

COMPORTAMENTO MORFOLÓGICO DA PRAIA DO RIO DAS PACAS, FLORIANÓPOLIS – SC – BRASIL

Fábio Nór Güttler

Geógrafo e Biólogo, doutorando Institut Universitaire Européen de la Mer.

E-mail: fabio.guttler@etudiant.univ-brest.fr

Ana Paula de Freitas Plácido

Geógrafa, mestranda Universitat de Barcelona.

E-mail: apfreitas1@yahoo.com.br

Lúcia Ayala

Geóloga, Prof^ª Dr^ª Universidade do Estado de Santa Catarina.

E-mail: lucia_ayala@udesc.br

RESUMO: O presente trabalho aborda aspectos do comportamento morfológico da Praia do Rio das Pacas, localizada na porção sudeste da Ilha de Santa Catarina, SC. A metodologia consistiu no monitoramento de três perfis praias, a cada vinte dias, durante o período de um ano. Adicionalmente foram realizadas observações de altura e período de onda, direção e intensidade do vento e direção de corrente. Os resultados indicaram uma grande variação dos perfis ao longo do período monitorado, especialmente nos valores de largura e estoque sedimentar da praia (podendo variar 30m e 40m³/m, respectivamente, entre duas campanhas consecutivas), sendo possível identificar um comportamento sazonal caracterizado por acreção durante o final da primavera e verão e erosão no outono e inverno. Os períodos erosivos foram de maior magnitude que os acrescivos, sendo que nos extremos da praia, a recuperação completa no volume de sedimentos não foi alcançada durante o período monitorado. Eventos de alta energia (ressacas) que atingiram a praia mostraram-se capazes de alterar a morfologia do sistema praias, erodindo inclusive dunas frontais fixadas por vegetação e destruindo parcialmente estruturas antrópicas – como muros, postes, estacas e cercas – construídas sobre a duna frontal e/ou pós-praia.

PALAVRAS-CHAVE: Dinâmica costeira. Processos litorâneos. Estoque sedimentar. Perfis de praia.

MORPHOLOGICAL BEHAVIOR OF RIO DAS PACAS BEACH, FLORIANÓPOLIS – SC – BRAZIL

ABSTRACT: The present paper presents aspects of the morphological behavior of Rio das Pacas Beach, situated in the Southeast portion of the Island of Santa Catarina - SC. The methodology adopted consisted in the monitoring of three beaches profiles, every twenty days, during the period of one year. Besides the topographical survey, there were also carried out observation on height and wave periods, wind direction and intensity and current direction. The results indicated a great variation on the profiles throughout the monitored period, especially evidenced in the values of width and sedimentary supply of the beach (highest variations reaching 30m and 40m³/m between two consecutive expeditions), where it was possible to identify seasonal behavior characterized by accretion during the end of spring and summer and erosion in autumn and winter. The erosive periods were of bigger magnitude than the accretion, and in the extremities of the beach, the complete recovery of sediments was not reached during the monitored period. Events of high energy (undertows) that reached the beach revealed capacity to modify the morphology of the beach system, also eroding frontal dunes settled for vegetation and partially destroying structures built by humans – such as walls, poles, props and fences - constructed on the frontal dune and backshore.

KEYWORDS: Coastal dynamics. Littoral processes. Supply sedimentary. Beach profiles.

1 INTRODUÇÃO

A erosão costeira ou retrogradação da linha de costa é uma das principais preocupações mundiais. Segundo Bird (1985), 70% das praias arenosas encontram-se em processo predominante de erosão. Dependendo do caso, as erosões são desencadeadas por fatores naturais, antrópicos, ou ambos, os quais têm sido objeto de estudo em pesquisas recentes.

Estudos de geomorfologia praial, tema deste trabalho, têm-se mostrado eficientes no manejo e na solução de problemas ambientais relacionados com as praias arenosas (Hoefel, 1997). O conhecimento do comportamento de uma praia permite o acompanhamento espaço-temporal de ciclos de erosão ou deposição e a definição de patamares esperados de variação morfológica. Tal avaliação aumenta consideravelmente o grau de sucesso de diversas atividades relacionadas ao gerenciamento da zona costeira (Carter, 1988 *apud* Peixoto, 2005).

A proposta deste trabalho é analisar as variações de morfologia e do estoque sedimentar da praia do Rio das Pacas durante um ano, visando compreender os principais processos litorâneos atuantes na área e seus determinantes.

2 ÁREA DE ESTUDO

A Praia do Rio das Pacas, também conhecida como praia da Solidão, localiza-se na porção sudeste da Ilha de Santa Catarina, na parte sul da Enseada do Pântano do Sul (figura 1). Possui uma extensão de aproximadamente 600 metros, sendo delimitada pelos promontórios rochosos, Ponta das Pacas ao sul e ao norte pela Ponta da Régua. Ao norte, encontra-se o arco-praial do Pântano do Sul e ao sul, a pequena praia do Saquinho. Sua orientação geral é NNE-SSW, estando exposta às ondulações provenientes dos quadrantes sul, sudeste e leste. Adjacente à praia, cercada de costões íngremes e encostas cobertas por Mata Atlântica, existe uma estreita faixa de restinga com dunas fixas e semifixas pouco desenvolvidas (altura menor que 4 metros). Na parte sul da praia desemboca o rio das Pacas.

