

## ANELÍDEOS POLIQUETOS DO INFRALITORAL EM DUAS ENSEADAS DA REGIÃO DE UBATUBA.

### I. CARACTERÍSTICAS ABIÓTICAS DAS ENSEADAS\*

A. CECÍLIA Z. AMARAL\*\*

Instituto Oceanográfico da Universidade de São Paulo

---

#### Synopsis

*A programme was worked out to determine the composition of the population of polychaete annelids from shallow infralittoral and to evaluate the relationships of the population with environmental conditions. This paper describes the methods used and the seasonal fluctuations of the main physical and chemical parameters.*

---

#### Introdução

Como evidenciado por Clark & Milne (1955), limitada atenção tem sido dada à região que está logo abaixo da linha de vazante extrema. Além desses autores, que foram dos poucos a se interessar por regiões tão rasas do infralitoral, é importante mencionar os trabalhos de McIntyre & Eleftheriou (1968) que amostraram a zona das marés e o infralitoral até 8 m e os de Amouroux (1974 a, b, c), abrangendo os povoamentos dessa faixa no Roussillon, em cinco profundidades diferentes até 10 m.

Pesquisa anterior, realizada no biênio 1973-1974, Amaral (1979) revelou a existência de condições biológicas muito peculiares, em diversas praias deste trecho do litoral norte de São Paulo. Tais condições são evidenciadas tanto pelas características físico-químicas do substrato, quanto pela estrutura das comunidades típicas de cada uma das praias estudadas.

Este estudo teve por objetivo o conhecimento da composição das populações de anelídeos poliquetos em uma região pouca profunda do infralitoral e de suas

relações com o ambiente. Uma comparação entre as condições que predominam na faixa das marés e as das áreas permanentemente submersas, que lhe são contíguas, permitiu apreciar a influência dos fatores ambientais sobre as respectivas populações.

Entre os parâmetros aqui avaliados, foi dada atenção especial às propriedades do sedimento. A importância das interrelações entre as comunidades bentônicas e o substrato tem sido investigada por vários autores como: Sanders (1958); McNulty, Work & Moore (1962); Rhoads & Young (1970) e Johnson (1971). Muitas das adaptações morfológicas e fisiológicas dos organismos bentônicos estão relacionadas a essas propriedades (Johnson, 1971). Como mencionam Margalef (1968) e Sanders (1968) existe considerável evidência de uma relação significativa entre a diversidade de espécies e a estabilidade do meio ambiente.

Poucos foram os trabalhos realizados em fundos não consolidados na região do infralitoral das Enseadas do Flamengo e das Palmas. Forneris (1969 a, b) estudou aspectos ecológicos da fauna bentônica em várias profundidades (1 - 30 m); Moreira (1966; 1971; 1972 a, b; 1973; 1974) e Wakabara (1969) estudaram os crustáceos e Tommasi (1970) os equinodermos. Magliocca & Kutner (1965) proporcionaram informações valiosas sobre o sedimento de fundo da Enseada do Flamengo e Nonato, Miranda & Signorini, in: FUMEST (1974) relatam algumas observações físico-químicas das águas adjacentes à Ilha Anchieta.

Nesta parte I do trabalho é descrita a área abrangida pela pesquisa e são rela-

---

\* Parte da tese de doutorado defendida no Instituto Oceanográfico da Universidade de São Paulo. A publicação será feita em duas partes, sendo a 2ª dedicada aos aspectos ecológicos. O trabalho foi realizado com o apoio financeiro da Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo.

\*\* Instituto de Biologia - Universidade Estadual de Campinas.

cionados e discutidos a metodologia e os resultados referentes aos parâmetros ambientais avaliados. Na parte II (a ser publicada) serão apresentados os resultados relativos à fauna de poliquetos e sua relação com o ambiente.

#### Área estudada

A área pesquisada abrange duas enseadas do litoral norte do Estado de São Paulo: Enseada do Flamengo no continente e Enseada das Palmas, na face norte da Ilha Anchieta; ambas no município de Ubatuba.

A Enseada do Flamengo localiza-se em uma região onde a planície costeira é inexistente. Aberta para o sul, esta enseada não apresenta praias em sua costa leste, predominantemente escarpada. Uma extensa praia (Praia da Enseada) e outra menor (Praia do Perequê-Mirim) ocupam o setor norte e várias outras pequenas, abrigadas ou expostas, se distribuem a oeste (Fig. 1).

Os pequenos e raros cursos de água constituem drenos das fontes serrígenas, estando portanto na dependência direta da pluviosidade local. Devido à natureza petrográfica das rochas regionais (gnaiesses do complexo cristalino, com intrusões básicas) esses cursos d'água não têm oportunidade para contribuir com um volume apreciável de sedimentos e detritos terrígenos, carreando apenas quantidades limitadas do material regolítico residual (Magliocca & Kutner, 1965).

A Ilha Anchieta, está localizada próxima ao continente, com sua face sueste constituída por uma costa rochosa quase contínua e face norte bastante recortada formando a Enseada das Palmas (Fig. 1). Esta é razoavelmente abrigada dos ventos que predominam na região, sofrendo a influência de rajadas ocasionais.

A profundidade das enseadas, com exceção do estreito que separa o continente da extremidade norte da Ilha Anchieta, alcança um máximo de 20 m, pre-

