

Aspectos granulométricos dos sedimentos siliciclásticos do sistema praia - duna frontal da folha Sombrio, sul do Estado de Santa Catarina, Brasil

Ulisses Rocha de Oliveira, Anderson Tavares de Melo, Daniel Ribeiro,
Denis Roberto de Souza, Jasiel Neves, João Eduardo Di Pietro Filho,
Julio Eduardo Mudat, Marcelo Visentini Kitahara*
Norberto Olmiro Horn Filho**

Resumo

Neste trabalho são apresentadas as características granulométricas dos sedimentos siliciclásticos do sistema praia-duna frontal referente à área da folha Sombrio, sul do Estado de Santa Catarina, Brasil, bem como características morfológicas e hidrodinâmicas associadas. Ao longo dos 24 km de praia foi detectada uma homogeneidade quanto às principais características granulométricas, cujos sedimentos são quartzosos, com diâmetro médio areia fina, bem selecionada e assimetria positiva, tanto na praia como na duna frontal. Algumas heterogeneidades foram observadas na granulometria e também na morfologia e hidrodinâmica da área tais como: uma maior frequência granulométrica na fração $2,5 \phi$ na praia e nas frações $2,5 \phi$ e 3ϕ na duna frontal; variações na largura da praia e distribuição dos sangradouros. Através da observação de fotografias aéreas e medidas obtidas em campo, pode-se classificar a praia como dissipativa, constituída de areias finas, baixa declividade e presença de múltiplos bancos, dominada pela alta energia de onda. As características da praia atual, como sucessão de bancos e cavas

* Mestrando do Programa de Pós-graduação em Geografia – CFH/UFSC.

** Professor Doutor do Departamento de Geociências e Programa de Pós-graduação em Geografia (CFH), Universidade Federal de Santa Catarina (horn@cfh.ufsc.br).

com várias linhas de quebra de onda, canais de drenagem (sangradouros) em direção à praia e granulometria areia fina, bem selecionada, mostraram-se fortemente influenciadas pelo sistema deposicional do tipo barreira regressiva holocênica adjacente.

Palavras-chave: Granulometria, sistema duna – praia, barreira progradante.

Granulometric aspects of the siliciclastic sediments of the beach - foredune system of Sombrio sheet, southern Santa Catarina State, Brazil

Abstract

This paper shows some granulometric characteristics of the siliciclastic sediments referent to beach - foredune system of *Sombrio* sheet, southern *Santa Catarina* State, Brazil, and the morphologic and hydrodynamic characteristics associated. Along of 24 km of beach it shows homogeneity in the main characteristics. Among these detach fine sands, quartzose, well sorted and positive asymmetry, even in the beach or as in the foredune. Some heterogeneous characteristics were observed in the granulometry, morphology and hydrodynamic of this beach, as: one modal frequency in fraction 2,5 ϕ in the beach and in fractions 2,5 ϕ and 3 ϕ in the foredune; variations in the beach width and distribution of the washouts. By across to the observation of aerial photography's and measures obtained *in loco*, the beach may be classify like a dissipative beach, with fine sands, low beach face slope and multiple bars, dominated by high wave energy. The characteristics of the beach - foredune system of *Sombrio* sheet, with successive bars and thoughts and wave breakers, washouts in direction to the beach and fine sands, well sorted, show strongly influenced by Holocene progradant barriers adjacent.

Key words: Granulometry, foredune - beach system, progradant barrier.

Introdução

As praias arenosas ocorrem em todas as latitudes, tipos de clima, marés e formas da zona costeira onde a ação das ondas interagem com sedimentos acumulados nas linhas de costa. Sua extensão e características dependem basicamente da variação da maré, altura de onda, período de onda, tamanho do grão e forma da praia em planta (SHORT, 1999).

As dunas costeiras podem se formar à retaguarda das praias arenosas. Sua extensão está relacionada com a magnitude dos aportes sedimentares (SHORT e HESP, 1982). Dunas frontais representam o limite entre o ambiente praiial e as dunas interiores. São feições naturais da maioria das praias arenosas e recebem contínuos aportes de sedimentos, transportados pelos ventos dominantes. Desempenham um papel importante na manutenção e preservação da integridade da morfologia da costa, atuando como barreiras dinâmicas contra a ação de ondas e tempestades (CORDAZZO e SEELIGER, 1995), assim como a própria praia.

Em ambientes do tipo laguna barreira, a natureza dos aspectos geomorfológicos, morfodinâmicos e a granulometria do sistema praia-duna frontal podem estar relacionadas a processos de desenvolvimento dos sistemas deposicionais adjacentes. Em relação às variações do nível do mar, ambientes deposicionais do tipo laguna barreira podem estar atualmente em transgressão, regressão ou se encontrarem estáveis. Ambientes transgressivos são caracterizados pelo déficit sedimentar, cujas praias são relativamente estreitas. Ambientes regressivos ocorrem em costas em que há um excesso de suprimento de sedimentos.

A extensão da progradação das praias regressivas é, em geral, indicada pela presença de uma zona de cristas de praia, cordões litorâneos regressivos e feixes de restinga (VILLWOCK e TOMAZELLI, 1995). A progradação de barreiras pode ser constituída por cristas praiiais e/ou cordões de duna frontal. Campos de dunas podem também se formar durante períodos de regressão marinha onde haja grande suprimento de sedimentos

geralmente associado à alta energia de ondas e ventos e/ou praias dissipativas (HESP e SHORT, 1999).

Neste trabalho são apresentadas as características granulométricas do sistema praia-duna frontal referente à área da folha Sombrio (IBGE, 1981), sul do Estado de Santa Catarina, Brasil, bem como características morfológicas e hidrodinâmicas associadas. Este trecho é caracterizado pela linha de costa bastante retilínea e cordões litorâneos na planície costeira. É parte do projeto de mapeamento geológico/geomorfológico da área da folha Sombrio desenvolvido durante a disciplina Depósitos de Planícies Costeiras do Programa de Pós-graduação em Geografia da Universidade Federal de Santa Catarina.

