

# II SIMPÓSIO DE ECOSSISTEMAS DA COSTA SUL E SUDESTE BRASILEIRA

## ESTRUTURA, FUNÇÃO E MANEJO

DATA: 6 a 11 de abril de 1990

LOCAL: Águas de Lindóia, SP  
Hotel Majestic

1

### PATROCINADORES:

DEPARTAMENTO DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA - SECRETARIA DE ESTADO DA CIÊNCIA, TECNOLOGIA E DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO  
FUNDAÇÃO DE AMPARO À PESQUISA DO ESTADO DE SÃO PAULO  
CONSELHO NACIONAL DE DESENVOLVIMENTO CIENTÍFICO E TECNOLÓGICO  
FINANCIADORA DE ESTUDOS E PROJETOS

REALIZAÇÃO



PARÂMETROS OCEANOGRÁFICO-GEOLÓGICOS-GEOMORFOLÓGICOS DE INTERESSE NA  
CARACTERIZAÇÃO DE ECOSISTEMAS COSTEIROS DO ESTADO DE SÃO PAULO

Michel Michaelovitch de Mahiques (1)

Kenitiro Suguio (2)

Moysés Gonzalez Tessler (1)

Valdenir Veronese Furtado (1)

Beatriz Beck Eichler (1)

(1) Departamento de Oceanografia Física. Instituto Oceanográfico da USP. C.P. 9075. CEP 05508. São Paulo, SP.

(2) Departamento de Paleontologia e Estratigrafia. Instituto de Geociências da USP. CEP 05508. São Paulo, SP

### INTRODUÇÃO

A evolução geológica do litoral paulista foi condicionada por dois conjuntos de fenômenos, de escalas temporais distintas. O primeiro está ligado às reativações tectônicas, ocorridas parcialmente durante o Mesozóico e principalmente durante o Cenozóico, representadas pelo soerguimento da Serra do Mar e pela subsidência da Bacia de Santos (Almeida, 1976). O segundo relaciona-se às variações do nível do mar durante o Quaternário que, no litoral paulista, apresentam registros de dois eventos transgressivo-regressivos, ocorridos há 120.000 e 5.100 anos A.P. (Suguio & Martin, 1978).

Esses fenômenos determinaram a configuração do perímetro litorâneo, fato que conduziu alguns autores, desde as primeiras décadas deste século, a distinguir pelo menos dois compartimentos distintos (Sul e Norte) no litoral do Estado de São Paulo (Deffontaines, 1935, Ruellan, 1944).

Mais recentemente, Fúlfaro et al. (1974), retomaram essa diferenciação, reconhecendo um forte controle tectônico sobre todo o litoral, que estaria em emergência, de forma mais pronunciada na porção sul do que na porção norte. Esta emergência diferencial, com reflexo direto nas características geomorfológicas da Serra do Mar na área, tem induzido vários autores a caracterizar o litoral norte como uma costa de submersão.



Por outro lado, Suguio & Martin (1978) apresentaram uma nova proposta de classificação, definindo cinco unidades para o litoral paulista e sul-fluminense (Cananéia-Iguape, Itanhaém-Santos, Bertio ga-São Sebastião, São Sebastião-Serra de Parati e Baía da Ilha Grande), baseadas na diminuição progressiva das áreas de depósitos quaternários. Esta subdivisão, que alia a evolução tectônica da área a fenômenos glácio e geóido-eustáticos (Martin et al., 1985), tem sido a mais frequentemente utilizada e citada nos trabalhos sobre o litoral paulista nos últimos anos.

Entretanto, apesar da propriedade de tal classificação nos estudos de geomorfologia e geologia costeiras, a simples observação da linha de costa ao longo do litoral paulista permite vislumbrar, em cada uma das unidades propostas por Suguio & Martin (op. cit.) grande variabilidade do ponto de vista da análise de ecossistemas costeiros, que exibem características ambientais distintas.

Desta forma, julgou-se oportuno o levantamento de alguns descritores oceanográfico-geológicos-geomorfológicos que, sem a preocupação a priori de uma classificação genética, permitissem chegar a uma nova proposta de caracterização de ambientes do litoral paulista.

#### LEVANTAMENTO DOS PARÂMETROS OCEANOGRÁFICO-GEOLÓGICOS-GEOMORFOLÓGICOS

Dentre os possíveis parâmetros utilizáveis em uma subdivisão do litoral paulista, foram selecionados aqueles que, à primeira vista, fossem mais favoráveis ao estudo de ecossistemas costeiros, bem como aqueles que correspondessem a um maior volume de informações disponíveis na literatura. Com base nesses princípios foram escolhidos os seguintes:

- a) superfície da bacia de drenagem;
- b) declividade da área submersa;
- c) orientação da linha de costa;
- d) natureza dos sedimentos da área submersa;
- e) natureza litológica da área emersa;
- f) fenômeno oceanográfico predominante (ondas, correntes e marés).

