

OBSERVAÇÕES GEOMORFOLÓGICAS NA PRAIA DO FORTE - ILHA DE SANTA CATARINA, MUNICÍPIO DE FLORIANÓPOLIS-SC*

Efigênia Soares de Almeida**

Janete Abreu de Castilhos***

Álvaro Afonso Simon**

Edson Luiz Ávila**

Juarês José Aumond**

Maria Lígia Cassol Pinto**

Mariane Alves Dal Santo**

Nelson Infante Júnior***

Introdução e Apresentação da Área

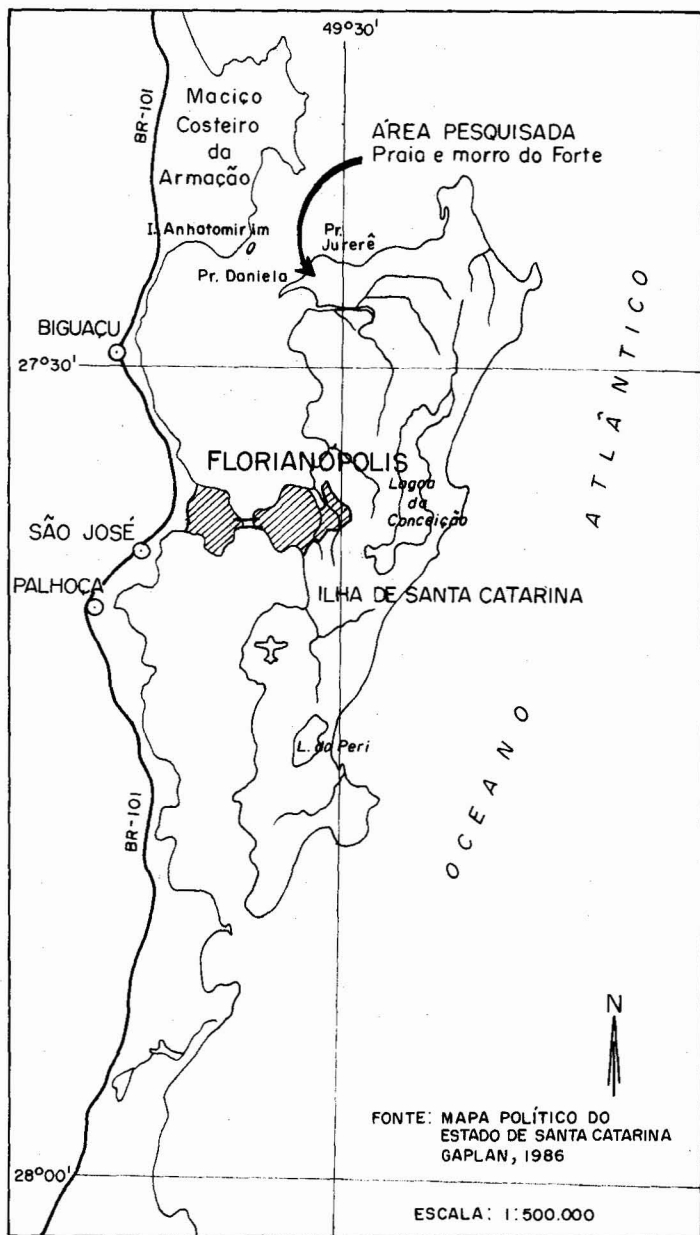
As atividades práticas da disciplina de Geomorfologia Costeira do curso de Mestrado em Geografia, ministrada em outubro/novembro de 1989 pela Professora Olga Cruz, foram dirigidas para atividades de campo na praia do Forte. A praia é uma faixa de formação marinha em processo de sedimentação atual, situada às margens da baía Norte, ao longo da face oeste do morro do Forte, entre as praias da Daniela e Jurerê (Fig. 1). O morro, a 117 m de altitude máxima (IBGE, 1974), faz mudar a direção de L-O da praia de Jurerê para a de N-S e NE-SW das praias do Forte e Daniela. Ao mesmo tempo, com o maciço costeiro da Armação

*Trabalho elaborado sob coordenação da Profa. Olga Cruz na disciplina de Geomorfologia Costeira.

