

## ABSTRACT

Based on stratigraphical, sedimentological and geomorphological methods, a preliminary stratigraphic division is proposed to the Praia do Sul coastal plain, a state Biological Reserve, located in "Ilha Grande", Rio de Janeiro. This reserve was created to preserve the natural ecosystems found therein (sandy coastal plain, mangrove, lagoon, rocky coast and hillside forest). The Praia do Sul sedimentation plain is essentially constituted by continental gravels and sands of Upper Pleistocene, marine sandy formations, fluvial-lagoonal sandy-clayer formations and present mangrove swamps and beaches. The paleogeographic evolution of this area can be followed through the sedimentary association that permits to establish the transgressive and regressive process that occurred during the Quaternary period.

## INTRODUÇÃO

A Reserva Biológica Estadual da Praia do Sul, criada por Decreto Estadual em 1981, e localizada na vertente meridional da Ilha Grande, no litoral do Estado do Rio de Janeiro, possui em seus limites um conjunto magnífico de ecossistemas, ainda em bom estado de preservação, sustentados por feições morfológicas, modeladas durante o Quaternário.

Os trabalhos geológicos/geomorfológicos realizados na região da Ilha Grande e em particular na Planície Costeira da Praia do Sul, visaram especificamente ao fornecimento de subsídios para a elaboração do Plano Diretor da Reserva Biológica. No entanto, os testemunhos geológicos encontrados na planície costeira, com a boa conservação de ambientes como lagunas de marés e suas marcas de evolução, estimularam a produção deste tra-

balho. Os estudos do Quaternário da Planície Costeira da Praia do Sul, aqui preliminarmente apresentados são inéditos. É feita uma primeira descrição dos corpos sedimentares identificados na área bem como o mapeamento e a interpretação dos ambientes de deposição. Foram produzidos e/ou adaptados mapas geológicos em escala regional, sub-regional (Ilha Grande) e local (R.B.E.P.S.). O mapa da planície costeira, foi produzido com base na fotointerpretação das fotos em escala de 1:20.000 do SGE, e trabalhos de campo para reconhecimento, delimitação e estabelecimento das relações estratigráficas. Uma estreita relação é observada entre os elementos bióticos e abióticos. Se, de um lado, a trama estrutural e a diversidade de rochas do embasamento, com graus de resistência à erosão diferenciados, são responsáveis pelo litoral acidentado, dominado por pontais, reentrâncias, enseadas e costas; de outro lado, os diversos tipos de sedimentos associados às unidades de construção do litoral quaternário atuaram como suporte para o desenvolvimento de uma exuberante, diversificada e, até certo ponto, particularíssima flora e fauna.

#### CONDIÇÕES REGIONAIS

A Ilha Grande, em nível geológico-regional, está inserida nos mesmos eventos que deram origem à Serra do Mar, à Serra da Mantiqueira, aos maciços litorâneos e ao Grabem da Baía de Guanabara.

Segundo Lamego (1943), no final do Cretáceo e/ou início do Cenozóico, a antiga estrutura (Pré-Cambriana) foi submetida a fortes movimentos tectônicos que produziram um sistema de falhas longitudinais, paralelas, as quais fizeram desabar em blocos escalonados a parte oriental do continente do Atlântico.

A Serra do Mar, com suas diversas denominações locais (Órgãos, Araras, Bocaina etc.), que se estende na direção SW-NE, é um bloco falhado e basculado para o norte, produzindo em decorrência, uma escarpa íngreme para o mar. Dispondo-se como impo-

nente barreira de escarpa de linha de falha, a Serra do Mar se apresenta, na região, com desníveis que chegam a alcançar o máximo de 2.400 metros.

O maciço litorâneo, do qual a Ilha Grande é um fragmento, desenvolveu-se em um outro bloco, falhado, menor, fronteiro e paralelo à Serra do Mar. Enquanto a Serra do Mar se dispõe, via de regra, como uma frente escarpada contínua, o bloco tectônico dos maciços litorâneos se apresenta fragmentado por brechas (Lamego, 1943).

Entre os blocos falhados da Serra do Mar e os maciços litorâneos estende-se uma depressão em ângulo de falha, ocupada pela faixa da Baixada Fluminense, Baía de Guanabara, Baía de Sepetiba e Baía da Ilha Grande. Parte desta depressão seria ocupada por sedimentos continentais cenozóicos, descritos na região da Baixada Fluminense - Baía de Guanabara por Meis e Amador (1972 e 1977) e Amador (1980).

O Pré-Cambriano da Ilha Grande está representado por rochas metamórficas de médio e alto grau. Predominam rochas da suite charnockítica a (quartzo-mangeritos e quartzo-dioritos) e granitóides porfiroblásticos da unidade Ilha Grande, descrita por Castro et alii (1984). Secundariamente são observadas pequenas porções estromáticas da unidade Itaocara (gnaisses-migmatizados e lenticulares da unidade Trindade (gnaisses)).

As rochas intrusivas básicas estão representadas na região por diques de diabásio, basalto, olivina-diabásio e gabro.

O quaternário tem sua representação bastante localizada, tendo sua maior ocorrência nas planícies costeiras da Praia do Sul, Lopes Mendes e Parnaioca, sendo a primeira a principal área sedimentar.

A Ilha Grande, como um todo, é bastante montanhosa, com o pico culminante a 1.031 m, apresentando numerosos cabos, enseadas e praias. O clima é quente e úmido com precipitação anual superior a 1.300 mm e temperaturas médias de 27°C (média das máximas) e 20°C (média das mínimas). Associadas aos diversos subambientes ocorrem as vegetações: mata atlântica, mata de restin



ga, mata alagadiça e manguezais.

#### UNIDADES SEDIMENTARES DA PLANÍCIE COSTEIRA DA PRAIA DO SUL

Na planície costeira da Praia do Sul, que ocupa uma superfície de aproximadamente  $5 \text{ km}^2$ , ocorrem formações sedimentares continentais, marinhas, lagunares e paludais quaternárias com idades compreendidas entre o pleistoceno superior e o atual. Durante os últimos 6.000 anos, diversas mudanças paleo-ambientais, principalmente climáticas e de variação do nível do mar, foram responsáveis pela construção das feições geomorfológicas que conferem à planície costeira um quadro de grande complexidade geomorfológica. As principais feições a seguir descritas estão representadas no mapa - Geologia da Planície Costeira da Praia do Sul - Ilha Grande.

#### DEPÓSITOS FLUVIAIS, LEQUES ALUVIAIS E TALUS DO PLEISTOCENO SUPERIOR

É a unidade sedimentar mais antiga da Planície Costeira da Praia do Sul. Possui idade anterior à transgressão holocênica, episódio de subida do nível do mar, que produziu o afogamento de sistemas fluviais costeiros no Holoceno.

