



Fundamentos da Geomorfologia Costeira do Brasil Atlântico Inter e Subtropical

Aziz Nacib Ab'Saber

Rua Basiléia, 472 - Granja Viana
CEP: 06700-000, Cotia-SP

Palavras chave: litoral tropical; metodologia, costa do Brasil: setores básicos, bibliografia seletiva.

1. Introdução

No decorrer do século XX, a abordagem conceitual e metodológica da geomorfologia costeira recebeu acréscimos fundamentais. Da simples constatação óbvia de que o litoral é a faixa de contato entre o mar e a terra, passou-se para níveis de consideração muito mais amplos. Por muito tempo, a melhor classificação de Johnson sobre a existência de costas de submersão e costa de emersão, acrescidas de eventuais costas complexas, perdeu validade porque todas as faixas costeiras do mundo possuem diferentes níveis de complexidade. Existe uma tamanha variedade de fatores que interagem na elaboração de um setor qualquer da borda marítima dos continentes, que acabam por exigir um mergulho nas combinações morfológicas, tectônicas, eustáticas, abrasivas e deposicionais ocorrentes de setor para setor, onde existam modificações explícitas. Mesmo em relação aos casos mais berantes dos efeitos das ingressões marinhas quaternárias existe a necessidade premente de realizar um tratamento mais aprofundado dos fatores ou combinações de forças que respondem pela gênese da costa.

Para se compreender melhor a ordem dos fatores interferentes na geomorfogênese e hidrogeomorfologia de um litoral qualquer, um bom partido metodológico situa-se na consideração do espaço total costeiro que envolve sempre a faixa que se estende da linha de costa até a retro-terra costeira. Devido essa ampliação do espaço-objeto de estudo, estamos mais preparados para retrair a sequência dos fatos acontecidos na zona costeira, ao longo do Quaternário. O que nos permite dizer que os litorais na sua aparente simplicidade paisagística e na sua dinâmica habitual exigem considerações similares ou até mais complexas do que os espaços interiores, já que eles envolvem sérias questões relacionadas com as variações do nível do mar,

paleo-climas e história vegetacional. Ou seja, o litoral, tal como outras áreas dotadas de paisagens ecológicas, pode ser considerado sempre como uma herança de processos anteriores remodelados pela dinâmica costeira hoje prevalecente.

É por todas essas razões que o alongado litoral brasileiro, disposto em uma posição intertropical e pró-parte subtropical, conserva uma importância muito grande para que se possa desenvolver a participação individualizada de processos interferentes na complexa gênese de seus diversos setores, do Amapá ao Rio Grande do Sul.

Nesse contexto de método e visualização pode-se afiançar que os litorais constituem-se em zonas de contatos tríplices: terra, mar e dinâmica climática. Sem falar dos notáveis mostruários de ecossistemas que se assentam e diferenciam no mosaico terra/água existente no espaço total da costa. Incluindo estirâncios de praias arenosas, detritos calcáreos ou manguesais frontais. Costões e costeiras; grutas de abrasão e ranhuras basais de diferentes aspectos. Restingas isoladas ou múltiplas, lagunas e lagos fragmentados por deltas intralagunares. Deltas e barras de rios, de diferentes potenciais de transporte e descarga sedimentária. Campos de dunas de pelo menos três épocas de formação durante o Quaternário Superior. Mangues frontais e mangues de estuários, canais estreitados ou em pequenas enseadas em bordas de lagunas. Recifes areníticos, eventualmente servindo de suporte para colônias de corais. Velhas linhas de costas submersas a dezenas de metros na plataforma continental. Paleoleitos de rios preservados parcialmente no interior, de baías e recôncavos. *Canyons* submarinos seccionando raros trechos da plataforma submarina costeira. Enfim, uma parafernália de acidentes, diferencialmente agrupados setor por setor, de significância fisiográfica e ecológica. Para efeito de primeira abordagem - independentemente de uma identificação mais detalha-

da de setores e subsetores – a face atlântica do país pode ser classificada geomorfologicamente por quatro grandes setores. A saber: Brasil Equatorial Atlântico (Amazônia Atlântica); Brasil Atlântico Semi-Árido (Costa Cearense/Potiguar); Brasil Tropical Atlântico Oriental (Costa dos recifes, barreiras e tabuleiros); Brasil Tropical Atlântico de Sudeste (Costa dos esporões da Serra do Mar); e, Brasil Subtropical Atlântico (Costa gaúcha/sul catarinense).

A bibliografia especializada existente para o estudo e compreensão da geomorfologia e hidrogeomorfologia desses importantes setores maiores da região costeira brasileira, ainda é muito fragmentária e cientificamente desigual. No estudo de Francis Ruellan referente ao núcleo principal da costa sudeste brasileira, intitulado: "A Evolução Geomorfológica da Baía de Guanabara e Regiões vizinhas" (1944), foi incluída uma importante bibliografia sobre o litoral fluminense e seu entorno, envolvendo o setor da costa brasileira que se estende do baixo vale do rio Doce até à Guanabara e Angra dos Reis. Tanto pela sua colaboração científica original, quanto pelo rastreamento de documentos cartográficos e de literatura específica, o estudo de Ruellan tornou-se um marco e uma referência para a geomorfologia litorânea brasileira. Subsequentemente, estendendo-se por toda a segunda metade do século XX sucederam-se trabalhos sobre os mais diversos setores da costa. Existem excelentes trabalhos sobre as ilhas oceânicas brasileiras, da lavra de Fernando Flávio Marques de Almeida, Gilberto Ozório de Andrade e Lúcio de Castro Soares. No que se refere aos estudos geológicos e geofísicos sobre a plataforma continental, o conjunto dos estudos providenciados pela Petrobrás (Projeto REMAC) – pela sua abrangência e qualidade – constituiu-se em um dos maiores acervos de conhecimentos sobre um importante setor da faixa intra-costeira do território brasileiro. Um feito somente comparável ao extraordinariamente bem sucedido Projeto RADAM.

A evolução dos conhecimentos sobre os litorais no Brasil foi lenta e fragmentária. Mais importante do que os escritos e interpretações foram os registros cartográficos de interesse náutico. Os mais antigos mapas elaborados no período colonial já apresentavam registros sobre as profundidades das barras de alguns estuários brasileiros. Na busca de portos seguros, fizeram-se registros sobre os principais ancoradouros naturais para as caravelas. No interior dos estuários e canais retroterra foram registrados os setores dotados de certas condições de navegabilidade e os setores de águas rasas apenas susceptíveis de uso para pequenas embarcações. Muito mais tarde, principalmente no decorrer do século XX, fizeram-se cartas náuticas detalhadas, por iniciativa da marinha brasileira, projetadas para servir à navegação nacional e internacional, suficientes para orientar o acesso aos

portos ou passagens ao longo das águas continentais. Um detalhamento maior teve que ser feito para orientar os projetos de construção de portos modernos e suas instalações essenciais e sucessivas.

No que diz respeito à bibliografia referente ao litoral brasileiro, poucas foram as contribuições de interesse geomorfológico mais explícito. Predominavam esforços de setorização da linha de costa, antevistas em mapas de pequena escala, para uma valorização dos pontos ou trechos de mudança de rumo na fachada atlântica do território. Na realidade, a compilação de trabalhos reunidos sob o título de *Continental Margins of Atlantic Type*, editado por F. Marques de Almeida (1975) para a Academia Brasileira de Ciências, cobriu os mais variados setores das margens continentais do oeste e leste do Atlântico. Infelizmente, por muitas razões e dificuldades específicas, não foi possível realizar estudos similares endereçados ao conjunto do litoral brasileiro. No momento, o melhor registro da geomorfologia costeira ainda permanece nas 53 imagens de satélites, em falsa cor (Landsat V, bandas 3,4,5), arquivadas no INPE, em Cachoeira Paulista, São José dos Campos. Foi sugerido com insistência que as 53 imagens que recobrem a fachada atlântica do Brasil fossem expostas na Exposição Universal de Hannover, e, mais tarde, depositadas em uma instituição de pesquisas geológicas ou oceanográficas brasileiras. A ignorância maciça dos que governam o país neste fim de século e milênio preferiu, entretanto, privilegiar apenas um projeto decorativo e clientelaresco. Dessa forma, perdeu-se a oportunidade única de mostrar aos europeus e ao mundo a maior faixa de costas tropicais pertencentes a um só e mesmo país.

Antecedendo-se a época de disponibilidade de aerofotos, imagens de radar e satélites, João Dias da Silveira (1950, 196--), publicou trabalhos genéricos sobre as baixadas litorâneas quentes e úmidas e a morfologia costeira. Em cursos universitários e obras didáticas Aroldo de Azevedo (1942-1943), realizou sínteses bem elaboradas sobre a costa do Brasil, dando continuidade às apreciações pioneiras de Delgado de Carvalho (1913, 1927), Raja Gabaglia (1916) e Everaldo Backheuser (1918). Por muito tempo, os levantamentos cartográficos providenciados pela antiga Comissão Geográfica e Geológica do Estado de São Paulo (depois IG). Constituíram-se no mais importante acervo documentário sobre um importante setor do litoral brasileiro [Exploração do rio Ribeira de Iguape (1908) e explorações dos setores norte e sul do litoral paulista (1915, 1920)]. Os levantamentos aerofotogramétricos de escala favorável criaram condições para um maior detalhamento da região costeira, através dos trabalhos do Serviço Geográfico do Exército, IBGE e Marinha. Pesquisas geográficas significativas, referentes a diferentes setores da costa foram incentivadas com a criação de cursos de Geografia, Geologia e Ocea-

nografia nas jovens universidades brasileiras, a partir dos fins da década de 30. Geólogos, engenheiros e sedimentólogos, acrescidos por geógrafos e oceanógrafos, multiplicaram aboradagens setoriais ou pontuais sobre a região costeira do país, destacando-se entre eles Alberto Ribeiro Lamego, Fernando F. M. de Almeida, João José Bigarella, Antonio Teixeira Guerra, Ary França, Ruy Ozório de Freitas, Gilberto Osório de Andrada, Olga Cruz. E, entre os colaboradores estrangeiros: Reinhard Maack, Francis Ruellan, Louis Papy, Hanfrit Putzer, Jean Tricart, Karl Arene e J. Damuth.

Algumas observações pontuais de Charles Frederick (1870) em seu livro *Geology and Physical Geography of Brazil*, deixaram oportunidade para revisões futuras, de interesse para a geografia litorânea. A rasa ranhura de abrasão observada na base do pontão rochoso do Penedo, na baía de Vitória, foi medida pela primeira vez, apresentando-se a 3 metros aproximadamente acima do relativamente calmo atual nível das águas da complexa regional (Tabela 1). Por muito tempo – quase um século – observações similares em sítios costeiros não tão bem expressivos quanto a base do Penedo, conduziram a interpretações de que a costa estaria se levantando (...). Não se conhecia no Brasil, até aos meados do século XX, nada sobre as variações eustáticas do nível dos mares no Quaternário. Custou para chegar entre nós as implicações

dos movimentos glácio-eustáticos ou as consequências do ótimo climático. Ficamos devendo a Francis Ruellan a introdução do conceito de rebaiamento do nível dos mares em períodos glaciais do Quaternário. Na época se falava em um *descenso* de aproximadamente 34 metros no período pré-Flandiano, identificando atualmente como Würn IV/Wisconsin Superior. Revisões impressionantes de André Cailleux, tornaram possível estabelecer que nessa época glacial terminal do Pleistoceno Superior, ocorrido entre 23.000 e 12.700 A.P. (antes do presente), o nível geral dos oceanos deve ter sido reduzido de até 100 ou 120 metros. Um fato impressionante, já que os acréscimos de geleiras nos polos e altas montanhas dependeram de um volume de águas marítimas correspondentes a 100 metros multiplicado por 370.000.000 de Km² de área oceânicas. As consequências desse fato foram múltiplas e complexas envolvendo grupos de acontecimentos inter-relacionados. Ampliação das faixas costeiras, por dezenas de quilômetros, até à nova linha de costa situada a -100 metros. Diminuição pela metade, do volume geral das águas marítimas na plataforma continental. Prolongamento das correntes frias até baixas latitudes, atuando com maior largura e afastamento, sob temperaturas mais baixas do que hoje, determinando complexas mudanças climáticas, sobretudo nas áreas

Tabela 1: Amplitudes máxima e mínima de marés na costa brasileira, em metros.