Área de estudo

A área de estudo localiza-se no litoral Meridional do Estado de Santa Catarina (DIELH e HORN FILHO, 1996) (Fig. 1), correspondendo à carta topográfica da folha Sombrio (IBGE, 1981), escala 1.50.000. A área total da folha Sombrio é de 673 km², estando localizada entre as coordenadas 29°00' e 29°05' de latitude sul e 49°30' e 49°45' de longitude oeste, abrangendo os setores terrestre e aquoso, onde se destacam as lagoas do Sombrio e Caverá. O trecho de linha de costa estende-se na direção nordeste – sudoeste por 24 km (Fig. 1), sendo as principais praias denominadas de sul para norte: Rosa do Mar, Wilmar, Xangri-lá, Porto do Sol, Caravajão, Gaivota, Vilage, Furnas e Lagoinha.

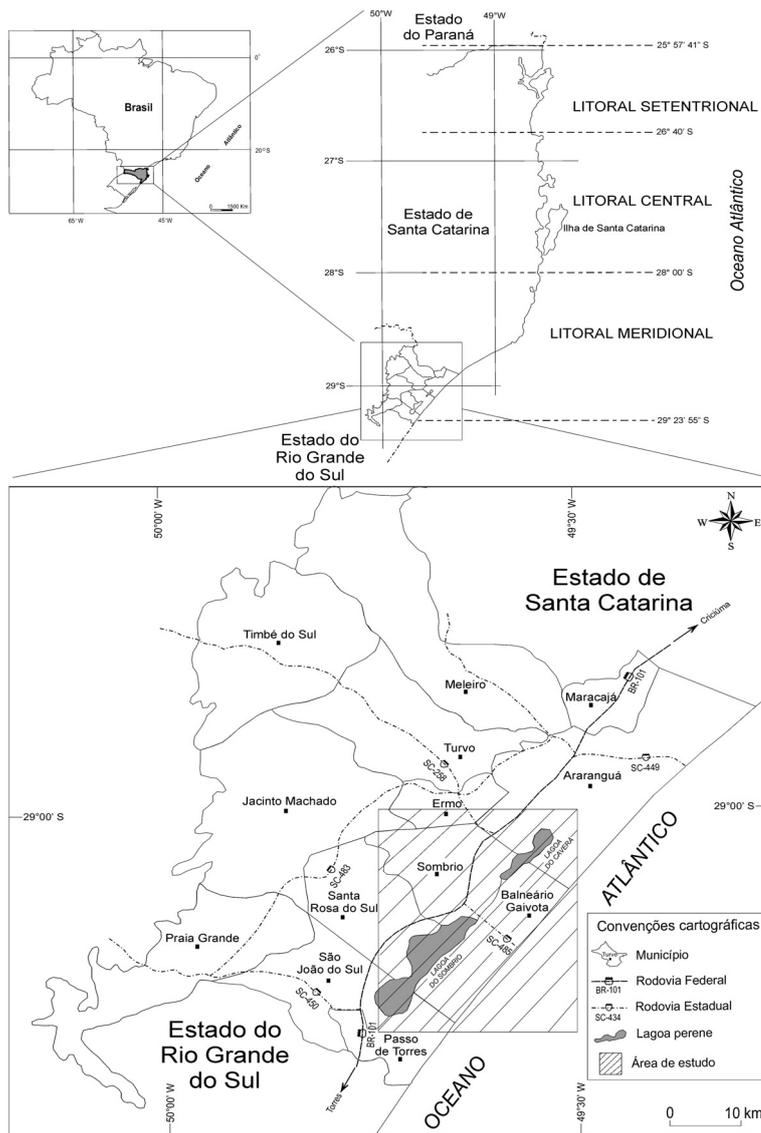


Figura 1: Mapa de localização da área de estudo.

Geologia e geomorfologia

A área da folha Sombrio é constituída de dois domínios geológicos: embasamento e depósitos de planície costeira, correspondendo do ponto de vista geomorfológico as terras altas e terras baixas respectivamente (Fig. 2). O embasamento consiste das unidades litoestratigráficas Formação Rio do Rasto, Formação Botucatu e Formação Serra Geral. Os sedimentos dos sistemas deposicionais da planície costeira foram agrupados em cinco sistemas: Sistema deposicional continental do Quaternário Indiferenciado: depósitos eluvial, coluvial e aluvial; Sistema deposicional transicional Barreira III do Pleistoceno: depósitos lagunar e eólico; Sistema deposicional transicional Barreira IV do Holoceno: depósitos flúvio – lagunar; lagunar; paludial, eólico, marinho praial e eólico recoberto depósito marinho praial; Sistema deposicional transicional Barreira IV do Recente: depósitos eólicos e marinhos com formas de dunas frontais (e transgressivas) e praia atual respectivamente. Também são reconhecidos depósitos antropogênicos e/ou tecnogênicos caracterizados por sambaquis e aterros.

Quanto as principais feições geomorfológicas reconhecidas nas unidades litoestratigráficas mapeadas, destacam-se no embasamento e terrenos associados: morros, planície aluvial, leque aluvial, canal fluvial, terraço fluvial, tálus e rampa coluvial. Nos sistemas do tipo laguna barreira são reconhecidos: terraços, dunas e cordões litorâneos. Geomorfológicamente trata-se de um sistema do tipo laguna barreira transgressiva ou progradante. No sistema antropogênico as formas de relevo incluem colinas e aterros mecânicos enquanto no sistema deposicional recente incluem formas de relevo altamente dinâmicas como a atual linha de costa, a duna frontal e campos de dunas transgressivas.