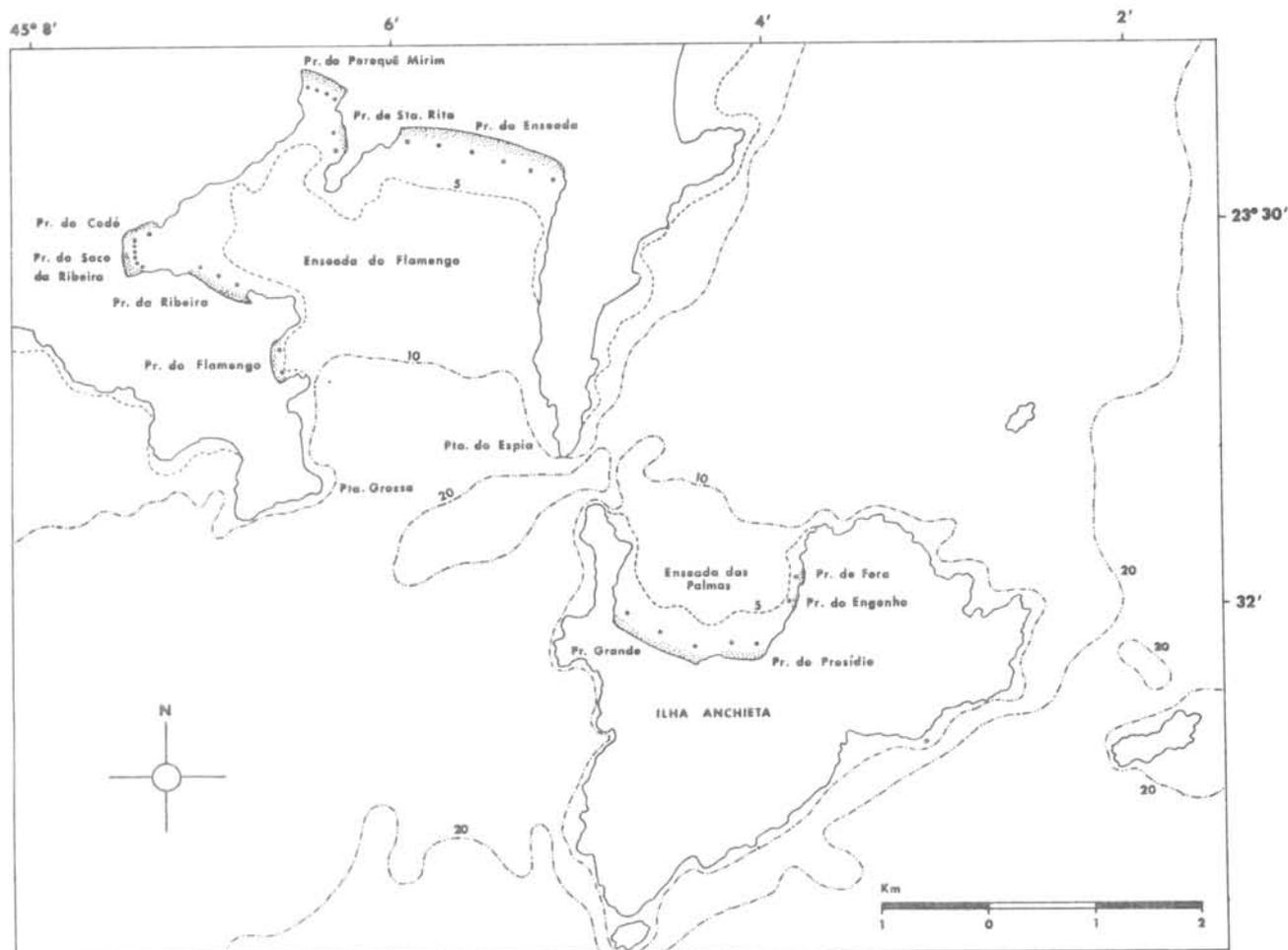


Fig. 1. Enseadas do Flamengo e das Palmas. (\*) locais de coleta.

dominando os fundos de areia lodosa ou lodo com conchas mortas. No Boqueirão, nome pelo qual é designada a passagem entre a ilha e o continente, atinge cerca de 35 m e o fundo é constituído por lama cinzenta, fina e compacta à qual se sobrepõe ocasionalmente um depósito de lodo arenoso e sedimentos biodetríticos. Na Enseada das Palmas a profundidade decresce de forma regular desde sua entrada, onde alcança cerca de 10 m, até as praias do fundo.

*Clima* - O continente e a ilha, apresentam altos índices pluviométricos,

com precipitações anuais de 1500 a 2000 mm em média. A temperatura é moderadamente elevada o ano todo, as médias mensais entre 19,50°C no inverno e 25,50°C no verão.

Condições térmicas e salinas da água na área considerada de acordo com Nonato, Miranda & Signorini, *in*: FUMEST (1974) no verão, a temperatura e a salinidade na superfície estão próximas a 29°C e 34,50‰, respectivamente (Fig. 2).

No inverno, as águas são quase isotérmicas, com valores oscilando entre 20-21°C enquanto a salinidade, nesta época do ano, varia entre os extremos de



Fig. 2. Isolinhas de temperatura e salinidade das águas adjacentes à Ilha Anchieta, no verão, segundo Nonato, Miranda & Signorini, *in*: FUMEST (1974).

32,00 a 34,50 ‰ (Fig. 3).

Devido à radiação solar, as águas de superfície apresentam em determinados dias, um acentuado aumento diurno de temperatura, com variação, de cerca de 2°C entre os valores observados no período da manhã e tarde.

*Ondas* - A energia das ondas é em geral muito pouco atenuada durante sua propagação, constituindo assim um perigo potencial para regiões costeiras pouco abrigadas. Miranda & Signorini, in: FUMEST (1974), estudaram a influência das ondas, que com maior frequência alcançam a Ilha Anchieta e áreas adjacen-

tes. Através da análise das frentes de ondas representadas na Figura 4, constata-se que com ondas provenientes de leste a Enseada das Palmas não fica totalmente abrigada. Por outro lado, fica protegida das ondas de sul e sudoeste. As de sudoeste, são as de menor amplitude pelo fato da Ilha de São Sebastião exercer uma certa proteção; as que ultrapassam a barreira natural dessa ilha são ondas re-  
fratadas que atingem esta região com energia atenuada.

A Enseada do Flamengo também sofre a influência das ondas de sudoeste, sul e leste, sendo que as de sul e sudoeste são