LOCALIDADES	AMPLITUDES	
	Máxima (m)	Mínima (m)
Canal Norte (Rio Grande do Sul)	1,40	0,60
Laguna.....	1,50	0,40
Florianópolis.....	1,85	1,53
São Francisco.....	2,10	1,50
Paranaguá.....	3,78	
Santos.....	2,66	1,50
Baía de Guanabara.....		
em Boqueirão.....	2,71	
em Brocoió.....	2,57	
em Imbuí.....	2,12	
Cabo Frio.....	2,04	
Vitória.....	2,20	0,60
Salvador.....	3,60	
Aracaju.....	3,25	1,50
Recife.....	3,10	1,30
Cabedelo.....	3,42	1,68
Natal.....	3,83	
Fortaleza.....	4,20	1,60
Amarração (Luís Correia).....	4,36	
São Luís.....	7,80	
Itaqui (Maranhão).....	8,16	
Belém.....	3,70	2,03

Reproduzido do trabalho de Antonio Rocha Penteadó: O Atlântico Sul (in Brasil a Terra e o Homem, Aroldo de Azevedo, Vol. 1, As Bases Físicas. pp.333).

as orientais dos continentes, como foi o caso da face leste do atual território brasileiro (Ab'Saber, 1977). A regressão marinha criou massas de areias descontínuas, que no período posterior, seriam retrabalhadas e transformadas em feixes de restingas, em setores sincopados de lagos ou pequenas enseadas. A corrente fria de Falklands/Malvinas ocasionou uma espécie de otimização da umidade, bloqueando sua penetração continente a dentro, ao longo do Brasil tropical atlântico. Enquanto as massas de ar equatoriais e tropicais tornaram-se importantes para abranger as grandes áreas hoje disponíveis para sua expansão no espaço total do território. No entanto muita umidade de leste e ocorrendo diminuição no volume das chuvas de verão, predominaram climas sub-quentes a duas estações em um mosaico complexo de distribuição desde a Amazônia ao Brasil Central. Os climas semi-áridos nordestinos expandiram-se pelas depressões interplanálticas do Brasil centro-leste e borda norte do Planalto Central, atingindo a depressão pantaneira, e importantes setores dos altiplanos do Brasil Sul e centro da Bacia do Paraná foram semi-áridos frios, ainda uma vez sob distribuição climática e biogeográfica complexa. A fragmentação da tropicalidade determinou uma redução das florestas, ampliações dos serrados para o norte, expansão das caatingas sob diferentes padrões para o sul, ou mais precisamente para o W-SW e centro-leste. As florestas atlânticas perderam continuidade, permanecendo em *redutos* de vegetação, transformados em *refúgios* de fauna (Teoria dos Redutos e Refúgios). Na faixa da Serra do Mar as florestas recuaram para a *meia serra*, permanecendo preferencialmente em setores menos íngremes enquanto a secura costeira subiu um tanto pelos piemontes de esporões menos expostos à atuação dos ventos discretamente úmidos. Nos altiplanos cristalinos do Brasil de Sudeste (Bocaina, Campos do Jordão, rio Verde e importantes trechos da Mantiqueira e alto rio Grande) estabeleceram-se campos frios e estépicos, com redutos de Araucárias. No maciço do Itatiaia houve presença eventual de gelo/degelo, através de um complexo sistema altitudinal de tipo peri-glacial. Um fato documentado pela elaboração ou (re)elaboração das *caneluras*. Climas frios anteriores a Würn IV – Wisconsin Superior podem ter agido, com maior intensidade geomorfofogenética, respondendo pelos complexos tipos de conglomerados gerados no piemonte do maciço alcalino regional. Um *ring dyque* desventrado por torrentes e erosão fluvial, desde o período de soerguimento da Mantiqueira até à retomada erosiva pós-Bacia do Taubaté e Bacia de Rezende. As torrentes de blocos existentes na face interna da Ilha de São Sebastião, assim como os depósitos clásticos grosseiros do baixo rio das Pedras (Cubatão), parecem ter sido originados, também, nos últimos tempos no Pleistoceno Superior. Parece certo que a semi-aridez da época foi

mais forte ao norte do altiplano da Bocaina, afetando o envoltório das colinas e vertentes de morros hoje florestados, existentes nas ondulações da Baixada Fluminense e encostas dos morros dispostos abaixo por pontões rochosos (tipo *pães de açúcar*). Um fato que levou Louis e Agassiz e seus discípulos a interpretarem açodadamente as *stone lines* regionais como documentos diretos de ações glaciárias (na década de 60 do século XIX). Na época, Agassiz imaginava que no período glacial – então reconhecido com o úmido – teria reduzido o clima do mundo em menos de 15° a 17° de temperatura. A notável revisão efetuada pelo Projeto *Climap*, nos EE.UU, avaliam hoje, que a redução das temperaturas médias na face da Terra, alcançou de 3° a 4°. Isso, evidentemente, sem maior detalhamento baseado na realidade da compartimentação climática dependente da compartimentação topográfica e morfológica. Sem falar da complexa zonação climática, biogeográfica associada a fatos zonais, azonais e intra-zonais, até certo ponto impossíveis de serem reconhecidos e mapeados.

Conhecimentos sobre deltas intralagunares ou deltas de fundo de estuários, e canais sublitóranos foram elaborados por Aziz Ab'Sáber (Perizes, no Maranhão, Bretes no Pará), por Hangriv Putzer (lagoas costeiras de Santa Catarina e Norte Sulriograndense), por J. Tricart e Alba Gomes sobre o delta de fundo do paleo estuário do Guaíba.

Estudos múltiplos de setores diferenciados da costa e sua origem, foram realizados sobre o Recôncavo Baiano, o setor Alagoas-Sergipe, deltas arqueados do São Francisco e rio Doce. No caso da grande restinga e da lagoa dos Patos, extremo sul do país, foram realizadas pesquisas detalhadas por professores da Escola de Geologia da UFRS, sobretudo por Patrick Delaney, Hardy Jost e Vilwods.

Recentemente foi editado um excelente trabalho sobre a Ilha de Santa Catarina, por Olga Cruz (1999). As pesquisas coletivas sobre a Baixada Santista, de iniciativa de Aroldo de Azevedo, ainda hoje se constituem em um marco da bibliografia da zona costeira do Brasil de Sudeste.

Pesquisadores dos Institutos de Geociências das Universidades Federais Brasileiras desenvolveram pesquisas detalhadas sobre os litorais ou setores da costa, em diferentes Estados brasileiros (Rio Grande do Sul, Paraná, Rio de Janeiro, Espírito Santo, Bahia, Sergipe, Alagoas, Rio Grande do Norte, Pernambuco, Ceará, Maranhão, Pará e Amapá).

Excelentes estudos hidrológicos e geomorfológicos igualmente foram realizados por técnicos e cientistas do Instituto Oceanográfico e Instituto de Geociências da Universidade de São Paulo.

A Universidade gaúcha da cidade de Rio Grande implantou um produtivo centro de pesquisas oceanográficas, enquanto órgãos governamentais e a ACIESP desenvolveram excelentes estudos

sobre gerenciamento costeiro e ecossistemas litorâneos e sublitorâneos no Brasil.

2. O Delta Interior de Breves, na Retro-terra de Marajó

A região deltáica interior de Breves/Boiuçú, interposta entre a terra firme de Marajó Ocidental e as baías de Caxiuaná/Melgaço. Área conhecida popularmente por estreito de Breves, a qual na realidade é um tampão deltáico que tamponou um paleo canal largo que interligava o Amazonas com o estuário do rio Pará (Bacia de Guajará). A nomenclatura popular da região (que designava a transição entre os rios do estuário e a larga baía de Guajará/Rio Pará) incluía a expressão Baía das Bocas, equivalente à identificação da frente de um delta, aproximadamente do tipo *birds food*. Na realidade, as terminações do delta de Boiuçú/Breves documenta uma área de assoreamento deltáico, muito recente, localizada entre uma ilha e o continente, grosso-modo similar à baixada de Perizes no Maranhão, ou à baixada Santista na retro-terra da ilha de Santos e São Vicente. Entretanto, a imagem de satélite é um documento didático de toda a sequência de episódios ocorridos na região, desde o Pleistoceno Superior até o Holoceno.

A imagem de satélite registra um complexo deltáico da retro-terra de uma ilha continental anteriormente separada dos tabuleiros interiores por um longo canal. Entre 23.000 e 13.000 A.P. (Antes do Presente), quando o mar estava a -100 metros, o rio Amazonas desaguava a dezenas de quilômetros à frente de sua atual embocadura. A esse ramo principal de orientação Oeste-Leste, contrapunha-se um vale escavado em Portel-Anajás, que contornava a porção ocidental de Marajó, e que recebia o baixo vale, então muito escavado do Baixo Tocantins, seguindo o rumo do rio Pará até além da chamada Baía de Marajó.

Entre 12.700 e 5.500 anos A.P., o mar iniciou uma subida de nível, que culminou por um alteamento de 3 metros acima de seu nível médio atual. A penetração firme e larga das águas marinhas nos baixos vales estendidos dos rios Amazonas e Pará respondeu pelo estabelecimento do paleo canal de Breves e as rias anteriores de Portel e Caxiuaná, hoje transformada em *lagos de terra firme*. Na imagem de satélite fica bem claro que o delta Boiuçú/Breves formou-se após o afogamento dos vales de Portel e Caxiuaná, durante o descenso das águas referíveis ao *otimum* climático. Por essa razão pode-se afirmar que o assoreamento deltáico do paleo canal de Breves é bastante recente, tendo no máximo 5.000 anos de processos flúvio-deltáicos. Não se pode confundir o delta Boiuçú/Breves com as ilhas rasas de fundo de estuários existentes no interior da Boca Norte do rio Amazo-

nas, entre o Amapá e Marajó. Como também há que separar bem o modelo do delta das sete bocas (Breves/Boiuçú), em relação ao complexo deltáico do Baixo Tocantins. [Landsat 5, WES 225-61, 1986. Por gentileza do INPE, S. José dos Campos, SP].

O estuário do rio Pará, entre a região de Belém e a costa Sul-Sudeste da Ilha de Marajó (1995). Trata-se de um contínuo estuarino que se inicia na Baía das Bocas (delta de Boiuçú/Breves), prossegue pelo chamado rio Pará, área em que recebe toda a massa de águas do rio Tocantins; inclui uma pequena baía frente a Belém, a altura do emboque dos rios Guamá/Moju/Acari, passando à alongada boca do complexo estuarino, sob o nome de baía de Marajó. Da baía das Bocas até à frente da baía de Marajó decorrem 300 quilômetros de extensão. [No emboque principal do rio Amazonas, desde a boca do Xingu até as ilhas frontais do estuário estendido do rio, existe uma distância aproximada de 370 quilômetros, através de diversos agrupamentos de ilhas, que se comportam como verdadeiros arquipélagos fluviais de fundo de estuários]. O primeiro trecho, que se estende das bocas do delta de Breves até à Ponta do Flexal, na embocadura do Tocantins, medeiam 125 quilômetros. E daí até um ponto intermediário frontal da baía de Marajó, existe um eixo de 185 quilômetros. O setor mais homogêneo do fundo do estuário do rio Pará é o que se estende da baía das Bocas até as proximidades de Currallinho; daí por diante até a região que antecede a foz do rio Tocantins, existem estrangulamentos forçados pelo dédalo de ilhas e canais de São José da Boa Vista, onde o estuário, que vinha conservando de 10 a 11 quilômetros, reduz-se a pouco mais de 3 quilômetros. Para se avaliar o acréscimo de águas inserido pelo Tocantins no estuário do rio Pará e baía de Marajó, é importante registrar que, na foz, o rio apresenta mais do que 23 quilômetros.