Em superfície, a ocorrência desta unidade está restrita a remanescentes do terraço fluvial, na confluência do rio Capivari com a planície costeira e numa reentrância a norte do morro do canto do Leste, e depósitos de leque aluvial e de talus dispostos de forma descontínua no sopé das escarpas das serras que emolduram a planície costeira.

Morfologicamente os depósitos desta unidade ocorrem como terraço ligeiramente dissecado, com altitude de cerca de 6 metros (facies fluvial): como uma superfície ligeiramente inclinada junto à base da serra (facies de leque aluvial) ou como um amontoado de blocos e matacões (facies de talus).

Os depósitos de talus encontram-se distribuídos por to

do o flanco NW, N e NE da planície, localizando-se, em geral, na desembocadura de vales que drenam áreas montanhosas do embasamento. O mapeamento detalhado deste tipo de depósito foi dificultado pelo acesso e o recobrimento da feição, por densa vegetação, que impede o trabalho de fotogeologia. Via de regra, no entanto, os talus estão associados com as outras formas deposicionais do Pleistoceno Superior (aluviões e leques aluviais).

Os depósitos fluviais, os leques aluviais e os talus ocorrem em discordância sobre o embasamento cristalino, sendo capeados em superfície por sedimentos aluviais, paludais, coluviais e marinhos holocênicos.

Os sedimentos da fácies fluvial são litologicamente constituídos por areia de médias a grosseiras feldspáticas, subangulosas e relativamente selecionadas, enquanto que os leques aluviais e os talus estão representados por blocos, matacões e seixos, eventualmente, imersos em sedimentos mais finos (areno-argilosos). Entre os clásticos de dimensões diversas, não raramente são encontrados blocos com diâmetro superior a 5 metros. Granitóides e charnockitos do embasamento cristalino constituem a petrografia predominante.

As três fácies sedimentares, relacionadas ao Pleistoceno Superior (Glaciação wisconsin), com idade compreendida entre 40.000 e 16.000 anos antes do presente (A.P.), sugerem transporte torrencial, condições anastomosantes de drenagem e um tipo climático provavelmente semi-árido.

Os depósitos de talus foram originados por escorregamento de encostas montanhosas do embasamento cristalino, por ocasião de chuvas concentradas, quando, principalmente por ação da gravidade, o manto superficial de alteração (regolito) flui encosta abaixo. Já os leques aluviais teriam sua origem associada a processos de encosta, principalmente dos tipos enxurrada (sheet-floods) e torrentes de canal (stream-floods). Grandes concentrações de chuva em períodos esporádicos (clima semi-árido) seriam condições fundamentais para a deposição dos leques aluviais. Durante a deposição dos três fácies sedimentares, a linha de costa



encontrava-se recuada dezenas de quilômetros, e o nível do mar situava-se entre 80 e 120 metros abaixo da posição atual, conforme tem sido demonstrado por Maack (1947), Damuth e Fairbridge (1970), Kowsmann e Costa (1974) e Amador et alii (1976 e 1978) e Amador (1980), para depósitos correlacionáveis, estudados em outras planícies costeiras.

Seriam ainda os depósitos do Pleistoceno Superior da Planície Costeira da Praia do Sul, correlacionáveis à Formação Caceribu, descrita por Amador (1980) na Baixada da Guanabara e a depósitos similares da bacia do Rio São João (Amador, 1978, 1980).

#### AREIAS DE FUNDO DE ENSEADA

Deve-se constituir no corpo sedimentar mais contínuo e conspícuo, em subsuperfície, e via de regra encoberto pelos sedimentos mais recentes. Muito provavelmente, parte do corpo sedimentar designado como restinga interna, constitui afloramento de areias de fundo de enseada tornadas emersas pelos recuos do mar mais recentes.

Este corpo sedimentar deve ter-se originado durante a transgressão holocênica na passagem do Pleistoceno para o Holoceno, quando o mar teria retrabalhado a parte superficial dos depósitos fluviais e de leques aluviais pré-existentes. A parte fina (fração siltica e argilosa) seria separada e transportada em suspensão para o mar aberto.

A idade deste depósito deve remontar ao clímax da transgressão holocênica ocorrida há cerca de 6.000 anos A.P...

Texturalmente é constituído de areias quartzosas médias e finas, muito similares às do depósito de restinga interna, do qual foi área fonte expressiva. Futuras sondagens permitiriam observar a ocorrência desta unidade sob os depósitos aflorantes na área.

Ocorrem na Planície Costeira da Praia do Sul, remanescentes de uma restinga interna, bastante modificada pelos eventos geológicos posteriores ao seu desenvolvimento e cordões de restinga externa que praticamente mantêm a sua geometria original.

### Restinga Interna

Constitui, depois das areias de fundo de enseada, o evento deposicional marinho mais antigo da Planície Costeira da Praia do Sul. O principal corpo aflorante ocorre na área da Praia do Sul, limitada pelo Pântano do Sul, Lagoa do Sul e Morro do Meio. Este corpo apresenta uma extensão máxima de 2.000 metros e largura média de 500 metros. Um segundo segmento, de dimensões mais reduzidas, ocorre na área da Praia do Leste (600 metros de comprimento e largura de 300 metros). Muito provavelmente boa parte dos sedimentos definidos como restinga externa, constitui parte aflorante de areias de fundo de enseada.

A altura máxima da restinga interna é de 10 metros, na área central, próximo ao Morro do Meio, decrescendo lateralmente para até cerca de 5 metros.

A morfologia atual da restinga guarda muito pouco da feição original. Eventos posteriores de trabalho fluvial e erosão marinha legaram uma geometria bastante irregular, o que inclusive dificulta a interpretação paleogeográfica da área.

No entanto, provavelmente a restinga interna primitiva deveria constituir-se de dois arcos, posicionados em direção ao Ilhote do Leste. O primeiro arco deveria dispor-se de forma quase paralela à restinga interna da Praia do Sul. Teria ainda abrangido em sua retaguarda duas lagunas: a atual Laguna do Sul, na época com uma superfície maior (pelo menos o dobro da superfície) e uma laguna junto à foz do rio Cachoeira Grande, que desapareceria posteriormente por assoreamento (natural) e/ou disseca



mento produzido pelo abaixamento do nível do mar.

