

# MORFOLOGIA E SEDIMENTOLOGIA DO SISTEMA PRAIA-DUNA FRONTAL DE IBIRAQUERA, SC

Caroline Thaís Martinho<sup>1</sup>; Paulo César Fonseca Giannini<sup>2</sup>; André Oliveira Sawakuchi<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Programa de Pós-Graduação em Geociências, Instituto de Geociências, UFRGS ([ctmartinho@yahoo.com](mailto:ctmartinho@yahoo.com)); <sup>2</sup> Instituto de Geociências, USP

---

**Abstract.** The Ibiraquera beach-dune system, located in the Imbituba county, mid-south coast of Santa Catarina State, was characterized by its morphology and sedimentology. Along the beach, it was detected morphological variations in the foredunes, associated to grain size variations. The statistical parameters used were mean diameter, standard deviation and very fine sand percent. The general pattern of the longitudinal variation of grain size evidences changes in the central part of the beach. This region marks a break between two sections, with opposite longitudinal variation tendencies. The sediments of either the swash zone or the backshore and the foredune present tendency of increase mean diameter and worsening sorting toward the central part of the beach. The coarsening relates to the decay in the percentage of very fine sand. The grain size results point to hydraulic sorting processes, with remove of very fine sand fraction, in the center of the beach, and the consequent residual enrichment in coarser sand. This variation pattern allows interpreting the existence of two divergent littoral drift cells, which have as effect the selective transport of sediments towards the beach edges. The divergence point, located in the central part of the beach, would be a place of sediment supply, and therefore, a point of erosion, as morphologically evidenced by scarps in the foredunes.

---

**Palavras-chave:** Sistema praia - duna frontal, morfologia, granulometria

## 1. Introdução

A praia de Ibiraquera, localizada no município de Imbituba, litoral centro-sul de Santa Catarina, possui cerca de 5km de extensão (Fig.1). Funciona como principal fonte de sedimentos do campo de dunas transgressivo, situado à retaguarda.

A morfodinâmica da maioria das praias da região pode ser considerada dissipativa, com altura máxima média de arrebentação das ondas superior a 1,0m, morfologia planar e pouco íngreme da face da praia, berma indefinido, bom desenvolvimento de barras alongadas submersas e distância relativamente grande entre as linhas médias de arrebentação e espraiamento (mais de 100m nas condições prevelecentes). A amplitude de maré astronômica média da região é da ordem de 0,6m (micromaré). Durante marés meteorológicas, este valor

pode chegar até pouco mais de 1,0m (Giannini & Santos, 1994).

## 2. Métodos

Para a caracterização da praia de Ibiraquera foram realizados dez perfis de descrição e amostragem, ao longo da praia, espaçados de 500m, abrangendo assim toda a extensão da praia (Fig.2). Em cada perfil foram amostrados sedimentos da zona de espraiamento, pós-praia e duna frontal, e descrita a morfologia das dunas frontais.

As amostras coletadas foram submetidas a ensaios granulométricos, e a partir dos resultados da distribuição granulométrica foram calculadas as estatísticas diâmetro médio, desvio padrão, assimetria e curtose calculados segundo a técnica dos momentos de Pearson.

Para a análise dos dados foram construídos diagramas de dispersão em função da distância ao longo da praia e construção de retas de regressão em trechos selecionados. O critério estatístico utilizado para avaliar os resultados do coeficiente de correlação linear ( $r$ ) foi o nível de significância ou erro I ( $\alpha$ ), correspondente à probabilidade de rejeitar uma hipótese nula ( $H_0$ ) verdadeira. Como  $H_0$ , no caso, afirma a inexistência de correlação significativa ( $r=0$ ),  $\alpha$  pode ser entendido como a probabilidade de aceitar-se uma correlação inexistente. Os valores máximos de  $\alpha$  foram estimados por interpolação através da comparação do quociente  $t$  do teste de regressão unicaudal ( $t = r [(n-2)^{1/2}/(1-r^2)^{1/2}]$ ) com a distribuição de  $t$  de Student, tabelada em Fisher & Yates (1938). Para efeito de discussão dos resultados, seguindo a proposta de Giannini *et al.* (2004), foram consideradas as correlações lineares com nível de significância menor ou igual a 0,4.

### 3. Resultados

#### 3.1. Variação morfológica do sistema praia-duna

De acordo com o Quadro 1, no limite norte da praia de Ibiraquêra, as dunas frontais encontram-se na forma de cordões incipientes descontínuos e, no pós-praia estão presentes protodunas e/ou pequenas dunas transversais cujo processo eólico mais atuante parece ser carpete de tração. Rumo sul, na porção média da praia, o cordão de dunas frontais torna-se contínuo e estabelecido, com dunas frontais incipientes em seu sopé. Ainda mais a sul, as dunas frontais incipientes desaparecem e o cordão de dunas frontais estabelecidas transforma-se em terraço. No limite sul da praia, aumenta a umidade e coesão das areias de antepraia, o que impossibilita a formação de dunas frontais.