Deixando à parte tais dimensionamentos é possível caracterizar os diferentes níveis de terras baixas existentes nos bordos do estuário do rio Pará e baía de Marajó. O mais baixo nível de sedimentação corresponde às ilhotas frontais arenosas do delta estuarino do Tocantins, representado por sedimentos fluviais, do padrão da ilha Araraim. Depois segue-se o padrão de sedimentação fina existente no delta interno formado por tríplice confluência dos rios Guamá, Moju e Acará, em uma área já dominada por florestas de várzea, tipicamente amazônicas. Logo acima segue-se o nível de baixos terraços de Icoaraci, localmente aumentado por cascalheiras, ocorrentes na região de Belém e borda leste de Marajó. A partir desse nível de legítimos terraços passa-se em altura para a superfície aplainada de Anajás, que abrange toda a metade ocidental de Marajó, onde se projetam rios e igarapés para noroeste, oeste, sul e sudeste, na direção da ilha de Charapucu e baía do Vieira

Grande, delta interno do Breves/Boiuçú e rio Pará. A superfície de Anajás, tal como ora a designamos está muito bem representada na porção central do sítio de Belém do Pará, assim como nos altos da região de Mosqueiro, e parcialmente no alinhamento das paleo ilhas ocorrentes desde a Ponta de Pedras até Salvaterra, na margem leste de Marajó.

As planícies alagáveis, lagos e tesos que se estendem desde o rebordo central do bloco de Anajás até o canal sul e o litoral atlântico constitui a mais complexa área de sedimentação recente da Amazônia. É possível que o Tocantins tenha tido um braço de penetração antiga entre Muaná e Ponta das Pedras. É quase certo que o lago de Santa Cruz do Arari tenha sido uma enseada holocênica fechada por restingas progressivas de um velho litoral. As eventuais terras firmes centrais, denominadas genericamente por tesos podem ter sido bancos rasos de siltes, areias e argilas anteriores à fase de colmatagem recente que gerou as planícies inundáveis Araguari/Marajó.

O mosaico dos ecossistemas constituído nas terras firmes e planícies alagáveis de Marajó, Belém-Mosqueiro e Guamá-Moju é extremamente variado em termos de suportes ecológicos, constituição biótica e funcionalidade. Nos diferentes compartimentos rasos da região podem ser detectados florestas densas de terras firmes insulares ou continentais (Anajás-Belém); florestas de várzeas em planícies aluviais ou deltáicas (Guamá, Moju e Acará; delta interno Guamá-Moju); campos submersíveis e faixas de aningaís (Marajó); campinas, campinaranas e veredas campestres psamófilas (Moju, Bragantina); e por fim, ecossistemas de mangues na margem direita da baía de Marajó. Nas veredas arenosas da região de Bragantina destacam-se florestas galerias amarradas à faixas centrais de planícies, onde houve retrabalhamento de areias e inserção de *terra lixo*, em diques marginais [na faixa de transição do bloco de Anajás para os campos submersíveis de Marajó, em uma faixa SE-NW que se estende desde os arredores de Muaná até as proximidades de Chaves, ocorre um ecossistema de palmáceas e bosques diferenciados]. Os retalhamentos do bloco de Anajás nesta linha grosso modo sul norte de separação, ocorrente no centro de Marajó, constituem o documento da mais interiorizada linha de costa holocênica da grande ilha. A segunda linha de costa ficou incluída no bordo oriental do lago de Santa Cruz do Arari. Os entalhes da retro-terra mais interiorizados devem corresponder ao *otimum* climático (5.000-6.000 anos A.P.), enquanto o bordo oriental da baía de Santa Cruz deve ter sido gerado em uma costa rasa, há pelo menos 3.000 anos A.P. [Imagem Landsat 5, WRS 227-61, por gentileza do INPE, S. José dos Campos].

O delta estuarino da embocadura do Amazonas, construído no largo vão fluvial que separa o oeste de Marajó das colinas e planícies ribeirinhas

do Amapá. Trata-se de um dos mais gigantescos complexos deltáicos estuarinos da face da terra. Da pequena Ilha Galhoão (NNE de Marajó) até a Ponta do Jupaú no Amapá (ao sudoeste da Ilha Curuá) medeiam 180 quilômetros, passando pela frente dos três canais que constituem a embocadura do rio Amazonas: Canal Norte, Canal Perigoso e Canal Sul.

Observado com maior detalhe, o complexo deltáico estuarino do Amazonas – excluído o delta tampão existente entre Marajó e Portel e baía das Bocas – apresenta quatro agrupamentos de ilhas, a partir da embocadura do Xingu e das ilhas Urucuriacáia e Grande de Gurupá. Ainda que a título provisório, designamos os sub-conjuntos insulares estabelecidos no largo estuário, segundo a seguinte classificação: 1. Tampão deltáico estuarino do conjunto Gurupá-Queimada, entre os quais ocorre um dédalo de ilhas de porte médio a pequeno, expremidas entre a baía do Vieira Grande, Canal do Sul e o Canal do Norte; 2. Sub-deltas engastados dos rios Jacaré e Ananás/Charapucu (setor Oeste e Nordeste de Marajó); 3. Ilhas frontais recentes, geradas por sedimentação argilosa, a partir de retalho ou pequenos núcleos do baixo terraço de Belém-Marajó, com acréscimos de planícies alagáveis costeiras e a pequena banda de manguesais de todo o arquipélago estuarino. A imagem de satélite exhibe claramente a ocorrência de pequenas depressões lacustres colmatadas embutidas nos terraços rasos florestados. (ilhas Queimada ou Serraria e Gurupá Grande) Na ilha de Mexiana escalonam-se duas apertadas linhas de costas, após o corpo principal do terraço, sendo que a mais frontal das barrancas de abrasão inclui uma faixa terminal de planícies de marés (manguesal). Pequenas e sincopadas depressões lacustres, parcialmente colmatadas restaram entre a barranca do terraço principal e o reverso do terraço de construção marinha.

A massa de água doce projetada pelo Amazonas no Atlântico, incluindo grandes volumes de argilas e siltes, impede de certa forma a existência de manguesais devido a baixa salinidade do *Mar Dulce*. Os verdadeiros trechos de planícies de marés com *mangrove* acontece no litoral amapaense, a partir do Canal e Ponta do Bailique e costa da ilha de Vitória, borda Atlântica. Após a interrupção existente na margem esquerda do rio Araguari, onde predominam sedimentos aluviais descartados da área de emboque recurvo, estende-se o único trecho de manguesais mais expressivos no quadrante nordeste do delta do Araguari. Na ilha de Maracá ocorrem pequenas faixas de mangues a sudeste e noroeste; assim como ao longo do chamado Canal do Inferno, que biparte o corpo da ilha. Desde o Canal de Parapaporis até o ponte de início das largas faixas de restingas do Cabo Cassiporé e Cabo Orange, existem pequeninas reentrâncias com mangue, as quais cedem espaço para uma

longa faixa de planícies flúvio-marinhas. No Oiapoque as baixadas flúvio-marinhas interpõem-se entre as restingas arenosas e uma paleo linha de costa extremamente recortada, talvez esculpida por abrasão durante o *otimum climático*.

3. O Baixo Vale do Rio Ribeira e o Sistema Lagunar Estuarino de Cananéia-Iguape

Na história geomorfológica e marinha da região costeira sul do Estado de São Paulo, sucederam-se fases evolutivas de diferentes ordens de grandeza temporal e espacial. Em uma síntese desprezenciosa, e em caráter de primeira aproximação, registramos os seguintes eventos que marcarão a história fisiográfica da região: para elaborar esse artigo de macro-geomorfologia, centrado no conjunto de fatos inscritos na província costeira sul de São Paulo, tomamos por base os trabalhos de Fernando de Almeida, Ruy Ozório de Freitas e Aziz Ab'Sáber.

Tudo se iniciou com a separação entre os dois blocos principais do continente afro-brasileiro (Terra de Gondwana). Terrenos cristalinos semi-aplainados, dispostos em nível tectônico relativamente baixo. No Cretáceo Superior, logo após à atuação da tectônica de placas e penetração das águas do Atlântico Sul, entre a África e o Brasil, estabelecimento de duas áreas de sedimentação, totalmente opostas, separadas e distintas: a bacia do Grupo Bauru na pração norte da Bacia do Paraná (fácies lagunar e flúvio-lacustre) e da fossa da chamada Bacia de Santos na plataforma continental, a leste de uma área de falhamentos escalonados (fácies predominantemente marinhas). Linhas de falhas escalonadas paralelas à fossa submarina da plataforma, prenunciam a formação da Serra do Mar. Ao fecho da sedimentação cretácica, rios longos se dirigem para o Paraná – em um esquema de superimposição hidrográfica pós-cretácica – enquanto rios curtos se dirigem para a frente marítima, passando a realizar dissecações progressivas, por erosão fluvial remontante. Num esquema dinâmico de soerguimentos epirogênicos, de desigual força de elevação, aplicado a um conjunto litológico de rochas metamórficas pouco resistentes (em faixas NE-SW) enquadradas por maciços de rochas duras situadas nas mais diversas posições, processou-se um dos mais interiorizados recuos das escarpas da Serra do Mar, avaliado em 80 quilômetros da linha de costa atual. Enquanto eram gerados esporões sub-paralelos, em uma larga treliça de vales subsequentes, acrescidos de pequenos e médios vales incisos em linhas de fraturas tectônicas ou em linhas de falhas. No modelo de *horsts* típicos, restaram alguns maciços costeiros isolados da serra e seus esporões, transformados em ilhas montanhosas nos períodos de máxima ingresso das águas marítimas. Epirogênese continuada, períodos

de tectônica quebrável pene-contemporâneos ao soerguimento da Serra da Mantiqueira e Planalto Atlântico, intermediando a Fossa do Médio Paraíba. Aplainamento de nível intermediário inferior (modelo cimeira do Maciço de Monte Serrate – Santa Terezinha) atingindo vales inter-esporões, morros e setores de maciços insulares. Uma flexura continental envergando essa superfície de aplainamento, talhada em rochas cristalinas, na direção do Atlântico, comportando possíveis falhamentos (neotectônica).

Após todos esses acontecimentos tectônicos, estimuladores de processos erosivos, ocorreu a deposição da Formação Pariquera-Açú, na faixa de transição entre o médio e o baixo vale atual do Ribeira. Os sedimentos poupados na retro-terra da província costeira sul tem muita afinidade com a Formação superior do Grupo Barreiras, com a diferença de possuir inter-estratificações de cascalhos fluviais gerados nos setores do médio e alto vale do Ribeira (Melo, 1990, 1994). Na época da sedimentação sub-litorânea dos aludidos depósitos, a linha de costa deveria estar bastante distante: os depósitos se estendendo bem mais do que suas terminações atuais. Ao terminar essa sedimentação neogênica (pliocênica ou plio-pleistocênica), durante períodos de mudanças climáticas e erosivas mais ou menos bruscas, ocorreu um novo levantamento epirogênico que redundou em encaixamento do rio Ribeira e seus afluentes até ao nível dos baixos terraços cascalhentos quaternários. Dessa forma ficou preparado o anfiteatro costeiro que iria receber regressões e transgressões marinhas pleistocênicas e holocênicas, responsáveis pelo complexo quadro do sistema lagunar estuarino da região. Não se sabe muita coisa sobre o que teria acontecido entre 130.000 e 23.000 anos A.P., na linha de costa quaternária do baixo vale do Ribeira. Existem indícios de que, ainda no Pleistoceno Superior, o mar esteve encostado a alguns maciços costeiros resistentes situados entre a depressão costeira interna e a região que mais tarde iria asilar os sucessivos feixes de restingas e lagunas regionais. Sedimentos arenosos existentes na base dos maciços cristalinos – hoje colocados em posição sublitorânea – indicariam um nível marinho de 10 a 12 metros mais elevado do que o corpo principal das restingas de Cananéia-Iguape.

