

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA
CENTRO DE FILOSOFIA E CIÊNCIAS HUMANAS
DEPARTAMENTO DE GEOCIÊNCIAS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM
GEOGRAFIA**

**SISTEMA PRAIAL MOÇAMBIQUE – BARRA DA LAGOA,
ILHA DE SANTA CATARINA, SC, BRASIL:
ASPECTOS MORFOLÓGICOS, MORFODINÂMICOS,
SEDIMENTOLÓGICOS E AMBIENTAIS**

PAULO CESAR LEAL

Orientador: Prof. Dr. Norberto Olmiro Horn Filho

DISSERTAÇÃO DE MESTRADO

**Área de Concentração: Utilização e Conservação dos Recursos
Naturais**

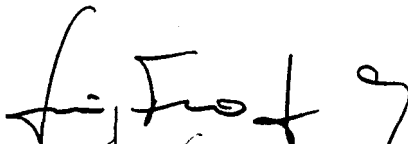
**Linha de Pesquisa: Oceanografia e Geologia Marinha e
Costeira**

Florianópolis, Dezembro de 1999

"Sistema Praial Moçambique – Barra da Lagoa, Ilha de Santa Catarina, SC, Brasil: Aspectos Morfológicos, Morfodinâmicos, Sedimentológicos e Ambientais".

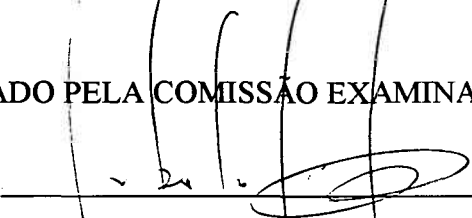
Paulo Cesar Leal

Dissertação submetida ao Curso de Mestrado em Geografia, área de concentração em Utilização e Conservação de Recursos Naturais, do Departamento de Geociências do Centro de Filosofia e Ciências Humanas da UFSC, em cumprimento aos requisitos necessários à obtenção do grau acadêmico de Mestre em Geografia.



Prof. Dr. Luiz Fernando Scheibe
Coordenador do Programa de Pós-Graduação em Geografia

APROVADO PELA COMISSÃO EXAMINADORA EM: 13/12/1999



Dr. Norberto Olmro Horn Filho (Orientador-UFSC)



Dr. Jarbas Bonetti Filho (Membro-UFSC)



Dr. Lauro Júlio Calliari (Membro-FURG)

Florianópolis - 1999

AGRADECIMENTOS

Escrever os agradecimentos desta dissertação me parece tão árduo quanto o próprio trabalho em si. Árduo, porque nos transporta das páginas frias do ritmo metodológico, científico, das respostas secas das análises. Faz-nos mais humanos em detrimento do físico. Temos que resgatar com humildade sem direito a esquecimentos, a memória de dois anos e meio de pesquisa. Buscar-mos nos arquivos, alguns ainda abertos, outros já fechados, as lembranças gravadas de todas aquelas pessoas que de forma direta ou indireta, em maior ou menor grau, participaram da construção desta obra. É uma tarefa que espero realizar com esmero, com exatidão metodológica e científica.

Portanto, relaciono aqui todas aquelas instituições ou pessoas que estiveram ao meu lado e ajudaram a tornar possível este trabalho.

A minha família, mãe e irmãos, por me permitirem existir e por existirem.

Ao meu orientador, Prof. Dr. Norberto Olmiro Horn Filho, ora também um grande amigo, cuja competência, determinação, conhecimento e profissionalismo foram incansavelmente dedicados à minha orientação e permitiram-me que alcançasse a realização deste trabalho.

À Universidade Federal de Santa Catarina, pela honra de ser aluno; ao Programa de Pós-Graduação em Geografia, através de seus coordenadores, Profa. Dr^a Leila Cristina Dias e Prof. Dr. Luiz Fernando Scheibe, pela oportunidade de realização do mestrado; ao CNPq, pela concessão da bolsa de mestrado que possibilitou financiar este trabalho; ao Centro de Filosofia e Ciências Humanas, principalmente a sua diretora, Prof^a. Dr^a. Joana Maria Pedro, pelo apoio material; ao Departamento de Geociências, através dos chefes Prof. Dr. Roland Luiz Pizzolatti e Prof. Dr. Edison Ramos Tomazzoli, bem como todos os funcionários; ao Laboratório de Sedimentologia, através de seu coordenador, Prof. MSc. João Carlos Rocha Gré e laboratorista Nivaldo Nunes, pela utilização da infra-estrutura.

Abro um parágrafo para meus agradecimentos especiais ao amigo e mestrando João Sérgio de Oliveira, cuja ajuda nos trabalhos de campo e laboratório foram fundamentais para a realização do presente estudo, bem como, por sua paciência por me aturar durante todo este tempo.

Agradeço ainda, com um carinho especial, ao colega Maurício Gentil Nunes, pelo apoio e treinamento nos trabalhos de campo, principalmente na fase inicial.

Aos professores colegas Prof. Dr. Jarbas Bonetti Filho, pelas leituras e opiniões; MSc. João Carlos Rocha Gré, pela discussão do texto e ensinamentos de sedimentologia; Prof. MSc. Érico Porto Filho, pelas sugestões a respeito do trabalho, bem como aos demais docentes do Departamento de Geociências.

Ao Prof. Dr. Lauro Júlio Calliari, meu primeiro orientador, pelo apoio no início do trabalho; ao Prof. MSc. Antônio Henrique da Fontoura Klein; aos oceanógrafos Heitor Tozzi e João Thadeu de Menezes, pelo auxílio com o programa ISRP.

A Prof^a Dr^a. Gerusa Maria Duarte, por seu apoio e orientação no relatório FUNPESQUISA 98.

Ainda, aos colegas, Mário Sérgio Celski de Oliveira, Orlando Ednei Ferreti, Janete Abreu de Castilhos, Kátia Regina Faraco, Marcelli Cristina da Silveira, Maurici Monteiro.

Enfim, a todos os colegas do mestrado, que conviveram comigo todos estes momentos gratificantes.

À minha namorada Simone, que tanto me apoiou, com seu carinho, paciência e compreensão na reta final do trabalho e por seu apoio na preparação da apresentação.

Ao Senhor, por ter me dado forças e saúde para concluir este trabalho.

SUMÁRIO

AGRADECIMENTOS	iii
ÍNDICE DE FIGURAS	viii
ÍNDICE DE FOTOS	xi
ÍNDICE DE TABELAS	xii
ÍNDICE DE ANEXOS	xiii
RESUMO	Xiv
ABSTRACT	Xv
1. INTRODUÇÃO	1
2. CARACTERIZAÇÃO FÍSICA E ANTRÓPICA DO SISTEMA PRAIAL MOÇAMBIQUE – BARRA DA LAGOA NA ILHA DE SANTA CATARINA	3
2.1 Geologia e Geomorfologia	3
2.2. Clima	7
2.2.1. Ventos	8
2.3. Cobertura Vegetal	9
2.4. Oceanografia Costeira	9
2.4.1. Ondas	9
2.4.2. Correntes Litorâneas	10
2.4.3. Marés	11
2.5. Povoamento: Ocupação da Barra da Lagoa	11
2.5.1. Histórico	11
3. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	13
3.1. Oceanografia Geológica	13
3.1.1. Condicionantes Oceanográficas Costeiras	13
3.1.1.1. Ondas	13
3.1.1.2. Correntes Litorâneas	15
3.1.1.3. Marés	17
3.2. Considerações sobre o Ambiente Praial	18
3.3. Setores Hidrodinâmicos e Morfológicos	20
3.3.1. Zona de Rebentação	21
3.3.2. Zona de Surf	22
3.3.3. Zona de Espraimento	22
3.4. Subambientes Praiais	23
3.4.1. Antepraia	23
3.4.2. Estirâncio	24
3.4.3. Pós-praia	24
3.4.4. Duna Frontal	24
3.5. Dinâmica das Praias Arenosas	25
3.6. Clima	25
3.6.1. Sistemas Produtores de Tempo	25

3.6.2 Massas de Ar e Frentes	26
3.6.1. Massas de Ar	27
3.6.2. Frentes	28
4. ESTADO DA ARTE – MORFOLOGIA E SEDIMENTOLOGIA	30
4.1. Trabalhos Anteriores	30
4.1.1. Brasil	31
4.1.2. Santa Catarina	34
4.1.3. Ilha de Santa Catarina	35
5. OBJETIVOS	39
5.1. Geral	39
5.2. Específicos	39
6. LOCALIZAÇÃO GEOGRÁFICA DO SISTEMA PRAIAL MOÇAMBIQUE – BARRA DA LAGOA	40
7. MATERIAIS E MÉTODOS	43
7.1. Atividades Iniciais de Gabinete	43
7.1.1. Revisão Bibliográfica	43
7.1.2. Fotointerpretação	43
7.1.3. Levantamento Climático	43
7.2. Atividades de Campo	44
7.2.1. Estabelecimento dos Perfis Praiais	44
7.2.2. Monitoramento Praial	46
7.2.3. Amostragem Superficial	47
7.2.4. Observações Costeiras	47
7.3. Análises Laboratoriais	47
7.4. Tratamento de Dados	48
8. RESULTADOS	49
8.1. Granulometria	49
8.1.1. Análise Estatística e Distribuição dos Sedimentos nos Setores Longitudinais	49
8.1.1.1. Setor Sul	49
8.1.1.2. Setor Central	49
8.1.1.3. Setor Norte	50
8.1.2. Análise Estatística e Distribuição dos Sedimentos nos Setores Morfológicos	51
8.1.2.1. Duna Frontal	51
8.1.2.2. Pós-praia	52
8.1.2.3. Estirâncio Superior	52
8.1.2.4. Estirâncio Inferior	53
8.1.3. Histogramas	56
8.1.4. Distribuição Textural dos Sedimentos	61
8.2. Morfologia e Morfodinâmica	63
8.2.1. Largura e Declividade	63
8.2.2. Morfodinâmica dos Perfis Praiais	64
8.2.2.1. Perfil 1	64
8.2.2.2. Perfil 2	66
8.2.2.3. Perfil 3	68
8.2.2.4. Perfil 4	70
8.2.2.5. Perfil 5	74

8.2.3. Variação Morfodinâmica dos Setores Sul, Central e Norte	76
8.2.4. Interrelação Morfodinâmica dos Perfis	78
8.2.5. Análise Morfológica do Sistema Praial	78
8.2.6. Classificação Morfodinâmica do Sistema Praial	81
8.2.7. Morfodinâmica Praial Associada às Passagens de Frentes	84
8.3. Agentes Físicos e Antropogênicos condicionantes para a Morfologia, Morfodinâmica e Sedimentologia	89
8.3.1. Oceanográficos Costeiros	89
8.3.1.1. Ondas	89
8.3.1.2. Correntes Litorâneas	90
8.3.1.3. Marés	91
8.3.1.4. Meteorológicos	93
8.3.1.5. Precipitação e Temperatura	93
8.3.1.6. Ventos	96
8.3.1.7. Passagens de Frentes	96
8.3.2. Antropogênicos	98
8.3.2.1. Ocupação	98
8.3.3. População	100
8.3.3.1. O Avanço Urbano	100
8.3.3.2. Ano de 1956	102
8.3.3.3. Ano de 1978	105
8.3.3.4. Ano de 1994	107
9. DISCUSSÃO E CONSIDERAÇÕES FINAIS	109
10. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	114
ANEXOS	127

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 01 - Geologia dos entornos do Sistema Praial Moçambique - Barra da Lagoa	5
Figura 02 - Parâmetros de uma onda, conforme OPEN UNIVERSITY (1989)	15
Figura 03 - Dinâmica das correntes litorâneas na linha de costa, adaptado de MUEHE (1994)	16
Figura 04 - Classificação dos tipos de rebentação, adaptado de GALVIN (1968)	22
Figura 05 - Perfil esquemático dos setores praias (VILLWOCK & MARTINS, 1982) ..	23
Figura 06 - Localização geográfica da área de estudo	41
Figura 07 - Localização dos perfis na área de estudo	45
Figura 08a - Correlação do parâmetro estatístico (Mz), entre os setores morfológicos e entre os perfis praias	54
Figura 08b - Correlação do parâmetro estatístico (Md), entre os setores morfológicos e entre os perfis praias	54
Figura 08c - Correlação do parâmetro estatístico (Dp), entre os setores morfológicos e entre os perfis praias	55
Figura 08d - Correlação do parâmetro estatístico (Ski), entre os setores morfológicos e entre os perfis praias	55
Figura 08e - Correlação do parâmetro estatístico (Kg), entre os setores morfológicos e entre os perfis praias	56
Figura 09a,b - Histograma de frequência simples, com as respectivas distribuições granulométricas, relativo a campanha 01 (16/07/97) e campanha 04 (17/09/97), respectivamente	58
Figura 09c,d - Histograma de frequência simples, com as respectivas distribuições granulométricas, relativo a campanha 07 (20/11/97) e campanha 09 (20/01/98), respectivamente	59
Figura 09e,f - Histograma de frequência simples, com as respectivas distribuições granulométricas, relativo a campanha 12 (09/04/98) e campanha 15 (15/06/98)	60
Figuras 10 - Representação da variação faciológica dos setores Sul (a), Central (b) e Norte(c) do Sistema Praial, Moçambique - Barra da Lagoa, de acordo com o diagrama triangular de SHEPARD (1954)	61
Figura 11 - Variação morfológica praial do Perfil 1	65
Figura 12 - Representação morfológica de maior erosão e maior acumulação no Perfil 1.	65
Figura 13 - Variação morfológica do Perfil 2	67

Figura 14 - Representação morfológica de maior erosão e maior acumulação no Perfil 2.	67
Figura 15 - Variação morfológica do Perfil 3	69
Figura 16 - Representação morfológica de maior erosão e maior acumulação do Perfil 3.	70
Figura 17 - Variação morfológica do Perfil 4	71
Figura 18 - Representação morfológica de maior erosão e maior acumulação no Perfil 4.	72
Figura 19 - Variação morfológica do Perfil 5	74
Figura 20 - Representação morfológica de maior erosão e maior acumulação no Perfil 5.	75
Figura 21 - Setores morfodinâmicos do Sistema Praial Moçambique - Barra da Lagoa ...	77
Figura 22 - Classificação morfodinâmica conforme modelo da Escola Australiana de Geomorfologia (WRIGHT & SHORT, 1987)	83
Figura 23a - Seqüência de registros mensais (Perfil 1) correspondentes aos meses de setembro a novembro/97, mostrando o recuo do perfil durante este período.	86
Figura 23b - Seqüência de registros mensais (Perfil 2) correspondentes aos meses de setembro a novembro/97, mostrando o recuo do perfil durante este período.	87
Figura 23c - Seqüência de registros mensais (Perfil 3) correspondentes aos meses de setembro a novembro/97, mostrando o recuo do perfil durante este período.	87
Figura 23d - Seqüência de registros mensais (Perfil 4) correspondentes aos meses de setembro a novembro/97, mostrando o recuo do perfil durante este período.	88
Figura 23e - Seqüência de registros mensais (Perfil 5) correspondentes aos meses de setembro a novembro/97, mostrando o recuo do perfil durante este período.	88
Figura 24 - Mapa da evolução urbana da região da Barra da Lagoa referente ao ano de 1956	104
Figura 25 - Mapa da evolução urbana da região da Barra da Lagoa referente ao ano de 1978	106
Figura 26 - Mapa da evolução urbana da região da Barra da Lagoa referente ao ano de 1994	108

INDICE DE FOTOS

Foto 01 - Vista panorâmica do Sistema Praia Moçambique – Barra da Lagoa, a partir do Setor Norte	40
Foto 02 - Montagem de fotografias aéreas, representando o Sistema Praia Moçambique-Barra da Lagoa	42
Foto 03 - Nivelamento topográfico no Perfil 3, com a utilização de nível, mira e trena ..	46
Foto 04 - Aspecto da granulometria no Setor Central (Perfil 3), onde observa-se grande abundância de biodétritos	51
Foto 05 - Vista perpendicular do Perfil 1	66
Foto 06 - Vista perpendicular do Perfil 2 tomada da duna frontal	68
Foto 07 - Vista longitudinal do Perfil 3	69
Foto 08 - Vista lateral da falésia de abrasão marinha junto ao perfil 4	72
Foto 09 - Falésia de abrasão marinha no centro-norte (Setor Central) da Praia de Moçambique, esculpida nos depósitos marinhos e eólicos holocênicos do Perfil 4	73
Foto 10 - Vista panorâmica lateral do Perfil 5	75
Foto 11 - Vista lateral da falésia esculpida junto a área de ocupação antrópica, no Perfil 1, na Praia da Barra da Lagoa	92
Foto 12 - Conseqüência da atuação de uma ressaca na base do Perfil 1, na Praia da Barra da Lagoa	92
Foto 13 - Falésia esculpida nos depósitos marinhos e eólicos holocênicos, por ação de ressaca, próximo ao Perfil 1, na Praia da Barra da Lagoa	99
Foto 14 - Tentativa de contenção do processo de erosão junto ao Perfil 1, na Praia da Barra da Lagoa	99

ÍNDICE DE TABELAS

Tabela I - Direções principais e altura significativa de onda que afetam a área de estudo respectivas frequências	9
Tabela II - Coordenadas geográficas de localização dos perfis na área de estudo	44
Tabela III - Valores dos parâmetros estatísticos apresentados pelos diferentes setores do Sistema Praial Moçambique - Barra da Lagoa	62
Tabela IV - Larguras (m) e declividades (°) dos perfis praias	63
Tabela V - Distâncias (m) e recuos (m) do Perfil 4, relativo aos monitoramentos realizados	73
Tabela VI - Variação de volume de sedimentos da praia emersa em m ³ /m nos perfis monitorados durante o período de estudo	81
Tabela VII - Parâmetros morfodinâmicos do Sistema Praial Moçambique - Barra da Lagoa	82
Tabela VIII - Dados referentes ao número de frentes e dias da atuação da massa de ar no litoral de Santa Catarina, durante o período de 16 de Julho de 1997 a 13 de julho de 1998	85
Tabela IX - Altura, período e incidências médias de ondas obtidos para o Sistema Praial Moçambique - Barra da Lagoa	90
Tabela X - Velocidades médias das correntes de deriva e direção predominante para a área de estudo	91
Tabela XI - Amplitudes de preamar e baixamar para o Sistema Praial Moçambique - Barrada Lagoa	93
Tabela XII - Precipitações médias mensais e anuais (1978 a 1998)	94
Tabela XIII - Temperaturas médias mensais e anuais (1978 a 1998)	95
Tabela XIV - Direção e velocidade (m/s) dos ventos predominantes na área de estudo ...	96
Tabela XV - Frequência mensal média da passagem de sistemas frontais na área de estudo durante o período de 1987 a 1998	97

ÍNDICE DE ANEXOS

ANEXO 1 – Planilha Granulométrica de Amostras, relativa a Campanha 01 (16/07/97).

ANEXO 2 – Planilha Granulométrica de Amostras, relativa a Campanha 04 (17/09/97).

ANEXO 3 – Planilha Granulométrica de Amostras, relativa a Campanha 07 (20/11/97).

ANEXO 4 – Planilha Granulométrica de Amostras, relativa a Campanha 09 (20/01/98).

ANEXO 5 – Planilha Granulométrica de Amostras, relativa a Campanha 12 (09/04/98).

ANEXO 6 – Planilha Granulométrica de Amostras, relativa a Campanha 15 (15/06/98).

RESUMO

O presente trabalho abordou um estudo sobre os aspectos morfológicos, morfodinâmicos, sedimentológicos e ambientais do Sistema Praial Moçambique - Barra da Lagoa, Ilha de Santa Catarina-SC, tendo por objetivo analisar possíveis mudanças na linha de costa associada à dinâmica marinha e eólica.

A metodologia constou de com revisão bibliográfica; fotointerpretação; levantamento climático; monitoramento praiial anual de cinco perfis; amostragem superficial de sedimentos nos setores da duna frontal, pós-praia, estirâneo superior e estirâneo inferior; análises laboratoriais e análise comparativa dos perfis, com uso do programa ISRP.

Os resultados obtidos com os parâmetros morfodinâmicos, indicaram grande variabilidade dos perfis, que pode ser constatada pela variação no tamanho médio do grão, bem como pela declividade e largura das praias.

As maiores oscilações verticais do perfil ocorreram no Setor Central, enquanto nos setores Norte e Sul, as variações foram predominantemente perpendiculares, estas, às vezes são ampliadas quando da passagem de sistemas frontais. A classificação dos perfis com base nos valores de Ω evidenciaram a presença de dois estados morfodinâmicos intermediários: LTT - "Low Tide Terrace", no Perfil 1 e RBB - "Rhythmic Bar and Beach", no Perfil 5, e um reflectivo nos perfis 2, 3 e 4.

A granulometria apresentou predomínio de areias finas e bem selecionadas, com assimetria negativa e aproximadamente simétricas, leptocúrticas e platicúrticas para os setores Sul e Norte, respectivamente; e areias médias a grossas, moderadamente selecionadas, aproximadamente simétricas e mesocúrticas para o Setor Central. Os aspectos texturais mostraram três fácies no Setor Sul, oito fácies no Setor Central e duas fácies no Setor Norte.

Os aspectos ambientais apresentaram alterações de origem antrópica na Praia da Barra da Lagoa, além da presença de um processo erosivo de origem natural no Setor Central da Praia de Moçambique. O mapeamento da evolução da ocupação da Barra da Lagoa mostrou incremento populacional a partir dos anos 70, perdurando até os dias atuais.

ABSTRACT

Morphologic, morphodynamic, sedimentologic and environmental aspects of the “Moçambique - Barra da Lagoa” Beach System, “Santa Catarina” Island- SC are presented, objectifying to analyse the possible coastline changes associated to eolic and marine dynamics.

The methodology consisted of bibliographic revision; photointerpretation; climatic study; annual beach monitoring along of five profiles; surface sampling of sediments in foredune, backshore, upper foreshore and lower foreshore sectors; laboratory analyses and comparative analysis of the profiles, utilizing ISRP software.

The morphodynamic parameters indicate extensive profile variability, evidenced by variations of the grain medium size, foreshore slope and width of the beaches.

The highest vertical oscillations of the profile occurred in Central Sector, while in North and South sectors, the variations were predominantly perpendicular, sometimes amplified by coldfront passages. The profiles were classified in accordance with Ω parameter in two intermediate morphodynamic stages: LTT – Low Tide Terrace (Profile 1) and RBB – Rhythmic Bar and Beach” (Profile 5), and one reflective (profiles 2, 3 and 4).

Fine sands and well sorted predominate between the sediments, with negative and approximately symmetric skewness, leptocurtic and platycurtic kurtosis to the South and North sectors, respectively; and medium to coarse sands, moderately sorted, approximately symmetric and mesocurtic to the Central Sector. The textural aspects showed three facies in South Sector, eight facies in Central Sector and two facies in North Sector.

The environmental aspects presented anthropic alterations in “Barra da Lagoa” Beach, besides of natural erosive process in Central Sector of the “Moçambique” Beach. The mapping of the human evolution in “Barra da Lagoa” Balneary, showed populacional increment since 70' years, perduring at this moment.

1. INTRODUÇÃO

A preocupação em organizar de forma planejada a utilização dos ambientes costeiros, principalmente as praias, é relativamente recente no Brasil. Os problemas decorrentes da atual organização desses espaços são visíveis e preocupantes, originando, desta forma, um maior interesse quanto ao estado dessas áreas.

Por sua forma estrutural, as praias apresentam muitas fragilidades e assim reagem com facilidade às modificações ambientais, resultando em processos de erosão ou deposição ao longo do litoral.

As pesquisas com morfodinâmica de praia, bem como hidrodinâmica associadas ao clima, têm contribuído para um melhor entendimento dos sistemas praias e de como estes respondem a estas mudanças.

Estudos sistemáticos a respeito de variações tridimensionais do relevo praias iniciaram-se no Japão com HOM-MA & SONU (1962), os quais descreveram padrões rítmicos de barras longitudinais. Nos Estados Unidos, foram realizados estudos precursores por FOX & DAVIS (1973), SONU (1973) e OWENS (1977), que discutiram sobre as mudanças ou seqüências observadas em praias.

Ao longo do litoral catarinense ocorrem várias situações de erosão de praias, decorrentes da ação natural, geradas pela atividade da hidrodinâmica, às vezes associadas a passagem de sistemas frontais, bem como, das atividades antrópicas. Estas têm origem na ocupação sem planejamento, de forma desordenada, indevida e intensa, através da construção de casas de veraneio e pelo incremento da indústria do turismo.

O grande número de frentes que atingem o nosso litoral modifica intensamente a hidrodinâmica praias, fato este que despertou o interesse pela abordagem deste tema dentro da pesquisa, além de que este enfoque está sendo objeto de estudo prioritário em várias partes do mundo, dado ao fato de que a UNESCO – “United Nations, Educational, Scientific and Cultural Organization” – desenvolve atualmente um programa de monitoramento costeiro para avaliação do impacto da hidrodinâmica praias sob condições de tormenta.

A ocupação secular de nosso litoral de forma aleatória, principalmente através da urbanização, em vários trechos, causando muitas vezes, modificações em sua linha original, têm alterado a morfologia das praias, por sua vez, acabaram influenciando nos processos morfodinâmicos com o passar do tempo, aspecto este, que gerou muitos dos processos erosivos atuais.

Os processos erosivos são apenas um dos impactos negativos que estes ambientes têm sofrido, mas ressalta-se ainda problemas de efluentes domésticos e industriais, desmatamento da vegetação litorânea, ocupação clandestina e irregular, entre outros, que se apresentam como uma dos grandes obstáculos a serem superados.

O conhecimento da morfodinâmica praial poderá, entre outros aspectos, ajudar na questão maior da delimitação de faixas de relevo para ocupação futura e, com metodologia apropriada, propiciar a recuperação parcial ou mesmo total de algumas das áreas já alteradas.

Portanto são de grande importância os estudos dos ambientes praias, principalmente a faixa ativa influenciada pelas ondas e processos de espraiamento como também processos eólicos, para que estas possam ser delimitadas. Assim a morfodinâmica desses sistemas pode auxiliar na delimitação de faixas de recuo adequadas para processos de urbanização ou outros tipos de ocupação.

Ressalta-se aqui, a importância do presente estudo no contexto do projeto ORLA, coordenado pelo Serviço de Patrimônio da União e pelo Ministério do Meio Ambiente, que tem por objetivo gerar um disciplinamento relativo ao uso da zona costeira, estabelecendo áreas vocacionais, tais como: áreas de maricultura; áreas de exploração turística; áreas de preservação permanente, entre outras.

Programas de gerenciamento da região costeira tornam-se cada vez mais necessários, pois a má utilização dessas áreas pode levar a modificações negativas e irreversíveis no equilíbrio desses sistemas costeiros.

2. CARACTERIZAÇÃO FÍSICA E ANTRÓPICA DO SISTEMA PRAIAL MOÇAMBIQUE - BARRA DA LAGOA NA ILHA DE SANTA CATARINA

Neste capítulo são enfocados aspectos fisiográficos e antrópicos da área de estudo e entornos, abrangendo a geologia, geomorfologia, clima, oceanografia e vegetação, tendo em vista que muitos destes aspectos devem ser considerados no âmbito regional.

2.1. Geologia e Geomorfologia

A Ilha de Santa Catarina tem sua formação geológica associada à presença de maciços rochosos interligados por sedimentos de idade quaternária originados em ambientes de deposição continental, transicional e marinha.

ALMEIDA (1948) denominou a morfologia típica destes maciços rochosos de Serras Litorâneas, apresentando um aspecto de cristas e acentuado declive das encostas. As encostas são dissecadas por uma drenagem incipiente, apresentando vales encaixados em forma de “V” e pouco profundos.

SCHEIBE & TEIXEIRA (1970) descreveram o Embasamento Cristalino da Ilha de Santa Catarina como sendo constituído por rochas intrusivas graníticas, riolitos eopaleozóicos e diques de diabásio da Formação Serra Geral. Para ZANINI (*apud* CARUSO JR., 1993), o Embasamento é constituído pelas unidades geológicas Granitóide Paulo Lopes, Granito São Pedro de Alcântara, Granito Ilha, Granito Itacorubi, Riolito Cambirela e Formação Serra Geral. CARUSO JR. & AWDZIEJ (1993), baseados em ZANINI *et al.* (1991), identificaram os granitos Paulo Lopes, São Pedro, Ilha e Itacorubi e o Riolito Cambirela, relacionados aos terrenos do Proterozóico Superior e ao Eopaleozóico, e os diques de diabásio de direção preferencial N-S e NE-SW, de idade juro-cretácica.

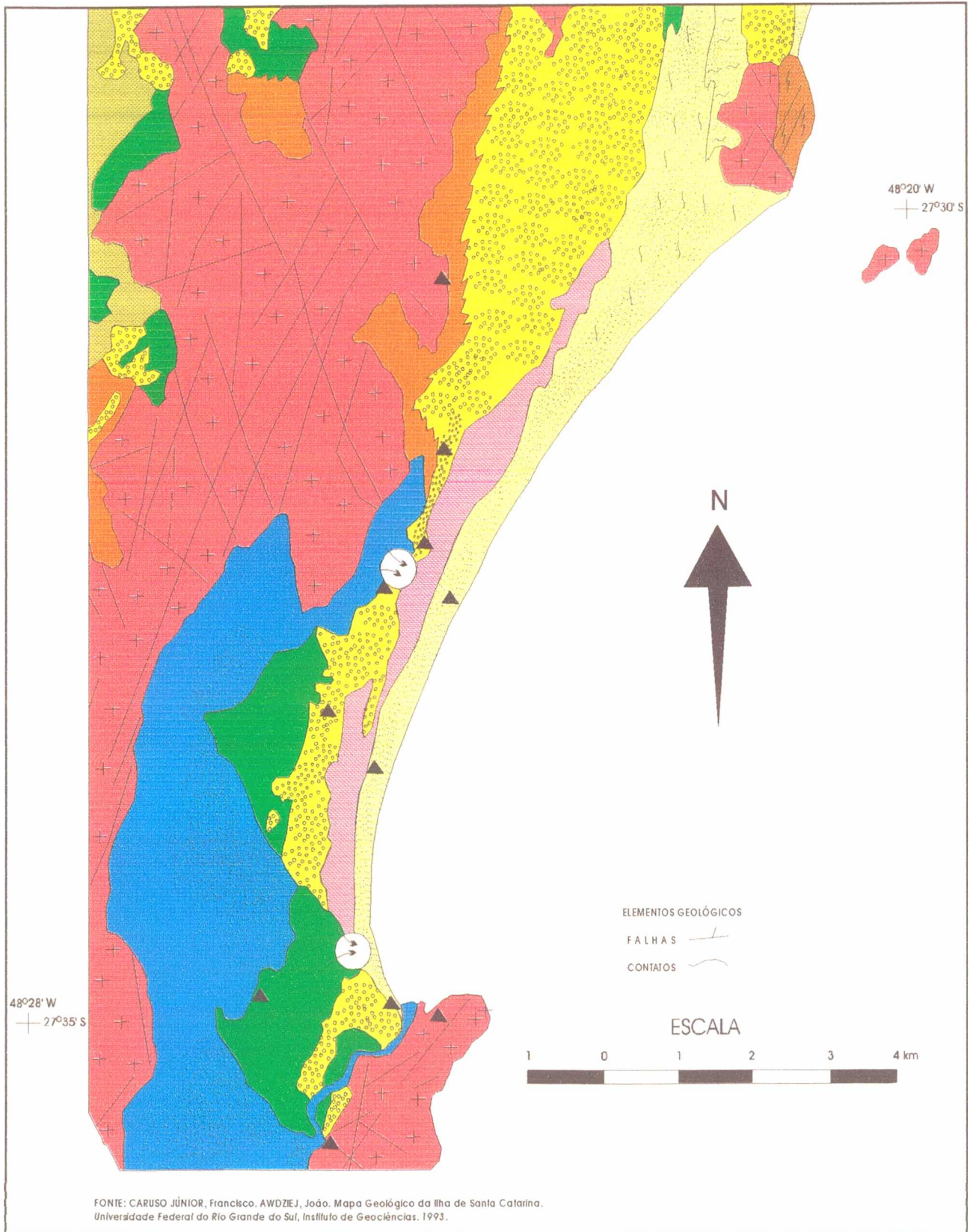
O quadro geológico-geomorfológico do Embasamento da Ilha de Santa Catarina é controlado pela tectônica regional, através de lineamentos gerais NNE-SSW, definindo a direção das cristas, formação dos vales fluviais, ocorrência de blocos isolados e, conseqüentemente a orientação da linha de costa.

Segundo CARUSO JR. & AWDZIEJ (*op. cit.*), terrenos cenozóicos que constituem as áreas de Planície Costeira estão representadas por depósitos continentais de encosta e pelos depósitos transicionais marinhos, eólicos e lagunares. Estes depósitos de idade quaternária já foram estudados anteriormente por BIGARELLA (1949), JOST & MARTINS (1972), BIGARELLA (1975), DUARTE (1981), MARTIN *et al.* (1988) e, mais recentemente por HORN FILHO *et al.* (1994) e GRÉ *et al.* (1995). Os aspectos geológicos e geomorfológicos dos entornos do Sistema Praial Moçambique - Barra da Lagoa (Figura 01), tomando como base CARUSO JR. (1993), podem ser assim descritos: ao norte pela presença do Embasamento Cristalino constituído pelo Granito Ilha e pelo Granitóide Paulo Lopes.

A Oeste da área, constata-se a presença de depósitos marinhos praias, sendo o cordão interno (pleistocênico) constituído de areias de coloração amarronzada e impregnadas de óxidos de ferro e o cordão externo (holocênico) constituído de areias de coloração esbranquiçada, apresentando-se geralmente coberto por depósitos eólicos e por vezes recobrimdo depósito de turfa. Os depósitos eólicos mais recentes estão presentes a partir do centro da área em direção ao Norte, caracterizando dunas ativas ou fixas pela vegetação. Os depósitos antigos, de idade pleistocênica, são compostos por areias de coloração amarronzada, com alto teor de óxido de ferro, na forma de dunas fixas recobrimdo os depósitos marinhos da mesma idade. Ainda no setor Oeste, na depressão que separa os cordões arenosos, encontram-se depósitos paludiais e/ou turfáceos, representando zonas paleolagunares.

Na retaguarda dos depósitos marinhos praias, podem ser encontrados depósitos de encostas, na forma de rampas moldadas nas encostas dos morros, constituídos por sedimentos continentais, por vezes com contribuição fluvial. Mais no Sul, posteriormente na retaguarda aos cordões arenosos, na costa Leste da Laguna da Conceição, são encontrados depósitos transicionais lagunares.

Ao Sul, constata-se novamente a presença do Granito Ilha, que forma o maciço cristalino que compreende o Morro da Galheta.



Arte: Orlando Ednei Farreth orlo@cfh.ufsc.br

Figura 01 - Geologia dos entornos do Sistema Praial Moçambique - Barra da Lagoa.

COLUNA ESTRATIGRÁFICA

CENOZÓICO

QUATERNÁRIO

FEIÇÕES EROSIVAS OU DEPOSICIONAIS RELACIONADAS AOS DEPÓSITOS QUATERNÁRIOS



PALEOCANAIS LAGUNARES - Feições de rompimento no cordão interno que margem as lagoas podem ser identificados e relacionados à antigos canais de marés, que serviam de ligação entre as lagoas e o mar.



ESPORÕES ARENOSOS - Quando submersos geralmente relacionam-se à dinâmica sedimentar atual dos corpos lagunares, quando emergem ou parcialmente submersos representam segmentos sedimentares de pontos rochosos na qual se apalaram no início de seu processo evolutivo.



SAMBAQUIS - Depósitos antropogênicos

HOLOCENO





DEPÓSITO DE MANGUEZAIS - Constituído por sedimentos finos, ricos em matéria orgânica.



DEPÓSITOS PALUDIAIS E/OU TURFACEOS - Situados nas depressões que separam os cordões litorâneos, têm características paludiais nas zonas semi-atagadas e ocorrem como turfas quando sob o cordão externo. Representam zonas paleolagunares.

HOLOCENO E/OU PLEISTOCENO



DEPÓSITOS EÓLICOS - Os atuais podem ser compostos por areias de coloração esbranquiçada, apresentando-se ativos  ou fixadas por vegetação arbustiva ; ou por areias de coloração amarelada, quando são originários do reatamento de depósitos arenosos marinhos de idade pleistocênica. Os depósitos antigos, intertidos como de idade pleistocênica, compõe-se por areias de coloração amarronzada, com alto teor de óxidos de ferro, apresentando-se fixadas e recoberto depósitos arenosos marinhos de mesma idade.





DEPÓSITOS LAGUNARES - Representam sedimentos relacionados aos ambientes lagunares onde apresentam predominantemente arenosos nas partes marginais, e silteosas nas partes mais centrais e profundas do corpo lagunar.



DEPÓSITOS TRANSICIONAIS LAGUNARES - Designou-se assim os depósitos que adquiriram características lagunares a partir da inundação e erosão de depósitos arenosos marinhos em função de uma temporária oscilação positiva do nível do mar. O posterior secamento resultou nos atuais depósitos constituídos por sedimentos arenosos marinhos capeados por sedimentação mais fina oriunda do estágio lagunar.



DEPÓSITOS MARINHOS PRAIAIS - Dois cordões litorâneos relacionados à estes depósitos foram individualizados, e em função de suas características denominados de cordão interno e cordão externo. O cordão externo  de idade holocênica, é constituído por turfas. O cordão interno de idade pleistocênica,  constitui-se por areias de coloração amarronzada, apresentando-se compactado e impregnado por óxidos de ferro. Geralmente estão recobertos por depósitos eólicos e em alguns locais interdigitam-se com depósitos de encostas.

TERCIÁRIO/QUATERNÁRIO

PLIOCENO/HOLOCENO



DEPÓSITOS DE ENCOSTAS - Apresentam-se na forma de rampas moldadas nas encostas dos morros. Estão constituídos por sedimentos de origem continental, por vezes com contribuição fluvial, compostos por areias de granulometria grossa com seixos espessos e matriz silteosa-argilosa. Em alguns locais chegaram a formar depósitos de talus, em outros estes depósitos de encostas recobrem dunas que "cavalgam" morros e que após seu processo deposicional inicial passaram a receber contribuição de sedimentos provenientes do cristalino.

PROTEROZÓICO SUPERIOR AO EO-PALEOZÓICO (CICLO TECTÔNICO BRASILIANO)

PÓS-TECTÔNICO

SUITE PEDRAS GRANDES



GRANITO ILHA - Monzogranito a biotita, sienogranitos e leucosienogranitos. Texturas geralmente heterogranulares e algumas variedades porfíricas. Coloração cinza rosada. Granulação média grossa. Isótopos. Vários tipos apóficos.

SIN-TECTÔNICO



GRANITOÍDE PAULO LOPES - Granodioritos e monzogranitos com numerosas evidências de deformação de baixa e média intensidade, chegando a milonitos gnáisses. São porfíricos, coloração cinza, leucocráticos. Textura heterogranular hipidiomórfica a xenomórfica.

2.2. Clima

O clima da Ilha de Santa Catarina apresenta características correspondentes àquelas do litoral Sul do Brasil, com as estações mostrando, no decorrer do ano, características de clima subtropical (HERRMANN & ROSA, 1991). De acordo com a classificação de STRAHLER (1967), o clima da ilha corresponde ao de latitudes médias do tipo subtropical úmido e segundo NIMER (1989), o clima da região de Florianópolis simboliza um prolongamento climático da Região Sudeste, ou seja, *fica incluído dentro do domínio climático temperado subsequente, úmido, de invernos amenos com um a dois meses mais secos, caracterizando-se como um clima subtropical úmido, com estações climáticas bem definidas.*

Os sistemas atmosféricos atuam durante todo ano na ilha e são representados pelas massas de ar Tropical Atlântica (mTa) e Polar Atlântica (mPa). A mTa predomina no decorrer do ano (80%) e atinge a região, elevando a temperatura local. A mPa, menos atuante (20%), costuma atingir a ilha principalmente no inverno, precedida pela Frente Polar Atlântica, com grande *influência térmica na região.*

A dinâmica resultante do encontro das duas massas de ar levam à formação da frente polar, que ocasiona mudanças, às vezes bruscas, nas condições atmosféricas momentâneas, ou seja, mudanças do tempo, em qualquer estação do ano. No entanto, a maior intensidade dessas frentes se dá durante os meses de inverno e primavera (MONTEIRO, 1992).

As temperaturas na Ilha de Santa Catarina estão sob influência marinha. O fator maritimidade confere baixa amplitude térmica, tanto anual em torno de 8,8% como diária, em torno de 4,2%, em base aos estudos de FREYSLEBEM (1979). Segundo NIMER (1989), a temperatura média no inverno oscila entre 15 e 18°C e entre 24 e 26°C no verão. O mês mais quente é fevereiro, com média de 24,5°C e o mais frio, julho, com temperatura de 16,4°C. *A média anual de umidade relativa do ar apresenta-se elevada, com 82,14%.*

As precipitações, segundo MONTEIRO (*op. cit.*), são bem distribuídas durante todo ano, não existindo uma estação seca, apresentando-se, no entanto, mais abundantes nos meses de verão do que durante o inverno. A média pluviométrica fica em torno de 1.500 mm anuais.

PORTO FILHO (1993) verificou que os índices de precipitação durante o período de 1962 a 1992 assinalam uma média anual de 1.527,76 mm, sendo o ano de 1983 como de maior precipitação, com 2.598,60 mm, e o ano de 1964, com 816,20 mm, de menor índice.

2.2.1. Ventos

Os regimes de ventos estão vinculados às altas pressões tropicais e polares, representadas pelo Anticiclone Tropical Semi-fixo do Atlântico Sul (ATAS) e Anticiclone Polar Migratório (APM). A alternância desses dois sistemas determina a predominância dos ventos dos quadrantes Norte e Sul. Assim, os do quadrante Norte, predominantes, estão ligados a mTa, enquanto que os ventos do quadrante Sul, menos atuantes, estão ligados a mPa, precedidos pela Frente Polar Atlântica. Segundo FREYSLEBEM (*op. cit.*), os ventos setentrionais são mais freqüentes no verão, enquanto os meridionais são mais freqüentes no inverno. Embora menos ocorrentes no decorrer do ano, os ventos do quadrante Sul apresentam velocidades bem mais altas do que os do quadrante Norte, podendo atingir, segundo MONTEIRO (1992), rajadas de até 80 km/h.

2.3. Cobertura Vegetal

A Ilha de Santa Catarina foi intensamente explorada para fins agrícolas durante longo período, fato que levou praticamente à destruição da cobertura vegetal primária. Posteriormente essas plantações foram abandonadas na maior parte da ilha, ocorrendo em algumas áreas uma recuperação da cobertura vegetal, sendo, desse modo, cobertas por vegetação secundária em vários estágios de sucessão.

Segundo KLEIN (1978), as formações vegetais da ilha classificam-se conforme a maior influência das condições edáficas ou climáticas, como Floresta Pluvial da Encosta Atlântica e Vegetação Litorânea.

A Mata Atlântica cobre os maciços cristalinos antigos, que compreendem a topografia acidentada, bem como também, parte das planícies quaternárias, nestas, como vegetação de transição.

KLEIN (*op.cit.*) observou ainda que a Mata Atlântica é diferenciada da Vegetação Litorânea por sua maior exuberância, maior densidade e por apresentar características de estratificação, sendo constituída por árvores que atingem até 35m de altura.

Quanto à Vegetação Litorânea, distribui-se ao longo da faixa litorânea, estendendo-se desde as praias oceânicas do leste (vegetação de restinga) até a base das encostas à retaguarda da Planície Costeira. Os manguezais aparecem de forma intermitente na costa protegida no oeste, ao longo das baías Norte e Sul.

Na área de estudo, a cobertura vegetal primária principal constituía-se de Vegetação Litorânea, em boa parte, ainda existente em quase todo trecho correspondente ao cordão arenoso praial. Apresenta-se concentrada atualmente em áreas mais estreitas ao sul, alargando-se em direção ao norte. Entretanto, boa parte da retaguarda da área encontra-se atualmente coberta por um reflorestamento de espécies exóticas, principalmente *Pinus eliotti*, que juntamente com os *Eucalyptus sp*, misturam-se à vegetação de restinga remanescente, além de outras espécies.

2.4. Oceanografia Costeira

Dentre os fatores da dinâmica costeira na Ilha de Santa Catarina, destacam-se a atuação das ondas, correntes litorâneas e marés.

2.4.1. Ondas

As ondulações de mar aberto que atingem o litoral de Santa Catarina, de acordo com os dados de HOGBEN & LUMB (1967) – "Ocean Waves Statistics", têm direção predominante de 30° e secundariamente aquelas de direção 150° e 180° (Tabela I).

Tabela I - Direções principais e altura significativa de onda que afetam a área de estudo e respectivas frequências.