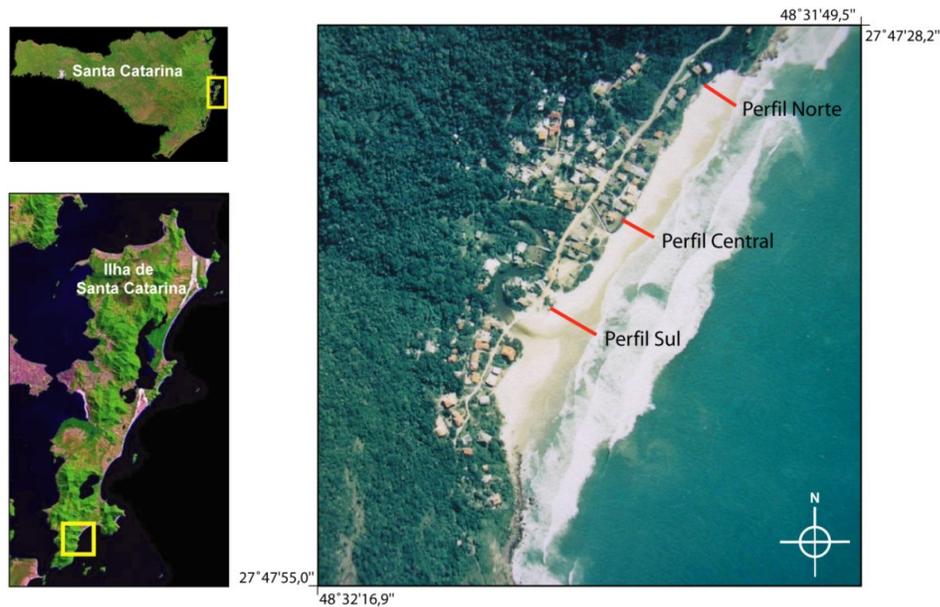


Figura 1: Localização da Praia do Rio das Pacas e posição dos perfis.

Os tamanhos de grão predominantes ao longo de toda a praia são areia fina ($+3\Phi$), cerca de 60%, seguidos por areia média ($+2\Phi$), cerca de 20%. Estes dados provêm de análises feitas em laboratório pelos autores, mas que não serão abordados em detalhe neste artigo.

3 METODOLOGIA

3.1 Estabelecimento dos Perfis Praiais

Com base na análise de fotos aéreas da praia do Rio das Pacas, do ano de 2002, foi previamente estabelecida a localização de três perfis ao longo da praia.

O estabelecimento exato destes perfis foi realizado em campo sob dunas frontais, onde selecionou-se um ponto de medição estável (marco) para cada perfil. A partir de cada marco, numa linha perpendicular à linha de costa, ficaram estabelecidos os perfis. De acordo com suas posições, os perfis foram denominados: Perfil Norte, Perfil Central e Perfil Sul.

A determinação das coordenadas dos marcos (tabela 1) foi obtida com um aparelho GPS (Sistema de Posicionamento Global), topográfico da marca *Trimble*, modelo *Geoexplorer III*, com precisão de aproximadamente 1 metro.

Tabela 1: Coordenadas geográficas dos marcos de cada perfil na área de estudo.

Perfil	Latitude (S)	Longitude (W)
Perfil Norte	27° 47' 29,4"	48° 31' 54,7"
Perfil Central	27° 47' 35,6"	48° 31' 58,9"
Perfil Sul	27° 47' 39,8"	48° 32' 02,3"

Datum de referência SAD 69.

3.2 Monitoramento Praial

Durante os trabalhos em campo foram realizados monitoramentos periódicos com intervalos de aproximadamente vinte dias.

A primeira campanha foi realizada em novembro de 2004 e a última em novembro de 2005, deste modo, fechando um ciclo anual completo, conforme sugerido na metodologia adotada e já utilizada em pesquisas de morfodinâmica praial realizadas anteriormente nas praias da Ilha de Santa Catarina (ABREU DE CASTILHOS, 1995; DIEHL, 1997; LEAL, 1999; TORRONTÉGUY, 2002; FARACO, 2003; OLIVEIRA, 2004; PEIXOTO, 2005).

Durante o período de estudo foram realizadas 18 campanhas, na tabela 2 estão relacionadas às datas destas campanhas.

Tabela 2: Data de realização das campanhas (saídas de campo).

Campanha	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Data	1/11/04	21/11/04	13/12/04	3/1/05	24/1/05	14/2/05	8/3/05	28/3/05	17/4/05
Campanha	10	11	12	13	14	15	16	17	18
Data	11/5/05	5/6/05	25/6/05	12/7/05	4/8/05	26/8/05	21/9/05	12/10/05	4/11/05

Além dos dias das campanhas, a praia foi visitada em 4 (quatro) ocasiões extras (07/09/2004, 15/11/2004, 11/08/2005 e 15/12/2005), onde se realizaram observações visuais, registros fotográficos e anotações.

3.2.1 Observações Costeiras

A cada campanha de monitoramento, dados oceanográficos foram observados e registrados, entre eles: direção e intensidade do vento; altura e período de onda; direção e intensidade da corrente litorânea. Tais dados foram obtidos segundo o método do projeto “Sentinelas do Mar” (Melo Filho, 1993)¹. Com o intuito de complementar as informações de

¹ Devido à relativa dificuldade de obtenção deste original, sugere-se consultar tal metodologia no seguinte *site*: www.lahimar.ufsc.br/downloads/internos/relat_sentinelas.pdf

campo, foram também analisados dados de vento da Praia Mole (27° 36' 26,28"S, 48° 26' 09,96"W), praia situada na Ilha de Santa Catarina ao norte da área de estudo, disponíveis a partir da base de dados do *site* www.windguru.cz/pt/.

