

# EVOLUÇÃO PALEOGEOGRÁFICA DO PLANO SEDIMENTAR COSTEIRO DE BIGUAÇU-SC

EDISON FORTES<sup>1</sup>  
GERUSA MARIA DUARTE<sup>2</sup>

**RESUMO:** As flutuações do nível relativo do mar, durante o Quaternário, constituiu um importante fator de sedimentação do fundo dos vales da bacia estudada, principalmente da baixada costeira, propiciando a distribuição e as características dos depósitos formados dentro do sistema costeiro. Os depósitos fluviais ocorrem a leste do plano sedimentar costeiro e são representados por leques aluviais. Sua formação também encontra-se associada às flutuações do nível relativo do mar no Quaternário, possivelmente à regressão de 120.000 A.P. O plano sedimentar costeiro constitui um depósito arenoso formado por diversas cristas praias, com aproximadamente 3 m de altitude nas áreas mais a oeste. Esse depósito encontra-se associado à regressão de 5.100 A.P.

**Palavras-Chave:** Nível relativo do mar, Quaternário, plano sedimentar costeiro.

## PALEO GEOGRAPHIC EVOLUTION OF THE HYDROGRAPHIC BASIN OF THE COASTAL PLAIN AT THE BIGUAÇU RIVER - SANTA CATARINA STATE- BRAZIL

**ABSTRACT:** The sea average level variations during the Quaternary was an important factor for the sedimentation of the bottom of the valleys at the studied basin, mainly at the coastal lowland, allowing the distribution and the features formations of these deposits within the coastal systems. The fluvial deposits are situated at the east of the coastal sedimentary plain and are represented by alluvial fans. Its formation is associated to the sea average level variations in the Quaternary, probably to the regression of 120,000 years B.P. The coastal sedimentary plain is a sand deposit formed by several beach ridges, (approximately 3 meters high) towards the west. This deposit is associated to the regression of 5,100 years B.P.

**Key Words:** Sea average level, Quaternary, coastal sedimentary plain.

## INTRODUÇÃO

As zonas costeiras constituem áreas complexas que marcam o contato e a interação entre várias geoesferas. Essas áreas vêm sendo objeto de intenso estudo no mundo inteiro há muitas décadas. Estes estudos têm se ocupado dos mais diversos aspectos relacionados com as diferentes geoesferas (litosfera, hidrosfera, atmosfera e biosfera) e, de modo geral, as zonas costeiras têm revelado a necessidade de uma abordagem multidisciplinar nos temas enfocados, uma vez que, há uma constante interdependência entre os processos evolutivos neste complexo espaço geográfico.

<sup>1</sup> Docente do Departamento de Geografia, Universidade Estadual de Maringá, Av. Colombo, 5790, Câmpus Universitário, 87020-900, Maringá – PR, Brasil.

<sup>2</sup> Docente do Departamento de Geociências, Universidade Federal de Santa Catarina, Campus da Trindade, 88040-900, Florianópolis – SC, Brasil.

No presente estudo, buscou-se reconstituir os processos de formação dos depósitos quaternários da área costeira de Biguaçu. Em virtude de não se ter datações, não foi possível identificar temporalmente as diversas formações do plano sedimentar costeiro, nem os demais depósitos. Por se dispor de poucos dados altimétricos na área, não se pode fazer uma correlação segura com as curvas de variações do nível relativo do mar elaboradas por Martin et al. (1988), Suguio & Martin (1987), Martin & Suguio (1986) e Suguio et al. (1985).

## LOCALIZAÇÃO E CARACTERÍSTICAS DA ÁREA DE ESTUDO

A bacia hidrográfica do Rio Biguaçu, localizada na região central do litoral catarinense, apresenta-se limitada pelas coordenadas 27°22' e 27°34' de Latitude Sul e 48°56' e 48°38' de Longitude Oeste (Fig. 01 e 02).

A referida bacia possui uma área de aproximadamente 389,7 Km<sup>2</sup>, compreendendo o município de Antônio Carlos e grande parte do município de Biguaçu, ambos pertencentes à micro-região de Florianópolis.

As rochas ígneas e metamórficas predominam na bacia e encontram-se modeladas em elevações de altitudes entre 40 e 880 m com espessos mantos de alteração.