Direção	Altura significativa de onda (m) e frequência (%)				
	0-1	1-2	2-3	3-4	4-5
NE	23,9	43,4	21,8	7,5	<3,0
SE	19,4	40,5	24,6	9,9	3,5
S	13,8	38,0	27,8	12,7	4,8
E	22,2	42,0	12,7	8,5	<3,0

Observa-se que as ondas provenientes de todas as direções apresentadas estão presentes entre 50 e 60% das alturas significativas de até 2m, porém, havendo um predomínio das ondas de

direção NE e E, com frequência superior a 60%. Quanto às ondas com altura significativa entre 2 e 3m, estariam associadas principalmente às ondulações de S, SE e E. Para as ondas com altura entre 3 e 4m, observa-se um predomínio das direções S e SE. Para as alturas entre 4 e 5m, o predomínio é das direções S e SE, mas com frequência máxima em torno de 5%. Para as alturas superiores a 5m, predominam as direções S e SE, com frequência inferior a 3%.

Quanto aos dados relacionados ao período, tem-se um domínio de valores entre 5 e 8s para as principais direções de onda. Quanto à associação do período e direção de onda temos que, para períodos de até 5s, principalmente as ondulações de NE e E, enquanto que para os períodos acima de 8s, as ondulações provenientes de S e SE.

2.4.2. Correntes Litorâneas

Estudos específicos quanto à atuação de correntes costeiras na Ilha de Santa Catarina ainda não foram realizados. CRUZ (1993) realizou testes de corrente de deriva na Praia dos Ingleses durante o ano de 1992, associando velocidades superiores para as correntes quando estas estão sob a atuação de ventos do quadrante Sul, tendo atingido velocidades superiores a 0,23m/s.

ABREU DE CASTILHOS (1995), em sua pesquisa sobre as características morfodinâmicas da Praia da Armação, localizada ao Sul da área de estudo, averiguou duas direções predominantes de correntes: direção N, nos perfis 1 e 2, e S, nos perfis 3, 4, 5, 7 e 8, apresentado igualdade no Perfil 6, estando os perfis ordenados no sentido S-N da Praia. As velocidades variaram de 0,05 a mais de 0,50m/s, sendo que a velocidade predominante ficou entre 0,05 e 0,20m/s.

NUNES (1997), atuando na Praia do Forte, Costa Norte da Ilha de Santa Catarina, apresentou valores entre 0,03 e 0,22m/s.

Em trabalho mais recente sobre dados de correntes litorâneas na Praia dos Ingleses, FARACO (1998) apresentou valores de velocidade que variaram de 0.01 a 0.30m/s, ficando as médias entre 0.07m/s no Perfil 1 e 0.16m/s no Perfil 4. As medidas obtidas pela autora concordam com àquelas obtidas por CRUZ (1993).

2.4.3. Marés

A Ilha de Santa Catarina (Porto de Florianópolis) encontra-se sob a influência de micromarés, com regime semidiurno e amplitudes máximas de 1,4m (DHN, 1997). De acordo com dados de CRUZ (*op. cit.*), obtidos através de medições realizadas na Ilha de Anhatomirim (Baía Norte), as amplitudes podem atingir valores maiores de 2m, mas apenas em situações excepcionais.

CRUZ (*op. cit.*) observou ainda que na Baía Norte, durante períodos de sizígia, as correntes de marés se sobrepõem às correntes de deriva, enquanto que em períodos de quadratura, as correntes de deriva são dominantes ao mesmo tempo que obedecem à direção do vento local.

2.5. Povoamento e Ocupação da Barra da Lagoa

2.5.1. Histórico

Os primeiros habitantes da região do litoral do Estado de Santa Catarina, segundo CARNEIRO (1987), foram os povos pré-históricos, compostos por grupos de pescadores e coletores de moluscos (PCC), dos quais restam vestígios na Ilha de Santa Catarina na forma de "sambaquis ou concheiros", que datam de até 5.000 anos AP.

Posteriormente, a ilha vai ser habitada pelos Carijós (CARNEIRO, 1987), grupos de pele vermelho-escuro, coletores e agricultores de subsistência, e que fabricavam cerâmica. Segundo o autor, esses indígenas plantavam milho e mandioca, possuíam cultura estruturada e estavam adaptados a sua região, o que lhes possibilitou utilizar-se do ambiente natural sem depredá-lo.

A ocupação contemporânea torna-se somente mais consistente a partir de 1673, quando Francisco Dias Velho assentou a ermida e a Póvoa de Nossa Senhora do Desterro (CARNEIRO, *op. cit.*). A história do desenvolvimento de núcleos urbanos é mais recente, datando a partir da implantação do município em 1726, tendo recebido levas de imigrantes oriundos das ilhas dos Açores e Ilha da Madeira, durante o Século XVIII. O contato dos novos habitantes com os indígenas levou ao gradativo desaparecimento daquele povo, os quais tinham uma relação de respeito com a terra, fato que não se repetiu com os novos moradores, que começam, então, um

contínuo processo de exploração do meio natural da ilha, até o seu quase completo desaparecimento ou transformação.

A Ilha de Santa Catarina continuou a ser ocupada de forma lenta e gradativa durante o Século XIX e por boa parte do Século XX, sendo que Desterro e depois Florianópolis sempre foi caracterizada como uma cidade pequena, bucólica e mesmo provinciana. Estes aspectos tornam-se, juntamente com suas belezas naturais, as bases de um incremento no crescimento urbano e populacional, *principalmente nas áreas litorâneas do município, fatos estes que eclodiram principalmente a partir da década de 70.*

Nos dias atuais, numa continuação do processo iniciado nos anos 70, o processo de ocupação não se dá apenas pelo crescimento vertical da população nativa, mas também pelo crescimento horizontal, através de uma nova leva de habitantes que aportam na ilha em busca das tão faladas belezas naturais do lugar, de qualidade de vida, do sossego de viver em uma cidade menor e de boa infraestrutura.

Uma significativa parte dos novos moradores da Ilha de Santa Catarina procuram preferencialmente as praias para morar, visto serem estas o grande fator atrativo para aqueles que para cá migram, ficando assim mais próximos das belezas naturais.

Dentro deste contexto enquadra-se a comunidade de Barra da Lagoa, que teve sua ocupação iniciada a partir do Século XVIII, ocupação esta que vem crescendo de forma gradativa, principalmente a partir da década de 70.

Do mesmo modo que é nítida a ocupação da área da Barra da Lagoa, observa-se a não ocupação de boa parte do sistema praias, correspondente à Praia de Moçambique que, após a implantação do Parque Estadual do Rio Vermelho, tornou-se protegido de uma ocupação que seria certa, não fosse o estabelecimento da área de preservação. O Parque foi criado em 1962, ocupando uma área total de 1.100ha, estendendo-se desde a Ponta das Aranhas ao Norte até as proximidades da Praia da Barra da Lagoa. O Parque compreende uma grande área reflorestada, além de áreas de dunas e vegetação de restinga, sendo protegidas por leis ambientais, de âmbito federal, estadual e municipal.

3. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

3.1. Oceanografia Geológica

Os ambientes praias marinhos estão inseridos dentro da classificação de ambientes de sedimentação, como ambientes de transição litorâneos. Estes compreendem as praias, os estuários, os deltas e as planícies de maré e lagunar. Nestes ambientes, os parâmetros físicos da dinâmica costeira desempenham papel importante na configuração das principais feições geomorfológicas e sedimentação.

3.1.1. Condicionantes Oceanográficas Costeiras

3.1.1.1. Ondas

Para que se formem as ondas é necessário que exista uma fonte que transfira energia para a água, que ao se movimentar origina as vagas. A energia necessária para este movimento é fornecida predominantemente pelos ventos.

Nas fases iniciais, o vento origina na superfície do mar somente ondulações de pequeno porte. De acordo com o tempo transcorrido, quanto maior a energia do vento e as distâncias ou pistas em que os ventos soprarem, maiores serão as ondas em altura e tempo de propagação. Todas as ondas se propagam e se afastam do local onde foram geradas, podendo viajar milhares de quilômetros antes que percam sua energia, o que acontece normalmente nas praias, quando vão sendo dissipadas ao atingirem a zona de rebentação, desaparecendo ao encontrarem um obstáculo que interrompa a sua passagem.

No entanto, a propagação das ondas não corresponde na mesma medida à propagação da água. Isto significa que a água não se propaga junto com a onda, apenas a forma é que se desloca. Durante o processo de propagação das ondas, a água desenvolve um movimento circular, ficando praticamente no mesmo lugar. Ao atingirem a costa, as ondas começam a perder energia, na verdade, transferem parte de sua energia pela operação de processos básicos, extinguindo-se ao dissiparem o restante desta na praia. Estas mudanças correspondem as modificações de ondas em águas rasas.

Segundo HOEFEL (1995), as ondas que incidem das águas profundas passam a ser modificadas pelo fundo quando a razão entre a profundidade local e o comprimento (H/L) torna-se menor que $\frac{1}{2}$. A partir deste ponto ocorrem sobre as ondas processos básicos: empolamento (“shoaling”); refração; difração e fricção com o fundo.

O empolamento ocorre quando a diminuição da velocidade de propagação associado a diminuição da profundidade provoca um aumento de energia de onda, que vai ser expresso pelo aumento de sua altura. A refração resulta do redirecionamento dos raios da onda pela batimetria local, devido as diferenças do efeito do empolamento. Desse modo, a porção da onda que estiver passando sobre áreas mais rasas terá sua velocidade diminuída em relação a porção que estiver passando sobre águas mais profundas. Um dos efeitos deste processo é o posicionamento é posicionar as frentes de ondas de modo que incidam paralelamente à linha de costa. A difração caracteriza-se pela redistribuição lateral de energia ao longo da, dos pontos de maior altura, para os de menor (HOEFEL, *op. cit.*).

Deste modo, observa-se que os processos de transformação das ondas em águas rasas também terão papel importante na transformação do perfil praial.

A onda começa a mudar sua forma ao se aproximar da costa. Quanto mais próxima, menor é o seu comprimento, pois ao atingir uma profundidade correspondente à metade da distância entre duas cristas (comprimento de onda), a onda começa a se inclinar para frente até sua completa rebentação na praia ou próximo a ela. Isso se dá porque as praias apresentam uma superfície inclinada, de modo que, ao se aproximarem da costa, as partículas da superfície de água (as partículas que compõem as ondas) se propagam em velocidades cada vez maiores que as partículas que estão no fundo, pois estas estão sujeitas ao atrito com a superfície do fundo.

O restante da energia que não se dissipou nas proximidades da costa será descarregada no estirâncio através do espraimento (“swach”), que quando associado a sobrelevação da maré, a subida deste (“runup”) poderá atingir o pós-praia ou até mesmo a duna frontal. É durante este colapso que temos a maior parte dos processos erosivos praias, pois as praias funcionam como amortecedores do impacto das ondas absorvendo sua energia.

Desse modo, quanto mais fortes e intensas forem as ondas, maiores serão os processos erosivos nas praias. Da mesma forma, os períodos em que as praias estão submetidas a diferentes níveis de energia refletirão em diferentes graus de impacto destas sobre as praias, podendo ser erosivas sob fortes condições de energia e acrescidas sob baixas condições de energia. Este aspecto fica claro quando observamos os denominados perfil de “Swell” e perfil de tempestade, onde, ao final do verão, teremos uma praia acrescida de sedimentos e, no final do inverno, uma praia erodida.

Conforme MUEHE (1994), três são os parâmetros que caracterizam as ondas: altura (H) - diferença vertical entre a cava e a crista; comprimento (L) - distância que separa duas cristas ou cavas consecutivas e período (T) - tempo medido entre a passagem de duas cristas ou cavas sucessivas por um mesmo ponto. A Figura 02, apresenta um modelo dos parâmetros de uma onda, adaptado de OPEN UNIVERSITY (1989).

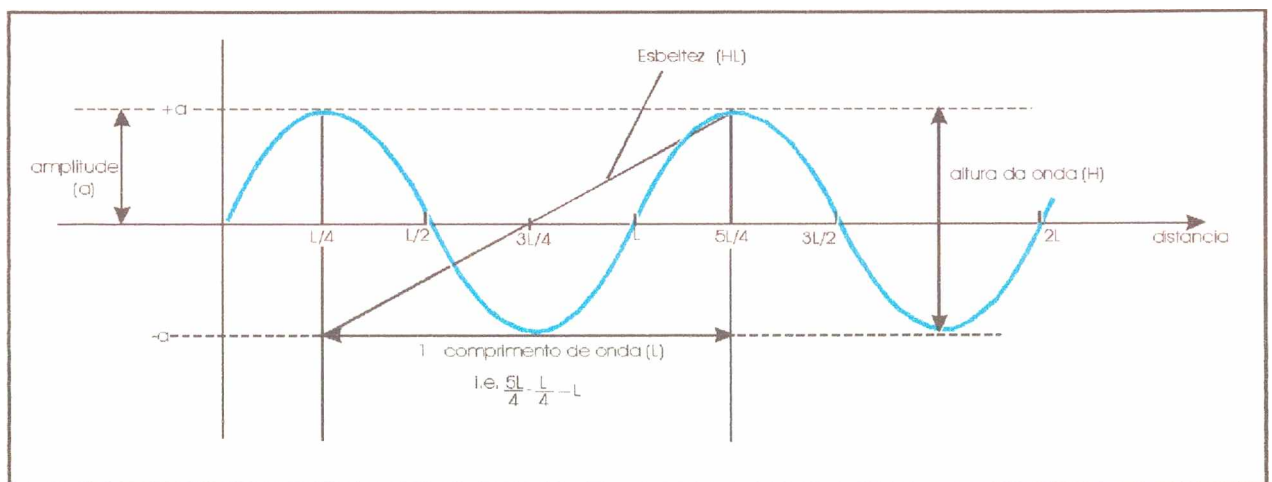


Figura 02 - Parâmetros de uma onda, adaptado de THE OPEN UNIVERSITY (1989).

3.1.1.2. Correntes Litorâneas

As ondulações que atingem a costa não são as únicas responsáveis por todo o movimento dos sedimentos junto à praia, sendo esta tarefa compartilhada com as correntes, sejam de deriva litorânea ou de retorno. A grande importância dessas correntes na morfodinâmica praial tornam sua observação e estudo fundamentais para o conhecimento e conclusões sobre qualquer estudo relacionado à morfodinâmica praial.

As correntes litorâneas resultam do acúmulo sucessivo de água na costa proveniente dos trens de ondas constantes que a atingem obliquamente a linha de costa. A impossibilidade desta água retornar totalmente costa afora acaba por gerar células de circulação, cada uma caracterizada por uma corrente longitudinal (“longshore current”), que flui paralelo à praia, e uma corrente de retorno (“rip current”), que atravessa a zona de rebentação, espraiando-se a seguir, em forma de leque (Figura 03).

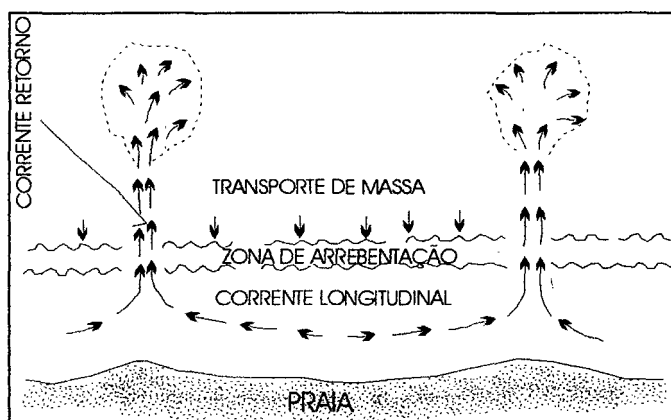


Figura 03 - Dinâmica das correntes litorâneas na linha de costa, adaptado de MUEHE (1994).

O retorno da água acumulada costa afora se dá através das correntes de retorno, que podem ocorrer em diferentes pontos da praia, sem posições fixas, que variam conforme a forma da praia. As correntes longitudinais e de retorno são extremamente eficientes no transporte de sedimentos na zona de surfe, apresentando então, grande importância na dinâmica morfológica das praias.

As correntes longitudinais aumentam sua intensidade costa fora, atingindo sua força máxima próxima ao meio da zona de surfe, a partir da qual decresce. Os sedimentos transportados por estas correntes, são postos em suspensão pela ação da ondulação, podendo movimentá-los por grandes distâncias, através de um processo denominado deriva litorânea (“litoral drift”). Quando este processo é interrompido, seja por obstáculos naturais ou artificiais, os efeitos gerados pelo mesmo são visíveis.

Segundo TOLDO JR. *et al.* (1993), a velocidade das correntes de deriva varia em função de parâmetros como: altura, período, ângulo de incidência das ondas; velocidade e direção do vento; forma da linha de costa e declividade da face praial.

Para LARAS (1961), *apud* SUGUIO (1992), as correntes de deriva atingem as maiores velocidades quando as ondas chegam à costa formando um ângulo entre 46 e 48 graus.

As correntes de retorno são menos comuns e mais difíceis de serem observadas. Dificulta ainda sua identificação, o fato de formarem-se em diferentes pontos da praia. Só são facilmente identificadas junto aos promontórios nos extremos das praias.

Estas também são eficientes no transporte de sedimentos para a zona de surfe. São especialmente perigosas para os banhistas, ocorrendo aí a maior parte dos afogamentos em praias. Por outro lado beneficiam os surfistas que se aproveitam das mesmas para vencerem a rebentação, que é mais baixa onde estas correntes estão presentes.

3.1.1.3. Marés

As marés correspondem às descidas e subidas periódicas dos níveis marinhos e de outros corpos de água ligados aos oceanos (mares e lagunas), causadas principalmente pela atração do Sol e da Lua (SUGUIO, *op. cit.*).

A dinâmica das marés compreende períodos de maré alta (altura máxima atingida durante cada fase de subida da maré) e maré baixa (altura mínima alcançada durante cada fase de descida), sendo classificada com diversas denominações de acordo com suas características.

Apesar de as marés constituírem o agente oceanográfico de menor dinamismo no sentido de uma ação efetiva sobre a morfodinâmica das praias, também tem um importante papel nos processos deposicionais e erosivos. A ação conjunta da amplitude de maré com as ondas elevam o alcance da faixa de atuação da dinâmica oceanográfica praia acima, fazendo com que desta forma os setores da berma e pós-praia, geralmente mais preservados, sejam atingidos. O mais importante neste aspecto é que estes setores, por serem atingidos excepcionalmente, são os de mais difícil recuperação, pois estão fora do alcance do espriamento normal das ondas, retardando desta

forma o equilíbrio natural da praia, que é imposto de forma sazonal através dos perfis de acreção e erosão.

Ressalta-se ainda que, durante a atuação de tormentas associadas a marés excepcionais, os efeitos sobre a costa são extremamente nocivos, provocando fortes episódios erosivos, geralmente de lenta recuperação.

3.2. Considerações sobre o Ambiente Praial

KING (1959) definiu praias como sendo ambientes sedimentares costeiros de composição variada, formados mais comumente por areia, e condicionados pela interação dos sistemas de ondas incidentes sobre a costa. Assim, os limites externo (em direção ao mar) e interno (em direção à terra) de uma praia seriam determinados, respectivamente, pela profundidade a partir da qual as ondas passam a provocar movimento efetivo de sedimento sobre o fundo, e pelo limite superior da ação das ondas de tempestade sobre a costa.

Para KOMAR (1976) praia é uma acumulação de sedimentos inconsolidados de tamanhos diversos como areia, grânulo e seixo, que se estende em direção à costa, do nível médio de maré baixa até alguma alteração fisiográfica como uma falésia, um campo de dunas ou simplesmente até o ponto de fixação permanente da vegetação.

Segundo SUGUIO (1992), praia é a zona perimetral de um corpo aquoso (lago, mar, oceano), composta de material inconsolidado, em geral arenoso (0,062 a 2mm) ou mais raramente, composta de cascalhos (2 a 60mm), conchas de moluscos, etc., que se estende desde o nível de baixamar média para cima até a linha de vegetação permanente (limite das ondas de tempestade), ou onde há mudanças na fisiografia, como zona de dunas ou falésias marinhas. Quando esta zona não apresentar material inconsolidado, mas substrato rochoso, tem-se um terraço de abrasão por ondas. Uma praia abrange o estirâncio e a pós-praia, sendo que alguns autores consideram também a antepraia. Geralmente estão associadas a depósitos de origem quaternária da Planície Costeira definindo a linha de costa atual.

Para MUEHE (1994) as praias são depósitos de sedimentos, mais comumente arenosos, acumulados pela ação de ondas que, por apresentar mobilidade, ajustam-se às condições hidrodinâmicas locais. Representam, por essa razão, um importante elemento de proteção do

litoral, ao mesmo tempo em que são amplamente utilizadas para lazer. Como visto, as definições de praia giram em torno de alguns aspectos em comum, tais como fatores hidrodinâmicos, sedimentológicos, topográficos e fisiográficos. Portanto, são estes os parâmetros mais importantes a serem analisados quando estudamos os ambientes praias.

No que se refere a ecologia, até bem pouco tempo pensava-se que as praias não passassem de meros depósitos de areia onde a vida pouco ou em nada se manifestava. Entretanto, sabe-se, hoje, que a realidade é bem diferente. Apesar da baixa produtividade e diversidade do ambiente praias, estes apresentam um substrato tanto para a infauna como para a meiofauna e macrofauna, que correspondem a uma variada comunidade de invertebrados como moluscos, crustáceos, artrópodes, bem como para a comunidade de vertebrados como as aves marinhas e peixes litorâneos. Portanto, mostram-se as praias como ambientes ricos e importantes tanto ecologicamente como economicamente.

Do ponto de vista sócio-econômico, as praias apresentam-se como áreas cada vez mais valorizadas, seja com a finalidade de recreação ou residencial. Os ambientes praias são cada vez mais procurados para atividades turísticas por causa de sua balneabilidade, ou como área de moradia permanente devido à qualidade de vida que estas propiciam. Em torno disso crescem os investimentos imobiliários em seus entornos. Constata-se, hoje, a existência de cidades localizadas em praias, bem como de suas atividades econômicas totalmente voltadas para estas.

Geograficamente não há limitações para a existência de uma praia, seja qual for sua constituição sedimentar. O que pode ser entendido mais claramente é que as praias podem ser definidas fisiograficamente, buscando esta limitação em sua própria definição, onde vemos que uma praia terminaria quando da alteração fisiográfica do terreno. Portanto, quando o cordão arenoso é interrompido em seu sentido longitudinal, seja por falésias, mudança de direção do arco praias ou qualquer outro obstáculo, temos o final da praia e o início de outra feição, que pode ser outra praia, costão, etc.

Observa-se, aqui, que a área objeto de estudo deste trabalho está sendo definida como um sistema praias em vista da polêmica gerada pela toponímia das regiões costeiras, que costumam apresentar, às vezes, vários nomes para uma mesma praia ou nomes diferentes a trechos diferentes de um mesmo cordão praias. Desse modo, salientamos as diferenças entre praias fisiográficas,

aquelas definidas acima, e praias geográficas, aquelas criadas pelos processos de ocupação antrópica, que não apresentam necessariamente um limite físico.

Assim sendo, ressalta-se novamente que o Sistema Praial Moçambique - Barra da Lagoa, constitui-se em uma única praia fisiográfica, no sentido literal de sua definição.

Para o bom desenvolvimento de uma praia, algumas condições se fazem necessárias, tais como disponibilidade de sedimentos, áreas preferencialmente amplas e agentes hidrodinâmicos que possam concentrar os sedimentos nas áreas transicionais entre o ambiente terrestre e o aquoso. São estas condicionantes que fazem com que as praias sejam mais comuns nas áreas da Planície Costeira e ilhas barreiras, formando-se também em lagos, rios e estuários. O que diferenciá estas praias quanto a sua localização são os processos hidrodinâmicos que definiriam os diferentes tipos de ambientes, variando de ambientes de alta energia nas praias oceânicas aos ambientes de baixa energia em praias protegidas.

Alguns autores não consideram possível as praias se formarem em lagos ou rios, pela ausência da hidrodinâmica adequada, definindo estes ambientes como sendo depósitos arenosos. No entanto são, comuns estas formações (praias ou depósitos arenosos) em lagos, lagoas, lagunas e rios.

Sedimentologicamente, as praias podem apresentar diversas composições quanto à mineralogia e granulometria, sendo esta última variável, em combinação com a herança geológica, a área fonte e a hidrodinâmica de ondas incidentes, que determina tipo de perfil praial.

As praias são classificadas em diferentes tipos, conforme as características que apresentam: a morfodinâmica, a formação, localização e tipo de sedimentação. SUGUIO (1992) relacionou vários tipos de praias, bem como suas definições e características.

3.3. Setores Hidrodinâmicos e Morfológicos

As praias são ambientes muito variáveis na questão espaço e tempo, o que dificulta delimitação de seus sub-ambientes. Estes estão condicionados aos agentes responsáveis por tais mudanças, ou seja, os processos hidrodinâmicos que as dominam.

A classificação dos diferentes sub-ambientes praias é muito variada, nem sempre havendo consenso entre diferentes autores quanto à nomenclatura destes sub-ambientes. As zonas hidrodinâmicas são menos controversas, sendo usualmente classificadas em: - Zona de Arrebentação (“Breaking Zone”); - Zona de Surfe (“Surf Zone”) e - Zona de Espraimento (“Swash Zone”).

3.3.1. Zona de Arrebentação

Quando da aproximação em águas mais rasas, as ondas incidentes tendem a instabilizar-se até que a velocidade da crista ~~da~~ supere a velocidade das mesmas, sendo que neste ponto ocorrerá a quebra da onda. Sendo assim, a zona de arrebentação corresponde àquela parte do perfil praias que se caracteriza pela ocorrência do processo de quebra das ondas, que representam o modo como as ondas dissipam sua energia na praia. A altura da arrebentação é limitada pela profundidade, estando esta saturada quando a relação da altura da onda com profundidade (H/L), permanece constante através da arrebentação.

Conforme a declividade da praia, altura e comprimento de onda, as ondas podem quebrar de quatro modos diferentes, segundo classificação de (GALVIN, 1968): “spilling”, “plunging”, “surging” e “collapsing” (Figura 04).

As ondas “spilling” (deslizante ou derrame) ocorrem em praias de baixa declividade, quando a onda empina-se para então espraia-se pelo perfil, dissipando sua energia por uma ampla área. As “plunging” (mergulhante) aparecem em praias de declividade moderada a alta. Neste tipo de arrebentação a onda empina-se abruptamente quando da aproximação da costa quebrando-se violentamente e formando um tubo, dissipando sua energia sobre uma pequena faixa do perfil praias. As “collapsing” (frontal) ocorrem em praias de declividade elevada sendo consideradas um tipo intermediário entre o “spilling” e o “collapsing”. As “surging” (ascendente) são típicas de praias de declividade muito elevada o que faz com que a onda não quebre propriamente, mas ascenda sobre a face praias interagindo com o refluxo das ondas anteriores.

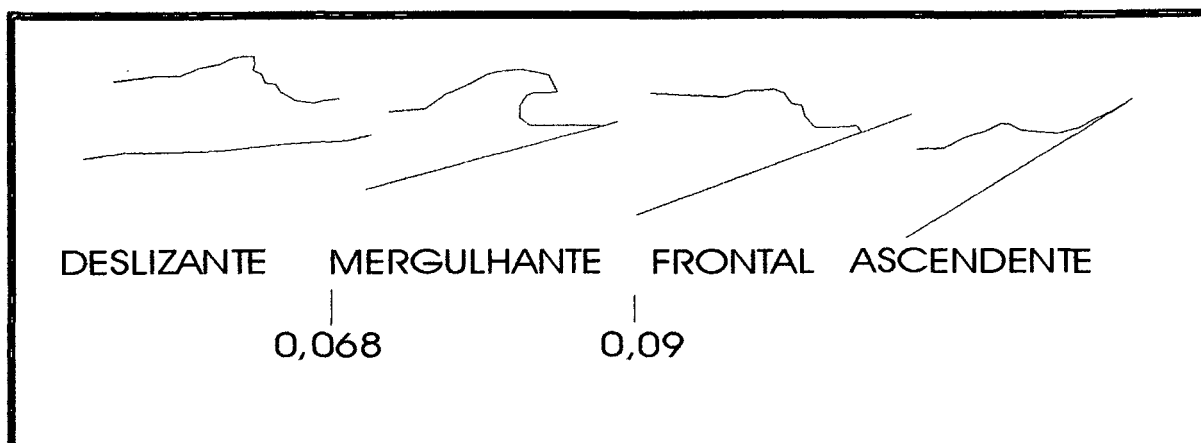


Figura 04 – Classificação dos tipos de rebentação, adaptado de GALVIN (1968).

3.3.2. Zona de Surf

Representa a zona situada entre o limite externo de arrebentação e o limite de espraiamento das ondas. Caracteriza-se pelo modo de dissipação energética das ondas incidentes, ou seja, o tipo de quebra. Em praias de baixa declividade, quebram-se formando vagas que vão se dissipando ao longo da Zona de Surf. Parte da energia desse processo é transferida para a formação de correntes longitudinais e transversais à praia e para excitarem as ondas de infragravidade ou de longo período. Nas praias de alta declividade, predominam as oscilações do tipo sub-harmônicas (período igual ao dobro da onda incidente). Em ambos os casos espera-se a geração de um espectro energético distinto das ondas incidentes, dirigindo os processos hidrodinâmicos deste setor do perfil (HOEFEL, 1995).

3.3.3. Zona de Espraiamento (estirâncio)

Zona onde ocorre o espraiamento das ondas após a arrebentação. Representa o limite máximo de alcance do varrido ou excursão vertical das ondas sobre a superfície praial. Durante o espraiamento os sedimentos são movimentados, tanto no sentido oblíquo à praia quanto paralelamente à crista das ondas durante o avanço das águas do espraiamento e no retorno destas por gravidade. Desta forma os sedimentos são transportados perpendicularmente à praia, formando um movimento de deriva em um padrão de zigue-zague. A zona de varrido trabalhará diferentes faixas da praia, conforme for o nível da maré.

3.4. Subambientes Praiais

Os subambientes praias poderiam ser compreendidos como setores morfológicos de uma praia sobre os quais, ocorrem os processos hidrodinâmicos, ou seja correspondem a base da zonação hidrodinâmica. Têm sido muito discutidos e são bastante polêmicos, em virtude das diversas interpretações que são dadas a estes ambientes (VILWOCK & MARTINS, 1972; SUGUIO, 1992), criando certa polêmica tanto quanto aos termos quanto a seus extremos. A Figura 05, apresenta um destes modelos para os ambientes praias, conforme VILWOCK & MARTINS (*op. cit.*).

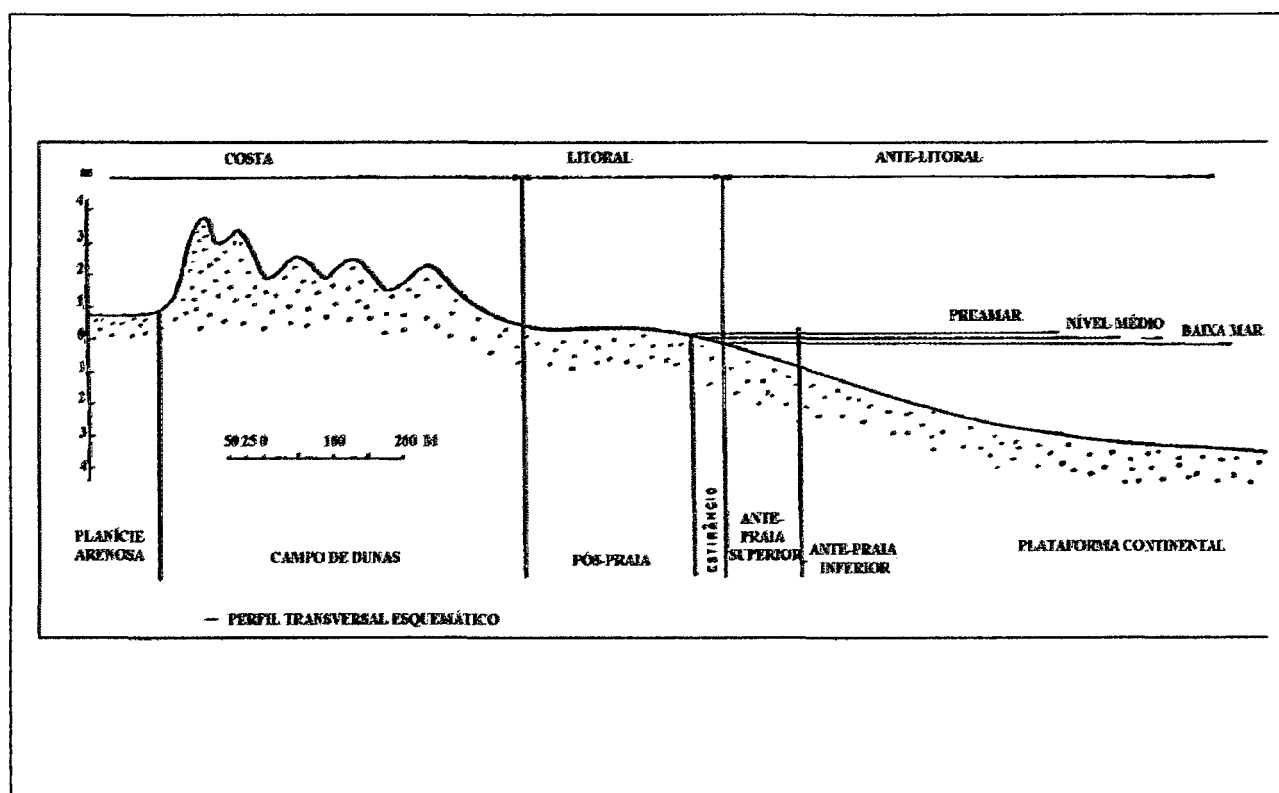


Figura 05 – Perfil esquemático dos setores praias (VILWOCK & MARTINS, *op. cit.*)

3.4.1. Antepraia

Alguns autores consideram a antepraia como a zona compreendida entre a Zona de Rebentação até o limite onde se inicia a ação das ondas sobre o fundo. HOEFEL (1995) classifica a antepraia como sendo a porção do perfil dominada por processos de empolamento, que estende-se, em direção ao mar, a partir da zona de rebentação até o limite máximo da ação das ondas sobre

o fundo. VILWOCK & MARTINS (*op. cit.*) interpretam como sendo o estirâncio e a antepraia, setores distintos, enquanto SUGUIO (1992), coloca que para os geomorfólogos brasileiros, denominam a antepraia como estirâncio.

3.4.2. Estirâncio

Corresponde à porção do perfil praial, que se estende em direção ao mar, a partir do limite superior de preamar até a linha de baixamar ordinária. Representa o setor atingido pela ação das marés e pelo efeito do espraçamento das ondas após a rebentação. Neste trabalho, o estirâncio está sendo subdividido em estirâncio superior e inferior, para melhor caracterizar os pontos de amostragens dos sedimentos.

3.4.3. Pós-praia

Segundo SUGUIO (1992), o pós-praia corresponde à zona superior da praia, além do alcance das ondas e marés ordinárias, ou que se estende desde a crista praial (nível de preamar de sizígia) até o sopé da escarpa praial, atingida somente por ondas de tempestade. Portanto, o pós-praia compreende o trecho entre o limite superior de espraçamento (estirâncio superior) até o sopé da duna frontal. Atingido excepcionalmente por ondas de tempestade, este setor permanece relativamente protegido de processos erosivos, que atuam inicialmente no estirâncio. Entretanto, os problemas mais comuns deste setor estão relacionados à interferência antrópica, principalmente através dos banhistas, mas que não raramente chegam ao ponto de edificar sobre o mesmo, aspecto este com grande possibilidade de provocar a erosão.

3.4.4. Duna Frontal

As dunas frontais ou embrionárias são comumente presentes na retaguarda do perfil praial, estabelecendo o limite emerso da praia. Sua origem está relacionada a processos eólicos que acumulam, a retaguarda da praia, sedimentos retirados do pós-praia. Às vezes, confundem-se com as paleopraias, que representam o acúmulo de sedimentos de perfis praias pretéritos, que por vezes podem estar sendo erodidos pela ação das ondas de tempestade, formando escarpas, onde vão se acumular os sedimentos eólicos recentes.

3.5. Dinâmica das Praias Arenosas

O perfil praiial sofre mudanças notáveis em sua extensão e volume no decorrer de um período, que pode ser sazonal ou mesmo diário. Essas mudanças são causadas pelo transporte de sedimentos que são constantes. Elas podem ser erosivas, quando sob condições mais energéticas ou acrescivas, quando da diminuição da energia. Este comportamento levou a uma classificação topográfica das praias em perfil de inverno e perfil de verão, ligados às condições de energia relativas a cada uma das estações. SONU (1973) introduziu o conceito de perfil de acresção (“swell”) e perfil de erosão (“storm”), para designar perfis praiiais típicos de baixa e de elevada energia, visto que mudanças abruptas nas condições energéticas podem ocorrer em curta escala temporal. Enquanto variações morfológicas de escala temporal mais longas podem ser atribuídas ao transporte longitudinal junto à costa, as mudanças de curto período resultam principalmente de sua movimentação transversal (BIRKEMEIER, 1984; LIPPMAN *et al.*, 1993). Portanto, além de considerar-se o transporte de sedimentos ao longo dos anos, também é importante relevar as alterações de alta frequência sobre o relevo praiial por sua origem em eventos de elevada energia, como as tormentas por exemplo.

Estudos de vários autores, como IWAGAKI & NODA (1963), SONU (1968) e KING (1972), têm demonstrado a importância do clima de ondas, bem como da granulometria e declividade da praia, nas alterações do perfil praiial.

3.6. Clima

3.6.1. Sistemas Produtores de Tempo

Sistemas produtores de tempo são sistemas de circulação acompanhados por padrões e tipos característicos de tempo. Causam as variações diárias e semanais no tempo e são muitas vezes interpretados como sendo perturbações atmosféricas ou meteorológicas. Os sistemas produtores de tempo mais importantes são os ciclones e anticiclones das latitudes médias, os ciclones tropicais e as monções.

Dentro desse contexto, segundo AYOADE (1983), destacam-se os ciclones móveis, classificados em três tipos: ciclones extratropicais típicos de médias e altas latitudes; ciclones tropicais encontrados em baixas latitudes sobre áreas oceânicas e áreas centrais adjacentes; e

tufões, que quando ocorrem sobre o mar são chamados trombas d'água, e remoinhos, nas regiões áridas quentes.

O ciclone extratropical é geralmente chamado de “depressão”. A maior parte das depressões das latitudes médias são de origem frontal. As depressões que não são frontais são menos comuns e abrangem a depressão de ar polar, a térmica e a de sotavento.

A América do Sul é atingida pelos anticiclones tropicais Atlântico e Pacífico, além dos anticiclones polares migratórios, enquanto as configurações do relevo estimulam a formação de células de alta e baixa pressão regional, além de linhas de instabilidade tropicais.

De acordo com FONZAR (1994), as células anticiclônicas estão localizadas entre 20° e 40° de latitude Sul. Ainda segundo a autora, apresentam-se como uma vasta elipse, cujo eixo maior mede de 2.500 a 4.000km, dispendo-se obliquamente: N/S, WSW e ENE para o Hemisfério Norte e WNW e ESE para o Hemisfério Sul.

PEDELABORDE (*in* FONZAR, *op.cit.*), discutiu a origem destes anticiclones, cuja posição está nos limites da circulação polar e intertropical. As células anticiclônicas só existem sobre latitudes médias. No Hemisfério Sul, a duração não ultrapassa uma semana e cada reconstrução corresponde a uma descarga polar.

As depressões frontais motivam a dinâmica do tempo nas médias e altas latitudes. Ademais, os ciclones são particularmente importantes, pois deles desprendem as frentes frias que penetram no Brasil, em média uma vez por semana. A frequência com que esses ciclones atuam é de doze a vinte por mês. A diferença da frequência de ciclones para a entrada de frentes estão relacionada às diversas condições que precisam estar presentes, de forma conjugada, para que tais frentes atinjam nosso país (FONZAR, 1994).

3.6.2. Massas de Ar e Frentes

Nosso planeta está inserido dentro de um envoltório gasoso, a atmosfera, onde uma série de processos ou fenômenos ocorrem. Dentre esses fenômenos, devemos destacar o aquecimento da atmosfera através da irradiação solar, que desencadeia uma série de fenômenos, que são fundamentais na dinâmica atmosférica do planeta.

Ao receber calor do Sol (ondas curtas), a Terra irradia para o espaço a mesma quantidade de energia (infravermelho). Devido a sua forma esférica, bem como da inclinação do eixo de rotação, estes fazem com que o planeta tenha diferenças de aquecimento entre o Equador e as regiões polares. Desse modo, o balanço energético é positivo no Equador e negativo nos pólos. São os movimentos atmosféricos, através da circulação geral, que permitem o equilíbrio térmico que o planeta apresenta. As correntes marinhas também contribuem para o equilíbrio térmico do sistema atmosfera-oceano.

As diferenças térmicas entre o Equador e os pólos geram zonas de pressão diferenciadas, sendo de alta pressão para os pólos e baixa pressão para as regiões equatoriais.

Porém, o padrão geral de circulação atmosférica não ocorre com uma simples troca de ar quente do Equador com o ar frio dos pólos, pois graças ao movimento de rotação, a circulação vai apresentar alterações que são introduzidas pelo efeito ou força de *Coriolis*, responsável por um desvio inercial do movimento do ar. Como esse movimento é predominantemente zonal, ele é pouco eficiente nas trocas de calor entre as duas diferentes regiões. Desse modo, o intercâmbio de ar entre o Equador e os pólos é de forma descontínua, tanto no espaço como no tempo. Segundo, (FONZAR, *op. cit.*), em certos setores geográficos preferenciais, há interrupções periódicas de ar frio dos pólos em direção ao Equador, formando as frentes polares.

3.6.3. Massas de Ar

As massas de ar são definidas por HARE (1963) como sendo um grande corpo de ar horizontal e homogêneo, deslocando-se como uma entidade reconhecível e tendo tanto origem tropical como polar.

Para FONZAR (1994), massas de ar são grandes volumes de ar, cujas propriedades físicas (temperatura, umidade, densidade) são relativamente uniformes no plano horizontal. A homogeneidade não exclui variação no tempo e espaço. As mudanças não são progressivas, são móveis, deformáveis e transformáveis no seu todo.

Segundo NIMER (1989), todas as massas de ar responsáveis pelas condições climáticas na América do Sul atuam no Brasil, direta ou indiretamente.

Entre estas massas destacam-se cinco principais que influenciam na dinâmica atmosférica do país: Massa Equatorial Atlântica (mEa), Massa Equatorial Continental (mEc), Massa Tropical Atlântica (mTa), Massa Tropical Continental (mTc) e Massa Polar Atlântica (mPa). Dentre estas, duas têm fundamental importância na dinâmica climática do Sul do Brasil: a (mTa), que em média atua 80% do ano e a (mPa), que atua os restantes 20%.

As massas de ar originam-se em áreas onde existem condições que favoreçam o desenvolvimento de vastos corpos de ar horizontais e uniformes, áreas que comumente são extensas e fisicamente homogêneas.

De acordo com AYOADE (1983), quatro áreas fontes são importantes na produção de massas de ar, destacando-se: (1) as planícies árticas, cobertas de neve, da América do Norte, Europa e Ásia; (2) os oceanos subtropicais e tropicais; (3) o deserto do Saara na África e (4) os interiores continentais da Ásia, Europa e América do Norte.

Quanto mais tempo as massas de ar permanecem em sua área de origem, antes de se deslocarem, mais as características térmicas e hídricas da área serão incorporadas às mesmas. As diferenças de umidade e calor entre o ar e a superfície subjacente determinam o grau em que esta massa de ar é afetada por sua área de origem. Entretanto, as massas de ar tendem a perder suas características iniciais conforme vão afastando-se de sua origem.

As características meteorológicas de uma massa de ar dependem de suas características térmicas e hídricas e da distribuição vertical desses elementos. São essas diferenças que correspondem às taxas de queda térmica, que determinam a estabilidade ou não das massas de ar e a diminuição da umidade afeta a capacidade desta de produzir precipitação.

3.6.4. Frentes

As depressões frontais desenvolvem-se somente onde as massas de ar de propriedades diferentes existem para estimular a frontogênese – a formação ou intensificação das frentes. Segundo AYOADE (1983), as frentes são zonas limites que separam massas de ar de propriedades diferentes.

AYOADE (*op.cit.*), coloca que, de acordo com a teoria frontal de formação de depressões, estas geralmente se formam como ondas sobre superfícies frontais. O mesmo autor referiu-se a dois tipos de frentes: a frente quente e a frente fria. A frente quente é a zona onde há um resvalar ativo do ar quente mais leve sobre o ar frio mais denso. A frente fria é a zona onde há uma ascensão forçada do ar quente sobre o ar frio, como resultado da penetração em cunha do ar frio provocando a ascensão do ar quente. Ainda segundo o mesmo autor, as frentes variam de 80 a 240km de largura.

Como se sabe, o clima no Sul do Brasil é bastante influenciado pelas frentes frias originadas em regiões antárticas. Quando penetrarem pelo sul, elas induzem a formação de linhas de instabilidade e outros fenômenos, que acentuam a formação de precipitações convectivas e exercem efeitos à distância, inclusive sobre nossas vastas extensões de clima tropical.