**Alunos do curso de Mestrado em Geografia, DG-CCH-UFSC.

***Alunos ouvintes da disciplina.

Fig. 1



no continente, delimita um estreito de aproximadamente 4,5 km de largura, por onde são canalizadas as correntes de maré para o interior da baía Norte. Na altura da ilha Anhatomirim, o canal apresenta profundidades de até 10,7 m (DHN, 1977) a oeste, enquanto a leste, águas mais tranqüilas propiciam a formação da flecha do Pontal da Daniela, dos baixios da enseada de Ratores e dos cordões arenosos da praia do Forte.

Um cordão arenoso frontal, amarrado às frentes de interflúvios da face oeste do morro (foto 1), isola uma área rebaixada úmida com lagoa, alimentada por águas flúvio-pluviais e por materiais das vertentes do morro. Desmatamento antigo e generalizado para atividades agrícolas (Caruso, 1983), abertura de estrada e intensificação do turismo vêm acentuando a descida desse material intemperizado-coluvial, provocando também afloramento de matações em rochas graníticas do Proterozóico Superior (DNPM, 1986). Por ocasião de chuvas fortes, esse material desce em enxurradas, mistura-se aos terraços e areias praias ou contribui para a composição de finos da depressão úmida, dos fundos da lagoa e dos bancos submersos no mar. A lagoa tende a assorear ao sul com a formação de um cordão arenoso interno, enquanto ao norte, comunica-se com o mar por um sangradouro, ativo e móvel por ocasião de marés de equinócio ou de maiores amplitudes das de sizígia, coincidentes com tempos tempestuosos ou com grandes ondas oceânicas.

Justificativas e Objetivos

A área escolhida está relacionada ao complexo Pontal da Daniela - Enseada dos Ratores e Ponta das Canas, já preliminarmente estudado (Mendonça et al., 1988) como um bom exemplo da dinâmica sedimentar - erosivo atual na costa noroeste da Ilha. Suas acumulações arenosas em bancos submersos, praias, cordões e flechas em pontais, alternadas a costões rochosos, prestam-se a observações e medidas, cujo objetivo principal está baseado em tentativas iniciais de algumas pesquisas a respeito dos mecanismos de sedimentação - erosão no litoral da Ilha. Es-

ta, já bastante atingida por processos antropogênicos ligados a uma ocupação urbana - turística, é ainda carente de tais levantamentos de base do seu meio físico.

Método

O encaminhamento teórico e prático da disciplina levou em conta medidas e observações a respeito das relações múltiplas dos elementos naturais retocados e modificados pela ação humana, em escala de espaço - tempo local e pontual (Cruz, 1985), no período dos últimos 51 anos (1938-1989). Tais relações, apoiadas nos perfis de praia e aliados ao exame de fotografias aéreas (Coleções IPUF e SEPLAN), levaram a reconhecer subcompartimentos ou setores praias com características granulométricas, hídricas, de formas e vegetação, expressos nos perfis topomorfológicos (fig. 2, 3, 4 e legenda). Gráficos de dados meteorológicos de chuva e ventos (Aeroporto - FAB, São José - EMT, Ingleses - J. Cruz, não oficial) e de tábuas de marés (DHN-MM) foram conectados a algumas medidas aproximadas na praia, de correntes de marés, de ondas e de ventos. Correlações interpretativas são ainda preliminares, mas poderão constituir um dos pontos de partida para constatações futuras e para a continuidade da pesquisa.

Análise Morfológica Local-Pontual

Casas e ranchos de antigos agricultores e pescadores da praia do Forte e, atualmente, casas de veraneio têm sido construídos nas restritas ocorrências de terraços mais elevados, certamente de origem marinha, com contribuição de materiais colúviais das vertentes do morro. Tais formas terraceadas seriam correlacionáveis a terraços mais elevados nas planícies de restingas de Jurerê e da Daniela, estudados por Duarte (1981). Uma análise das fotografias aéreas de 1938 confirmou a localização das casas sobre os terraços e a existência de apenas uma minúscula depressão úmida com poças entre a praia estreita



Foto 1 - Vista geral da praia do Forte para NNW. Observa-se a estreita área de estirâncio mais úmida, a faixa mais clara de berma no topo do cordão frontal com vegetação escassa, a depressão com solo mais úmido e maior ocorrência de vegetação. A lagoa está sendo assoreada ao sul por um cordão interno. Em primeiro plano, as frentes de interflúvios rebaixados do morro do Forte aparecem com mata secundária ou em áreas desmatadas onde afloram os matacões graníticos; ao fundo, o maciço costeiro da Armação.