Existe, porém, muito maior certeza de que entre 23.000 e 12.700 anos A.P., as águas do mar tenham descido regressivamente para menos de 100 metros, facilitando a extensão de rios de porte médio por alguns caminhos, na plataforma exposta. Nessa fase de rios e riacho estendidos, os cursos d'água entalharam a plataforma por erosão regressiva, através de traçados diversos. O rio Trepan-dé/Cananéia talhou a borda sul da região através traçado transversal, preparando, de certa forma, para a futura ingressão marinha, no modelo Paranaguá-Guaraqueçaba.

4. A Gênese das Restingas e o Encarceramento Relativo do Baixo Ribeira

Ao fim do Pleistoceno, segundo tudo indica, ficou elaborado o quadro paleogeográfico que iria receber as consequências das transgressões marinhas holocênicas. A nordeste, formou-se um lagamar de águas não muito fundas. Morros e morrotes ilhados emergiam no entremeio das águas salinas. Ao embaiamento topográfico sucedeu-se o embaiamento marítimo costeiro. A retro-terra era complexa, comportando colinas, esporões de serrinhas (a NE) e altos maciços (a SW). O Ribeira embocava no lagamar aproximadamente na região de Registro. Rios menores atingiram a complexa baía rasa, por todos os quadrantes, desde sudoeste até ao piemonte da Serra dos Itatins. Mais a frente, ainda uma vez de SW para NE ocorria um cincopado alinhamento de serrinhas e blocos montanhosos, transformados em paleo ilhas (Cardozo, Iguape, Juréia).

Nos largos espaços existentes entre esses maciços salientes, porém não muito elevados, existem enseladuras rochosas submersas, provavelmente irregulares. Quando o nível do mar baixou a -100 metros, por processos glácio eustáticos, alguns rios provindo de embaiamento topográfico, devem ter tido dificuldades para entalhar e se estender até a recuada linha de costa (Würm IV - Winsconsin Superior), o ribeirão Paratiú que cruza a restinga intermediária, separando a extremidade norte da Ilha de Cananéia e a cauda sul da ilha do Nanaú, atingindo a laguna do Mar Pequeno ou Iguape. Entre o esporão do Paratiú e o de Itapuã existe uma pequena enseada onde desaguam diversos ribeirões curtos: um deles tem o nome significativo de Ribeirão do Esteiro do Morro. A expressão *esteiro*, que ao longo do tempo perdeu força na língua portuguesa, foi corretamente aplicada à reentrância costeira existente entre os esporões da Serra. Trata-se, evidentemente, de um topônimo residual, de origem ibérica. Os dois rios de médio-baixo porte que margeiam o bloco serrano regional são o Iririáia-Mirim que deságua diretamente na laguna denominada Mar de Dentro ou de Cubatão; e o rio do Cordeiro que fica parcialmente encarcerado pelo setor de restinga da chamada ilha de Nanaú, que conseguiu desaguar diretamente no Mar Pequeno ou de Iguape. O baixo rio Cordeiro, vindo de oeste, e o ribeirão Sumaúma, vindo de nordeste perfuram o eixo da alongada Ilha Grande-Ilha de Nanaú, criando uma pequena enseada engastada, na qual se estendeu um minúsculo delta estuarino, recortado, por sinuosas gambôas.

Opondo-se ao esquema de *bolsão* adentro, onde iria se instalar o baixo Ribeira, a compartimentação topográfica era totalmente diferente a sudoeste, onde hoje estão as diversas restingas intermediadas por lagunas. Nessa área, serranias e blocos rochosos resistentes, oriundos de falhas NE-

SW, complementadas por linhas tectônicas transversais ou oblíquas, criavam paredões íngremes avançados na retro-terra do espaço que receberia transgressões e regressões marinhas no Pleistoceno e Holoceno.

O bloco mais avançado das serrarias sub-litorâneas distam apenas 6 quilômetros da linha de costa atual, envolvendo três esporões maciços (NW-SE), separando por vales de pequenos rios e torrentes. Os nomes tradicionais dos esporões serranos incluem termos tupís e portugueses: Serra do Cordeiro (250-515m), Serra do Paratiú (200-690m), Serra do Itapuã (175-500m). O conjunto de tais serras florestadas tem um nítido contorno quadrangular (7,5 x 8,5 Km), sob eixos NW-SE e NE-SW. Trata-se de um *horst*, que na falta de um nome mais expressivo pode ser designado por *Horst* da Serra do Cordeiro.

A restinga da Ilha Grande/Iguape, que é muito estreita na barra do Subduma (300-500 m de largura) ganha corpo na direção do maciço de Iguape, em cujas proximidades atinge larguras de 5 a 6 quilômetros. Sendo que antes da escavação da valeta cabloca que deu origem ao Vale Grande, a aludida restinga encarcerava o trecho inferior do baixo Ribeira, obrigando o rio a desaguar ao norte do maciço de Iguape, pelo lado de *dentro*, deslocando sua foz para a chamada barra do Ribeira. Por sua vez, o Vale Grande executou uma captura ponderável das águas fluviais do Baixo Ribeira para o Mar de Iguape, e por extensão, com saída na barra de Icapara (*Icaparra*). Disso tudo resultou que a restinga intermediária, cujo eixo se estende desde Cananéia até Iguape, ficou fragmentada pela intervenção de processos naturais e artificiais, em quatro setores: setor Ilha de Cananéia; setor Ilha de Nanaú; setor Ilha Grande-Vale Grande; e, finalmente, setor Vale Grande-Macício de Iguape. Tudo leva a crer que antes da formação dos setores primários as restingas da Ilha Grande, havia uma passagem para ingressão das águas marinhas, no inter-espaço situado entre o maciço do Iguape e o Bloco da Serra do Cordeiro. O fechamento dessa enseladura costeira obrigou o Baixo Ribeira a se deslocar para o Norte, indo desaguar na chamada Barra do Ribeira, após o maciço de Iguape. É de se notar que, outras enseladuras, que facilitaram a penetração dos mares quaternários, ocorriam entre o maciço de Iguape e o bloco da Jureia, seguido de um outro setor que se estendia da Jureia ao maciço de Peruíbe. A retinização por restingas, nesses dois setores foi bem mais tardia do que o cordão de areias da Ilha Grande/Iguape e, certamente contemporânea da restinga da Ilha Comprida. No Pleistoceno Superior e, sobretudo, durante uma boa parte do Holoceno, os maciços de Iguape, Juréia e Peruíbe eram ilhas montanhosas, posteriormente incorporadas à linha de costa. Trata-se de uma fase de retinização costeira que escondeu ponderavelmente as irregularidades e complexidades do rele-

vo da retro-terra regional: desde os Itatins até Cordeiro e o alinhamento retraído da Serra do Itapitanguí, na fronteira do Paraná. Preferimos designar esse período terminal de retilinização por restingas subatuais, pela expressão "Fase praias grandes/Ilha Comprida".

5. Significado Geológico-geomorfológico dos Três Feixes de Restingas, do Bordo Sul do Sistema Lagunar.

Na reentrância existente entre o bloco da Serra do Cordeiro e o alinhamento do maciço do Itapetanguí e seus prolongamentos, houve condições para se formar uma restinga soldada aos sopés das serranias, seguida pela laguna do Mar de Dentro (ou de Cubatão), a ilha de Cananéia, o Mar de Fora (ou de Cananéia) e, finalmente a longa restinga a Ilha Comprida, cuja frente está diretamente voltada para o oceano Atlântico. Essa sequência de cordões arenosos, separados por lagunas, apresenta sérios problemas de gênese e datações geológicas. Por algum tempo preferiu-se considerar a restinga mais interna e a ilha-restinga de Cananéia como sendo do Pleistoceno e a restinga da Ilha Comprida, como sendo parcialmente do Pleistoceno e parcialmente do Holoceno. Existem indícios de que as formações mais interiores, constituídas por pequenos depósitos arenosos suspensos e cordões de areia de piemonte, hoje ondulados pela ação de córregos saídos das escarpas de morros cristalinos, sejam efetivamente do Pleistoceno. Entretanto, existem dúvidas se o corpo principal das três restingas seja uma herança de um período de mar alto do Pleistoceno Superior, alternado por transgressões e regressões de pequena amplitude.

A planície lagunar de Cananéia-Iguape é o império das alternâncias costeiras entre restingas e lagunas, rigidamente orientadas de nordeste para sudoeste. Na região de Cananéia, após a Ilha Comprida, sucede-se o Mar de Fora ou de Cananéia, a Ilha de Cananéia, o Mar de Dentro ou do Cubatão; e, por fim, a Restinga Interior, separada da retro-terra cristalina por córregos e pelo embrião de laguna do baixo Itapitanguí. As terminações das restingas e as águas das três lagunas vinculam-se a baía de Trepandé, a qual, por sua vez, é a primeira de uma série de baías transversais ao eixo da linha de costa, existentes no Paraná (Paranaguá, Guaraqueçaba) e em Santa Catarina (São Francisco, Antonina, Itajaí).

No extremo sul, o conjunto das restingas e lagunas adentra-se por 13 quilômetros, desde a Praia de Fora da Ilha Comprida até os sopés do Maciço do Itapitanguí. Ao centro, devido a avançada da Serra do Cordeiro, a planície se reduz a uma faixa de apenas 5,5 a 6 quilômetros. E, finalmente, na região do Iguape, após a Ilha Comprida, o Mar de Iguape e a restinga da Ilha Grande de

Iguape, estende-se o largo *bolsão* de colmatagem flúvio-aluvial do Baixo Ribeira. Até a construção ou abertura do Valo Grande, o rio Ribeira permaneceu encarcerado na retro-terra do Maciço do Iguape e a larga faixa de terrenos arenosos da restinga da chamada Ilha Grande.

As duas lagunas existentes no setor sul da planície – Mar de Fora e Mar de Dentro – se interligam nas proximidades de Subaúma e Pedrinhas, passando a constituir um canal só, até à barra de Icapara. De tal forma, que o Mar de Cananéia (designado Mar de Fora), apesar de possuir margens ligeiramente mais sinuosas, forma um eixo contínuo com o Mar de Iguape, desde a barra do Ararapora até Icapara (*Icaparra*), numa extensão aproximada de 64 quilômetros.