O segundo arco, com menor dimensão, deveria ancorar-se junto ao Morro da Madalena, abrangendo em sua retaguarda a Lagoa do Leste, também com uma superfície bem maior do que a atual (provavelmente o triplo da superfície). A barra dos sistemas de lagoas do Leste e do Sul poderia situar-se no centro da enseada, próxima ao Ilhote do Meio, ou junto ao Morro da Madalena, junto ao atual Pântano do Oeste. A confirmação de uma ou outra hipótese dependerá de futuros trabalhos detalhados de campo, incluindo sondagens. A restinga interna representaria geneticamente sistema "barrier", provavelmente do tipo Ilha Barreira ("Barriers Islands") segundo a classificação de Curray (1969). Segundo Dias e Silva (1984), estas restingas se desenvolveriam em áreas de relevo suave, quando os efeitos da deposição e erosão ao longo da costa se equilibram com os efeitos das variações do nível do mar. Os depósitos cresceriam verticalmente e migrariam em direção à costa, acompanhando a subida do nível do mar. O sistema de restinga, representado na Planície Costeira da Praia do Sul, indicaria uma modelagem típica de costas transgressivas.

As areias de fundo de enseada, juntamente com as areias retrabalhadas de sedimentos fluviais Pleistocênicos, teriam sido as principais fontes de sedimentação. Contribuíram ainda as areias trazidas por deriva ao longo do litoral e a sedimentação da rede de drenagem local. Texturalmente, a restinga externa é constituída de areias de média a grosseiras quartzosas, bem selecionadas e arredondadas ou sub-redondas.

A presença de uma densa vegetação arbórea rica em epífitas e um substrato onde predominam bromeliáceas propiciou um enriquecimento superficial do solo da restinga em matéria orgânica, conferindo uma tonalidade escura para os primeiros centímetros de profundidade.

A idade deste sistema de restinga deve situar-se entre 6.000 e 5.000 anos A.P., quando após o máximo do movimento transgressivo (transgressão holocênica), as areias de fundo de enseada, empilhadas de encontro à costa são tornadas emersas.



## Restinga Externa

Compreende um conjunto de cordões arenosos com um comprimento total de cerca de 4.300 metros, dispostos sob a forma de arco.

São três as restingas externas encontradas na Planície Costeira da Praia do Sul: a restinga das praias Aventureiro/Demo; a restinga da Praia do Sul e a restinga da Praia do Leste.

A primeira apresenta a menor extensão (cerca de 700 metros) e menor largura (algumas dezenas de metros). A segunda é a mais longa (cerca de 2.000 metros, dispostos entre a Picirica do Demo e o Ilhote do Leste), apresentando uma largura média de 150 metros. A última apresenta um comprimento de cerca de 1.600 metros, distribuídos entre o Morro do Canto do Leste e o canal da barra dos sistemas lagunares, e uma largura média de 200 metros. De um modo geral, a altura do topo deste sistema de restinga está situada entre 4 e 6 metros, embora localmente possa ser mais elevada pela acreção de areias eólicas, como foi observado principalmente na Restinga da Praia do Leste.

Observada em perfil, a restinga externa passa frontalmente para as areias de praia atual e no reverso, para areias de cúspides de lagoas. Excetuando a restinga das praias do Aventureiro/Demo, que tem uma feição que mais se aproxima de traço marinho, as demais são representantes genuínos de sistemas de restingas ("barrier") do tipo pontais arenosos ("barrier spits"), segundo a classificação de Curray (1969). Este tipo de restinga ("barrier") se caracteriza por ser uma feição arenosa alongada e ligada ao continente por uma extremidade. Geneticamente, este sistema é muito similar à restinga de Sernambetiba da Baixada de Jacarepaguá, descrita por Roncarati e Neves (1976).

A restinga da Praia do Sul deve ter-se iniciado como pontal ancorado na Picirica do Demo, crescendo lateral e progressivamente em direção ao Ilhote do Leste, enquanto que a restinga da Praia do Leste se desenvolveria do referido ilhote em direção ao Morro do Canto do Leste. Com a conclusão da modelagem

destas restingas, além das lagunas do Sul e do Leste (provavelmente nesta época constituídas por um único corpo lagunar) foram desenvolvidos a retaguarda dos cordões arenosos as lagunas do Pântano do Sul e do Pântano do Leste. Duas barras lagunares serviriam às lagoas do Sul, do Leste e do atual Pântano do Sul. Uma outra barra, situada junto ao Morro do Leste, atenderia especificamente à laguna que deu origem ao Pântano do Leste.

Da mesma forma que o sistema de restingas internas, o sistema externo documenta uma modelagem típica de costas transgressivas. Este sistema ter-se-ia desenvolvido, provavelmente, através do crescimento lateral de pontais arenosos (Lamego, 1946; Hoyt, 1967 e Fischer, 1968), processo este condicionado por um mecanismo de correntes litorâneas. Iniciada no 2º máximo transgressivo holocênico, há cerca de 3.800 anos A.P., passou a ficar emersa com o movimento regressivo posterior, há cerca de 3.000 anos A.P..

Com a conclusão da modelagem destas restingas, além das lagunas do Sul e do Leste, provavelmente nesta época constituindo um único corpo lagunar, foram desenvolvidas a retaguarda dos cordões arenosos, as lagunas do Pântano do Sul e do Pântano do Leste.

Para a modelagem deste sistema de restingas, contribuíram como fontes: o retrabalhamento pelo mar da restinga interna; o material carreado por deriva ao longo do litoral e o material da zona nerítica da plataforma. Os sedimentos pleistocênicos e os aluviões holocênicos deixaram de funcionar como área fonte devido ao isolamento produzido pela restinga interna. Esta combinação de áreas fontes, agregada ao fator tempo de retrabalhamento, levou a que as areias da restinga externa passassem a adquirir maturidade textural mais elevada do que a apresentada pelas areias da restinga interna. Texturalmente, a restinga externa é constituída de areias médias e finas, quartzosas, bem selecionadas e arredondadas.



De um primitivo sistema lagunar constituído de 5 lagoas, hoje apenas remanescem as lagoas do Sul e do Leste.

Com a edificação da restinga interna, logo após o ótimo climático (idade entre 6.000 e 5.000 anos A.P.), foram aprisionados três corpos costeiros: as lagoas do Leste, do Sul e uma lagoa situada na foz do rio Cachoeira Grande. As lagoas do Leste e do Sul possuíam uma superfície bem maior do que a de hoje, sendo posteriormente assoreadas e parcialmente dissecadas, dando lugar a depósitos de lagoas e manguezais.

A lagoa do riacho Cachoeira Grande praticamente secou, sendo posteriormente incorporada ao novo sistema lagunar hoje representado pelo Pântano do Sul. Talvegues profundos que davam continuidade ao riacho da Canoada (Lagoa Sul) e Rio Capivari (Lagoa do Leste) permitiram a sobrevivência das lagoas do Sul e do Leste. Acreditamos que a taxa de sedimentação também tenha sido pouco expressiva face à manutenção da cobertura vegetal. Qualquer desmatamento moderno significaria o desaparecimento rápido destas lagoas.