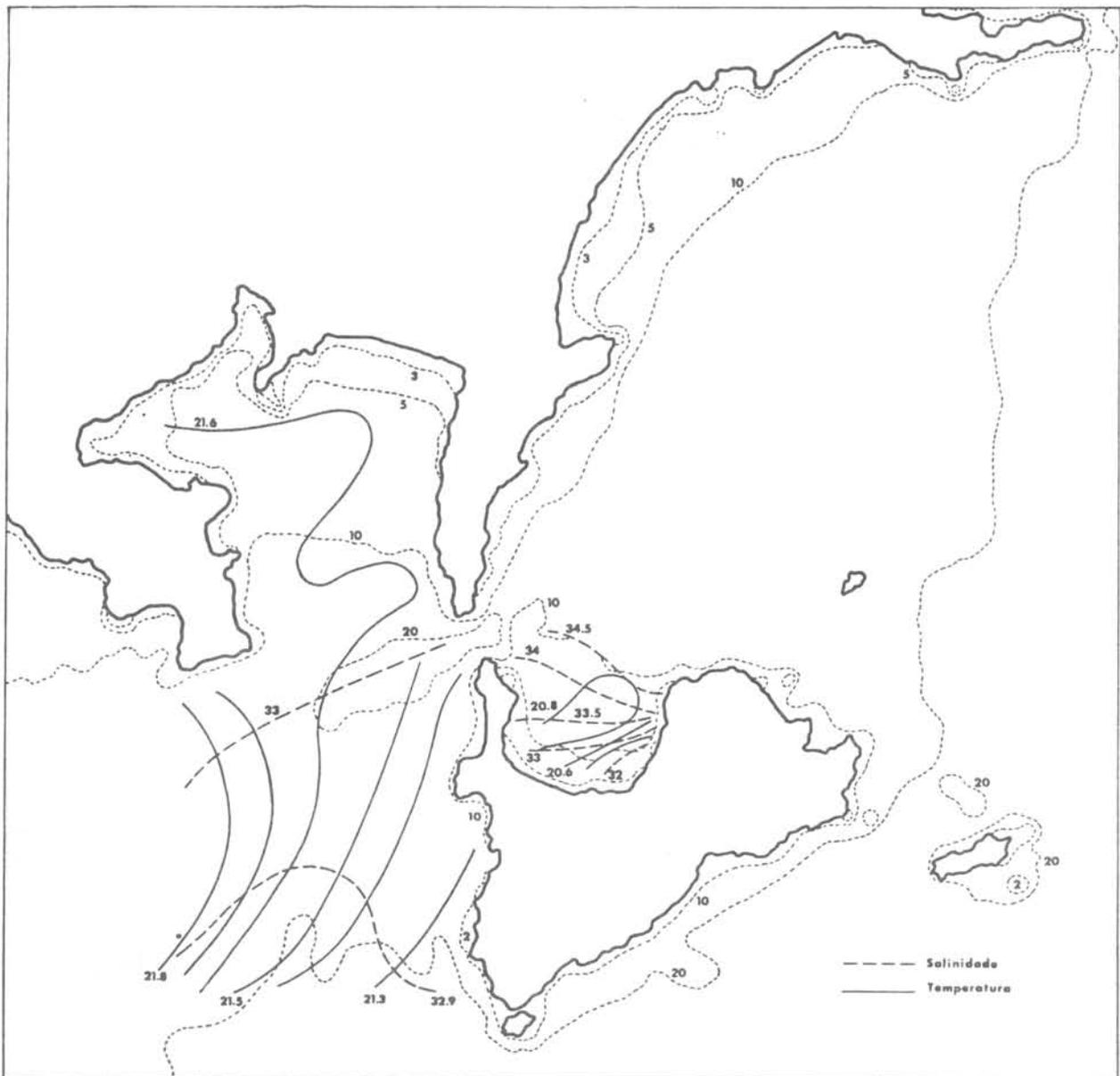


Fig. 3. Isolinhas de temperatura e salinidade das águas adjacentes à Ilha Anchieta, no inverno, segundo Nonato, Miranda & Signorini, in: FUMEST (1974).

as mais fortes, pois apresentam menor grau de difração, conforme mostra a Figura 4.

Tendo em conta a diversidade de habitats abrangidos pela amostragem, foi considerado conveniente subdividir a área em setores. Em decorrência da posição que ocupa dentro da área, cada setor corresponde a regiões características quanto à influência das ondas e ao tipo de substrato. Enseada do Flamengo:

*Setor 1* - Saco da Ribeira (Sr) e Codô (Cd),

*Setor 2* - Ribeira (Rb) e Flamengo (Fl),

*Setor 3* - Perequê-Mirim (Pm) e Santa Rita (St),

*Setor 4* - Enseada (Es),

*Setor 5* - Enseada das Palmas: Grande (Gd), Presídio (Pr), Engenho (Eg) e Fora (Fr).

*Setor 1* - Saco da Ribeira e Codô

O Saco da Ribeira está localizado ao fundo da Enseada do Flamengo, em direção oeste, tendo em continuação, ao norte, o Codô (Fig. 5).

A praia em toda a sua extensão apresenta uma declividade pequena; porém, logo após o limite da vazante mínima existe um "degrau" de cerca 0,50-0,70 m de profundidade. A região compreendida entre a preamar de sigízia (PMS) e baixamar de sigízia (BMS) é relativamente ampla, alcançando em alguns pontos, 100 m de largura.

*Setor 2* - Ribeira e Flamengo

Quanto ao seu relevo e a constituição granulométrica, a Praia da Ribeira apresenta algumas semelhanças com sua vizi-

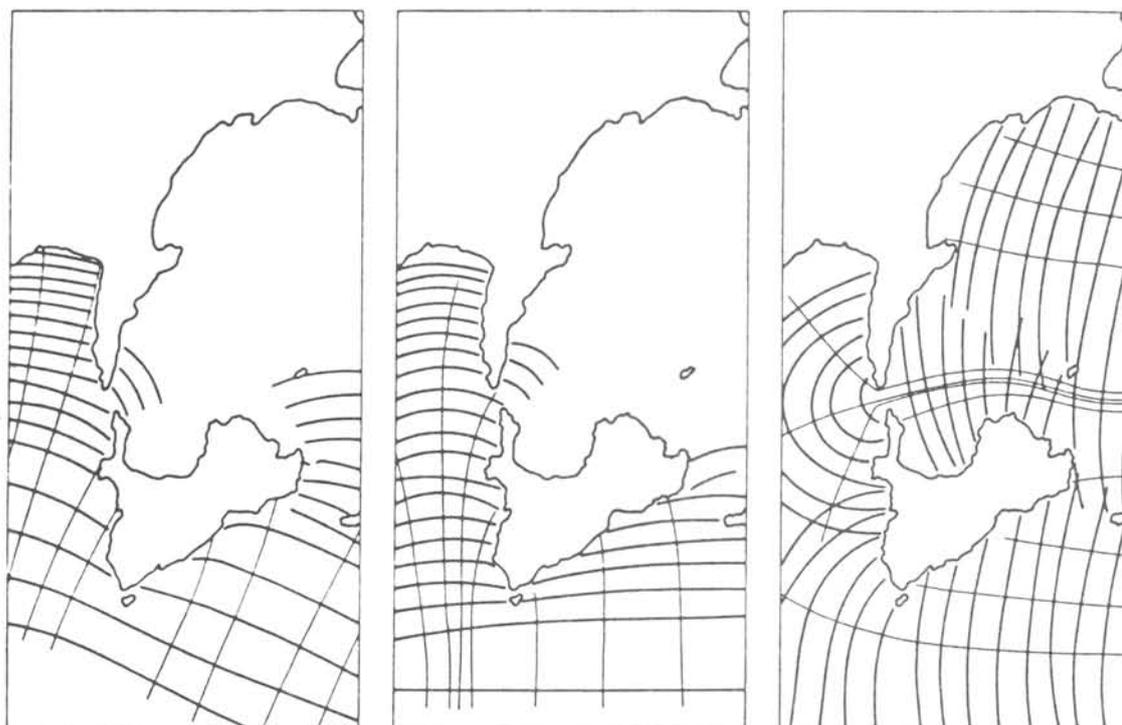


Fig. 4. Propagação das frentes de ondas para a região da Ilha Anchieta, segundo Miranda & Signorini, in: FUMEST (1974).

nha, a do Flamengo, da qual é separada por uma ponta rochosa (Fig. 6). No infralitoral as diferenças são mais pronunciadas devido principalmente à maior exposição às vagas; condição predominante na região do Flamengo.

*Setor 3* - Perequê-Mirim e Santa Rita

O Perequê-Mirim, tem direção aproximadamente leste-oeste, estando aberto para o

mar ao sul e exposto às vagas. Santa Rita, está localizada a leste do Perequê-Mirim e como este, sofre a influência de vagas vindas do alto-mar (Fig. 7). No centro das praias o gradiente de declividade torna-se mais acentuado, assim continuando na região constantemente submersa.