Se é que houve um lago raso ou um lagamar na área hoje ocupada pelo Baixo Ribeira, as águas atlânticas devem ter penetrado pelo vão topográfico existente entre a Serra do Cordeiro e o Maciço de Iguape, antes da formação da restinga designada Ilha Grande de Iguape. Outro braço de ingressão marinha rasa, certamente foi o vão existente entre o maciço da Juréia e o mencionado Maciço de Iguape, que permaneceu em aberto até mais recentemente. O fechamento do vão Cordeiro-Maciço de Iguape precedeu ao outro porque o processo de transgressão marinha rasa ficou acoplado com a formação e extensão da restinga da Ilha Grande de Iguape, depois seccionada pela escavação e alargamento do Valo Grande. Ao se formar essa primeira restinga que praticamente fechou o vão do Maciço de Iguape – Serra do Cordeiro, formou-se o lagamar que, após a colmatagem, iria asilar o Baixo Ribeira. O rio sobreposto ao lagamar assoriado, estendeu-se para o vão situado ao norte do Maciço de Iguape, onde hoje se estende a chamada Praia da Jureia, à frente de uma restinga de gênese tardia. A saída pelo norte do Maciço de Iguape, deve ter sido facilitada pelo traçado antigo do rio Ribeira, quando ele transpunha obliquamente o eixo do bolsão aluvial através de um leito antigo existente onde hoje localizam-se os rios Vermelho e Peroupava (Krone, 1914; Ab'Saber, 1986). Ao divagar para oeste e tangenciar o bordo interno da restinga da Ilha Grande de Iguape, ficou mais pronunciado o caráter de rio encarcerado. Enquanto o paleo leito rio Vermelho e Peroupava restou na categoria de rio desajustado (*misfit*), sujeito a amplas inundações durante épocas de chuvas e transbordos de exceção (perturbações de *El Niño?*). Uma história climático-hidrográfica que já envolveu grandes controvérsias relacionadas com os interesses de proprietários rurais e exploradores de turfeiras. Ignorando questões de variabilidade climáticas, fazendeiros e mineradores procuraram explicar as grandes enchentes do bolsão aluvial como decorrentes apenas do fechamento temporário do Valo Grande, exigindo sua reabertura por meio do vão de uma ponte

nova que substituiu a anterior barragem de terra compactada. Mais um episódio da pressão das empreiteiras, com base em argumentos incompletos e escamoteados.

6. Bases Físicas e Bióticas do Povoamento Pré-histórico no Litoral Sul de São Paulo

Desde as primeiras explorações mais sistemáticas sobre a faixa litorânea sul do Estado de São Paulo, os técnicos e pesquisadores tiveram sua atenção voltada para os locais de ocorrência de sítios do tipo sambaqui. Ao se deparar com as lagunas encarceradas por entre extensas restingas localmente desdobradas, os primeiros pesquisadores ainda no final do século XIX, até praticamente meados deste século, procuraram identificar a lógica da posição geográfica dos concheiros de arcaica construção antrópica. Nesta fase houve dois registros de desigual valor científico. Em primeiro lugar aconteceu uma cartografia dos pontos de ocorrência de sambaquis nas alongadas ilhas de restingas da região; fato alvissareiro de pesquisas de campo. Mas, em segundo lugar houve um primeiro esforço de interpretação do conjunto dos concheiros artificiais (sambaquis) distribuídos em diversos pontos das restingas regionais. Aludimos ao fato de que se procurou interpretar os diferentes sítios sambaquis como sendo documentos de que teriam uma idade tanto mais antiga quanto fosse o grau de sua interiorização. Em outras palavras pensou-se que os sambaquis mais distantes da linha de costa atual seriam os mais velhos. Até então ninguém se preocupou em detalhar a rasa geomorfologia dos terraços de construção marinha ocorrentes nessa porção meridional do litoral paulista. Mais grave do que isso porém, era a não existência de estudos suficientemente etnológicos e bibliográficos para se fazer uma vinculação entre os sambaquis peri-lagunares e a pragmática escolha dos antigos habitantes em face das condições bióticas do sistema lagunar estuarino da região. Disso decorreria a dificuldade para interpretação dos primeiros pesquisadores e, a ênfase de alguns deles, para uma interpretação aleatória do grau de antiguidade desses notáveis concheiros naturais do litoral de São Paulo: o resto, muito frequentes nas mais diferentes áreas do litoral brasileiro, sob condições extremamente diversificadas de sítios geomorfológicos. Pior do que isso porém, foi o fato de que muitos eruditos não estarem afeitos às técnicas de trabalhos de campo da Arqueologia pré-histórica. Referimo-nos ao fato de confundir concheiros naturais e concheiros artificiais, por décadas e décadas de registros teóricos aleatórios.

A segunda fase de referências científicas sobre as ocorrências de montes de conchas, associadas ou não com indícios da presença do homem pré-histórico, foi feita por alguns geólogos que

conseguiram distinguir perfeitamente as diferenças essenciais entre uns e outros. Nessa fase passou-se a falar em concheiros artificiais de valor pré-histórico e em rasos concheiros de acumulação em praias de níveis de mar pouco diferentes daqueles atualmente dominantes. E a partir dessa diferenciação correta introduziu-se definitivamente na história das ciências no Brasil a noção de que os sambaquis eram um amontoado de bivalvos e conchas assim como de restos arcaicos da cozinha de um determinado grupo humano e, ao mesmo tempo um lugar que por razões simbólicas até certo ponto desconhecidas, servia também para enterrar os seus mortos. Nesse período de interpretações, baseadas em bons reconhecimentos de campo, ainda que não sistemáticos, pode-se perceber que os verdadeiros formadores de sambaquis eram grupos filiados a uma cultura de larga participação nos litorais do Brasil Atlântico (pelo menos do Pará ao Rio Grande do Sul). E, mais importante do que isso, no que se refere ao espaço atual do Estado de São Paulo, pode-se identificar, em uma primeira aproximação da cronologia, que os grupos sambaquieiros precederam em diversos milênios a chegada dos grupos Tupi-Guarani, provenientes do centro do continente. Ainda nessa fase, fez-se uma constatação aproximativa, no sentido de se pensar que foram esses aguerridos homens, que chegaram à faixa litorânea teriam eliminado, escravizado, ou expulso os velhos habitantes das regiões lagunares costeiras; não se descartando também que parte deles poderiam ter sido aculturados pelos grupos Tupi-Guarani.

Finalmente, graças a uma excelente distinção de campo feito pelo saudoso geomorfologista Antônio Teixeira Guerra (1950), conseguiu-se separar definitivamente aquilo que se constituía em um terraço de construção marinha alongado e arenoso com a ocorrência de um montão de bivalvos e conchas servidas. Os sítios se apresentam em forma de colina isolada (algumas vezes geminadas) de alturas variáveis, dependendo certamente do número de indivíduos que os formaram, bem como, o espaço de tempo ali vivido por esses homens. A partir dessa constatação sobre o tipo de embasamento mais comum que serviu para implantação de sambaquis acabaram-se as velhas dúvidas e designações esdrúxulas sobre concheiros naturais e artificiais na costa brasileira. E sobretudo iniciou-se uma série de campanhas mais sistemáticas e detalhistas em que se procurou caracterizar outros tipos de sítios para a construção de sambaquis por parte dos grupos humanos pré-históricos que precederam os Tupi-Guaranis, que souberam selecionar localidades estratégicas para a obtenção fácil e permanente de alimentos ofertados naturalmente, pelas lagunas e canais costeiros. Baseado nesse conhecimento da extraordinária fertilidade biótica dos sistemas lagunares estuarinos na época de vivência do homem dos sambaquis, pode-se con-

cluir que em algum momento do Holoceno a riqueza da ictiofauna do ambiente regional foi certamente maior do que aquela hoje existente. Em outras palavras, as lagunas, os canais, e suas vinculações com os estuários (sobretudo antes da expansão dos grandes manguesais), eram ambientes muito mais adequados para o homem pré-histórico do que as faixas praianas frontais (Ab'Sáber, 1952). Fato que nos parece válido para muitos outros setores da costa brasileira, onde foram construídos sambaquis.

7. Uma Setorização Prévia do Litoral Brasileiro

1) Setor costeiro Norte Amapaense – Zona de beira de mar extensivamente colmatada por sedimentos finos (argilas) jogados ao mar pelo Amazonas e devolvidos para a costa pela ação da corrente marítima tropical norte brasileira. Não possuindo praias arenosas, o Amapá tem que apelar para um tipo de ecoturismo fluvial amazônico, envolvendo Marajoara e o Baixo Amazonas (e Jarf).

2) Setor Delta do Araguaí – Planície deltáica elaborada pela projeção de sedimentos trazidos pelo rio Araguaí. Uma das áreas deltáicas mais isoladas e pouco conhecidas do mundo. Um delta arqueado sujeito aos impactos atuais da sedimentação argilosa, tanto em sua linha de costa quanto em suas reentrâncias. Áreas de campos submersíveis e lagos rasos, de pequeno porte. Na beira norte do delta localiza-se uma *ilhota de humanidade*: a cidadezinha de Amapá.

3) Setor costeiro Sul Amapaense – faixa costeira do sudeste do Amapá, fortemente colmatada por sedimentos finos projetados ao mar pela boca norte do Amazonas. Résteas de lodaçais, dispostos na linha de costa, servindo de suporte ecológico para extensos e diversificados manguesais. Em alguns setores, o estrêncio argiloso que faz o lugar das praias, está sujeito a uma agressiva erosão de bermas praianas, onde estão caídas de troncos de árvores dos mangues costeiros.

4) Setor Amapá Ribeirinho e Boca Norte do rio Amazonas – faixa lamosa do litoral beiradeiro, da boca norte do Amazonas. Ausência total de praias arenosas. Presença de um ecossistema subaquático arbustivo, funcionando como helo-bioma de rio lamacento.

5) Setor Golfão Marajoara. Ilha de Marajó – Delta interno de Breves e ilhas de deltas desvinculados, de fundo de estuário. Costa de gênese complexa, tanto tectônica, quanto fisiograficamente, assim como, pela sua história vegetacional e mosaico de ecossistemas.

6) Baía da Bocas, rio Pará, Delta do Tocantins (Abaetetuba) e Terraços de Belém-Marajó [Icoara-

ci/Belem] – terraços baixos quaternários formados anteriormente à grande expansão dos manguesais, existentes na extremidade da bica sul do Amazonas / Setor Breves / e Baixo Tocantins.

7) Setor Rias retomadas por manguesais, do Nordeste do Maranhão – Costa de *rias* originada no Holoceno Inferior e retomada por sedimentos argilosos, nas margens de pequenos estuários e a frente das falésias (barreiras) remanescentes. Espaço não ecumênico, frequentado por raras embarcações para pesca de caranguejos.

8) Setor Baías de São Marcos e São José do Ribamar, e Ilha do Maranhão – Paleo canal de Perizes de Baixo [Hoje canal estreitado dos Mosquitos]. As duas mais largas *rias* do setor norte da costa brasileira, originadas pela ingressão marinha holocênica. Na retro-terra, os campos e manguesais de Perizes de Baixo documentam a presença subatual de um grande canal, da mesma família do paleo canal de Breves e os laga mares da Baixada Santista.

9) Setor Baía do Tubarão, Arquipélago costeiro de Santana [e paleo *rias* submersas em um delta pré-baías de São Marcos e São José] – conjunto de ilhas continentais costeiras remanescentes de um paleo-delta desvinculado da linha de costa, na área da boca nordeste da atual Baía de São Marcos.

10) Setor Lençóis Maranhenses [entre o baixo rio Bom Gato Velho e a Ponta do Mangue/Mandacaru]. E, entorno Leste: entre a Barra do Preguiças e Paulino Neves – o mais notável campo de dunas costeiras, sujeito a uma dinâmica eólica, ainda semi-ativa.

11) Setor Delta do Parnaíba e Ilhas Costeiras de Futóia – aparelho deltáico contido, resultante da sedimentação predominantemente arenosa de um rio que é o último perene a preceder os espaços dominados por caatingas extensivas e drenagens intermitentes sazonárias. Presença de comunidade tradicionais ligadas à pesca e ao artesanato. Grande potencialidade para um ecoturismo moderado e esclarecido, bem gerenciado.

12) Setor Ceará Norte – barreiras semi-retilizadas, enseadas rasas, extensas faixas de praias arenosas (estreitas). Na retro-terra imediata: tabuleiros litorâneos e sublitorâneos. Semi-aridêz moderada chegando ao mar. Uma das regiões mais privilegiadas para um ecoturismo organizado e bem sucedido.