Essas mudanças nos elementos do tempo se manifestam com muito mais rapidez através das frentes do que no interior das massas de ar. De acordo com AYOADE (*op. cit.*), as frentes se movem à razão de aproximadamente 50-80 quilômetros por hora, sendo a frente fria mais rápida que a frente quente. Esse aspecto é, em particular, muito relevante em relação à atuação das frentes nas áreas de sua atuação, pois é conhecida a mudança das condições oceanográficas (ondas) diante do fortalecimento dos ventos, que reagem aumentando sua magnitude, tanto em volume quanto em força.

4. ESTADO DA ARTE - MORFOLOGIA E SEDIMENTOLOGIA

4.1. Trabalhos Anteriores

Diversos autores têm se preocupado em descrever aspectos das praias relacionados à morfologia e sedimentologia. Podemos enumerar mais de meia centena de trabalhos centrados na área de morfodinâmica de praia no Brasil, realizados ao longo de quase toda costa brasileira.

Entre estes destacam-se, de Sul para Norte, os seguintes estudos:

Rio Grande do Sul: ALVAREZ *et al.* (1981), ALVAREZ *et al.* (1982), CALLIARI *et al.* (1982), TOMAZELLI & VILLWOCK (1989); TOMAZELLI & VILWOCK (1992); CALLIARI & KLEIN (1992), CALLIARI & KLEIN (1993) e TOLDO JR *et al.* (1993).

Santa Catarina: BIGARELLA *et al.* (1959), MARTINS (1967), MARTINS (1974); ABREU DE CASTILHOS & CORRÊA (1991), CRUZ (1993). ABREU DE CASTILHOS (1995); ABREU DE CASTILHOS & GRÉ (1997); DIEHL (1997); HORN FILHO *et al.* (1997); KLEIN *et al.* (1997); MENEZES & KLEIN (1997); NUNES (1997); FARACO (1998); HOEFEL & KLEIN (1998); LEAL (1998); LEAL *et al.* (1998); LEAL *et al.* (1999a); OLIVEIRA *et al.* (1999); HORN FILHO *et al.* (1999);

Rio de Janeiro: KOWSMANN (1970), AMADOR (1988), MUEHE & CORRÊA (1989), MUEHE *et al.* (1989), ALBINO & MUEHE (1991).

Bahia: FARIAS *et al.* (1985), BITTENCOURT *et al.* (1987).

Piauí: BITTENCOURT *et al.* (1990).

Analisando o levantamento de TESSLER & MAHIQUES (1996), constatou-se a escassez de trabalhos sobre morfodinâmica praial no litoral catarinense. Recentemente ABREU DE CASTILHOS (1995) abordou o tema, com estudos nas praias da Ilha de Santa Catarina, mas restringindo-se ao estudo da morfodinâmica associada à dinâmica oceanográfica.

A seguir são apresentados sucintamente resultados dos trabalhos mais importantes realizados no Brasil, no Estado de Santa Catarina e na Ilha de Santa Catarina, destacando cronologicamente, os abaixo relacionados.

4.1.1. Brasil

KOWSMANN (1970), monitorando a Praia de Copacabana (Rio de Janeiro), foi o primeiro pesquisador brasileiro a descrever mudanças morfodinâmicas de praia associadas à passagem de sistemas frontais, identificando o comportamento sazonal da praia e o padrão de circulação das correntes de retorno associadas aos cúspides praias.

MUEHE (1979) estudou a dinâmica de perfis transversais de nove arcos praias ao longo da costa entre o Rio de Janeiro e Cabo Frio. Estabeleceu correlações múltiplas entre a granulometria, morfologia da praia e comprimento do arco praias, constatando que a mobilidade do perfil relacionava-se diretamente ao comprimento do arco e tamanho médio dos sedimentos.

MUEHE & SUCHAROV (1981) estabeleceram estações oceanográficas fixas na antepraia entre a Baía de Guaratuba e Cabo Frio, constatando que a partir da curva batimétrica de 20m, a ação conjunta de ondas e correntes passa a desempenhar importante papel no transporte de sedimentos em direção à praia. Os autores atribuem que a modulação da direção do transporte sedimentar está relacionado aos ventos.

ANGULO & ANDRADE (1981) realizaram análise abrangente quanto ao problema de erosão praias nas praias de Caiobá e Guaratuba no litoral paranaense, bem como, a viabilidade de controle desses processos erosivos.

ALVAREZ *et al.* (1981) realizaram estudos sobre as características topográficas e sedimentológicas das praias de Tramandaí e São José do Norte (ao Norte do Rio Grande do Sul), respectivamente. Os autores observaram, através de monitoramento, o desenvolvimento morfológico de um típico regime de inverno e descreveram características da arrebentação.

ALVAREZ *et al.* (1982) efetuaram um estudo preliminar envolvendo dados sedimentológicos da Praia de Tramandaí, no Rio Grande do Sul.

FARIAS *et al.* (1985) realizaram estudo sobre as variações espaço-temporais na Praia da Armação (Salvador, BA), monitorando três perfis topográficos ao longo de 3km de praia durante um período de 19 meses consecutivos, realizando ao todo 45 nivelamentos. Este estudo possibilitou aos autores verificar variações da ordem de três metros no envelope dos perfis, alterações estas que os autores atribuíram à frequência das frentes frias que atingiam a costa durante o outono e inverno. Através da mudança sazonal de direção da deriva litorânea, observaram que fases erosivas no extremo de uma praia correspondiam a fases acrescivas no outro. Também observaram a migração de barras, bem com o controle que o tipo de ângulo de incidência da entrada das ondas exercia sobre a sedimentação.

BITTENCOURT *et al.* (1987) estudaram as relações entre variações das propriedades granulométricas e as mudanças morfológicas. Analisando dois perfis praias, observaram alterações granulométricas, distinguindo valores mais altos para a mediana e para o primeiro percentil, bem como baixo grau de selecionamento, para os estágios relacionados às passagens de frentes frias. Ao mesmo tempo que, através dos valores da mediana e a variabilidade numérica de outros parâmetros estatísticos, identificaram trechos de diferentes níveis energéticos ao longo da praia.

FARIAS. (1987) realizou pesquisa descritiva sobre a dinâmica sedimentar da Praia do Maçarico (Salinópolis, PA), onde apresenta uma série de dados que enfatizam a importância desses processos sedimentares para a geologia da região costeira do Estado do Pará.

MUEHE & CORRÊA (1989) estabeleceram uma classificação da zona costeira entre Rio de Janeiro e Cabo Frio em base da suscetibilidade à erosão. Observaram variações laterais no comportamento morfodinâmico das praias. Na Praia de Massambaba (Rio de Janeiro), verificaram a distinção básica entre perfis de inverno e verão, documentando a recuperação de um perfil praias após passagem de uma frente fria.

ROSMAN & VALENTINI (1989) fizeram um estudo aplicado com enfoque na ação de tempestades sobre a Praia do Leblon (Rio de Janeiro), a partir da ocorrência de uma "storm surge" em 1978 que erodiu um pacote arenoso de 3m de espessura. Identificaram a retirada de areia da Barra da Lagoa Rodrigo de Freitas, salientando a importância de se construir obras na zona ativa da praia.

TOMAZELLI & WILWOCK (1989) efetuaram estudo sobre processos erosivos atuais na costa do Rio Grande do Sul, associando estes processos a evidências de uma provável tendência da elevação contemporânea do nível relativo do mar.

VALENTINI & NEVES (1989) realizaram pesquisa aprofundada das praias do Rio de Janeiro, com enfoque aos problemas relacionados à Engenharia Oceânica (Praia de Cambiúna, Praia de Mambucaba e Praia do Leblon). Estudaram ainda o engordamento de praia, citando a Praia de Copacabana como um exemplo bem sucedido.

SANTOS (1989) realizou trabalho sobre a variação morfológica da Praia de Ponta D'Areia (São Luiz do Maranhão), descrevendo as principais feições morfológicas associadas as mesmas.

BITTENCOURT *et al.* (1990) efetuaram estudos sobre a influência da deriva litorânea no desenvolvimento de esporões arenosos, no esporão Cacha-Pregos, Baía de Todos os Santos, BA, avaliando a importância dessas correntes para a formação destas feições sedimentares.

ALBINO & MUEHE (1991) descreveram a erosão e recuperação espontânea de um pontal arenoso junto à desembocadura do Rio Macaé, no Estado do Rio de Janeiro, onde processos erosivos haviam retirado 300m do mesmo. Os dados levantados por este estudo impediram a construção de um quebra mar naquela área.

CALLIARI *et al.* (1991) apresentaram um estudo sobre a variabilidade das praias oceânicas entre a região de Cassino e Chuí, no Rio Grande do Sul, mostrando as diferenças hidrodinâmicas, morfológicas e sedimentológicas entre elas.

CALLIARI & KLEIN (1992), em trabalho intitulado "Características Morfodinâmicas e Sedimentológicas das Praias Oceânicas entre Rio Grande e Chuí, RS", descreveram os principais aspectos relacionados à morfodinâmica daquelas praias, classificando-as de acordo com a escola australiana de geomorfologia, em base aos parâmetros estatísticos granulométricos e nas características hidrodinâmicas.

TOMAZZELI & VILWOCK (1992) apresentaram considerações sobre o ambiente praias e a deriva litorânea de sedimentos ao longo do litoral Norte do Rio Grande do Sul.

CALLIARI & KLEIN (1993) enfatizaram a variabilidade morfodinâmica das praias oceânicas entre Cassino e Chuí, no Rio Grande do Sul, baseados na classificação morfodinâmica da escola australiana de geomorfologia costeira.

CASTRO *et al.* (1992) analisaram a situação da linha de costa dos entornos litorâneos de Fortaleza, usando como método, dados cartográficos, aerofotogramétricos e de dinâmica sedimentar. Enfocaram aspectos relacionados à evolução morfológica natural e antropogênica, entre os quais destacava-se a erosão das praias de Iracema e do Meireles, bem como o engordamento da Praia do Futuro, ambos oriundos da construção dos molhes do Mucuripe.

TOLDO JR. *et al.* (1993) efetuaram análise dos parâmetros morfodinâmicos da Praia de Tramandaí (Rio Grande do Sul), concluindo sobre a predominância de estágios dissipativos no perfil praiial, bem como da importância do papel das tormentas no condicionamento das taxas de erosão da praia.

SOARES *et al.* (1995) realizaram estudos com a finalidade de avaliar o problema de erosão costeira em Matinhos (Paraná), com enfoque morfodinâmico, endereçado aos impactos antrópicos, a utilização inadequada de obras de contenção de erosão costeira e aumento desproporcional da erodibilidade deste trecho da costa, naturalmente instável/;

TOZZI (1995) estudou a morfodinâmica da Praia do Cassino (Rio Grande do Sul), caracterizando-a como dissipativa, com mudanças sazonais influenciadas por ação de tempestades. Fez ainda considerações sobre a influência dos sistemas frontais na variação do regime de energia imposta sobre o ambiente praiial, determinando a sazonalidade das condições que promovem acreção e erosão na praia.

4.1.2. Santa Catarina

BIGARELLA *et al.* (1959) realizaram estudos sobre os sedimentos praiiais recentes na Praia de Ubatuba, enfocando aspectos texturais.

BIGARELLA *et al.* (1966) efetuaram um estudo sobre os sedimentos praiiais recentes das praias e dunas de Barra do Sul, enfatizando as diferenças texturais entre os sedimentos.

MARTINS *et al.* (1968) descreveram as propriedades texturais dos sedimentos litorâneos do Estado de Santa Catarina, mais especificamente as areias praias do trecho entre Mampituba e Araranguá, como primeira etapa dos estudos das propriedades texturais de sedimentos praias do litoral Sul de Santa Catarina. Sucederam-se a segunda etapa no trecho correspondente a Laguna-Imbituba (MARTINS, 1970) e a terceira, no trecho compreendido entre Laguna e Araranguá (MARTINS, 1974).

CRUZ (1993) realizou um estudo geomorfológico em áreas costeiras da Ilha de Santa Catarina e do continente circunvizinho, o que originou interessante relatório técnico quanto aos dados das praias estudadas.

KLEIN *et al.* (1997) estudaram o comportamento morfológico de uma praia semiprotetida, (Praia de Balneário Camboriú), avaliando suas mudanças morfológicas impostas pela hidrodinâmica costeira.

MENEZES & KLEIN (1997) apresentaram resultados preliminares dos estudos referentes as variações morfológicas das praias do litoral Centro-Norte do Estado de Santa Catarina.

HOEFEL & KLEIN (1998) abordaram questões relativas as praias oceânicas, referentes a Costa Centro Norte do Estado de Santa Catarina, observando sua magnitude e natureza.

4.1.3. Ilha de Santa Catarina

HORN FILHO *et al.* (1998) realizaram uma síntese cronológica dos estudos morfo-sedimentológicos nas praias da Ilha de Santa Catarina, entre os anos de 1970 e 1997.

MARTINS *et al.* (1970) caracterizaram sedimentologicamente as praias, através da análise de 153 amostras de sedimentos arenosos, classificando-as de acordo com o nível de energia (TANNER, 1961). As praias oceânicas, por apresentarem altura média de arrebentação maior do que 50cm, enquadram-se em praias de nível energético alto; as praias da Baía Norte, nível de energia moderado a alto (altura média entre 10 e 50cm); e, as da Baía Sul, seriam classificadas como de nível baixo, pela altura de arrebentação entre 1 e 10cm.

JOST & MARTINS (1972) abordaram os aspectos sedimentológicos dos feixes de restingas do Norte da Ilha de Santa Catarina.

MARTINS *et al.* (1972) referiram-se aos aspectos da relação entre efetividade dos diferentes níveis de energia e o tamanho dos sedimentos para várias praias do litoral catarinense, estudando algumas praias continentais da Baía Norte, tendo sido realizadas considerações sobre a hidrodinâmica desse ambiente.

DUARTE (1981) descreveu a estratigrafia e a evolução do Quaternário do Plano Costeiro Norte da ilha.

CARUSO JR (1987) estudou os processos transgressivos e regressivos na região da Lagoa da Conceição.

MENDONÇA *et al.* (1988) desenvolveram estudos superficiais sobre os processos atuais de sedimentação e erosão litorânea, utilizando-se fundamentalmente da análise de uma série histórica de fotografias aéreas, complementados por reconhecimentos de campo.

ABREU DE CASTILHOS & CORREA (1991) estudaram a erosão da Praia da Armação, no Sul da ilha, atribuindo, entre outros agentes erosivos, a ocupação humana do cordão de dunas frontais.

ALMEIDA *et al.* (1991) observaram geomorfologicamente a Praia do Forte, ressaltando a dinâmica dos processos geomórficos, traduzido ao longo da praia por processos erosivos na extremidade Norte e sedimentação na extremidade Sul.

CRUZ (1993) deu prosseguimento aos estudos enfocando aspectos diversos sobre os ambientes deposicionais recentes, tendo realizado longa pesquisa enfocando desde características geológicas e geomorfológicas até os processos deposicionais e erosivos das praias da ISC.

SANTOS (1995) abordou a interrelação entre a dinâmica da vegetação pioneira e os padrões morfosedimentológicos sazonais na Praia da Joaquina.

ABREU DE CASTILHOS (1995) apresentou o estudo evolutivo, sedimentológico e morfodinâmico da Praia da Armação e Planície costeira adjacente, identificando processos erosivos na respectiva praia, mediante monitoramento de 8 perfis durante um período de 14 meses.

ABREU DE CASTILHOS & GRÉ (1997) faz um estudo da evolução paleogeográfica da Planície Costeira da Praia da Armação, ao mesmo tempo que enfatiza os aspectos morfodinâmicos e sedimentológicos da praia, através da construção de três perfis topogeológicos transversais à linha de costa, monitorados ao longo de 14 meses.

DIEHL (1997) realizou estudo evolutivo relacionado a morfologia, morfodinâmica e sedimentologia na Praia de Daniela.

HORN FILHO *et al.* (1997) elaboraram roteiro geológico da Planície Costeira e zona litorânea adjacente da Ilha de Santa Catarina, onde são apresentadas características geológicas e geomorfológicas de algumas praias da ilha.

NUNES (1997) realizou trabalho sobre os aspectos morfodinâmicos e sedimentares da Praia do Forte, mostrando as condições hidrodinâmicas que afetam o perfil praiial, a variação destes perfis ao longo de um ano e os principais valores dos parâmetros estatísticos dos sedimentos.

FARACO (1998) desenvolveu estudo sobre a morfodinâmica e sedimentologia da Praia dos Ingleses, abordando possíveis influências das passagens de frentes frias sobre a morfodinâmica praiial.

LEAL (1998) abordou preliminarmente os aspectos morfodinâmicos e sedimentológicos da Praia de Moçambique, Ilha de Santa Catarina, onde destaca a presença de um processo erosivo sobre a duna frontal, no Setor Central da praia, que apresentou um recuo de 6m ao longo de 10 (dez) meses de observação.

LEAL *et al.* (1998) apresentaram um estudo abordando evidências erosivas no Setor Centro-Norte da Praia de Moçambique, Ilha de Santa Catarina, associando a morfologia da antepraia e sua respectiva hidrodinâmica.

LEAL *et al.* (1999a) efetivaram uma compartimentação da costa da Ilha de Santa Catarina em seis tipos de costas (Costa Noroeste, Costa Norte, Costa Nordeste, Costa Sudeste, Costa Sul e Costa Sudoeste), de acordo com suas diferenças geoambientais e oceanográficas.

LEAL *et al.* (1999b) fizeram um estudo onde apresentam aspectos granulométricos das praias de Moçambique e Barra da Lagoa, comparando os parâmetros estatísticos dessas duas praias, concluindo que a Praia da Barra da Lagoa caracteriza-se por areia de fina a muito fina, bem selecionada, enquanto a Praia de Moçambique apresenta dois setores distintos: um, correspondendo ao centro da praia, com areias de média à grossa e mal selecionadas; o outro, no extremo Norte, com areias finas e bem selecionadas.

LEAL *et al.* (1999) apresentaram um estudo abordando as mudanças sazonais dos aspectos texturais dos sedimentos praias das praias de Moçambique e Barra da Lagoa, onde apresentam a variação entre um perfil de inverno e outro de verão, com as respectivas alterações granulométricas.

OLIVEIRA *et al.* (1999) realizaram uma análise comparativa morfológica e granulométrica das praias lagunares da Ilha de Santa Catarina, especificamente entre a Laguna da Conceição e Lagoa do Peri, observando sedimentos mais grossos para as praias da Laguna da Conceição, mas com características morfológicas pouco distintas.

HORN FILHO *et al.* (1999) efetivaram um mapeamento das costas da Ilha de Santa Catarina, abordando aspectos geomórficos, sedimentológicos e hidrodinâmicos.

HORN FILHO *et al.* (1999) realizaram um estudo das evidências erosivas presentes na Praia de Canasvieiras, Ilha de Santa Catarina, onde constataram a presença de um foco erosivo no setor Nordeste da praia, associado à ocupação antrópica.

5. OBJETIVOS

5.1. Geral

Analisar o comportamento morfodinâmico e sedimentológico do Sistema Praial Moçambique - Barra da Lagoa, definindo as modificações do ambiente costeiro resultantes sobre o perfil praial.

5.2. Específicos

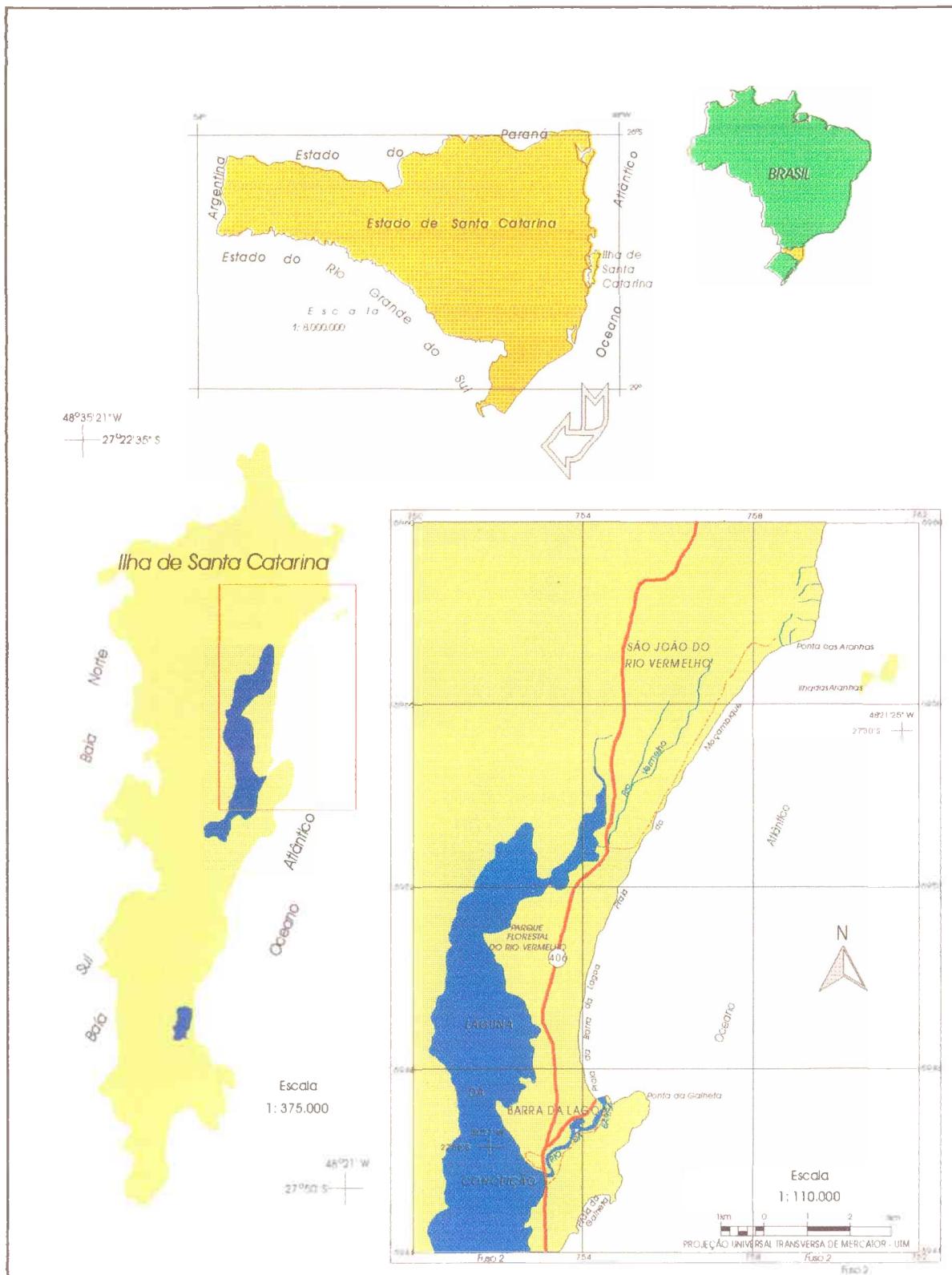
- Caracterizar as principais variações morfométricas sazonais resultantes das alterações em função da largura, declividade, mobilidade e volume dos diferentes setores praias.
- Verificar a aplicabilidade dos modelos morfodinâmicos de SHORT (1979), WRIGHT *et al.* (1979), e WRIGHT & SHORT (1984) no sistema praial em estudo, quanto aos aspectos gerais morfométricos.
- Identificar os principais agentes dinâmicos costeiros que atuam sobre o litoral, caracterizando a variação do perfil praial ao longo do ciclo anual, reconhecendo-se fases erosivas e deposicionais.
- Caracterizar sedimentologicamente os diversos setores dos perfis praias, com o objetivo de inferir sobre os processos atuantes nas diferentes áreas.
- Verificar o comportamento do sistema praial sob ações de tempestades e de sistemas frontais.
- Mapear a evolução da ocupação urbana nos últimos 40 anos para verificar as tendências de ocupação ao longo desse período.

6. LOCALIZAÇÃO GEOGRÁFICA DO SISTEMA PRAIAL MOÇAMBIQUE - BARRA DA LAGOA

A área de estudo, localiza-se na Costa Nordeste do litoral Leste da Ilha de Santa Catarina, no trecho que compreende as praias de Moçambique ou Grande e Barra da Lagoa, entre o promontório rochoso de Ponta das Aranhas, ao norte, e o Canal da Barra e a Ponta da Galheta, ao sul, sendo suas latitudes $27^{\circ}28'31''$ e $27^{\circ}35'43''$ Sul, respectivamente. Apresenta 12.1 km de extensão, adjacente a um cordão arenoso que a separa da Laguna da Conceição. No extremo Norte da área de estudo encontra-se a comunidade de São João do Rio Vermelho e, ao sul, a comunidade de Barra da Lagoa. Boa parte da área é margeada a Oeste pela Laguna da Conceição. O acesso se dá, tanto ao Norte quanto ao Sul pela SC406 (Figura 06), (Fotos 01 e 02).



Foto 01 – Vista panorâmica do Sistema Praial Moçambique – Barra da lagoa, a partir do Setor Norte.



Fonte: adaptado de: IPIF. Mapa Físico-Econômico do Município de Florianópolis. Florianópolis: Instituto de Planejamento Urbano de Florianópolis, 1998.
 SIBLIAN. Atlas escolar de Santa Catarina. Florianópolis: Secretaria de Estado de Coordenação Geral e Planejamento, Subsecretaria de Estudos Geográficos e Estatísticos, 1991.

Organizado e realizado: Geógrafo Otávio Ednei Ferretti
 orla@cfh.ufsc.br

Figura 06 - Localização geográfica da área de estudo.

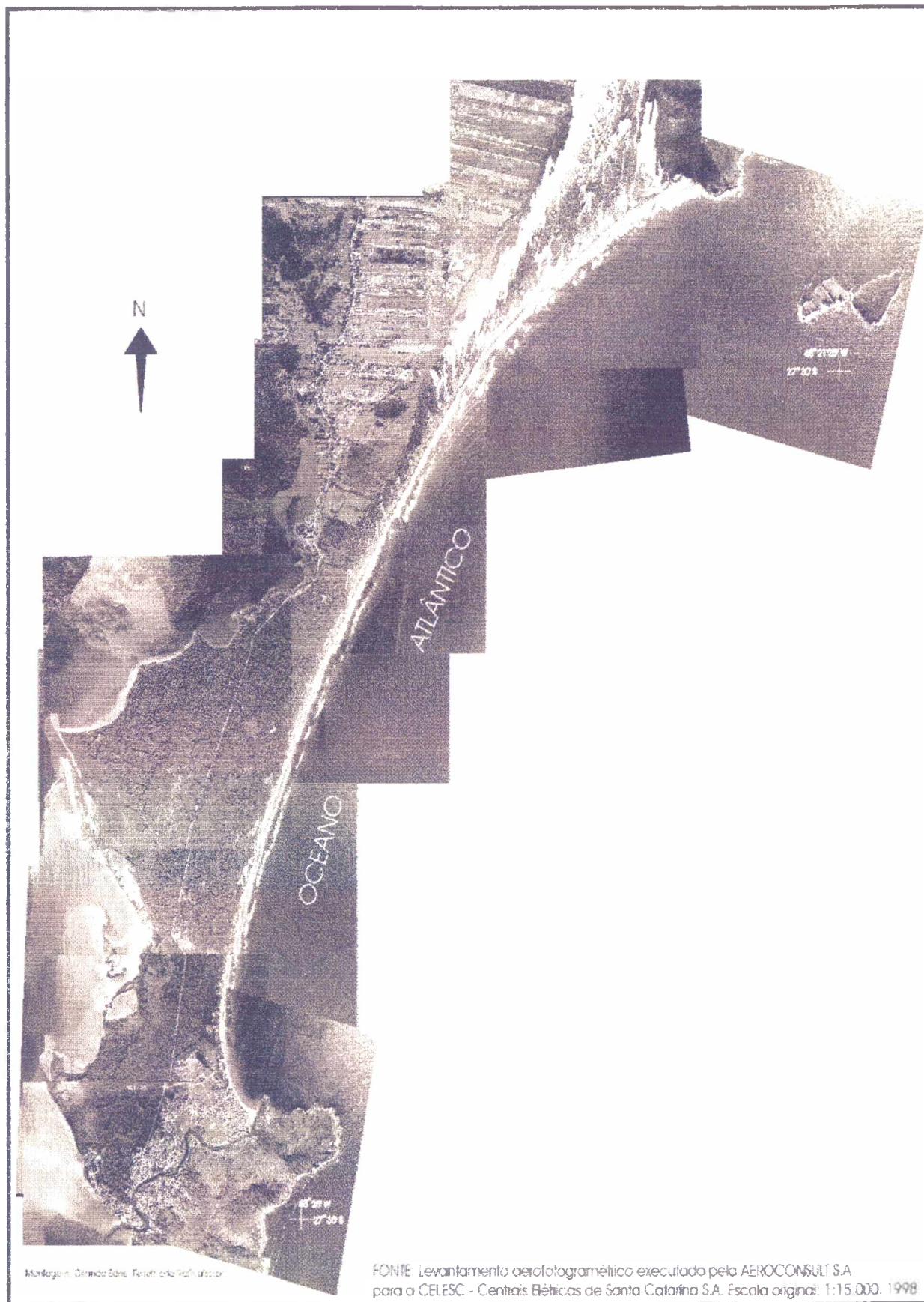


Foto 02 – Montagem de fotografias aéreas representando o Sistema Praial Moçambique - Barra da Lagoa.

7. MATERIAIS E MÉTODOS

A metodologia aplicada no presente trabalho compreendeu atividades preliminares de gabinete, de campo, de laboratório e tratamento de dados. Para cada atividade foram realizadas as etapas definidas abaixo:

7.1. Atividades Iniciais de Gabinete

Constam destas atividades preliminares a revisão bibliográfica, fotointerpretação e levantamento climático.

7.1.1. Revisão Bibliográfica

Para atingir os objetivos propostos, efetuou-se cadastramento de informações e análise bibliográfica da área de estudo e entornos nas áreas de geologia, sedimentologia, geomorfologia e oceanografia.

7.1.2. Fotointerpretação

Foi realizada uma análise comparativa das fotografias aéreas dos anos de 1956, 1978, na escala de 1:25.000, e 1994, na escala de 1:8.000, a fim de efetuar o mapeamento da evolução urbana no Setor Sul da área de estudo, que corresponde à Praia da Barra da Lagoa. Os trabalhos foram executados com a utilização de fotografias aéreas e estereoscópio de espelho, nos laboratórios de Cartografia, Fotointerpretação e Geoprocessamento da Universidade Federal de Santa Catarina.

A interpretação das fotografias aéreas propiciou o mapeamento da evolução da ocupação urbana da comunidade da Barra da Lagoa nos últimos quarenta anos, elaborando-se uma sobreposição comparativa, que gerou como produto final o mapeamento das novas áreas ocupadas.

7.1.3. Levantamento Climático

Foi realizado um levantamento climático da região nos últimos 20 anos, para melhor compreensão da atuação dos diferentes fatores meteorológicos.

Os dados climáticos enfocados neste levantamento foram: velocidade e direção de vento; pluviosidade; pressão atmosférica e frequência de passagens de frentes, os quais foram obtidos na EPAGRI - Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina, através do CLIMERH – Centro Integrado de Meteorologia e Recursos Hídricos de Santa Catarina- SC.

7.2. Atividades de Campo

As atividades de campo compreenderam o estabelecimento dos perfis praiais, o monitoramento destes perfis e a coleta de amostras superficiais e observações costeiras durante um período de 12 meses.

7.2.1. Estabelecimento dos Perfis Praiais

Para a distribuição dos perfis ao longo da linha de praia foi considerada a curvatura do arco praiial juntamente com a incidência da entrada de ondas.

Para estabelecimento dos pontos de referência estáveis e posterior amarração dos 5 perfis praiais entre o Canal da Barra ao sul (latitude Sul de 27°35'43'') e a Ponta das Aranhas, ao norte (latitude Sul de 27°28'31''), foram colocadas estacas fixas para que dessem confiabilidade de medidas no mesmo ponto a cada monitoramento. As coordenadas referentes à localização dos perfis ao longo do arco praiial, podem ser observadas na Tabela II e Figura 07.

Para localização do ponto inicial dos perfis junto à linha de costa atual foi utilizado GPS (“Global Positioning System”), complementado pelas informações extraídas dos mapas planialtimétricos das folhas Lagoa (MI-2910/1) e Canasvieiras (MI-2895/3), respectivamente IBGE (1979a) e IBGE (1979b), na escala 1:50.000.

Tabela II – Coordenadas geográficas de localização dos perfis na área de estudo.

Perfil	Latitude (S)	Longitude (W)
P1	27°34'24.5''	48°25'24.8''
P2	27°33'08.0''	48°25'43.5''
P3	27°31'21.5''	48°24'59.6''
P4	27°29'42.0''	48°23'49.4''
P5	27°28'55.4''	48°23'01.9''

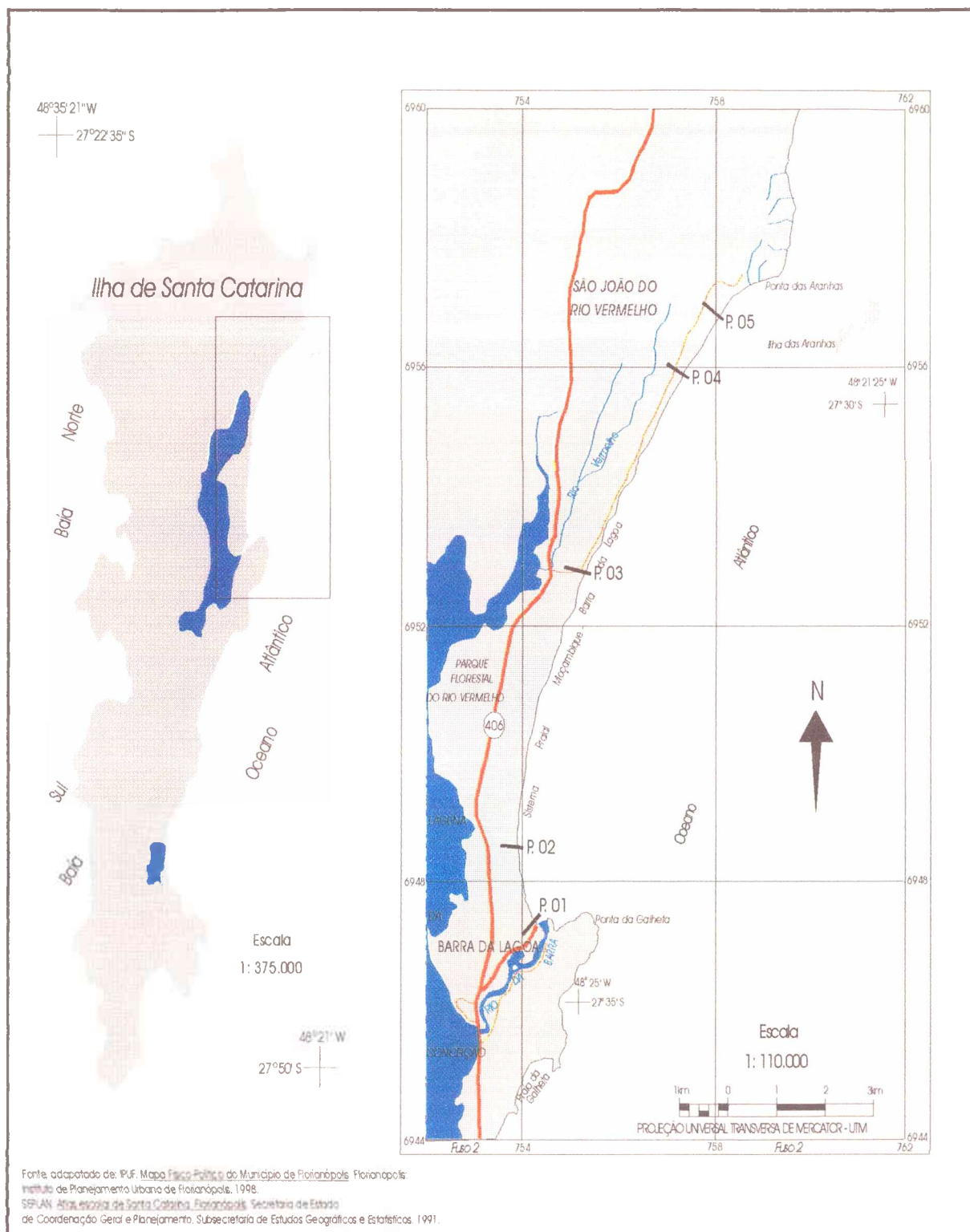


Figura 07 – Localização dos perfis na área de estudo

7.2.2. Monitoramento Praial

Os trabalhos de campo para o estudo da dinâmica atual das praias constaram do monitoramento mensal de 5 perfis topográficos transversais à linha da praia, durante o período de julho de 1997 a julho de 1998.

Foram realizados monitoramentos com periodicidade regular mensal e alguns levantamentos excepcionais, quando da entrada e após a passagem de frentes frias.

Compreenderam o setor praial desde a duna frontal ou embrionária até o estirâncio na altura da linha d'água.

Os perfis foram realizados utilizando-se nível topográfico, mira e trena, segundo método de nível e estadia de BIRKEMEIER (1981), possibilitando a identificação e mapeamento das feições relativas dos depósitos dos setores considerados e suas respectivas cotas altimétricas



Foto 03 – Nivelamento topográfico com a utilização de nível, mira e trena.

7.2.3. Amostragem Superficial

Juntamente a cada um dos perfis, foram coletadas, bimensalmente, amostras superficiais de sedimentos ao longo de quatro setores do perfil praial, compreendendo duna frontal, pós-praia, estirâncio superior e estirâncio inferior. Essas amostras, num total de 118, foram submetidas posteriormente a tratamento em laboratório.

7.2.4. Observações Costeiras

Durante o monitoramento dos perfis de praia, foram coletados ainda dados oceanográficos, como direção e velocidade de deriva litorânea, altura e período de onda na arrebentação, direção de ondulação e direção aproximada de incidência na praia.

As correntes de deriva foram estimadas a partir do lançamento na zona de rebentação de corpos flutuantes (corpos de deriva), observando-se o sentido da corrente e respectiva velocidade. Quanto às medidas de altura de onda na arrebentação, do período de ondulação e ângulo de incidência, foram estimados com método visual, baseado na metodologia descrita por MELO (1993).

7.3. Análises Laboratoriais

As amostras coletadas em campo foram submetidas a análises granulométricas em laboratório.

Inicialmente os sedimentos foram lavados com água destilada para eliminação dos sais solúveis, posteriormente postos a secar em estufa à temperatura de 60°C. Após secagem do material, procedeu-se quarteamento das amostras. Em seguida, as amostras foram pesadas e submetidas à ataque químico com ácido clorídico com concentração de 15%, para eliminação da fração carbonática. Posteriormente a este procedimento efetuou-se nova lavagem e secagem das amostras, nova pesagem e, por fim, peneiramento.

Para análise granulométrica, utilizou-se conjunto de peneiras com intervalo de $\frac{1}{2}$ phi (KRUMBEIN, 1934), de acordo com a classificação de WENTWORTH (1922).

As amostras foram processadas junto ao Laboratório de Sedimentologia do Departamento de Geociências da UFSC.

7.4. Tratamento de Dados

Os dados obtidos nas análises granulométricas foram tratados estatisticamente, utilizando-se fórmulas de FOLK & WARD (1957), através do Programa de Análise Completa - PANCOM (TOLDO JR. & MEDEIROS, 1986), adaptado para a escala de $\frac{1}{2}$ phi.

Para análise comparativa de variação de volume entre os perfis praias durante o período de monitoramento, fez-se uso do programa de computação ISRP (“Interactive Survey Reduction Program”), proposto por BIRKEMEIER (1985), onde distâncias em comum entre dois perfis são comparadas e individualizadas em células de acreção ou erosão, tendo seu volume expresso em m^3/m , correspondendo a uma seção transversal de 1,0m de largura ao longo do perfil. Esta metodologia é utilizada pelo Centro de pesquisas em Engenharia Costeira – CERC, do Corpo de Engenheiros do Exército Americano.

8. RESULTADOS

8.1. Granulometria

8.1.1. Análise Estatística e Distribuição dos Sedimentos nos Setores Longitudinais

Os resultados dos dados estatísticos obtidos das 118 amostras (média, desvio padrão, assimetria e curtose) correspondentes aos valores médios (Tabela III) obtidos das 6 (seis) campanhas de amostragem realizadas (Anexos 1, 2, 3, 4, 5 e 6), sendo apresentado conforme os respectivos setores Sul, Central e Norte, do Sistema Praial Moçambique – Barra da Lagoa.

8.1.1.1. Setor Sul

A média, com valores entre 2.14 e 2.65 *phi*, mostrou-se muito próxima as do Setor Norte. Este setor apresentou percentuais que variaram de areia média (8.32%) a areia fina (91.68%), mostrando uma população de classe granulométrica constituída predominantemente de areia fina.

O desvio padrão mostrou grãos predominantemente muito bem selecionados, com 58% das amostras, distribuindo-se o restante, entre bem selecionados a pobremente selecionados. Os valores médios oscilaram entre 0.35 e 0.59. A assimetria mostrou-se predominantemente negativa, totalizando 62.5% das amostras. Segue-se os sedimentos com assimetria muito negativa (20.8%) e assimetria positiva, 16.7%. Os valores variaram entre -0.40 e -0.10. A curtose apresentou domínio de sedimentos leptocúrticos com 33.3% do total, seguido dos mesocúrticos (20.8%), platicúrticos, 16.7% , muito leptocúrticos, 12.5% e muito platicúrticos, 8.3%. As amostras são unimodais, com valores entre 1.03 e 1.22.

8.1.1.2. Setor Central

A média revelou valores entre 0.71 e 1.99 *phi* apresentando maior variedade de populações granulométricas em termos de percentagens do que outros setores da praia: areia fina (21.43%), areia média (42.87%), areia grossa (30%) e areia muito grossa (5.07%). Observou-se ainda, a presença de grande volume de biodetritos, às vezes na linha de deixa, às vezes no pós-praia, provavelmente resultante dos elevados níveis de eneregia do setor (Foto 04).

Quanto ao desvio padrão, os valores mostraram-se em sua maioria moderadamente selecionados, com 68.57% das amostras, seguiram-se as amostras bem selecionadas, 24.28%, ficando as amostras restantes distribuídas entre pobremente selecionadas e muito bem selecionadas. Os valores oscilaram entre 0.54 e 0.69. Predominaram as amostras simétricas com aproximadamente 80.0% das amostras, com valores entre -0.24 e 0.18. Quanto à curtose, predominam os sedimentos mesocúrticos, com aproximadamente 90.0%, sendo as demais leptocúrticas. Os valores oscilaram 0.93 a 1.41.



Foto 04 – Aspecto da granulometria no Setor Central (Perfil 3), onde observa-se grande abundância de biodetritos.

8.1.1.3. Setor Norte

A média variou de 2.34 a 2.43 ϕ , com sedimentos apresentando as classes areia fina (95.84%) e areia média (4.16%), mostrando uma população constituída predominantemente de areia fina. Uma única amostra apresentou areias de tamanho médio.

O desvio padrão revelou sedimentos predominantemente muito bem selecionados, com 70.8% das amostras. Seguem-se as amostras bem selecionadas com 16.7% e mal selecionadas com 12.5%. Os valores médios oscilaram entre 0.31 e 0.40. As amostras apresentaram valores totalmente simétricos, com 100% das amostras oscilando entre -0.03 e

0.07. Quanto à curtose, as amostras platicúrticas se mostraram predominantes com aproximadamente 75.0% do total. Seguiram-se as amostras mesocúrticas, com 25.0%, tendo os valores variado entre 0.80 e 0.95.

8.1.2. Análise Estatística e Distribuição dos Sedimentos nos Setores Morfológicos.

A análise foi realizada com base nos valores médios (Tabela III) das seis campanhas (Anexos 1, 2, 3, 4, 5 e 6) dos parâmetros estatísticos de 118 amostras, coletadas ao longo do período do monitoramento, nos diferentes setores morfológicos do perfil praiial: duna frontal (A1), pós-praia (A2), estirâncio superior (A3) e estirâncio inferior (A4).

8.1.2.1. Duna Frontal

As 30 (trinta) amostras referentes a este setor apresentaram os seguintes valores para os parâmetros estatísticos:

A média (M_z) com valores granulométricos entre 0.71ϕ no Perfil 2 e 2.34ϕ no Perfil 5, apresentou população sedimentológica que variou entre areia muito grossa (13.35%), areia grossa (20%) (provavelmente acumulações do perfil da paleopraia), areia média (26.7%) e areia fina (40%). Observou-se que o tamanho médio do sedimento aumenta em direção ao Setor Central do sistema, diminuindo em direção aos setores Sul e Norte, sendo que a maior média foi observada na duna frontal do Perfil 3. Enquadram-se as areias deste setor do perfil dentro das classes de areia fina a grossa.

O desvio padrão variou de bem selecionado (Perfil 1), moderadamente selecionado nos perfis 2, 3 e 4, e bem selecionado no Perfil 5. Os valores variaram entre 0.40ϕ no Perfil 5 e 0.66ϕ no Perfil 2. O grau de assimetria oscilou entre -0.24 no Perfil 1 e 0.08 no Perfil 4, sendo predominantemente negativo nos perfis 1 e 2 e aproximadamente simétrico nos perfis 3, 4 e 5. As amostras em relação ao parâmetro estatístico curtose se apresentaram unimodais, sendo classificadas como leptocúrticas nos perfis 1 e 2 e mesocúrticas nos demais, sendo que os valores variaram de 0.95 no Perfil 5 a 1.41 no Perfil 2.