Os sedimentos atuais e primitivos das lagoas do Sul e do Leste são constituídos de areias finas e argilas, sendo possível a ocorrência de carapaças calcáreas.

As atuais lagoas do Sul e do Leste foram classificadas por Amador (1985) como "lagoas de maré", face à sua forma de troca de águas com o mar ser realizada através de canais meândricos de maré. São raras as lagoas representativas deste tipo, principalmente no Estado do Rio de Janeiro.

Estas lagoas estão situadas a aproximadamente 1.500 metros do mar, fazendo com ele comunicação através de canal meândrico de maré, de fundo arenoso e pouca profundidade. As margens das lagoas são, via de regra, constituídas de lama orgânica, embora alguns bancos de areia fina sejam encontrados. Uma vegetação de manguezais orla as margens das lagoas, evidenciado o caráter salobro de suas águas. Maciel et alii.(1984) definem como

muito piscosas estas lagunas, com abundância de camarões, siris, caranguejos e peixes, como piabas e tainhas.

As antigas lagunas, hoje ocupadas pelos pântanos do Sul e do Leste, tiveram sua origem associada à construção do sistema de restingas externas. As restingas foram edificadas entre 3.800 e 3.000 anos A.P. e os corpos lagunares devem possuir idade em torno de 3.000 anos, por isto relacionáveis aos mesmos eventos transgressivos e regressivos que condicionaram a construção das lagunas intercórdão (Amador, 1985), freqüentes no litoral fluminense, que têm por típica a laguna de Marapendi, na Baixada de Jacarepaguá.

É provável que as lagunas do Sul, do Leste e do Pântano do Sul tenham tido uma "barra" de comunicação com o mar em comum, com uma posição próxima ao Ilhote do Leste. A laguna do Pântano do Leste, por sua vez, deveria ter uma "barra" independente junto ao Morro do Canto do Leste, onde ainda são observados vestígios. A localização de um sambaqui sobre a restinga, junto à barra do Canto do Leste, pode servir de elemento importante para, ao saber-se a idade de tal sítio arqueológico, definir a partir de quando deu-se o secamento desta laguna.

Como tem assinalado Amador (1985), todos os sistemas de laguna intercórdão foram extremamente vulneráveis ao último movimento regressivo do mar. Uma boa parte destas lagunas secou ou foi transformada em brejos, como os da restinga de Maricá. A razão desta vulnerabilidade deve residir na pequena profundidade destes corpos costeiros em relação ao nível do mar. Na modelagem destas lagunas, o mar deveria estar entre 2 e 3 metros acima do nível atual e o leito pouco abaixo ou acima deste nível. Diferentemente das lagunas do Leste e do Sul, que remanescem apesar de serem mais antigas, por terem aproveitado depressão fluvial (que pode atingir profundidade superior a 5 metros abaixo do atual nível do mar). As lagunas relacionadas aos pântanos do Sul e do Leste possuíam canal pouco profundo, consistindo, na verdade, de uma superfície plana situada entre as duas restingas.

Seria interessante a posterior realização de furos de



sondagens para a observação da natureza e profundidade em que se encontra o substrato dos sedimentos de pântano, a seguir descritos.

#### CÚSPIDES DE LAGUNAS

São corpos com uma geometria aproximadamente tabular, similares a pirâmides achatadas. Possuem na área pequenas dimensões (dezenas de metros) sendo mais freqüentes no reverso da restinga da Praia do Sul. As cúspides de lagunas são intimamente associadas à restinga e à laguna, sem as quais não poderiam existir. Tal fato se constitui em argumento hábil para diagnosticar a hipótese de terem sido os pântanos do Sul e do Leste primitivas lagunas, visto que a construção de tais feições se dá em ambiente lagunar. Lamego (1945), Zenkovich (1953) e Prince (1956) entre outros, interpretam as cúspides de lagunas como o produto da ação de correntes de circulação interna da laguna provocadas por ventos atuantes na superfície líquida.

As cúspides das antigas lagunas ocupadas pelos pântanos do Sul e do Leste estariam relacionadas com o último rebaixamento do nível do mar, entre 3.000 e 2.000 anos A.P.. Seriam, portanto, feições mais recentes que a restinga externa (3.800 a 3.000 anos A.P.) e as lagunas (cerca de 3.000 anos). Sedimentologicamente as cúspides são constituídas por areias finas e médias, ocasionalmente interdigitadas com vasas orgânicas.

#### DEPÓSITOS DE PÂNTANO

Corresponde a depósitos de ambiente paludial, sedimentados em regiões de pântanos, alagados e regiões semi-submersas, de água doce ou ligeiramente salobra. Os pântanos do Sul e do Leste constituem na Planície Costeira da Praia do Sul, uma das mais notáveis feições, ocupando extensão considerável. Situados no reverso das restingas externas, os pântanos foram primitivas lagunas, dissecadas a partir do último evento regres-

sivo do nível do mar. As lagunas que originaram os pântanos são correlacionáveis ao evento que originou as lagunas intercordeão, como a Lagoa de Marapendi e o sistema lagunar da Massambaba, com idades entre 3.000 e 2.600 anos. Os pântanos de água doce constituem um estágio de evolução que culminará com a geração de turfeiras.

Sedimentologicamente, são constituídos por lamas orgânicas, argilas plásticas e fragmentos vegetais, permanecendo úmido na época seca e coberto com uma lâmina d'água de alguns decímetros na época chuvosa. Os pântanos abrigam uma vegetação exuberante, constituída de árvores que podem atingir 20 metros, repletas de epífitas.

A profundidade estimada dos depósitos de pântano é de mais de 3 metros, devendo assentar-se em discordância sobre areias de restinga e/ou de fundo de enseada.

#### DEPÓSITOS DE MANGUE

Os manguezais ocorrem em ambiente dominado por águas salobras. Ocupam uma faixa de cerca de 200 metros ao longo dos canais de maré que comunicam as lagoas do Sul e do Leste com o mar, contornando as margens desta última laguna em sua ocorrência mais interior. Boa parte da área ocupada com os manguezais correspondia ao prolongamento das lagunas do Sul e do Leste, posteriormente assoreadas.

Os sedimentos do mangue são constituídos de uma fração mineral e uma fração orgânica. A fração mineral compõe-se de argilas continentais transportadas em suspensão, e areias finas, mais freqüentes na faixa próxima ao canal. Correntes de maré conseguem transportar areias finas (desde a "barra" até algumas centenas de metros para o interior) que depositam-se como bancos de areia.