*Setor 4* - Enseada

A Praia da Enseada está localizada ao fundo da Enseada do Flamengo, com orientação leste-oeste, com uma largura média de 100 m (Fig. 8). É uma praia reta, plana, com aproximadamente 2 km de ex-

tensão e com acesso direto ao mar aberto, recebendo porém, as vagas já atenuadas. A região submersa, logo abaixo do nível inferior da baixa-mar de sizígia (BMS) mostra as mesmas características morfo-

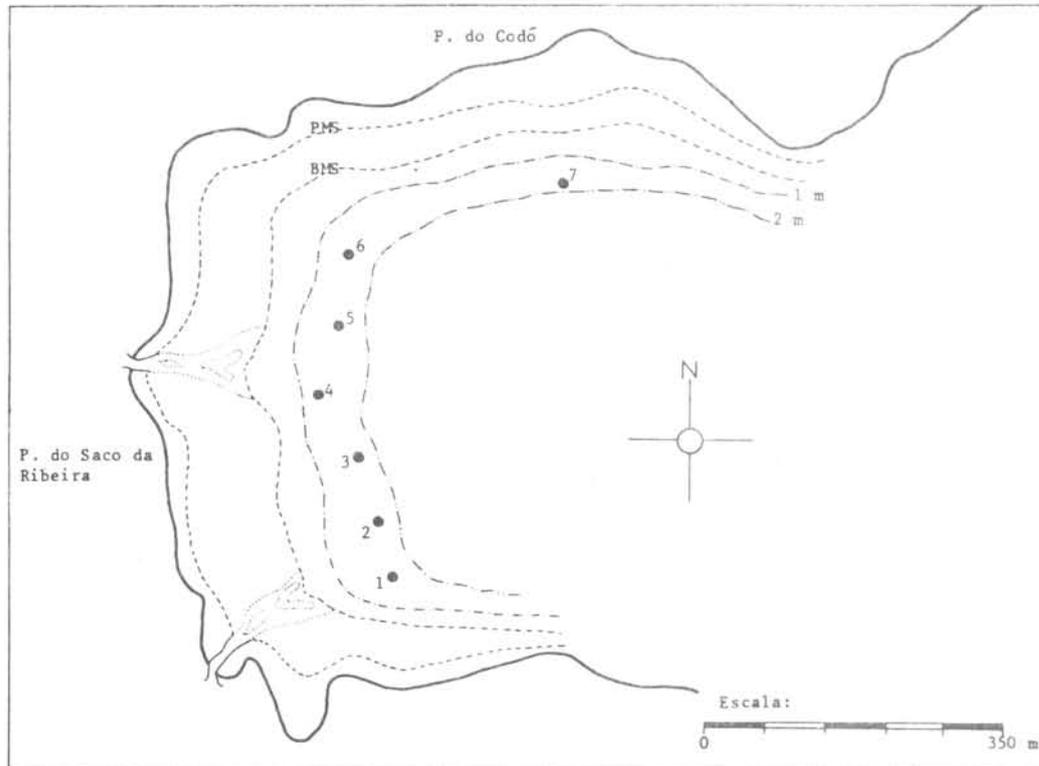


Fig. 5. Localização das estações no Saco da Ribeira e Codô, Setor 1.

lógicas que a praia, com um suave gradiente de declividade.

#### Setor 5 - Grande, Presídio, Engenho e Fora

O fundo da Enseada das Palmas é formado por quatro praias separadas por trechos de costão rochoso; duas delas com largura aproximadamente 30 m e duas muito menores e mais estreitas (Fig. 9). A Praia Grande localiza-se no extremo oeste da enseada, possuindo uma declividade suave, não apenas na região entre marés como também, no infralitoral, entre 1-2 m de profundidade. As demais, Presídio, Engenho e Fora, possuem em geral, um declive abrupto que se inicia logo abaixo da linha de baixa-mar, com faixa de praia emersa muito estreita. Nelas é marcante a influência das ondas de alto-mar refletidas pela Ponta do Espia.

#### Material e métodos

Para tornar possível a comparação eficiente de duas áreas contíguas, os pontos

de coleta foram escolhidos de modo a abranger uma região do infralitoral próximo às praias estudadas anteriormente (Amaral, 1979).

O critério adotado para seleção desses pontos permite evidenciar a transição entre as condições ambientais e fauna da zona das marés e as correspondentes da área limítrofe, permanentemente submersa. Visando assegurar uma boa representatividade, as novas estações foram situadas no prolongamento, das radiais anteriormente estabelecidas e que se revelaram mais expressivas. A profundidade calculada em relação à vazante média, variou entre 0,80 e 1,20 m. Os cinco setores compreendem no total 31 estações, onde durante o período de um ano foram efetuadas 124 coletas.

O trabalho de campo foi realizado de março de 1976 a fevereiro de 1977, de modo que os diferentes setores fossem amostrados no período de um ano, com quatro séries de amostragem, correspondendo às estações do ano; dessa forma,

foram realizadas coletas no outono (31/03/76 - 30/04/76); inverno (02/06/76 - 05/08/76); primavera (17/11/76 - 02/12/76); e verão (18/01/77 - 09/02/77).

Uma exploração preliminar foi feita, visando conhecer a composição das populações de poliquetos e verificar a eficiência, nesta região, dos métodos de coleta e análise, anteriormente utilizados pela autora na zona entre marés' (Amaral, 1979).

Levando-se em conta os diferentes tipos de fundo referidos para a região, testou-se vários aparelhos para coletas quantitativas. Inicialmente foi utilizado um pegador do tipo Van Veen, com  $1/20 \text{ m}^2$  de área, capacidade igual a  $5,0 \text{ l}$  e peso de  $17,00 \text{ kg}$ . Em fundos lodosos ou areno-lodosos este aparelho foi eficiente; porém, em fundos de areia

fina e compacta, como ocorre na região da Praia da Enseada e da Praia Grande, não foi possível obter amostra alguma.

Por essa razão foi substituído por um pegador modelo Seki com uma área de  $1/40 \text{ m}^2$ , capacidade de  $1,4 \text{ l}$  e pesando  $16,50 \text{ kg}$ . Após vários lances, pôde ser verificada a mesma deficiência observada com o anterior.

A título experimental utilizou-se um pegador tipo Ekman-Berge, com uma área de  $1/44 \text{ m}^2$ , capacidade de  $4,4 \text{ l}$  e peso de  $5,25 \text{ kg}$ . Este tipo de aparelho eficiente em sedimentos relativamente fluídos, não funcionou adequadamente em qualquer das estações da área.

Em oposição aos demais, o pegador "Orange-peel" mostrou-se eficiente nos diferentes tipos de fundo, inclusive em