3.2.2 Levantamentos Topográficos

A morfologia praial foi registrada segundo o método de nivelamento expedito com nível e estadia descrito por Birkemeier (1981), que consiste no levantamento topográfico de perfis transversais à linha da praia obtidos com base em um nível de referência, “datum”, verificado em relação ao nível médio do mar em condição de maré baixa de sizígia.

A cada campanha foram realizados levantamentos topográficos dos três perfis praias, compreendidos do marco até a posição do nível médio do mar. Devido à impossibilidade de realizar todos os trabalhos de campo em condições de maré baixa de sizígia, pontos de nivelamento foram medidos dentro d'água quando necessário.

Os dados brutos obtidos nos levantamentos foram digitados e processados em diferentes planilhas. A partir daí, foram calculados parâmetros morfométricos como: largura de praia, volume de sedimentos subaéreos, declividade, além de traçadas, em duas dimensões, as superfícies dos perfis em cada levantamento topográfico. Outros parâmetros estatísticos (médias, desvios padrão e coeficientes de variação) foram calculados ao final para o conjunto de levantamentos. Com o objetivo de complementar os dados quantitativos, levantamentos fotográficos foram realizados sistematicamente a cada campanha.

4 RESULTADOS

4.1 Observações Costeiras

4.1.1 Ventos

O regime de vento existente durante o período de monitoramento pode ser resumido por meio da figura 2.

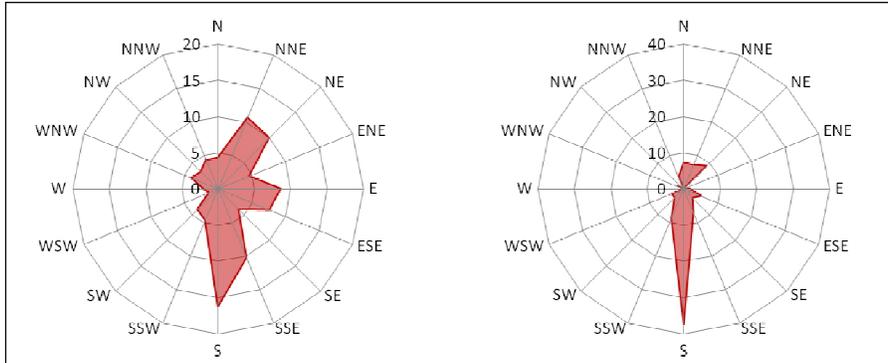


Figura 2: Distribuição (%) das direções do vento entre 27/10/2004 e 01/11/2005. À esquerda, todas as velocidades e à direita, apenas as velocidade superiores a 25 km/h (base de dados www.windguru.cz/pt).

Os ventos de Sul foram predominantes (cerca de 16%) seguidos dos de NNE, NE, E e SSE (cerca de 10% cada). Esta distribuição relativamente equilibrada não persiste se a velocidade do vento é levada em consideração. Analisando-se apenas os ventos com velocidade média superior a 25 km/h nota-se que os ventos de Sul representam cerca de 38% do total.

Durante as campanhas, presenciaram-se ocasiões de ventos (tanto de sul como de nordeste) suficientemente fortes para transportar os sedimentos de maneira longitudinal à praia.

4.1.2 Ondas

As observações de onda foram feitas medindo a altura e o período de onda atrás da faixa de arrebentação. O tamanho e o período das ondas observado nos três perfis apresentaram diferenças pouco significativas em todas as ocasiões de medida. A figura 3 representa a variação destes dois parâmetros ao longo das campanhas.



Figura 3: Altura e período de onda observada em cada campanha (média entre os 3 perfis).

Na maioria das campanhas (12 ocasiões), os valores de período ficaram próximos de 10s, boa parte destes valores está associado a ondulações (*swells*) de sul originadas nos litorais gaúcho e uruguaio, a altura de onda para tais períodos é variável, desde 0,3m até 1,6m. Podem-se notar cinco ocasiões onde foram registrados períodos próximos a 8s, todos com altura de onda inferior a 0,6m, associados desta vez a vagas (*seas*) de leste originadas por ventos persistentes de nordeste. Apenas em uma ocasião foi registrado período próximo a 14s, este associado a ondulações de sudeste geradas em altas latitudes do Atlântico sul e que correspondeu à campanha com maior altura de onda (1,75m).

Dentre as quatro saídas de campo extras, duas foram realizadas em virtude de fortes ressacas. A primeira (15/11/2004) apresentou ondas de aproximadamente 2m e com quebra mergulhante. A segunda foi realizada dois dias após o início de uma das maiores ressacas já registrada na Ilha de SC. Nesta saída (11/08/2005), foram registradas ondas alcançando cerca de 3m na série, com quebra do tipo deslizante. Dois dias antes (09/08/2005), o ondógrafo do Lahimar-UFSC registrou ondas de 7m a 35km de distância da Ilha de Santa Catarina (www.lahimar.ufsc.br/pic/).

4.1.3 Correntes Litorâneas

As correntes litorâneas, responsáveis pela deriva litorânea de sedimentos, foram medidas ao longo da Praia do Rio das Pacas tomando-se como base a entrada no mar das linhas dos perfis Norte, Central e Sul, a figura 4 sintetiza o sentido da corrente observado ao longo das campanhas.