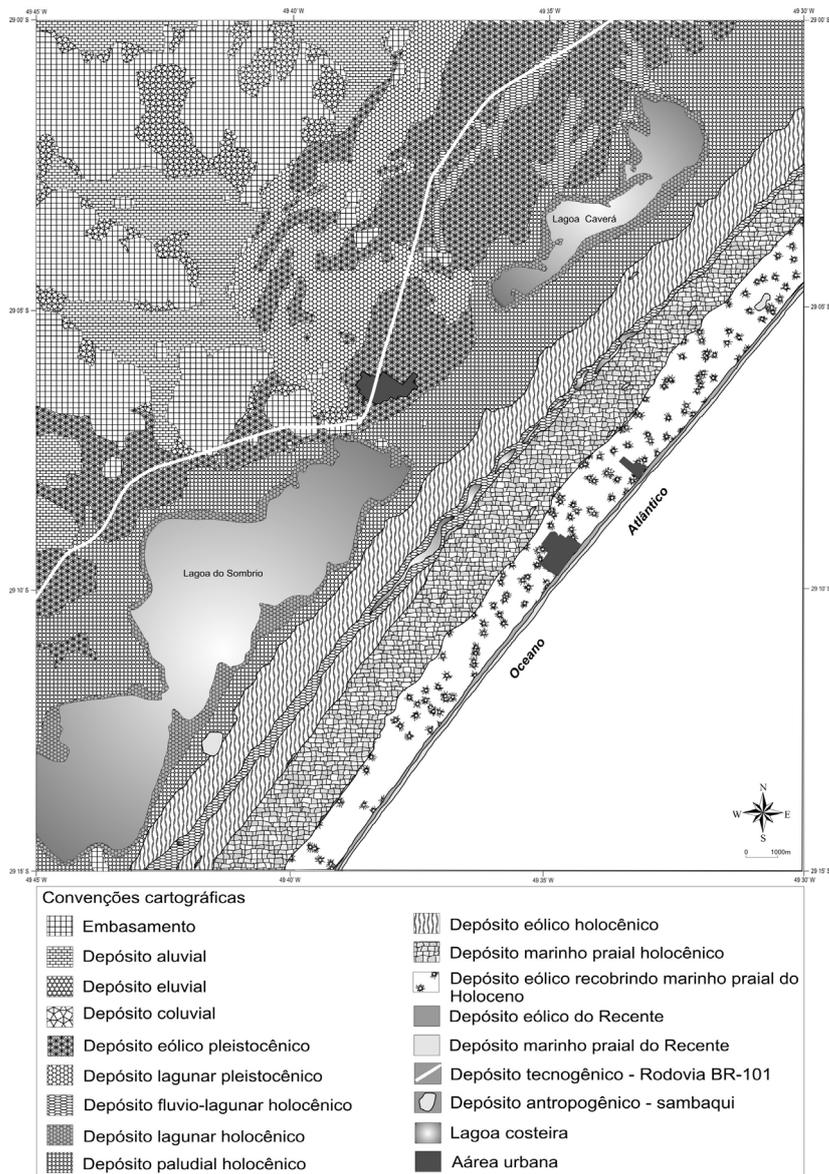


Figura 2: Mapa geológico da área da folha Sombrio.

A plataforma continental adjacente à área de estudo caracteriza-se pela homogeneidade morfológica, com isóbatas basicamente paralelas e acompanhando a linha de costa atual. A profundidade de linha de quebra para a região é de 150m, sendo sua largura média em torno de 80km (ZEMBRUSCKI, 1979). A cobertura sedimentar deste trecho da plataforma é predominantemente clástica terrígena, cujo tamanho do grão predominante oscila entre fácies de areia e areia-siltico-argilosa, com presença marcante de quartzo (CORRÊA e VILLWOCK, 1996).

Dinâmica costeira

As características geomorfológicas, morfodinâmicas e a granulometria das praias arenosas estão associadas à dinâmica costeira, basicamente a interação entre processos meteorológicos (vento e pressão atmosférica) e oceanográficos (regime de ondas, correntes litorâneas e marés) atuantes.

No litoral Meridional de Santa Catarina o clima caracteriza-se como mesotérmico úmido, com umidade relativa média do ar em torno de 82,1% (MACHADO, 2005). As características meteorológicas locais são controladas pela atuação das massas Polar Marítima e Tropical Marítima do Atlântico (NIMER, 1989). A situação normal da circulação atmosférica da região é o domínio de um sistema semifixo de alta pressão com ventos de norte e nordeste, juntamente com o efeito local da brisa marinha. Periodicamente, o sistema é perturbado pela passagem de frentes frias originadas pela migração do Anticiclone Polar Móvel sobre a região de sudoeste para nordeste (TRUCOLLO, 1998; MARIOTTI e FRANCO, 2001). Os ventos predominantes são de norte e nordeste, ocorrendo principalmente na primavera, enquanto os de sul são mais intensos, sendo estes predominantes no outono e inverno (MACHADO, 2005).

Este trecho da costa é caracterizado pelo regime de micromaré com amplitude máxima de 1,4m e regime semidiurno, cujas alterações significativas são geradas por fatores meteorológicos. Quanto ao regime de ondas, Machado (2005)

sugeriu que no outono e inverno há predomínio de ondulações de sul, na primavera prevalecem ondulações de leste e no verão há um equilíbrio entre estas condições. Quanto à deriva litorânea, Mota (1967) identificou uma predominância da deriva de sudoeste para nordeste no litoral norte do Rio Grande do Sul.

Materiais e métodos

Durante um trabalho de campo foram medidos 24 pontos ao longo do trecho de praia e duna frontal situado dentro dos limites da folha Sombrio (IBGE, 1981) (Fig. 3) envolvendo dados de granulometria, morfologia e hidrodinâmica. O espaçamento entre os pontos foi de aproximadamente 1km.

Em cada ponto foram coletadas duas amostras superficiais de sedimento, uma na praia (pós-praia) (amostra a) e uma na duna frontal (amostra b), totalizando 48 amostras. Também foram obtidos dados de largura da praia, altura e período de onda, segundo a metodologia de Melo Filho (1991), e velocidade de deriva litorânea em cada perfil. O número de sangradouros que atravessavam o sistema praial estudado foi contado, sua distância registrada pela viatura a partir do quilômetro zero e sua coordenada geográfica obtida com auxílio de um GPS de navegação.

A análise granulométrica das 48 amostras de sedimentos foi realizada no Laboratório de Sedimentologia do Departamento de Geociências da Universidade Federal de Santa Catarina, compreendendo as seguintes etapas: preparação (processamento, lavagem, secagem a 75°C), quarteamento, pesagem e peneiração com $1/2\phi$ (*phi*), segundo a escala de Wentworth (1922).

O tratamento estatístico das amostras foi processado no programa PANCON (TOLDO JR. e MEDEIROS, 1986) que manipula parâmetros granulométricos seguindo os métodos de Folk e Ward (1957) possibilitando o cálculo da média aritmética, mediana, grau de selecionamento, assimetria e curtose.