8.1.2.2. Pós-praia

As 30 (trinta) amostras referentes a este setor apresentaram os seguintes valores para os parâmetros estatísticos:

A média, com valores entre 0.96 *phi* no Perfil 4 e 2.58 ϕ no Perfil 1, apresentou população sedimentológica entre areia muito grossa (3.30%), areia grossa (16.70%), areia média (26.7%) e areia fina (53.3%). Os sedimentos mostraram aumento no sentido S-N, perfis 1 a 4, voltando a diminuir no Perfil 5.

O desvio padrão apresentou valores entre 0.37 no Perfil 5 e 0.65 nos perfis 3 e 4, classificados entre bem selecionados e moderadamente selecionados. A assimetria, predominantemente negativa no Perfil 1 e simétrica nos demais perfis, com de valores de -0.19 no Perfil 1 a 0.18 no Perfil 3. A curtose apresentou valores entre 0.80 no Perfil 5 e 1.22 no Perfil 1, predominando os leptocúrticos no Perfil 1, mesocúrtico, perfis 2, 3 e 4 e platicúrticos no Perfil 5.

8.1.2.3. Estirâncio Superior

As 30 (trinta) amostras referentes a este setor apresentaram os seguintes valores para os parâmetros estatísticos:

A média, com valores que variaram de 1.50 *phi* no Perfil 2 a 2.65 *phi* no Perfil 1, apresentou população sedimentológica entre areia grossa (20%), areia média (26.7%) e areia fina (53.3%). Como nos demais setores, apresentou grãos menores nos perfis 1 e 5, e grãos maiores nos perfis 2, 3 e 4. Observou-se, ainda, o mesmo aumento no tamanho médio do grão ao longo dos perfis 1 a 4, no sentido Sul-Norte, diminuindo no Perfil 5.

O desvio padrão apresentou valores entre 0.31 no Perfil 5 e 0.69 no Perfil 3, sendo que o grau de seleção variou de muito bem selecionado no Perfil 5 a moderadamente selecionado nos perfis 2, 3 e 4, sendo bem selecionado no Perfil 1. Apresentou desta forma um melhor selecionamento nos perfis extremos do que nos perfis centrais do sistema praial. A assimetria mostrou-se totalmente simétrica, com valores entre -0.10 no Perfil 1 e 0.06 no Perfil 5. A curtose exibiu valores de 0.81 no Perfil 5 a 1.03 no Perfil 1, variando de platicúrticos a mesocúrticos.

8.1.2.4. Estirâncio Inferior

As 28 (vinte e oito) amostras referentes a este setor apresentaram os seguintes valores para os parâmetros estatísticos:

A média, com valores de 0.78ϕ no Perfil 3 a 2.58ϕ no Perfil 1, apresentou população sedimentológica que variou entre areia muito grossa (3.3%), areia grossa (16.70%), areia média (26.7%) e areia fina (53.3%). Os grãos se mostraram maiores nos perfis centrais e menores nos extremos, concordando com os demais setores dos perfis. A sequência do tamanho dos grãos ao longo do sistema praial mostra uma curva nitidamente côncava, com sedimentos menores nos extremos e maiores em direção aos perfis centrais.

O desvio padrão apresentou valores de 0.34 no Perfil 5 a 0.66 no Perfil 4, sendo muito bem selecionados no Perfil 5 a moderadamente selecionados nos perfis 2, 3 e 4. O parâmetro estatístico assimetria apresentou valores predominantemente para o lado dos negativos, mostrando-se muito negativo no Perfil 1, negativo no Perfil 2 e aproximadamente simétrico nos perfis 3, 4 e 5. Os valores oscilaram entre -0.040 Perfil 1 e 0.07 no Perfil 5. A curtose oscilou entre 0.89 no Perfil 5 (platicúrtica) e 1.33 no Perfil 1 (leptocúrtica), mostrando-se mesocúrtica nos demais perfis.

De modo geral pode-se concluir que os valores dos parâmetros estatísticos concordam com os diferentes níveis de energia ao longo do sistema, sendo que às vezes, podem Ter seus valores alterados em virtude da interferência antrópica e/ou eólica.

As figuras 08a, 08b, 08c, 08d e 08e, apresentam uma correlação parâmetros estatísticos (Mz, Md, Dp, Ski e Kg), através de gráficos, onde são indicados os valores dos mesmos conforme os respectivos setores morfológicos (A1, A2, A3 e A4), bem como em relação aos perfis praias (P1, P2, P3, P4 e P5).

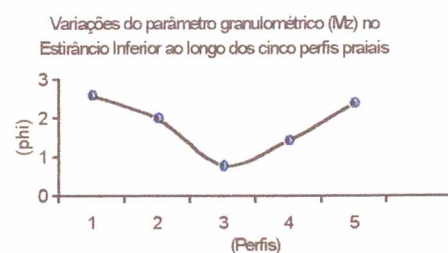
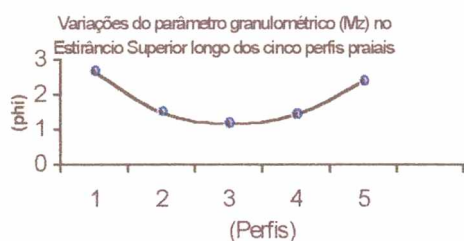
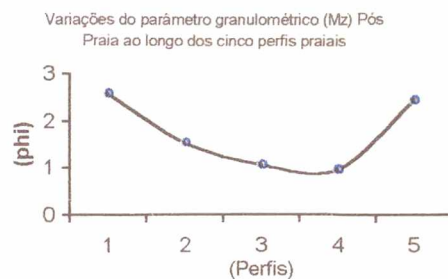
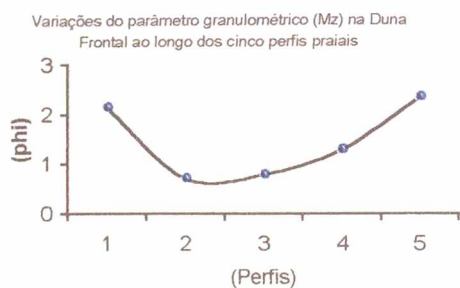


Figura 08a – Correlação do parâmetro estatístico média (M_z), entre os setores morfológicos e entre os perfis praias.

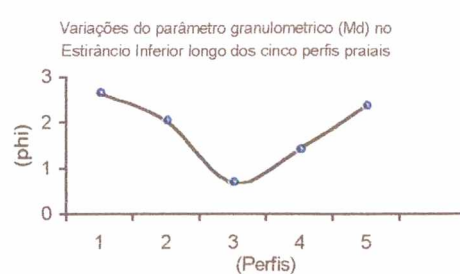
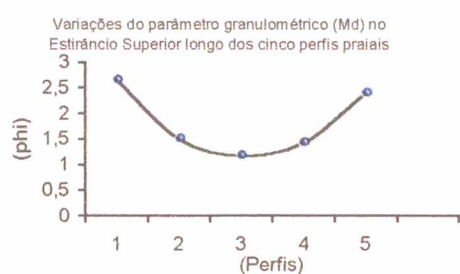
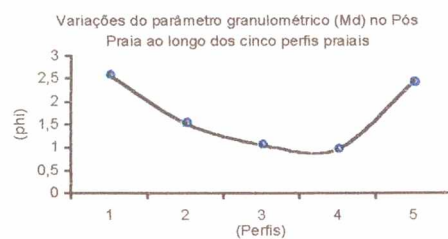
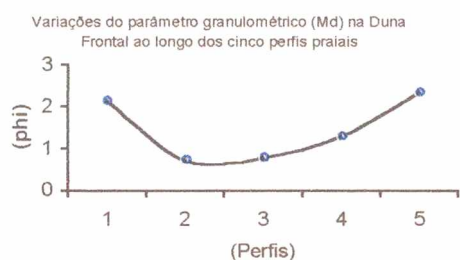


Figura 08b – Correlação do parâmetro estatístico média (M_d), entre os setores morfológicos e entre os perfis praias.

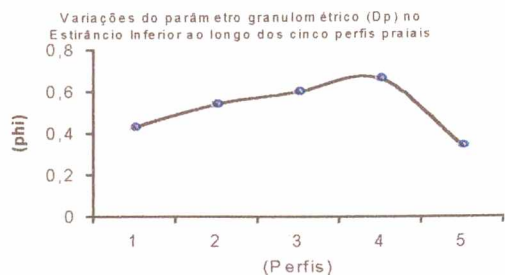
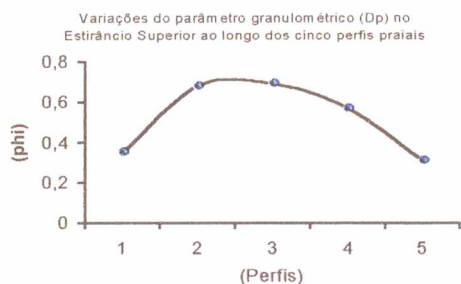
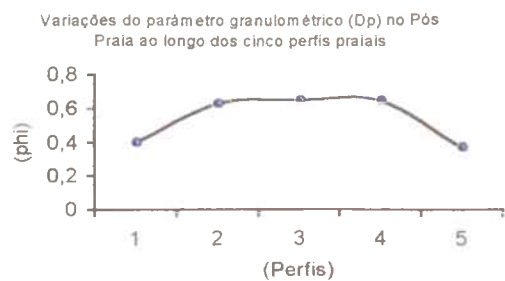
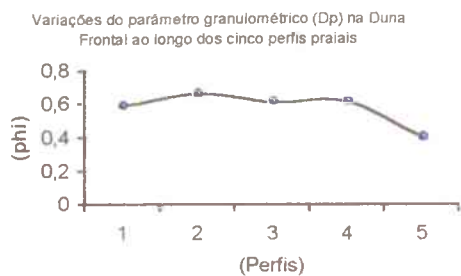


Figura 08c – Correlação do parâmetro estatístico média (D_p), entre os setores morfológicos e entre os perfis praias.

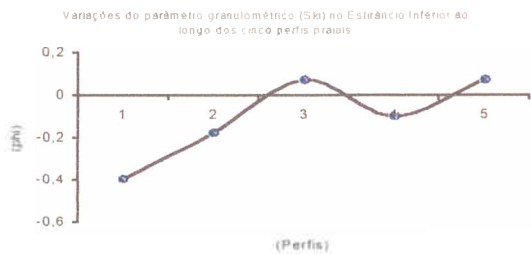
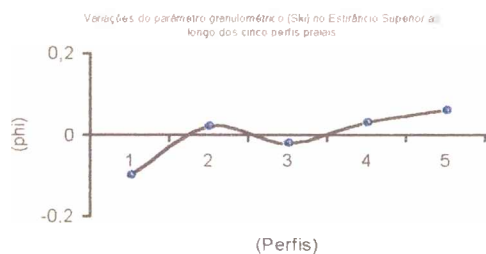
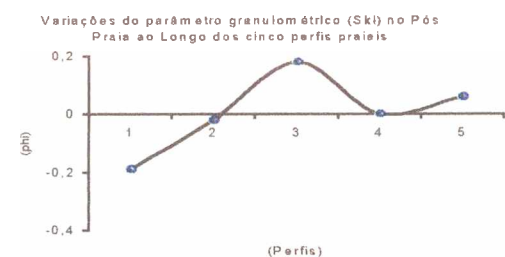
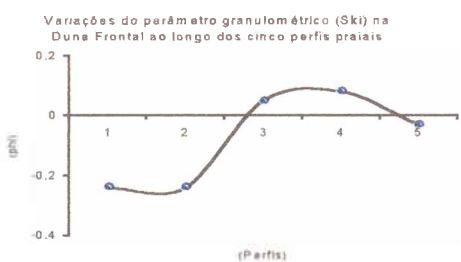


Figura 08d – Correlação do parâmetro estatístico média (S_{ki}), entre os setores morfológicos e entre os perfis praias.

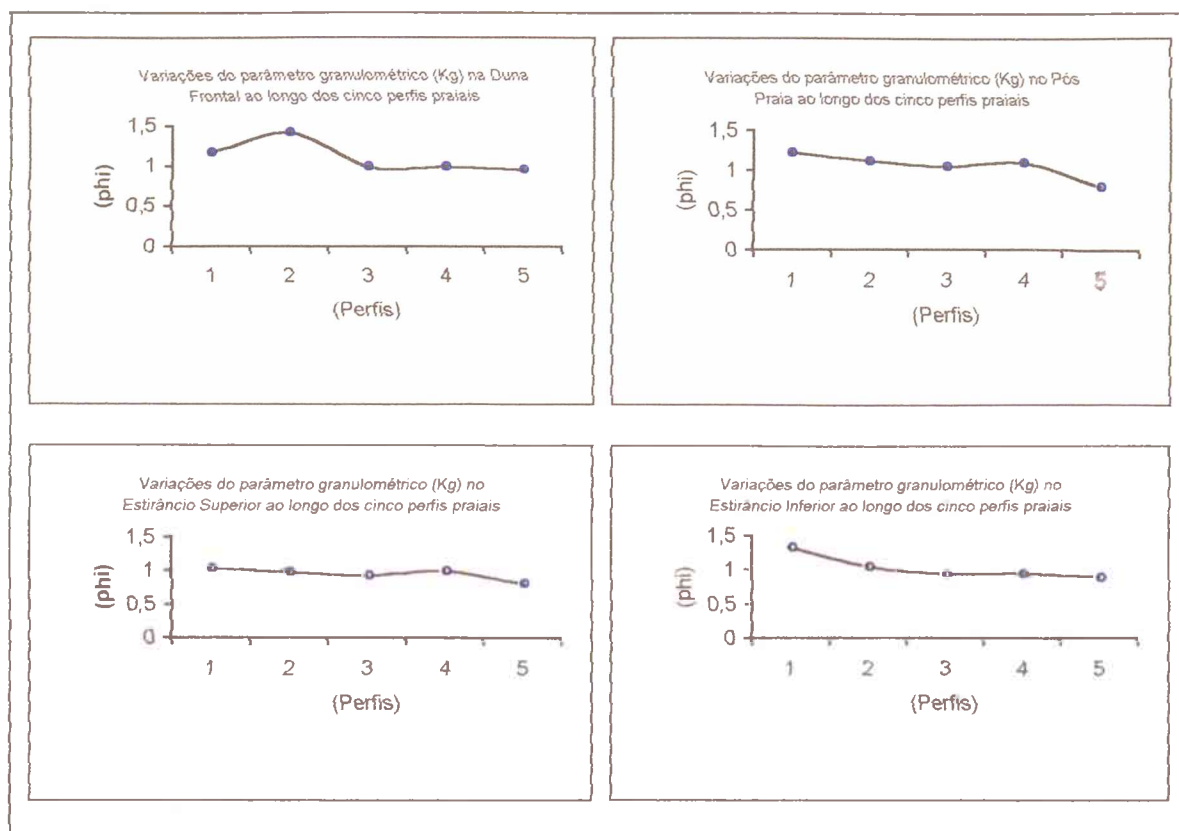


Figura 08e – Correlação do parâmetro estatístico média (Kg) entre os setores morfológicos e entre os perfis praias.

8.1.3. Histogramas

Os histogramas apresentados nas figuras 09a, 09b, 09c, 09d, 09e, 09f, mostram a distribuição do tamanho médio do grão ao longo dos quatro setores morfológicos do perfil praias, bem como ao longo dos cinco perfis do sistema praias. Neles pode ser observado uma *tendência ao aumento do tamanho do grão da duna frontal em direção ao estrâncio inferior, com ligeiras variações. Do mesmo modo, o tamanho aumenta em direção aos perfis centrais do sistema e diminui em direção aos extremos. Ambos os fatores são determinados principalmente pelas diferenças de energia e/ou alterações do nível de energia imposta sobre os diferentes setores e perfis. Quanto as variações que fogem ao padrão, estas podem estar ligadas a interferência antrópica (Perfil 1) e eólica (perfis 2, 3 e 4).*

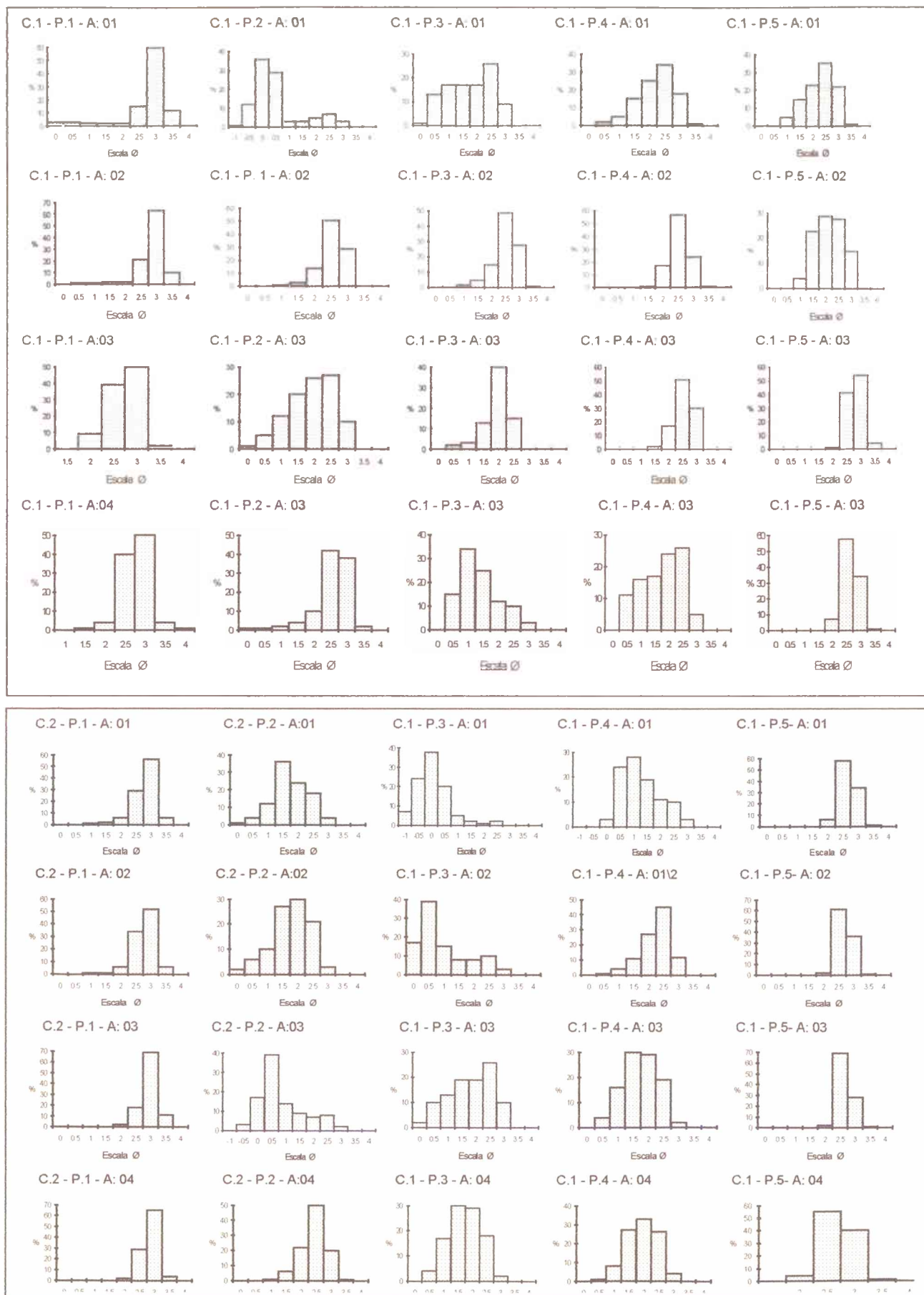


Figura 09 a, b– Histograma de frequência simples, com as respectivas distribuições granulométricas, relativo a campanha 01 (16/07/97) e campanha 04 (17/10/97), respectivamente.

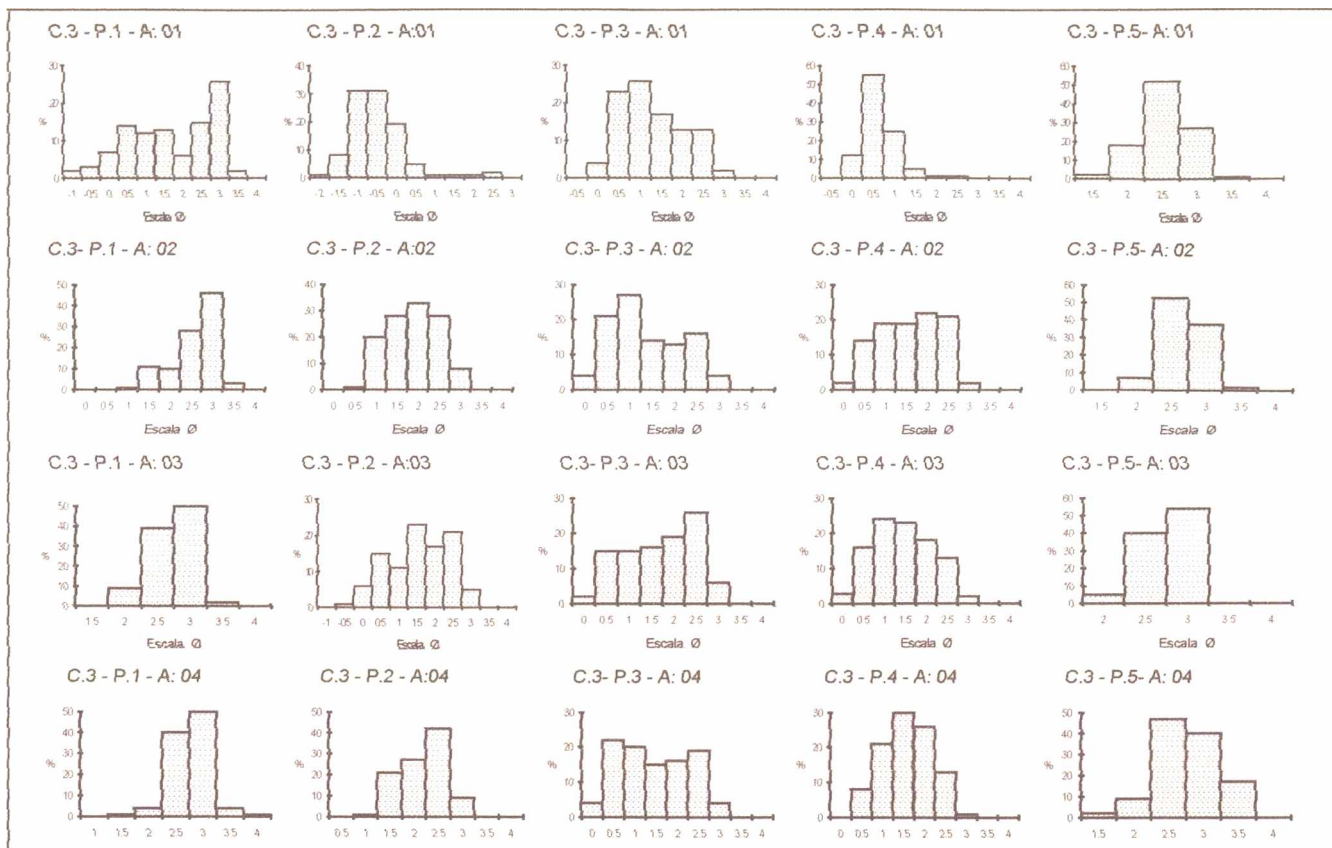


Figura 09 c – Histograma de frequência simples, com as respectivas distribuições granulométricas, relativo a campanha 07 (20/11/97).

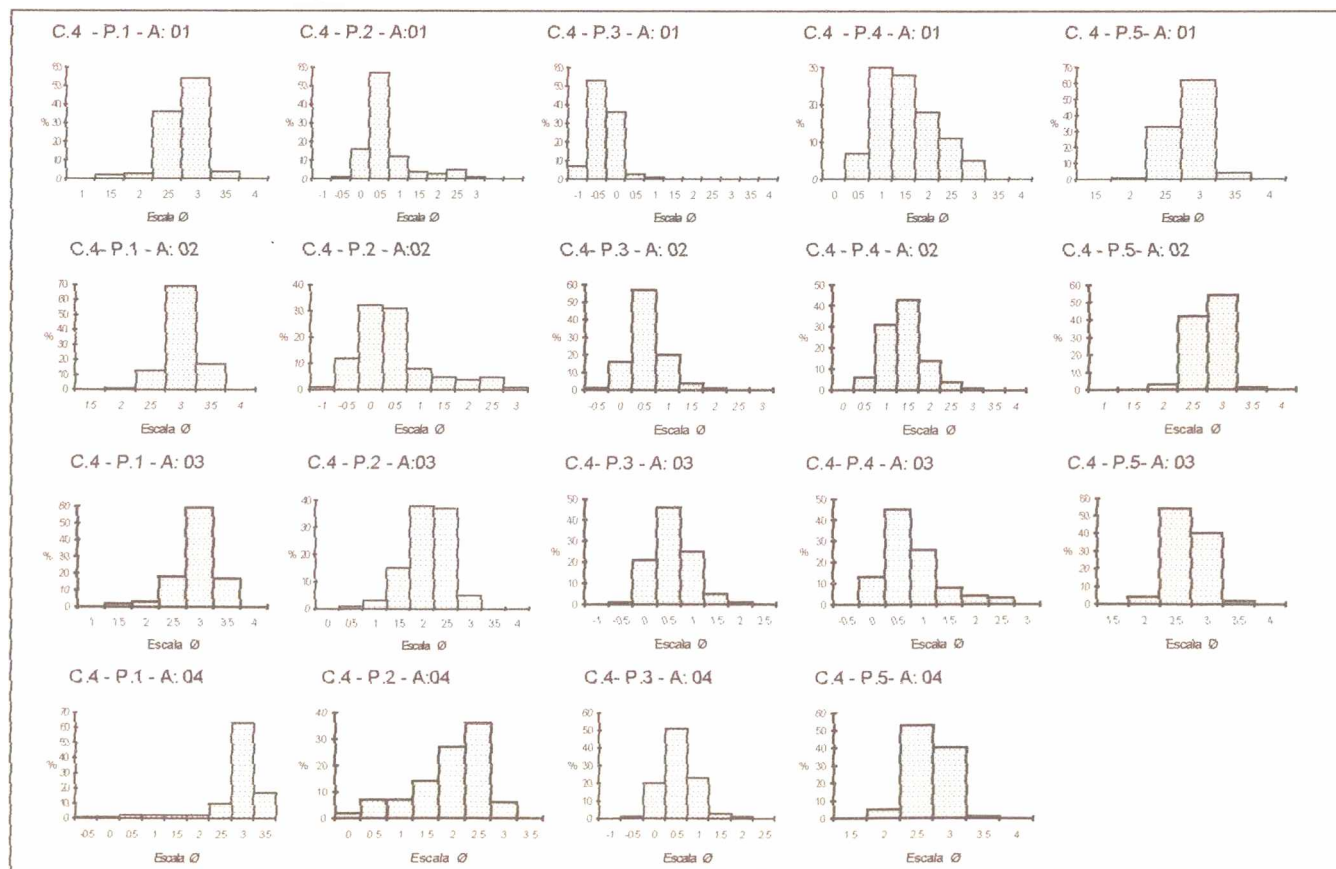


Figura 09 d – Histograma de frequência simples, com as respectivas distribuições granulométricas, relativo a campanha 09 (20/01/98).

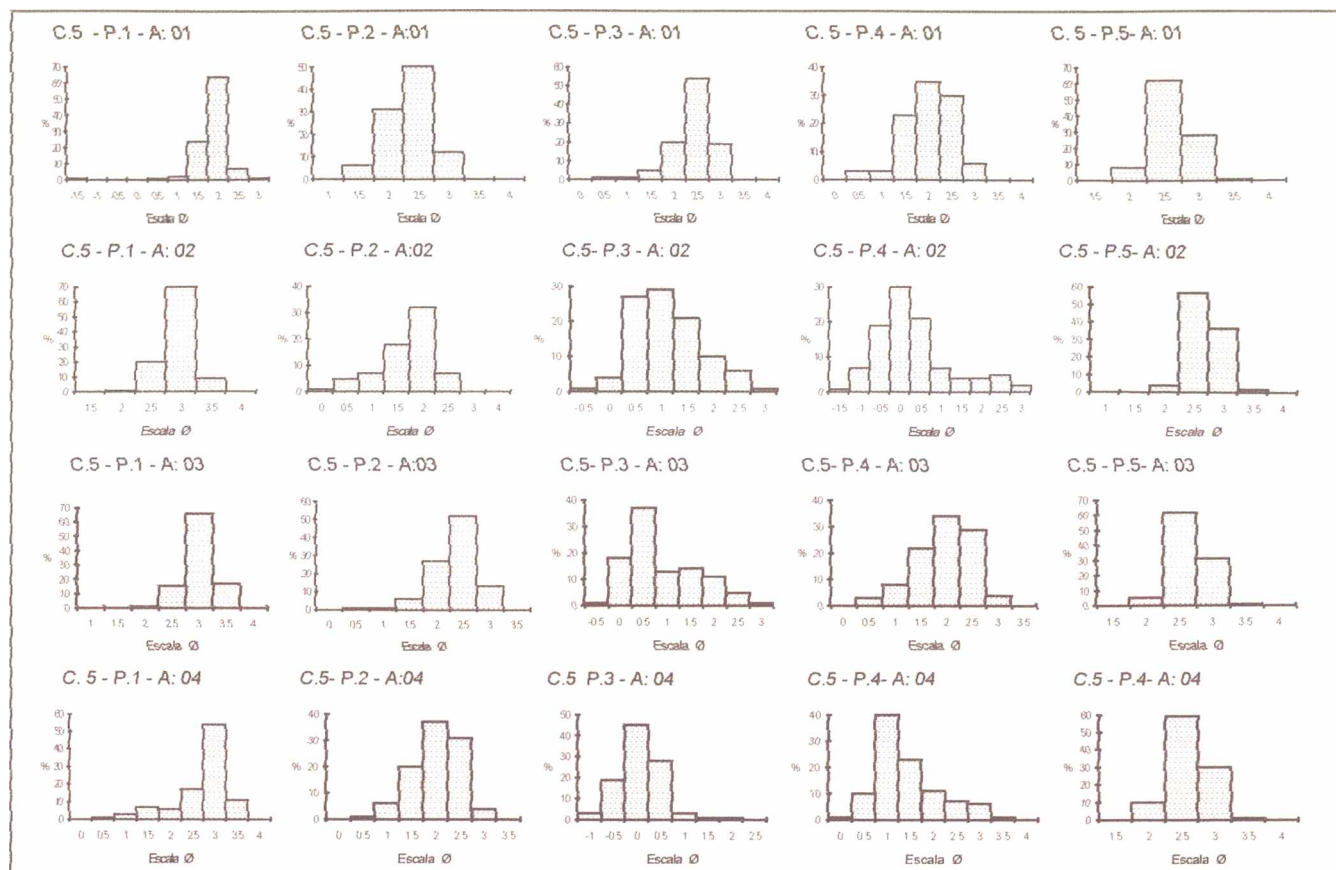


Figura 09 e – Histograma de frequência simples com as respectivas distribuições granulométricas, relativo a campanha 12 (09/04/98).

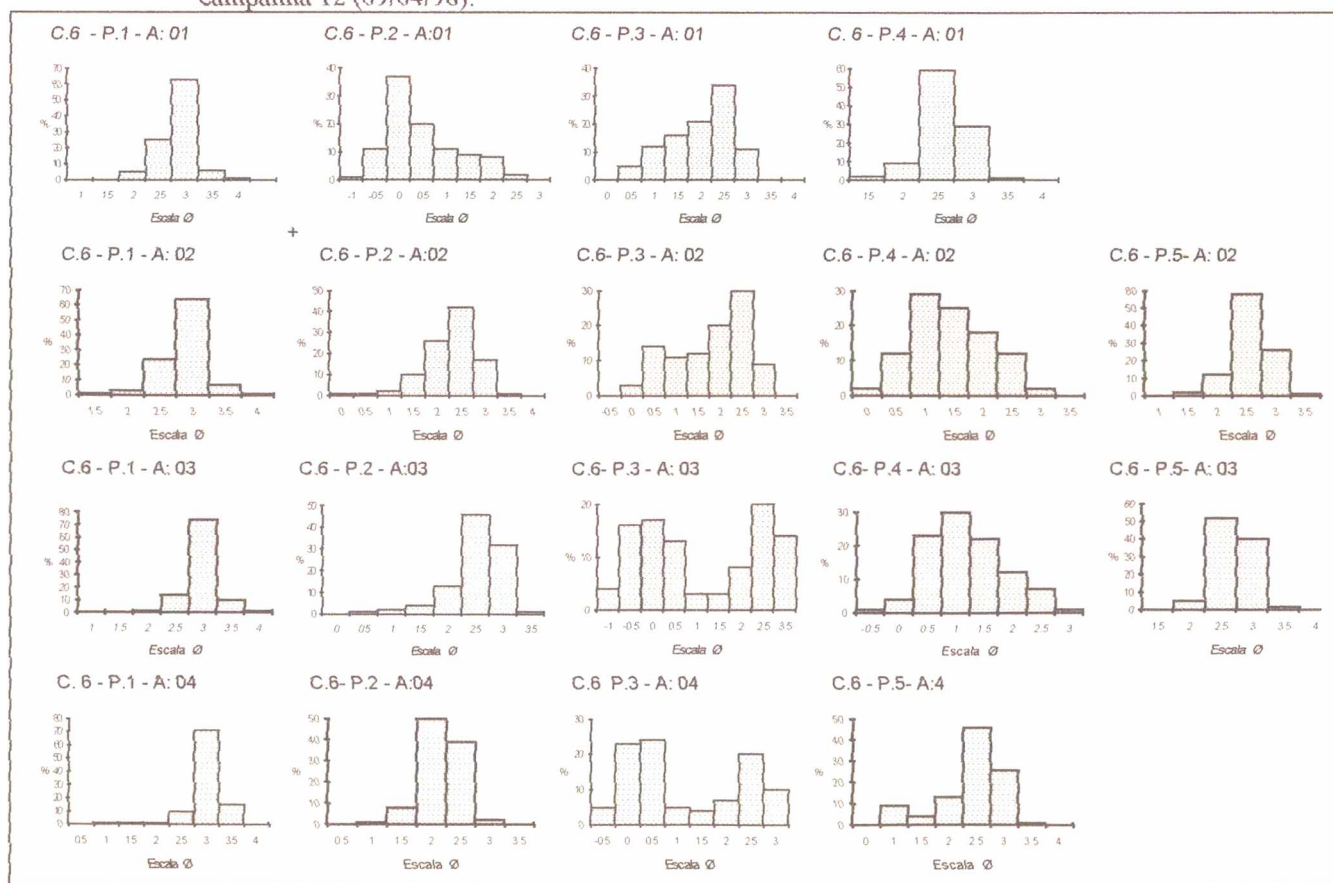


Figura 09 f – Histograma de frequência simples com as respectivas distribuições granulométricas relativo a campanha 15 (15/06/98).

8.1.4. Distribuição Textural dos Sedimentos

As texturas sedimentares nos diferentes setores do Sistema Praial Moçambique - Barra da Lagoa tiveram como base o diagrama triangular de SHEPARD (1954), apresentado na Figura 10.

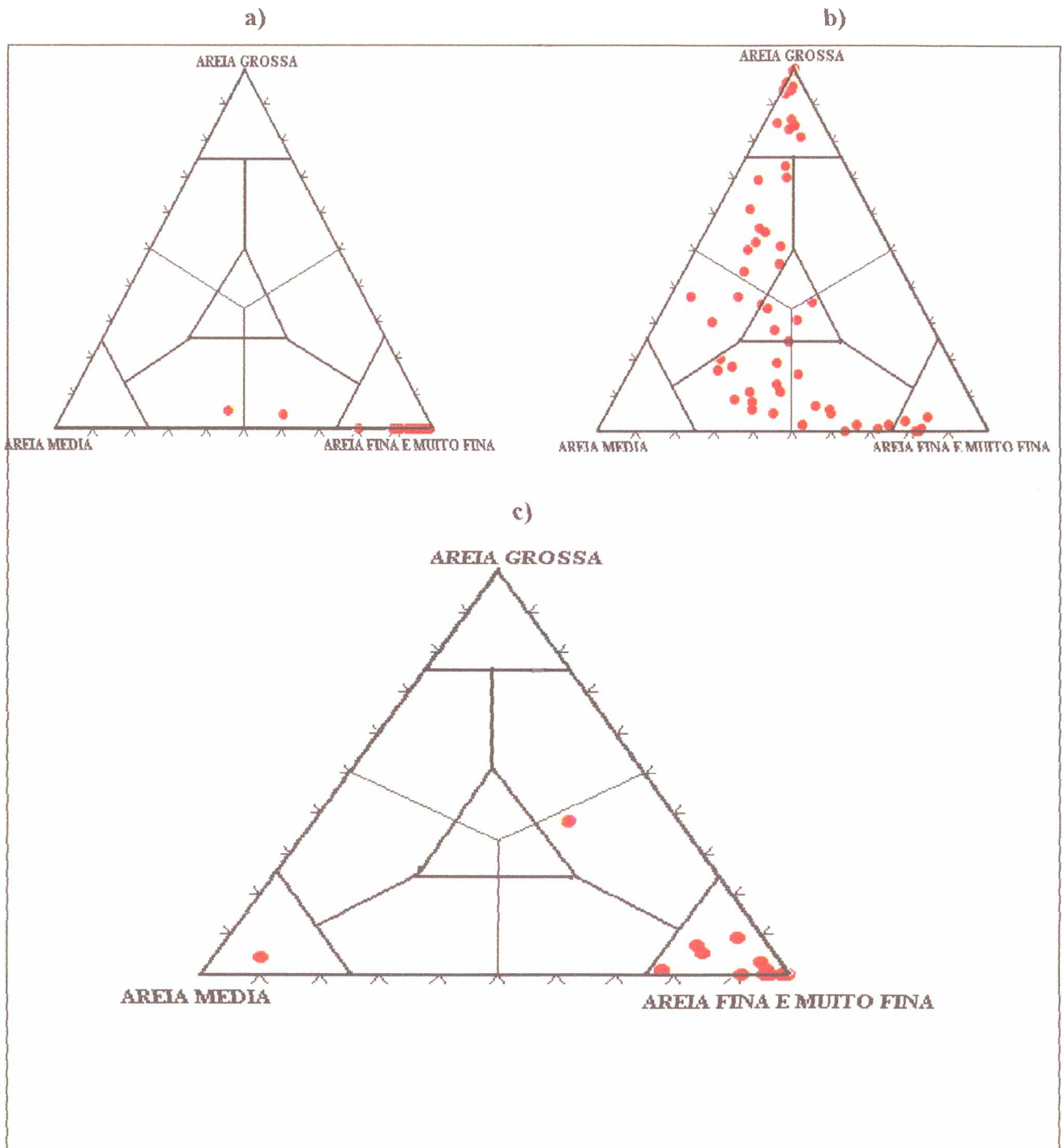


Figura 10 - Representação da variação faciológica dos setores Sul (a), Central (b) e Norte (c) do Sistema Praial Moçambique - Barra da Lagoa, de acordo com o diagrama triangular de SHEPARD (1954).

A partir dos dados resultantes dos três setores, representados na Tabela III e de acordo com sua disposição no Diagrama de Shepard, foram identificadas distintas fácies arenosas, assim distribuídas, segundo as figuras 10a, 10b, 10c: no Setor Sul (Figura 10a), três fácies: (a) areia fina/muito fina, (b) areia fina/muito fina à grossa e (c) areia média; no Setor Central (Figura 10b), oito fácies: (a) areia grossa, (b) areia grossa a areia média, (c) areia média a areia grossa, (d) areia média à areia fina/muito fina, (e) areia fina/muito fina, (f) areia fina/muito fina à areia média, (g) areia grossa - areia média - areia fina/muito fina, (h) areia fina/muito fina, areia média, areia grossa; no Setor Norte (Figura 10c), duas fácies: (a) areia média à areia fina/muito fina, (b) areia fina/muito fina. As diferentes fácies arenosas apresentam predomínio de grãos quartzosos, concentrações esporádicas de minerais pesados e opacos, além da presença freqüente de biodetritos de constituição predominantemente carbonática.

Tabela III - Valores dos parâmetros estatísticos apresentados pelos diferentes setores do Sistema Praial Moçambique - Barra da Lagoa.

Setor Sul	Areia Grossa %	Areia Média %	Areia Fina e Muito Fina %	Mz	Md	Dp	Ski	Kg
P1 - A1	10	27	63	2.14	2.20	0.59	-0.24	1.16
P1 - A2	1	7	92	2.58	2.64	0.40	-0.19	1.22
P1 - A3	1	4	95	2.65	2.67	0.35	-0.10	1.03
P1 - A4	3	6	91	2.58	2.65	0.43	-0.40	1.33
Setor Central								
P2 - A1	56	23	21	0.71	0.61	0.66	-0.24	1.41
P2 - A2	23	36	41	1.53	1.51	0.63	-0.02	1.11
	32	38	30	1.50	1.49	0.68	0.02	0.97
P2 - A4	6	38	56	1.99	2.04	0.54	-0.18	1.05
P3 - A1	56	19	25	0.78	0.77	0.61	0.05	0.99
P3 - A2	56	20	24	1.06	0.95	0.65	0.18	1.05
P3 - A3	49	29	22	1.18	1.20	0.69	-0.02	0.93
P3 - A4	62	26	12	0.78	2.04	0.60	0.07	0.94
P4 - A1	40	37	23	1.29	1.26	0.61	0.08	0.99
P4 - A2	33	32	35	0.96	1.36	0.65	0.00	1.10
P4 - A3	32	37	31	1.43	1.41	0.57	0.03	0.99
P4 - A4	30	48	22	1.42	1.40	0.66	-0.10	0.95
Setor Norte								
P5 - A1	1	74	25	2.34	2.34	0.40	-0.03	0.95
P5 - A2	1	13	86	2.43	2.32	0.37	0.06	0.80
P5 - A3	0	3	97	2.39	2.44	0.31	0.06	0.81
P5 - A4	0	38	62	2.37	2.38	0.34	0.07	0.89

Legenda:

A1 - Estirâncio Inferior
A3 - Pós-praia

Mz - Mediana
Dp - Desvio padrão

A2 - Estirâncio Superior
A4 - Duna frontal

Md - Média
Ski - Assimetria

8.2. Morfologia e Morfodinâmica

8.2.1. Largura e Declividade

As larguras e declividades da praia observadas durante o período de amostragem e obtidas na altura da linha d'água e no estirâncio respectivamente, apresentaram os seguintes valores, conforme descritos na Tabela IV.

Durante o monitoramento observou-se grande variação tanto na largura como na declividade da praia, evidenciando, deste modo, sucessivas alterações morfológicas da linha de costa, em decorrência da alteração do nível de energia da dinâmica oceanográfica atuante sobre a mesma.

Tabela IV - Larguras (m) e declividades (°) dos perfis praias.

Perfil	Largura máxima	Largura Mínima	Largura Média	Declividade Máxima	Declividade mínima	Declividade média
P1	54,00	23,00	32,20	7,2	4,5	5,7
P2	62,00	26,00	36,00	12,8	6,9	8,3
P3	46,00	18,00	33,00	13,9	7,1	9,0
P4	42,00	06,00	24,10	16,8	6,4	9,8
P5	60,00	18,00	44,90	7,1	3,9	5,0

Em relação à largura, as maiores variações ocorreram no Perfil 5, onde a linha de costa atingiu uma diferença de 42m, aspecto este possivelmente associado à menor declividade da praia, que desta forma, torna-a mais suscetível à amplitude da maré e, conseqüentemente, a ação do espraiamento. A segunda maior variação ocorreu no Perfil 4, com 38m. Este, provavelmente em virtude dos períodos acumulativos e erosivos aos quais são submetidos o perfil, que por vezes, chega a perder quase que por total a praia. Os perfis 1 e 2 tiveram variações que não ficaram muito distantes dos perfis acima descritos, totalizando 31 e 36m respectivamente.

O Perfil 3 é o que apresentou menor variação, num total de apenas 13m, aspecto este que talvez seja explicado pela localização central deste em relação ao arco praias, o que justificaria o maior volume de sedimentos neste trecho, possivelmente trazidos tanto pelas correntes de sul como de norte do sistema.

Quanto à declividade, pôde-se definir dois componentes distintos, sendo um de baixa declividade, correspondendo aos setores Sul e Norte do sistema, com valores médios de 5,70 e 5,00m respectivamente; e um de média declividade, perfis 2, 3 e 4, com valores de 8,30, 9,00 e 9,80m, respectivamente.

A maior amplitude de declividade ocorreu no Perfil 4, com valor de 10,40m, enquanto os de menor, nos perfis 5 e 1, atingiram 2,20m e 2,70m, respectivamente. Os perfis 2 e 3, alcançaram valores intermediários de 5,90 e 6,90m, respectivamente.

