Br., *Eleocharis mutata* R. et Sch., *Fimbristylis capillaris* (L.) Kunth., *Xyris jupicai* L.C.Rich., *Borreria laevis* (Lam.) Gris., *Tonina fluviatilis* Aubl., *Nymphoides indica* O. Kuntze, *Panicum* sp. e *Hidrolea spinosa* L.; (e) crista arenosa pré-atual com *Borreria* sp., *Cyperus laxus* Vahl., *Byrsonima crassifolia* (L.) H.B.K., *Eleocharis caribea* (Rot.) Blake, *Avicennia schaweriana* Stapf & Leech., *Fimbristylis spadicea* (L.) Vahl e *Paspalum vaginatum* Sw., (f) baixios de intermaré e deltas de maré vazante com *Spartina* sp.; e (g) vertentes de barlavento e sotavento dos cordões arenosos dunares com *Paspalum vaginatum* Sw., *Ipomea pes-caprae* Rott., *Psidium guajava* L., *Byrsonima crassifolia* (L.) H.B.K. e *Chrysobalanus icaco* L. (França, 2003; França et al, 2010).

O município de Salvaterra, ao sul da embocadura do Paracauari, apresenta uma costa alta, marcada pela presença de falésias e promontórios, bem diferente do litoral de Soure. A paisagem documenta a ação de movimentos verticais da crosta com basculamentos para NE, além de deslocamentos horizontais com transporte de massa. Expressa, desse modo, um controle estrutural decorrente da interação de falhas normais NW-SE e falhas transcorrentes NE-SW, possivelmente reativadas a partir do Plio-Pleistoceno, resultando, localmente, no alinhamento de falésias, com direção preferencial NW-SE, interrompido por promontórios em posição NE-SW. A movimentação de blocos tectônicos favoreceu, também, o aprofundamento de talvegues fluviais e a abertura de paleovales, com direção NE-SW ou ENE-WSW, durante os processos de soerguimento (Costa et al. 2002; Soares Júnior 2002; França, 2003).

Face a essa estrutura, o litoral de Salvaterra distingue-se do litoral de Soure. Enquanto este apresenta-se retilíneo e com baixo gradiente, aquele se caracteriza pelo forte gradiente topográfico e pela multiplicidade de compartimentos, delimitados por promontórios e enseadas. Estes compartimentos atribuem à linha de costa de Salvaterra um recorte geométrico, no qual a posição dos promontórios marca os setores de maior angularidade. A ação erosiva das correntes de maré e das ondas mantém as falésias ativas, com alturas variáveis de 1 a 10 m. Essas escarpas expõem os sedimentos da Formação Barreiras/Pós-Barreiras.

As praias estendem-se pelo sopé das falésias e ajustam-se ao contorno das enseadas, formando estreitos cordões de areias médias a grossas, com posição preferencial NW-SE ou NNW-SSE. No interior dos paleovales, hoje preenchidos por sedimentos lamosos, surgem as planícies inundáveis acomodadas em posição NE-SW ou ENE-WSW, perpendiculares à linha de costa. Os mangues colonizam as áreas onde dominam as águas salobras, e são substituídos por campos aluviais, nas porções mais interiorizadas dos vales, cujo regime é definido pela dinâmica pluvial e fluvial (França 2003).

Dentre as unidades da paisagem costeira de Salvaterra, estão os geossistemas: (a) matas secundárias, savanas antropizadas e capoeiras em baixos platôs; (b) formações campestres em planícies flúvio-lacustres; (c) florestas halófitas flúvio-marinhas em planícies de maré lamosas; e (d) cordões arenosos de praias estuarinas acomodadas ao contorno das enseadas em posição NW-SE. Os geofácies são: (a) falésias e promontórios esculpidos em arenitos e argilitos da Formação Barreiras/Pós-Barreiras; (b) plataformas de abrasão e cascalheiras de arenito e argilito ferruginoso; (c) planícies de intermaré com *Avicennia* sp. e *Lagunculária* sp.; (d) planícies alagáveis com regime pluvial e fluvial com *Eleocharis* sp., *Montrichardia* sp. e *Nympha* sp.; e (e) bermas arenosas de supramaré (França et al., 2010).

A margem leste da baía de Marajó, onde se localizam os municípios que integram a Região Metropolitana de Belém, apresenta dois contextos hidrodinâmicos opostos, decorrentes da estrutura tectono-eustática quaternária: o contexto estuarino das baías de Marajó e Guajará e os contexto deltaico Benfica-Paricatuba.