A extensão da bacia de drenagem deve fornecer, a grosso modo, uma medida dos possíveis aportes sólido e líquido continentais em função das características de competência e capacidade dos sistemas fluviais que desagüam em cada trecho do litoral.



A declividade da área submersa, tomada como o ângulo médio (em graus) da linha de costa até a isóbata de 10 metros, permite chegar à largura da zona costeira e também correlacionar com outras características, tais como zonação (faunística e florística).

A orientação da linha de costa, isto é, a disposição das feições costeiras em relação à direção geral do litoral (paralela, perpendicular ou oblíqua), permite caracterizar o trecho em função da incidência, direta ou não, dos fenômenos oceanográficos atuantes.

A natureza do sedimento da área submersa, expressa por suas características granulométricas, constitui em parâmetro ecológico de importância fundamental, na medida em que o tamanho dos grãos condiciona vários fenômenos físicos e químicos que permitem ou não a instalação e o desenvolvimento de comunidades bentônicas.

A natureza litológica da área emersa permite inferir dados sobre as características físicas e químicas (mineralógicas) dos sedimentos potencialmente disponíveis nas áreas emersas adjacentes à região costeira.

Finalmente, a natureza e intensidade dos fenômenos oceanográficos predominantes permitem compreender os processos físicos atuantes e sua importância como agentes transportadores de água, sedimentos, nutrientes, etc.

A individualização de trechos da costa foi feita com o auxílio de folhas topográficas em escala 1:250.000 do IBGE (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística). O levantamento dos parâmetros propostos acima foi feito utilizando-se, além daquelas folhas topográficas, cartas náuticas da DHN (Diretoria de Hidrografia e Navegação) em várias escalas (séries 1600 e 1700) e mapas geológicos do Quaternário Litorâneo do Estado de São Paulo, em escala 1:100.000 (Suguio & Martin, 1978). Informações sobre a natureza dos sedimentos costeiros e fenômenos oceanográficos foram obtidas através de dados coletados pelo Instituto Oceanográfico da USP, além de observações de campo.

Os resultados obtidos permitiram a confecção de um quadro em que são individualizados os sub-ambientes, bem como fornecidas suas características em função dos parâmetros propostos (TABELA 1). Foi também possível confeccionar um mapa do litoral paulista com a localização dos sub-ambientes identificados (Figura 1).

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

O levantamento das características oceanográfico-geológico-geomorfológicas revelou uma grande diversidade de sub-ambientes em cada uma das unidades geomorfológicas do litoral paulista. Como exemplo, tome-se o compartimento Cananéia-Iguape, no qual foi possível reconhecer trechos sob influência de desembocaduras lagunares e estuários (que apresentam um aporte maior de sedimentos pelíticos), praias e costões rochosos (esses últimos com aporte local de sedimentos grossos. Da mesma forma, o compartimento São Sebastião-Serra de Parati pode ser subdividido na medida em que a intensidade do fenômeno oceanográfico é maior ao norte do que ao sul, devido à eficiência das ilhas oceânicas como anteparo à incidência de ondas.

Por outro lado, foi também possível verificar similaridade entre trechos de unidades distintas, tais como os costões rochosos expostos à ação convergente de ondas no litoral norte e litoral sul.

Há que se destacar ainda que, mesmo em áreas sujeitas à ação de ondas, a natureza da linha de costa bem como sua orientação, são fundamentais para a convergência de trens de onda e para o desenvolvimento de correntes de deriva litorânea.

A utilização desses parâmetros constitui uma tentativa na busca de uma classificação que possa ser utilizada nos estudos de ecossistemas costeiros do litoral paulista. Desta forma, os limites das unidades aqui sugeridas estão sujeitos a reavaliações posteriores. Por outro lado, deve ser tomado cuidado com o nível de detalhamento a ser aplicado em trabalhos desta natureza, sob o risco de individualização de um sem número de ambientes, o que poderia dificultar comparações.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALMEIDA, F.F.M. 1976. The system of continental rifts bordering the Santos Basin, Brazil. *Anais da Acad. Bras. Ciênc.*, 48(supl.):15-26.
- DEFFONTAINES, P. 1935. Regiões e paisagens do Estado de São Paulo. *Geografia*, S Paulo, 1(2):6-12.
- FÚLFARO, V.J.; SUGUIO, K. & PONÇANO, W.L. 1974. A gênese das planícies costeiras paulistas. In: Congresso Brasileiro de Geologia, 28, Porto Alegre. *Anais. Porto Alegre, 1974. Sociedade Brasileira de Geologia*. Vol. 3, p.37-42.