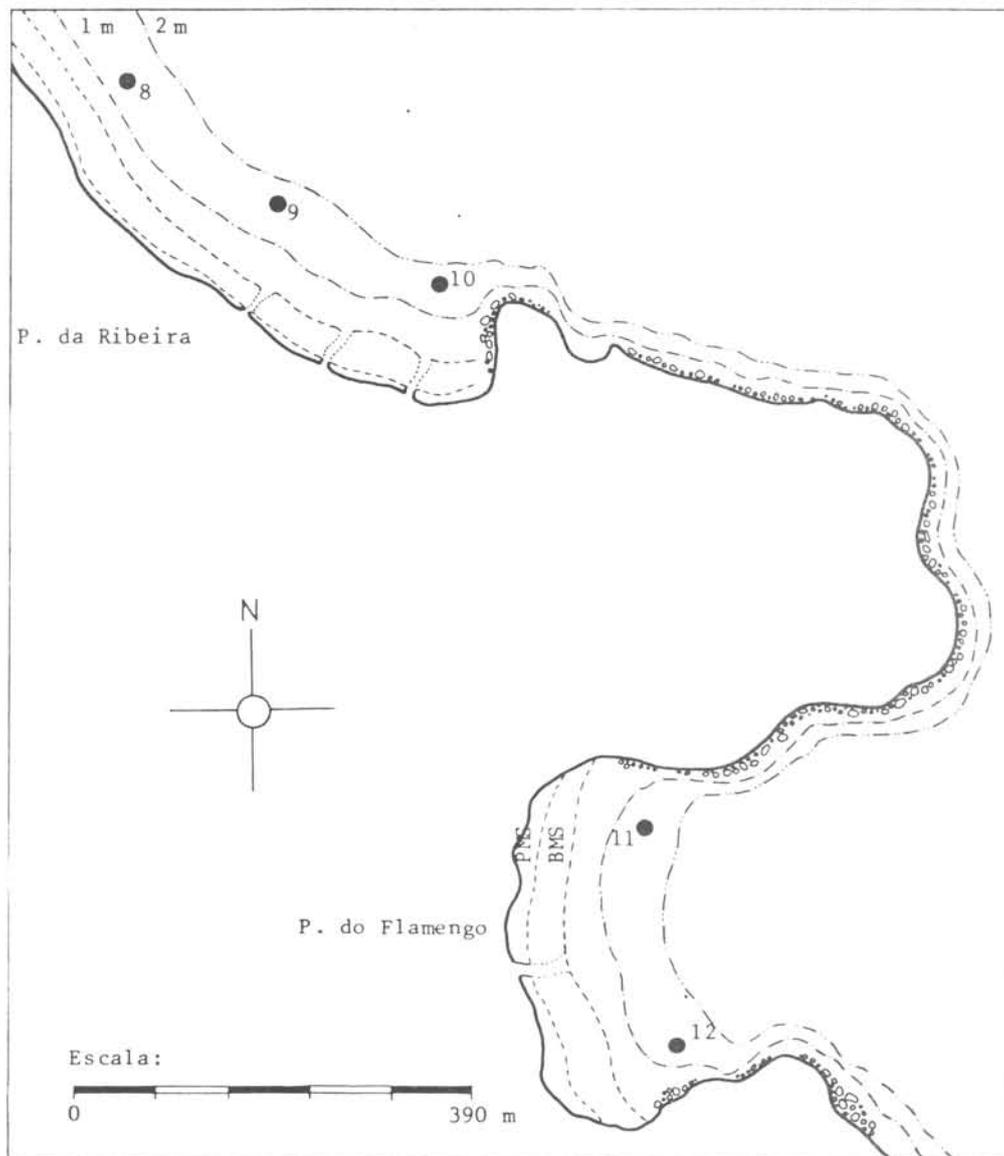


Fig. 6. Localização das estações na Ribeira e Flamengo, Setor 2.

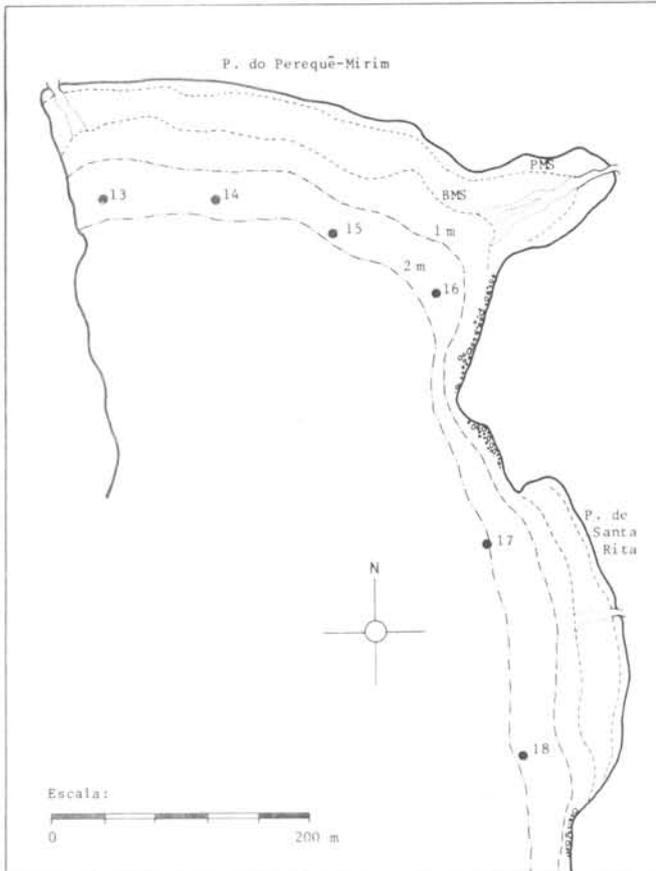


Fig. 7. Localização das estações no Perequê-Mirim e Santa Rita, Setor 3.

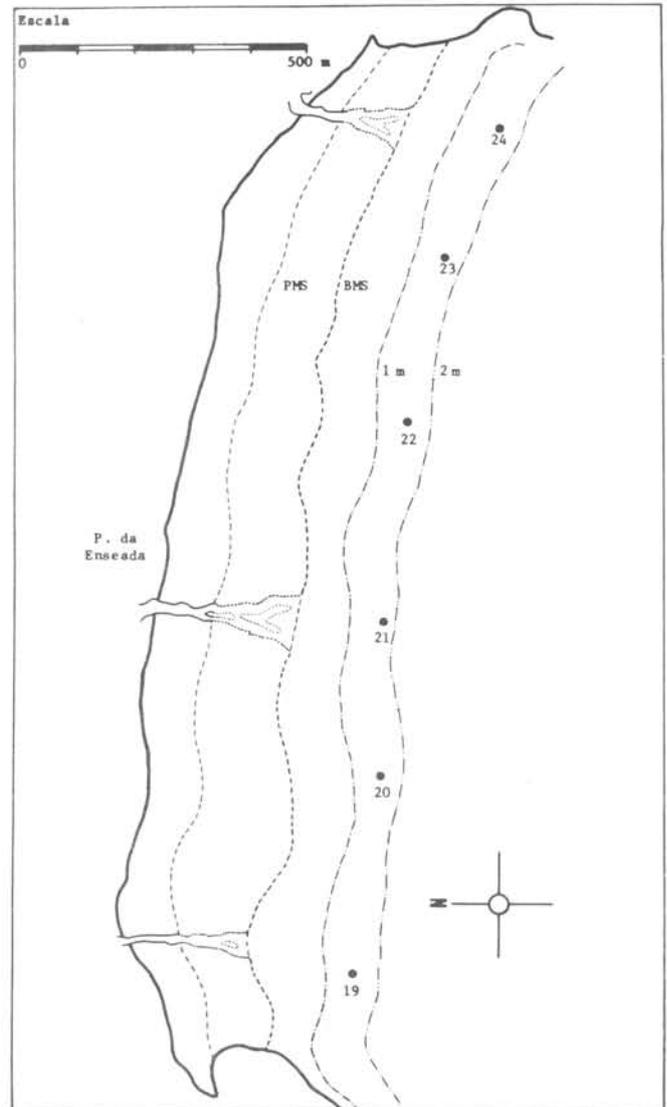


Fig. 8. Localização das estações na Enseada, Setor 4.

areia muito fina e compacta.