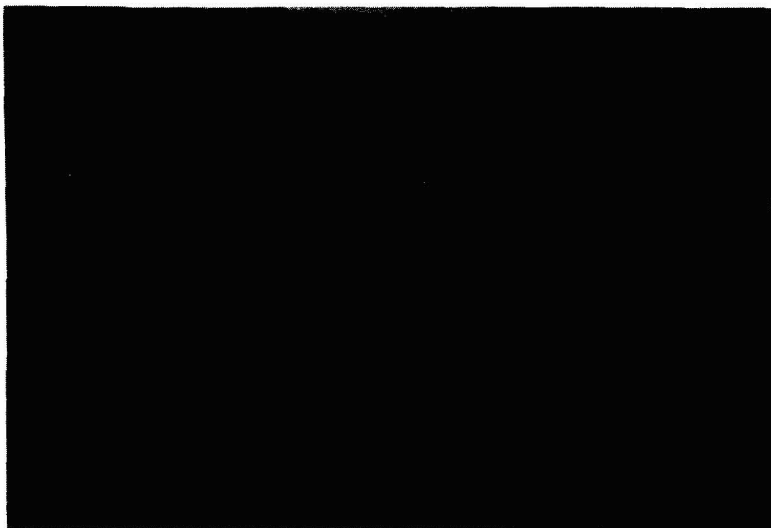


Foto 2 - Topo do cordão frontal com pequenas dunas e marcas ondulatórias eólicas. Nota-se a inclinação e o soterramento da vegetação na área trabalhada pelo vento.

e o terraço mais elevado. Em 1957, as fotografias denunciaram o alargamento da praia, a formação do cordão arenoso frontal, repressando depressões estreitas, alongadas e a existência da lagoa ao sul, na desembocadura de pequeno canal fluvial. As fotografias aéreas de 1978 confirmam ter a fase de sedimentação marinha, mais ativa, pelo menos após 1938, alargado o cordão frontal e formado um outro interlagunar, subdividindo a parte sul da lagoa.

A situação atual expressa nos três perfis topomorfológicos e na coleta de amostras de sedimento e de vegetação, conforme ainda observações de campo, tem demonstrado um ataque erosivo do mar no setor norte do cordão frontal, sobretudo, após maré de equinócio. O perfil A-A' (Fig. 2) mostra, na direção N-110°E, a seqüência de quatro subcompartimentos ou setores praias. 1) O estirâncio apresenta baixas declividades de 2 a 6° inclusive na alta praia, onde a vegetação começa a ocorrer. 2) A berma constitui o topo do cordão frontal, geralmente fora do alcance das marés. À medida que suas areias superficiais ressecam, são trabalhadas pelo vento, formando dunas embrionárias (Foto 2), com marcas onduladas eólicas em meio à vegetação herbácea, raramente arbustiva; tais minoformas propiciam declives variados de 0 a 15°. 3) O cordão arenoso interlagunar e a lagoa fazem parte de uma depressão úmida, com declividades de 1 a 5°. A lagoa, por sua vez está sendo lentamente assoreada pela progradação do cordão interlagunar em direção ao norte. 4) O terraço mais elevado, ligado às baixas vertentes do morro com nichos de nascentes, matacões, habitações e restos de mata de restinga degradada, recebe as águas de um ribeirão a desaguar na lagoa.

O perfil B-B' (Fig. 3), na direção N-120-E, dispõe-se em três subcompartimentos. 1) No estirâncio, mesmo na alta praia, as declividades não ultrapassam 11°. 2) A berma, no topo do cordão frontal com minidunas, marcas eólicas, carapaças calcáreas, organismos vivos e vegetação em geral herbácea, as vezes soterrada por novas camadas de areia (Foto 2), inclina-se de 4 a 6° em direção à depressão úmida. 3) Esta com declividade de 4 a 20°, também apresenta areias trabalhadas pelo vento, mas em geral é úmida, com vegetação mais adaptada às proximidades da

lagoa, a qual é delimitada a leste pelos matacões dos baixos interflúvios do morro.