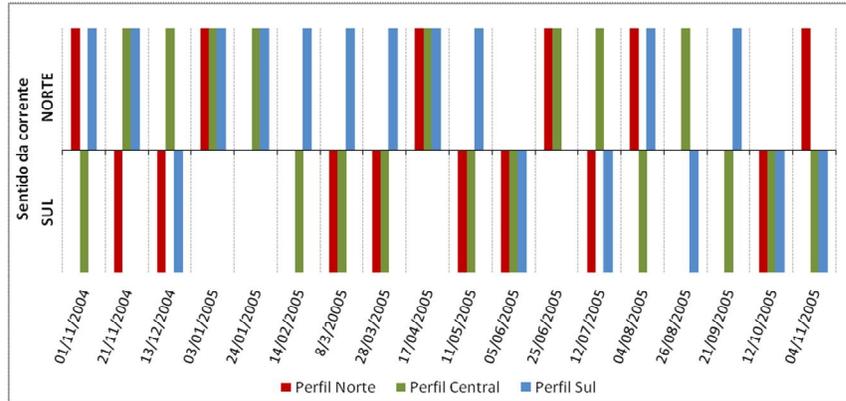


Figura 4: Sentido da corrente de deriva observada em cada perfil

No Perfil Norte e Central as correntes de deriva de sentido sul, freqüentemente de intensidade forte, foram predominantes. As correntes com sentido norte, quando presentes, apresentaram intensidades majoritariamente fracas. No Perfil Sul as correntes de deriva comportaram-se de modo distinto, as de sentido norte foram predominantes, com intensidades majoritariamente fortes. Já as de sentido sul apresentaram intensidades bem distribuídas entre fracas a fortes.

Apenas em uma campanha foi observada ausência de corrente no Perfil Sul, entretanto, tal fato ocorreu em cerca de 20% das observações para o Perfil Norte.

4.2 Morfologia e Variação no Estoque Sedimentar Subaéreo Praia

O *Perfil Norte*, situado a 50m do costão norte da praia do Rio das Pacas, possui uma duna frontal pouco desenvolvida com aproximadamente 1,5m de altura. Esta acumulação arenosa encontra-se apoiada sobre rochas graníticas e é recoberta por uma vegetação pouco densa, composta predominantemente por *Panicum racemosum* e *Hidrocotyle bonariensis*.

A tabela 3 mostra a variação na largura da praia e no volume de sedimentos subaéreos depositados ao longo do perfil em cada campanha de campo.

A largura da praia oscilou entre 13,4m e 54m. As variações negativas na largura da praia, embora menos freqüentes que as variações positivas, foram de maior magnitude, atingindo um valor máximo de 29,9m entre duas campanhas sucessivas.

Com relação à variação no volume de sedimentos subaéreos, ocorreram nove variações positivas e oito negativas. Estas últimas foram de maior magnitude, deste modo, ao final do período monitorado um déficit de $-48,11 \text{ m}^3/\text{m}$ pode ser observado.

Tabela 3: Parâmetros morfométricos calculados para o Perfil Norte.

Campanha	Data	Largura da praia (m)	Varição na largura da praia (m)	Declividade no estirâncio (°)	V.V. Líquido (m³/m)	V.V. Acumulado (m³/m)
1	01/11/04	54,0	0	7,13	0	0
2	21/11/04	24,1	-29,9	4,54	-38,91	-38,91
3	13/12/04	21,8	-2,3	7,50	0,18	-38,73
4	03/01/05	23,7	1,9	4,21	-0,75	-39,48
5	24/01/05	28,7	5,0	4,76	3,07	-36,41
6	14/02/05	22,8	-5,9	6,12	-3,05	-39,46
7	08/03/05	30,0	7,2	8,08	6,30	-33,15
8	28/03/05	34,5	4,5	6,84	5,68	-27,48
9	17/04/05	42,4	7,9	5,11	4,54	-22,93
10	11/05/05	36,5	-5,9	3,95	-2,18	-25,11
11	05/06/05	38,4	1,9	0,91	-10,52	-35,63
12	25/06/05	35,4	-3,0	3,08	3,07	-32,56
13	12/07/05	31,3	-4,1	3,31	-7,61	-40,17
14	04/08/05	36,9	6,0	6,19	6,58	-33,59
15	26/08/05	13,4	-23,9	3,02	-19,81	-53,40
16	21/09/05	15	1,6	2,80	1,37	-52,55
17	12/10/05	17,5	2,5	2,14	-0,20	-52,75
18	04/11/05	26,7	9,2	2,44	4,64	-48,11

Legenda: em negrito estão destacados os maiores e menores valores.

V.V. = Variação de Volume de sedimentos subaéreos.

As variações morfológicas de uma campanha para outra no Perfil Norte foram mais significativas do que as registradas para os outros dois perfis da praia. As figuras 5 e 6 ilustram, respectivamente, todos os nivelamentos topográficos efetuados e uma comparação entre o máximo erosivo e o máximo acrescivo.