De acordo com Trainini et al. (1978), a área do presente estudo, constituída por rochas do Pré-Cambriano, apresenta três unidades geológicas distintas: o Complexo Metamórfico-Migmático, a Suíte Intrusiva Valsungana e a Suíte Intrusiva Pedras Grandes. Os diques de diabásio da Formação Serra Geral, que afloram na área do embasamento cristalino, são do Mesozóico.

A planície situada na área da Bacia Hidrográfica do Rio Biguaçu, embora apresente a morfologia plana e baixas declividades e altitudes, tem gênese, parte fluvial e parte marinho-transicional. A planície marinha, no trecho leste da área de estudo, corresponde ao plano sedimentar de baixa altimetria e é formada por uma sucessão de cristas praias. (Fortes, 1996).

As cristas praias apresentam cristas e sulcos e emprestam ao terreno um aspecto frisado e peculiar a esse depósito. Essas cristas, de pequena altura, são facilmente distinguíveis em fotografias aéreas. Em perfil, seu relevo corresponde a um plano, suavemente inclinado em direção ao mar, com gradiente baixo.

No plano sedimentar costeiro de Biguaçu predomina classes texturais do tamanho areia, com teores de 84% a 98%.

Os depósitos fluviais presentes na Bacia hidrográfica do Rio Biguaçu estão representados por leques aluviais, principalmente constituídos por pequenos leques nas margens oeste, sul e norte da bacia, com seus sedimentos da parte proximal e mediana. Os depósitos distais se misturam e se dispõem ao longo do canal principal que os tem escoado e retrabalhado, redepositando como depósito de planície de inundação nas áreas mais baixas. Esta faixa, dominada pelo canal principal, mostra declividade de cerca de 2%.

## METODOLOGIA

O estudo dos diferentes depósitos sedimentares e a determinação dos eventos deposicionais ocorridos no Quaternário foram realizados através do mapeamento dos referidos depósitos, com base em fotografias aéreas em preto e branco na escala de 1:25.000, tomadas em 1957 e posterior controle em campo.

Foram coletadas amostras de subsuperfície, mediante furos de sondagem, usando-se um testemunhador a percussão.

Na etapa de laboratório foram feitas análises sedimentológicas.

## VARIAÇÕES DO NÍVEL RELATIVO DO MAR E EVOLUÇÃO DA SEDIMENTAÇÃO QUATERNÁRIA

Villwock (1984) e Villwock et al. (1986) apresentaram esquemas evolutivos para as planícies costeiras quaternárias da costa do Estado do Rio Grande do Sul. Outros esquemas evolutivos foram apresentados por Suguio & Martin (1987) e Martin et al. (1988), nos quais é proposto um modelo genérico para toda a costa sul-sudeste do Brasil.

O modelo proposto por Villwock et al. (1986) destaca a progradação da planície costeira pela justaposição lateral de quatro sistemas laguna-barreira, associados às flutuações do nível relativo do mar. O sistema laguna-barreira I é constituído de areias eólicas pedogenizadas, adjacentes às encostas cristalinas, preservadas em faixa NE-SW à retaguarda das lagoas Guaíba e Gravataí. O sistema laguna-barreira II corresponde a areias eólicas e marinhas, preservadas localmente na parte interna da barreira geográfica que isola hoje as planícies de Patos e Mirim. O sistema III consiste em areias marinhas e eólicas em seqüência vertical progradacional, associadas à regressão que sucedeu ao máximo transgressivo do mar, de 8m acima do atual, que ocorreu há 120 mil anos A.P. O sistema laguna-barreira IV é constituído por cristas praias e campos de dunas depositados durante e após a transgressão no Holoceno que isolou uma série de pequenas lagoas existentes ainda hoje.

O modelo evolutivo de sedimentação costeira proposto por Suguio & Martin (1987) e Martin et al. (1988), para a costa sul-sudeste brasileira, postula sete estágios. O estágio I, correspondente ao máximo da regressão pliocênica, segundo o qual o baixo nível de base e o clima semi-árido propiciaram a deposição de leques aluviais e deltáicos. O estágio II é representativo da transgressão e regressão do Pleistoceno inferior e estaria representado por sedimentos eólicos da Barreira I de Villwock et al. (1986). O estágio III é representado por terraços de cerca de 13 m de altitude, formados no Pleistoceno médio e correlacionáveis à barreira II. No estágio IV, teriam-se formado terraços de até 10 m de altitude, representativos da transgressão e regressão do Pleistoceno Superior, correlacionáveis a Formação Cananéia (Petri & Suguio 1973, Suguio & Martin 1978) e à barreira III. Os estágios V a VII são do Holoceno, quando o máximo transgressivo (estágio V) propiciou o afogamento dos baixos cursos fluviais que após foram isolados do mar aberto por barreiras. Na fase VI, teriam se formado os deltas lagunares. No estágio VII ocorreu a formação de terraços marinhos a partir da ilha barreira original, resultando na progradação da planície costeira.