- MARTIN, L.; FLEXOR, J.M.; BLITSKOW, D. & SUGUIO, K. 1985. Geoid change indications along the brazilian coast during the last 7,000 years. In: Coral Reef Congress, 5, Tahiti. Proceedings. Tahiti, 1985, INQUA. Vol. 3, p.85-90.
- RUELLAN, F. 1944. Aspectos geomorfológicos do litoral brasileiro no trecho compreendido entre Santos e o Rio Doce. Bol. Assoc. Geogr. Bras., S Paulo, (4):6-12.
- SUGUIO, K. & MARTIN, L. 1978. Formações quaternárias marinhas do litoral paulista e sul fluminense. In: International Symposium on Coastal Evolution in the Quaternary, São Paulo, 1978. São Paulo, Sociedade Brasileira de Geologia, Spec. Publ., (1):1-55.

TABELA I - QUADRO DAS CARACTERÍSTICAS OCEANOGRÁFICO-GEOLÓGICO-GEOMORFOLÓGICAS

UNIDADE	SUP. BACIA DE DRENAGEM	DECLIV. A. SUBMERSA	ORIENTAÇÃO L. DE COSTA	NAT. SEDIMENTO A. SUBMERSA	NAT. LITOLOGICA A. EMERSA	FENÔMENO OCEANOGRÁFICO
1 - D.L. Ararapira	< 1000	0.2-0.5	perpendicular	areno-lamoso	sedimentos quaternários	marés + ondas
2 - Sistema lagunar Ararapira	< 1000	-	paralelo	lamoso	"	marés
3 - Praia Ararapira	< 1000	0.2-0.5	paralelo	arenoso fino	"	ondas
4 - Maciço Cardoso	< 1000	0.2-0.5	s/orientação	arenoso grosso	granitos	ondas (convergente)
5 - D.L. Cananéia	< 1000	0.2	perpendicular	areno-lamoso	sedimentos quaternários	marés + ondas
6 - Ilha Comprida	< 1000	0.2-0.5	paralelo	arenoso fino	"	ondas
7 - D.L. Icapara	< 1000	0.2	perpendicular	areno-lamoso	"	marés + ondas
8 - Sistema lagunar Cananéia	< 1000	-	paralelo	lamoso/arenoso	"	marés
9 - Foz Ribeira	> 5000	0.2	perpendicular	areno-lamoso	sedimentos quaternários + xistos, filitos, migmatitos, granitos	marés
10 - Praia Ribeira	< 1000	0.2-0.5	paralelo	arenoso fino	sedimentos quaternários	ondas
11 - Maciço Juréia	< 1000	1.0	s/orientação	arenoso grosso	migmatitos	ondas (convergente)
12 - Praia Una	< 1000	0.2-0.5	paralelo	arenoso fino	sedimentos quaternários	ondas
13 - Maciço Juquiá	< 1000	0.5-1.0	s/orientação	arenoso grosso	granulitos	ondas (convergente)



TABELA I - Cont.

UNIDADE	SUP. BACIA DE DRENAGEM	DECLIV. A. SUBMERSA	ORIENTAÇÃO L. DE COSTA	NAT. SEDIMENTO A. SUBMERSA	NAT. LITOLÓ- GICA A. EMERSA	FENÔMENO OCEANOGRÁFICO
14-Peruibe-Itanhaém	1000-5000	0.2	paralelo	arenoso	sedimentos quaternários	ondas + marés
15-Estuário Itanhaém	< 1000	0.2-0.5	perpendicular	arenoso	"	ondas
16-Itanhaém-Mongaguá	< 1000	0.2	paralelo	arenoso	"	ondas
17-Praia Grande	< 1000	0.2-0.5	paralelo	arenoso	"	ondas
18-Est. Baía de Santos	> 5000	0.2	perpendicular	areno-lamoso	migmatitos + sedimentos quaternários	marés
19-Guarujá-Bertioga	< 1000	0.5-1.0	s/orientação	arenoso	"	ondas
20-Itapanhaú	> 5000	0.2-0.5	perpendicular	areno-lamoso	sedimentos quaternários	marés
21-Praia Bertioga	< 1000	1.0	paralelo	arenoso grosso	sedimentos quaternários + charnoquitos	ondas
22-Maresias- Ilha S. Sebastião	< 1000	0.2-0.5	s/orientação	arenoso grosso	sedimentos quaternários migmatitos	ondas
23-Canal São Setastião	< 1000	1.0	paralelo	arenoso	" + alcalinas	correntes (vento)
24-Caraguatatuba	< 1000	0.2	s/orientação	areno-lamoso	sedimentos quaternários granulitos	mares + ondas (divergente)
25-Ubatuba	< 1000	0.2	s/orientação	areno-lamoso	"	"
26-Picinguaba	< 1000	0.2-0.5	s/orientação	arenoso grosso	"	ondas