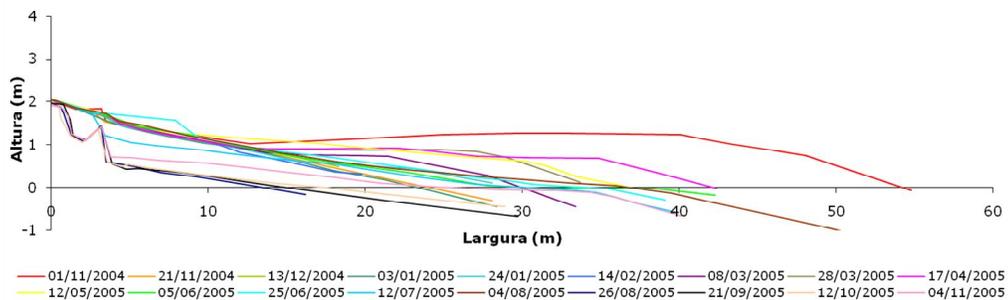


Figura 5: Nivelamentos efetuados no Perfil Norte

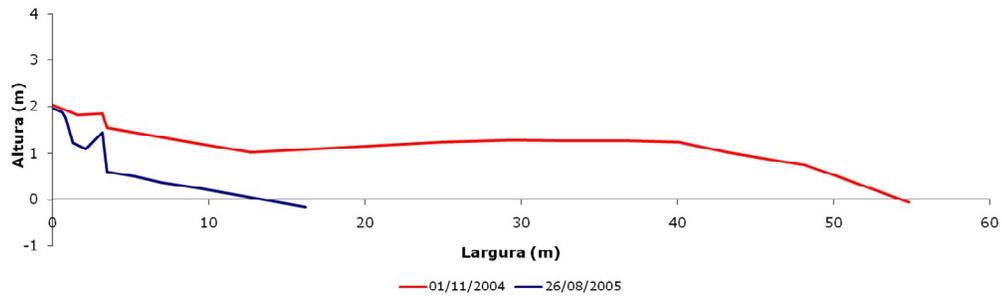


Figura 6: Comparação entre máx. erosivo e máx. acrescivo no Perfil Norte

No *Perfil Central* a duna frontal, com cerca de 3m, apresenta o maior desenvolvimento ao longo da praia. A declividade desta duna é também a mais forte encontrada na praia, apresentando a morfologia de escarpa erosiva durante todo o período monitorado. Nesta escarpa, poucos são os espécimes vegetais que conseguem se fixar, com destaque para *Dalbergia ecastaphyllum*. No topo da duna são encontradas principalmente espécies invasoras, como *Ricinus communis* (mamona) e *Baccharis sp.* (vassoura branca), indicando perturbação no ambiente. Durante o monitoramento, esta vegetação foi “roçada” em duas ocasiões, justificando o porquê de não haver uma restinga típica de duna frontal, como seria de se esperar.

A tabela 4 mostra as variações na largura da praia e no volume de sedimentos depositados ao longo do perfil em cada campanha de campo.

Tabela 4: Parâmetros morfométricos obtidos no Perfil Central.

Campanha	Data	Largura da praia (m)	Varição na largura da praia (m)	Declividade no estirâncio (°)	V.V. Líquido (m³/m)	V.V. Acumulado (m³/m)
1	01/11/04	26,8	0	5,29	0	0
2	21/11/04	23,6	-3,2	5,96	-0,09	-0,09
3	13/12/04	23,1	-0,5	5,04	-0,70	-0,79
4	03/01/05	29,9	6,8	2,25	3,44	2,65
5	24/01/05	40,1	10,2	4,91	6,60	9,25
6	14/02/05	37,6	-2,5	4,50	1,25	10,50
7	08/03/05	37,3	-0,3	4,80	-0,64	9,86
8	28/03/05	33,5	-3,8	3,62	0,28	10,14
9	17/04/05	37,3	3,8	8,53	5,20	15,34
10	11/05/05	32,7	-4,6	3,87	-3,89	11,44
11	05/06/05	37,0	4,3	1,88	-4,71	6,73
12	25/06/05	36,1	-0,9	1,73	1,34	8,07
13	12/07/05	32,2	-3,9	2,94	-2,39	5,68
14	04/08/05	30,0	-2,2	2,92	-1,70	3,98
15	26/08/05	15,3	-14,7	6,09	-15,41	-11,43
16	21/09/05	16,8	1,5	2,62	-0,51	-11,94
17	12/10/05	21,4	4,6	3,27	3,07	-8,87
18	04/11/05	23,5	2,1	3,28	2,95	-5,92

Legenda: em negrito estão destacados os maiores e menores valores.

V.V. = Variação de Volume de sedimentos subaéreos.

A largura da praia oscilou entre 15,3m e 40,1m. Diferentemente do Perfil Norte, as variações negativas e positivas de largura apresentaram valores próximos. Este relativo equilíbrio pode ser igualmente observado nos dados de volume sedimentar. Durante as observações, ocorreram oito variações positivas e nove negativas, resultando em um déficit final de -5,92m³/m no estoque sedimentar. Com exceção da décima quinta campanha, as variações de volume foram de baixa magnitude no Perfil Central.

A variação morfológica do Perfil Central foi menos importante que as observadas nos outros dois perfis. As figuras 7 e 8 ilustram, respectivamente, todos os nivelamentos topográficos efetuados e uma comparação entre o máximo erosivo e o máximo acrecivo.