8.2.2. Morfodinâmica dos Perfis Praiais

8.2.2.1. Perfil 1

Durante o período de monitoramento o Perfil 1 apresentou feições morfométricas bastante variadas (Foto 05), apesar de pequenas, não apresentando registros similares em nenhuma das observações (Figura 11). O perfil compreendido como perfil de acresção corresponde ao nivelamento realizado em 24/07/97, durante a campanha 02, justamente durante o período do ano em que costuma haver uma elevação do nível de energia das ondulações que atingem nossa costa. Já o perfil de inverno ocorreu durante a campanha de número 06, realizada em 08/11/97, em meados de outono (Figura 12).

Os demais nivelamentos oscilaram entre acumulativos e erosivos, não apresentando uma variação, a princípio, relacionada com as variação do nível de energia ao longo das estações, mas possivelmente ligadas às variações excepcionais na energia das ondas causadas pela atuação de tempestades ou pela passagem de frentes frias.

O nivelamento efetuado durante a campanha de número 10, realizada em 17/02/98, que apresentou sucessivas cavas e cristas, muito características dos perfis de erosão e, que de modo geral, foram mais comuns nos perfis 2, 3 e 4, relativos ao Setor Central do sistema, justifica-se neste caso, por estar associado à passagem de uma ressaca dois dias antes do monitoramento.

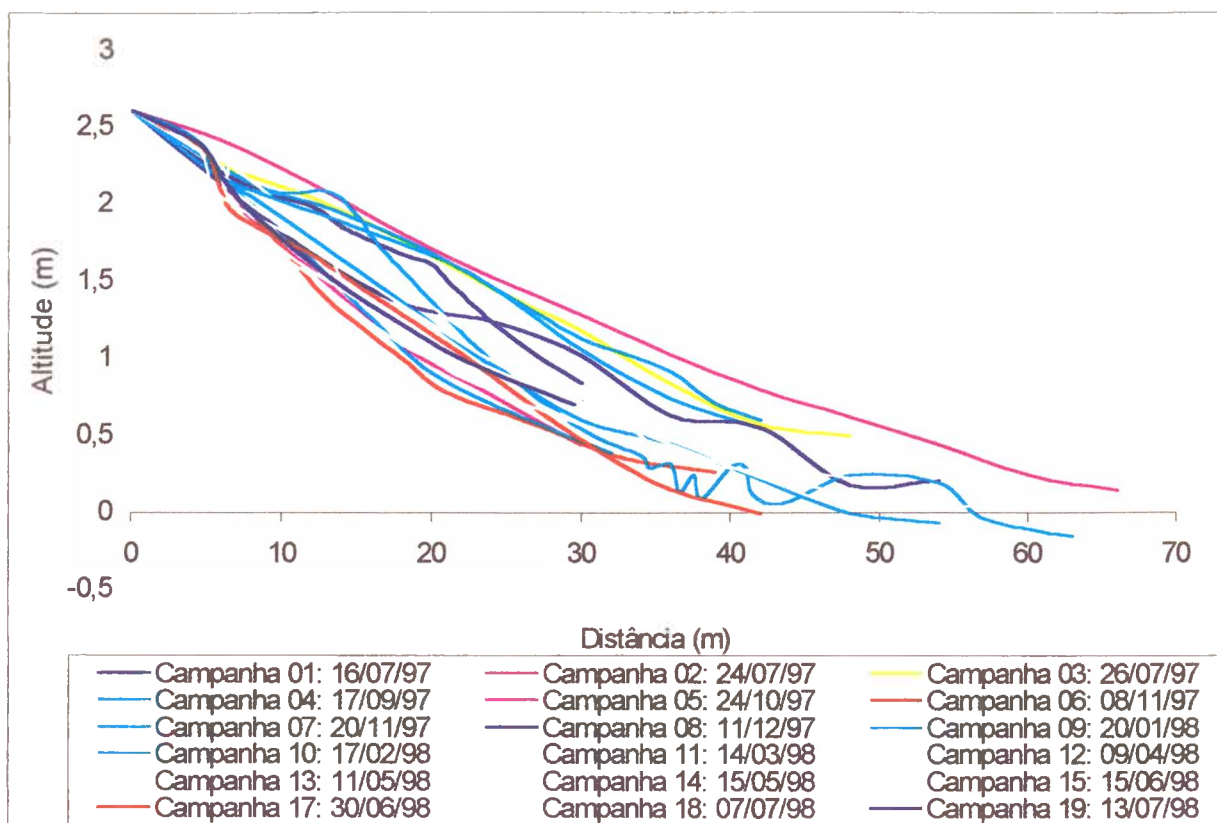


Figura 11 – Variação morfológica praial do Perfil 1.

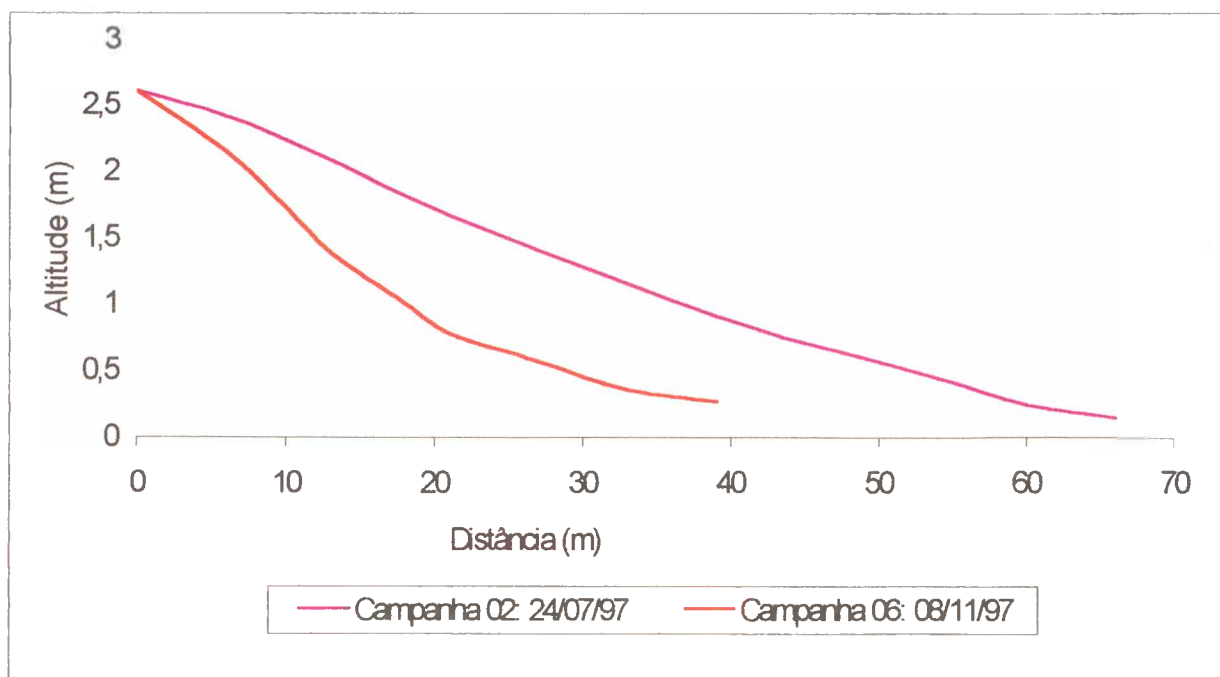


Figura 12 – Representação morfológica de maior erosão e maior acumulação no Perfil 1.



Foto 05 – Vista perpendicular do Perfil 1.

8.2.2.2. Perfil 2

A Figura 13 mostra a variação do Perfil 2 (Foto 06), onde podemos observar que não há uma seqüência temporal quanto a evolução morfológica do mesmo, não estando desta forma, sujeito a um período acrescivo ou erosivo seqüencial, mas às oscilações impostas pela dinâmica oceanográfica, que é alterada por episódios esporádicos de ressacas ou quando da passagem dos sistemas frontais.

A Figura 14 apresenta os perfis de acreção e de erosão, que ocorreram respectivamente durante os monitoramentos de 09/04/98 e 07/07/98, onde se pode observar que apesar da diminuição do volume de sedimentos, o perfil não apresenta concavidade em sua feição. Chama atenção o fato de que ambos os perfis, de acreção e erosão, ocorreram muito próximos um do outro, com uma diferença de apenas três meses.

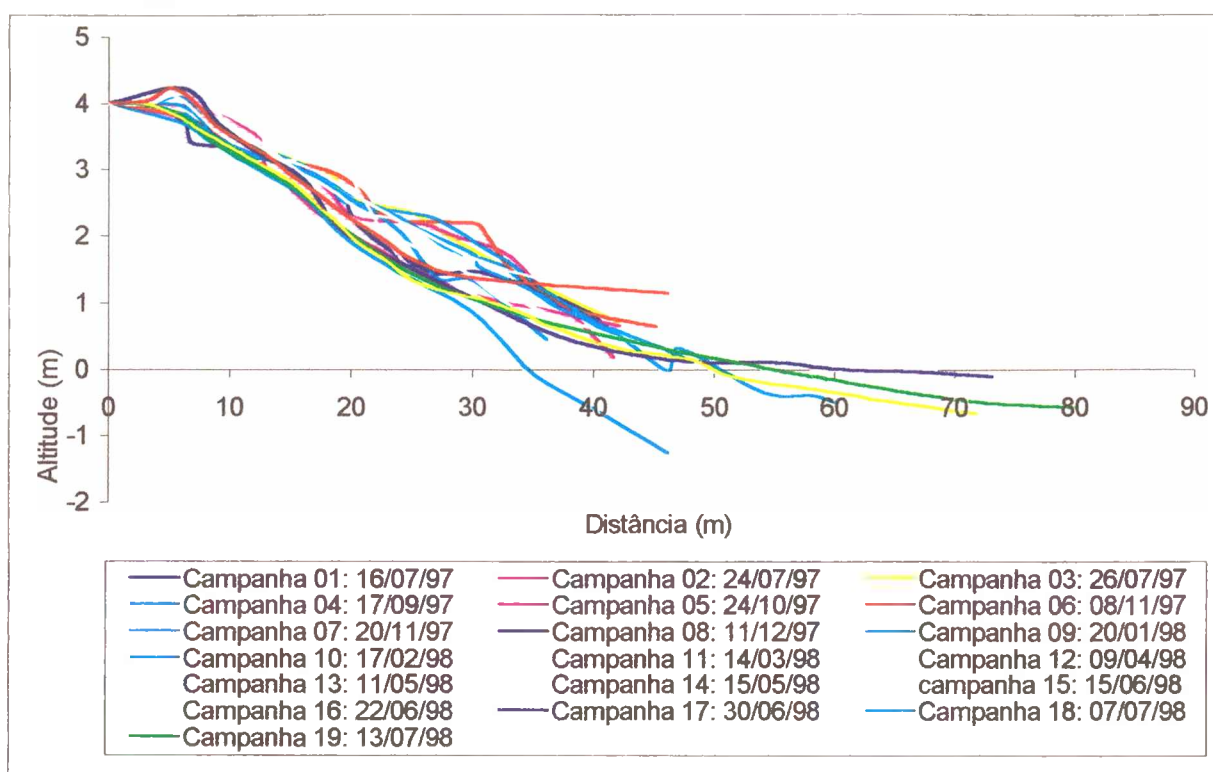


Figura 13 - Variação morfológica do Perfil 2

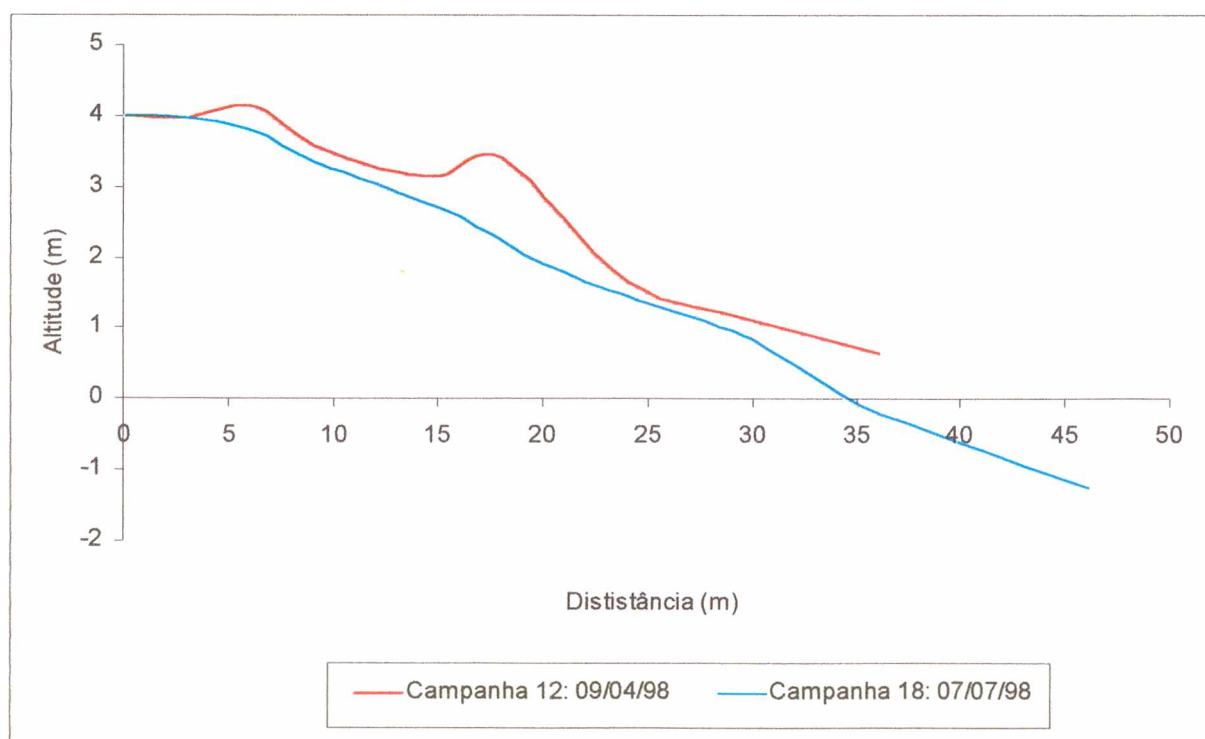


Figura 14 – Representação morfológica de maior erosão e de maior acumulação no Perfil 2.



Foto 06 – Vista perpendicular do Perfil 2 tomada da duna frontal.

8.2.2.3. Perfil 3

O Perfil 3 (Foto 07) caracteriza-se por apresentar variações mais irregulares em termos de volume de sedimentos durante o período de monitoramento, como pode ser visto na Figura 15, onde se observa grandes mudanças no pacote sedimentar do perfil, possivelmente associadas à maior declividade deste trecho da praia. Como nos demais perfis, as variações não obedecem a uma seqüência evolutiva, seja acresciva ou erosiva, no volume de sedimentos do perfil praial (Figura 16), pelas mesmas causas citadas anteriormente, ou seja, ocorrência de ressacas e passagens de frentes frias. O perfil de acresção foi observado durante o monitoramento de número 13, realizado em 11/05/98, enquanto que o perfil de erosão ocorreu na campanha 02, efetuado em 24/07/97. Apesar do período que os separa, deve-se observar que ambos ocorreram muito próximos, ou seja, meados de outono e início do inverno.



Foto 07 – Vista longitudinal do Perfil 3

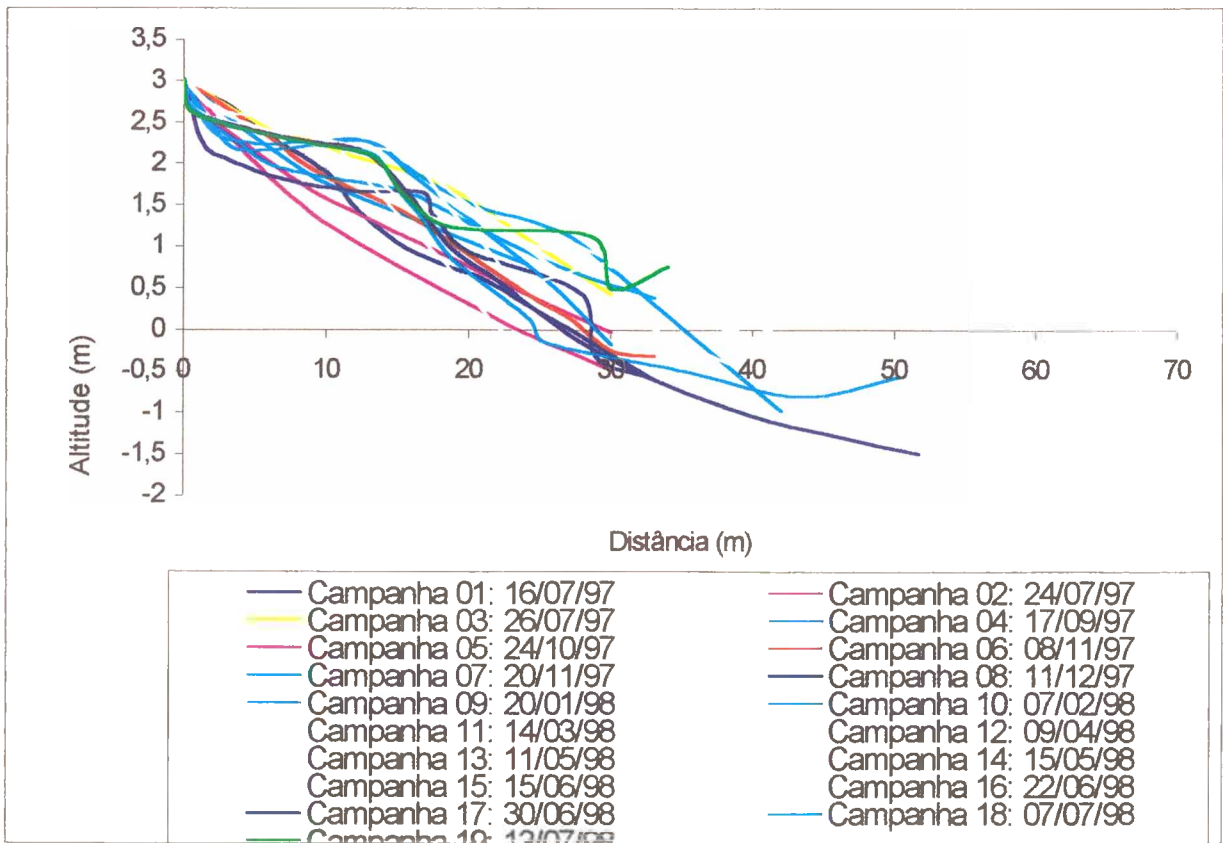


Figura 15 – Variação morfológica praial do Perfil 3

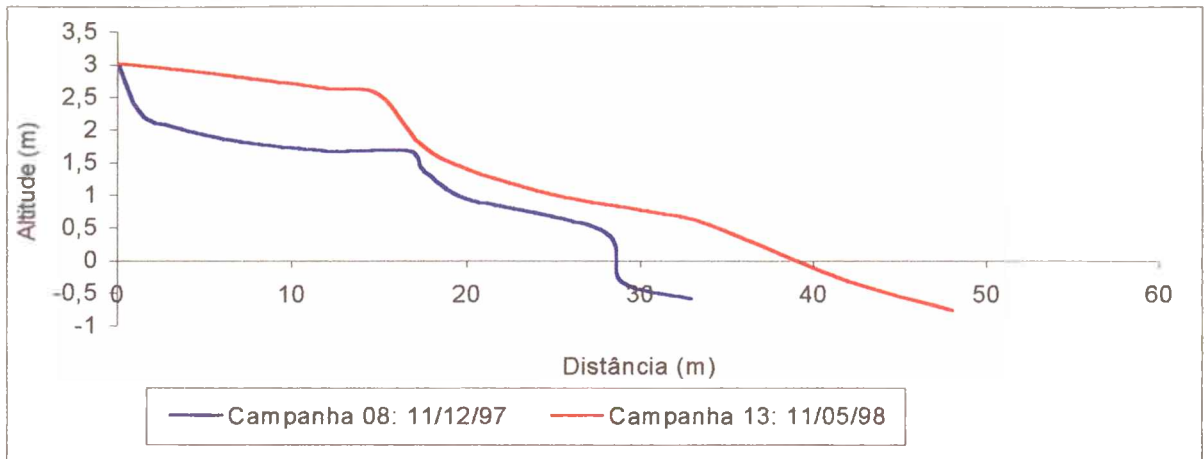


Figura 16 – Representação morfológica de maior erosão e de maior acumulação no Perfil 3.

8.2.2.4. Perfil 4

O Perfil 4 (Foto 08) caracteriza por sua reflectividade, o trecho onde a energia da arrebentação no espraiamento é a mais elevada de todo o sistema, estando sua linha de arrebentação muito mais próxima da praia do que nos demais perfis, provocando um processo erosivo localizado.

O monitoramento mostrou, de modo geral, a mesma variação dos demais perfis (Figura 17), excluindo-se, é claro, a marcante escarpa situada na duna frontal (Foto 09) gerada pelo “runup”, devido ao fato de o pós-praia ser muito estreito e, às vezes ausente.

No início do monitoramento (campanha 01), a rampa da escarpa situava-se a uma distância de 15,3m do marco zero, tendo recuado após 15 campanhas para 8,1m, totalizando 7,2m de recuo contínuo em 12 meses, como pode ser observado na Tabela.V.

Ressalta-se, ainda, que após o término do monitoramento inerente a este trabalho, foram realizados alguns monitoramentos para acompanhar a evolução da escarpa, o último em 20/03/99, constatando-se a continuidade do processo de recuo da mesma, tendo atingido então, 9,2m. Como nos demais perfis, também não apresentou períodos acrescivos e erosivos ligados a uma seqüência evolutiva sazonal, ou seja, uma evolução em direção a um perfil de inverno ou de verão, acompanhando assim, a oscilação energética destas estações.

No início do monitoramento (campanha 01), a rampa da escarpa situava-se a uma distância de 15,3m do marco zero, tendo recuado após 15 campanhas para 8,1m, totalizando 7,2m de recuo contínuo em 12 meses, como pode ser observado na Tabela.V.

Ressalta-se, ainda, que após o término do monitoramento inerente a este trabalho, foram realizados alguns monitoramentos para acompanhar a evolução da escarpa, o último em 20/03/99, constatando-se a continuidade do processo de recuo da mesma, tendo atingido então, 9,2m. Como nos demais perfis, também não apresentou períodos acrescivos e erosivos ligados a uma seqüência evolutiva sazonal, ou seja, uma evolução em direção a um perfil de inverno ou de verão, acompanhando assim, a oscilação energética destas estações.

O perfil mais acrescivo ocorreu durante o monitoramento de número 17, em 30 de junho de 1998, e o perfil mais erosivo, de número 1, realizado em 16 de julho de 1997, como pode ser visto na Figura 18.

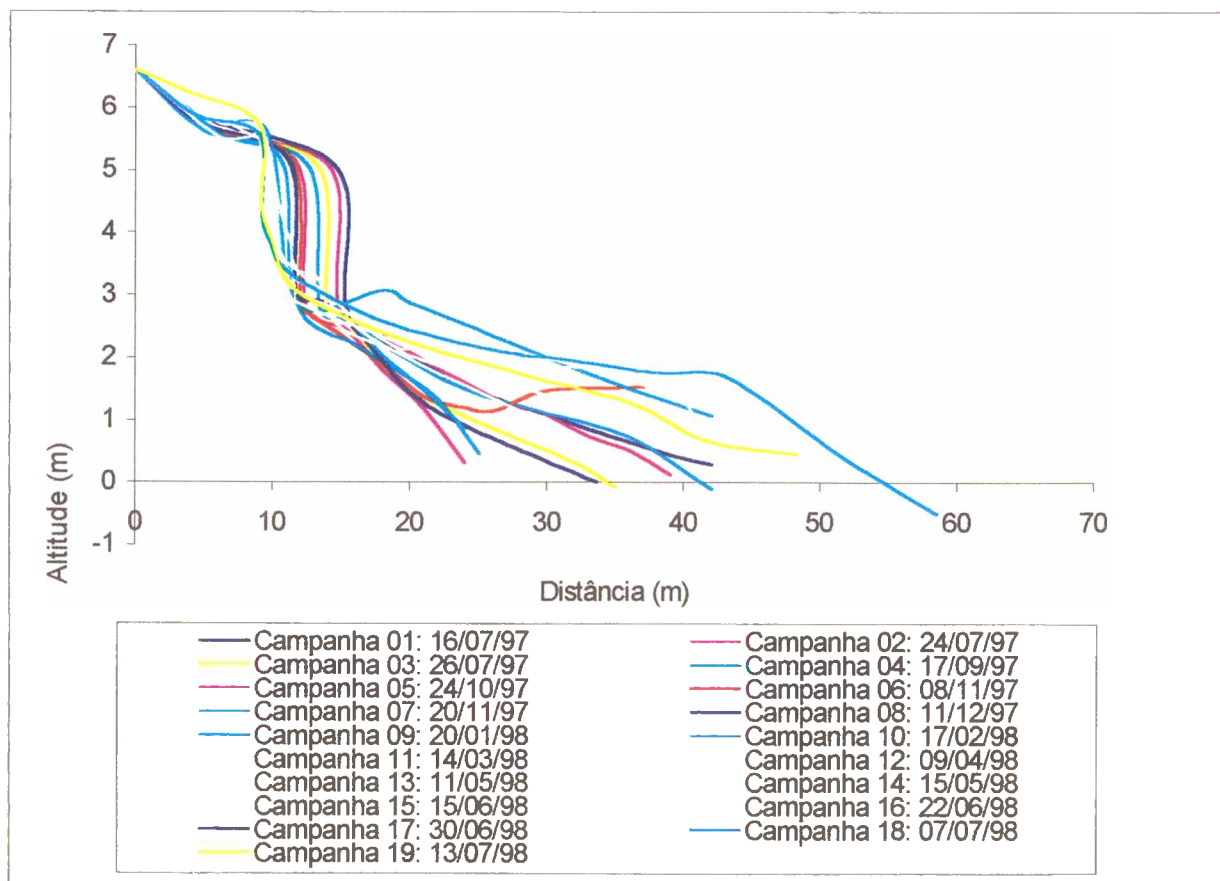


Figura 17 – Variação morfológica praial do Perfil 4.



Foto 08 – Vista frontal da falésia de abrasão marinha junto ao Perfil 4.

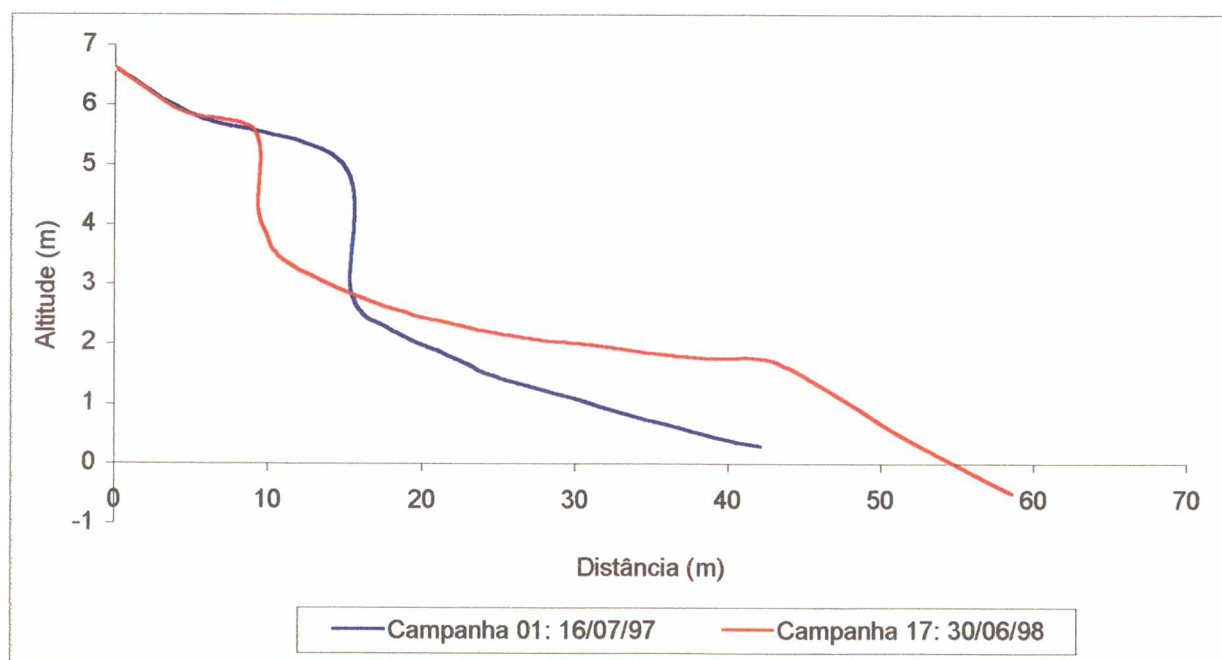


Figura 18 – Representação morfológica de maior erosão e de maior acumulação do Perfil 4.



Foto 09 – Falésia de abrasão marinha no centro-norte (Setor Central) da Praia de Moçambique, esculpida nos depósitos marinhos e eólicos holocênicos do Perfil 4.

Tabela V - Distâncias (m) e recuos (m) do Perfil 4, relativo aos monitoramentos realizados.

Campanha	Distância	Recuo Parcial	Recuo total
01	15,3	0,0	0,0
02	14,8	0,5	0,5
03	14,0	0,8	1,3
04	13,4	0,6	1,9
05	12,4	1,0	2,9
06	12,0	0,4	3,3
07	11,8	0,2	3,5
08	11,7	0,1	3,6
09	11,2	0,5	4,1
10	11,0	0,2	4,3
11	10,6	0,4	4,7
12	10,5	0,1	4,8
13	9,4	1,1	5,9
14	9,2	0,2	6,1
15	9,0	0,2	6,3
16	8,8	0,2	6,5
17	8,6	0,2	6,7
18	8,3	0,3	7,0
19	8,1	0,2	7,2

8.2.2.5. Perfil 5

A primeira característica que chama a atenção no Perfil 5 (Foto 10) é sua baixa declividade, a menor do sistema, aspecto este associado possivelmente ao fato de ser o trecho mais largo da praia e principalmente por apresentar granulometria mais fina.

O Perfil caracteriza-se ainda, por apresentar maior aporte perpendicular de sedimentos, propiciando assim, perfis com maior extensão perpendicular.

A variabilidade como nos demais perfis, esteve sob influência das mudanças dos níveis de energia hidrodinâmica causadas por ressacas ou pela passagem de sistemas frontais, desse modo seguindo a mesma característica da não sazonalidade (Figura 19).

É o perfil menos côncavo de todo o sistema, o mais extenso, apresentando um comportamento intermediário, mas que não apresentou profundas alterações no perfil praiar, como pode ser observado na Figura 20, exceção ao monitoramento de número 14, realizado em 15 de maio de 1998, o mais côncavo do perfil e o único com diferenças significativas em relação aos demais. O perfil mais acrescivo ocorreu durante o monitoramento de número 03, realizado em 26 de julho de 1997.

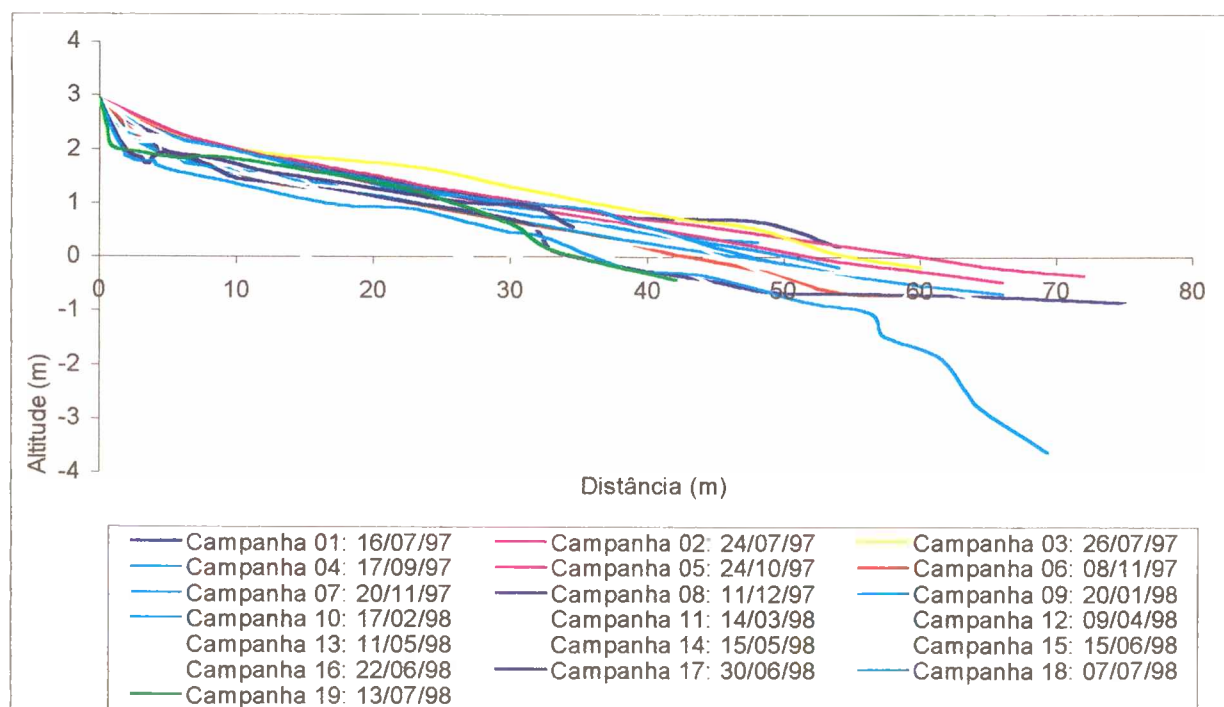


Figura 19 – Variação morfológica do Perfil 5.



Foto 10 – Vista panorâmica lateral do Perfil 5.

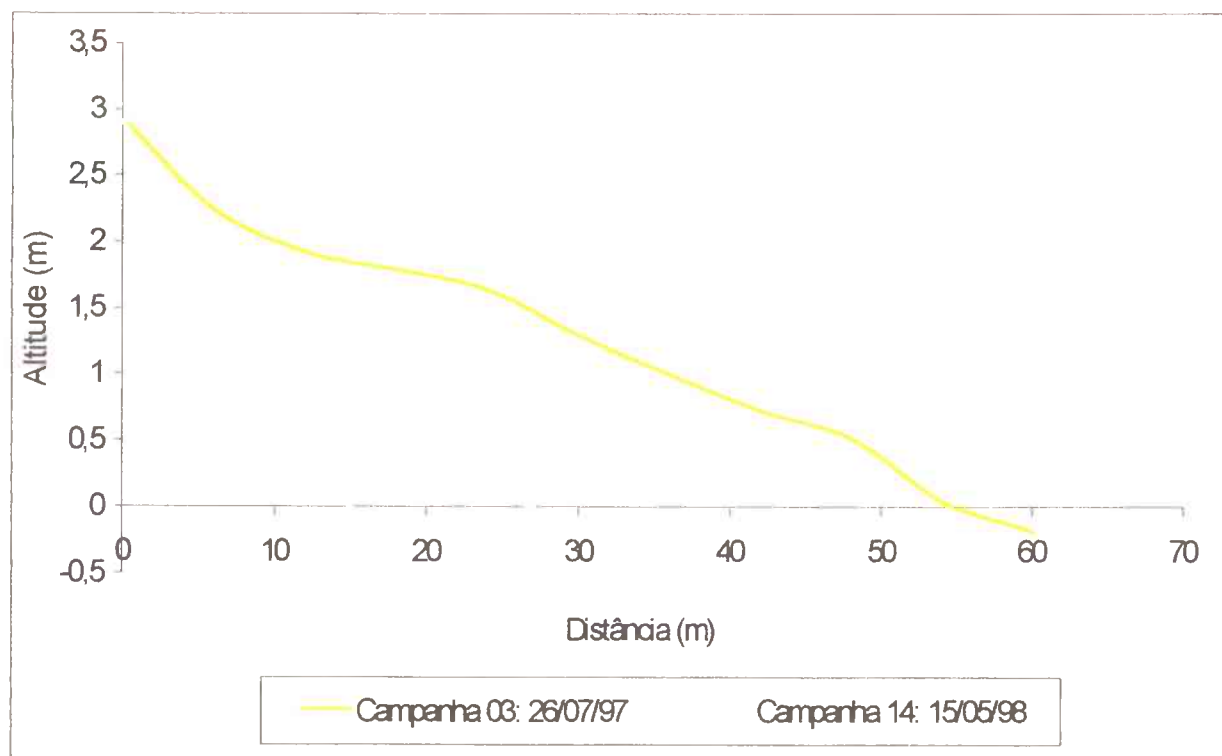


Figura 20 – Representação morfológica de maior erosão e de maior acumulação do Perfil 5.

8.2.3. Variação Morfodinâmica dos Setores, Sul Central e Norte

Apesar de uma certa similaridade entre os setores Sul e Norte, podemos separar o Sistema Praial Moçambique - Barra da Lagoa, em três diferentes setores, quanto à variação morfodinâmica, sendo estes os setores: a) Sul, b) Central e c) Norte. (Figura 21)

a) No Setor Sul, as características são bem próximas daquelas do Setor Norte, apresentando ondulações com índices baixos de energia, o menor de todo sistema praial, condição esta imposta pela presença do promontório da Ponta da Galheta, ao sul da praia. Desse modo, o setor está protegido do ataque direto das ondulações do quadrante Sul, sendo atingido mais violentamente apenas quando das manifestações de ressacas, que acontecem poucas vezes no decorrer do ano.

A morfologia do Perfil 1, único localizado neste setor, apresentou características de variabilidade moderada devido a baixa energia das ondas, a menor declividade e a granulometria mais fina, não apresentando grandes diferenças entre os perfis ao longo do monitoramento.

b) No Setor Central, que compreende o trecho de energia mais elevada de todo o sistema, os três perfis (P2, P3 e P4) aí localizados, apresentaram grande variabilidade, tanto perpendicular como vertical. Esta está diretamente associada à morfodinâmica da praia neste setor, com características muito mais intermediárias a reflectivas do que dissipativas, fato este que dinamiza mais as mudanças morfológicas dos perfis.

Repete-se, aqui, as características de oscilações episódicas nos níveis de energia das ondas ligadas às tormentas e à passagem de frentes, só que com efeitos muito mais erosivos sobre o perfil praial, em vista da maior exposição à ação das ondulações neste setor.

São nítidas as características mais erosivas sobre o perfil praial, apesar de que localizadas, sendo estas de origem natural e caracterizando-se mais especificamente na altura do Perfil 4, onde vem ocorrendo um recuo contínuo da escarpa, que se for constatada, poderá vir a ameaçar a estrada vicinal à retaguarda.

c) O Setor Norte representado por um único perfil (P5), tendo sido base do monitoramento de um trecho do arco praial de baixa energia, que no entanto ampliava-se quando da atuação de ventos do quadrante Sul, provocando, desta forma, maiores alterações no perfil praial. De modo geral este setor foi o que apresentou maior variabilidade perpendicular do que

vertical, aspecto este associado ao fato de o setor ser receptor dos sedimentos carreados pelas correntes longitudinais que se dirigem a este extremo da praia quando da atuação dos ventos do quadrante Sul.

Pelos resultados apresentados pelos monitoramentos deste setor, constata-se que, as variações do perfil não obedecem a uma sazonalidade ligada às estações do ano, perfis acrescivos ou erosivos, mas muito possivelmente estão ligados às oscilações do nível de energia da ondulação incidente, que variam ao longo do ano, de acordo com os episódios tempestivos ou pela passagem de sistemas frontais.

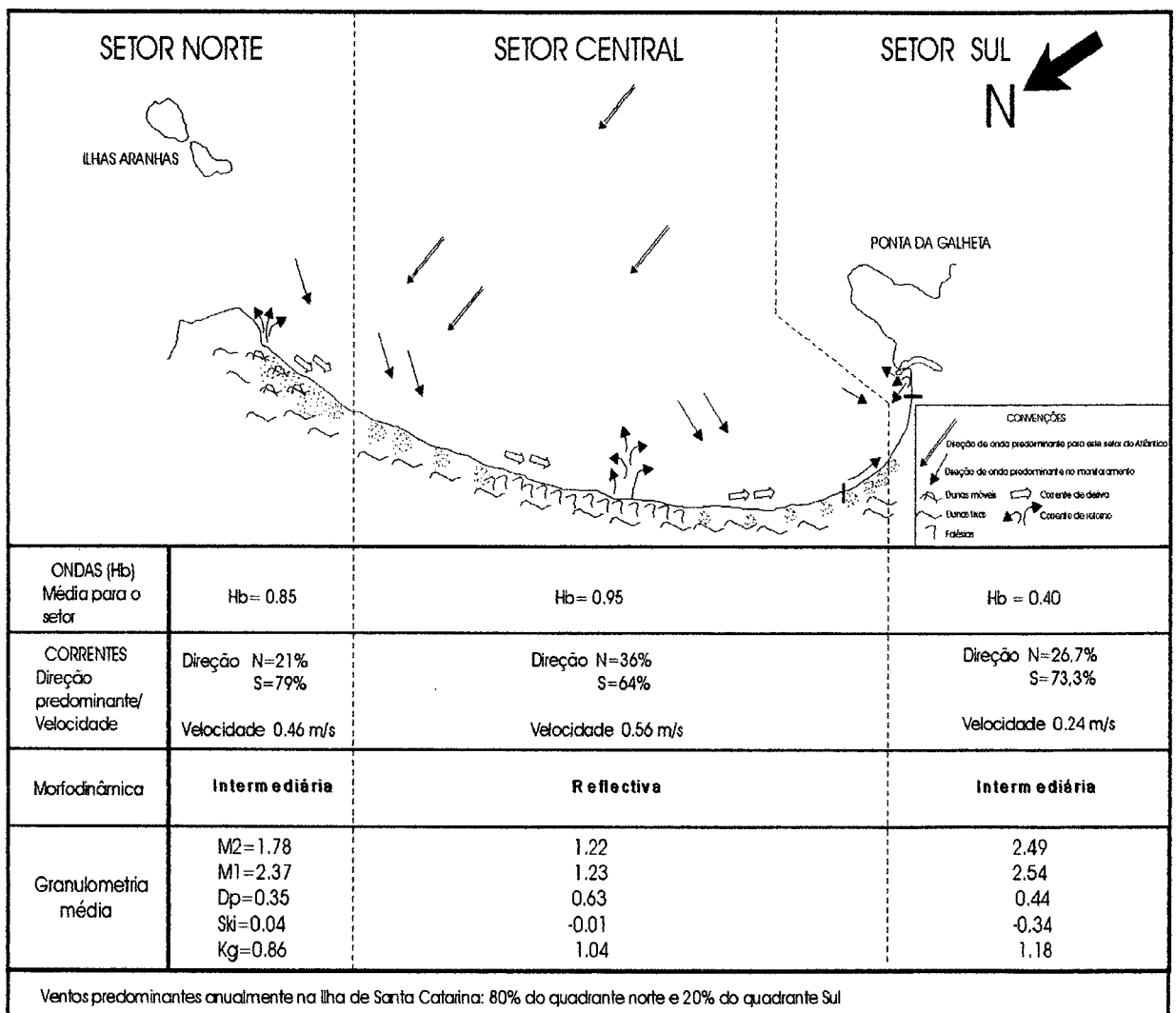


Figura 21 – Setores morfodinâmicos do Sistema Praia Moçambique-Barra da Lagoa.

8.2.4.. Interrelação Morfodinâmica dos Perfis

A variação morfodinâmica dos cinco perfis praias apresentaram nítidas diferenças entre eles, de modo geral, proporcionadas pelo comportamento morfodinâmico, em função da interação entre energia, período de onda e granulometria . Assim, os perfis 1 (Setor Sul, Praia da Barra da Lagoa) e 5 (Setor Norte, Praia de Moçambique), que são os dois de maior similaridade, exibiam registros cujas características foram de baixo grau de declividade, menor variabilidade morfológica, menor variabilidade granulométrica e aporte de sedimentos.

Já os perfis 2, 3 e 4, apresentaram variações morfológicas características de perfis de ambientes de energia mais elevada, desse modo, ambos os registros demonstraram maior grau de declividade, maior variação na morfologia e no volume de sedimentos, bem como maiores diferenças granulométricas.

No Perfil 2, foi detectada a maior extensão em todo o sistema, atingindo 80 metros, enquanto sua declividade mais acentuada atingiu 12,8. Os perfis 3 e 4 são os de menor extensão em todo o sistema, com declividades de 13,9 e 16,8, respectivamente, fato que está associado a maior reflectividade do Setor Central do sistema, o que reduz a extensão do pós-praia pelo maior volume de energia imposta contra o estirâncio e comumente, o pós-praia. Ressalta-se que a reflectividade do setor enfatiza os episódios erosivos, visto que a energia necessária para tais processos ocorrerem é menor.

Destaca-se a nítida feição em forma de escarpa que caracteriza o Perfil 4, diferenciando-o dos demais. Esta é uma característica própria de praias reflectivas ou intermediárias, sendo as mesmas são mais suscetíveis à erosão, pois necessitam de menor energia para serem erodidas.