O perfil C-C' (Fig. 4) subdivide-se em quatro setores. 1) O estirâncio, com fragmentos calcários, possui inclinação de 4 a 7°, salvo na alta praia com 9°. 2) A berma, no topo do cordão frontal, apresenta minidunas, marcas eólicas, restos calcários e vegetação rala, inclinada levemente de 1 a 4° para a depressão úmida. 3) Após a lagoa, esta passa gradualmente a declividades maiores até atingir o quarto setor, o do terraço mais elevado com habitações, aterros, mata degradada e eucaliptos.

Todas as amostras dos sedimentos coletados ao longo dos três perfis indicaram, nos exames granulométricos executados com a colaboração de Erico Porto Filho, a predominância de areias finas e muito finas bem selecionadas salvo algumas dos perfis B-B' e C-C'. Por sua vez, a coleta e identificação pela professora Maria Leonor Del Rei Souza das espécies vegetais ao longo dos perfis demonstrou, na alta praia, a predominância de *Blutaparon portulacoides* e *Ipomea pes caprae*; a partir do topo do cordão frontal, *Paspalum disthicum*, *Sporobolus virginicus*, *Polygonum cyperissias*, *Stigmaphyllon ciliatum*, *Ambrosia* sp, *Hydrocotyle bonariensis*, *Fimbristyles* sp foram as mais ocorrentes. Na depressão úmida, além dessas espécies, *Cyperus* sp, *Sesuvium portulacastrum* e *Juncus acutus* destacavam-se em meio a outras espécies rasteiras.

Dinâmica Erosivo/Sedimentar e Configuração Geomorfológica da praia do Forte

A partir da análise de dados diários de precipitação, rosa dos ventos, tábuas de maré e carta sinópticas para cada mês de 1989, após estabelecer certas interrelações entre os parâmetros definidos para a análise, foram identificadas algumas situações e períodos que poderiam corresponder a uma tendência erosiva ou sedimentar na praia do Forte, contribuindo talvez à compreensão da dinâmica geomorfológica local.

1. Caracterização de situações mais favoráveis à dinâmica erosivo/sedimentar na praia do Forte

A dinâmica erosivo-sedimentar praias é a ação de processos geomórficos que atuam concomitantemente em um dado setor litorâneo. Todavia, podem ocorrer situações em que um ou outro processo apresente maior intensidade. O que aqui é chamado "situações" corresponde a episódios pontuais onde haja conjunção de fatores mais propícios à sedimentação ou à erosão.

a) Situações e períodos mais favoráveis à erosão marinha

De acordo com o acima citado, as situações que poderiam corresponder à dinâmica erosiva mais intensa na praia do Forte seriam aquelas onde houvesse a conjunção de marés de sizígia ou equinociais de primavera ou outono, com ventos fortes de quadrante Norte e ocorrência ou não de episódios pluviais, ou então, marés de sizígia ou equinociais, ventos de quadrante Sul moderados a fortes com ocorrência de chuvas. De uma maneira bastante esquemática, estes fatores definem situações tempestuosas, mais favoráveis à dinâmica erosiva.

Foram dezoito as situações destes tipos identificados no litoral da Ilha de Santa Catarina ao longo do ano de 1989, as quais se encontram distribuídas entre a primavera, verão e outono.

b) Situações e períodos mais favoráveis à sedimentação

Dois tipos de sedimentação litorânea participam da dinâmica geomorfológica na praia do Forte: sedimentação marinha e sedimentação eólica. No primeiro caso, situações favoráveis poderiam corresponder ao que seria chamado de "situações normais" ou seja, pequenas amplitudes de maré, ventos de quadrante Norte ou Sul fracos, sem ocorrência de episódios pluviais tempestuosos. Estas situações foram identificadas para o ano de 1989, sobretudo, nos meses de verão e primavera.