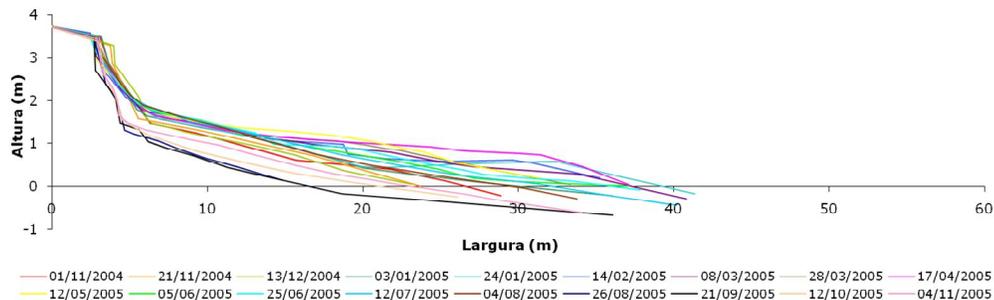


Figura 7: Nivelamentos efetuados no Perfil Central

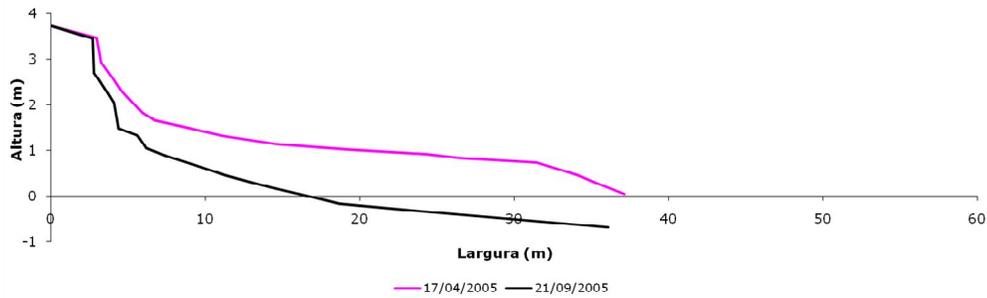


Figura 8: Comparação entre máx. erosivo e máx. acrescivo no Perfil Central

O *Perfil Sul*, situado a 190m do costão sul da praia e próximo à foz do Rio das Pacas, apresenta uma duna frontal com declividade suave e altura máxima inferior a 2m. As principais espécies vegetais são, na base da duna, *Ipomoea pes-caprae* e *Paspalum vaginatum*, e no topo, *Dalbergia ecastaphyllum*.

A tabela 6 mostra a variação dos parâmetros morfométricos durante o período de monitoramento.

Possuindo larguras de praia (entre 29,3m e 57m) superiores aos perfis precedentes em todas as campanhas, o Perfil Sul apresentou variações negativas de largura mais importantes que positivas. O comportamento do estoque sedimentar caracterizou-se por nove variações positivas e oito negativas, de maneira similar aos perfis Norte e Central, as variações negativas foram de magnitude superior e que ocasionaram, ao final, um déficit de -26,01m³/m.

Tabela 6: Parâmetros morfométricos obtidos no Perfil Sul.

Campanha	Data	Largura da praia (m)	Varição na largura da praia (m)	Declividade no estirâncio (°)	V.V. Líquido (m³/m)	V.V. Acumulado (m³/m)
1	01/11/04	57,0	0	5,62	0	0
2	21/11/04	35,0	-22	3,25	-24,99	-24,99
3	13/12/04	39,0	4,0	3,73	4,00	-20,99
4	03/01/05	43,9	4,9	3,09	3,19	-17,79
5	24/01/05	50,0	6,1	4,99	6,03	-11,76
6	14/02/05	50,5	0,5	8,09	2,45	-9,31
7	08/03/05	44,0	-6,5	2,31	-19,06	-28,37
8	28/03/05	53,0	9,0	2,79	19,09	-9,28
9	17/04/05	55,0	2,0	5,71	6,90	-2,38
10	11/05/05	52,8	-2,2	3,14	-5,89	-8,27
11	05/06/05	56,3	3,5	1,20	-1,62	-9,89
12	25/06/05	51,5	-4,8	3,01	2,50	-7,39
13	12/07/05	48,0	-3,5	1,98	-7,66	-15,05
14	04/08/05	52,3	4,3	1,46	1,70	-13,36
15	26/08/05	31,0	-21,3	3,92	-15,13	-28,49
16	21/09/05	33,1	2,1	2,60	-1,87	-30,36
17	12/10/05	29,3	-3,8	3,98	-0,45	-30,82
18	04/11/05	37,7	8,4	1,89	4,81	-26,01

Legenda: em negrito estão destacados os maiores e menores valores.
 V.V. = Variação de Volume de sedimentos subaéreos.

A morfologia do Perfil Sul variou, se comparada aos outros dois perfis, de maneira intermediária, as figuras 9 e 10 ilustram tal dinâmica.