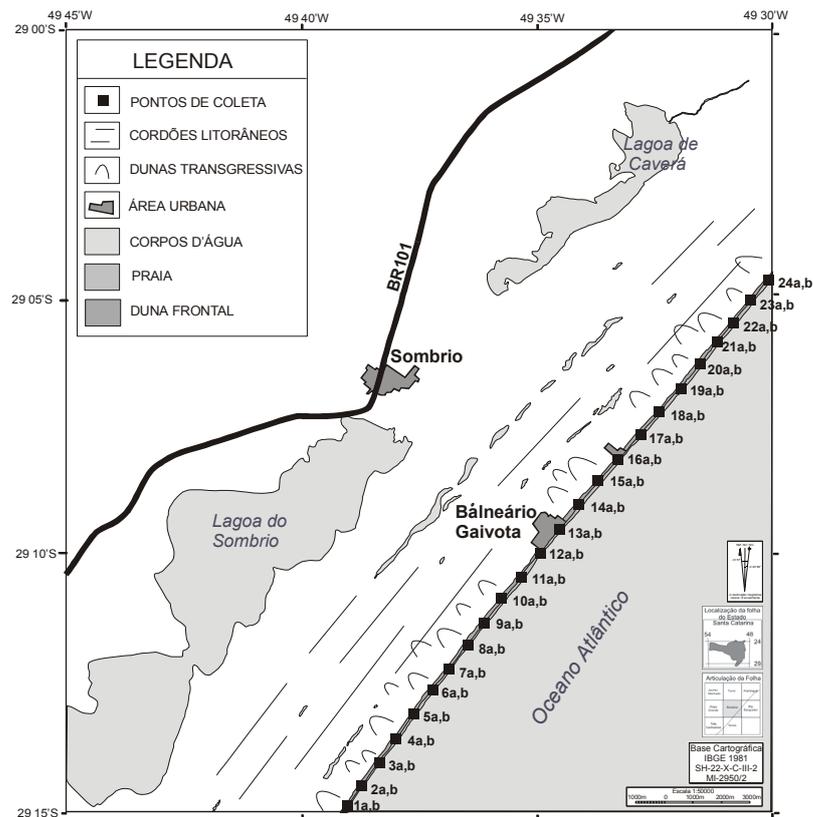


Figura 3: Mapa da área de estudo com localização dos pontos de coleta de sedimentos ao longo do sistema praia - duna frontal da área da folha Sombrio.

Resultados

Granulometria

A Tabela 1 apresenta os dados granulométricos dos 24 pontos medidos na área de estudo, individualizando-se os resultados na praia e duna frontal, bem como a média de cada parâmetro nos 24 km de linha de costa analisados.

Tabela 1: Planilha de dados granulométricos das amostras de sedimentos da área de estudo. (a = amostra de praia; b = amostra de duna frontal) de acordo com os seguintes parâmetros: diâmetro médio do grão (Mz) em *phi*, grau de selecionamento das amostras (Dp) em *phi*, assimetria (Ski) e curtose (Kg).

Parâmetro	Mz		Dp		Ski		Kg	
	praia	duna	praia	duna	praia	duna	praia	duna
1 (a, b)	2,63	2,54	0,36	0,35	-0,05	0,01	1,05	0,84
2 (a, b)	2,50	2,63	0,38	0,36	0,29	-0,06	0,89	1,05
3 (a, b)	2,38	2,67	0,32	0,34	0,33	-0,07	1,20	1,27
4 (a, b)	2,57	2,54	0,35	0,31	-0,03	-0,12	0,90	0,75
5 (a, b)	2,79	2,52	0,36	0,39	0,04	0,24	1,22	0,88
6 (a, b)	2,52	2,59	0,40	0,41	0,29	0,12	0,88	0,87
7 (a, b)	2,43	2,59	0,36	0,41	0,36	0,16	1,03	0,86
8 (a, b)	2,56	2,60	0,36	0,42	-0,00	0,15	0,89	0,85
9 (a, b)	2,49	2,55	0,38	0,41	0,29	0,23	0,90	0,86
10 (a, b)	2,65	2,55	0,36	0,40	-0,06	0,22	1,12	0,87
11 (a, b)	2,53	2,61	0,40	0,42	0,25	0,14	0,87	0,87
12 (a, b)	2,65	2,68	0,37	0,43	-0,06	0,06	1,10	0,87
13 (a, b)	2,53	2,56	0,40	0,40	0,24	0,20	0,87	0,87
14 (a, b)	2,61	2,52	0,42	0,38	0,15	0,23	0,85	0,88
15 (a, b)	2,52	2,50	0,39	0,38	0,27	0,28	0,88	0,90
16 (a, b)	2,53	2,68	0,40	0,41	0,26	0,02	0,87	0,93
17 (a, b)	2,54	2,52	0,40	0,39	0,24	0,25	0,87	0,87
18 (a, b)	2,50	2,64	0,38	0,40	0,28	0,01	0,89	0,93
19 (a, b)	2,48	2,68	0,37	0,42	0,30	0,04	0,91	0,91
20 (a, b)	2,53	2,51	0,40	0,38	0,25	0,26	0,87	0,88
21 (a, b)	2,51	2,51	0,39	0,38	0,24	0,23	0,88	0,89
22 (a, b)	2,49	2,56	0,38	0,40	0,28	0,16	0,89	0,87
23 (a, b)	2,54	2,59	0,40	0,40	0,25	0,09	0,86	0,88
24 (a, b)	2,55	2,51	0,40	0,37	0,20	0,20	0,86	0,87
Média	2,54	2,57	0,38	0,39	0,19	0,12	0,93	0,89

Predominam na área de estudo, tanto na praia como na duna frontal, areias finas (100%), com diâmetro médio de 2,54 *phi* para a praia e 2,57 *phi* para a duna frontal. Amostras bem selecionadas representam 95,83% na praia e 91,66% na duna frontal, enquanto que amostras muito bem selecionadas representam 4,16% para a praia e 8,33% para a duna frontal.

Quanto à assimetria, 62,5% das amostras da praia apresentam assimetria positiva, 25% assimetria aproximadamente simétrica e 12,5% assimetria muito positiva. Na duna frontal, 62,5% apresentam assimetria positiva, 33,3% assimetria aproximadamente simétrica e 4,2% assimetria negativa. A assimetria média foi de 0,19 para a praia e 0,12 para a duna frontal.

Quanto à curtose, 45,8% das amostras da praia foram classificadas como amostras platicúrticas, 37,5% mesocúrticas e 16,7% leptocúrticas. Na duna frontal, 62,5% das amostras foram classificadas como platicúrticas, 33,3% mesocúrticas e 4,2% leptocúrticas. A curtose média foi de 0,93 para a praia e 0,89 para a duna frontal.

A Figura 3a apresenta um gráfico com a distribuição espacial do parâmetro diâmetro médio do grão (Mz) e a Figura 3b o grau de selecionamento das amostras (Desvio Padrão). O sentido da esquerda para a direita representa o sentido de sudoeste para nordeste na área de estudo (ver figura 2).