A fração orgânica consiste em biodetritos de origem animal e vegetação. A decomposição dos detritos orgânicos produz uma lama orgânica negra típica dos manguezais.



Segundo Maciel et alii. (1984), a composição florística dos manguezais da Planície Costeira da Praia do Sul é pouco diversificada, como ocorre em todos os mangues neotropicais. Próximo ao canal (Maciel et alii., op. cit.) são encontrados exemplares de Rhizophora mangle, Avicennia schaleriana e Laguncularia racemosa, enquanto que nas margens das lagunas não se encontra mais a Avicennia.

#### DEPÓSITOS ALUVIAIS HOLOCÊNICOS

Ocupam as calhas e as estreitas planícies dos rios que desaguam na planície costeira, entre os quais os de maior expressão são: o Capivari, o riacho da Canoada e o Cachoeira Grande. A maior área de ocorrência destes depósitos corresponde à foz do rio Capivari, onde chegam a desenvolver terraços embutidos nos depósitos do Pleistoceno Superior. Os aluviões holocênicos do riacho da Canoada se depositam na Lagoa do Sul, sob a forma de delta lagunar, acarretando um gradual assoreamento.

Os sedimentos aluviais que ocorrem nas calhas fluviais, devido ao elevado gradiente e curto percurso, são geralmente grossos, sendo constituídos por seixos e areias grosseiras, enquanto que na baixada são, via de regra, finos, compostos por areias finas, micáceas e siltes.

Pode-se dizer que, excetuando-se os sedimentos transportados pelos pequenos cursos fluviais, que vêm dar direto na praia (Praia do Aventureiro e do Demo), os sistemas fluviais modernos deixam seus depósitos nos pântanos ou lagunas da Planície Costeira da Praia do Sul.

#### PRAIAS ATUAIS

São quatro as praias arenosas atuais da R.B.E.P.S.: as praias do Aventureiro e do Demo, separadas parcialmente por um conjunto de blocos e matacões, a Praia do Sul, limitada pelo Costão da Picirica do Demo e pelo Ilhote do Leste e a Praia do

Leste, limitada pela barra do sistema lagunar, junto ao ilhote, e pelo Morro do Canto do Leste. As duas primeiras formam um arco de aproximadamente 700 metros e uma largura variável entre 10 e 20 metros.

A Praia do Sul apresenta a maior extensão, com cerca de 2.000 metros e largura entre 20 e 30 metros. A Praia do Leste, por sua vez, se estende por cerca de 1.000 metros e tem largura de aproximadamente 30 metros.

Apesar de serem praias oceânicas, submetidas em nível elevado de energia, a textura dominante nas areias (areia média a fina) confere ao perfil da praia uma topografia suave, com médio ângulo de inclinação (3 a 8°). Foi percebido nas curvas de composição granulométrica um aumento do tamanho médio do grão, de leste para oeste, em todas as praias. A Praia do Leste, por exemplo, teve a sua frequência de areia fina diminuída gradualmente de 68%, 41%, 32%, 39% e 16% do Canto do Leste em direção à barra do sistema lagunar.

As areias de praia são texturalmente bem selecionadas, quartzosas e arredondadas. São, via de regra, sedimentos maduros, produto de diversos ciclos de deposição de retrabalhamentos. São principais fontes de sedimentação as areias retrabalhadas das restingas, areias neríticas transportadas por correntes litorrâneas e sedimentos fluviais, bastante inexpressivos como fonte, mas que têm por característica o fornecimento de minerais pesados.

Nos trabalhos de campo efetuados na R.B.E.P.S. foi observado um caráter permanentemente erosivo das praias. A berma estava literalmente destruída pela erosão que avançada sobre o cordão da restinga.

## SÍTIOS ARQUEOLÓGICOS

Foram reconhecidos na área de mapeamento três tipos de sítios arqueológicos: oficinas líticas, sambaquis e cemitério. As oficinas líticas ocorrem com maior frequência (6), tendo sido preliminarmente descobertas por Magnanini (1982). Estão locali-



zadas junto ao canto da Praia do Aventureiro (Charnockito), no di que de diabásio da Praia do Demo, uma gruta da Picirica do Demo, em ambos os lados do Ilhote do Meio, e no Canto do Leste.

O único sambaqui até o momento localizado encontra-se sobre a restinga da Praia do Leste, ao lado do que deveria ter sido a "barra" da laguna, hoje ocupada pelo pântano do Leste. O sítio onde foram localizados sepultamentos está, por sua vez, localizado na vertente interior do Ilhote do Leste, em uma altura de cerca de 20 metros.

Parte das oficinas líticas encontram-se, atualmente, afogadas pelo mar, testemunhando um evento transgressivo moderno do mar.

#### SÍNTESE DA EVOLUÇÃO GEOLÓGICA DA PLANÍCIE COSTEIRA DA PRAIA DO SUL

1) Durante o último período glacial (Wisconsin), no Pleistoceno Superior (40.000 - 20.000 anos A.P.), o mar encontrava-se recuado dezenas de quilômetros da atual linha da costa. O antigo litoral situava-se numa isobata a mais de 100 metros abaixo do nível do mar atual. A Ilha Grande encontrava-se unida ao continente como continuação do maciço litorâneo, individualizado pelos eventos tectônicos que deram origem à Serra do Mar. As atuais baías da Ilha Grande e de Sepetiba constituíam uma continuação da Baixada Fluminense, então dominadas por ambientes de sedimentação continental.

Cordões litorâneos, lagunas, baías, sistemas fluviais e outras feições costeiras ocupavam a Plataforma Continental. Na base das escarpas desenvolviam-se depósitos de tálus e de leques aluviais.

Uma rede de drenagem relativamente bem definida, deveria estender-se para o Sul, devido ao recuo do mar. Os depósitos associados a complexos fluviais deveriam ser anastomosantes no curso superior e meândricos na parte terminal, sob a atual Plataforma Continental. O clima era provavelmente semi

-árido. Os depósitos fluviais, de leques aluviais e de tálus do Pleistoceno Superior, encontrados na Planície Costeira da Praia do Sul, são remanescentes destas condições paleoambientais.

2) No final do Pleistoceno e início do Holoceno, há cerca de 16.000 anos A.P., o clima passa gradualmente a úmido e quente. Com o derretimento do gelo das calotas glaciais e geleiras continentais, há um conseqüente aumento do volume das águas oceânicas e o início da transgressão holocênica. Durante a Transgressão Holocênica que progressivamente invade a antiga planície costeira, algumas curtas estabilizações do nível do mar levaram ao desenvolvimento de linhas de costa na Plataforma Continental, nas profundidades entre 20 e 25 metros, entre 32 e 45 metros, 50 metros, 60 metros, 70 metros e 80 e 90 metros (Correa et alii., (1980).