No litoral catarinense, os estágios IV a VI (Barreira III e IV) são amplamente reconhecidos e mapeados através de seus sedimentos correlativos. O estágio III (Barreira II) tem seu registro limitado até agora aos terraços altos de Itapema (Martin et al. 1988). A Barreira I também não foi registrada até agora, nem neste setor, nem em qualquer outra área da costa sul-sudeste brasileira.

## VARIAÇÕES DO NÍVEL RELATIVO DO MAR NO HOLOCENO

Pesquisas sistemáticas a respeito das oscilações marinhas ao longo do litoral brasileiro começaram a partir da década de 70, possibilitando, assim, armazenar uma série de dados importantes para o estudo do Quaternário.

O estudo detalhado de diversas áreas do litoral brasileiro permitiu a aquisição de uma grande quantidade de dados que, por sua vez, possibilitaram a construção de curvas de variação do nível relativo do mar nos últimos 7.000 anos (Suguio et al. 1985; Martin &

Suguio, 1986; Suguio & Martin 1987; Martin et al. 1988). Constatou-se, no decorrer desses estudos, que essas curvas diferiam entre uma região e outra, mas apesar delas não se correlacionarem em termos de altura, eram similares no que diz respeito aos eventos ao longo do tempo.

A curva de variação do nível relativo do mar holocênico no litoral norte de Santa Catarina (Figura 3A) proposta por esses autores mostra de maneira geral três fases transgressivas e suas fases regressivas subsequentes. Basicamente essas fases de nível marinho mais alto deram-se há 5.100, 3.600 e 2.500 anos A.P., sendo que as cotas atingidas pelo mar durante estes máximos teriam sido, respectivamente, 3,5 m, 2,5 m e 2,0 m acima do nível atual, com margem de erro de 0,5 m. As fases de níveis marinhos, possivelmente mais baixos que o atual, deram-se entre 4.100 e 3.800 e entre 2.900 e 2.700 anos A.P.

O esboço de curva proposto por Tomazelli & Willwock (1989), para a costa do Rio Grande do Sul (Figura 3B), baseia-se essencialmente em evidências geomorfológicas e sedimentares não datadas. Ele apresenta similaridade com as curvas de Martin & Suguio (1986), exceto em relação ao trecho final da curva, no qual é representada uma queda do nível relativo do mar abaixo do nível atual, entre 2.300 e 1.000 anos A.P., seguida de elevação ainda em andamento.

Cabe reiterar que nem a curva inferida por Martin & Suguio (1986) para Santa Catarina, nem o esboço de Tomazelli & Willwock (1989) para o Rio Grande do Sul baseiam-se em dados de paleoníveis seguros, comprovados por datações de amostras de suas respectivas regiões no que se refere aos últimos 2 mil anos.

Na praia de João Rosa, foram verificadas evidências coincidentes com as afirmações de Tomazelli & Willwock (1989) e Tomazelli (1990), com respeito à tendência de elevação contemporânea do nível relativo do mar na costa do Rio Grande do Sul. Essas evidências relacionam-se a testemunhos verbais de pescadores e moradores do local, segundo os quais, a praia encontrava-se há alguns anos, a aproximadamente 100 metros de distância do local onde se encontra hoje. Constata-se, portanto, que ocorreu um avanço do mar em tempos recentes com a erosão da praia.

## EVOLUÇÃO PALEOGEOGRÁFICA DA ÁREA DE ESTUDO

A história evolutiva da área costeira de Biguaçu tem início, possivelmente, a partir da transgressão pleistocênica, quando o nível relativo do mar atingiu cerca de 20 m acima do atual, propiciando seu avanço para dentro do atual vale do Rio Biguaçu até próximo à localidade de Antônio Carlos e todas as partes baixas dos atuais vales dos rios Três Riachos e da Saudade.