8.2.5. Análise Morfológica do Sistema Praial

As alterações morfodinâmicas do Sistema Praial Moçambique - Barra da Lagoa foram monitoradas ao longo de um ano, com periodicidade mensal e, bem como algumas medições excepcionais para acompanhamento da passagem de sistemas frontais, totalizando ao longo do período 19 campanhas, realizadas entre 16 de Julho de 1997 e 13 de Julho de 1998, sendo que doze delas foram mensais e as sete restantes excepcionais, estas com o objetivo de cercar a passagem dos sistemas frontais que influíram sobre a dinâmica climática do litoral de Santa Catarina, em especial, o litoral da Ilha de Santa Catarina durante a realização do estudo.

Os monitoramentos morfodinâmicos foram realizados a partir de nivelamentos topográficos sistemáticos de cinco perfis distribuídos ao longo do sistema praial, apresentando os resultados que são mostrados adiante.

O Sistema Praial Moçambique - Barra da Lagoa apresentou três diferentes setores, tomando por base os aspectos sedimentológicos, bem como a variação no nível de energia ao longo do cordão praial: o Setor Norte, correspondente ao extremo norte da Praia de Moçambique, onde está localizado o Perfil 5; o Setor Central, correspondendo ao trecho entre o Setor Norte e o extremo das praias de Moçambique e Barra da Lagoa, onde se localizam os perfis 3, 4 e 5; e o Setor Sul, correspondendo ao extremo sul do sistema junto ao molhe do Canal da Barra. Este trecho equivale especificamente à Praia da Barra da Lagoa, onde se localiza o Perfil 1, sendo o único perfil deste setor e o de mais baixa energia de todo o sistema.

Inicialmente realizou-se uma abordagem genérica dos resultados gerados pelo conjunto dos perfis, seguida de uma análise com as características morfodinâmicas específicas dos três diferentes setores em que foi dividido o sistema, e posteriormente cada um dos perfis individualmente.

As mudanças topográficas de um perfil praial estão condicionadas ao nível energético do ambiente. Desse modo, durante o período de monitoramento observou-se que, quanto maior a exposição do perfil praial em relação à direção de incidência das ondulações, bem como a amplitude destas, maiores foram as variações no volume dos sedimentos nele contidos, aspectos estes que são, de modo geral, comuns nos ambientes praias. Resultados semelhantes foram alcançados por ABREU DE CASTILHOS, (1995) e FARACO (1998) em seus estudos sobre a morfodinâmica das praias da Armação e dos Ingleses, respectivamente.

De acordo com vários autores, entre eles SONU (1973); SUNAMURA (1984; *apud* CALLIARI & KLEIN, 1993), as variações temporais e espaciais ao longo da praia também podem ser influenciadas pela abundância de sedimentos que compõem estes sistemas. Ou seja, a maior ou menor disponibilidade de sedimentos em uma praia pode influir no comportamento morfodinâmico do perfil praial. Ressalta-se que os atuais problemas de erosão nas costas mundiais podem estar associados a uma ou mais causas, sendo que dentre as hipóteses mais importantes estariam o aumento da frequência e da força das tempestades e a elevação do nível relativo do mar.

O volume de areia movimentado em uma praia diariamente pode ser muito grande, principalmente naquelas cuja dinâmica oceanográfica é de elevada energia, como é o caso da Praia de Moçambique, que por estar sujeita a ondulações mais elevadas, apresenta alterações morfológicas no perfil mais significativas do que aquelas ocorrentes na Barra da Lagoa.

Os cinco perfis estabelecidos no sistema praial apresentaram alterações significativas no volume de sedimentos, comuns em qualquer praia, entretanto, nem todos apresentaram similaridade, visto que as condições de transporte variaram de um perfil para outro, considerando-se a sua posição, bem como o nível de energia à qual estiveram submetidos.

De modo geral, todos os perfis apresentaram sucessivos períodos acrescivos, seguidos de períodos erosivos e vice-versa. Os períodos de acreção e erosão seguem padrões de sazonalidade, apresentando períodos erosivos e períodos acrescivos conforme o maior ou menor nível de energia, que pareceram só se alterar excepcionalmente, em condições de tempestade ou durante a passagem de frentes.

No Sistema Praial Moçambique - Barra da Lagoa, as maiores variações de volume durante o período de monitoramento foram observadas nos perfis 2, 3 e 4. A variação de volume entre o máximo de acreção e o máximo de erosão atingiu $22,34/59,66\text{m}^3/\text{m}$, $29,73/30,70\text{m}^3/\text{m}$ e $78,30/56,83\text{m}^3/\text{m}$ respectivamente.

Os perfis 1 e 5 apresentaram amplitudes menores de variação no volume de sedimentos, onde os valores atingiram $26,42/17,19\text{m}^3/\text{m}$ e $18,84/17,54\text{m}^3/\text{m}$, respectivamente.

As respectivas variações da amplitude de volume de sedimentos ao longo do sistema praial, podem ser observadas nas figuras 11, 13, 15, 17, 19, onde foram plotadas as observações representativas dos máximos acrescivos e máximos erosivos de cada perfil durante o período de monitoramento.

Observa-se ainda a significativa amplitude acumulativa ocorrida no Perfil 4, ocorrida entre os monitoramentos de 30/06/98 e 07/07/98, onde no prazo de 37 dias, houve a mobilização de $135,13\text{m}^3/\text{m}$ de sedimentos. As amplitudes máximas totais dos demais perfis, são de $43,61\text{m}^3/\text{m}$ (P1), $82,00\text{m}^3/\text{m}$ (P2), $60,43\text{m}^3/\text{m}$ (P3) e $36,38\text{m}^3/\text{m}$ (P5).

Os valores de amplitudes máximas acumulativas e erosivas dos respectivos perfis condizem com as diferenças do nível de energia entre os setores Sul, Central e Norte.

O cálculo do volume total de sedimentos mobilizados em cada perfil durante o monitoramento, foi de 417,73 m³ para acumulação e -435,40 m³ de erosão, resultando em um balanço líquido de -17,63m³, mostrando, deste modo, uma tendência erosiva para alguns setores do sistema praial (Tabela VI).

Tabela VI: Variação de volume de sedimentos da praia emersa em m³/m nos perfis monitorados durante o período de estudo.

Perfil	Acumulação Total (m³)	Erosão Total (m³)	Balanço (m³)
P1	68,02	-52,79	15,23
P2	82,84	-130,61	-47,77
P3	78,65	-112,65	-34,00
P4	112,61	-94,98	17,63
P5	75,61	-44,37	31,24
Total	417,73	-435,40	-17,67

8.2.6. Classificação morfodinâmica do Sistema Praial

Com base nas características morfométricas dos perfis, tais como tamanho médio do grão, declividade, energia de ondas, bem como nas feições morfológicas ao longo da praia, efetuou-se uma classificação do Sistema Praial Moçambique - Barra da Lagoa, quanto ao seu estado morfodinâmico durante o monitoramento, em relação ao modelo apresentado pela escola australiana de geomorfologia costeira (Figura 22). Para tanto, foi calculado o valor de Ω para cada perfil, além do índice de mobilidade do pós-praia (CV%), o qual representa a relação entre o desvio padrão da largura da praia e a largura média. Esses últimos parâmetros, apresentados por SHORT & HESP (1982), são, segundo os autores, excelentes indicadores da suscetibilidade do perfil à erosão e à acresção. Os parâmetros morfodinâmicos do sistema Praial Moçambique - Barra da Lagoa são apresentados na Tabela VII.

Portanto, com base nos valores de Ω para o Sistema Praial Moçambique - Barra da Lagoa indicam, ao longo das praias, três estados morfodinâmicos conforme WRIGHT & SHORT (1987).

Tabela VII - Parâmetros morfodinâmicos do Sistema Praial Moçambique - Barra da Lagoa.

Parâmetro	P1	P2	P3	P4	P5
N.	14	13	16	8	14
Hb (m)	0.40	0.90	1.00	0.95	0.85
T (s)	11.27	11.80	12.01	11.78	12.00
Mz	2.49	1.43	0.95	1.27	2.38
Ws (cm/s)	1.86	5.17	7.63	5.91	2.09
Ω	1.90	1.47	1.09	1.36	3.38
Declividade	5.70	8.30	9.00	9.80	5.00
Vv(m ³ /m)	1.17	3.98	2.27	2.52	2.40
Yb (m)	47.00	45.00	31.00	49.00	44.00
$\hat{O}Yb$ (m)	10.74	25.58	21.02	11.32	9.32
CV (%)	12.89	23.83	16.84	42.79	11.13

Legenda:

N. Número de campanhas

T (s) = período de onda

 $\Omega = Hb/T.Ws$

Yb = largura média da praia

Hb (m) = altura de arrebentação

Vv = variação do volume acima do datum

Mz = tamanho médio do sedimento

CV (%) = índice de mobilidade do pós-praia

Ws (cm/s) = velocidade de sedimentação das partículas

 $\hat{O}Yb$ (m) = mobilidade da largura da praia

O trecho correspondente ao Setor Sul (Perfil 1 – Barra da Lagoa), apresentou estado intermediário (LTT – “Low Tide Terrace”), de características reflectivas durante a maré alta e dissipativas durante a maré baixa. Para o trecho correspondente ao Setor Norte (Perfil 5 – Praia de Moçambique), foi definido o estado RBB (“Rhythmic Bar and Beach”) (intermediário), com domínio reflectivo no Estirâncio e dissipativo na Zona de Surf. O trecho correspondente ao Setor Central (perfis 2, 3 e 4 – Praia de Moçambique), apresentou domínio reflectivo tanto na maré baixa como na preamar. As porcentagens elevadas para o índice de mobilidade do pós-praia confirmam estes estados morfodinâmicos.

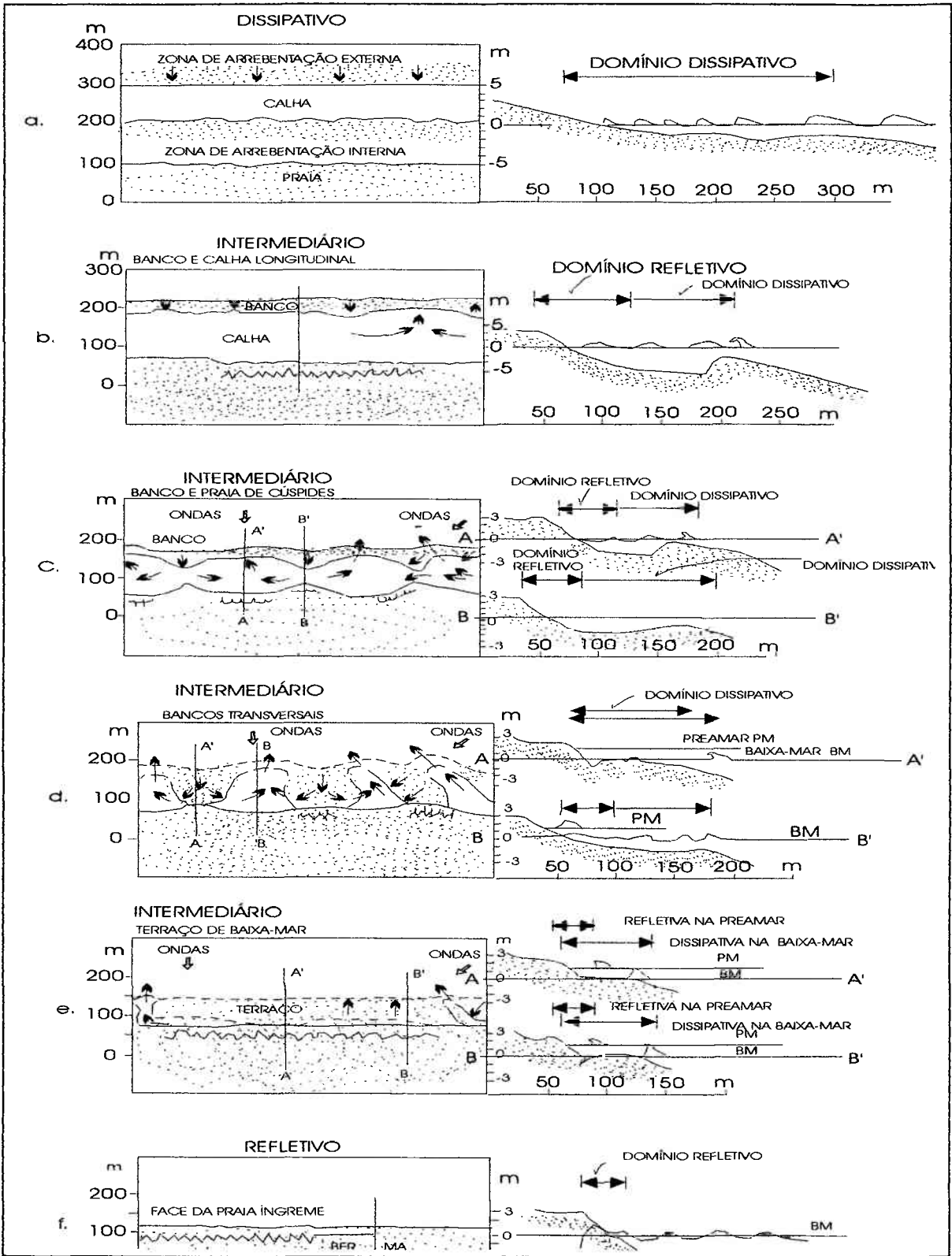


Figura 22: Classificação morfodinâmica praial conforme modelo da Escola Australiana de Geomorfologia (WRIGHT & SHORT, 1987).

Os aspectos aparentemente dissipativo nos setores Sul e Norte do sistema, estariam associados possivelmente à presença de areia fina nestes setores, conferindo aos mesmos, menores declividades. Observa-se, entretanto, que apesar do Perfil 1 não apresentar fases importantes de acumulação, encontra-se, no entanto, mais suscetível aos processos erosivos, aspecto este relacionado à ocupação antrópica sobre o pós-praia, bem como à imobilidade da barra, gerada pela construção do molhe, que impede uma maior mobilidade dos sedimentos.

O Perfil 5, apesar da baixa mobilidade, parece não sofrer risco de processos erosivos, visto apresentar grande mobilidade de sedimentos na antepraia, como foi constatado em campo.

No Setor Central, os três perfis mobilidade elevada, o que condiz com as características reflectivas do setor. Isto se explicaria, possivelmente, pela concentração de energia local, levando à erosão todo o perfil. Observa-se ainda, que a amplitude dos processos erosivos nesses perfis é resultado do predomínio de areia média a grossa nesse trecho da praia.

Os parâmetros morfodinâmicos condizem com os parâmetros hidrodinâmicos e granulométricos, que apresentaram três setores, sendo dois deles de baixa energia e um de elevada energia, morfodinamicamente equivalentes a um setor reflectivo e dois intermediários.

8.2.7. Morfodinâmica Praial Associada às Passagens de Frentes

Como um dos objetivos específicos deste trabalho, efetuou-se uma tentativa de se estabelecer uma relação da variação morfodinâmica do Sistema Praial Moçambique - Barra da Lagoa com a passagem das frentes frias e com as possíveis alterações causadas por estas na morfologia do perfil praial.

Foram realizados monitoramentos excepcionais, que acompanharam a passagem de algumas frentes durante o monitoramento, consistindo de medições pré e pós-atuação das frentes. Desse modo foi possível estabelecer uma comparação entre os levantamentos topográficos em condições normais com aqueles resultantes das passagens das frentes.

Durante o monitoramento dos perfis praias, foi executado ainda um levantamento das passagens de frentes, do ponto de vista meteorológico, tentando associá-las a possíveis intensificações de processos erosivos, decorrentes da amplitude da energia hidrodinâmica gerada pelas frentes frias. Estas são acompanhadas do tradicional "vento Sul", que costumam atingir a costa da Ilha de Santa Catarina com relativa velocidade, fato que amplia o nível de energia dos

agentes hidrodinâmicos sobre a praia. A Tabela VIII apresenta o número de sistemas frontais que atuaram na costa da Ilha de Santa Catarina, as respectivas datas das passagens dessas frentes, bem como o número de dias de atuação.

Tabela VIII - Dados referentes ao número de frentes e dias da atuação da massa de ar no litoral de Santa Catarina, durante o período de 16 de Julho de 1997 e 13 de julho de 1998.

Mês	Ano	Número de Frentes	Nº dias de atuação
Julho	1997	3	3
Agosto	1997	5	ND*
Setembro	1997	8	11
Outubro	1997	8	13
Novembro	1997	8	10
Dezembro	1997	5	ND
Janeiro	1998	5	ND
Fevereiro	1998	5	8
Março	1998	7	ND
Abril	1998	4	7
Maio	1998	4	7
Junho	1998	6	8
Julho	1998	3	5
Total	-	71	72

*ND: Não Disponível

Os dados acima foram coletados junto a Revista Climanalise (INPE - Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais), mostrando que durante o monitoramento 71 (setenta e uma) frentes estiveram atuantes ao longo do litoral da Ilha de Santa Catarina e que as mesmas foram efetivas durante 72 (setenta e dois) dias, excluindo-se os dias em que não havia disponibilidade de dados.

O número de passagens de sistemas frontais para o período condiz com as médias obtidas nos últimos anos, havendo apenas variações mais significativas quando comparadas mensalmente.

O período mais intenso na passagem de frentes, foram os meses de setembro, outubro e novembro de 1997, tanto em número de passagens com um total de 24 (vinte e quatro), como no número de dias de atuação, com 34 (trinta e quatro) dias, valores estes que se encontram acima das médias que são de 6 a 7 passagens mensais e de 18 a 21 dias de atuação.

A Figura. 23 a, 23b, 23c, 23d, e 23e, mostram uma seqüência de perfis mensais (perfis 1 a 5) correspondentes aos meses de setembro a novembro/97, onde constata-se que não é evidente o recuo erosivo de todos os perfis, o que pode estar associado as características de cada perfil, bem

como sua localização, além do fato de que as constantes alterações do nível de energia, não deixam caracterizar um padrão de perfil por muito tempo. Entretanto, esta seqüência culminou com o perfil mais côncavo de todo o período de monitoramento, que corresponde ao mês de novembro de 1997.

Esta evolução não se apresentou como padrão para todos os perfis, o que é compreensível, visto que outros fatores influem na dinâmica do perfil, como as correntes longitudinais ou o ângulo de incidência de entrada das ondas, granulometria, declividade e largura da praia, que acabam alterando a seqüência deposicional ou erosiva de um perfil ou mesmo de todos, durante o evento da passagem de uma frente. Apesar da não padronização da seqüência, pode-se observar uma tendência erosiva em todos os perfis, mesmo que setorizados, durante o período mais intenso de passagens de frentes, como pode ser observado nas figuras abaixo.

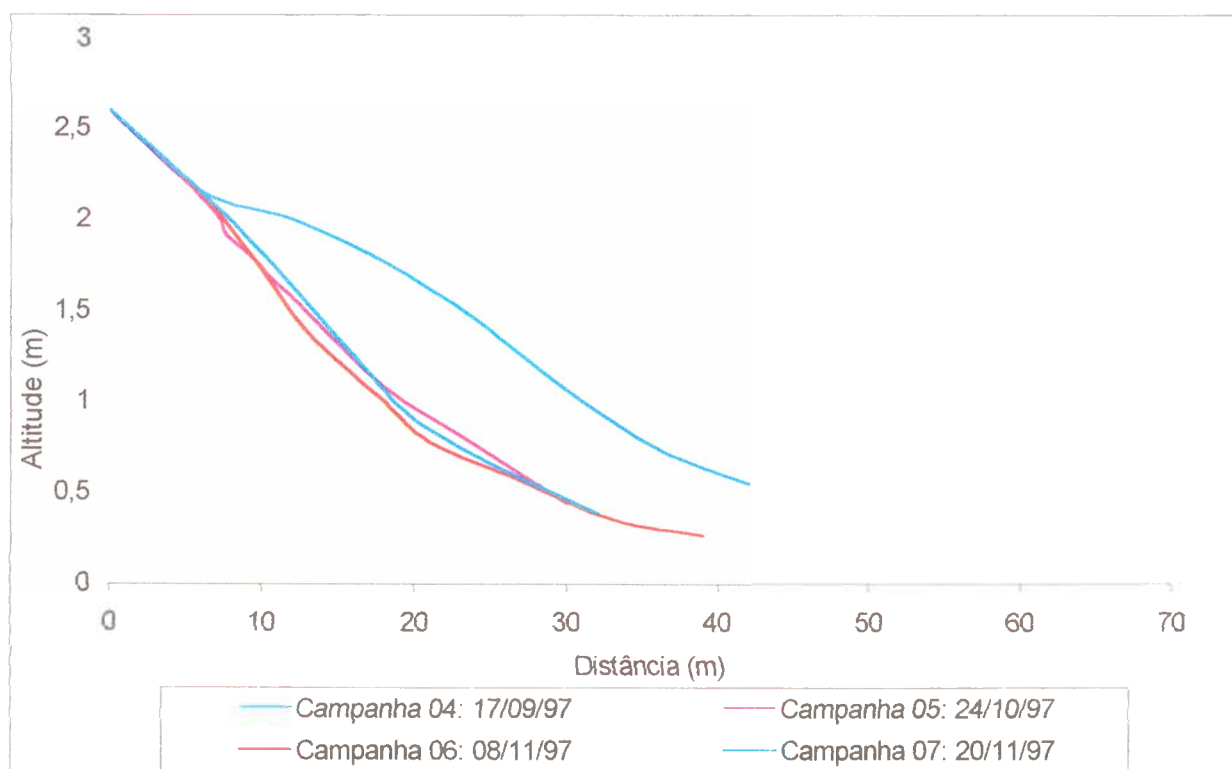


Figura. 23 a - Mostra uma seqüência de perfis mensais (Perfil 1) correspondentes aos meses de setembro a novembro/97.

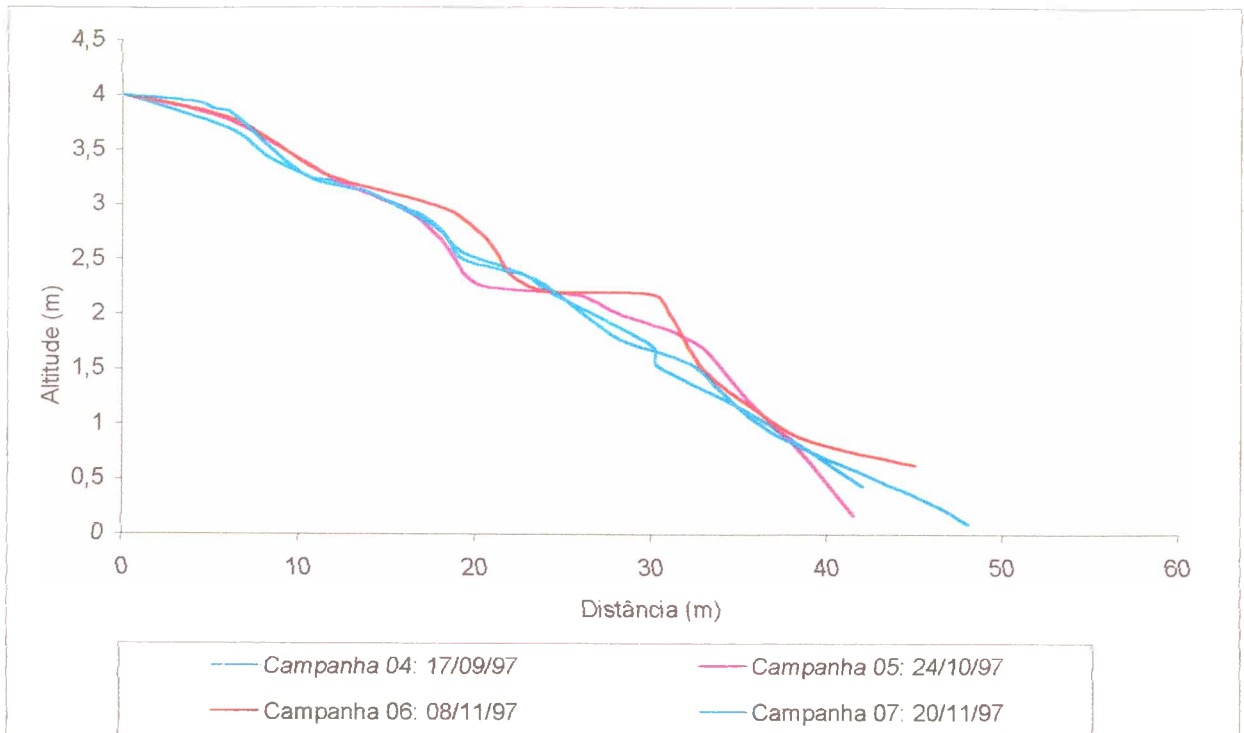


Figura. 23 b - Mostra uma seqüência de perfis mensais (Perfil 2) correspondentes aos meses de setembro a novembro/97.

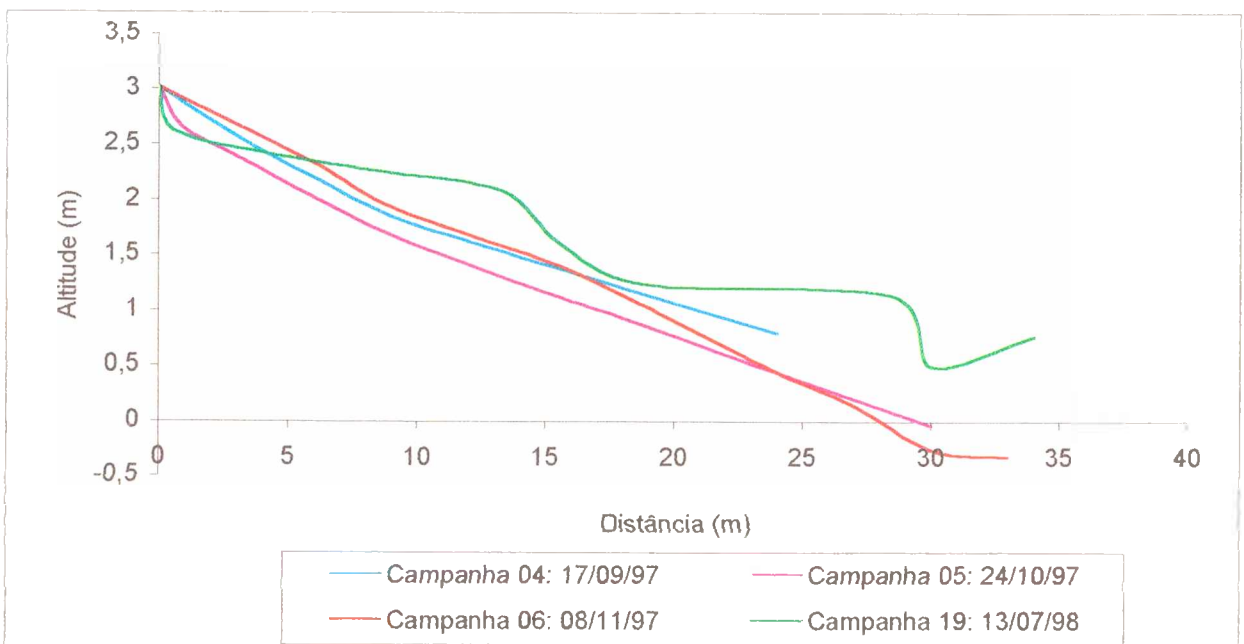


Figura. 23 c - Mostra uma seqüência de perfis mensais (Perfil 3) correspondentes aos meses de setembro a novembro/97.

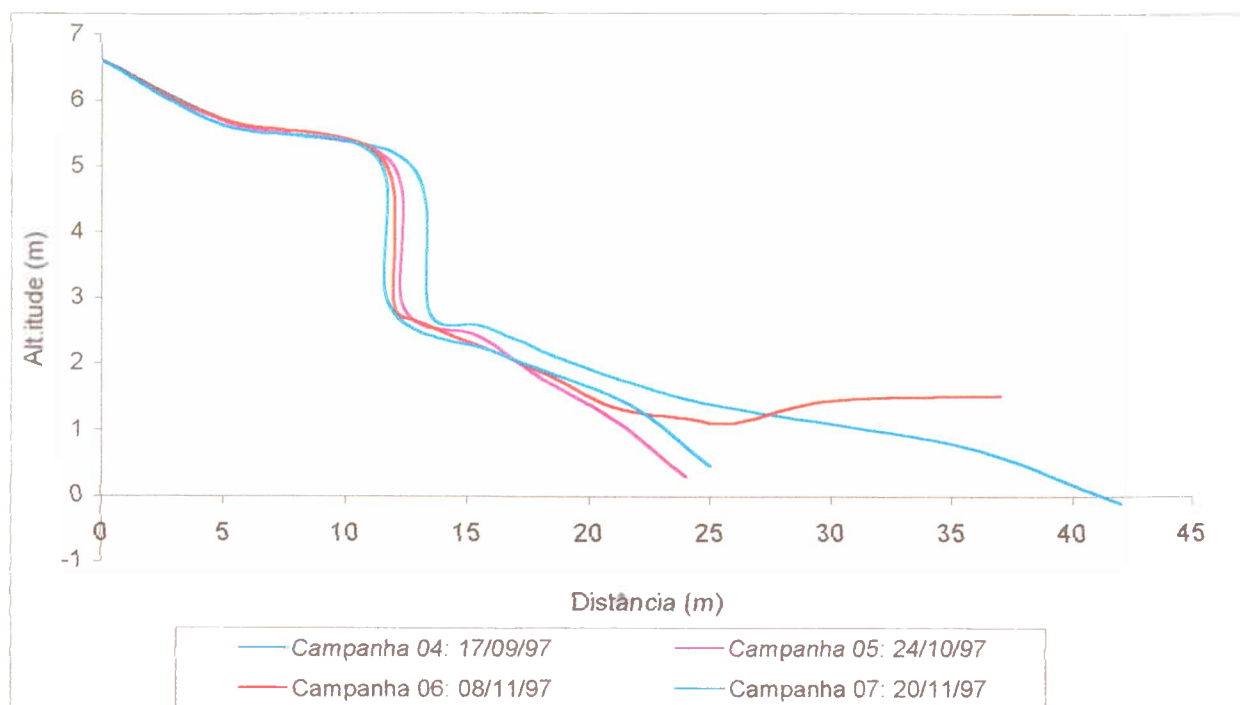


Figura. 23 d - Mostra uma seqüência de perfis mensais (Perfil 4) correspondentes aos meses de setembro a novembro/97.

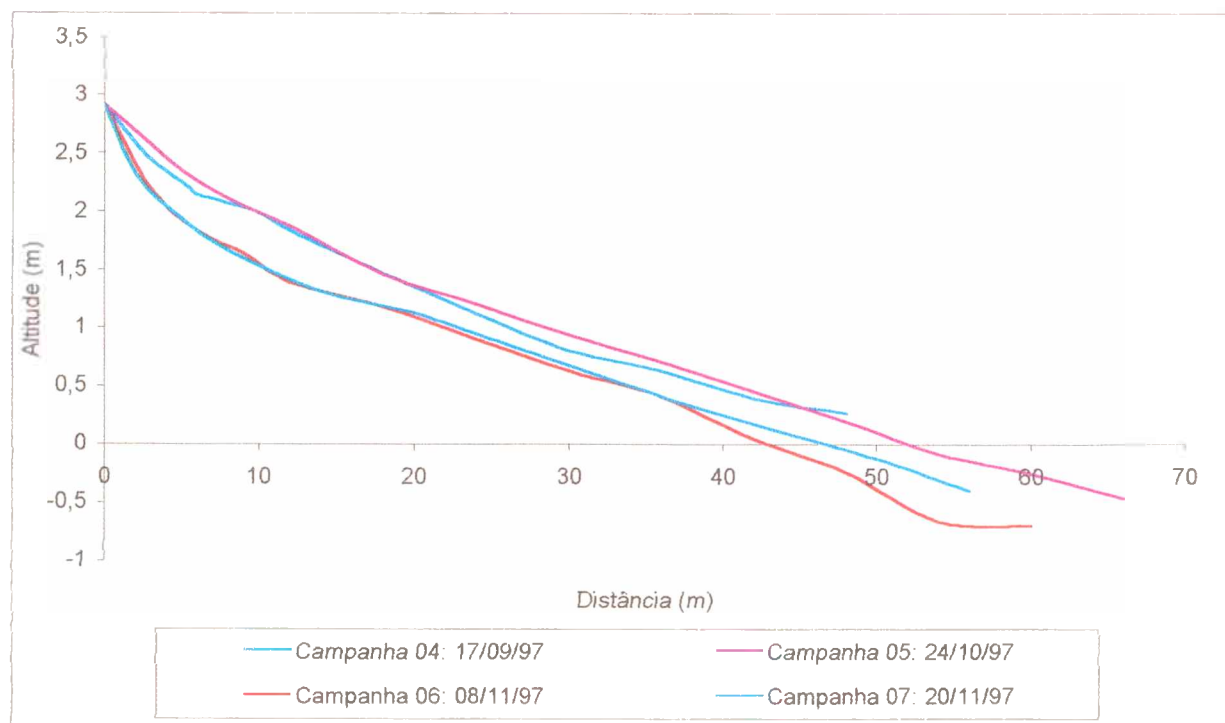


Figura. 23 e - Mostra uma seqüência de perfis mensais (Perfil 5) correspondentes aos meses de setembro a novembro/97.

8.3. Agentes Físicos e Antropogênicos Condicionantes para a Morfologia, Morfodinâmica e Sedimentologia

8.3.1. Oceanográficos Costeiros

8.3.1.1. Ondas

As ondas constituem os agentes principais modificadores do perfil praiar, construindo sucessivamente perfis acrescivos e erosivos, mobilizando uma grande quantidade de sedimentos, ora em direção à praia, ora em direção ao mar. Modificam as feições tanto da praia emersa, quanto da antepraia, influenciando de maneira efetiva sobre a rebentação na linha de costa.

Durante o período de monitoramento, as ondas predominantes que atuaram no Sistema Praial Moçambique - Barra da Lagoa tiveram sua origem no quadrante Norte, correspondendo a 75% do total. As ondas do quadrante Sul responderam pelos 25% restantes. Entretanto, ressalta-se que as direções de ondas mostradas neste trabalho não correspondem às percentagens apresentadas por HOGBEN & LUMB (1967) para este setor do Atlântico, que se originam predominantemente de Sul e Sudeste.

A altura de rebentação oscilou entre 0.3m e >2.0m, com as maiores elevações no Setor Central do sistema, onde se localizam os perfis 2, 3 e 4 e, as menores elevações no Setor Sul, correspondentes ao Perfil 1. As médias oscilaram entre 0.4m no Perfil 1, que apresentou o menor nível de energia no decorrer do monitoramento e 1.0m no Perfil 3, com o nível mais elevado. O Perfil 5 apresentou níveis de energia intermediários, tendo uma média de altura de onda de 0.85m. Os períodos de onda foram relativamente próximos, oscilando entre 11.27m/s no Perfil 1 e 12.01m/s no Perfil 3, o que condiz com as médias de períodos para as ondas que atingem as praias das costas Nordeste e Sudeste da Ilha de Santa Catarina, apresentadas em trabalhos anteriores (ABREU DE CASTILHOS, 1995).

A Tabela IX, apresenta os dados relativos à altura, período e incidência das ondas obtidos durante o período de monitoramento nos cinco perfis do Sistema Praial Moçambique - Barra da Lagoa.

Tabela IX - Altura, período e incidências médias de ondas obtidos para o Sistema Praial Moçambique - Barra da Lagoa.

Perfil	Hb (m)	T (s)	Incidência (N)	Incidência (S)
P1	0.40	11.27	18	01
P2	0.90	11.80	15	04
P3	1.00	12,01	14	05
P4	0.95	11.78	14	05
P5	0.85	12.00	14	05

8.3.1.2. Correntes Litorâneas

As correntes litorâneas respondem pela mobilidade longitudinal dos sedimentos removidos pelas ondas, podendo acumular os mesmos em um setor enquanto erodem nos setores adjacentes.

Quanto aos dados de correntes litorâneas obtidos durante o monitoramento, apenas as correntes de deriva puderam ser levantados regularmente, visto que as correntes de retorno que se desenvolvem no Setor Central da praia são de difícil identificação, dada a variabilidade de sua localização, bem como da ação das ondas. As correntes de retorno dos extremos norte e sul do sistema praial não foram monitoradas, já que as medições de correntes se restringiram unicamente às respectivas localizações dos perfis.

Foram realizadas 57 medições de correntes durante o período de estudo, correspondendo a três medições para cada uma das dezenove campanhas.

As correntes de deriva apresentaram direção predominante no sentido sul, o que condiz com as direções mais comuns da incidência de ondas na praia durante o monitoramento. Os sucessivos trens de ondas que atingem a linha de praia, o fazem com uma determinada obliquidade no sentido NE/SW, empurrando, assim, a massa líquida em direção ao sul. As correntes geradas nesta direção totalizaram uma média de 69,22%, enquanto que as correntes de direção norte, geradas pelos ventos provenientes de SE/NW, somaram uma média de 30,78%. Os dados referentes à velocidade e direção das correntes litorâneas são vistos na Tabela X.

Tabela X - Velocidades médias das correntes de deriva e direção predominante para a área de estudo.

Perfil	Velocidade média (m/s)	Frequência (N)	Frequência (S)
P1	0.24	26.7%	73.3%
P2	0.49	34.4%	61.6%
P3	0.69	41.2%	58.8%
P4	0.49	31.6%	61.4%
P5	0.46	21.0%	79.0%

As correntes, tanto nas direções norte como sul, apresentaram velocidades variadas, sendo que a máxima para a direção sul foi de 1,01m/s no Perfil 2 e a mínima de 0,04m/s no Perfil 5. Para a direção norte, a velocidade máxima foi de 0.85m/s no Perfil 3, e a mínima foi de 0.22m/s no Perfil 1. No conjunto dos perfis, as correntes apresentaram uma velocidade média de 0,47m/s, somando-se todas as medidas de ambas as direções. Estes dados condizem com as médias obtidas em praias da Ilha de Santa Catarina por outros autores (CRUZ, 1993; ABREU DE CASTILHOS, 1995; DIEHL, 1997; NUNES, 1997 e FARACO, 1998).

8.3.1.3. Marés

Durante o período de monitoramento, algumas ressacas atingiram a área de estudo, causando episódios erosivos, alguns deles não tendo se recuperado até o presente momento. No total, seis ressaca atingiram a área de estudo durante o período de monitoramento, sendo que as mais violentas ocorreram entre junho e outubro de 1998.

As fotos 11 e 12, mostram o resultado de uma destas ressacas na Praia da Barra da Lagoa, na altura do Perfil 1, durante o mês de setembro de 1998, onde se vê os danos deixados pela atuação da mesma, através da erosão causada no pós-praia, efeito este ampliado devido a ocupação antrópica da área.



Foto 11 – Vista lateral da falésia esculpida junto à área de ocupação antrópica, no Perfil I, na Praia da Barra da Lagoa.



Foto 12 – Conseqüência da atuação de uma ressaca na base do Perfil I, na Praia da Barra da Lagoa

A Tabela XI apresenta os dados de maré relativos aos dias em que foram realizados os monitoramentos, extraídos da Tábua de Marés para o Porto de Florianópolis (DHN, 1997; DHN, 1998), onde podemos observar as respectivas amplitudes, bem como os horários das preamares e baixamares.

Tabela XI - Amplitudes de preamar e baixamar para o Sistema Praial Moçambique - Barra da Lagoa.

Data	Preamar	Altura (m)	Baixamar	Altura (m)
16/07/97	01:48	0.8	08:45	-0.1
24/07/97	02:15	0.7	10:39	0.1
26/07/97	16:22	0.8	09:17	0.2
17/09/97	02:36	1.0	09:32	-0.2
24/10/97	08:21	0.8	04:47	0.3
08/11/97	07:56	0.9	03:47	0.1
20/11/97	06:08	0.9	02:21	0.3
11/12/97	12:00	0.7	07:13	-0.1
20/01/98	19:39	0.5	16:26	0.1
17/02/98	18:06	0.7	10:17	0.0
14/03/98	03:15	1.1	07:58	0.0
09/04/98	01:00	1.0	17:00	0.2
11/05/98	02:17	1.1	07:24	-0.2
15/05/98	17:00	1.0	20:54	0.0
15/06/98	18:09	0.7	13:39	-0.2
22/06/98	13:26	0.8	08:13	0.0
30/06/98	06:09	0.4	10:30	-0.1
07/07/98	00:54	0.7	06:51	-0.3
13/07/98	17:06	0.7	12:09	-0.4

8.3.1.4. Meteorológicos

O levantamento climático dos últimos vinte anos para o Município de Florianópolis, que visou estabelecer um referencial quanto aos aspectos climáticos principais (precipitação, temperatura e sistemas frontais), permitiu correlacionar as características climáticas atuais e as pretéritas, observando-se, assim, possíveis anomalias em relação aos padrões climáticos locais.

8.3.1.5. Precipitação e Temperatura

A Tabela XII apresenta os valores médios mensais e anuais das precipitações sobre o Município de Florianópolis, respectivamente, ocorridos no período de 1978 a 1998.

Os dados mostram médias mensais que variam entre 84,9mm, a mais baixa, e 235,6mm, a mais elevada, referentes aos meses de junho e de janeiro, respectivamente. A menor média

mensal nos vinte anos ocorreu no mês de julho de 1988, com apenas 3,9mm; a mais elevada, em dezembro de 1995, com 650mm.

A média anual ficou em 1.852,8mm, sendo que o ano mais seco foi o de 1988, com 862,1mm, e o mais úmido, o ano de 1983, com 2.968,3mm.

As oscilações principais na precipitação estão associadas principalmente ao fenômeno *El Nino*, gerado a partir do Oceano Pacífico e que causa mudanças bruscas nos padrões climáticos da América do Sul.

Tabela XII - Precipitações médias mensais e anuais (1978 a 1998).

Ano	PRECIPITAÇÃO (mm)												Soma
	Mês												
	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez	
1978	108,7	171,2	384,4	23,6	35,7	51,2	59,7	56,3	134,2	102,1	81,2	281,1	1489,4
1979	66,2	202,4	259,8	172,7	137,7	44,3	60,4	74,7	145,8	205,5	201	139,8	1710,3
1980	235,8	277	81,6	97,5	42,8	59,3	165,6	141,6	83,2	131	48,5	265,3	1629,2
1981	55,5	152,3	209,1	137,7	209,1	195,9	85,7	47,5	77,0	153,7	81,1	182,0	1586,6
1982	65,3	180,2	285,9	93,9	137,6	135,1	30,6	50,2	9,2	130,7	189,4	87,8	1395,9
1983	386,1	231,2	177,8	231	208,7	243,6	600,6	84,1	128,8	46,9	240,8	388,7	2968,3
1984	217,2	55,2	117,4	121,6	99,9	102,9	95,3	263,9	167,7	77,3	229,1	119,4	1666,9
1985	128,9	317,8	190,0	126,9	34,4	29,7	73,9	49,5	69,0	123,0	153,2	56,5	1352,8
1986	183,2	130,0	111,8	82,0	59,7	18,7	71,6	59,8	169,4	232,9	113,3	36,5	1268,9
1987	250,9	278,4	74,5	94,6	145,4	61,7	73,2	141,5	86,6	181,6	44,9	129,0	1562,3
1988	152,9	56,2	118,5	71,2	74,7	44,2	3,9	14,1	117,6	74,1	23,4	111,3	862,1
1989	276,0	92,8	109,3	128,1	152,4	32,3	59,3	60,3	212,0	85,5	60,7	194,0	1462,7
1990	220,1	444,6	136,0	172,2	59,6	49,8	161,8	91,9	120,7	172,0	135,0	173,2	1936,9
1991	287,8	85,3	128,6	39,1	163,7	81,7	15,1	120,0	55,4	181,8	481,9	220,4	1860,8
1992	269,9	122,4	248,6	78,2	247,2	109,4	152,7	93,6	108,4	49,0	176,1	31,2	1686,7
1993	220,1	240,2	104,1	133,9	121,8	68,9	219,9	29,9	231,1	91,8	44,1	189,9	1695,7
1994	86,6	469,5	276,2	108,1	220,6	84,0	109,5	12,0	19,2	97,6	65,8	251,3	1800,4
1995	376,8	204,2	223,6	39,3	6,2	104,5	65,3	35,4	123,2	140,7	97,8	650,0	2067,0
1996	285,3	317,5	284,0	16,9	22,4	120,6	54,8	117,0	252,1	96,2	33,7	124,5	1725,0
1997	640,5	273,4	47,1	81,0	58,5	32,3	98,6	59,3	129,5	360,1	220,7	156,5	2157,5
1998	306,6	186,5	134,5	155,6	73,5	79,2	90,4	226,0	240,6	150,2	129,0	114,7	1886,8
Méd.	235,6	215,8	232,6	184,0	113,8	84,9	114,4	101,3	127,3	123,6	138,4	181,1	1852,8

A Tabela XIII apresenta os valores médios mensais e anuais das temperaturas para o Município de Florianópolis, respectivamente, ocorridos no período de 1978 a 1998.

Os dados de temperatura apresentam valores respectivamente padronizados, tanto mensalmente como anualmente, evidenciando deste modo, um padrão de temperaturas bastante homogêneo e concernente aqueles dos climas mesotérmicos úmidos, que se caracterizam por estações bem definidas, com invernos amenos e verões brandos.