A eficiência deste modelo, é devida ao fato de que as partes que tocam o fundo são pontiagudas e permitem sua penetração relativamente fácil, mesmo em fundos compactos.

As deficiências do aparelho, mencionadas por Thorson (1957) e que o tornariam não satisfatório para amostras quantitativas, devem ser consideradas para regiões de maior profundidade, onde não se pode ter um controle visual do seu funcionamento. Na execução do presente trabalho, essas dificuldades não foram encontradas, devido às pequenas profundidades em que o pegador foi usado.

Em cada uma das estações foram tomadas amostras tanto para o estudo da fauna, quanto para análise da granulometria e do conteúdo de água, calcário e matéria orgânica do sedimento.

Para as diferentes análises foram utilizadas técnicas semelhantes às empregadas durante o trabalho anterior na zona das marés (Amaral, 1979) adotando-se as modificações exigidas pelas peculiaridades de cada setor. Para medida

do teor de calcário e matéria orgânica foi adotado o método utilizado por Amoureux (1966). A análise granulométrica foi efetuada seguindo a metodologia de Suguio (1973) e os resultados foram agrupados em classes granulométricas obedecendo a escala de Wentworth (1922).

O pegador tipo "Orange-peel" adotado para a amostragem quantitativa é do modelo acionado por um único cabo, abrange uma área de  $1/10 \text{ m}^2$ , tendo a capacidade de  $5,0 \text{ l}$  e peso de  $22,00 \text{ kg}$ .

Após a coleta, as amostras foram lavadas e triadas em peneiras com malha de  $1,0$  e  $0,5 \text{ mm}$ ; esta última, considerada como seletiva para a macrofauna de acordo com Birkett & McIntyre (1971). Os animais aï retidos foram transferidos para recipientes com água do mar e posteriormente fixados em álcool a 70%.

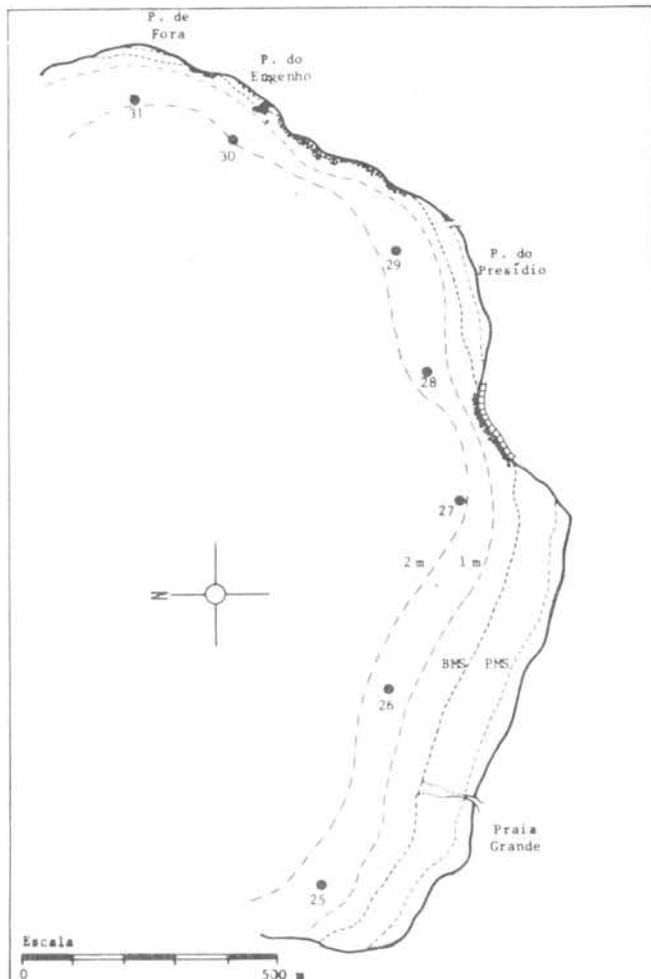


Fig. 9. Localização das estações na Enseada das Palmas, Grande, Presídio, Engenho e Fora, Setor 5.

Amostras de água para determinação da salinidade e quantidade de oxigênio dissolvido, foram coletadas junto ao fundo, com garrafa tipo Knudsen, com capacidade de um litro.

A salinidade foi determinada pelo método da titulação por  $\text{AgNO}_3$ , segundo Harvey (1955). O conteúdo de oxigênio dissolvido foi determinado, pelo método clássico de Winkler (Strickland & Parsons, 1968). Foi igualmente medida a temperatura da água de fundo, com um termosalinômetro de campo.

#### Fatores ambientais

Os fatores ambientais cuja importância é relevante na distribuição, abundância e diversidade da fauna são numerosos. Nesta pesquisa foram considerados sete destes fatores: temperatura, salinidade, conteúdo de oxigênio dissolvido, granulometria e teor em calcário, matéria or-

gânica e água do sedimento.

Dados completos relativos a estes parâmetros estão referidos no Apêndice.

#### Temperatura

A temperatura da água na profundidade de 1-2 m teve uma variação anual da ordem de  $10^\circ$ , com valor mínimo de  $19,5^\circ\text{C}$  (julho de 1976) e máximo de  $29,5^\circ\text{C}$  (fevereiro de 1977). Em geral, não se constatou diferenças marcantes entre a primeira e a última estação amostrada em um mesmo dia, para cada setor. Isso porque as alterações da temperatura da água do mar se processam com relativa lentidão. Variações da ordem de  $0,50-2,00^\circ\text{C}$ , constatadas entre o início e término da coleta em alguns setores, como o setor 2 no outono e o setor 5 no outono e primavera (Apêndice), podem ser consequência da intensa insolação nesses dias e da fácil mistura da água de superfície e de fundo, que constituem fatores particularmente importantes em áreas rasas como essas.

#### Salinidade

A salinidade da água de fundo variou entre  $30,00 - 35,60\text{‰}$ , para o período de março de 1976 a fevereiro de 1977; sendo que as menores salinidades foram obtidas no setor 3,  $30,04 - 33,25\text{‰}$ .

Com a finalidade de evidenciar a influência das chuvas sobre a salinidade da água do mar, foi construído um gráfico (Fig. 10) onde a precipitação (em mm) corresponde à média da precipitação de três dias que antecederam a coleta e dos dias de coleta; e as salinidades à média das estações de cada setor, no dia da coleta. Examinando-se o gráfico, pode-se constatar que na Enseada do Flamengo as chuvas tiveram influência moderada sobre a salinidade. Na Enseada das Palmas, região mais próxima ao mar aberto, onde a mistura das águas é rápida, as flutuações foram ainda menores; a amplitude de variação da salinidade média, entre as quatro estações do ano, tendo sido da ordem de  $0,80\text{‰}$ ; (Fig. 10).