48°W

47°

1- Desembocadura lagunar de Ararapira

2- Sistema lagunar de Ararapira

3- Praia Ararapira

4- Maciço Cardoso

5- Desembocadura lagunar de Cananéia

6- Ilha Comprida

7- Desembocadura lagunar de Icapara

8- Sistema lagunar de Cananéia

9- Foz do Rio Ribeira

10- Praia da Ribeira

11- Maciço Jureia

12- Praia Una

13- Maciço Juquiá

14- Peruibe-Itanhaém

15- Estuário Itanhaém

Figura 1a. Localização dos trechos do litoral paulista subdivididos a partir dos parâmetros oceanográficos geológico-geomorfológico

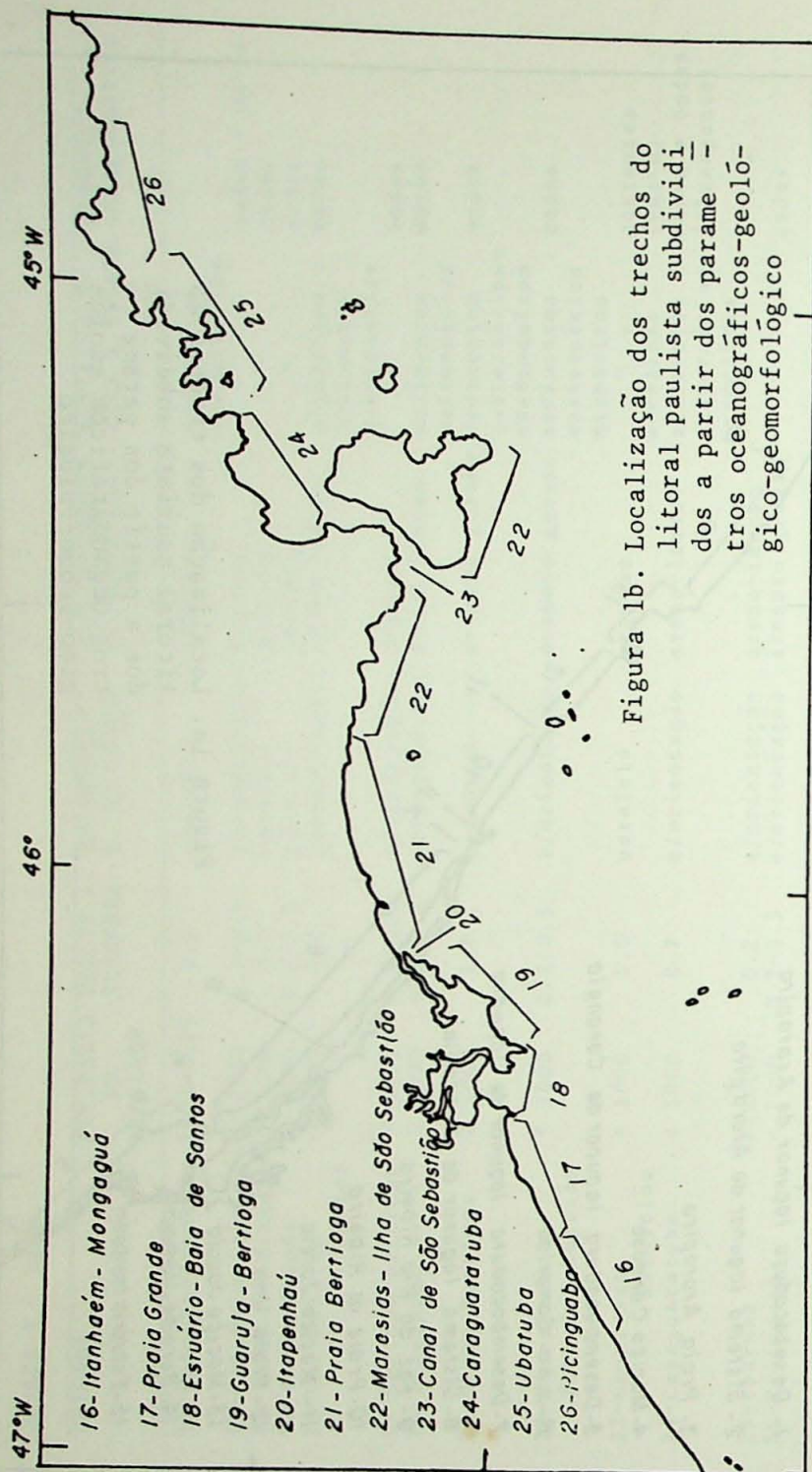


Figura 1b. Localização dos trechos do litoral paulista subdivididos a partir dos parâmetros oceanográficos-geológico-geomorfológico