Aparentemente, as dunas frontais incipientes do extremo norte da praia tornam-se instáveis devido ao soterramento por grande quantidade de sedimentos arenosos, o que dá lugar às protodunas e pequenas dunas transversais. Desse modo, a variação longitudinal de morfologia dunar, com aparecimento gradual de dunas sem vegetação de SSW para NNE, torna evidente o aumento de estoque sedimentar de areia eólica junto à praia, neste rumo. Dois fatores principais podem estar condicionando este aumento. O primeiro relaciona-se à corrente de deriva litorânea residual, de rumo NNE, que estocaria sedimentos na terminação norte da praia. O segundo fator seria a concavidade da praia, e a conseqüente obliquidade do vento em relação à linha de costa. Ao norte, onde a linha de costa possui direção paralela ao vento efetivo, vindo de NE, a areia eólica permanece junto à praia. A ausência de obstáculos ao longo da praia torna o fluxo mais veloz, o que favorece a deposição sob forma de carpete de tração. A sul, o vento passa a atuar obliquamente, rumo ao continente, fazendo com que parte da areia se disperse em meio à planície de deflação. A menor retenção de areia eólica junto à praia desfavorece a manutenção das formas tipicamente desvegetadas, como dunas transversais e protodunas.

#### 3.2. Variação sedimentológica do sistema praia-duna

Para a melhor visualização da variação longitudinal de granulometria no sistema praia-duna de Ibiraquêra serão aqui apresentados apenas os parâmetros estatísticos: diâmetro médio, desvio padrão e porcentagem de areia muito fina, para a zona de espraiamento, pós-praia e duna frontal. A partir das Fig 3, 4 e 5, observam-se mudanças nítidas na região central da praia (nas proximidades do ponto 5). Esta região caracteriza-se por ser o ponto separador (máximo ou mínimo) entre duas retas de

regressão com tendências opostas de variação longitudinal.

Tantos as areias da zona de espraiamento como do pós-praia apresentam tendência de engrossamento do diâmetro médio e piora de seleção nas proximidades do ponto 5, a primeira porém, com maior intervalo de variação (Figs. 3 e 4). O engrossamento relaciona-se ao aumento da porcentagem de areia média e à queda na porcentagem de areia muito fina (Fig. 5).

Para os depósitos de duna frontal, a distribuição dos parâmetros granulométricos ao longo da praia acompanha de modo geral a tendência observada na praia. Próximo na região central da praia (ponto 5), o diâmetro médio das areias aumenta, a seleção piora e há nítida queda na porcentagem de areias muito finas (Figs. 3 a 5). De acordo com as observações morfológicas de campo, a zona de inversão de tendências localiza-se nos pontos centrais da praia, onde a duna frontal aparece escarpada, por erosão marinha (Quadro1).

#### **4. Conclusões**

A partir das descrições morfológicas e dos dados de granulometria, é possível afirmar que aproximadamente a 2,5 km (ponto 5) da extremidade norte da praia de Ibraquêra, as frações areia fina e muito fina estão sendo removidas, enriquecendo o local em areia média. Uma hipótese para explicar esta tendência seria a de que as ondulações que chegam dos quadrantes sul, encontram o

pontão rochoso situado no limite sul da praia de Ibraquêra, e, por esse motivo, são refratadas. Essa refração das ondas produz duas celas de deriva litorânea, uma para nordeste e outra para sudeste, divergentes a partir do ponto 5. Ambas transportariam os sedimentos mais finos e mais leves para as pontas norte e sul, respectivamente. O ponto de divergência destas celas seria local de fornecimento sedimentar e, portanto de erosão, como evidenciado por observação de campo.

#### **5. Agradecimentos**

À Fundação de Amparo à Pesquisa de São Paulo (FAPESP) pelo auxílio financeiro concedido sob forma de bolsa de mestrado e projeto de auxílio à pesquisa (processos 01/11732-5 e 01/01732-8 respectivamente).

#### **6. Referências**

- FISHER, R.A. & YATES, F.1938. *Tablas Estadísticas*. Madrid, Aguilar, 1954. 131p.
- GIANNINI, P.C.F. & SANTOS, E.R. 1994. Padrões de variação espacial e temporal na morfologia de dunas de orla costeira no Centro-Sul catarinense. *Bol. Paranaense de Geociências*, 42: 73-96.
- GIANNINI, P.C.F.; ANGULO, R.J.; SOUZA, M.C.; KOGUT, J.S.; DELAI, M.S. 2004. Erosão na costa leste da Ilha do Mel, Baía de Paranaguá, Estado do Paraná. *Rev. Bras. Geoc.* 34(2):231-242.