3) Próximo ao final da Transgressão Holocênica, o mar em rápido avanço retrabalha parte dos sedimentos continentais anteriormente depositados, resultando a formação de uma seqüência de areias litorâneas transgressivas, que originariam as areias de fundo de enseada presentes na Planície Costeira da Praia do Sul e que serviram de fonte para a construção do sistema de restinga interna. Evento similar se daria na Baixada de Jacarepaguá e Baía de Sepetiba.

4) No clímax da Transgressão Holocênica há cerca de 6.000 anos A.P., têm origem as baías da Ilha Grande, de Sepetiba e da Guanabara. A Ilha Grande adquire sua condição insular e as reentrâncias do litoral, esculpidas pela ação fluvial do sistema de drenagem anterior (por sua vez condicionadas por controle estrutural) dão lugar a enseadas como as que originariam as planícies costeiras da Praia do Sul e de Lopes Mendes. O afogamento de colinas e morrotes produziu o surpreendente número de ilhas da região de Angra dos Reis.



- 5) Durante e após o clímax transgressivo (entre 6.000 e 5.000 anos A.P.), areias de fundo de enseada, mobilizadas por correntes litorâneas, depositam o sistema de restinga interna, que ancora-se no Embasamento Cristalino e depósitos anteriores continentais do Pleistoceno Superior.

A primitiva restinga interna deveria constituir-se de dois arcos posicionados em direção ao Ilhote do Meio. O primeiro arco disposto quase paralelamente à restinga externa da Praia do Sul abrigaria em sua retaguarda duas lagunas: a atual laguna do Sul (com uma superfície maior) e uma laguna na foz do Rio Cachoeira Grande. O segundo arco que deveria ancorar-se junto ao Morro da Madalena, abrigava em sua retaguarda, por sua vez, a Lagoa do Leste. A barra de comunicação das lagunas do Sul e do Leste com o mar deveria situar-se próximo ao Ilhote do Meio, enquanto que a barra da "laguna do riacho da Cachoeira Grande" situava-se na extremidade oeste da restinga externa da Praia do Sul.

- 6) Um movimento regressivo do mar há cerca de 4.500 anos A.P. produz o recuo da linha de costa, o secamento da "laguna do riacho da Cachoeira" e o transporte regressivo de areias que serviriam de núcleo para a construção do sistema de restinga externa.
- 7) Um novo movimento transgressivo do mar, de menor amplitude, tem lugar há cerca de 3.800 anos, produzindo a remobilização das areias de fundo de enseada, e as areias empilhadas no evento anterior. Um movimento regressivo do mar há cerca de 3.000 anos deixaria emerso o prisma de areias litorâneas, depositado sob a forma de restinga externa.

Os arcos da restinga externa teriam uma disposição muito similar à observada hoje e deixariam em sua retaguarda, além das lagunas do Sul e do Leste (remanescentes do primeiro evento transgressivo-regressivo, então) unidas duas grandes lagunas hoje representadas pelos Pântanos do Sul e do Leste.

A pequena profundidade do leito destas últimas lagunas levou a que, a exemplo do que se verifica com as demais lagunas intercordão, secassem progressivamente com o rebaixamento do nível do mar iniciado há 3.000 anos A.P.. Antes, porém, ainda com lâmina d'água razoável, estas lagunas deixaram impressas junto à restinga externa pequenas cúspides lagunares.

8) As lagunas dos Pântanos do Sul e do Leste, privadas de comunicação com as águas oceânicas, adquirem condição de ambiente paludal de água doce, passando a sustentar flora particular.

As lagunas do Sul e do Leste secam parcialmente, permitindo o desenvolvimento de uma vegetação de manguezais em suas orlas e ao longo do canal meândrico que passou a fazer a comunicação destes sistemas lagunares com o mar.

Os indígenas que ocupavam a região devem ser contemporâneos pelo menos da fase em que a "laguna do Pântano do Leste" ainda sangrava sua barra.

9) A sedimentação fluvial, o assoreamento das lagunas e do manguezal e as praias seriam os eventos mais modernos geologicamente.

#### BIBLIOGRAFIA

AMADOR, E.S. (1980) - Unidades sedimentares cenozóicas do recôncavo da Baía de Guanabara. An. Acad. Bras. Ciênc. 52(4): 743-561.

AMADOR, E.S. (1980) - Traços gerais da evolução quaternária da bacia do rio São João - RJ. An. XXX Congr. Brasil. Geol. (1): 532-556.

AMADOR, E.S. (1985) - Classificação das lagunas fluminenses com base na origem, idade e processo de evolução. An. Acad. Bras. Ciênc. (no prelo).