A área demarcada nas Figuras 4 e 6A, relaciona-se ao provável alcance do mar no Pleistoceno. Este domínio foi estabelecido com base na curva de nível de 20 metros traçada a partir de uma carta topográfica do IBGE - 1978. Contudo, esse limite foi estabelecido por não se dispor de levantamento topográfico da área e por ser a curva de nível estabelecida mais baixa na referida carta topográfica. Apesar destes sedimentos serem de origem fluvial, é válido supor que no Pleistoceno a área deveria estar em nível mais baixo, em virtude de não se ter completado a sedimentação nas partes baixas desses vales, propiciando, dessa forma, o avanço do mar nesses locais.

Esta área sem os sedimentos que a constituem, ou parte deles, apresenta um aspecto de costa de "ria", à época de entrada do mar no Pleistoceno, que estendia-se, possivelmente, até a porção mediana do atual vale do Rio Biguaçu e em todo o vale dos rios Três Riachos e da Saudade. A paisagem, na época, apresentava um litoral bastante recortado, com inúmeras reentrâncias, com os morros de vertentes íngremes limitando as águas dessa paleobaía. Pequenos morros isolados nos atuais setores distais de leques aluviais dos rios Biguaçu, Três Riachos e da Saudade constituíam ilhas na época de mar mais elevado que o atual (Figura 4).

A regressão marinha, subsequente a este máximo transgressivo, proporcionou o rebaixamento do nível de base dos rios que desaguavam neste paleolitoral, provocando o aceleração dos processos erosivos; e conseqüentemente, lavagem, pelas águas fluviais, das encostas dos morros adjacentes, proporcionando o preenchimento da área por sedimentos de leques aluviais (Figura 5 e 6B).

As transgressões marinhas do Holoceno não deixaram marcas definidas de erosão nos depósitos fluviais. Contudo, o avanço do mar nessa época é reconhecido pela planície de cordões litorâneos, formada na regressão subsequente. A formação dessa planície está associada, possivelmente, à regressão subsequente à transgressão ocorrida há 5.100 anos A.P., embora este terraço de cristas praias esteja a cerca de 2,25 m de altitude, junto a praça da cidade de Biguaçu. Altitudes de cerca de 3,0 m são verificadas no lado oeste da BR-101, porém como não se dispõem de datações não é possível uma afirmação absoluta (Figura 7A).

Durante ou logo após a regressão marinha, o Rio Biguaçu retrabalhou parte dos sedimentos das cristas praias e dos leques, deixando feições de paleocanais que podem ser visualizados na Figura 7B. Os mangues ribeirinhos do Rio Biguaçu resultaram, possivelmente, do retrabalhamento das cristas praias e dos próprios paleocanais. O mesmo pode ter ocorrido com parte do mangue do Rio Caveiras, embora não possa ser confirmado, pois não foram identificadas descontinuidades erosivas que poderiam indicar possível retrabalhamento fluvial (Figura 8A).

Em virtude de não se dispor de um estudo estratigráfico mais detalhado da paleovárzea do Rio Biguaçu, torna-se impossível situá-la no tempo e representá-la cartograficamente. Quanto aos depósitos coluviais, apesar de não se dispor de datações, eles foram delimitados a partir da Figura 8A, pois certamente eles se desenvolveram antes de 1957, data da primeira foto aérea do local.

Os processos deposicionais continuaram seu desenvolvimento com a formação de barras arenosas e argilosas na região de desembocadura do Rio Biguaçu. Sendo que, nas fotos aéreas de 1957, as mesmas eram representadas por dois pequenos segmentos arenosos com aproximadamente 180 metros de comprimento cada que se prolongavam em direção à baía Norte (Figura 8A). A foto aérea de 1978 revela um crescimento substancial da barra, cerca de 500 metros de comprimento, com modificações de sua morfologia. Atualmente a barra apresenta um comprimento de aproximadamente 900 metros (Figura 8B).

## CONCLUSÃO

A Bacia Hidrográfica do Rio Biguaçu é formada por duas unidades geológicas principais, que são as das rochas ígneas e metamórficas do Pré-Cambriano e dos depósitos sedimentares do Quaternário.

Os depósitos sedimentares possuem gênese ligada às flutuações do nível relativo do mar no Pleistoceno e Holoceno. Esses foram responsáveis pela formação dos depósitos fluviais, presentes na parte central e norte da bacia hidrográfica e pelos depósitos marinho-transicionais verificados na parte leste.

A regressão do nível marinho no Pleistoceno permitiu o assoreamento do fundo do vale do bacia do Rio Biguaçu que, na época, se constituía em baía. A transgressão marinha subsequente erodiu parte destes depósitos.