O primeiro abrange as ilhas situadas no largo funil estuarino das baías de Guajará e Marajó, pertencentes ao município de Belém. As principais ilhas são Cotijuba, Jutuba, Paquetá-Açu, Outeiro e Mosqueiro. A gênese dessas ilhas está relacionada aos processos tectônicos de estiramento litosférico, que comandaram a abertura da baía de Marajó, entre o Pleistoceno e o Holoceno. A interação de falhas normais NE-SW e transcorrentes NW-SE proporcionou soerguimento de blocos litosféricos, associado a movimentos horizontais com transporte de massa. Esses processos resultaram na forma geométrica das ilhas, predominantemente retangulares ou losangulares, com a maior aresta na direção NE-SW, e nas características da linha de costa. O litoral das ilhas apresenta recortes geométricos angulosos, alternância entre promontórios e enseadas, alto gradiente topográfico pelo alinhamento de falésias e

praias localizadas nas reentrâncias das enseadas. As falésias expõem as camadas litoestratigráficas do Grupo Barreiras/Pós-Barreiras, indicando que, no passado, essas ilhas tiveram gênese semelhante às áreas continentais e que foram destacadas pelos eventos tectônicos (Igreja et al. 1990).

O contexto deltaico de Benfica-Paricatuba é formado por um complexo de ilhas, paranás, furos e igarapés. As maiores ilhas são as de Marituba, Sororoca, Joroca, João Pilatos, separadas pelos furos Cotovelo, Santa Rosa, Remanso, Mutum e Joroca. Inclui-se, também, neste setor costeiro, a porção nordeste de Outeiro e a parte sudeste de Mosqueiro, juntamente com os furos do Maguari e das Marinhas. A região deltaica do Benfica-Paricatuba estende-se pelos municípios de Belém, Ananindeua, Marituba, Benevides e Santa Bárbara do Pará, que pertencem à Região Metropolitana de Belém.

Essa região documenta o episódio de tamponamento de fundo de baías, também registrado em outros sítios do Golfão Marajoara, a exemplo do Guamá-Moji e dos Furos de Breves. As fases de emersão/erosão fluvial sucedidas por afogamento eustático e lenta subsidência tectônica, no Pleistoceno-Holoceno, resultaram, nos setores mais abrigados e sujeitos a grandes descargas fluviais, em intensa sedimentação com formação de planícies aluviais, drenagem labiríntica e desmembramento de ilhas.

A configuração das paisagens expressa, por sua vez, as características hidrodinâmicas das baías de Marajó e Guajará, implantadas a partir do Holoceno, possibilitando a distribuição dos seguintes geossistemas: (a) capoeiras e matas secundárias dos baixos platôs sob forte antropismo; (b) florestas densas em planícies aluviais sob influência de maré; (c) cordões arenosos de praias estuarinas acomodadas ao contorno das enseadas em posição NE-SW. Os geofácies de maior representatividade espacial são: (a) falésias e promontórios esculpidos em arenitos e argilitos da Formação Barreiras/Pós-Barreiras; (b) plataformas de abrasão e cascalheiras de arenito e argilito ferruginoso; (c) baixios sob regime misto fluvial e de maré com *Euterpe olearacea* Mart., *Mauritia flexuosa* L., *Montrichardia arborescens* Schott em coexistência com *Avicennia* sp e *Rhizophora* sp.

Conclusão

A diversidade paisagística das margens oeste e leste da baía de Marajó, na zona costeira paraense, decorre da atuação dos fatores morfogenéticos (geológicos e geomorfológicos), em diferentes escalas de espaço e tempo, gerando compartimentos distintos nos aspectos fisiográficos e ecológicos, considerando a morfologia, estrutura da paisagem e a cobertura vegetal.

Na margem oeste, as características contrastantes entre as paisagens de Soure e Salvaterra são resultados: (a) da diferença de amplitude dos movimentos litosféricos ao norte e ao sul da foz do Paracauri, acarretando maior soerguimento do bloco de Salvaterra em relação ao de Soure; (b) da diferença de direção dos movimentos litosféricos, acarretando, em Salvaterra, o contorno anguloso e recortado da linha de costa; (c) da desigual distribuição das formas de relevo e dos gradientes

topográficos, representada pela posição geográfica e pela abrangência espacial das planícies inundáveis e cordões praias; e (d) maior disponibilidade e mobilidade sedimentar, ao norte do rio Paracauari, dada a contribuição dos canais e o baixo gradiente costeiro.