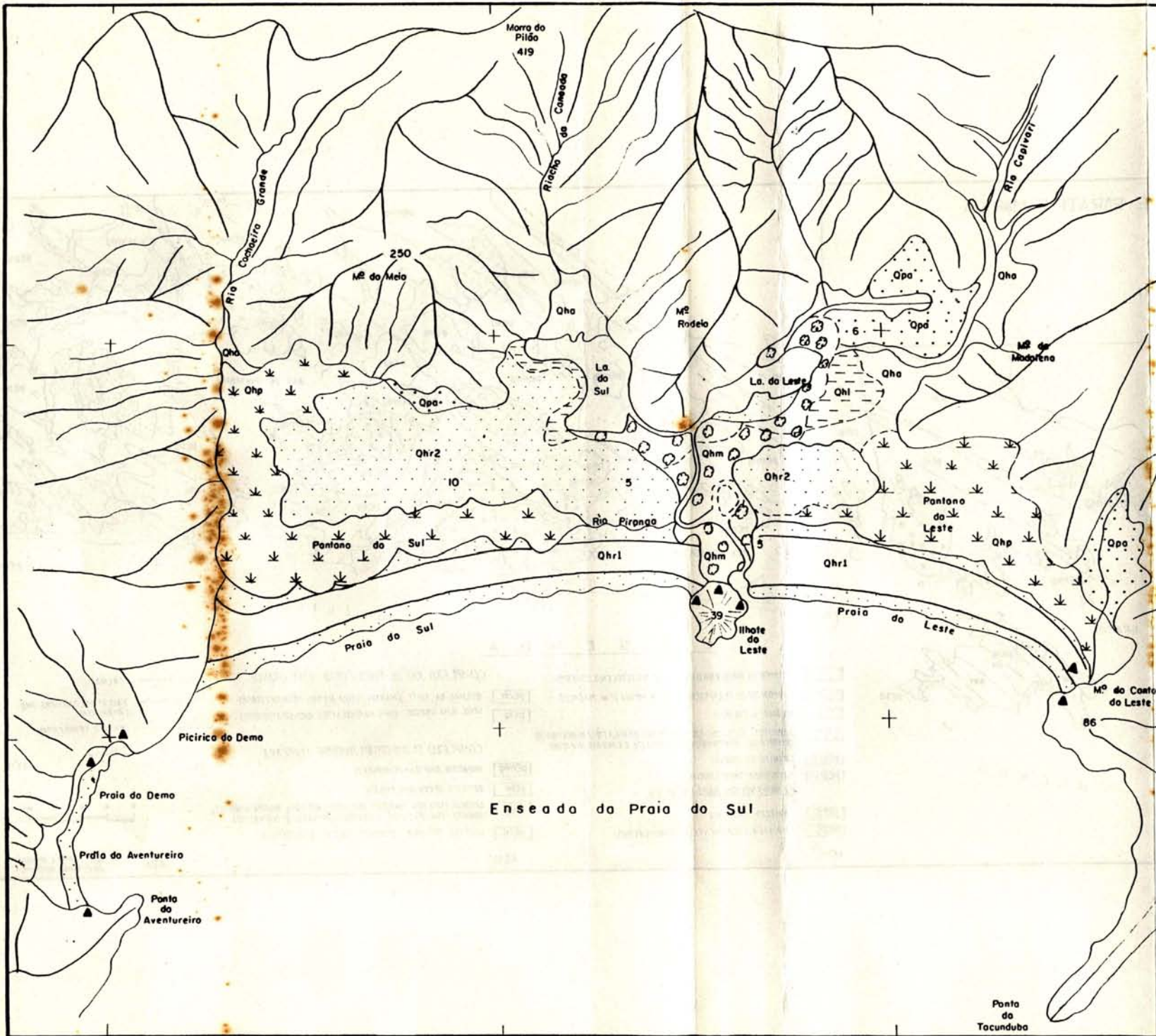


- AMADOR, E.S., PAIXÃO, R.A., PAIVA, V.D.O., SEIXAS, N.V. (1976) - Considerações preliminares sobre os depósitos pré-afogamento da Baía de Guanabara. XXIX Congr. Brasil. Geol. - Resumo das Comunicações.
- CASTRO, M.O., ROCHA, R.L.S., SPERLING, E.V., BALTAZAR, O.P. (1984) - Geologia das folhas Mangaratiba, Ilha Grande, Cunhanbebe, Angra dos Reis, Rio Mambucaba/Campos de Cunha, Parati, Cunha, Picinguaba e Juatinga - RJ. An. XXXIII Congr. Brasil. Geol.: 2355-2367.
- CORREA, I.C.S., PONZI, V.R.A., TRINDADE, L.A.F. (1980) - Níveis marinhos quaternários da Plataforma Continental do Rio de Janeiro. An. XXXI Congr. Brasil. Geol. (1): 578-587.
- CURRAY, J.R., EMMEL, F.J., CUAMPTON, P.J.S. (1969) - Mem. Simp. Intern. Lagunas Costeiras, UNAM/UNESCO (México): 63-100.
- DAMUTH, J.E., FAIRBRIDGE, R.W. (1970) - Equatorial Atlantic deep-sea arkosid sands and ice-age aridity in tropical South America Bull. Geol. Soc. Amer., 81: 189-206.
- DIAS, G.T.M., SILVA, C.G. (1984) - Geologia de depósitos arenosos costeiros emersos - exemplos ao longo do litoral fluminense. In: Lacerda, L.D., de et al. (orgs.), Restinga: origem, estrutura, processos. Niterói, CEUFF. p. 47-60.
- FISCHER, J.J. (1966) - Barrier island formation: Discussion. Bull. Geol. Soc. Amer., 79: 1421-1426.
- HOYT, J.M. (1967) - Barrier island formation. Bull. Geol. Soc. Amer., 78: 1125-1136.
- KOWSMANN, R.O., COSTA, M.P.A. (1974) - Paleolinhas de costa de plataforma continental das regiões sul e norte brasileira. Rev. Brasil. Geociên. 4(4): 215-322.
- LAMEGO, A.R. (1945) - O homem e o brejo. Rio de Janeiro, IBGE, 204 p.
- LAMEGO, A.R. (1946) - O homem e a restinga. Rio de Janeiro, IBGE, 277 p.
- MACIEL, N.C., ARAUJO, D.S.D., MAGNANINI, A. (1984) - Reserva Biológica Estadual da Praia do Sul (Ilha Grande, Angra dos Reis, RJ). Bol.

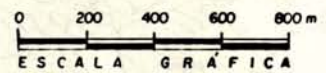
- MAGNANINI, A. (1982) - Notícias sobre três sítios arqueológicos de polimento de pedras no litoral da Ilha Grande (Município de Angra dos Reis, Estado do Rio de Janeiro). Bol. FBCN 17 (1): 86-95.
- MAACK, R. (1947) - Breves notícias sobre a geologia dos Estados do Paraná e Santa Catarina. Arq. Biol. Tecnol. 2: 66-154.
- MEIS, M.R.M., AMADOR, E.S. (1972) - Formação Macacu - considerações a respeito do neocenozóico da Baía de Guanabara. An. Acad. Bras. Ciênc. 44(3/4): 802.
- MEIS, M.R.M., AMADOR, E.S. (1977) - Contribuição ao estudo do neocenozóico da baixada da Guanabara. Formação Macacu. Rev. Brasil. Geociên. 7(2): 150-170.
- PRICE, W.A. (1956) - Environment and history of identification of shoreline types. Quaternária, 3.
- RONCARATI M., NEVES, L.E. (1976) - Projeto Jacarepaguá: estudo geológico preliminar dos sedimentos recentes superficiais da Baixada de Jacarepaguá. CENPES/Petrobrás, 89 p.
- ZENKOVICH, V.P. (1950) - On the genesis of the cusped spits along lagoon shores. J. Geology 67(3).