Uma nova regressão do nível marinho ocorrida há 5.100 A.P. propiciou a formação de sucessivas linhas de praias, dando origem ao atual plano sedimentar costeiro de Biguaçu.

Durante ou logo após a regressão marinha de 5.100 A.P., o Rio Biguaçu retrabalhou parte dos sedimentos dos depósitos fluviais e marinhos, deixando feições de paleocanais e propiciando o desenvolvimento dos mangues ribeirinhos. As barras de

desembocadura do referido rio são de formação recente, associadas a processos de retificação do canal do Rio Biguaçu (Fortes, 1996 e 1997).

## BIBLIOGRAFIA

- FORTES, Edison. 1996. A Planície Costeira da Região de Biguaçu: Uma Abordagem dos Aspectos Ambientais da Bacia Hidrográfica do Rio Biguaçu. Dissertação de Mestrado. Florianópolis, UFSC, Dept. Geogr.
- MARTIN, L. & SUGUIO, K. 1986. Excursion route along the coastal plains of the states of Paraná and Santa Catarina. In: INTERNAT. SYMPOSIUM ON SEA LEVEL CHANGES AND QUATERNARY SHORELINES, São Paulo. Special Publication, p. 1-124.
- MARTIN, L. et. al. 1988. Mapa Geológico do Quaternário Costeiro dos Estados do Paraná e Santa Catarina, Brasília, DNPM. 2 mapas (Série Geologia 28, Seção Geologia Básica 18) p 1-40.
- PETRI, S. & SUGUIO, K. 1973. Stratigraphi of the Iguape-Cananéia Lagoonal region sedimentary deposits, São Paulo State, Brasil, Part II. Heavy mineral studies, micro organisms inventories and stratigraphical interpratations. Bol. IG. Inst. Geogr., USP, 4:71-85.
- SUGUIO, K. & MARTIN, L. 1978. Formações quaternárias marinhas do litoral paulista e sul fluminense. In: INTERNATIONAL SYMPOSIUM ON COASTAL EVOLUTION IN THE QUATERNARY, IGCP0 - Project 61/ IGUSP/SBG, 1:1-54.
- \_\_\_\_\_. 1987. Classificação de costas e evolução geológica das planícies litorâneas quaternárias do sudeste e sul do Brasil. In: SIMPÓSIO SOBRE ECOSISTEMAS DA COSTA SUL E SUDESTE BRASILEIRA, Cananéia. Síntese dos Conhecimentos, vol. 1, 54:1-28.
- SUGUIO, K. et al. 1985. Flutuações do nível relativo do mar durante o Quaternário superior ao longo do litoral brasileiro e suas implicações na sedimentação costeira. Rev. Bras. Geociências, 15(4): 273-286.
- TOMAZELLI, J. & VILLWOCK, J.A. 1989. Processos erosivos atuais na costa do Rio Grande do Sul, Brasil: evidências de uma provável tendência de elevação do nível relativo do mar. In: CONGRESSO DA ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE ESTUDOS DO QUATERNÁRIO, 2:80-125.
- TOMAZELLI, J. 1990. Contribuição ao Estudo dos Sistemas Depositionais Holocênicos do Nordeste da Província Costeira do Rio Grande Sul com Ênfase no Sistema Eólico. Tese de Doutorado. Porto Alegre, UFRG.
- VILLWOCK, J. A. 1984. Geology of the coastal province of Rio Grande do Sul, Southern Brazil. A Synthesis. Pesquisas, 16:5-49.
- VILLWOCK, J.A et al. 1986. Geology of the Rio Grande do Sul coastal province. In: INTERNATIONAL SYMPOSIUM ON SEA LEVEL CHANGE AND QUATERNARY SHORELINES. 4:79-97.

# LOCALIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO

FIG. 1

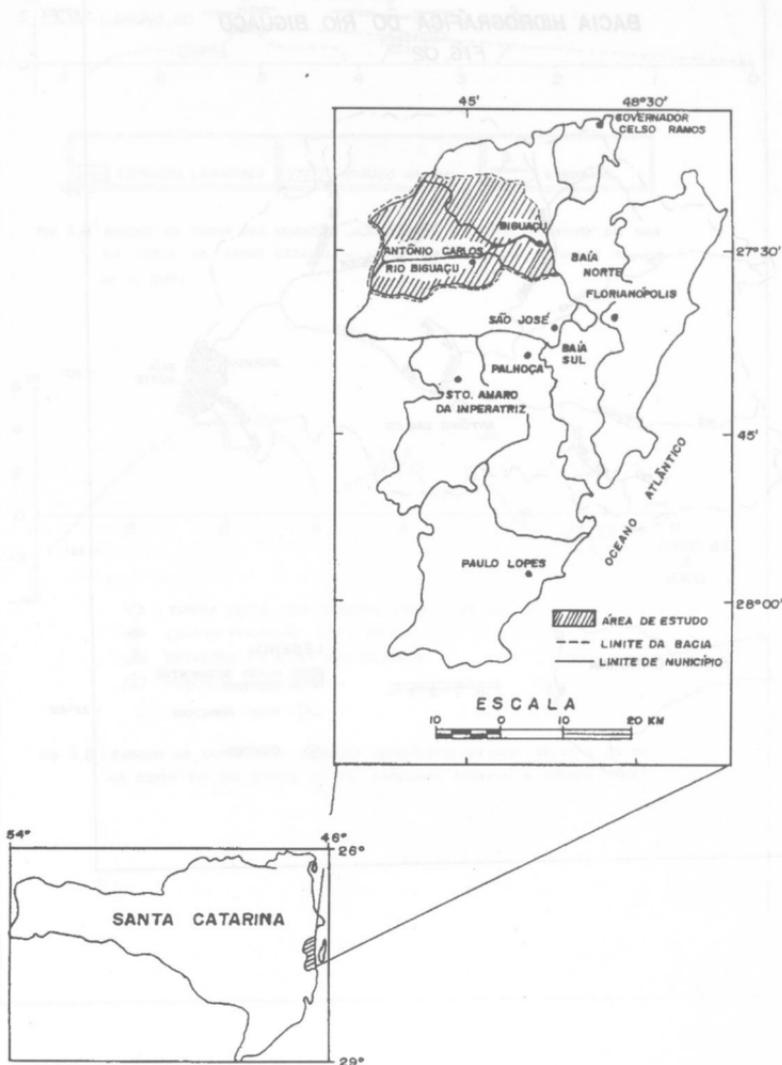






FIG. 3 A - ESBOÇO DE CURVA DAS VARIACÖES HOLOCÊNICAS DO NÍVEL RELATIVO DO MAR NA COSTA DE SANTA CATARINA - SETOR ITAJAÍ-LAGUNA. (SEGUNDO Sugulo et al. 1985)