#### Oxigênio

Nos diferentes setores o teor de oxigênio dissolvido na água sobrejacente ao fundo variou de 2,18 a 5,60 ml/l, sendo que a maioria dos valores situou-se entre 3,00-4,50 ml/l. Os valores mais

altos ocorreram no verão e coincidem com

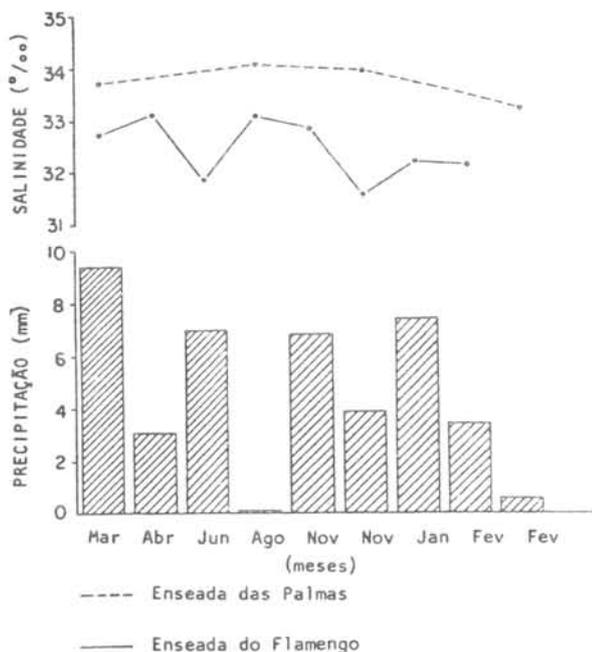


Fig. 10. Precipitação e salinidade média para as épocas de coleta nas Enseadas do Flamengo e das Palmas.

as altas temperaturas, como mostra a Figura 11.

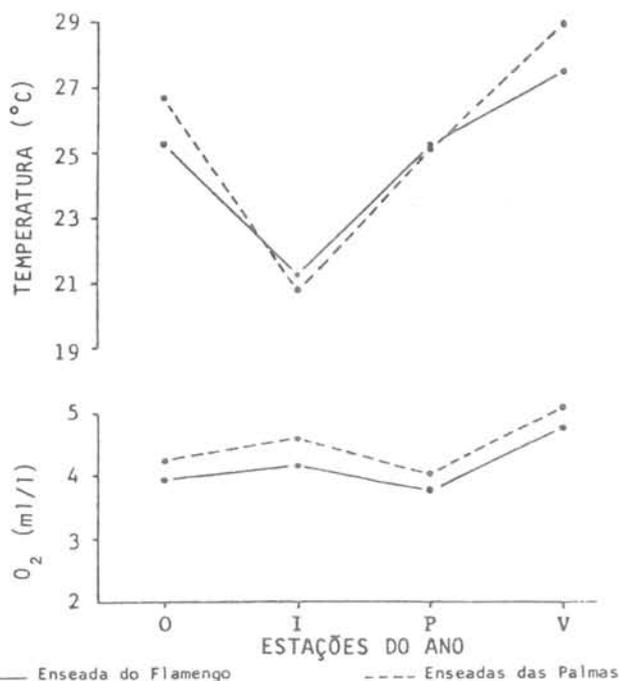


Fig. 11. Valores médios de temperatura e oxigênio nas quatro estações do ano para as Enseadas do Flamengo e das Palmas.

### Sedimento

*Granulometria* - Através da análise granulométrica dos sedimentos de fundo, para os diferentes setores, foi possível determinar sua textura e verificar sua variabilidade na área amostrada.

Os sedimentos do setor 1, Saco da Ribeira e Codô, são constituídos por areia média e areia fina, nas estações 1, 2, 3, 5 e 6 e silte nas estações 4 e 7.

Esta variação do tipo de sedimento observada entre as diferentes épocas do ano, pode ser atribuída às condições energéticas locais, caracterizadas pelo baixo grau de agitação, favorável ao acúmulo das partículas mais finas. Em condições de mau tempo, com acentuadas oscilações da maré, a areia mais grosseira que compõe a praia é carregada para a região do infralitoral, formando uma camada de areia média sobre o sedimento mais fino.

A maioria das amostras coletadas possui uma pequena parcela de lodo escuro; porém, o sedimento lodoso da estação 4, quase preto e com forte odor característico, constitui uma exceção, configurando ambiente redutor. Tal sedimento, com presença de sulfeto de hidrogênio ( $H_2S$ ), é provavelmente enriquecido com material orgânico, lançado ao mar por um riacho de razoável volume e detritos de uma pequena indústria de pescada.

O setor 2, Ribeira e Flamengo, foi o mais inconstante com relação ao tipo de sedimento. Na estação 8, por exemplo, no outono, predominou areia média e grossa e no inverno, areia muito fina e silte (Fig. 12). O sedimento desta estação apesar de mostrar uma certa variação quanto à classe granulométrica predominante, apresentou sempre uma pequena parcela de lodo e fragmentos de conchas.

A distribuição granulométrica dos sedimentos nas estações 11 e 12, Flamengo, mostra uma concentração de material constituído por partículas de diâmetro superior a 0,360 mm (areia média e grossa). Magliocca & Kutner (1965) também encontraram sedimentos mais grosseiros nesta região da enseada, o que evidencia uma deposição brusca mas controlada, consequência de uma corrente, que ao encontrar a topografia íngreme da costa ocidental, perde rapidamente a sua competência.

Os sedimentos do setor 3 (Perequê-Mi-

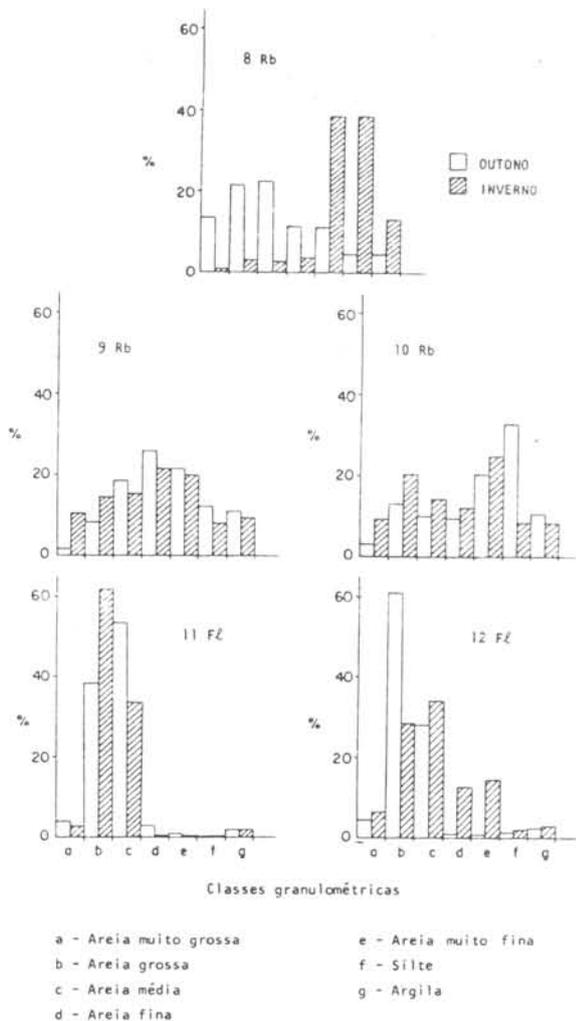


Fig. 12. Histogramas de distribuição granulométrica das amostras da Ribeira (Rb) e Flamengo (Fl).

rim e Santa Rita) são, ao nível da maré alta, compostos por areia grossa; ao longo da baixa mar, são finos e compactos, conforme mencionados em Amaral (1979); e na região do infralitoral, muito fino. Essa estratificação, que é observada desde o nível da maré alta, deve ocorrer como consequência do forte gradiente de declividade da praia facilitando o acúmulo de sedimentos mais grosseiros na parte mais alta.