13) Costa Nordeste do Ceará e Norte Potiguar [Rio Grande do Norte] – Transição brusca entre os tabuleiros sublitorâneos e a borda oeste da rampa costeira da Chapada do Apodi/Mossosó. Faixa onde a semi-aridêz chega ao mar. Costa das Salinas: Grossos, Areia Branca, Macau. Baixos vales com solos salgados (manchas de perrixil).

14) Setor costeiro Torres/Natal – tabuleiros discretamente ondulados. Faixas estreitas de praias arenosas. Na retro-terra rios intermitentes sazonários passando a perenes na proximidade da costa. A média distância da estreita linha de costa: transição de caatingas para agrestes, e primeiras áreas de florestas.

15) Setor João Pessoa/Cabedelo – tabuleiros sublitorâneos de topo plano. Baixo vale do rio Paraíba do Norte: mistura de solos férteis. Trecho de rios perenes ou semi-perenes provenientes da borda leste úmida da Borborema. Império das plantações de côco, hoje interferido pela especulação imobiliária.

16) Costa do Recife – enseadas rasas e altos tabuleiros ondulados. Costa dos recifes areníticos, encarcerando. Enseada expressiva, em um setor de recorte das barreiras e interiorização da retro-terra marcada por tabuleiros. Área de restingas sincopadas na linha de costa e recifes areníticos na faixa infra-praiana. Domínio hidrográfico dos rios Capiberibe e Beberibe – Sítio urbano da Grande Recife.

17) Costa das Alagoas / Sergipe – variante da costa dos tabuleiros, marcada pela presença de lagos de terra firme nos tabuleiros costeiros. *Rias* encarceradas por restingas. Faixa diferenciada de toda a costa atlântica do Nordeste Oriental. Em Sergipe desaparecem os lagos de terra firme, e acontece transições mais complexas até às proximidades da Serra de Itabaiana (grande domo esvaziado, com anel de cristas quartzíticas sincopadas).

18) Setor Delta do São Francisco [Delta arqueado, típico de litorais tropicais; porém com areias trazidas do São Francisco] – aba norte de Feliz do Deserto até à Barra; aba sul da Barra até à praia Isabel. Fronteira Alagoas / Sergipe.

19) Setor Aracajú / São Cristovão – zona de interferência do feixe de restingas sobre baixos vales costeiros, com recuo de tabuleiros e ampliação local de planícies costeiras.

20) Costa Norte da Bahia – retilinizada por restingas e eventual encarceramento de pequenos cursos d'água. Transição para tabuleiros ondulados florestados. Grande enclave de cerrados sublitorâneos na região de Ribeira do Pombal, precedendo a distante retro-terra com caatingas.

21) Costa do Recôncavo Baiano, marcada pela presença da Baía de Todos os Santos - alojada em uma reentrância, bem marcada pela "Fossa do Recôncavo"[fossa tectônica em forma de funda reentrância sul-norte, oblíqua à linha de costa.]. Borda leste do tipo *escarpa de linha de falha*", que hoje separa a Cidade Alta da Cidade Baixa. Complexo sítio de Salvador.

22) Complexo costeiro do Litoral Central da Bahia – com arquipélagos costeiros (costas desvincula-

das), passando a feixe de restingas que encarceram lagunas digitadas, de contornos irregulares. Sucessivas barrar de pequenos cursos d'água. Belas praias arenosas.

23) Complexo litorâneo Sul da Bahia. Litoral de Ilhéus – Porto Seguro / Itacagé – Canavieiras Belmonte – tabuleiros ondulados com florestas contínuas até a borda leste do Planalto Sul-Bahiano. Região drenada por três rios provenientes dos planaltos interiores: rio de Contas, rio Pardo e rio Jequitinhonha.

24) Delta do Rio Doce e Planície Costeira alargada regional – retro-terra marcada por uma linha de costa interiorizada, bem marcada. Pequenas lagoas costeiras, descontínuas na retro-terra de restingas e na base da linha de costa interiorizada. Notáveis lagoas de terra firme, perpendiculares à margem esquerda do baixo rio Doce.

25) Litoral de Vitória – interrupção brusca do litoral retilinizado, deposto ao sul do Delta do Rio Doce. Ilha do Espírito Santo, semi-isolada por manguesais interiores e encravada por entre pontões rochosos (Penedo) e morros arredondados (outrora marcados por densas florestas). Caneluras nas vertentes do Penedo, com ranhura de abrasão, de até 3 m de amplitude.

26) Litoral Sul Espiritosantense – com tabuleiros passando a planície embutidos e estreita faixa de restingas. Vales de pequenos rios provenientes da Serra do Mar e seus largos esporões. Linha de costa norte-sul com sinuosidades menores até São João da Barra.

27) Delta do rio Paraíba do Sul – a maior planície deltáica arqueada do litoral brasileiro. Origem sub-atual, com mudança da embocadura do rio para o setor norte da planície deltáica. Restingas e feixes de restingas envolvendo o setor sul deltáico.

28) Restingas de Macaé / Cabo Frio – Búzios / Ponta Armação – Na planície costeira arenosa vegetação semi-árida: o único reduto de cantingas mais amplo da costa brasileira, fora do Nordeste seco. Região turística privilegiada. Grande potencial ecoturístico, dependente de bons projetos e um correto gerenciamento.

29) Litoral da Guanabara e serrinhas e pontões rochosos do Rio de Janeiro e Niterói – o mais extraordinário complexo litorâneo das Américas. Baía alargada a partir do estreito Pão de Açúcar / Maciço de Niterói, com tómbolos duplos, ilhas intrabaías e, tabuleiros ondulados na retro-terra. Complexo tectônico, fisiográfico, paleo-climático e ecológico.

30) Setor Baía Grande no Litoral Sul Fluminense – Após a baía de Sepetiba com sua estreita e alongada restinga distante da retro-terra, sucede-se a Baía Grande com os seus esporões sub-paralelos e ilho-

tas projetadas pelo embaiamento regional. Pequenas praias apenas no setor frontal da Ilha Grande. Prainhas em Angra dos Reis e Parati.

31) Setor Litoral Norte e São Paulo – Suscessivas baías e enseadas, de porte pequeno a médio, por entre esporões florestados da Serra do Mar. Litoral mais recortado do país, estabelecido em rochas cristalinas decompostas, dominadas pelas florestas atlânticas. Feixes de restingas no fundo das baías e enseadas. Praias bravas e praias mansas, respectivamente em areias grossas ou largos estirâncios de areia fina.

32) Setor Ilha e Canal de São Sebastião do Litoral Norte Paulista – presença de uma ilha continental elevada. Tectônica e erosivamente separada da Serra do Mar pelo Canal de São Sebastião. Terrenos cristalinos penetrados por diques anelares de sienitos. Rochas decompostas com oxissolos que servem de suporte ecológico para florestas tipo matas atlânticas. Pequenas baías insulares frontais.

33) Setor Sul do Litoral Norte de São Paulo – sucessão de pequenas baías com setores de costões e costeiras e restingas de diferentes extensões. Projeção de altos e pequenos esporões florestados da Serra do Mar, com atenuações marcantes até às proximidades da Bertioga.

34) Setor Baixada Santista e Ilhas de São Vicente e Santo Amaro – Cubatão, Piassaguera e Canal da Bertioga. Terminação Sul do Litoral Norte de São Paulo, com aumento das faixas de sedimentação (restingas) na direção da Bertioga. Região dominada pelo ecossistema psamófilo dos jardins. Sítios urbanos insulares de Santos, São Vicente e Guarujá. Com uma faixa anastomosada de cidades, núcleos industriais e bairros dormitórios, em exagerada e incontrolável expansão.

35) Setor Praia Grande, Itanhaém, Iguape – litoral dotado de alongados feixes de restingas, tipo *long beach*, reproduzido pelo nome praia grande do maciço do Xixová até ao pequeno maciço granítico de Itanhaem, na barra do rio do mesmo nome, proveniente dos esporões sub-paralelos da Serra do Mar. Em Monguaga um dos esporões se projeta até as proximidades da faixa praiana. O maciço costeiro de Iguape é o término do setor.

36) Setor Maciço da Juréia / Rio Verde - a maior paleo ilha florestada do Litoral Paulista. Bloco de terrenos cristalinos separado da Serra do Mar (Setor Itatins), por falhamentos do Terciário ladeado por restingas e praias arenosas, pelo sul-sudeste e norte-nordeste. Tombado pelo CONDEPHAAT.

37) Sistema Lagunar-Estuarino de Cananéia-Iguape / Baía de Trepandé – conjunto de três restingas separadas por lagunas salobras. Vegetação psamófica em *terra lixó* (jundus). Manguesais em

pequenas enseadas dos bordos internos das restingas. Baixo vale do Ribeira do Iguape formando rasa planície no reverso das restingas mais interiores.

38) Setor Baía de Paranaguá-Antonina – a mais aprofundada baía do Litoral Sul-brasileiro. Uma baía dotada de indentações cujo fundo quase atinge o piemonte da elevada escarpa tropical (Serra do Mar). Para nordeste o litoral se traduz por restingas que se projetam e se amarram à Ilha do Cardoso, tendo o canal do Iriiri, na retro-terra.

39) Setor litorâneo de Guaratuba (PR) e São Francisco do Sul, Joinville (SC) – pequenas baías de ingressão marinha de 5.500-6.000 anos A.P., com recuo posterior e extensão de manguesais na retro-terra. Extensões de restingas e praias na fronteira Paraná / Santa Catarina. Na retro-terra as terminações do núcleo principal da Serra do Mar, em Garuva.

40) Setor recortado do Litoral Central de Santa Catarina, ao sul da enseada da Barra Velha (SC), até a retro-terra serrana da Ilha de Santa Catarina (sítio de Florianópolis) – últimas serranias talhadas no embasamento regional da Bacia do Paraná designado trecho terminal (rebaixado) da Serra do Mar, precedendo a alta Serra Geral mantida por espessa pilha de basaltos.

41) Setor Ilha de Santa Catarina e Canal do Estreito – alongada ilha continental norte-sul sul-norte. Costa marcada por demorados processos tectônicos, fisiográficos e eustáticos, desvinculadores da fachada costeira de Santa Catarina. Sítio urbano insular marcado por um notável surto recente de ecoturismo.

42) Litoral de Laguna – de Garopaba, Imbituba à borda sul da laguna. Região de praias sincopadas entre esporões de maciços costeiros que foram paleo-ilhas. Pequenas lagoas no reverso dos maciços costeiros, entre feixes de restingas de antigas enseadas marinhas. Grandes possibilidades para um ecoturismo interno, se bem gerenciado e conduzido.

43) Litoral de Araranguá – da Lagoa de Garopaba II até à Lagoa do Sombrio. Primeiro trecho da linha de costa retilinizada que se prolonga para o Sul, de NNE para SSW, por centenas de quilômetros de extensão. Lagoas semi-alinhadas entre feixes de restingas de diferentes idades. Trecho interrompido nos morrotes de Torres, na fronteira do Rio Grande com Santa Catarina.

44) Setor costeiro de Torres / Capão da Canoa – onde uma restinga recente encarcerou duas lagoas separadas por um raso esporão intra-lagunar. A lagoa Itapeva apresenta retro-terra diretamente encostada a falésia sub-atuais de arenitos Botucatu, onde são encontradas grutas de abrasão, caracterís-

ticas e bem conservadas. A lagoa dos Quadros, de aspecto cordiforme possui identicamente sua borda interna encostada em vertentes de uma paleo linha de costas. Grandes possibilidades para o estabelecimento de um correto ecoturismo.

45) Setor costeiro dotado de três feixes de restingas, dois alinhamentos de lagoas – lagoinhas intradunares, à retaguarda da restinga frontal praiana, e lagoa dos Barres situada entre dois largos feixes de restingas, no eixo Barros até à lagoa do Casamento, reentrância norte extrema da grande Lagoa dos Patos. Planícies intralagunares interpõem-se entre as lagoas centrais. No extremo oeste da planície aparece a Coxilha das Lombas um dos mais antigos campos de dunas do Brasil.