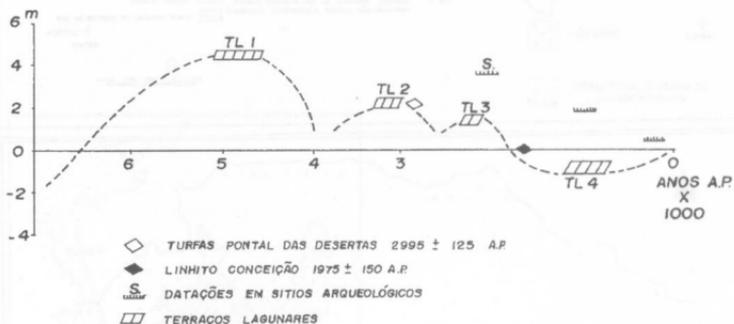
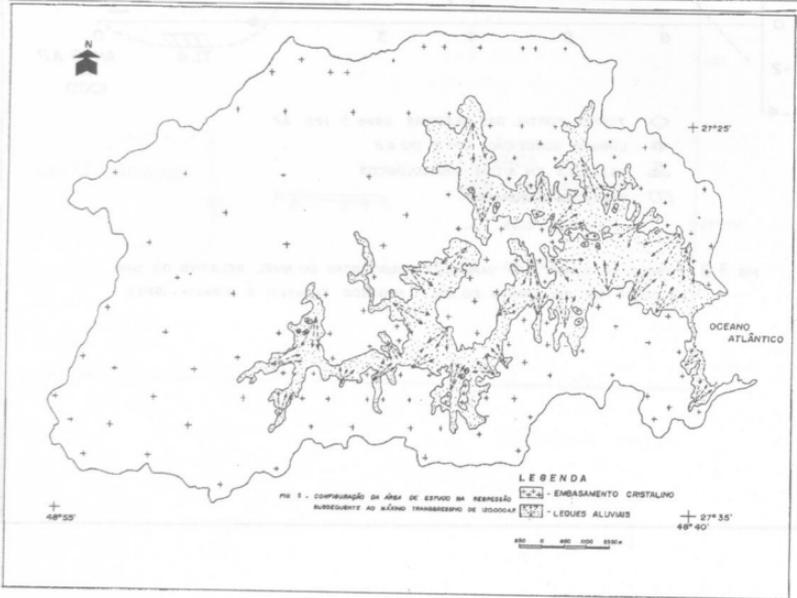
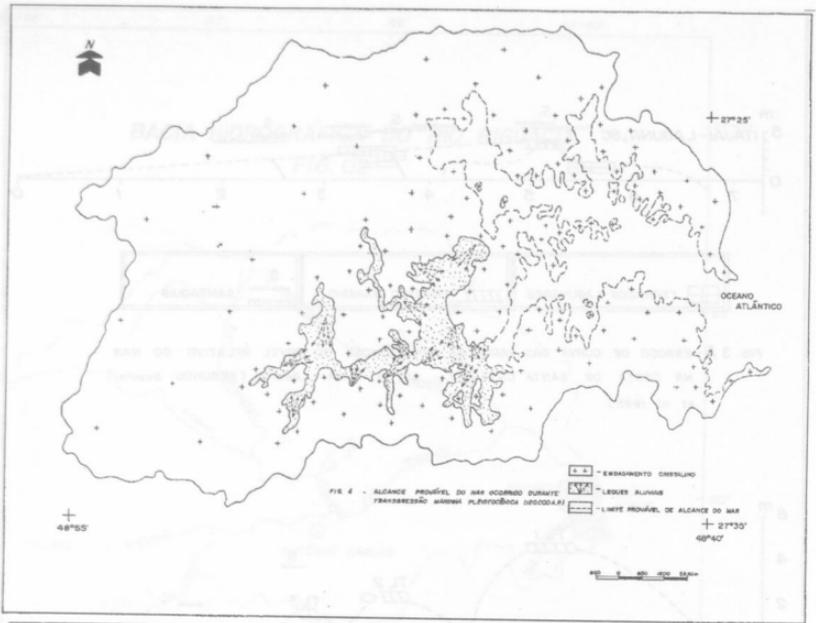


FIG. 3 B - ESBOÇO DE CURVA DAS VARIACÖES HOLOCÊNICAS DO NÍVEL RELATIVO DO MAR NA COSTA DO RIO GRANDE DO SUL. (SEGUNDO Tomazelli e Wilcock, 1989)