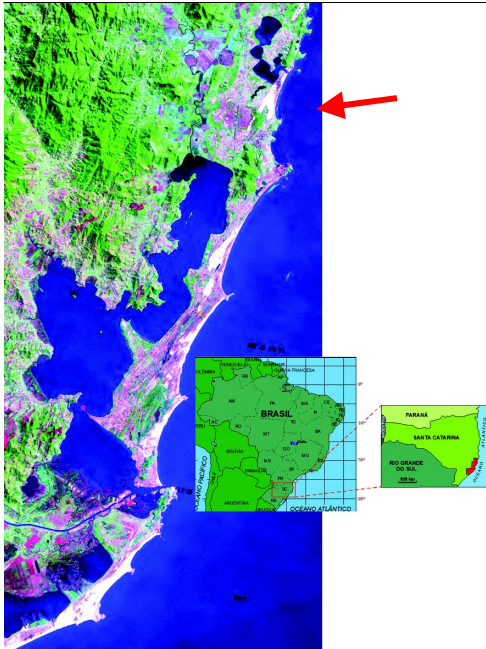


Fig. 1. Localização da área de estudo

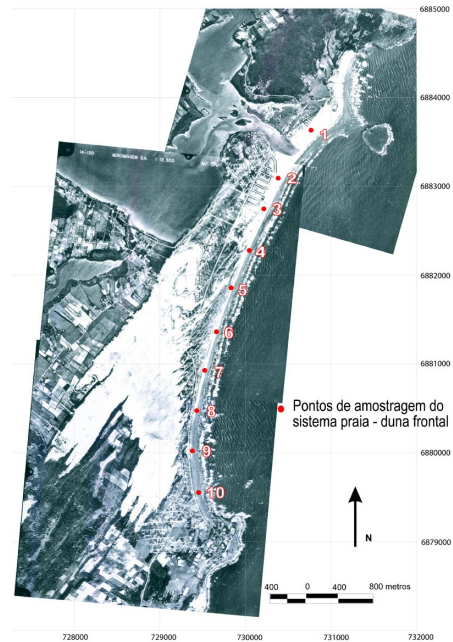


Fig. 2. Localização dos perfis de amostragem

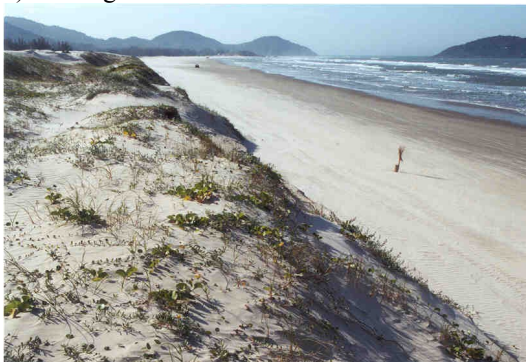
Quadro 1. Síntese descritiva dos pontos de amostragem da praia de Ibiraquêra, apresentados de NE para SW. A altura das feições encontra-se entre parênteses.



Ponto 1. Protodunas e pequenas dunas transversais (0,5m), inter espaçadas de 3,5m, com dunas frontais (2,2m) na retaguarda.



Ponto 2. Protodunas (0,1m) inter espaçadas de 2,8m, com dunas frontais (2,5m) na retaguarda.



Ponto 3. Dunas frontais formando cordão (3,6m), com franja eólica na base.



Ponto 4. Degrau (0,4m) produzido por erosão da franja eólica, na base de cordão de duna frontal (4,6m).



Ponto 5. Rampa de areia eólica (1m), na base de duna frontal escarpada (4m) por abrasão marinha.



Ponto 6. Duna frontal incipiente em rampa (0,5m) e cordão de duna frontal estabelecida (4,6m).



Ponto 7. Cordão de duna frontal incipiente (2,2m) e cordão de duna frontal estabelecida (3,9m), separados por base de cordão de duna frontal estabelecida (3,4m). calha (*swale*).



Ponto 8. Duna frontal incipiente em rampa (1,9m), na base de cordão de duna frontal estabelecida (3,4m).



Ponto 9. Terraço de dunas frontais estabelecidas(0,4m), com paleodunas na retaguarda.



Ponto 10. Pós-praia úmido, sem dunas frontais.