46) Setor Grande Restinga do Rio Grande do Sul e Lagoa dos Patos - a mais extensa restinga da costa brasileira, encarceradora da igualmente importante Lagoa dos Patos. Um tipo de *of shore bar* reemendada ao norte, atualmente com saída exclusiva pelo sul, na barra do sistema estuarino: canal de Rio Grande / São José do Norte. Existem razões para se pensar que um ramo W-L do Jacuí tenha tido saída ao norte, na borda setentrional do Maciço de Porto Alegre. Independentemente da saída dupla pelo eixo do Guaíba.

47) Setor Canal de Rio Grande e São José do Norte - único acesso atual à Lagoa dos Patos. No contexto atual da Lagoa dos Patos a boca atual do extenso sistema lagunar estuarino cinge-se ao canal do Rio Grande – São José do Norte. O emboque do Guaíba no setor N-NE da Lagoa constitui-se em um remanescente de um paleo estuário repronunciado pela ingressão marinha regional do período *otimum* climático (6.000-5.500 anos A.P.). Existem sinais de abrasão costeira na borda de Coxilha das Sombras, o mais antigo campo de dunas, semi litificado, do Rio Grande.

48) Setor Litoral Interno da Lagoa dos Patos [segundo Litoral do rio Grande do Sul] – feições residuais bem marcadas de uma linha de costa interiorizada, esculpida durante o período em que a Grande Restinga era apenas uma *of shore bar*. O caráter retilíneo dessa espécie de segundo litoral está vinculado essencialmente a velha linha de falha que foi repronunciada durante a fase tectônica que criou a Bacia de Pelotas. Justifica-se pensar que houve uma longa escavação de tipo subsequente a partir da base de uma escarpa de linha de falha, onde mais tarde se alojou a atual Lagoa dos Patos: paleo litoral de Camaquã.

49) Setor Praia do Cassino, Lagoa Mirim, Pelotas/Chuí – último setor da costa brasileira, na transição fronteiriça entre o Brasil e o Uruguai. A extensa praia do Cassino que se inicia na borda sul do Canal de Rio Grande, estende-se até o Uruguai, constituindo-se na mais recente restinga regional.

Fato comprovado pela presença da Lagoa da Mangueira intra-restingas. A complexidade maior recai sobre as faixas arenosas incompletas de Santa Vitória do Palmar. Depois vem o corpo d'água da Lagoa Mirim, cuja margem interior encosta-se no paleo litoral de Jaguarão, prolongamento do paleo litoral interno de Camaquã.

8. Bibliografia (Seleção)

- Abreu, S.F. (1943) Feições morfológicas e demográficas do litoral do Espírito Santo. Rev. Brasileira de Geografia, ano V, n. 2. CNG, IBGE. Rio de Janeiro.
- Ab'Sáber, A.N. (1955) Contribuição à geomorfologia do litoral paulista. Rev. Brasileira de Geografia, ano XVII, n. 1, pp. 3-48. Rio de Janeiro.
- Ab'Sáber, A.N. (1956) État actuel des canaux sances sur les niveaux d'erosion et les surfaces d'aplanissement au Brésil. In: Ruellan, F. (Premier Rapport...), Tome V. Recherches en Amerique. UGI. Rio de Janeiro.
- Ab'Sáber, A.N. (1965) A evolução geomorfológica [do Litoral de Santos]. In: "A Baixada Santista: aspectos geográficos". (Ed. Aroldo de Azevedo), vol. 1. As bases físicas. Ed. Da USP. São Paulo.
- Ab'Sáber, A.N. (1966) O sítio urbano de Porto Alegre. Fac. de Filosofia da UFRGS. Porto Alegre.
- Almeida, F.F.M. (1955) Geologia e petrologia do arquipélago de Fernando de Noronha. DGM-DNPM, monografia XIII. Rio de Janeiro. [Carta geológica publicada em separ. – 1955].
- Almeida, F.F.M. (1976) The systems of continental rifts borderin the Santos Basin, Brazil. In: Continental margins of Atlantique type. Anais da Academia Brasileira de Ciências. 48. Pp. 15-26.
- Alvarez, J.A. (1979) Una observacion en el estuario de Tramandaí – Pesquisas. Inst. de Geociências, n. 12, pp 189-207. Porto Alegre.
- Amador, E.S. (1980) Assoreamento da Baía de Guanabara – Taxas de sedimentação. Acad. Bras. de Ciências, vol. 32, n.4. pp.723-742. Rio de Janeiro.
- Andrade, M.A.B. (1968) Contribuição ao conhecimento de ecologia das plantas das dunas do litoral do Estado de São Paulo. Bol. Da Filos., Ciências e Letras da USP, n.305 (Botânica, 22), pp. 3-170.
- Bacco, C. (1971) Os deltas marinhos holocênicos brasileiros: uma tentativa de classificação. Bol. Tecn. Petr., vol. 14, n. 1/2, pp. 3-38. Rio de Janeiro.
- Backheuser, E.A. (1918) A faixa litorânea do Brasil Meridional, ontem e hoje. Tip. Bernard Frères. Rio de Janeiro.

- Barros, M.C. (1980) Geologia e recursos petrolíferos da Bacia de Campos. Na. XXXI, Congr. Bras. de Geol., vol. 1, pp. 29-46.
- Besnard, W. (1950) Considerações gerais em torno da região lagunar de Cananãia-Iguape. Bol. Paulista de Oceanografia, vol. 1, n. 1, pp. 9-26 (e) vol. 1, n.2, pp. 3-28. São Paulo.
- Besnard, W. e Ab'Sáber, A.N. (1952) Sambaquis da região lagunar de Cananãia. Bol. do Instituto Oceanográfico / USP, Tomo IV (asc. I e II, pp. 215-238. São Paulo.
- Beurlen, K. (1967) Estratigrafia da faixa sedimentar costeira de Recife-João Pessoa. Bol. Soc. Bras. de Geol., n. 1, vol. 16, pp. 43-56.
- Bigarella, J.J.; Marques, F.P.L. e Salamuni, R. (1960) Terraços de construção marinha de Cananãia e Ubatuba, SP. Anexo 2: Esboço geológico e geomorfológico do litoral norte do Estado de São Paulo entre a ilha de São Sebastião e a cidade de Ubatuba. (1:100.000).
- Bigarella, J.J. (1964) Variações climáticas do Quaternário e suas implicações no revestimento florístico do Paraná. Bol. Paranaense de Geogr., n. 10/15, pp. 211-231. Curitiba.
- Bigarella, J.J. (1971) Contribution to the study of Brazilian Quaternary. Geol. Soc. of Amer. Sp. Paper, 84, pp. 433-451.
- Bigarella, J.J.; Marques, F.P.L. e Ab'Sáber, A.N. (1961) Ocorrência de pedimentos remancentes nas fraldas da Serra do Iqueririm (Guaçuva, Santa Catarina). Bol. Paranaense de Geografia, n. 4/5, pp. 82-93. Curitiba.
- Bigarella, J.J.; Salamuni, R. e Marques, F.P.L. (1959) Ocorrência de depósitos sedimentares continentais no litoral do Estado do Paraná (Formação Alexandra). Inst. de Biol. e Pesqs. Tecnol. Est. do Paraná. Notas Preliminares e Estudos, n. 1. Curitiba.
- Branner, J.C. (1904) The stone reefs of Brazil, their geologic and geographical relations in the chapter of costal reefs. Bull. Mus. of Compar. Zool., vol. 64, Geol. Series, n. 7.
- Chebataroff, J. (1959) A denominação Guaíba e o moderno conceito de estuário. Bol. Geogr. do Estado do Rio Grande do Sul, vol. 9/10, n. 4. Porto Alegre.
- Correa, C.P. et al. (1990) The Amazon River impact on the adjacent continental shelf. Pesquisas/UFRGS, 17, n.1-2, pp. 39-44. Escola de Geologia. Porto Alegre.
- Coutinho, L.M. (1962) Contribuição ao conhecimento da ecologia da mata pluvial tropical. Bol. Fac. Filos., Ciências e Letras - USP, n. 257 (Botânica n. 18), pp. 1-219. São Paulo.
- Cruz, O. (1965) Esboço geomorfológico da área de Cananãia. Contribuição à geomorfologia do litoral paulista. Segundo Congr. Bras. de Geogr. Rio de Janeiro. [Não editado].
- Cruz, O. (1966) Estudo geomorfológico da área de Cananãia. Aerofotogrametria. IGEO. USP, n. 1. São Paulo.
- Cunha, F.L.S. e Nunan, G.W.A. (1980) Pleistocene marine vertebrates (*Sciaenidae* and *Ballaenopteridae*) from the littoral of Santa Vitoria do Palmar. RS. XXXI Congr. Bras. de Geol., vol. 5, pp. 3049-3055.
- Cruz, O. (1974) A Serra do Mar e o litoral na área de Caraguatatuba. Contribuição à geomorfologia tropical litorânea. IGEO-USP, Série Teses e Monografias, n. 11. São Paulo.
- Damuth, J. e Kumar, N. (1975) Amazon Cone: morphology, sediments, age and growth pattern. Bol. Geol. Soc. of America, n. 86, pp. 863-878.
- Delaney, P. (1965) Fisiografia e geologia de superfície da planície do Rio Grande do Sul. Escola de Geologia/UFRGS. Publicação Especial, n. 6. Porto Alegre.
- Delgado de Carvalho, C.M. (1927) Fisiografia do Brasil. Rio de Janeiro.
- Derby, O.A. (1907) The sedimentary belt of the coast of Brazil. Journal of Geology, vol. XV, n. 3, pp. 218-237. Chicago.
- Freitas, R.O. (1953) Ensaio sobre a tectônica moderna do Brasil. Bol. Da Fac. Filos., Ciências e Letras-USP, n. 130, Geologia n.6. São Paulo.
- Freitas, R.O. (1944) Geomorfogênese da ilha de São Sebastião. Bol. Da Assoc. dos Geógrafos Bras., n. 4, pp. 16-30. São Paulo.
- Freitas, R.O. (1960) Mineralogia e geologia de areias de praia entre São Sebastião e Caraguatatuba. Geologia. Esc. De Engenharia de São Carlos, 11 (30), pp.1-84 (e) 12 (31), pp. 1-71.
- Fróes Abreu, S. e Paiva, G. (1936) Contribuição para a geologia do petróleo no Recôncavo (Bahia). Rio de Janeiro.
- Fulfaro, V.J. e Ponçano, W.L. (1974) A gênese das planícies costeiras paulistas. XXVIII Congr. Bras. de Geol., vol. 3, pp. 37-42.
- Gabaglia, F.A.R. (1916) As fronteiras do Brasil. Tipogr. Jornal do Comércio. Rio de Janeiro.
- Gomes, C.B. et al. (1967) Observações geológicas preliminares sobre a ilha de Vitória. 21º Congr. Bras. de Geo. Bol. Paranaense de Geociências, n. 26, pp. 65-66. Curitiba.
- Gomes, A.M.B. e Ab'Sáber, A.N. (1969) Barrancas de abrasão fluvial na margem do Guaíba. Geomorfologia, n. 10 (IGEO-USP). São Paulo.
- Guerra, A.T. (1950) Contribuição ao estudo da geomorfologia do Quaternário do litoral de Laguna. (Santa Catarina). Rev. Bras. de Geogr., ano XII, n. 4, pp. 535-564. Rio de Janeiro.