A Tabela 1 e a Figura 3 indicam uma homogeneidade nas características granulométricas ao longo do trecho de praia e duna frontal da folha Sombrio. A variação no diâmetro médio do grão foi maior no pós-praia que na duna frontal (Fig. 3a), enquanto que o grau de selecionamento apresentou valores bastante semelhantes para a praia e duna frontal (0,38 e 0,39 *phi*, respectivamente) (Fig. 3b).

Devido ao tipo de transporte dominante ser diferente para a praia, cujo agente é a hidrodinâmica, e para a duna, cujo agente principal é o vento, pode se caracterizar uma pequena variação na moda da distribuição sedimentar. A Figura 4 apresenta dois histogramas de frequência simples, representativos das amostras da praia (Fig. 4a) e duna frontal (Fig. 4b).

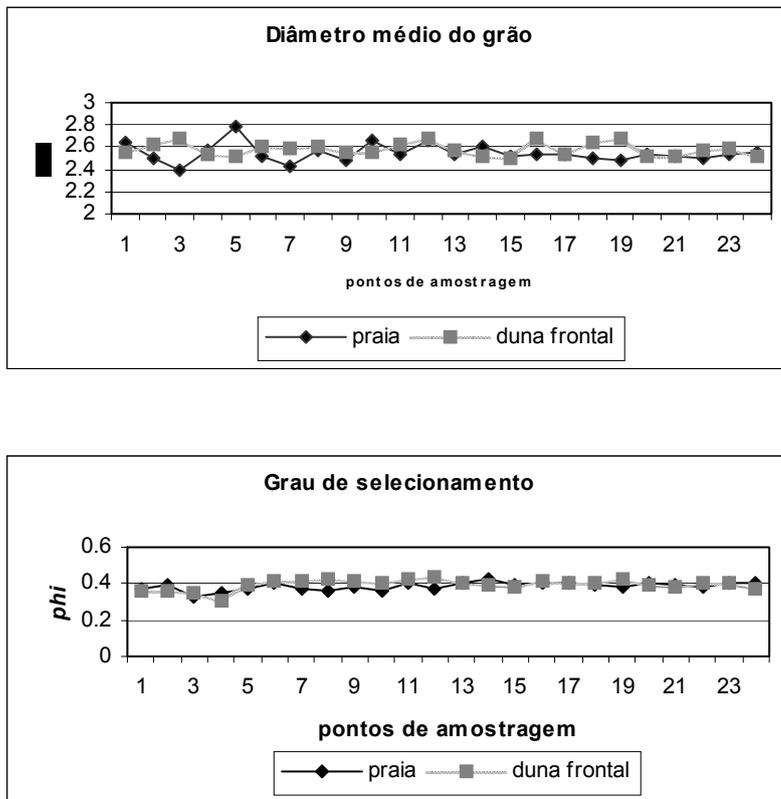


Figura 3: (a) Diâmetro médio do grão e (b) grau de selecionamento das amostras coletadas no sistema praia–duna frontal da área da folha Sombrio.

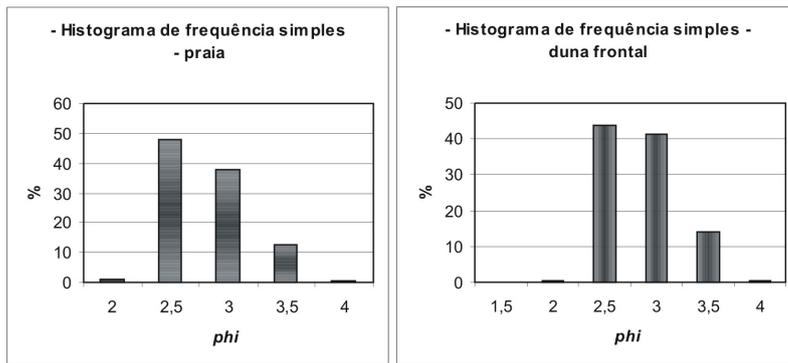


Figura 4. Histogramas de frequência simples representativos para a praia e duna frontal.

Os histogramas revelam que a moda tanto na praia quanto na duna frontal corresponde ao intervalo 2,5 *phi*. No entanto, na praia, a fração 3 *phi* teve valores inferiores a 40% (Fig. 4a) e na duna frontal valores acima de 40% (Fig. 4b), provavelmente devido ao selecionamento das areias por atividade eólica. Na praia houve uma maior predominância da fração 2,5 *phi* enquanto na duna frontal um equilíbrio entre as frações 2,5 e 3 *phi*, mesmo predominando a fração 2,5 *phi*. Em geral, a área de estudo é caracterizada por uma grande homogeneidade e heterogeneidade sutil para as características granulométricas dos sedimentos de origem praial e eólica.

Características morfológicas e hidrodinâmicas associadas

As características morfológicas e hidrodinâmicas da área foram caracterizadas através de medidas de campo e análise de fotografias aéreas. A tabela 2 apresenta dados referentes a algumas destas características, medidas no trecho praial referente à área da folha Sombrio.

Tabela 2: Dados de largura média da praia (Yb) em metros, altura significativa de quebra de onda (Hb) em metros, período de pico de onda (T) em segundos, sentido da corrente de deriva litorânea, velocidade da deriva em metros por segundo (m/s) e distância entre os sangradouros, a partir do limite sul da área, em metros.