Os geossistemas mais representativos de Soure são as formações campestres em planícies flúvio-lacustres, as florestas halófitas flúvio-marinhas em planícies de maré lamosas e os cordões arenosos de praias estuarinas. Em Salvaterra, destaca-se o geossistema dos cordões arenosos de praias estuarinas acomodadas ao contorno das enseadas em posição NW-SE, e os geofácies de falésias e promontórios esculpidos em arenitos e argilitos da Formação Barreiras/Pós-Barreiras e das plataformas de abrasão e cascalheiras de arenito e argilito ferruginoso.

Na margem leste da baía de Marajó, a diversidade da paisagem relaciona-se à gênese das rias (contextos estuarinos) e à gênese dos deltas de fundo de baía (contextos deltaicos). As características contrastantes são decorrentes: (a) da diferença entre os processos hidrodinâmicos gerados pela ação das ondas ou das marés; (b) do arcabouço estrutural e da taxa de subsidência, que definem a intensidade da colmatagem; (c) do caráter abrigado ou exposto dos compartimentos costeiros; e (d) do gradiente topográfico, da taxa de escoamento das águas ou da eficiência da drenagem.

As unidades de paisagem mais representativas do contexto deltaico são as florestas densas em planícies aluviais sob influência de maré e o geofácies dos baixios sob regime misto fluvial e de maré com *Euterpe olearacea* Mart., *Mauritia flexuosa* L., *Montrichardia arborescens* Schott em coexistência com *Avicennia* sp e *Rhizophora* sp.

No contexto estuarino, dentre as unidades de paisagem, destaca-se o geossistema dos cordões arenosos de praias estuarinas acomodadas ao contorno das enseadas em posição NE-SW e os geofácies das falésias e promontórios esculpidos em arenitos e argilitos da Formação Barreiras/Pós-Barreiras e das plataformas de abrasão e cascalheiras de arenito e argilito ferruginoso.

Referências

AB'SÁBER, A. N. Tipos de drenagem labiríntica do Brasil. **Notícia Geomorfológica**, Campinas, v. 2, n. 4, p. 50-51, 1959.

AB'SABER, A.N. Superfícies aplainadas e terraços na Amazônia. **Geomorfologia**, São Paulo, n. 4, p. 1-10, 1966.

AB'SABER, A.N. Problemas geomorfológicos da Amazônia Brasileira. **Ata do Simpósio sobre a Biota Amazônica**, Belém, CNPq, v. 1, p. 33-67, 1967.

AB'SABER, A.N. **Os domínios de natureza no Brasil: potencialidades paisagísticas**. São Paulo: Ateliê Editorial, 2003.

AB'SABER, A. N. **Litoral do Brasil / Brazilian coast**. São Paulo: Metalivros, 2005. (Edição bilingue).

AB'SABER, A.N. **Brasil: paisagens de exceção**: o litoral e o Pantanal Matogrossense: patrimônios básicos. Cotia: Ateliê Editorial, 2006.

BARBOSA, G. V.; RENNÓ, C. V.; FRANCO, E. M. S. 1974. **Geomorfologia da Folha SA-22 Belém**. In: BRASIL. DNPM. *Folha SA.22 Belém*: geologia, geomorfologia, solos, vegetação, uso potencial da terra. Rio de Janeiro, Projeto Radam. p. II/1-II/36, 1974 (Levantamento de Recursos Naturais, 5).

BEHLING, H.; COHEN, M. C. L.; LARA, R.J. Late Holocene mangrove dynamics of the Marajó Island in Amazonia, northern Brazil. **Vegetation History And Archaeobotany**, v. 13, p. 73-80, 2004.

BEMERGUY, R. L. **Estudo sedimentológico dos paleocanais da região do rio Paracauari, Ilha do Marajó – Estado do Pará**. 1981. 95 f. Dissertação (Mestrado em Geologia) – Centro de Geociências, Universidade Federal do Pará, Belém, 1981.

BERTRAND, G. Paisagem e geografia física global: esboço metodológico. **Caderno de Ciências da Terra**, n. 13: 1-27, 1972.

BOHRER, C.B.A.; GONÇALVES, L.M.C. Vegetação. In: **Geografia do Brasil**. Rio de Janeiro: IBGE, v.3, p.137-168, 1991 (Região Norte).

BRASIL. Diretoria de Hidrografia e Navegação. **Tábua das Marés**. Rio de Janeiro: Marinha do Brasil, 2012 (disponível em www.mar.mil.br).

COSTA, J. B. S. ; HASUI, Y. ; BEMERGUY, R. L. ; SOARES JUNIOR, A. V. ; VILLEGAS, J. C. Tectonic and paleogeography of the Marajo Region, northern Brazil. **Anais da Academia Brasileira de Ciências**, v. 74, n. 03, p. 519-531, 2002.