Quanto à sedimentação ocasionada pela dinâmica eólica (Foto 2), é fundamental a ausência de precipitações. De acordo com observações e algumas medidas aproximadas de vento reali-

zadas no setor estudado, ventos de quadrante Sul seriam responsáveis pelo transporte e sedimentação eólica na praia do Forte. A intensidade desse processo estaria diretamente relacionada à frequência e à intensidade dos ventos deste tipo. A análise dos dados de vento para o ano de 1989 mostrou uma frequência aproximada de 50% para os ventos de quadrante Sul. Por outro lado, estes ventos predominaram nitidamente em intensidade durante dez dos doze meses do ano. Sendo a ocorrência de ventos fortes de quadrante Sul no litoral da Ilha mais frequente durante os meses de inverno e, considerando o fato de que estes meses foram em 1989 os mais secos, pode-se supor que o período mais favorável à dinâmica sedimentar eólica corresponda, na praia do Forte, aos meses de inverno. Todavia, o número reduzido de observações realizadas não permite nenhuma afirmação categórica a respeito do comportamento do setor estudado face as situações aqui identificadas; elas ficam por serem verificadas através de um número maior de observações, num maior espaço de tempo.

2. Configuração geomorfológica da área estudada: Hidrodinâmica e ação dos ventos

De acordo com as observações feitas durante as saídas de campo e a análise de fotografias aéreas, foi constatado um alargamento da praia do Forte no sentido Norte-Sul, conforme os perfis C-C', B-B', A-A' e a Foto 1. A parte Norte da praia (perfil C-C'), através de fenômenos de difração das ondas em torno do morro do Forte, encontra-se mais diretamente sob o impacto de correntes de ondas oceânicas e de marés ocasionadas por ventos de quadrante Norte, dando origem à uma tendência erosiva mais acentuada neste setor.

Foi constatado ainda que a corrente de deriva litorânea ocorre na direção Norte-Sul, grosso modo, de acordo com medidas aproximadas realizadas na praia. A própria direção do Pontal da Daniela, adjacente à área estudada e que avança no sentido NE-SW (MENDONÇA et al., 1988), vem confirmar o sentido da deriva litorânea e das correntes na praia do Forte. Assim sendo, parte

do material erodido no setor Norte da praia seria transportado pela deriva litorânea e depositado na sua extremidade Sul, dando aí origem a uma tendência à sedimentação.

O sentido da deriva litorânea na praia do Forte poderia ainda ser sugerido através da análise granulométrica das amostras coletadas. Tal análise indica a presença de areia menos fina nos perfis C-C' e B-B' e ausência das mesmas no perfil A-A' ao sul do setor estudado. Poderia uma maior concentração de elementos finos a muito finos no perfil A-A' configurar um transporte paralelo no sentido Norte-Sul? Só a continuação da pesquisa daria outros subsídios a respeito. Por sua vez, a ação dos ventos é mais visível no setor Sul onde a praia mais larga oferece aos ventos de quadrante Sul material para a formação de dunas embrionárias sobre o cordão frontal. Os materiais mobilizados neste setor seriam ainda responsáveis, em parte, pelo assoreamento da lagoa, que recebe contribuição de materiais coluviais das vertentes do morro do Forte e fluviais através do ribeirão que nela desagua.

Considerações Finais

O estudo da movimentação atual dos sedimentos marinhos e a ação eólica no litoral e áreas adjacentes costeiras revelam a importância dos conhecimentos sobre as correntes de ondas e de marés, aliados aos das situações meteorológicas do clima local. Os trabalhos preliminares de pesquisa na praia do Forte indicaram a dinâmica dos processos geomórficos, traduzida ao longo da praia por acentuação dos fenômenos erosivos na extremidade Norte e de sedimentação na extremidade Sul. Por sua vez, a utilização de fotografias aéreas demonstrou uma fase de sedimentação marinha mais ativa após 1938 até pelo menos 1978, também verificada no pontal da Daniela e da Ponta das Canas e confirmada no levantamento dos perfis topomorfológicos praias.