Ponto	Yb	Hb	T	Deriva	Vel.	Localização dos sangradouros
1	56,0	0,8	8,4	N	0,38	50 – 300 – 500 – 620
2	43,4	0,7	10,5	N	0,26	1.150 – 1.450 – 1.900
3	37,8	0,8	9,5	N	0,29	2.400 – 2.700
4	35,0	0,5	7,5	N	0,50	3.300 – 3.700
5	43,7	0,8	9,0	N	0,33	4.700
6	38,8	0,8	11,5	N	0,54	5.100 – 5.400 – 5.700 – 5.750 – 5.900
7	40,2	0,7	9,2	N	0,20	6.100 – 6.300 – 6.400 – 6.900
8	28,0	0,8	7,5	N	0,24	7.600 – 7.800
9	48,7	0,7	9,2	N	0,47	8.200 – 8.700 – 8.850
10	28,6	0,6	10,5	N	0,35	9.100 – 9.200 – 9.400 – 9.700
11	28,1	0,7	9,2	N	0,57	10.050 – 10.450 – 10.900
12	33,7	0,6	9,5	N	0,91	11.050 – 11.700
13	47,3	0,7	9,8	N	0,46	12.100 – 12.700
14	41,6	0,7	8,5	N	0,08	13.250 – 13.550 – 13.700
15	23,0	0,7	9,2	N	0,46	14.050 – 14.200 – 14.300 – 14.500 – 14.500 – 14.550
16	36,2	0,6	9,1	N	0,60	15.000 – 15.100 – 15.200 – 15.300 – 15.500 – 15.700 – 15.900
17	32,8	0,7	10,8	N	0,31	16.200 – 16.400 – 16.800
18	24,3	0,4	12,5	N	0,51	17.100 – 17.600 – 17.900
19	36,8	0,7	9,4	N	0,76	18.200 – 18.550 – 18.900
20	15,0	0,7	8,0	N	0,56	19.300 – 19.600 – 19.900
21	32,1	0,7	9,0	N	0,54	20.300
22	35,0	0,4	8,0	N	0,56	21.500
23	21,8	0,7	11,4	N	0,60	22.100 – 22.500 – 22.900
24	26,6	0,7	9,3	N	0,60	-

Na Tabela 2 pode se observar que a largura da praia oscilou entre 15 e 56m¹, com média de 34,77m. Dados de altura e período de onda mostram uma homogeneidade nas características de onda

¹ Durante o trabalho de campo pode-se observar que a maré passou de vazante nos primeiros perfis a enchente nos últimos perfis, mostrando uma rápida variação na largura num ambiente de baixa declividade.

nestes 24km com altura média de onda de 0,67m e período de 9,44s.

Quanto à deriva, os resultados indicaram deriva para norte² com velocidades oscilando entre 0,20 e 0,91m/s com média de 0,46m/s. A área de estudo apresentou em agosto de 2005 um total de 70 sangradouros em 24km de costa, oscilou entre 1 e 7 sangradouros por quilômetro.

Discussão

Os resultados encontrados indicam que há uma homogeneidade nas características granulométricas do sistema praia-duna no trecho da folha de Sombrio, com variações sutis em todos o parâmetros analisados. Predominam areias finas bem selecionadas.

A área de estudo constitui um setor de um sistema de grande amplitude, no caso um sistema laguna barreira holocênico que abrange a margem emersa da bacia de Pelotas, cujos extremos são a norte, o cabo de Santa Marta (SC) e a sul, *La Coronija* (Uruguai) e que abrange o nordeste do Uruguai, todo litoral do Rio Grande do Sul e parte do litoral Meridional de Santa Catarina.

Trabalhos anteriores nesta área identificaram o predomínio de semelhanças quanto à granulometria das praias. Rechden et al. (2000) identificaram homogeneidades na distribuição granulométrica das praias entre Torres e farol da Conceição (RS), sendo caracterizado pelo tamanho areia fina. Pereira (2005) diagnosticou um grande predomínio de areia fina muito bem selecionada com moda oscilando entre 2 e 2,5 *phi* ao longo da costa do Rio Grande do Sul. Machado (2005) descreveu o predomínio de semelhanças quanto à granulométrica e morfodinâmica ao longo do trecho praias entre Morro dos

² Durante o trabalho de campo a ondulação provinha de S-SE, propiciando que as ondas incidissem de forma oblíqua na praia, gerando deriva para norte.

Conventos e Balneário Gaivota, litoral sul de Santa Catarina (limite norte da área de estudo).

Segundo Dillenburg (2005) este trecho de costa, embora tenha homogeneidades quanto ao estoque sedimentar (margem bacia de Pelotas), tem apresentado um comportamento não uniforme durante as últimas décadas quanto à morfodinâmica. Setores como Bojurú e Hermenegildo apresentam intensa erosão ou retrogradação nos últimos anos, sendo associado à concentração de energia de onda. No entanto outros setores permaneceram em equilíbrio ou têm sofrido progradação. Siegle (1996) também observou que entre o farol da Conceição e o arroio Chuí, no Estado do Rio Grande do Sul, há gradação lateral sutil quanto às características granulométricas com: (1) material mais fino nas adjacências da desembocadura da laguna dos Patos; (2) material mais grosso na região dos Concheiros do Albardão (carbonato biodetrítico associado a parcéis) e (3) areia fina nas porções intermediárias (predomínio).

A linha de costa referente à folha Sombrio tem somente 24km de extensão e apresenta-se como parte do sistema laguna barreira que abrange o sul de Santa Catarina e norte do Rio Grande do Sul e que compreende basicamente cordões litorâneos regressivos (Fig. 5). O sistema deposicional laguna barreira IV desenvolveu-se durante o Holoceno, como consequência da última grande transgressão ocorrida a 5ka AP. Durante a fase regressiva foram expostos cordões litorâneos cujas características são ainda preservadas na área de estudo. Atualmente a presença de um significativo número de pequenos cursos fluviais (sangradouros) e das bacias hidrográficas do Araranguá e Mampituba, pode favorecer o Carter regressivo deste ambiente deposicional, dado o aporte sedimentar proveniente das terras altas (bacia do Paraná).

Machado (2005) caracterizou o trecho de praia entre Morro dos Conventos e Balneário Gaivota como uma praia dissipativa segundo a classificação de Wright e Short (1984) com valor de

ômega³ (Ω) em torno de 8, arrebentação de onda do tipo deslizante (externa), duas ou mais linhas de arrebentação na zona de surfe, predomínio de correntes longitudinais, baixa declividade na morfologia praial (2° em média) e areias finas. Praias oceânicas retilíneas geralmente apresentam deriva litorânea gerada pela incidência oblíqua das ondas de moderada à alta energia. Tomazelli e Villwock (1992) e Calliari e Klein (1993) encontraram estágios modais variando entre dissipativo e intermediário na costa do Rio Grande do Sul. Pereira (2005) setorizou as praias do Rio Grande do Sul em relação às principais características morfodinâmicas, classificando as praias da costa centro norte, exceto Torres, como praias intermediárias com moderada/alta mobilidade embora tenha somente analisado o primeiro dos múltiplos bancos deste sistema.

Utilizando critérios da classificação de SHORT e HESP (1982) e Wright e Short (1984), pode-se associar este trecho de 24km de praia do litoral sul catarinense como dissipativo, caracterizado pela alta energia de onda, zona de surfe larga composta por dois ou mais bancos, elevado estoque sedimentar na porção subaquosa da praia, baixa declividade, areias de granulometria fina a muito fina em todos os setores da praia, dunas frontais bem desenvolvidas e com alta mobilidade.