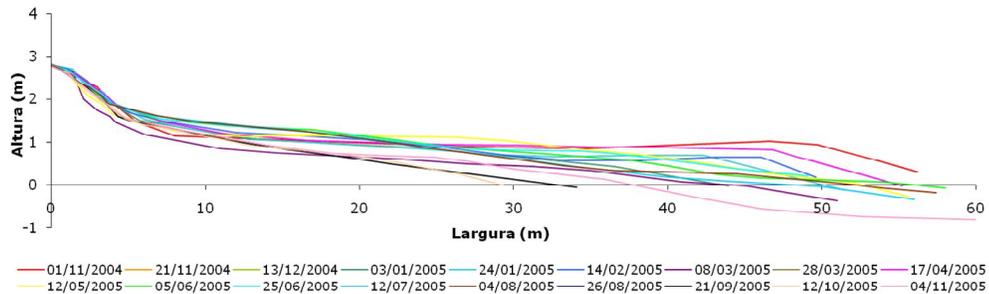


Figura 9: Nivelamentos efetuados no Perfil Sul

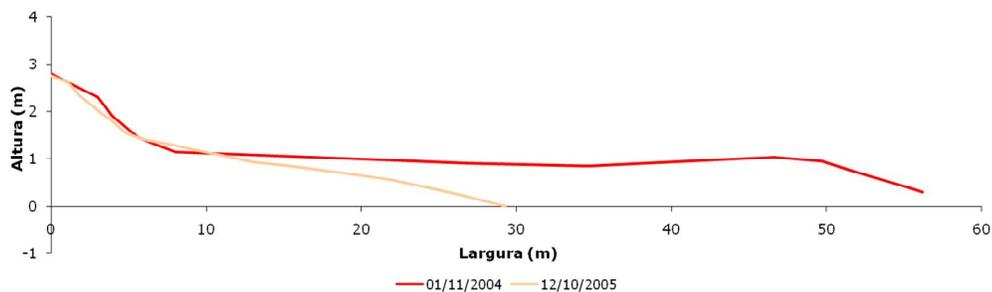
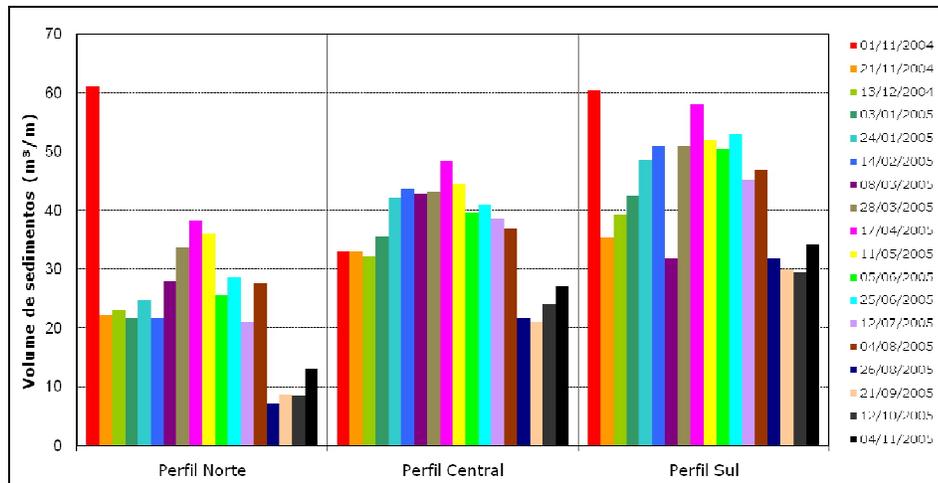


Figura 10: Comparação entre máx. erosivo e máx. acrescivo no Perfil Sul

Analisando conjuntamente os dados dos três perfis, nota-se uma importante variação na forma e no volume sedimentar da praia, indicando um ambiente de dinâmica ativa traduzida por acreção de sedimentos sobre a costa, que pode ser seguida de erosão intensa e conseqüente remobilização de material sedimentar. As variações de estoque sedimentar entre os perfis são visíveis na figura 11.

**Figura 11:** Variação do estoque sedimentar a partir de três perfis perpendiculares à costa, ao longo das 18 campanhas.

Na maioria das ocasiões, as variações de maior magnitude, tanto erosivas quanto acrescivas, aconteceram por toda a praia de modo parecido, ou seja, com aumento ou diminuição de largura e de volume sedimentar simultaneamente nos três perfis. Já nas variações de menores proporções este padrão de comportamento não pode ser aplicado.

5 DISCUSSÃO

Levando em consideração os dados da dinâmica sedimentar dos três perfis e as condições meteorológicas, pode-se resumir cronologicamente os processos observados da seguinte maneira. Inicialmente, uma grande “ressaca” atingiu a praia (entre a primeira e a segunda campanha) diminuindo significativamente o estoque dos perfis Norte e Sul, iniciou-se então, um período predominantemente acrescivo que se estendeu até a nona campanha (17/04/2005), a partir daí, predominaram variações erosivas até a décima quinta campanha (26/08/2005), caracterizada por outra grande “ressaca” que novamente retirou um grande

volume de sedimentos dos perfis. Por fim, nas últimas três campanhas, observou-se uma discreta recuperação do estoque sedimentar.

Oliveira (2004), no arco praial Pântano do Sul – Açores, e Peixoto (2005), na praia do Santinho, também localizadas na Ilha de Santa Catarina, identificaram um comportamento sazonal quanto às variações no estoque sedimentar subaéreo caracterizado por acresção durante o final da primavera e verão e erosão no outono e inverno. No presente estudo, verificou-se que a praia do Rio das Pacas comportou-se de maneira aproximadamente semelhante a tal regime, contudo, a erosão de maior proporção ocorreu no final da primavera (entre 01/11 e 12/11/2004).

É importante ressaltar que os processos de erosão e acresção verificados nos perfis relacionam-se também com a formação e migração de feições rítmicas, como cúspides e embaiamentos. Em casos onde um embaiamento ou uma cúspide correspondeu à localização de um perfil, o cálculo do volume de sedimentos apresenta significativa variação, por vezes podendo mascarar a relação entre a dinâmica (erosiva ou acresciva) atuante na praia e a variação observada para um perfil especificamente. Um exemplo desse comportamento foi notado entre a primeira e a segunda campanha no Perfil Central, neste período a praia toda sofreu significativa erosão, entretanto, no perfil em questão não houve variação nenhuma no estoque sedimentar. Isto ocorreu porque na primeira campanha um grande embaiamento encontrava-se na frente do perfil.

Klein *et al.* (2002) afirmam que as correntes litorâneas no sul do Brasil são predominantemente em sentido ao norte, em decorrência das ondas provenientes de sudeste. Contudo, inversões locais do sentido da corrente podem ocorrer em praias com promontórios. Durante as campanhas, as correntes litorâneas apresentaram diversos padrões de comportamento. Em apenas quatro ocasiões as correntes registradas nos três perfis apresentaram o mesmo sentido, duas vezes para o sul e duas para o norte. A foz do Rio das Pacas, situada ao sul do Perfil Sul, durante todas as campanhas apresentou-se deslocada na direção do costão sul, indicando que o transporte de sedimentos neste setor da praia é predominante na direção sul. Foi registrada também a convergência de correntes entre o Perfil Central e o Sul em sete campanhas, sendo observadas freqüentemente neste ponto de convergência, correntes de retorno (*rip currents*).