A realização e a continuidade de pesquisas mais detalhadas sobre a dinâmica geomórfica da área pesquisada e sobre os mecanismos processuais que definem seu comportamento traria gran-

de contribuição à avaliação dos processos de ocupação humana nos espaços costeiros. Tais processos antropogênicos já têm sido iniciados na área, constatados através da presença de bares de beira-mar, casas de veraneio e sobretudo do desmatamento e da ocupação inadequada nas vertentes íngremes do morro do Forte.

Agradecimentos

O grupo agradece aos professores, colegas, amigos e Instituições que ajudaram na obtenção de dados meteorológicos, nos exames granulométricos, nos desenhos e no empréstimo de fotografias aéreas.

Bibliografia, Material Cartográfico e Aerofotogramétrico

- CARUSO, M.M.L. **O desmatamento da ilha de Santa Catarina de 1500 aos dias atuais.** Florianópolis: Ed. UFSC, 1983. 158p.
- CRUZ, O. A escala temporal-espacial nos estudos dos processos geomorfológicos erosivos atuais. Uma questão de método. **Geomorfologia**, IGEO-USP, v.33, 6p., 1985.
- D.H.N., MARINHA DO BRASIL. **Boletim tábuas de marés, costa do Brasil e portos estrangeiros**, Rio de Janeiro, 1989.
- _____. **Cartas Proximidades da ilha de Santa Catarina nº 1902, 1/100.930 e Canal Norte de Santa Catarina nº 1903, 1/50.075**, Rio de Janeiro, 1973 e 1977.
- D.N.P.M. **Mapa geológico do Estado de Santa Catarina 1/500.000**, Florianópolis, 1986.
- DUARTE, G.M. **Estratigrafia e evolução do Quaternário do plano costeiro norte da ilha de Santa Catarina.** Mestrado em Geociências, UFRGS, 1981. 279p.
- I.B.G.E. **Biguaçu** folha SG-22-Z-D-11-4, 1/50.000, Rio de Janeiro, 1974.
- I.P.U.F. **Coleção fotografias aéreas 1/10.000, 1978.**

MENDONÇA, M.; CARVALHO, L.R.; SILVA, A.D.; SLOMPO, C.T.J.; RIBEIRO, C.M.B.; FREITAS, J.O.; ROSA FILHO, O.; FUCHS, R.B.H.; SOUZA, R.R.; FERREIRA, S.B. e MENDONÇA, S. Estudo de geomorfologia costeira na ilha de Santa Catarina: Daniela e Ponta das Canas, mun. Florianópolis-SC. **Geosul**, v.3, nº 5, p.52-74, 1988.

S.E.P.L.A.N. Coleções fotografias aéreas 1/25.000, 1938, 1957 e 1978.

_____. Mapa político do Estado de Santa Catarina 1/500.000, Florianópolis.

SCHEIBE, L.F. Geologia de Santa Catarina, sinopse provisória. **Geosul**, v.1, nº 1, p.7-38, 1986.

Fig. 2 - Perfil topomorfológico A - A'