A Figura 5 mostra que as características da praia foram herdadas do sistema de barreira regressiva a qual faz parte geomorfologicamente, uma sucessão de cordões litorâneos estabelecidos durante a última regressão do Holoceno. A abundância de areias finas em praias dissipativas associada ao forte vento no sentido oceano-contidente são responsáveis pela formação de campo de dunas (SHORT & HESP, 1982), que na área de estudo encontram-se sobre os cordões litorâneos.

Variações morfológicas nas praias devem-se basicamente a ação da dinâmica costeira atuante, abrangendo a oscilação na

³ Através do parâmetro empírico adimensional ômega, $\Omega = Hb/Ws*T$, Wright & Short (1984) relacionaram quantitativamente variáveis envolvidas no condicionamento morfodinâmico de praias de moderada a alta energia de onda, em ambientes de micromaré.

energia e direção das ondas e pluviosidade, principais responsáveis por períodos de erosão e acresção e formação de sangradouros. Nestas áreas de alta energia hidrodinâmica (sistemas dissipativos multi-barrados) geralmente há presença de poucas desembocaduras fluviais. Com relação à área de estudo, as desembocaduras do rio Araranguá (SC), situada a norte e a do rio Mampituba, a sul, no limite entre os estados do Rio Grande do Sul e Santa Catarina, desempenham papel importante na sedimentação siliciclástica praial, observando-se em ambas desembocaduras uma deriva litorânea resultante para norte.

Quanto à drenagem imposta da planície costeira para o sistema praia-duna frontal considerado, predominam pequenos canais denominados regionalmente como sangradouros. Pereira da Silva (1995) e Machado (2005) identificaram uma relação entre o número de sangradouros e taxas de precipitação e evaporação. Altas taxas de precipitação tendem a gerar um maior número de sangradouros. Sugere-se que o grande número de sangradouros detectados no trabalho de campo (70 sangradouros) esteja associado a períodos de alta pluviosidade, sendo responsáveis pelo transporte de sedimentos provenientes da barreira IV, bem como de fenômenos erosivos ao longo da praia, atingindo a duna frontal, pós-praia e antepraia. Uma das funções destes pequenos canais de drenagem é a de transportar sedimentos da planície costeira para a praia atual contribuindo ao caráter progradante deste sistema deposicional e para a homogeneidade dos sedimentos da praia e da planície.

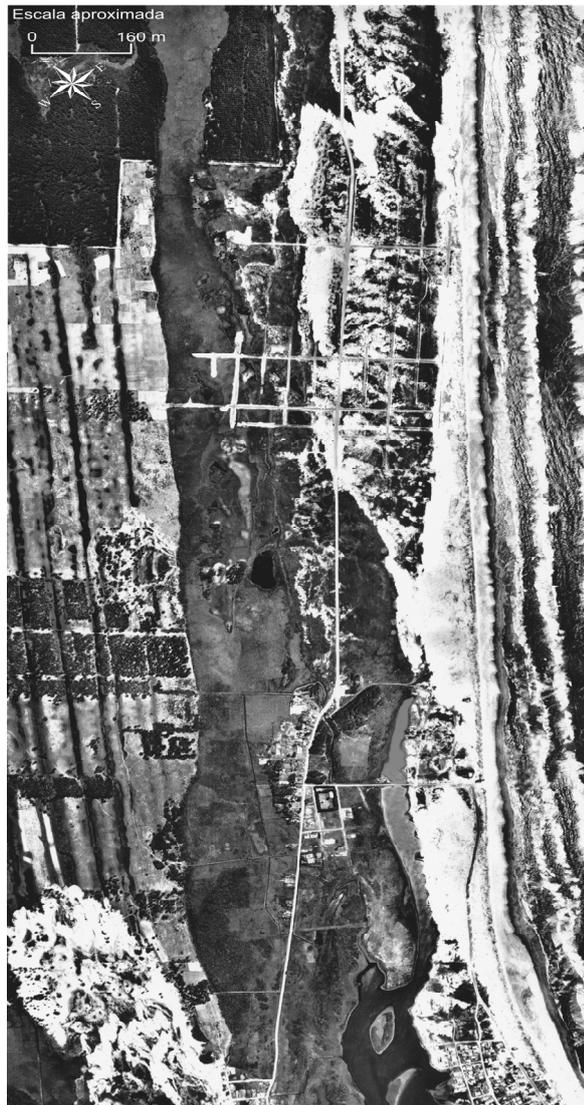


Figura 5: Fotografia aérea da área de estudo, mostrando típico sistema de barreira regressiva gerada durante o Holoceno superior.

Conclusões

Ao longo dos 24 km de praia analisados há homogeneidade quanto às características granulométricas, destacando-se: areias finas, bem selecionadas, quartzosas e assimetria positiva tanto na praia como na duna frontal. Algumas heterogeneidades foram observadas tais como: maior frequência granulométrica na fração 2,5 *phi* na praia e nas frações 2,5 *phi* e 3 *phi* na duna frontal e predomínio de areias com concentração de minerais pesados na fração areia muito fina. As características granulométricas dos sedimentos siliciclásticos resultam principalmente das condições antecedentes da área e dinâmica atuante.

Quanto às características geomorfológicas, a praia pode ser classificada como uma praia dissipativa dominada pela alta energia de onda, com presença de várias linhas de arrebentação, correntes longitudinais e abundância no número de sangradouros. Esta área apresenta-se como parte de um sistema deposicional do tipo barreira regressiva holocênica marcada por sucessão de cordões litorâneos.

Estudos futuros devem focar os aspectos granulométricos e morfodinâmicos de toda costa sul do Estado de Santa Catarina, desde o cabo de Santa Marta ao rio Mampituba, numa extensão de 110km, um trecho de costa retilíneo, com múltiplos bancos, onde a planície costeira adjacente é marcada por cordões litorâneos.

Agradecimentos

Os autores agradecem a Janice Rezende Vieira Peixoto, Andreoara Deschamps Schmidt e Caroline Helena Rosa pelo auxílio no trabalho de campo. Ao Programa de Pós-graduação em Geografia e Departamento de Geociências da Universidade Federal de Santa Catarina pelo suporte logístico. Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) e a Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), pela concessão de bolsas de pós-graduação.