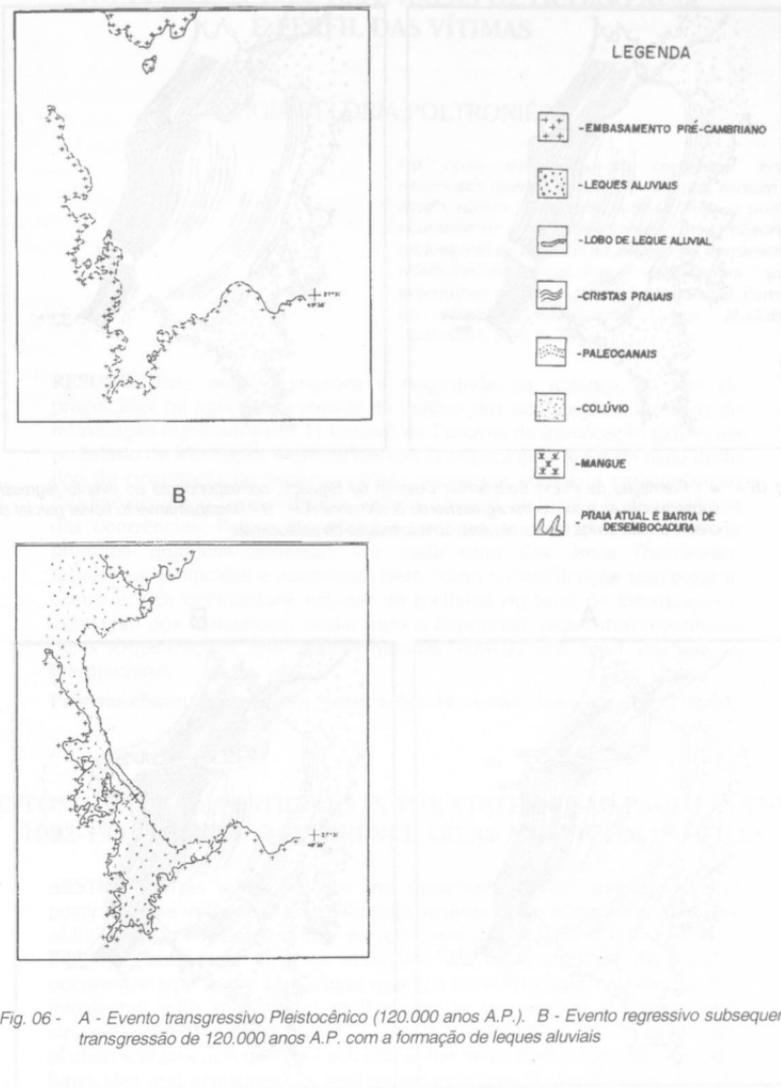


Fig. 06 - A - Evento transgressivo Pleistocênico (120.000 anos A.P.), B - Evento regressivo subsequente à transgressão de 120.000 anos A.P. com a formação de leques aluviais

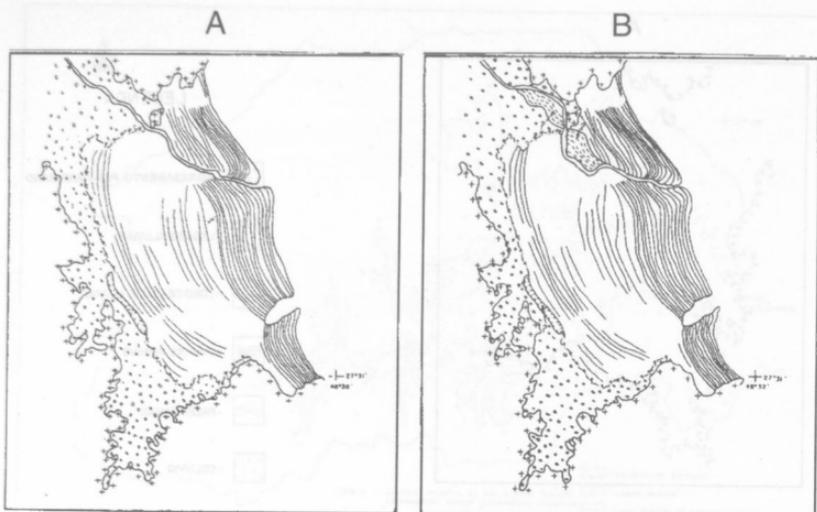


Fig. 07 - A - Formação de Plano Sedimentar Costeiro de Biguaçu, correspondente ao evento regressivo subsequente ao máximo transgressivo de 5.100 anos A.P. B - Retrabalamento fluvial parcial das cristas praias e dos leques aluviais, com formação de paleocanais.

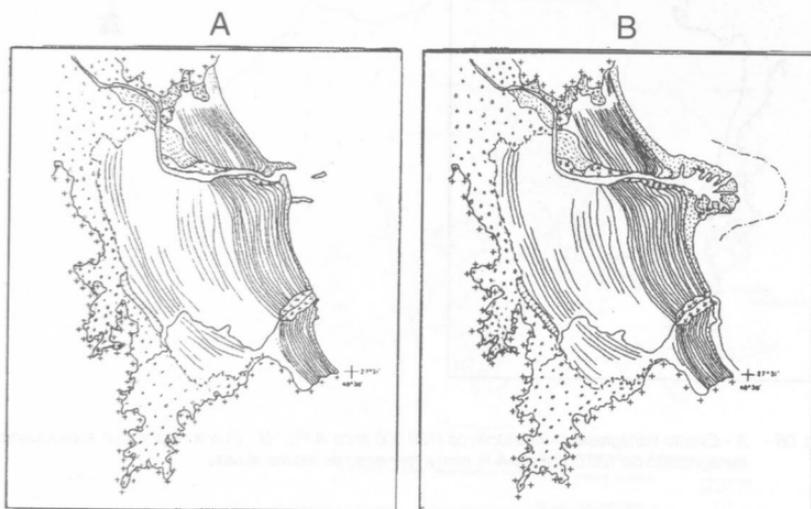


Fig. 08 - A - Formação dos mangues dos rios Biguaçu e Caveiras, da barra de desembocadura (foto aérea de 1957) e dos colúvios. B - Desenvolvimento da barra de desembocadura do Rio Biguaçu. A linha tracejada em frente a barra indica seu estágio aproximado atual.