Segundo Short (1999), o tamanho do grão e a altura de onda controlam o formato da praia e sua dinâmica. Klein *et al.* (2004) afirmam que para ocorrer variação no tipo de sedimento ao longo de uma praia, esta deve possuir diferentes fontes de sedimento ou

apresentar variação no tamanho de onda ao longo da praia, sendo estas características mais comuns em praias de grande extensão. A praia do Rio das Pacas possui baixa variabilidade granulométrica temporal e espacial, sempre com predomínio de areias finas ao longo de toda a praia. Além disso, pelo fato de a incidência de ondas ser semelhante entre os perfis, não existe a possibilidade de se formar um gradiente granulométrico em função de diferentes energias de onda ao longo da praia.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Verificou-se notável variação na forma e no volume sedimentar da praia ao longo do período monitorado. De maneira geral, os três perfis comportaram-se de modo parecido, especialmente em relação ao aumento ou diminuição do estoque sedimentar, porém, com diferentes intensidades entre si.

Apesar de a maior erosão ter ocorrido no final da primavera, durante o restante das campanhas foi averiguado comportamento sazonal quanto às variações no estoque sedimentar subaéreo. Caracterizado por acreção durante o final da primavera e verão e erosão no outono e inverno. Os períodos erosivos foram de maior magnitude que os acrescivos, sendo que, nos extremos da praia a recuperação completa no volume de sedimentos não foi alcançada durante o período monitorado.

Eventos de alta energia que atingiram a praia do Rio das Pacas mostraram-se capazes de alterar a morfologia de todo o sistema praial, erodindo inclusive dunas fixadas por vegetação. Intervenções antrópicas localizadas sobre dunas frontais ou no pós-praia – como muros, postes, estacas e cercas – sofreram destruição parcial ou total durante tais eventos. Além do prejuízo financeiro e estético, estas construções alteram a dinâmica natural da praia e podem causar desequilíbrios, sendo o mais evidente a erosão costeira, já diagnosticada em várias praias do litoral brasileiro.

REFERÊNCIAS

ABREU DE CASTILHOS, J.A. *Estudo evolutivo, sedimentológico e morfodinâmico da planície costeira e praia da Armação – Ilha de Santa Catarina, SC*. 1995. 138f. Dissertação (Mestrado em Geografia) - Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 1995.

BIRD, E.C.F. *Coastline changes: a global review*. Chichester:Wiley-Interscience, 1985.

BIRKMEIER W A. 1981. *Fast accurate two-person beach survey*. Coastal Engineering Technical Aid 81-11. U.S. Army Engineers Waterways Experiment Station. Coastal Engineering Research Center, Vickburg, Mississippi, 1981. 22 p.

DIEHL, F.L. *Aspectos geoevolutivos, morfodinâmicos e ambientais do Pontal da Daniela, Ilha de Santa Catarina, SC*. 1997. 128f. Dissertação (Mestrado em Geografia) – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 1997.

FARACO, K.R. *Comportamento morfodinâmico e sedimentológico da praia dos Ingleses – Ilha de Santa Catarina – SC, durante o período de 1996 - 2001*. 2003. 119f. Dissertação (Mestrado em Geografia) - Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2003.

HOEFEL, F.G. *Morfodinâmica de praias arenosas: uma revisão bibliográfica*. Itajaí: Univali, 1998. 92p.

KLEIN, A.H.F.; Benedet Filho, L. & Schumacher, D.H.. Short-term beach rotation processes in distinct headland bay beach systems. *Journal of Coastal Research*, 2002. V.18(3), p. 442-458.

KLEIN, A.H.F. *et al.* Title beach sediment distribution for a headland bay coast. *Journal of Coastal Research*, 2004. SI(42).

LEAL, P.C. *Sistema praial Moçambique-Barra da Lagoa, Ilha de Santa Catarina, SC, Brasil: aspectos morfológicos, morfodinâmicos, sedimentológicos e ambientais*. 1999. 132f. Dissertação (Mestrado em Geografia) - Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 1999.

MELO FILHO, E. The Sea Sentinels Project: Watching Waves in Brazil. *In: Proceedings of 8th Symposium on Coastal and Ocean Management (Coastal Zone)*. *American Society of Civil Engineering*, 1993, p. 505-517.

OLIVEIRA, U.R. *Comportamento morfodinâmico e granulometria do arco praial Pântano do Sul – Açores, Ilha de Santa Catarina, SC, Brasil*. 2004. 102f. Dissertação (Mestrado em Geografia) - Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2004.

PEIXOTO, J.R.V. *Análise morfossedimentar da praia do Santinho e sua relação com a estrutura e dinâmica da vegetação “pioneira” da duna frontal, Ilha de Santa Catarina, SC, Brasil*. 2005. 76f. Dissertação (Mestrado em Geografia) - Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2005.

TORRONTÉGUY, M.C. *Sistema Joaquina – Morro das Pedras e praias adjacentes da costa leste da Ilha de Santa Catarina: aspectos morfodinâmicos, sedimentológicos e fatores condicionantes*. 2002. 158f. Dissertação (Mestrado em Geografia) – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2002.

VILLWOCK, J.A. *et al.* Geologia e geomorfologia de regiões costeiras. *In: Souza, C.R.G. & Suguio, K. (eds). Quaternário do Brasil*. Ribeirão Preto: Holos, 2005, p. 94-113.

AGRADECIMENTOS

Nossos agradecimentos dirigem-se a todas as pessoas que nos auxiliaram durante os trabalhos de campo, bem como na análise e interpretação de dados. Agradecemos igualmente os examinadores da revista por seus importantes comentários e sugestões.

Recebido em: 04/09/2006
Aprovado em: 05/11/2008