Os meses mais quentes correspondem aos da estação verão, onde a temperatura média mensal máxima ocorreu em fevereiro de 1984, atingindo 27,2 °C. A média mínima mensal ocorreu no mês de julho do ano de 1996, quando atingiu 13,9 °C. A média anual máxima ocorreu no ano de 1986, com 21,68 °C e a média mínima anual, no ano de 1979, com 20,17 °C.

Pelos dados mostrados nas duas tabelas, observa-se, que as oscilações mais significativas ocorreram com as precipitações, onde constata-se anos muito secos e anos excepcionalmente úmidos, que tem por causa, como já explicado, o fator *El Niño*, que a princípio, não parece estar interferindo no padrão climático da temperatura, pelo menos a nível local.

Tabela XIII - Temperaturas médias mensais e anuais (1978 a 1998).

Ano	TEMPERATURA MÉDIA (°C)												Média
	Mês												
	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez	
1978	24,9	24,6	24,2	20,5	17,3	16,4	18,5	16,9	19,1	21,5	22,0	23,8	20,81
1979	23,2	25,2	22,6	20,8	17,8	15,0	15,6	18,2	17,7	20,8	21,2	23,9	20,17
1980	23,3	25,0	26,1	23,3	20,8	16,9	15,9	17,1	16,5	19,5	22,1	23,9	20,87
1981	24,8	26,0	23,8	21,7	21,4	17,2	16,5	17,6	18,5	19,0	22,7	22,9	21,01
1982	23,7	25,0	23,6	21,4	19,0	18,4	17,3	18,2	19,4	19,8	21,1	23,7	20,88
1983	25,6	25,1	23,6	21,3	19,8	15,7	15,7	17,0	16,8	20,5	23,2	24,3	20,74
1984	26,5	27,2	24,2	21,3	20,6	17,6	16,9	14,8	17,7	24,2	21,7	22,4	21,26
1985	24,3	25,5	25,0	22,8	18,8	17,2	17,3	18,9	19,1	20,9	22,4	23,0	21,27
1986	25,8	25,4	24,3	23,3	20,7	19,0	17,1	18,5	18,8	20,3	22,6	24,1	21,68
1987	25,2	25,5	24,7	23,2	17,8	15,7	17,9	16,5	17,2	19,2	22,6	24,1	20,82
1988	26,2	24,4	25,5	21,4	17,1	14,9	15,0	17,5	18,2	19,5	21,7	23,8	20,43
1989	24,7	25,5	24,4	22,5	19,1	17,3	15,4	17,5	17,5	18,8	21,7	23,4	20,65
1990	24,3	24,8	24,7	23,7	18,1	16,2	14,5	16,8	17,0	23,1	23,0	23,9	20,84
1991	23,9	24,3	23,9	22,5	20,8	17,7	16,3	17,7	18,9	20,6	21,4	24,7	21,06
1992	24,5	25,4	24,2	22,0	18,6	18,7	15,1	15,7	18,4	20,3	21,2	23,5	20,63
1993	25,1	24,5	23,9	22,2	19,5	16,6	15,4	15,4	17,0	20,9	23,8	24,4	20,73
1994	24,7	25,7	23,4	22,0	21,2	17,2	17,2	16,5	18,9	20,8	22,5	25,5	21,30
1995	25,5	24,5	24,1	22,0	18,8	17,1	18,5	17,3	18,4	19,3	22,6	24,4	21,04
1996	25,3	25,2	23,6	23,0	19,7	16,2	13,9	13,7	18,0	20,9	22,9	24,7	20,59
1997	25,2	25,3	23,6	22,1	19,7	17,9	17,9	18,3	18,8	19,9	22,1	24,5	21,28
1998	25,4	25,3	24,1	22,2	19,1	16,2	17,0	18,0	18,6	21,1	21,5	24,0	20,96
Méd.	24,8	25,3	24,2	23,3	20,4	16,9	16,3	17,0	18,1	20,5	22,2	24,0	21,0

8.3.1.6. Ventos

Os ventos não podem ser identificados como um agente que atue sobre a dinâmica costeira de forma independente, mas estão associados aos demais agentes oceanográficos, apresentando um efetivo papel na amplitude daqueles. Os ventos aqui discutidos não se referem exclusivamente aos ventos costeiros, mas também àqueles gerados mar afora, que são geradores de ondas, sejam na forma de ondulações "swell" ou de tempestade "storm". A Tabela XIV, apresenta os dados relativos aos ventos para o Município de Florianópolis, com as respectivas datas, direções e velocidades, obtidos durante o período de monitoramento.

De acordo com o quadro constata-se que, durante os dias de monitoramentos, os ventos de quadrante Norte atuaram predominantemente na costa da Ilha de Santa Catarina, com 75% de incidência, enquanto os ventos do quadrante Sul atuam com 25%, dados que condizem com os valores anuais médios para a região, respectivamente 80% e 20%. Durante o período de monitoramento, o domínio dos ventos de Norte se confirmaram, no entanto não na mesma porcentagem, visto que as campanhas foram esporádicas, o que não permite uma completa analogia.

Tabela XIV: Direção e velocidade (m/s) dos ventos predominantes na área de estudo.

Data	Direção	Velocidade
24/10/97	SW	3,0
20/11/97	SE	1,0
11/12/97	NE	0,1
20/01/97	N/NE	0,9
17/02/98	N/NE	2,4
14/03/98	N/Disp.	Calmaria
09/04/98	NE	0,2
11/05/98	NE	0,4
15/06/98	S	0,1
13/07/98	S	0,3

8.3.1.7. Passagens de Frentes

Outro fator que influenciou a morfologia e a granulometria da linha de costa do Sistema Praial Moçambique - Barra da Lagoa foram as passagem de sistemas frontais pela Ilha de Santa Catarina, visto que é comprovado o aumento da energia dos agentes hidrodinâmicos que atuam diretamente sobre a morfodinâmica praial (ondas, correntes e marés) (TOZZI, 1995).

O levantamento da passagem das frentes atuantes na Ilha de Santa Catarina entre o período de 1987 a 1998, referentes a Banda C, correspondendo as latitudes entre 20° e 25° S, apresentou uma média entre 4,5 e 6 sistemas frontais por ano (Tabela XV).

Tabela XV – Frequência mensal da passagem de sistemas frontais na área de estudo, durante o período de 1987 a 1988.

MÊS	JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ
SISTEMAS FRONTAIS	51	50	51	61	60	60	63	63	62	61	61	-66

Observou-se, em campo, que durante a passagem de sistemas frontais, ocorria uma amplitude da ondulação, assim como uma sobrelevação da maré sobre a face praial, alterando desta forma, a hidrodinâmica local. Desse modo, os sedimentos dispostos ao longo do cordão praial eram movimentados numa magnitude que diferenciava das condições normais de hidrodinâmica. Todo este processo resultava em maior variação dos parâmetros estatísticos nos diferentes setores do perfil praial, ao mesmo tempo em que a atuação da ondulação praia acima resultava em alterações granulométricas em setores da praia que normalmente não são atingidos, isto devido a elevação do nível da água.

Constatou-se, ainda, que morfologicamente as alterações eram mais profundas, gerando perfis mais erodidos, o que resultava na formação de calhas e cristas ao longo do cordão praial.

8.3.2.. Antropogênicos

8.3.2.1. Ocupação

Quanto aos processos antrópicos atuantes no Sistema Praial Moçambique - Barra da Lagoa, estes se fazem presentes somente no Setor Sul do sistema, que corresponde à Praia da Barra da Lagoa, onde um intenso processo de ocupação se apresenta de forma irregular, alterando o ambiente praial. Estes se efetivaram tanto sobre os depósitos eólicos e marinhos, quanto sobre a antiga barra do canal extravasador da Laguna da Conceição. Esta ocupação se dá na forma de construções residenciais e comerciais, dos tradicionais ranchos dos pescadores, geralmente de pequeno porte ou ainda como estacionamentos.

As construções afetam principalmente a área próxima ao Perfil 1, que é monitorado no Setor Sul do sistema (fotos 13 e 14), onde algumas construções se estabeleceram até mesmo sobre o pós-praia, fazendo com que estas venham sofrendo, atualmente, ataque das ondas quando da manifestação de ressacas. Estas ressacas, principalmente em seu último evento, no mês de setembro de 1998, chegaram a escavar a base de algumas destas construções, pondo em risco suas estruturas. Na tentativa de conter o avanço das ondas sobre as construções, alguns proprietários tem tomado, por iniciativa própria, medidas rudimentares e sem bases técnicas com o intuito de conter a erosão. Estas medidas, tais como estaqueamento com toras e trincheiras constituídas de pedras ou sacos de areia, são paliativas e não conterão os processos erosivos, podendo no máximo retardá-los. Vale ressaltar que houve uma recomposição completa do setor, o que sugere um condicionamento natural e não antrópico.

Outro ponto de destaque quanto aos processos de interferência antrópica no Setor Sul do sistema é o molhe construído na desembocadura do Canal da Barra, para facilitar a navegação. Esta obra alterou o processo natural de mobilidade do pontal arenoso que formava a barra. Não existem estudos sobre os impactos diretos ou indiretos do molhe sobre o ambiente praial, mas visualmente são nítidas as alterações causadas por este, como a já citada imobilidade da barra, o que certamente interferiu tanto no aporte de sedimentos da praia, quanto nas correntes de retorno em sua extremidade. Entretanto, observa-se que tais medidas também podem ter um efeito contrário, concentrando a dissipação da energia das ondas durante seu espraiamento em um único ponto, aumentando deste modo o processo de escavação.



Foto 13 – Escarpa esculpida nos depósitos marinhos e eólicos holocênicos, por ação de ressaca, próximo ao Perfil 1.



Foto 14 – Tentativa de contenção do processo de erosão junto ao Perfil 1, na Praia da Barra da Lagoa.

Os demais setores do sistema se encontram bastante preservados dos impactos antrópicos, visto que trata-se de uma área protegida pelo Parque Florestal do Rio Vermelho. Os processos erosivos, quando presentes, estão ligados às condições impostas pela ação da hidrodinâmica costeira.

Dos 12.1km de extensão do Sistema Praial Moçambique - Barra da Lagoa, apenas 5% são afetados pela ação antrópica e 95% não são afetados, correspondendo a 0.6km e 11.5km, respectivamente.

8.3.3. População

8.3.3.1. O Avanço Urbano

Para analisar o avanço da área urbanizada na comunidade da Barra da Lagoa, foram lisadas fotografias aéreas de 1956 (1:25.000), 1978 (1:25.000) e 1994 (1:8.000).

A finalidade maior deste estudo não foi fazer somente uma interpretação sobre a evolução urbana. Teve o objetivo também de identificar a direção do crescimento urbano e as conseqüências da ocupação de antigas áreas do ambiente praial ou eólico-praial.

Não foi possível fazer um levantamento temporal da evolução da população da comunidade da Barra da Lagoa em termos quantitativos, visto que os dados disponíveis só aparecem a partir de 1991, com um levantamento censitário realizado pelo IPUF. Até então os dados levantados pelo censo são referentes ao Distrito da Lagoa da Conceição, dentro dos quais está inserida a população da Barra da Lagoa. Desse modo, foi realizado um levantamento demográfico a contar de 1950, dentro do qual está incluída a população tanto da Barra da Lagoa como da Lagoa da Conceição, sendo que apenas os dados referentes a 1991 são exclusivamente da Barra. Mesmo que os dados não possam ser aplicados em uma comparação direta, eles podem nos dar uma idéia sobre o crescimento populacional da Barra, quando comparamos os dados desta com os fornecidos pela fotointerpretação.

Em 1950, a população da Lagoa da Conceição compreendia 429 habitantes, com população feminina ligeiramente superior, não havendo dados sobre o número de domicílios, distribuição por faixa etária, infra-estrutura, etc. Não se pode estabelecer aqui quantos destes habitantes tinham residência na Barra da Lagoa, observando-se apenas que o número de residências neste período era muito pequeno, visto o observado nas fotografias aéreas de 1957.

Em 1960, houve uma diminuição no quadro geral da população, que passa a ser de 420 habitantes, havendo também uma diferença menor entre população feminina e masculina. A superficialidade dos dados não permite chegar a conclusões mais precisas sobre a evolução populacional, mas pode-se colocar como hipótese o fato de que a Lagoa da Conceição não exercia um atrativo habitacional muito forte até então, possivelmente devido a precariedade do acesso. Ainda neste período, pode-se concluir que uma pequena parcela desta população morava na Barra da Lagoa, tendo em vista as fotografias aéreas de 1957. Supõe-se que em três anos o número de habitantes não tenha aumentado muito, se não diminuído, concordando assim com o quadro da população da Lagoa da Conceição.

Em 1970, a população da Lagoa da Conceição apresenta números bastante significativos, visto que a população total atingia então 4.985 habitantes, um crescimento de mais de 1.000% em relação ao censo anterior. No censo de 1970, também, pela primeira vez, aparecem dados referentes à população rural e urbana, constatando-se que a população rural era predominante, com 4.239 habitantes, enquanto a urbana apresentava um total de apenas 746 habitantes.

Não existem ainda dados sobre a Barra da Lagoa. Supõe-se que tenha ocorrido igualmente um incremento na população, com base nas fotografias aéreas de 1978, onde se observa nítido crescimento urbano da Barra. A década de 70 foi o período em que se iniciou uma maior ocupação das áreas litorâneas da Ilha de Santa Catarina.

O censo de 1980 mostra uma população total de 7.821 habitantes, portanto com um crescimento bem menor do que entre os dois censos anteriores. Apesar de não se fazer uma comparação direta com os dados censitários e as fotografias aéreas, devido à distância temporal entre os levantamentos aerofotográficos e o censos de 1970 e 1980, pelo menos pode-se ter uma idéia a par do crescimento real ou não da população, o que só não foi confirmado no censo de 1960. A dúvida maior está no fato de que não podemos afirmar com segurança até onde o crescimento no número de domicílios concordava com o número de habitantes, ou seja, se o crescimento do número de moradias observadas nas fotografias aéreas não era resultado mais do aumento das casas de veraneio do que do crescimento da população residente, aspecto este que se tornará mais claro com os dados do censo de 1991, onde são apresentados números exclusivamente da Barra da Lagoa.

Neste período, pode-se afirmar categoricamente um crescimento da área urbana e populacional na Barra da Lagoa, com base na fotointerpretação de 1978, que nos mostra

grandes mudanças na área estudada, com um aumento no número de residências e diminuição na área rural.

Em 1991, pela primeira vez pôde-se analisar os dados referentes exclusivamente à Barra da Lagoa, bem como fazer uma comparação mais direta com as fotografias aéreas, que datam de 1994.

Para o censo de 1991, a comunidade da Barra da Lagoa apresentava uma população total de 2.790 habitantes, sendo 1.404 homens e 1.386 mulheres, considerada aí apenas a população residente, para um total de 786 domicílios, sendo 589 próprios e os restantes, alugados, cedidos e outros.

Os dados do censo não classificam população rural, o que condiz com a fotointerpretação que mostra uma drástica redução das atividades agrárias ao longo do tempo, restringindo-se às atividades primárias, à pesca artesanal, cuja mão-de-obra situa-se no núcleo urbano.

8.3.3.2. Ano de 1956

Ao analisar as fotografias aéreas de 1956 (Figura 24), constata-se que a ocupação humana restringia-se às margens do Canal da Lagoa, principalmente na margem Norte. Algumas residências distribuíam-se pelas cercanias, enquanto na área em que atualmente se situa o setor balneário, eram observados apenas os ranchos dos barcos de pesca.

Nota-se, ainda, de forma muito nítida, uma ampla área agrícola no Norte do canal, o que equivaleria à quase toda parte urbanizada atual. Três áreas agrícolas eram ainda identificadas a Leste do canal que, do mesmo modo, também já não existem nos dias atuais.

Entre esta área agrícola e o canal, era observada uma área de vegetação de restinga, a mesma vegetação que é abundante em quase toda área mapeada, que compreende o setor Norte do canal. No Leste, com um relevo caracterizado por encostas e pelo Embasamento Cristalino, a vegetação de restinga desaparece, dando lugar à Mata Atlântica e às pastagens e campos, entremeadas por pequenos trechos agrícolas.

Outro aspecto que chama a atenção na fotointerpretação de 1956 é a presença de bancos arenosos paralelos ao canal, intermitentes, em ambas as margens, a partir da Laguna da Conceição em direção ao oceano. A presença destes cordões, que acompanham os meandros do canal, estão associados provavelmente à intermitência nos níveis de energia do canal quando a barra existia. Quando a barra fechava, o represamento da água eliminava boa

parte da energia do leito do canal, o que permitia o assoreamento dos meandros do canal por sedimentos trazidos da laguna. Quando a barra abria, os cordões poderiam ser desfeitos total ou parcialmente, mas voltariam a se constituir com um novo represamento do canal em virtude do novo fechamento da barra, e assim se sucedia. Esta hipótese se justifica pelo fato de os cordões terem desaparecido após a construção do molhe, que retificou a foz do canal, impedindo que a barra se fechasse.

Deve ser observada ainda, no Oeste, a presença de um corpo lagunar que margeava a Laguna da Conceição, aparentemente sem nenhum contato com esta, possivelmente uma antiga reentrância da laguna isolada por um cordão arenoso do corpo da lagunar principal. Destaca-se também, o fato de o canal ainda não ter sido modificado pela construção do molhe, podendo ser observada uma ampla área arenosa correspondente à barra, assim como um perfil praiial mais largo, o que se justificaria por um suprimento maior de areia.

Chama a atenção neste mapeamento a grande área em elevado processo de assoreamento na margem Leste da laguna, adjacente à área de estudo, onde pela disposição dos sedimentos, constata-se a presença de correntes no sentido NE-SW, diminuindo em direção à boca do canal. Quando comparada às fotografias de 1978, observa-se a grande diferença da área assoreada.

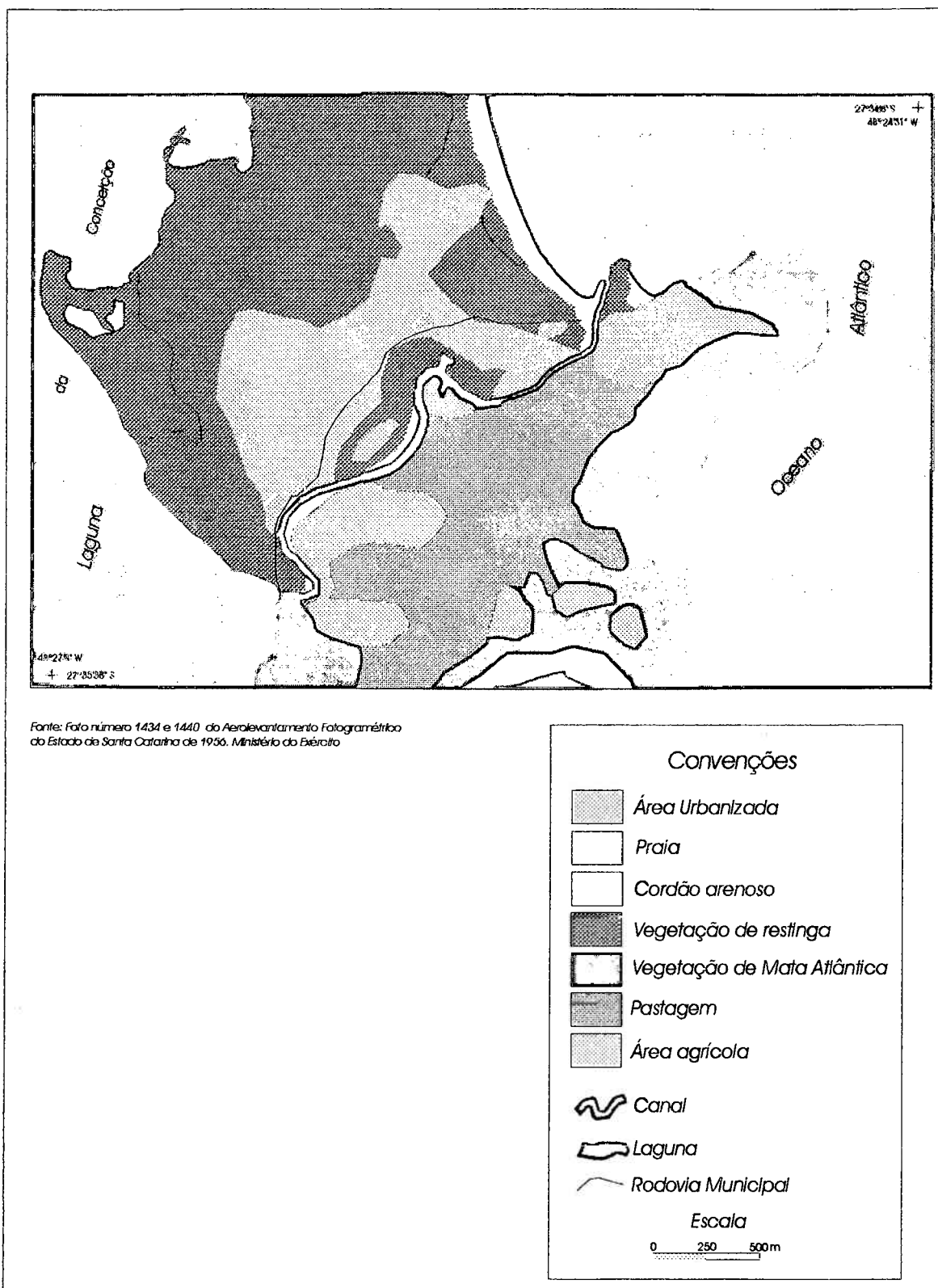


Figura 24 – Mapa da evolução da região da Barra da Lagoa, referente ao ano de 1956.

8.3.3.3. Ano de 1978

O primeiro aspecto que chama a atenção no mapeamento deste ano (Figura 25) é o traçado da Rodovia SC406, implantada em 1975, que melhora de maneira significativa o acesso à comunidade da Barra da Lagoa e passa a redefinir o traçado da ocupação urbana, gerando um plano de estabelecimento das ruas e residências, que passam a se fixar de forma perpendicular entre a rodovia e a rua principal da Barra da Lagoa e, às vezes, entre aquela e a praia, apresentando, assim, um traçado habitacional típico.

No mapeamento de 1978 já se observa uma nítida evolução da área urbanizada, predominantemente no lado Oeste do canal, em virtude das características fisiográficas, apresentando um relevo plano e de fácil ocupação. No lado Leste, apesar do crescimento, esta é mais limitado, devido possivelmente às condições do relevo, mais acidentado. Destaca-se um braço de ocupação que avança, margeando a Laguna da Conceição, que corresponde ao Sul da área estudada, destacando-se a construção dos alicerces de um grande hotel nunca concluído. Aqui já se pode definir que a ocupação toma o sentido Norte, sobre antigas áreas agrícolas e a vegetação de restinga, em direção às dunas.

○ O crescimento da área urbana sobre antigas áreas agrícolas caracteriza o abandono deste tipo de atividade pela população local. De modo geral, todas as áreas agrícolas diminuíram ou desapareceram quase que por completo. Por outro lado, enquanto as áreas agrícolas escasseavam-se, as pastagens aumentavam, não significando isto um crescimento da atividade da pecuária, tratando-se apenas de pastagens de subsistência. Restringiam-se igualmente as áreas de Mata Atlântica e de vegetação de restinga, localizadas próximas ao canal. Ao longo do canal, destaca-se nítida redução, e em alguns pontos até o completo desaparecimento, dos cordões arenosos, que apesar de intermitentes, margeavam em alguns trechos ambas as margens meândricas do canal, enquanto que a área ocupada pela barra junto à foz do canal e o cordão arenoso da praia adjacente parecem não ter se alterado, se comparados com as fotografias aéreas de 1956.

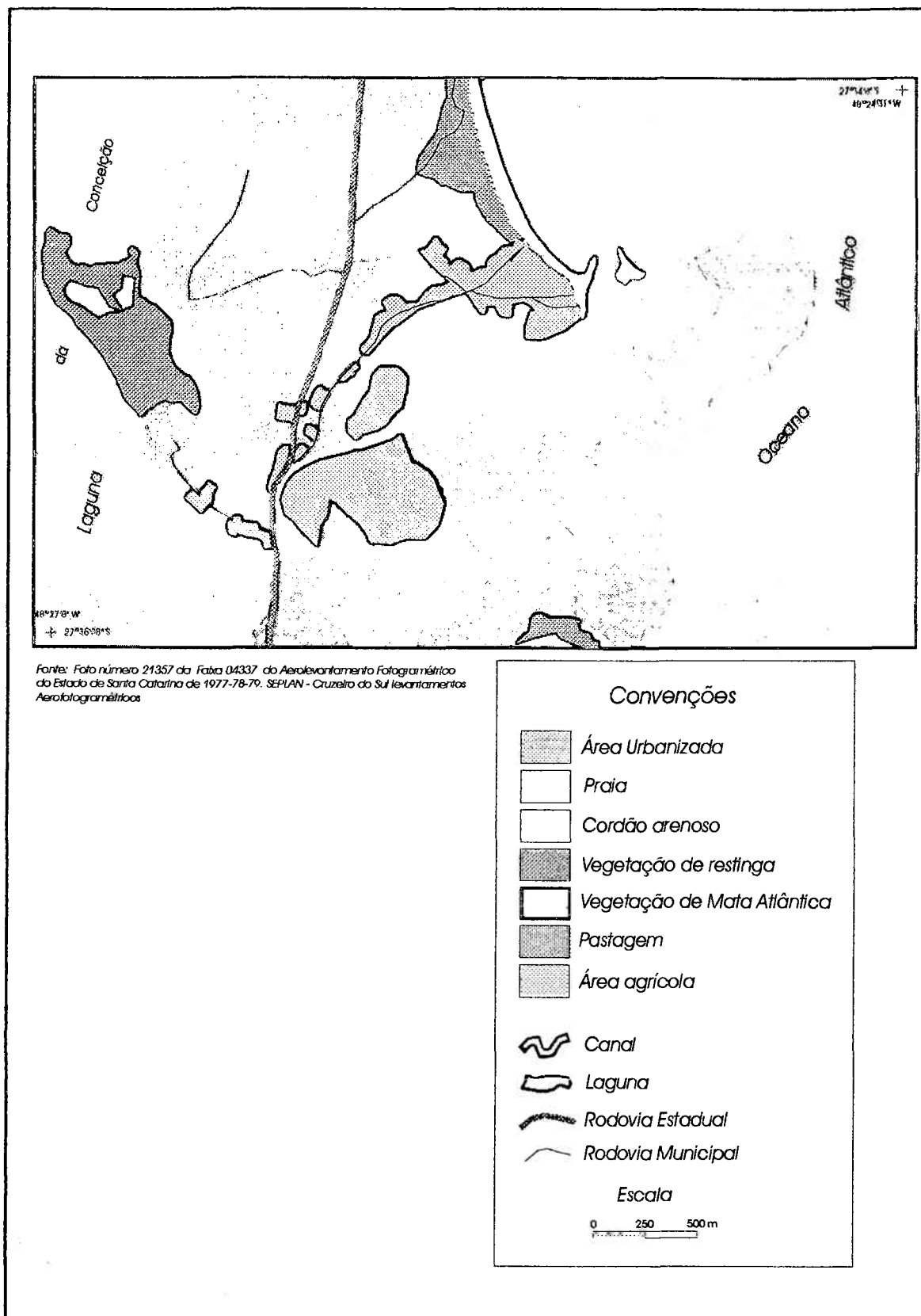


Figura 25 - Mapa da evolução urbana da região da Barra da Lagoa, referente ao ano de 1978.

8.3.3.4. Ano de 1994

De acordo com a fotointerpretação de 1994 (Figura 26), a evolução urbana da Barra da Lagoa apresenta grande crescimento, confirmando a tendência apresentada em 1978 de crescer no sentido Norte. O crescimento está concentrado no lado Leste da Rodovia SC406, entre esta e a praia, onde um série de novas ruas aparecem conectando a rodovia e estas ruas. Também é nítido o crescimento da ocupação de toda margem Sul do canal, principalmente a Sudoeste. Importante destacar a presença do Condomínio Cidade da Barra, que está no início de sua implantação e vai ocupar um trecho que anteriormente era ocupado por vegetação de restinga. Este condomínio apresenta um traçado urbanístico moderno, ligando a rodovia à praia, com ruas pavimentadas e recuo em relação à linha de costa de 50 metros, obedecendo deste modo, à legislação vigente.

O núcleo urbano já apresenta um traçado bem definido, com dezenas de ruas que se distribuem em torno de um eixo viário principal, que se bifurca mais a frente em direção à praia. O traçado urbano é nitidamente influenciado pela presença do canal, apresentando um trecho mais tradicional com bares típicos, casas tradicionais e ranchos de pescadores, com um segundo setor nitidamente mais moderno, com casas de veranistas, este mais ao Norte das ocupações originais.

Outro aspecto de destaque é a construção de uma marina, projeto este que tem se desenrolado por alguns anos em virtude de problemas relacionados ao meio ambiente. O projeto foi aprovado, mas não se sabe ao certo se trará benefícios ou prejuízos à população local, seja em termos de utilização do canal, bem como em relação aos aspectos ambientais.

As áreas agrícolas desapareceram completamente, enquanto alguns trechos de pastagens foram substituídos por capoeirão. O que restou da Mata Atlântica apresenta-se sem grandes mudanças, exceção aos avanços de mata secundária sobre antigas áreas de pastagens. A vegetação de restinga que se localizava no Norte da área, deu lugar a um reflorestamento de "*Pinnus eliotti*" bem com de eucaliptos "*Eucalyptus sp*" restando um pequeno trecho de vegetação de restinga no setor Oeste da área estudada.

Já se constata a presença do molhe na saída do canal, aspecto este que veio modificar, pelo menos a princípio, as condições morfodinâmicas da barra arenosa localizada na saída do canal, bem como do trecho de praia adjacente, que compreende a Praia da Barra da Lagoa, propriamente dito.

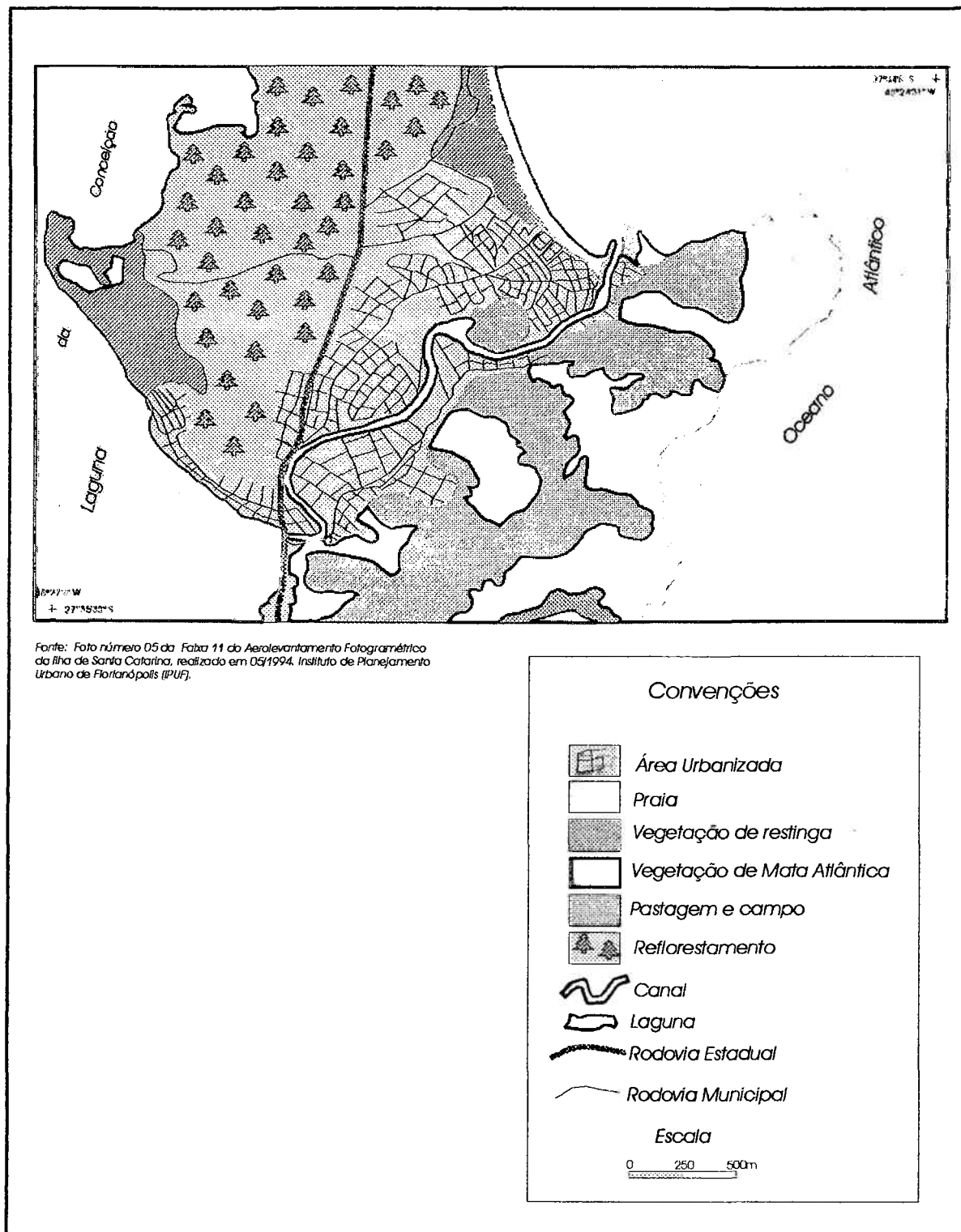


Figura 26 - Mapa da evolução urbana da região da Barra da Lagoa, referente ao ano de 1994.

9. DISCUSSÃO E CONSIDERAÇÕES FINAIS

Neste capítulo serão apresentadas os resultados finais sobre o trabalho, consistindo na disposição dos principais conclusões alcançadas pelo presente estudo, bem como as considerações finais a respeito dos mesmos.

A morfologia da praia mostrou-se bastante variada tanto de um perfil para outro como no decorrer do ano. Os valores médios da largura das praias variaram de 24,1 no Perfil 4 a 44,9 no Perfil 5. As larguras mínimas e máximas foram de 18m (Perfil 3) e 62m (Perfil 2), respectivamente. As declividades máximas foram medidas no Setor Central (perfis 2, 3 e 4), com $12,8^\circ$, $13,9^\circ$ e $16,8^\circ$, respectivamente, enquanto as mínimas, nos setores Sul com $5,7^\circ$ e Norte, $5,0^\circ$.

As prováveis causas desta variação relacionam-se à extensão, bem como da posição do cordão praial, sujeito a diferenças de comportamento morfodinâmico que ocorreram nas praias, além das mudanças impostas à hidrodinâmica pelos agentes meteorológicos no decorrer do ano, que também refletiram na amplitude energética desta.

Do mesmo modo, as variações no volume dos perfis praias foram bastante significativas devido à resposta do cordão praial à variação na hidrodinâmica costeira. As maiores oscilações ocorreram no Setor Central, que corresponde ao trecho mais exposto do cordão praial, onde as características morfodinâmicas estão entre intermediárias e reflectivas

Com os monitoramentos realizados durante o período de estudo, observou-se que três são os agentes condicionantes da morfologia praial, sendo estes: agentes oceanográficos (ondas, correntes litorâneas e marés); agentes meteorológicos (sistemas frontais); e agentes antrópicos (ocupação antrópica sobre o cordão de duna frontal e sobre o pós-praia).

A ação desses agentes, em conjunto ou individualmente, pode levar a uma amplitude nos níveis de energia sobre a face praial, levando até mesmo a processos erosivos. Do mesmo modo, quando voltam a seus níveis energéticos normais, levam o perfil praial a responder morfologicamente, voltando ao seu estado de equilíbrio.

Entretanto, o cálculo da variação de volume de sedimentos da praia em m^3/m para os respectivos perfis, mostraram balanços negativos (erosivos) nos perfis 2 e 3 e positivos (acumulativos) nos perfis 1, 4 e 5, sendo que no balanço total, o sistema apresenta erosividade ao longo do ano.

Observa-se no entanto, que estes resultados não podem ser vistos como uma tendência, visto que são dados de apenas um ano e seriam necessários mais alguns anos de acompanhamento para se chegar a uma conclusão afirmativa.

Os parâmetros morfodinâmicos do Sistema Praial Moçambique - Barra da Lagoa, apresentaram valores de Ω que indicaram a presença de três diferentes estados: LTT – “Low Tide Terrace” (intermediário) para o Setor Sul; RBB – “Rhythmic Bar and Beach” (intermediário), para o Setor Norte; e reflectiva para o Setor Central.

Os resultados de Ω concordam com os valores dos demais parâmetros (morfológicos, granulométricos e hidrodinâmicos) do sistema praial.

O Sistema Praial Moçambique - Barra da Lagoa pode ser classificado do ponto de vista: hidrodinâmico, morfo-sedimentológico e topográfico, em três setores distintos: Setor Norte, Setor Central e Setor Sul.

Os dados referentes à morfologia mostraram-se compatíveis com os valores de Ω , bem como com a granulometria, concordando deste modo, com os três diferentes ambientes morfodinâmicos do sistema, observando-se, que os setores Sul e Norte não são distintos, apenas estão separados pelo Setor Central, de diferentes características, dividindo, assim, o sistema em três setores.

Os resultados apresentados pelos parâmetros estatísticos para os três setores longitudinais mostraram para o Setor Sul, mediana com valores entre 1.47 e 2.76 *phi*, muito próximos aos do Setor Norte. Os percentuais de areia evidenciaram uma população de classe granulométrica constituída predominantemente de areia fina, no entanto com tamanhos ligeiramente menores que aqueles do Setor Norte. O desvio padrão mostrou grãos predominantemente muito bem selecionados. A assimetria, predominantemente negativa o que condiz com a média para os ambientes praias. A curtose mostrou melhor distribuição entre suas classes, sendo leptocúrticas, mesocúrticas, platicúrticas, muito leptocúrticas.

Para o Setor Central, a mediana oscilou entre -0.82 e 2.37 *phi*, apresentando uma maior variedade de populações granulométricas do que os demais setores, com maior domínio das areias média, areia grossa, areia fina, e areia muito grossa, respectivamente. A média exibiu domínio de tamanho médio a grossa, sendo o Perfil 3, o de maior granulometria, concordando assim com sua maior declividade, bem como, sua hidrodinâmica mais acentuada. O desvio padrão mostrou-se predominantemente moderadamente selecionado. A assimetria mostra ampla distribuição entre as classes (negativa), aproximadamente simétricas,

positiva, muito positiva e muito negativa, provavelmente em virtude da variação de energia hidrodinâmica sobre o ambiente praiial, bem como a atuação dos ventos sobre o pós-praia, retrabalhando os sedimentos. A curtose, predominantemente mesocúrtica e unimodal.

O Setor Norte, com base na mediana e na média, mostrou população constituída predominantemente de areia fina, sendo que as areias dispostas no pós-praia e na duna frontal, apresentam valores ligeiramente maiores do que no estirâncio em virtude das diferenças de energia. Observa-se, que uma única amostra apresentou areias de tamanho médio. O desvio padrão com sedimentos predominantemente muito bem selecionados é resultado do baixo nível de energia do setor. A assimetria, predominantemente aproximadamente simétricas e positivas, podem indicar mistura com sedimentos eólicos. A curtose mostrou domínio de sedimentos platicúrticos, seguido dos mesocúrticos, apresentando bimodalidade neste setor.

As informações estatísticas dos sedimentos proporcionaram subsídios que permitiram inferir sobre determinados fatores ambientais que condicionam a sedimentologia neste setor, tais como os agentes hidrodinâmicos, eólicos e a geologia local.

Os aspectos granulométricos mostraram grande variedade de acordo com os parâmetros estatísticos estudados. Entretanto observa-se, claramente, de acordo com a distribuição dos sedimentos nos respectivos setores do perfil praiial ao longo do sistema, uma concavidade que reflete a amplitude dos valores estatísticos dos sedimentos, aspecto que condiz com as diferenças nos níveis de energia entre os três setores, mostrando-se baixa nos setores Sul e Norte e alta no Setor Central.

Do mesmo modo, como mostram os histogramas, ocorre uma variação no tamanho dos sedimentos entre os setores perpendiculares da praia, com diminuição em direção a duna frontal, assim como ocorrem variação nos demais parâmetros em virtude das diferenças nos níveis de energia, bem como influência do vento.

Em relação aos aspectos texturais, os estudos granulométricos mostraram três fácies arenosas: areia grossa, areia média, areia fina e muito fina. Entretanto aparecem de forma bem diversa nos três diferentes setores do sistema praiial, sendo predominantemente muito fina no Setor Norte, médias a grossas no Setor Central e fina no Setor Sul. As areias muito finas no Setor Norte e Setor Sul, estão associadas ao baixo nível de energia; as areias médias a grossas no Setor Central, ao elevado nível de energia.

A tentativa aqui de apresentar um perfil do crescimento ou da evolução urbana da comunidade da Barra da Lagoa não tem por finalidade principal mostrar que houve um

crescimento real, fato este que pode ser observado visualmente, mas sim enfatizar as diferenças que ocorrem entre um meio sob a dinâmica antrópica e outro sob a dinâmica natural, como é o caso das duas praias que formam o Sistema Praial Moçambique - Barra da Lagoa.

Na comunidade da Barra da Lagoa, onde a ocupação humana se concretizou, as transformações no espaço deixaram e ainda estão deixando marcas difíceis de cicatrizar. Estas alterações se manifestam na forma de uma ocupação irregular, problemas com saneamento, alteração do curso natural do canal, descaracterização da barra arenosa que ali existia, e finalmente, problemas erosivos no cordão praial decorrentes da ocupação sobre a duna frontal e mesmo sobre a pós-praia, fato este que vem interferindo na constituição do perfil de equilíbrio praial, em especial no trecho correspondente aos últimos 250 metros, entre o Posto salva-vidas e o molhe do Canal da Barra.

Os problemas de conscientização ambiental da população brasileira, ou pelo menos de uma parte significativa desta, está longe de acontecer. Não basta as autoridades promulgarem leis coerentes e adequadas à preservação do meio ambiente, mas também que criem condições de aplicabilidade, além de campanhas de conscientização da população de que as leis sejam cumpridas principalmente pelo Estado e pelos detentores do capital, ou seja os detentores do poder (que, ao que me parece, as leis não se aplicam), que são os principais burladores da legislação existente, ignorando por completo as leis, isto quando não se utilizam das nuances destas para usurparem um pouco mais.

No trecho correspondente à Praia de Moçambique, a natureza se mostra de outra forma, mais preservada, apesar de ter tido, em parte, sua vegetação alterada com a plantação de "*Pinnus eliotti*" e "*eucaliptus sp*", no entanto estando o ambiente praial ainda inalterado.

A preservação da Praia de Moçambique deve-se principalmente à criação do Parque do Rio Vermelho no ano de 1962, que acabou por manter aquela área fora da ação do avanço imobiliário e, conseqüentemente, fora da linha das alterações antrópicas impostas pelo crescimento populacional e turístico que quase todas as outras praias da ilha vêm sofrendo.

Entretanto, processos erosivos não são uma característica única do avanço antrópico sobre o espaço, sendo causados também por elementos naturais. Essas alterações naturais são uma resposta do meio à dinâmica dos elementos naturais, como as ondas, ventos, marés e correntes, que atuam na linha de costa, às vezes crescendo, às vezes erodindo as praias.

Existem duas hipóteses principais a respeito dos processos erosivos naturais que na atualidade são comuns em quase todas as linhas de costa ao redor do mundo, atuando principalmente sobre as praias. A primeira dessas teorias diz respeito à possível elevação atual do nível relativo do mar, que desse modo sobrelevaria a ação da hidrodinâmica marinha linha de costa acima; a segunda estaria associada ao aumento da frequência de tempestades bem como do aumento da energia destas, o que por meio da atuação das mesmas, o perfil de equilíbrio praias estaria sendo afetando.

Independente de quais das duas hipóteses seria mais cabível na área de estudo, ressalta-se que, apesar de livre da degradação antrópica, a Praia de Moçambique vêm sofrendo um processo erosivo no trecho de aproximadamente 200 metros de extensão, que se localiza no Setor Central, na altura do Perfil 4.

A conclusão a que se chegou é de que este processo resulta das características reflectivas deste trecho do sistema, que por sua vez é gerada pela maior declividade e granulometria mais grosseira.

Exceção feita à área acima citada, a Praia de Moçambique não apresenta problemas erosivos, sejam eles naturais ou antrópicos, estando seus perfis acrescivos e erosivos respondendo naturalmente às condições hidrodinâmicas ao longo do ano, o que leva a praia a manter um perfeito perfil de equilíbrio praias.

Com o presente estudo o autor espera ter contribuído para com a Linha de Pesquisa em Oceanografia e Geologia Marinha e Costeiro, do Programa de Pós-Graduação em Geografia do Departamento de Geociências da Universidade Federal de Santa Catarina, bem como com o PGGM – Programa de Geofísica e Geologia Marinha, ao qual esta universidade é vinculada.

10. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ABREU DE CASTILHOS, J. 1995. **Estudo evolutivo, sedimentológico e morfodinâmico da Praia da Armação Ilha de Santa Catarina- SC**. Florianópolis. 179p. Dissertação de Mestrado, Programa de Pós-Graduação em Geografia, Universidade Federal de Santa Catarina.
- ABREU DE CASTILHOS, J. & CORREA, C. H. T. 1991. Avaliação preliminar dos processos erosivos na Praia da Armação - Ilha de Santa Catarina. Florianópolis - SC. *In: Anais..., IV: Simpósio de Geografia Física Aplicada, 4. Porto Alegre. v. 1: 218-299.*
- ABREU DE CASTILHOS, J. & GRÉ, J. C. R. 1997. Praias da Ilha de Santa Catarina: caracterização morfológica e problemas de erosão costeira. *In: SIERRA DE LEDO, B.; KLINGEBIEL, A.; SORIANO-SIERRA, E. (eds.). Atas, Colóquio Franco-Brasileiro – Manejo Costeiro da Ilha de Santa Catarina*. Florianópolis: UFSC, p.107-113.
- ALBINO, J. & MUEHE, D. 1991. Readaptação morfodinâmica do Pontal do Rio Macaé e praias adjacentes - RJ. *In: Anais..., IV Simpósio de Geografia Física Aplicada V. Seções técnicas: 25-31.*
- ALMEIDA, E. S; ABREU DE CASTILHOS, J.; SIMON, A. F.; AVILA, E. L.; AUMOND, J. J.; PINTO, N. C. L.; DAL SANTO, N. A. & INFANTE, N. 1991. Observações geomorfológicas na Praia do Forte – Ilha de Santa Catarina, Município de Florianópolis – SC. *Geosul, UFSC, 11: 38-54*
- ALMEIDA, F. F. M. 1948. Contribuição à geomorfologia da região oriental de Santa Catarina. *Anais da Associação Brasileira de Geógrafos*. São Paulo, v. III, Tomo I: 10-37
- ALVAREZ, J. A.; GRÉ, J. C. R.; TOLDO JR., E. E. 1981. Estudo da praia a nordeste do molhe do Rio Grande, RS. *Pesquisas, v. 14: 131-148.*
- ALVAREZ, J. A.; GRÉ, J. C. R. & TOLDO JR., E. E. 1982: Estudo preliminar da Praia de Tramandaí, RS. *Pesquisas, v. 15: 66-85.*
- AMADOR, E. S. 1988. Aspectos ambientais associados à extração de areias do litoral do Estado do Rio de Janeiro - praias e restingas. *In: Anuário do Instituto de Geociências*. Rio de Janeiro, Universidade Federal do Rio de Janeiro: 59-72.

- ANGULO, R. T. & ANDRADE, J. J. 1981. **Viabilidade de controle de erosão nas praias de Caiobá e Guaratuba**. Instituto Paranaense de Desenvolvimento Econômico e Social (IPARDES), Curitiba, 65 p.
- AYOADE, J.O. 1983. **Introdução à climatologia para os trópicos**. São Paulo: Editora Difel.. 332p.
- BIGARELLA, J. J. 1949. Contribuição ao estudo da planície sedimentar da parte norte da Ilha de Santa Catarina. **Arquivos de Biologia e Tecnologia**, Curitiba, v. IV: 107-140.
- BIGARELLA, J. J. 1975. Reef sandstone from northeastern Brazil (A survey of sedimentary structures). **Anais da Academia Brasileira de Ciências**, v. 47: 395-409
- BIGARELLA, J. J.; SALAMUNI, R. & PAVAO, L. 1959. Contribuição ao estudo dos sedimentos praias recentes. I. Praia de Ubatuba - SC. **Boletim da Universidade Federal do Paraná Geologia**, v. 1: 1-102.
- BIGARELLA, J. J.; MARQUES FILHO, P. L.; SALAMUNI, R. & VIANA, R. 1966. Contribuição ao estudo de sedimentos praias recentes. III. Características texturais das praias e terraços da região litorânea paulista. **Boletim da Universidade Federal do Paraná, Geografia Física**, v. 7: 1-34.
- BIRKEMEIER, W. A. 1981. Fast accurate two-person beach survey. **Coastal Engineering Technical Aid**, p. 81-11. US. Army Engineer Waterways Experiment Station. Coastal Engineering Research Center. Vicksburg. Mississippi. 22p.
- BIRKEMEIER, W.A. 1984. Time scales of nearshore profile changes. *In: Proceedings 19th Coastal Engineering Conference*, ASCE: 1507-1521.
- BIRKEMEIER, W. A. 1985. **The interactive survey reduction program: user s manual to SSPR-PC1 21**. Prepared for Department of the Army, Washington, D. C. 38p.
- BITTENCOURT, A. C. S. P.; FARIAS, F. F. & ZANINI, JR. A. 1987. Reflexo das variações morfodinâmicas praias nas características texturais da Praia da Armação, Salvador, BA. **Revista Brasileira de Geociências** v. 17: n.3, 276-282.
- BITTENCOURT, A. C. S. P.; DOMINGUÊS, J. M. L. & MOTA FILHO, O. 1990. Variações texturais induzidas pelo vento nos sedimentos na face de praia - praia de Atalaia, Piauí - **Revista Brasileira de Geociências**, v. 20: n 1/4, 195-201.

- CALLIARI, L. J. & KLEIN, A. H. F. 1986. Variabilidade das praias oceânicas entre Cassino e Chuí, RS. **Publicação especial Inst. Oceanogr.** São Paulo, (II): 55-63.
- CALLIARI, L. J. & KLEIN, A. H. F. 1992. Características morfodinâmicas e sedimentológicas das praias oceânicas entre Rio Grande e Chuí, RS. *In: Congresso Brasileiro de Geologia*, 37. **Anais...** São Paulo, Sociedade Brasileira de Geologia. v. 1: 77-78.
- CALLIARI, L. J. & KLEIN, A. H. F. 1993. Características morfodinâmicas e sedimentológicas das praias oceânicas entre Rio Grande e Chuí, RS. **Pesquisas**, v. 20 (1: 48/56).
- CALLIARI, L. J. HARTMANN, C. & GRIEP, G. H. 1982. Observação de uma estrutura sedimentar orgânica na Praia do Cassino, RS. **Atlântica**, Rio Grande, v. 5: 101-104.
- CALLIARI, L. J.; KLEIN, A. H. F.; GRIEP, G. H.; AYUP-ZOUAIN, R. N. & RODRIGUES, M. S. 1991. Variabilidade das praias oceânicas entre Cassino e Chuí, RS. *In: Simpósio sobre Oceanografia – IOUSP*, 2. São Paulo, IOUSP. **Resumos**: 244.
- CARNEIRO, G. 1987. **Florianópolis – Roteiro da Ilha Encantada**. Museu de Arte de São Paulo. 303 p.
- CARUSO JR., F. 1987. Inferências sobre a migração de ilhas barreiras na região da Lagoa da Conceição, Ilha de Santa Catarina. **Anais...** *In: I Congresso da Associação Brasileira de Estudos do Quaternário*, 1984. Porto Alegre, ABEQUA. P.277-296.
- CARUSO JR, F. 1993. **Mapa Geológico da Ilha de Santa Catarina**. Porto Alegre: Centro de Geologia Costeira e Oceânica, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 1997, n. 1. Escala 1: 100.000.
- CARUSO JR. F. & AWDZIEJ, J. 1993. **Mapa Geológico da Ilha de Santa Catarina, Escala 1:100.000**. UFRGS-PETROBRÁS-DNPM/Santa Catarina.
- CASTRO, J. W. A.; TENA, F. P.; MEIRELES, A. J. A.; GURGEL, G. A. S. & GURGEL JR, J. B. 1992. A influência dos processos litorâneos na identificação de áreas de risco costeiro nas praias da margem oeste do Rio Ceará. *In: . Anais...*, Congresso Brasileiro de Geologia, 37. São Paulo, Sociedade Brasileira de Geologia. v. 1: 74-76.
- CRUZ, O. 1993. **Estudo geomorfológico de áreas costeiras da Ilha de Santa Catarina e do continente circunvizinho**: (Município de Florianópolis, São José, Palhoça, Biguaçu e

Governador Celso Ramos). Relatório técnico final de pesquisa para o CNPq. Florianópolis.

- DIEHL, L. F. 1997. **Aspectos geoevolutivos, morfodinâmicos e ambientais do Pontal da Daniela, Ilha de Santa Catarina, Brasil.** Florianópolis 128p. Dissertação de Mestrado, Programa de Pós-Graduação em Geografia, Universidade Federal de Santa Catarina.
- DIRETORIA DE HIDROGRAFIA E NAVEGAÇÃO – DHN. 1997.
- DIRETORIA DE HIDROGRAFIA E NAVEGAÇÃO – DHN. 1998.
- DUARTE, G.M.1981. **Estratigrafia e evolução do Quaternário do plano costeiro norte da Ilha de Santa Catarina.** Porto Alegre. 279p. Dissertação de Mestrado. Programa de Pós-Graduação em Geociências, Universidade Federal do Rio Grande do Sul.
- FARACO, K. R. 1998. **Estudo morfodinâmico e granulométrico da Praia dos Ingleses, Ilha de Santa Catarina, S.C.** Florianópolis. 68p. Monografia de Conclusão de Curso. Curso de Bacharelado em Geografia. Departamento de Geociências, Universidade Federal de Santa Catarina.
- FARIAS, F.F. 1987. **Variações temporais e espaciais na dinâmica de sedimentação da Praia da Armação – Salvador.** 148p. Dissertação de Mestrado. Programa de Pós-Graduação em Geociências, Instituto de Geociências da Universidade Federal da Bahia.
- FARIAS, F. F. BITTENCOURT, A. C. S. P.; JUNIOR, A. Z. & DOMINGUEZ, J. M. L. 1985. Variações temporais e espaciais na dinâmica de sedimentação da Praia da Armação – Salvador, BA. **Revista Brasileira de Geociências**, v.15: n 1, 48-54.
- FOLK, R. L. & WARD, W. C. 1957. Brazos River Bar: study in the significance of grain size parameter. **Journal of Sedimentary Petrology**, Tulsa, 27 (1): 3-26, 1957.
- FONZAR, B. C. 1994. A circulação atmosférica na América do Sul: os grandes sistemas planetários e subsistemas regionais que atingem o continente – localização e trajetória. **Caderno de Geociências**. n. 11: P.35-60.
- FOX, W. T. & DAVIS, R. A. JR. 1973. Simulation model for storm cycles and beach erosion on Lake Michigam. **Geological Society of America Bulletin**, 89:1541-1549.
- FREYSLEBEN, L. M. C. 1979. **Aspectos essenciais do ritmo climático de Florianópolis.** Florianópolis. 49 p. Tese Prof. Adjunto, Universidade Federal de Santa Catarina.

- GALVIN, C. J. 1968. Breaker type classification on three laboratory beaches. **J. Geophys.Res.**, **73**: 3651-3659.
- GRÉ, J. C. R.; ABREU DE CASTILHOS, J. & HORN FILHO, N. O. 1995. Quaternary deposits of the Pântano do Sul Beach, Santa Catarina Island, Brazil. *In*: ARGOLLO, J. & MOURGUIART, P. (eds.). **Cambios cuaternarios en America del Sur**. La Paz: **ORSTOM – PIGG 281**: 121-131
- HARE, F.K. 1963. **Restless Atmosphere**. 8^a ed., London, Huthcinson, 348p.
- HERRMANN, M.L.P. & ROSA, R.D. 1991. Relevo da Ilha de Santa Catarina. *In*: **Anais... 3^o** Encontro Nacional de Estudos Sobre o Meio Ambiente. Londrina, UEL/NEMA, v. **2**:1-15.
- HOEFEL, F. G. 1995. **Morfodinâmica de praias arenosas oceânicas: uma revisão bibliográfica**. Rio Grande. 71p. Monografia de Conclusão de Curso, Curso de Bacharelado em Oceanologia, Departamento de Geociências, Universidade Federal do Rio Grande.
- HOEFEL, F. G. & KLEIN, A. H. F. 1998. Beach safety issue at oceanic beaches of Central Northern coast of Santa Catarina, Brazil: Magnitude and Nature. **Journal of Coastal Research**. SI ("6") (ICS'98 Proceeding). Fort Lauderdale, Florida. P. 87-93.
- HOGBEN, N. & LUMB, F. E. 1967. **Ocean Waves Statistics**, National Physical Laboratory. Ministry of Tecnology, Londres.
- HOM-MA, M. & SONU, C. 1962. Rhythmic patterns of longshore bars related to sediment characteristics. *In*: **Proc. 8th Int. Coast. Eng. Conf.**, ASC, Council on Wave Reserch, 248-278.
- HORN FILHO, N. O.; ABREU DE CASTILHOS, J.; GRÉ, J. C. R. & DIEHL, F. L. 1994. The coastal Pleistocene of Santa Catarina State, southern Brazil. *In*: RABASSA, J. (ed.), **SYMPOSIUM AND FIELD MEETING "THE TERMINATION OF THE PLEISTOCENE IN SOUTH AMERICA"**, Tierra del Fuego. **Quaternary of South America and Antarctic Peninsula**, Rotterdam, v: **10**.
- HORN FILHO, N. O.; DIEHL, F. L.; GRÉ, J. C. R.; ABREU DE CASTILHOS, J. & KLINGEBIEL, A. 1997. Roteiro Geológico da Planície Costeira e Zona Litorânea Adjacente – Ilha de Santa Catarina, Santa Catarina, Brasil. *In*: KLINGEBIEL, A.; SIERRA DE LEDO, B. & SORIANO-SIERRA, E. (eds.). **Atas, Colóquio Franco-**

- Brasileiro Manejo Costeiro da Ilha de Santa Catarina.** Bordeaux: AQUITAINE OCEAN, p.291-314.
- HORN FILHO, N. O.; DIEHL, L. F & LEAL, P. C. 1998. Síntese cronológica dos estudos morfo-sedimentológicos nas praias da Ilha de Santa Catarina, Brasil. *In: SIMPÓSIO NACIONAL DE GEOMORFOLOGIA, 2.,* Florianópolis, 1998. Resumos Expandidos...Florianópolis: UGB/UFSC. **Geosul, 27:** 279-283.
- HORN FILHO, N. O.; OLIVEIRA, J. S. de & LEAL, P. C. 1999. Mapping the Santa Catarina island's coast, Santa Catarina, southeastern, Brazil. Coastal Zone 99. San Diego, CA, USA. 1999. **Abstracts.:** 401-403.
- HORN FILHO, N. O.; OLIVEIRA, J. S. de & LEAL, P. C. 1999. Evidências erosivas na Praia de Canasvieiras, Ilha de Santa Catarina, SC, Brasil. *In: Anais... XII Semana Nacional de Oceanografia.* Rio de Janeiro.
- INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA - IBGE. 1976a **Folha Topográfica Lagoa –SC.** Escala 1:50.000.
- INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE. 1976b **Folha Topográfica Lagoa –SC.** Escala 1:50.000.
- INSTITUTO NACIONAL DE PESQUISAS ESPACIAIS – INPE. 1999.
- INSTITUTO DE PLANEJAMENTO URBANO DE FLORIANÓPOLIS – IPUF- Dados Censitários. 1998.
- IWAGAKI, Y. & NODA, H. 1963. Laboratory study of scale effects in two dimensional beach processes. *In: Proc. 8th. Conf. Coast. Eng.,* ASC: 194-210.
- JOST, H. & MARTINS, L. R. 1972. Feixes de restinga da Ilha de Santa Catarina. **Pesquisas,** v. 1: 57-67.
- KING, C. A. M. 1959. **Beaches and Coasts,** (first ed.) St. Martins Press, New York, 434p.
- KING, C. A. M. 1972. **Beaches and Coasts,** 2nd edition. St. Martins Press, New York, 570p.
- KLEIN, A. H. F.; TEMME, B.; MENEZES, J. T.; DIEHL, F. L.; CARVALHO, J. L. B. & JABOR, P. M. 1997. Comportamento morfológico de uma praia semiprotégida: Praia de Camboriú, Santa Catarina. *In: Anais... VI Congresso da Associação Brasileira de Estudos do Quaternário,* 1997. Curitiba. ABEQUA. P.82-84.

- KLEIN, R. M. 1978. Mapa fitogeográfico do Estado de Santa Catarina. *In: Flora Ilustrada Catarinense*. Herbário Barbosa Rodrigues. Itajai, SC.
- KOMAR, P. D. 1976. **Beach process and sedimentation**. Prentice Hall, Inc. New York, 429p.
- KOWSMANN, R. O. 1970. Variações de curto e longo prazo de um perfil de praia em Copacabana, Rio de Janeiro. **Publicação Instituto de Pesquisas da Marinha**, v.39: 1-15.
- KRUMBEIN, W. C. 1934. Sizes frequency distribution of sediments. **Journal of Sedimentary Petrology**, v.4: 65-77.
- LEAL, P.C. 1998. Aspectos morfodinâmicos e sedimentológicos da Praia de Moçambique, Ilha de Santa Catarina. **Relatório Final Funpesquisa – UFSC**.40p.
- LEAL, P. C.; HORN FILHO, N. O. & OLIVEIRA, J. S. de. 1998. Evidências erosivas do setor Centro-Norte da Praia de Moçambique, Ilha de Santa Catarina, Santa Catarina, Brasil. *In: SIMPÓSIO NACIONAL DE GEOMORFOLOGIA, 2.*, Florianópolis, 1998. Resumos Expandidos. Florianópolis: UGB/UFSC. **Geosul**, 27:229-231.
- LEAL, P. C.; HORN FILHO, N. O. & OLIVEIRA, J. S. de. 1999. Compartimentação geoambiental do litoral da Ilha de Santa Catarina, Santa Catarina, Brasil. *In: VII Simpósio sul Brasileiro de Geologia*. Foz do Iguaçu,. 1999. **Resumos**. Núcleo do Paraná da Sociedade Brasileira de Geologia. **30**
- LEAL, P. C.; OLIVEIRA, J. S. de & PORTO FILHO, E. 1999. Mudanças sazonais dos aspectos texturais dos sedimentos praias de Moçambique e Barra da Lagoa, Ilha de Santa Catarina, SC, Brasil. *In: Anais...*, XII Semana Nacional de Oceanografia. Rio de Janeiro. (no prelo)
- LIPPMAN, T. C.; HOLMAN, R. A. & HATHAWAY, K. K. 1993. Episodic, nonstationary behaviour of a double bar system at Duck, NC., U.S.A., 1986-1991. **Journal Coastal Research**, SI 15: 49-75
- Mapa Político do Estado de Santa Catarina**. Escala 1:500.000 – 1986
- MARTIN, L.; SUGUIO, K.; FLEXOR, J. M. & AZEVEDO, A. E. G. DE. 1988. Texto explicativo do Mapa Geológico do Quaternário Costeiro dos Estados do Paraná e Santa Catarina. **Geologia 28, Geologia Básica 18**, DNPM, Brasília.

- MARTINS, L. R. 1967. Aspectos texturais e deposicionais dos sedimentos praias e eólicas da Planície Costeira do Rio Grande do Sul. **Publicação Especial**, Escola de Geologia, Instituto de Geociências, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, v. **13**: 1-102.
- MARTINS, L. R. 1970. Sedimentos praias de Santa Catarina - II: Laguna Imbituba. **Notas e Estudos. Escola de Geologia** - Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, v. **2**, n. 1.: 1-33.
- MARTINS, L. R. 1974. Propriedades texturais dos sedimentos litorâneos de Santa Catarina - III: Laguna - Araranguá. **Pesquisas**, Instituto de Geociências, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, v. **3**: 17-34.
- MARTINS, L. R.; EICHLER, B. B. & PODOLSKI, V. M. 1968. Propriedades texturais dos sedimentos litorâneos de Santa Catarina. I. Areias de praias, trecho Mampituba-Araranguá. **Iheringia. Série Geologia**, Porto Alegre, **2**:41-53.
- MARTINS, L. R.; GAMERMANN, N.; SCHEIBE, L. F. & TEIXEIRA, V. H. 1970. Sedimentologia da Ilha de Santa Catarina. *In*: areias de praia. **Publicação especial** Escola de Geologia, UFRGS, Porto Alegre, v. **18**: 1-55.
- MARTINS, L. R. S.; JOST, H.; VILLWOCK, J. A. & MARTINS, I. L. R. 1972. Misturas populacionais e efetividades de energia ambiental. **Pesquisas**, v. **1**:13-24.
- MELO, E. 1993. The Sea Sentinel Project: wathing waves in Brazil. *In*: **8th Symposium on coastal and Ocean Management**, July 19.
- MENDONÇA, M.; CARVALHO, L. R.; SILVA, A. D.; SLOMPO, C. T.; RIBEIRO, C. M. B.; FREITAS, J. O.; ROSA FILHO, O.; FUCS, R. B. H.; SOUZA, R. R.; FERREIRA, S. B. & MENDONÇA, S. 1988. Estudo preliminar de geomorfologia costeira na Ilha de Santa Catarina: Daniela e Ponta das Canas, Município de Florianópolis – SC. **Geosul**, Florianópolis, **3** (5):52-74.
- MENEZES, J. T. & KLEIN, A. H. F. 1997. Variações morfológicas das praias do litoral centro-norte do Estado de Santa Catarina: resultados preliminares. *In*: **Anais...**, X Semana Nacional de Oceanografia. Itajai. p. 288-291.
- MONTEIRO, M. A. 1992. **Avaliação das condições atmosféricas de Florianópolis para controle da qualidade do ar**. Florianópolis. 89p. Monografia de Conclusão de Curso.

Curso de Bacharelado em Geografia, Departamento de Geociências, Universidade Federal de Santa Catarina.

- MUEHE, D. 1979. Sedimentology and topography of a high energy coastal environment between Rio de Janeiro and Cabo Frio, Brazil. *In: Anais...*, Academia Brasileira de Ciências, **51** (3): 473-481.
- MUEHE, D. 1994. Geomorfologia Costeira. *In: GUERRA, A. J. T. & CUNHA, S. B. Geomorfologia - uma atualização de base de conceitos*. Organização Editora Bertrand Brasil, 458p.
- MUEHE, D. & ALBINO, E. 1992. Erosão e recuperação de um pontal arenoso – Macaé, RJ. *In: Anais...*, 37º Congresso Brasileiro de Geologia, São Paulo, SP.
- MUEHE, D. & SUCHAROV, E. C. 1981. Considerações sobre o transporte de sedimentos na plataforma continental nas proximidades das Ilhas Maricás, RJ. **Revista Brasileira de Geociências**, v.11, n.4:238-246.
- MUEHE, D.; & CORREA, C.H.T. 1989. The coastline between. Rio de Janeiro and Cabo Frio. *In: NEVES, C.; MAGOON, O. T. ed. Coastline of Brazil*. American Society of Civil Engineers: 110.123.
- MUEHE, D.; CORREA, C. H. T. & IGNARRA, S. 1989. Avaliação dos riscos de erosão dos cordões litorâneos entre Niterói e Cabo Frio. *In: Anais...*, III Simpósio de Geografia Física Aplicada, 3. Nova Friburgo: 368. 383.
- NIMER, E. 1989. **Clima - Região Sul**, Geografia do Brasil, IBGE.
- NUNES, M. G. 1997. **Estudo evolutivo, sedimentológico e morfodinâmico da Praia do Forte – Ilha de Santa Catarina**. Florianópolis. 72p. Monografia de Conclusão de Curso, Curso de Bacharelado em Geografia, Departamento de Geociências, Universidade Federal de Santa Catarina.
- OLIVEIRA, J. S.; LEAL, P. C. & HORN FILHO, N. O. 1999. Análise comparativa morfológica e granulométrica das praias lagunares da Ilha de Santa Catarina – SC, Brasil. *In: VII CONGRESSO BRASILEIRO DE LIMNOLOGIA*. Florianópolis. V. 01. P.122.
- OWENS, E. H. 1977. Temporal variation in beach and nearshore dynamics. **Journal of Sedimentary Petrology**. 47:168-190

- PORTO FILHO, E. 1993. **Sedimentometria e algumas considerações sobre a biogeografia dos sedimentos de fundo da Lagoa da Conceição, Ilha de Santa Catarina.** Florianópolis. 346p. Dissertação de Mestrado. Programa de Pós-Graduação em Geografia, Universidade Federal de Santa Catarina.
- ROSMAN, P. C. C. & VALENTINI, E. 1989. Recent erosion in the “stable” Ipanema-Leblon beach in Rio de Janeiro. *In*: NEVES, C.; MAGOON, O.T. ed. **Coastlines of Brazil.** American Society of Civil Engineers. p. 278-291.
- SATYAMURTY, P. & MATTOS, L. F. 1989. Climatological lower tropospheric frontogenesis in the midlatitudes due to horizontal deformation and divergence. **Mon. Wea. Ver.**, **108**: 410-520
- SANTOS, C. R. 1995. **Interrelação entre a dinâmica da vegetação pioneira e os padrões morfosedimentológicos sazonais na Praia da Joaquina, Ilha de Santa Catarina, Brasil.** Florianópolis. 131p. Dissertação de Mestrado, Programa de Pós-Graduação em Geografia, Universidade Federal de Santa Catarina.
- SANTOS, J. H. S. 1989. **Introdução ao estudo geomorfológico e sedimentológico da Praia de Ponta da Areia, São Luiz, Maranhão.** Monografia de Conclusão de Curso de Bacharelado em Geografia. Departamento de Geociências, Universidade Federal do Maranhão.
- SCHEIBE, L. F. & TEIXEIRA, V. H. 1970. **Mapa Topo-Geológico da Ilha de Santa Catarina, Escala 1:50.000** (inédito)
- SHEPARD, F. P. 1954. Nomenclature based on sand-silt-clay ratios. **Journal Sedimentary Petrology**, **13**:79-81.
- SHEPARD, F. P. 1973. **Submarine Geology.** 3rd edition.: Harper & Row. New York, 517p.
- SHORT, A. D. 1979. Three dimensional beach stage model. **Journal of Geology.** **87**: 553-571.
- SHORT, A. D. & HESP, P. A. 1982. Wave, beach and dune interaction in Southeastern Australia. **Marine Geology.** **48**: 259-284.
- SOARES, C. R.; VOGEL, I. & PARANHOS FO, A. C. 1995. The marine erosion problem in Matinhos municipality, Southern Brazil. *In*: **Anais...**, Land Ocean Interactions in the Coastal Zone Meeting (LOICZ), SP, Fev. 95.

- SONU, C. J. 1968. Colletive movement of sediment in littoral enviroment. *In: Proc. 11 th. Conf. Coast. Eng.* , ASCE: 373-400.
- SONU, C. J. 1973. Three-dimensional beach changes. *Journal of Geology*, **81**:42-64
- STRAHLER, A. N. 1967. **Physical Geography**. 3^a edition, John Wiley. New York, 462p.
- SUGUIO, K. 1992. **Dicionário de geologia marinha**, São Paulo: T.A. Queiroz Editor, 172p.
- SUNAMURA, T. 1988. Beach morphologies and their change. *In: Horikawa, K, ed. Nearshore Dynamics and Coastal Processes*, Univesity of Tokyo Press: 133-166.
- TANNER, W. C. 1961. Offshore shoals in area of energy deficit. *Journal of Sedimentary Petrology*, Tulsa, **31** (1):87-95.
- TESSLER, M G. & MAHIQUES, M. M. 1996. **Levantamento bibliográfico sobre a Geologia Marinha no Brasil. 184-1992.** São Paulo, PGGMUMMA/CIRM/FEMAR/CNPq. 320p.
- THE OPEN UNIVERSITY, 1994. **Waves tides an shalows wather processes.** ed. Open University, Exeter. 187p.
- TOLDO JR., E. E. & MEDEIROS, R. K. 1986. Programa interpola em linguagem basic para análise estatigráfica e propriedades texturais de amostras sedimentares em computador. *Pesquisas*, v. **18**: 91-100.
- TOLDO JR, E. E; DILLENBURG, S. R; ALMEIDA, L. E. S. B; TABAJARA, L. L.; MARTINS, R. R. & CUNHA, L. O. B. P. 1993. Parâmetros morfodinâmicos da Praia de Imbé, RS. *Pesquisas*, **20**(1) : 27-32.
- TOMAZZELLI, L. J. & VILLWOCK, J. A. 1989. Processos erosivos atuais na costa do Rio Grande do Sul. Evidências de uma provável tendência contemporânea de elevação do nível relativo do mar. *In: II Congresso da Associação Brasileira de Estudos do Quaternário, Resumos*. Rio de Janeiro. ABEQUA. Publicação especial n. 1: 16.
- TOMAZZELLI, L. J. & VILLWOCK, J. A. 1992. Considerações sobre o ambiente praiial e a deriva litorânea de sedimentos ao longo do litoral norte do Rio Grande do Sul, Brasil. *Pesquisas*, v. **19**: 3-12.
- TOZZI, H. A. M. 1995. **Morfodinâmica da Praia do Cassino, Rio Grande-RS.** Rio Grandae. 48p. Monografia de Conclusão de Curso. Curso de Bacharelado em Oceanologia. Departamento de Geociências, Universidade Federal de Rio Grande.

- VALENTINI, J. A. & NEVES, C.F. 1989. The coastline of Rio de Janeiro from a coastal engineering point of. *In: Coastlines of Brazil, New York, 1989*, ASCE Edit. 30-44.
- VILWOCK, J. A. & MARTINS, L. R. 1972. Depósitos lamíticos de pós-praia, Cassino – RS. *Pesquisas*, **1**: 69/85.
- WENTWORTH, C. K. 1922. A scale of grade and class term for clastic sediments. *Journal of Geology*, **30**:377-392.
- WRIGHT, L. D. & SHORT, A. D. 1984. Morphodynamic variability of surf zones and beaches. A synthesis. *Marine Geology*. **56**: 93-118.
- WRIGHT, L. D. & SHORT, A. D. 1987. A note on the controls of beach type and change, with S.E. Australian examples. *Journal Coastal Reserch*, **3** (3), 387-395.
- ____ CHAPPELL, J. THAN, B. G. BRADSHAW, M. P. & COEWLL, P. 1979. Morphodinamics of reflective and dissipative beach and inshare systems southeasten. *Marine Geology* **32**: 105-140.
- ____ MAY, S. K.; SHORT, A. D. & GREEN, M. D. 1982. Beach and surf zone equilibria and response times. *Proceedings. 19º Interncional Conference of Coastal engineering*. Houston Texas. ASCE: 21502164.
- ____ SHORT, A. D. & GREEN, M. D.1985. Short term changes in the morphodynamic states of beaches and surf zones: Na empirical predictive model. *Marine Geology*, **62**:339-3
- ZANINI, L. F. P.; BRANCO, P. DE M.; CAMOZZATO, E. & RAMGRAB, G. E. (orgs.) 1991. *Programa de levantamentos geológicos básicos do Brasil, Folhas Florianópolis/Lagoa, SG.22-Z-D-V/VI*, Estado de Santa Catarina: escala 1:100.000. Brasília: DNPM/CPRM. 1V. (Inédito)

ANEXOS

ANEXO 1 – Planilha Granulométrica de Amostras, relativa a Campanha 01 (16/07/97).

Amostras	Prof. (cm)	Areia %	Cascalho %	Textura	Carb. %	md - Mediana	mz - Média	ski - Assimet.	dp -	kg - Curtose
P1 - A1	Superficial	100%		Areia	9.44	2,68	2.57	-0.47	0.67	2.45
P1 - A2	Superficial	100%		Areia	3.46	2,68	2.61	-0.27	0.42	1.51
P1 - A3	Superficial	100%		Areia	1.35	2,66	2.61	-0.11	0.35	1.05
P1 - A4	Superficial	100%		Areia	1.25	2,66	2.61	-0.17	0.34	1.10
P2 - A1	Superficial	98,57%	1,43%	Areia	20.70	0,01	0.32	0.47	0.95	1.67
P2 - A2	Superficial	100%		Areia	2.22	2,30	2.32	-0.03	0.42	1.09
P2 - A3	Superficial	100%		Areia	9.21	1,66	1.64	0.06	0.73	0.90
P2 - A4	Superficial	100%		Areia	1.04	2,37	2.35	-0.21	0.51	1.24
P3 - A1	Superficial	100%		Areia	0.96	1,56	1.49	-0.10	0.84	0.77
P3 - A2	Superficial	100%		Areia	1.53	2,27	2.26	-0.13	0.48	1.26
P3 - A3	Superficial	100%		Areia	1.10	2,07	1.99	-0.21	0.56	1.05
P3 - A4	Superficial	100%		Areia	1.76	0,99	1.11	0.25	0.68	1.06
P4 - A1	Superficial	100%		Areia	1.45	2,03	1.96	-0.17	0.63	0.99
P4 - A2	Superficial	100%		Areia	0.40	2,28	2.30	0.03	0.37	1.20
P4 - A3	Superficial	100%		Areia	0.27	2,30	2.32	0.00	0.40	1.03
P4 - A4	Superficial	100%		Areia	0.91	1,61	1.51	-0.20	0.76	0.78
P5 - A1	Superficial	100%		Areia	3.35	2,10	2.05	-0.14	0.60	0.91
P5 - A2	Superficial	100%		Areia	2.24	1,88	1.87	0.01	0.58	0.84
P5 - A3	Superficial	100%		Areia	0.75	2,56	2.54	-0.10	0.31	0.75
P5 - A4	Superficial	100%		Areia	0.25	2,36	2.40	0.10	0.34	0.91

ANEXO 2 – Planilha Granulométrica de Amostras, relativa a Campanha 04 (17/09/97).

Amostras	Prof. (cm)	Areia %	Cascalho %	Textura	Carb. %	md - Mediana	mz - Média	ski - Assimet.	dp -	kg - Curtose
P1 - A1	Superficial	100%		Areia	13.94	2.60	2.54	-0.26	0.42	1.06
P1 - A2	Superficial	100%		Areia	31.08	2.58	2.54	-0.16	0.38	0.94
P1 - A3	Superficial	100%		Areia	0.63	2.71	2.69	-0.10	0.32	0.57
P1 - A4	Superficial	100%		Areia	1.57	2.64	2.60	-0.23	0.30	0.87
P2 - A1	Superficial	100 %		Areia	2.51	1.45	1.53	0.12	0.60	0.97
P2 - A2	Superficial	99.5%	0,50	Areia	2.73	1.58	1.56	-0.12	0.66	1.03
P2 - A3	Superficial	100%		Areia	3.30	0.39	0.64	0.42	0.87	1.09
P2 - A4	Superficial	100%		Areia	0.62	2.20	2.17	-0.10	0.45	1.14
P3 - A1	Superficial	92,85%	7,15	Areia	15.74	-0.25	-0.23	0.17	0.63	1.20
P3 - A2	Superficial	100%		Areia	5.33	0.42	0.73	0.46	0.88	0.98
P3 - A3	Superficial	100%		Areia	1.65	1.65	1.56	-0.15	0.82	0.88
P3 - A4	Superficial	100%		Areia	3.95	1.49	1.49	0.00	0.60	0.90
P4 - A1	Superficial	100%		Areia	3.01	0.89	1.01	0.24	0.75	0.92
P4 - A2	Superficial	100%		Areia	0.64	2.07	0.01	-0.21	0.51	1.09
P4 - A3	Superficial	100%		Areia	1.02	1.49	1.50	-0.00	0.60	0.91
P4 - A4	Superficial	100%		Areia	1.06	1.70	1.69	-0.63	0.55	0.88
P5 - A1	Superficial	100%		Areia	1.19	2.37	2.41	0.12	0.33	0.88
P5 - A2	Superficial	100%		Areia	0.46	2.39	2.43	0.18	0.30	0.78
P5 - A3	Superficial	100%		Areia	0.34	2.34	2.39	0.24	0.29	0.91
P5 - A4	Superficial	100%		Areia	0.35	2.41	2.44	0.13	0.31	0.75

ANEXO 3 – Planilha Granulométrica de Amostras, relativa a campanha 07 (20/11/97).

Amostras	Prof (cm)	Areia %	Cascalho %	Textura	Carb. %	md - Mediana	mz - Média	ski - Assimet.	dp -	kg - Curtose
P1 - A1	Superficial	98,33%	1,67	Areia	39,40	1,47	1,45	-0,08	1,16	0,40
P1 - A2	Superficial	100%		Areia	10,18	2,48	2,33	-0,41	0,57	1,02
P1 - A3	Superficial	100%		Areia	0,02	2,52	2,49	-0,18	0,37	0,86
P1 - A4	Superficial	100%		Areia	9,83	2,55	2,52	-0,85	0,34	0,76
P2 - A1	Superficial	60,5 %	39,5	Areia/Cascal.	25,41	-0,82	-0,78	0,21	0,72	1,27
P2 - A2	Superficial	100%		Areia	1,95	1,83	1,77	-0,14	0,61	0,90
P2 - A3	Superficial	100%		Areia	8,00	1,35	1,29	-0,11	0,89	0,79
P2 - A4	Superficial	100%		Areia	1,86	2,00	1,92	-0,18	0,51	0,88
P3 - A1	Superficial	100%		Areia	2,00	0,91	1,04	0,23	0,79	0,81
P3 - A2	Superficial	100%		Areia	3,21	0,97	1,13	0,24	0,83	0,75
P3 - A3	Superficial	100%		Areia	14,63	1,55	1,44	-0,15	0,84	0,75
P3 - A4	Superficial	99,94%	0,06	Areia	2,20	1,12	1,19	0,10	0,84	0,68
P4 - A1	Superficial	100%		Areia	3,29	0,34	0,40	0,19	0,43	1,19
P4 - A2	Superficial	100%		Areia	1,46	1,39	1,35	-0,08	0,78	0,76
P4 - A3	Superficial	100%		Areia	3,38	1,14	1,17	0,06	0,74	0,85
P4 - A4	Superficial	100%		Areia	4,82	1,33	1,32	-0,02	0,64	0,94
P5 - A1	Superficial	100%		Areia	24,16	2,28	2,29	-0,01	0,41	1,08
P5 - A2	Superficial	100%		Areia	0,46	2,40	2,43	0,06	0,34	0,86
P5 - A3	Superficial	100%		Areia	0,23	2,54	2,51	-0,14	0,32	0,76
P5 - A4	Superficial	100%		Areia	11,08	2,40	2,42	-0,04	0,39	0,96

ANEXO 4 – Planilha Granulométrica de amostras, relativa a Campanha 09 (20/01/98)

Amostras	Prof. (cm)	Área %	Cascalho %	Textura	Carb. %	md - Mediana	mz - Média	ski - Assimet.	dp -	kg - Curtose
P1 - A1	Superficial	99,88%	0,12	Areia	N / Aver.	2,57	2,53	-0,16	0,34	0,77
P1 - A2	Superficial	100%		Areia		2,76	2,76	0,01	0,31	1,36
P1 - A3	Superficial	100%		Areia		2,72	2,68	-0,10	0,39	1,32
P1 - A4	Superficial	100%		Areia		2,74	2,70	-0,32	0,54	2,52
P2 - A1	Superficial	100 %		Areia		0,28	0,39	0,40	0,61	2,13
P2 - A2	Superficial	99,03%	0,97	Areia		0,03	0,23	0,34	0,83	1,54
P2 - A3	Superficial	100%		Areia		1,89	1,86	-0,12	0,47	0,93
P2 - A4	Superficial	100%		Areia		1,86	1,74	-0,31	0,71	1,08
P3 - A1	Superficial	93,14%	6,86	Areia		-0,59	-0,55	0,08	0,35	0,85
P3 - A2	Superficial	100%		Areia		0,28	0,33	0,13	0,41	1,31
P3 - A3	Superficial	99,94%	0,06	Areia		0,30	0,31	0,06	0,47	1,05
P3 - A4	Superficial	99,97%	0,03	Areia		0,28	0,30	0,04	0,43	1,09
P4 - A1	Superficial	100%		Areia		1,23	1,31	0,19	0,69	0,94
P4 - A2	Superficial	100%		Areia		1,14	1,13	0,01	0,48	1,03
P4 - A3	Superficial	100%		Areia		0,40	0,46	0,25	0,55	1,25
P4 - A4	Superficial	100%		Areia	Não houve	Coleta	Não havia	Prata		
P5 - A1	Superficial	100%		Areia		2,62	2,58	-0,20	0,30	0,81
P5 - A2	Superficial	100%		Areia		2,55	2,52	-0,11	0,31	0,74
P5 - A3	Superficial	100%		Areia		2,41	2,44	0,11	0,32	0,75
P5 - A4	Superficial	100%		Areia		2,41	2,44	0,08	0,32	0,78

ANEXO 5 – Planilha Granulométrica de Amostras, relativa a Campanha 12 (09/04/98).

Amostras	Prof (cm)	Área %	Cascalho %	Textura	Carb. %	md - Mediana	mz - Média	ski - Assimet	dp -	kg - Currose
P1 - A1	Superficial	100%		Areia	0,22	1,67	1,62	-0,15	0,35	1,14
P1 - A2	Superficial	100%		Areia	0,55	2,70	2,68	-0,10	0,31	1,29
P1 - A3	Superficial	100%		Areia	1,70	2,75	2,76	0,00	0,32	1,34
P1 - A4	Superficial	100%		Areia	1,22	2,64	2,48	-0,43	0,62	1,42
P2 - A1	Superficial	100 %		Areia	0,22	2,12	2,08	-0,09	0,41	1,00
P2 - A2	Superficial	100%		Areia	0,55	1,81	1,75	-0,19	0,65	1,01
P2 - A3	Superficial	100%		Areia	0,29	2,14	2,09	-0,17	0,44	1,12
P2 - A4	Superficial	100%		Areia	0,23	1,79	1,77	-0,12	0,53	0,93
P3 - A1	Superficial	100%		Areia	0,47	2,21	2,17	-0,14	0,45	1,31
P3 - A2	Superficial	100%		Areia	1,23	0,80	0,85	0,18	0,67	0,95
P3 - A3	Superficial	100%		Areia	1,26	0,42	0,63	0,36	0,78	0,90
P3 - A4	Superficial	100%		Areia	2,05	-0,19	-0,18	-0,01	0,45	0,98
P4 - A1	Superficial	100%		Areia	0,28	1,79	1,78	-0,07	0,54	0,93
P4 - A2	Superficial	100%		Areia	2,83	-0,09	0,03	0,29	0,95	1,43
P4 - A3	Superficial	100%		Areia	0,43	1,74	1,71	-0,14	0,58	0,93
P4 - A4	Superficial	100%		Areia	1,26	0,98	1,15	0,37	0,71	1,19
P5 - A1	Superficial	100%		Areia	0,85	2,33	2,37	0,11	0,34	1,06
P5 - A2	Superficial	100%		Areia	0,02	2,40	2,43	0,16	0,31	0,77
P5 - A3	Superficial	100%		Areia	0,39	2,35	2,39	0,18	0,31	0,88
P5 - A4	Superficial	100%		Areia	1,64	2,33	2,37	0,07	0,35	1,05

ANEXO 6 – Planilha Granulométrica de Amostras, relativa a Campanha 15 (15/06/98)

Amostras	Prof (cm)	Areia %	Cascalho %	Textura	Carb. %	md - Mediana	mz - Média	ski - Assimet.	dp -	kg - Curiose
P1 - A1	Superficial	100%		Areia	0,90	2,65	2,59	-0,19	0,35	1,01
P1 - A2	Superficial	100%		Areia	3,75	2,67	2,61	-0,16	0,35	1,14
P1 - A3	Superficial	100%		Areia	2,68	2,73	2,73	-0,02	0,28	1,36
P1 - A4	Superficial	100%		Areia	2,96	2,75	2,75	-0,04	0,31	1,49
P2 - A1	Superficial	100 %		Areia	2,77	1,77	1,68	-0,19	0,76	0,98
P2 - A2	Superficial	100%		Areia	6,41	2,11	2,07	-0,15	0,52	1,05
P2 - A3	Superficial	100%		Areia	1,48	2,32	2,31	-0,14	0,48	1,16
P2 - A4	Superficial	100%		Areia	1,67	1,91	1,93	0,00	0,37	0,90
P3 - A1	Superficial	100%		Areia	2,07	0,01	0,25	0,39	0,81	1,01
P3 - A2	Superficial	100%		Areia	1,55	1,74	1,53	-0,29	0,88	0,78
P3 - A3	Superficial	100%		Areia	16,29	0,45	0,75	0,26	1,35	0,60
P3 - A4	Superficial	100%		Areia	3,13	0,43	0,84	0,42	1,17	0,62
P4 - A1	Superficial	100%		Areia	2,84	1,88	1,74	-0,25	0,72	0,89
P4 - A2	Superficial	100%		Areia	2,07	1,13	1,20	0,11	0,69	0,91
P4 - A3	Superficial	100%		Areia	2,62	0,87	0,93	0,17	0,69	0,94
P4 - A4	Superficial	100%		Areia	-	-	-	-	-	-
P5 - A1	Superficial	100%		Areia	0,27	2,33	2,37	0,07	0,36	1,08
P5 - A2	Superficial	100%		Areia	0,17	2,29	2,33	0,04	0,37	1,20
P5 - A3	Superficial	100%		Areia	0,84	2,42	2,44	0,06	0,33	0,80
P5 - A4	Superficial	100%		Areia	0,14	2,25	2,19	-0,30	0,65	1,68