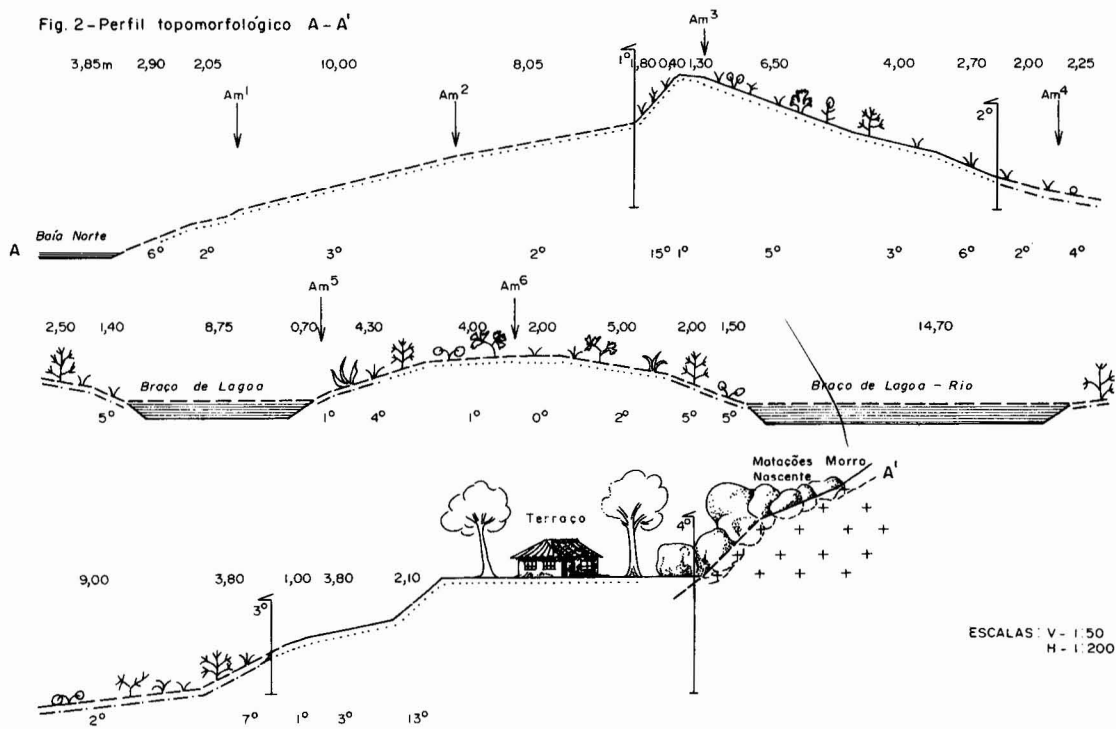
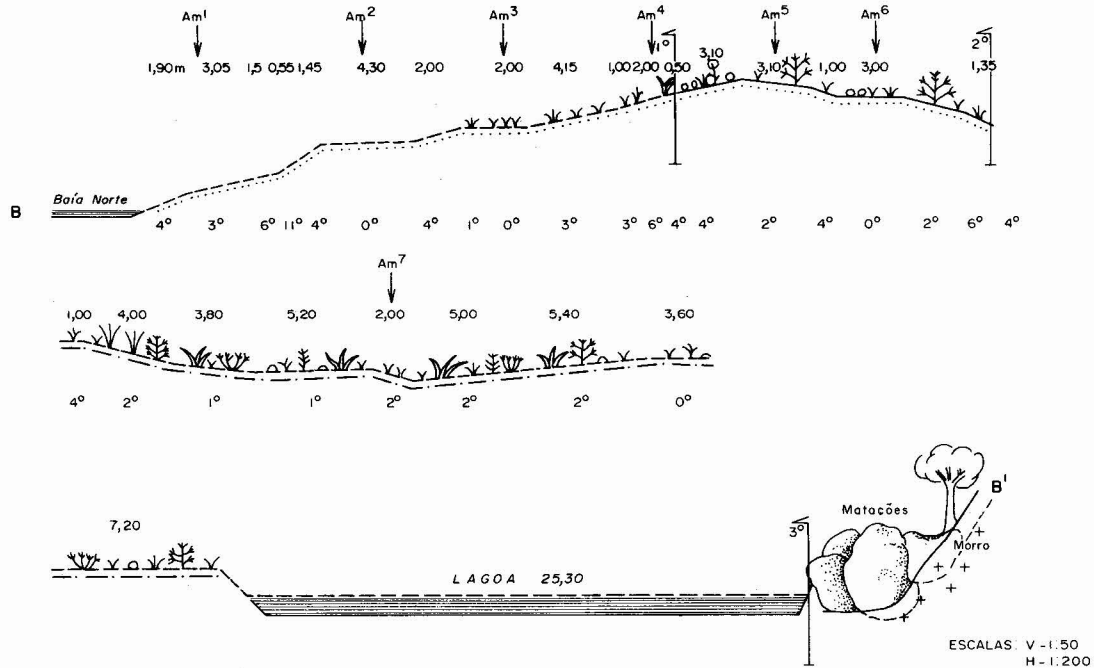
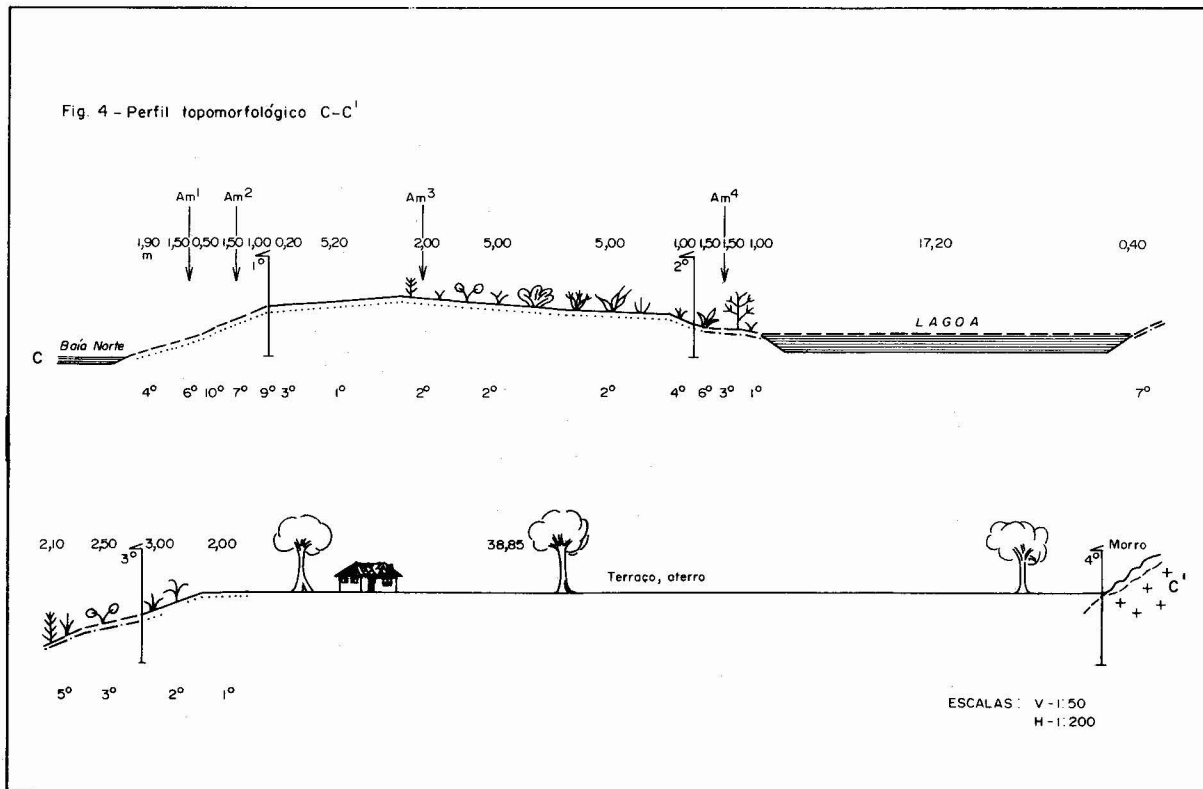
