---

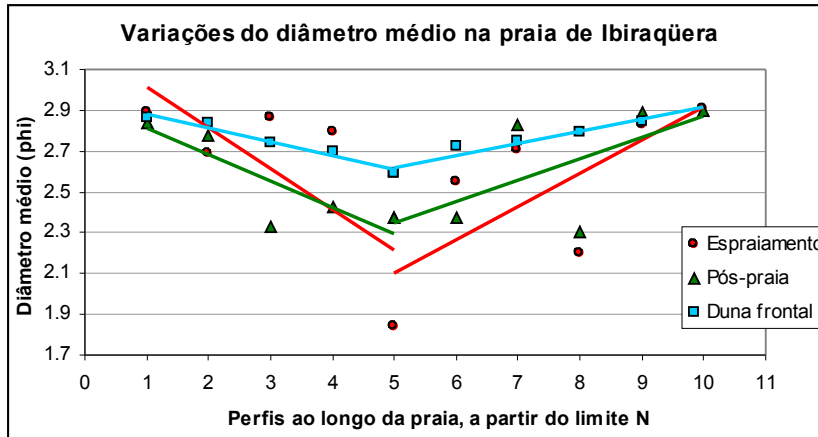


Fig. 3. Diagrama de dispersão binária do diâmetro médio das areias da zona de espraiamento, pós-praia e duna frontal.

	Espraiamento	
$R^2$	0,518	0,543
$n$	5	6
$\alpha$	0,1	0,05
	Pós-praia	
$R^2$	0,717	0,458
$n$	5	6
$\alpha$	0,05	0,1
	Duna frontal	
$R^2$	0,957	0,926
$n$	5	5
$\alpha$	0,005	0,005

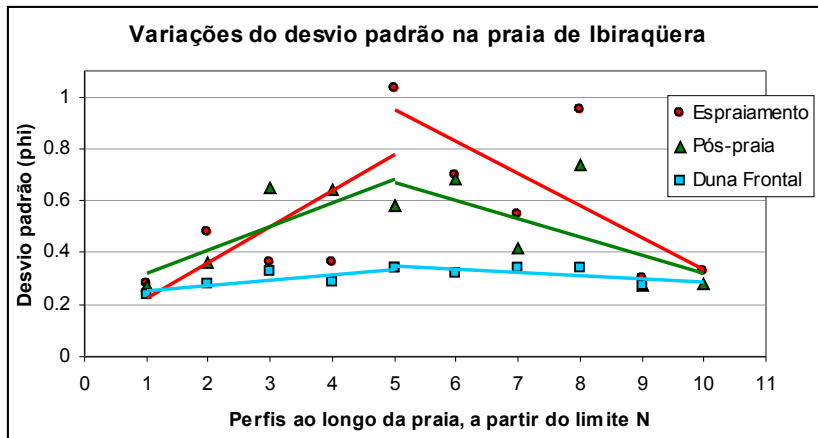


Fig. 4. Diagrama de dispersão binária do desvio padrão das areias da zona de espraiamento, pós-praia e duna frontal.

	Espraiamento	
$R^2$	0,516	0,56
$n$	5	6
$\alpha$	0,1	0,05
	Pós-praia	
$R^2$	0,704	0,462
$n$	6	5
$\alpha$	0,025	0,2
	Duna frontal	
$R^2$	0,676	0,391
$n$	5	5
$\alpha$	0,05	0,2

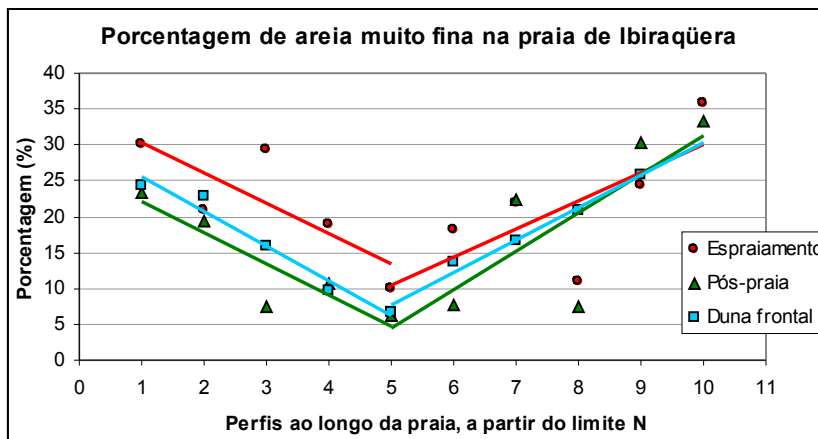


Fig. 5. Diagrama de dispersão binária da porcentagem de areia muito fina das areias da zona de espraiamento, pós-praia e duna frontal.

	Espraiamento	
$R^2$	0,651	0,591
$n$	5	6
$\alpha$	0,05	0,05
	Pós-praia	
$R^2$	0,808	0,664
$n$	5	6
$\alpha$	0,025	0,025
	Duna frontal	
$R^2$	0,968	0,983
$n$	5	5
$\alpha$	0,005	0,005