Referências bibliográficas

CALLIARI, L.J.; KLEIN, A.H.F. Características morfodinâmicas e sedimentológicas das praias oceânicas entre Rio Grande e Chuí, RS. **Pesquisas**, 20(1): 48-56. 1993.

CORDAZZO, C.V.; SEELIGER, U. **Guia ilustrado da vegetação costeira no extremo sul do Brasil**. Ed. FURG. Rio Grande. 1995. 275 p.

CORRÊA, I. C. S.; VILLWOCK, J. A. Continental shelf and coastal plain sediments of the southeast and south coast of Brazil. In: MARTINS L. R.; CORRÊA, I.C.S. (Eds.). **Atlas of Morphology and Sedimentology of the Southwest Atlantic Coastal Zone and Continental Shelf from Cabo Frio (Brazil) to Península Valdés (Argentina): Explanatory Text**. Evangraf/UFRGS-IG-CECO, 41–54. 1996:

DIEHL, F.L.; HORN FILHO, N.O. Compartimentação geológico-geomorfológica da zona litorânea e planície costeira do Estado de Santa Catarina. **Notas Técnicas**, 9:39-50. 1996.

DILLENBURG, S.R. As barreiras costeiras holocênicas do Rio Grande do Sul. In: X CONGRESSO DA ABEQUA, Guarapará, ES. 2005. **Anais...** Disponível em <<http://www.abequa2005.geologia.ufrj.br>>.

FOLK, R.L.; WARD, W.C. Brazos river bar: a study in the significance of grain size parameters. **Journal of Sedimentary Petrology**, 27: 3-7. 1957.

HESP, P.A.; SHORT, A.D. Barrier morphodynamic. In: SHORT, A.D. (Ed.) **Handbook of beach and shoreface morphodynamics**. Chichester. p. 307-333. 1999.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA - IBGE. **Carta Topográfica Sombrio – SC**. Santa Catarina. Plano cartográfico do Estado de Santa Catarina. Florianópolis. Escala 1:50. 000. 1 mapa, color, 74 cm x 64 cm. 1981.

MACHADO, C. **Comportamento morfodinâmico e granulométrico do trecho praiial entre Morro dos Conventos – Balneário Gaivota, SC.** Dissertação (Programa de Pós-graduação em Geografia). Universidade Federal de Santa Catarina. 2005.

MARIOTTI, M.T.; FRANCO, D. Análise ARIMA da resposta do nível do mar a forçantes atmosféricas locais. 2003. In: IV SEMINÁRIO SOBRE ONDAS, MARÉS E ENGENHARIA OCEÂNICA. Arraial do Cabo, RJ. 2001. **Anais...** v. 1: p. 21-22.

MELO FILHO, E. **Projeto Sentinelas do Mar: instruções para efetuar as observações.** COPPE. Universidade Federal do Rio de Janeiro. 1991. 11 p.

MOTTA, V.F. **Estudo em modelo reduzido da regulamentação da embocadura lagunar de Tramandaí (Rio Grande do Sul).** Instituto de Pesquisas Hidráulicas, UFRGS, Porto Alegre. 1967. Inédito.

NIMER, E. Climatologia da região Sul. **Revista Brasileira de Geografia**, 34(1): 142-154. 1989.

PEREIRA DA SILVA, R. **Comportamento morfodinâmico dos sangradouros entre a praia do Cassino e Chuí.** Trabalho de Graduação (Curso de Oceanologia). Fundação Universidade Federal do Rio Grande. 1995.

PEREIRA, P. S. **Variabilidade da orla oceânica do Rio Grande do Sul e suas implicações na elaboração de planos de contingência: Aspectos morfodinâmicos, sedimentológicos e geomorfológicos.** Dissertação (Mestrado em Oceanografia Geológica). Fundação Universidade Federal do Rio Grande. 2005.

RECHDEN, R.F.; NICOLODI, J.L.; TOLDO JR., E.E. Análise sedimentológica do pós-praia de Torres ao Farol da Conceição, RS. In: X SEMANA NACIONAL DE OCEANOGRAFIA. **Anais...** Itajaí, SC. 2000.

SHORT, A.D.; HESP, P.A. Wave, beach and dune interactions in southeastern Australia. **Marine Geology**, 48:259-284. 1982.

SHORT, A.D. Beaches. In: SHORT, A.D. (Ed.). **Handbook of beach and shoreface morphodynamics**. Chichester. p. 3-20. 1999.

SIEGLE, E. **Distribuição sedimentar ao longo do litoral sul riograndense (trecho farol da Conceição – arroio Chuí) e fatores condicionantes**. Trabalho de Graduação (Curso de Oceanografia). Fundação Universidade Federal do Rio Grande. 1996.

TOLDO JR., E.E.; MEDEIROS R.K. Programa interpolar em linguagem *basic* para análise estatística e propriedades texturais de amostras sedimentares em computador. **Pesquisas**, 18: 91-100. 1986.

TOMAZELLI, L.J.; VILLWOCK, J.A., Considerações sobre o ambiente praiial e a deriva litorânea de sedimentos ao longo do litoral norte do Rio Grande do Sul, Brasil. **Pesquisas**, 19(1): 3-12. 1992.

TRUCOLLO, E.C. **Maré meteorológica e forçantes atmosféricas locais em São Francisco do Sul – SC**. Dissertação (Programa de Engenharia Sanitária e Ambiental). Florianópolis. Universidade Federal de Santa Catarina. 1998.

VILLWOCK, J.A.; TOMAZELLI, L.J. Geologia costeira do Rio Grande do Sul. **Notas Técnicas**, (8). 1995.

WENTWORTH, C.R. A scale of grade and class terms of clastic sediments. **Journal of Geology**, 3: 377-392. 1922.

WRIGTH, L.D.; SHORT, A.D. Morphodynamics variability of surf zones in Australia. In: KOMAR (Ed.). **Handbook of coastal processes and erosion**. CRC Press, Boca Raton, Florida, p. 35-64. 1984.

ZEMBRUSCKI, S.G. Geomorfologia da margem continental sul brasileira e das bacias oceânicas adjacentes. In: CHAVES, H.A.F. (Ed.). **Geomorfologia da margem continental brasileira e das áreas oceânicas adjacentes (Relatório Final)**. Rio de Janeiro. PETROBRÁS/CENPES/DINTEP, 1979. p. 129-177. (Série Projeto REMAC), v. 7.

Recebido em julho de 2006

Aceito para publicação em novembro de 2006