Fig. 3 - Perfil topomorfológico B-B'



ESCALAS: V - 1:50
H - 1:200



LEGENDA DOS PERFIS TOPOMORFOLÓGICOS ESQUEMÁTICOS

	SEPARAÇÃO GRADUAL OU ABRUPTA DE SETOR PRAIAL		FIMBRISTYLES SP
	MAR		SPOROBOLUS VIRGINICUS
	LAGOA		JUNCUS ACUTUS
	ÁREA SUJEITA ÀS OSCILAÇÕES DA MARE OU ÁREA DE DEPRESSÃO ÚMIDA		CYPERUS SP
	TOPO DE TERRAÇO OU CORDÃO FRONTAL ARENOSO COM DUNAS EMBRIONÁRIAS		POLYGALA CYPARISSIAS
	SEDIMENTO ARENOSO COM OU SEM MATERIAL ORGÂNICO SUPERFICIAL		APIUM SELLOWIANUM
	SEDIMENTO ARENO - SILTICO ARGILOSO		IPOMOEA PES CAPRAE
	BLUTAPARON PORTULACOIDES		SESUVIUM PORTULACASTRUM
	HYDROCOTYLE BONARIENSIS		DALBERGIA ECASTOPHYLLUM
	PASPALUM DISTHICUM		STENOTAPHRUM SECUNDATUM
	AMBROSIA ELATION		MATA