- Guerra, A.T. (1951) Notas sobre alguns sambaquís e terraços do litoral de Laguna (Santa Catarina). Bol. Paulista de Geografia, n. 8. AGB. São Paulo.
- Hartt, C.F. (1870) *Geology and Physical Geography of Brazil*. Fields Osgod. Boston.
- Kowsmann, R.O. e Costa, M.P.A. (1974) Paleolinhas de costa da Plataforma Continental das regiões Sul e Norte brasileira. Rev. Brasileira de Geociências, vol. 4, n. 4, pp. 222-315.
- Krone, R. (1914) Informações etnográficas do Vale do Ribeira de Iguape. In: Exploração do Rio Ribeira de Iguape. Com. Geogr. e Geol. (ESP). São Paulo.
- Lamego, A.R. (1940) Restingas na costa do Brasil. DGM-DNPM. Bol. n. 96. Rio de Janeiro.
- Lamego, A.R. (1945) Ciclo evolutivo das lagunas fluminenses. DGM-DNPM. Bo. n. 118. Rio de Janeiro.
- Lamego, A.R. (1956) Geologia da quadrícula de Campos (São Tomé, Lagoa Feia e Xexé). DGM-DNPM. Bol. n. 154. Rio de Janeiro.
- Lira, L. *et al.* (1976) Nota prévia sobre o comportamento da cunha salina no estuário de Tramandaí. Anais da UFRPE (Ciências Biológicas), vol. 2, n. 1, pp. 15-26. Recife.
- Lisboa, A. (1926) Portos do Brasil. Insp. Fed. de Portos, Rios e Canais. 2ª ed. Rio de Janeiro.
- Lofgren, A. (1893) Os sambaquís de São Paulo. Bol. da Comis. Geogr. e Geol. do Estado de São Paulo, n.9. São Paulo.
- Machado, L.M.C. (1984) Análise de remanescentes ósseos humanos do sítio arqueológico Coronado, RJ. Aspectos biológicos e culturais. Inst. de Arqueol. Brasileira. Série Teses e Monografias, n. 1. Rio de Janeiro.
- Mabesoone, J.M. (1967) Sedimentologia da faixa costeira Recife-João Pessoa. Bol. Soc. Bras. de Geol., vol. 16, n. 1, pp. 57-72.
- Martin, L. e Dominguez, J.M.L. (1994) Geological history of coastal lagoons. In: Coastal Lagoon Processes. Pp. 41-68. Elsevier Science Publ.
- Matins, L.R. (1966) Contribuição à sedimentologia da Lagoa dos Patos – II Sacos do Umbú, Rincão e Mangueira. Notas e Estudos da Escola de Geologia, n. 1, pp. 27-44. Porto Alegre.
- Martins, L.R. (1967) Aspectos texturais e deposicionais dos sedimentos praias e eólicos da planície costeira do Rio Grande do Sul. Publ. Esp. da Escola de Geologia/UFRGS. Vol. 13, pp. 1-24. Porto Alegre.
- Martin, L. e Suguio, K. (1992) Variation of coastal dynamics during the last 7000 years recorded in beachridge plains associated with river mouths: example from the central Brazilian coast. *Palaeogeography, palaeoclimatology, Palaeocology* 99: 119-140.
- Martin, L.; Bittencourt, A.C.S.P. e Vilas Boas, G.S. (1980) Mapa geológico do Quaternário costeiro do Estado da Bahia. Escala 1:250.000. CPM/SME, Salvador, Bahia, Brasil.
- Martin, L.; Bittencourt, A.C.S.P. e Vilas Boas, G.S. (1980) Primeira ocorrência de corais pleistocênicos da costa brasileira: datação do máximo da penúltima transgressão. *Ciências da Terra* 1: 16-17.
- Martin, L.; Dominguez, J.M.L. e Bittencourt, A.C.S.P. (1998) Climatic control of coastal erosion during a sea-level fall episode. *An. Acad. Bras. Ci.* 70: 249-266.
- Martin, L.; Flexor, J.M.; Vilas Boas, G.S.; Bittencourt, A.C.S.P. e Guimarães, M.M.M. (1979) Courbe de variations du niveau relatif de la mer au cours des 7000 dernières années sur un secteur homogène du littoral brésilien (Nord de Salvador, Bahia). In: Suguio, K., Fairchild, R.R., Martin, L. e Flexor, J.M. eds. Proc. 1979. Int. Symp. Coastal Evolution in the Quaternary, São Paulo, pp. 264-274.
- Martin, L.; Absy, M.L.; Flexor, J.M., Fourier, M.; Mourguiart, P.; Sifeddine, A. e Turça, B. (1993) Southern Oscillation signal in South American paleoclimate data of the last 7000 years. *Quaternary research* 33: 338-346.
- Martonne, E. (1943-44) Problemas morfológicos do Brasil tropical atlântico. Rev. Bras. de Geogr., ano V (1943), n. 4, pp. 523-550 (e) ano VI (1944), n. 1, pp. 155-178. IBGE. Rio de Janeiro.
- Martonne, E. (1940) *Annales de Géographie*. 49 (277):1-27 e (278/279):106-129.
- Meis, M.R. (1977) As unidades morfoestruturais neo-quaternárias do médio vale do Rio Doce.
- Miura, K. e Barbosa, J.S. (1972) Geologia da plataforma continental do Maranhão, Piauí, Ceará e Rio Grande do Norte. Na. XXVI Congr. Bras. de Geol., vol. 2, pp. 37-66.
- Modenesi, M.C. (1969) Memória explicativa da carta geomorfológica da ilha de Santo Amaro, SP. Primeiros estudos Aerofotogeografia. IGEO-USP, n. 2. São Paulo.
- Monteiro, C.A.F. (1969) A frente polar atlântica e as chuvas de inverno na fachada sul-oriental do Brasil. IGEO-USP, Séries Teses e Monografias, n. 1. São Paulo.
- Petri, S. e Fulfaro, V.J. (1970) Nota sobre a geologia e terraços marinhos da Ilha do Cardoso, SP. *Notícia Geomorfológica*, n. 20, pp. 21-31. Campinas.
- Petri, S. e Suguio, K. (1971) Características granulométricas dos materiais dos escorregamentos de Caraguatatuba, São Paulo (como subsídio para o estudo da sedimentação neocenozóica do Sudeste Brasileiro). XXV Congr. Bras. de Geol. Ed. Esp., n. 1. pp. 199-200.
- Ponte, F.C. e Asmus, H.E. (1976) The Brazilian marginal basins. Current stade of knowledge. In: *The intern Marg. Cont. Atlantique type*.

- Na. Acad. Bras. de Ciências. Vol. 48, pp. 215-239. Rio de Janeiro.
- Ponte, F.C.J.; Fonseca, R. e Morales, R.G. (1977) Petroleum geology of eastern Brazilian continental margin. *Anais Assoc. Petr. Geol.*, bull. 61 (9), pp. 1470-1481.
- PROJETO REMAC-CENPES (1977) [PETROBRAS] Projeto REMAC. Rio de Janeiro.
- Queiroz Neto, J.P. e Oliveira, J.B. (1964) Solos do Litoral [SP]. In: *A Baixada Santista: aspectos geográficos*, Azevedo, A. (ed.). Vol.1, As bases físicas. Pp. 67-92. EDUSP. São Paulo.
- Reyne, A. (1968) On the contribution of the Amazon river to the accretion of the coast of Guianas. *Geologie in Mijinbow*, vol. 40, n.1, pp. 210-226.
- Rich, J.L. (1942) The face of South America –an aerial traverse. *Geographical Society, Spec. Publ.*, n. 26. Washington.
- Ruellan, F. (1944) Aspectos geomorfológicos do litoral brasileiro no trecho compreendido entre Santos e Rio Doce. *Bol. AGB*, n.5, pp. 6-12.
- Ruellan, F. (1944) A evolução geomorfológica da Baía de Guanabara e das regiões vizinhas. *Rev. Bras. de Geografia*, ano VI, n. 4, pp. 103-200. IBGE-CNG. Rio de Janeiro.
- Ruellan, F. (1956) (Org.) Premier Rapport de la Compour l'étude des niveaux d'érosion et les surfaces d'aplanissement autour de l'Atlantique. 5 Tomos. UGI. Rio de Janeiro.
- Santos, E.O. (1965) Características climáticas [da Baixada Santista]. In: *A Baixada Santista – Aspectos geográficos*. Azevedo, A. (ed.). Vol. 1, pp. 95-150. EDUSP. São Paulo.
- Savelli, J.J. (1958) Alguns subsídios para o estudo das enchentes do rio Cubatão. (Mimeogr.).
- Serra, A. (1970) Chuvas intensas na Guanabara. *Escritório de Meteorologia*. Rio de Janeiro.
- Silveira, J.D. (1950) Baixadas litorâneas quentes e úmidas. [Tese de Cátedra]. Ed. do autor. São Paulo.
- Silveira, J.D. (1962) Morfologia do Litoral. In: *Brasil, a Terra e o Homem*. Azevedo, A. (dir. e ed.) vol. I. As bases físicas, pp. 253-306. Comp. Ed. Nacional.
- Soares, L.C. (1962) As ilhas oceânicas [BR]. In: *Brasil, a Terra e o Homem*. Azevedo, A. (dir. e ed.) vol. I. As bases físicas. Comp. Ed. Nacional.
- Spieker, R.L. (1972) Sobre a diferenciação geográfica de lagartos do gênero *Mabuya* no litoral de São Paulo e no sistema insular vizinho. *Inst. de Biociências/USP*. São Paulo. [Tese de doutorado].
- Suguio, K. e Martin, L. (1976) Presença de tubos fósseis de *Callianassa* nas formações quaternárias do litoral paulista e sua utilização na reconstrução paleoambiental. *Bol. IG-USP*, vol. 7, pp. 17-26. São Paulo.
- Suguio, K. e Martin, L. (1978) Formações quaternárias marinhas do litoral paulista e sul fluminense. *Intern. Symp. of Coastal Evolution in the Quaternary*, Sp Publ. 1 (Braz. Workgroup for IGPC-Project 611. *Inst. Geoc. USP (e) Soc Bras. de Geol.* São Paulo.
- Suguio, K. e Petri, S. (1973) Stratigraphy of the Iguape lagoonal region sedimentary deposits.
- Suguio, K.; Martin, L. e Flexor, J.M. (1976) Les variations relatives du niveau mogen de la mer au Quaternaire recente la region de Cananéia-Iguape (São Paulo). *Bol. IG-USP*, vol. 7, pp. 113-129. São Paulo.
- Summerhayes, C.P. *et al.* (1975) Upper continental margin sedimentation in Brazil-Northern Brazil: Salvador to Fortaleza. *Contr. To sediment Stuttgart*, vo. 4, pp. 44-78. [Reprod. no Projeto REMAC, n. 1 (1977) Petrobras-Cenpes, pp. 375-408.
- Tricart, J. (1959) Divisão morfoclimática do Brasil Atlântico Central. *Bol. Paulista de Geogr.*, n. 31, pp. 3-44. São Paulo.
- US Navy (1978) *Marine Climatic Atlas of the World*. Vol. IV, South Atlantic Ocean. Washington D.C. 325 p.
- Vanzolini, P.E. (1972) Distribution and differentiation of animals along the coast and in continental islands of the state of São Paulo, Brazil. *Papéis Avulsos de Zoologia*, vol.6, n.34. *Inst. de Zool. USP*. São Paulo.
- Vila Boas, G.S. *et al.* (1978) Paleogeography and Paleoclimatic evolution during the Quaternary of part of coast of Bahia, between North of Salvador. *Inst. Geoc./USP. Soc. Bras. de Geol.* São Paulo.
- Villwock, J.A. *et al.* (1986) Geology of the Rio Grande do Sul coastal province – Quaternary of South America and Antarctica Peninsula. N. 4, pp. 79-97.
- Zenbruscki, S.G. *et al.* (1972) Estudo preliminar das províncias geomorfológicas da margem continental brasileira. *Anais XXVI Congr. Bras. de Geol.*, vol. 2, pp. 187-209.