**GEOLOGIA DA PLANÍCIE COSTEIRA  
DA PRAIA DO SUL - ILHA GRANDE**



- |          |                      |                              |   |
|----------|----------------------|------------------------------|---|
| HOLOCENO |                      | PRAIA ATUAL                  |   |
|          |                      | DEPÓSITOS LAGUNARES          |   |
|          |                      | DEPÓSITOS ALUVIONARES        |   |
|          |                      | SEDIMENTOS DE MANGUES        |   |
|          |                      | SEDIMENTOS DE PANTANOS       |   |
|          |                      | DEPÓSITO DE RESTINGA EXTERNA |   |
|          |                      | DEPÓSITO DE RESTINGA INTERNA |   |
|          |                      | SÍTIOS ARQUEOLÓGICOS         |   |
|          | PLEISTOCENO SUPERIOR |                              | DEPÓSITOS ALUVIONARES E DE TALUS            |
|          |                      |                              | UNIDADE ILHA GRANDE GRANITOIDES CHARNOKITOS |



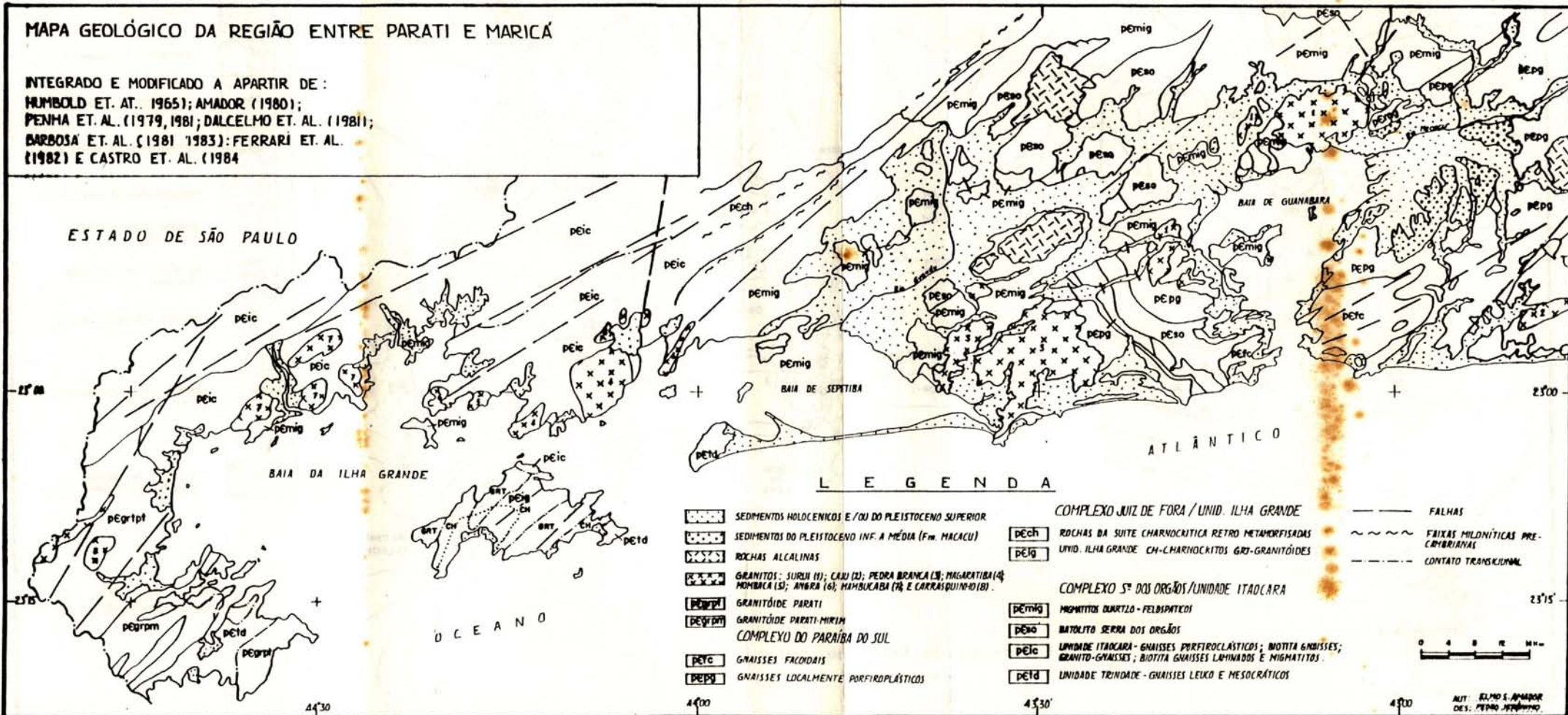
Aut.: ELMO DA SILVA AMADOR  
Des.: PEDRO, JERÔNIMO



# MAPA GEOLÓGICO DA REGIÃO ENTRE PARATI E MARICÁ

INTEGRADO E MODIFICADO A PARTIR DE:  
 HUMBOLD ET. AL. (1965); AMADOR (1980);  
 PENHA ET. AL. (1979, 1981); DALCELMO ET. AL. (1981);  
 BARBOSA ET. AL. (1981, 1983); FERRARI ET. AL.  
 (1982) E CASTRO ET. AL. (1984)

ESTADO DE SÃO PAULO



## LEGENDA

- |  |   |                                  |   |  |                                   |
|--|---|----------------------------------|---|--|-----------------------------------|
|  | SEDIMENTOS HOLOCENICOS E/OU DO PLEISTOCENO SUPERIOR   |                                  | ROCHAS DA SUITE CHARNOCRITICA RETRO METAMORFISADAS  |  | FALHAS                            |
|  | SEDIMENTOS DO PLEISTOCENO INF. A MÉDIA (Fm. MACACU)   |                                  | UVAÍ, ILHA GRANDE, CH-CHARNOCKITOS, GRG-GRANITÓIDES   |  | Faixas MILONÍTICAS PRE-CAMBRIANAS |
|  | ROCHAS ALCALINAS  |                                  | GRANITÓIDE PARATI   |  | CONTATO TRANSJUNTO                |
|  | GRANITOS: SURUÍ (1); CAJU (2); PEDRA BRANCA (3); MAGARATIBA (4); MOMBACA (5); ANGRA (6); HAMBUCABA (7); E CARRASQUINHO (8). |                                  | GRANITÓIDE PARATI-MIRIM   |  |                                   |
|  | GRANITÓIDE PARATI   | <b>COMPLEXO DO PARATI DO SUL</b> |   |  |                                   |
|  | GRANITÓIDE PARATI-MIRIM   |                                  | MITISSITO QUARTZO-FELDSPÁTICO   |  |                                   |
|  | GNAISSES FACOLDAIS  |                                  | DIABÁSIO SERRA DOS ORGÃOS   |  |                                   |
|  | GNAISSES LOCALMENTE PORFIRÓPLÁSTICOS  |                                  | UNIDADE ITACARA - GNAISSES PORFIRÓCLÁSTICOS; BIOTITA GNAISSES; GRANITO-GNAISSES; BIOTITA GNAISSES LAMINADOS E MIGMATITOS. |  |                                   |
|  | UNIDADE TRINDADE - GNAISSES LEUCO E MESOCRÁTICOS  |                                  | UNIDADE TRINDADE - GNAISSES LEUCO E MESOCRÁTICOS  |  |                                   |



4300 AUT. ELMO S. AMADOR DES. 1980. 1:50000