FRANÇA, C.F. **Morfologia e mudanças costeiras da margem leste da ilha de Marajó (PA)**. 2003. 144 f. Tese (Doutorado em Geologia) – Centro de Geociências, Universidade Federal do Pará, Belém, 2003.

FRANÇA, C.F.; PIMENTEL, M.A.S.; PROST, M.T.R.C. Geomorfologia e paisagem: contribuições à classificação de unidades de paisagem da região oriental da ilha de Marajó, norte do Brasil. In: SEMINÁRIO LATINO-AMERICANO DE GEOGRAFIA FÍSICA, 6. SEMINÁRIO IBERO-AMERICANO DE GEOGRAFIA FÍSICA, 2., Coimbra. *Atas ...* Coimbra: Universidade de Coimbra, 2010 (disponível em www.vislagf.uc.pt).

FRANÇA, C.F. e SOUZA FILHO, P.W.M. Análise das mudanças morfológicas de médio período na margem leste da ilha de Marajó (PA) em imagem Landsat. **Revista Brasileira de Geociências**, v. 33, n. 2 (Suplemento), p. 127-136, 2003.

FRANÇA, C.F. e SOUZA FILHO, P.W.M. Compartimentação morfológica da margem leste da ilha de Marajó: zona costeira dos municípios de Soure e Salvaterra, Estado do Pará. **Revista Brasileira de Geomorfologia**, v. 7, n. 1, p. 33-42, 2006.

FRANÇA, C.F.; SOUZA FILHO, P.W.M.; EL-ROBRINI, M. 2007. Análise faciológica e estratigráfica da planície costeira de Soure (margem leste da ilha de Marajó-PA), no trecho compreendido entre o canal do Cajuúna e o estuário Paracauari. **Acta Amazônica**, v. 37, n. 2, p. 261-268, 2007.

IGREJA, H.L.S.; BORGES, M.S.; ALVES, R.J.; COSTA JÚNIOR, P.S.; COSTA, J.B.S. Estudos neotectônicos nas ilhas de Outeiro e Mosqueiro – Nordeste do Estado do Pará. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE GEOLOGIA, 36., Natal. *Anais ...* Natal: SBG, 1990. v. 5, p. 2110-2123.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Folha SA.22-X-D**. Rio de Janeiro, 1987. Escala 1:250.000. MIR-84 (Belém).

LIMA, R.R.; TOURINHO, M.M.; COSTA, J.P.C. **Várzeas flúvio-marinhas da Amazônia brasileira**; características e possibilidades agropecuárias. Belém: FCAP, Serviço de Documentação e Informação, 2001.

PINHEIRO, R.V.L. **Estudo hidrodinâmico e sedimentológico do Estuário Guajará – Belém-PA**. 1987. 163 f. Dissertação (Mestrado em Geologia) - Centro de Geociências, Universidade Federal do Pará, Belém, 1987.

ROSSETTI, D.F. Late Cenozoic sedimentary evolution in northeastern Pará, Brazil, within the context of sea level changes. **Journal of South American Earth Sciences**, n. 14, p. 77-89, 2001.

ROSSETTI, D.F.; TRUCKENBRODT, W.; GÓES, A. M. Estudo paleoambiental e estratigráfico dos sedimentos Barreiras e Pós-Barreiras na Região Bragantina, Nordeste do Pará. **Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi**, v. 1, n. 1, p. 25-71, 1989. (Ciências da Terra).

SOARES, L.C. Hidrografia. In: **Geografia do Brasil**. Rio de Janeiro: IBGE, v.3, p.73-121, 1991 (Região Norte).

SOARES JUNIOR, A.V. **Paleogeografia e Evolução da Paisagem do Nordeste do Estado do Pará e Noroeste do Maranhão - Cretáceo ao Holoceno**. 2002. 126 f. Dissertação (Mestrado em Geologia) – Centro de Geociências, Universidade Federal do Pará, Belém, 2002.

TRICART, J. **Principes et méthodes de la géomorphologie**. Paris: Masson et Cie. Ed., 1965.

TRICART, J. e KILIAN, J. **L'éco-géographie et l'aménagement du milieu naturel**. Paris: François Maspero, 1979.

VALERIANO, M.M. e ROSSETTI, D.F. Topographic modeling of Marajó island. In: CONGRESSO DA ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE ESTUDOS DO QUATERNÁRIO, 11. 2007, Belém. *Anais...* Belém: ABEQUA, 2007. CD-ROM.

VITAL, H. 1988. **Estudo do geossistema do Lago Arari**. 1988. 106 f. Dissertação (Mestrado em Geologia) – Centro de Geociências, Universidade Federal do Pará, Belém, 1988.