No setor 4, Enseada, as características aparentes do sedimento, são confirmadas pela análise granulométrica. Em toda a largura da praia até a faixa do infralitoral, aqui estudada, predominaram sedimentos constituídos por partículas com diâmetro inferior a 0,125 mm, que caracterizam a areia muito fina.

No setor 5, Enseada das Palmas, nas estações 25-27 (Praia Grande), os sedimentos são compostos por areia muito

fina. Esta região do infralitoral da ilha, assim como a praia, apresentou constituição morfológica e granulométrica semelhantes às do setor 4, no continente. As estações 28-30 possuem sedimentos finos, contrastando com os mais grosseiros da região entre-marés. A estação 31, situada em frente à Praia de Fora que é composta por areia grossa, pode ocasionalmente sofrer alterações no tipo de sedimento, pois estes, podem ser transportados para a região mais baixa da praia, uma vez que o local, mesmo dentro da Enseada das Palmas, sofre maior ação das ondas (Fig. 13).

A análise mineralógica dos sedimentos revelou uma alta frequência de minerais instáveis, tanto na fração leve (feldspato) como na fração pesada (hornblenda), caracterizando-os como mineralogicamente imaturos. Essa característica confirma que a gênese dos mesmos está

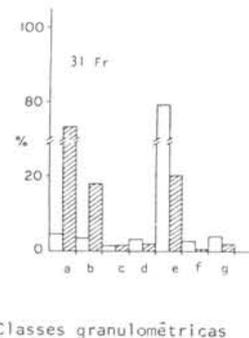


Fig. 13. Histograma de distribuição granulométrica das amostras da Praia de Fora (Fr).

principalmente ligada a processos de transporte e deposição, sem grande atuação dos processos de intemperismo químico responsável pela alteração dos minerais instáveis.

#### Matéria orgânica e calcário

Com relação a matéria orgânica, pode-se observar que, dentro da área estudada, cada setor apresentou um comportamento bastante específico, como provável con-

seqüência da posição geográfica, da topografia de fundo e da distribuição textural do sedimento.

No setor 1 ocorreram grandes variações nos teores de matéria orgânica e calcário. As estações 1, 4 e 5, localizadas próximas aos pequenos riachos da praia exibiram valores fortemente contrastantes com os das estações 2, 3 e 6, que estão em posição mais afastada. Estas, mostraram baixos valores de calcário no outono-inverno e valores mais elevados no verão (Fig. 14). A estação 4, diretamente influenciada pelo riacho, apresentou altos valores de matéria orgânica o ano todo, com picos mais acentuados no inverno (10,90%).

O Codão, estação 7, apresentou os mais altos valores para matéria orgânica em todo setor, com picos no inverno e primavera. Com relação ao calcário, os valores também são os mais altos e em contraste com as demais estações, o pico mais pronunciado ocorreu na primavera.

No setor 2, a Ribeira apresentou alguma semelhança com o Saco da Ribeira em relação às propriedades do sedimento; provavelmente por estar situada em suas proximidades. O substrato arenoso apresenta pequenas parcelas de lodo escuro e marcantes flutuações nas taxas de matéria orgânica e calcário durante o ano (Fig. 14). As estações 8-9 apresentaram comportamento semelhante, com altos valores de matéria orgânica no inverno e baixos na primavera. Para as estações 11-12, os altos valores de matéria orgânica ocorreram na primavera. No Flamengo porém, o teor em matéria orgânica foi relativamente baixo o ano todo, como também ocorreu na região entre-marés (Amaral, 1979). O calcário manteve-se baixo durante todo o ano (0,10-3,00%) com exceção da estação 8. Este ponto de coleta, sempre mostrou-se rico em fragmentos de conchas, justificando, portanto, as porcentagens razoavelmente altas em calcário, aí encontradas.

Para o Perequê-Mirim (setor 3), onde o sedimento é quase tão fino quanto o da Enseada, diferindo apenas quanto ao grau de compactação, a areia é muito fina mas "solta" e a matéria orgânica não mostrou em relação aos demais setores diferenças consideráveis, os valores oscilando entre 0,70-3,00% (Fig. 14). Com exceção da estação 18, o calcário sofreu pequenas flutuações durante o ano, com uma tendência a diminuir na primavera e ve-

rao. Este setor, manteve seus valores de calcário com uma pequena amplitude de variação de 3,4%, sendo que o mínimo ocorreu no inverno e o máximo no outono.

O setor 4, onde a areia muito fina e compacta é característica, a taxa de matéria orgânica foi praticamente constante todo o ano, com baixos valores (Fig. 14). Devido ao seu alto grau de compactação, os sedimentos que compõem o infralitoral da Enseada, parecem impedir que ocorra uma renovação do material. Com relação ao calcário, as duas estações localizadas no canto leste (19-20), apresentaram valores semelhantes, com ligeiro aumento na primavera, declinando no verão. Os resultados apresentados na Figura 14, podem vir a confirmar a hipótese feita pela autora em 1979, de que a abundância de bivalve (*Donax* sp.) seja responsável pelos altos valores em calcário na zona das marés. Esta espécie ocorreu em número considerável em alguns locais durante todo o ano e foi praticamente ausente na estação 24, o que concorda com os resultados obtidos para o calcário.

No setor 5, Enseada das Palmas, os resultados sedimentológicos da região da Praia Grande parecem confirmar as observações já mencionadas a propósito da Enseada e Perequê-Mirim (Fig. 14). As características da areia muito fina encontrada nestes três locais de situação geográfica e hidrodinâmica bastante diferente e com teores de matéria orgânica baixos e constantes, evidenciam que neste tipo de substrato é realmente difícil a renovação de material. Nas estações 25-29, o teor em calcário também foi baixo, sem grandes variações durante o ano, permanecendo entre 0,30-2,60%. As estações 30-31, porém, localizadas em posição oposta às das demais, revelaram, no outono, os mais altos valores de calcário da região (14,50-19,50%).

#### Conteúdo em água

O conteúdo em água variou de acordo com o tipo de fundo (Apêndice). Em locais com predominância de silte, como ocorre nas estações 4 e 7 do setor 1, foi elevado (49,26-64,18%). Na areia muito fina da Enseada a retenção de água é baixa, apresentando valores inferiores a 25,77%. Para a areia mais grossa do Flamengo, os valores são equivalentes aos da Enseada, 23,78%. Os sedimentos grosseiros da Enseada das Palmas revelaram-se bastante pobres em água, 15,99%.

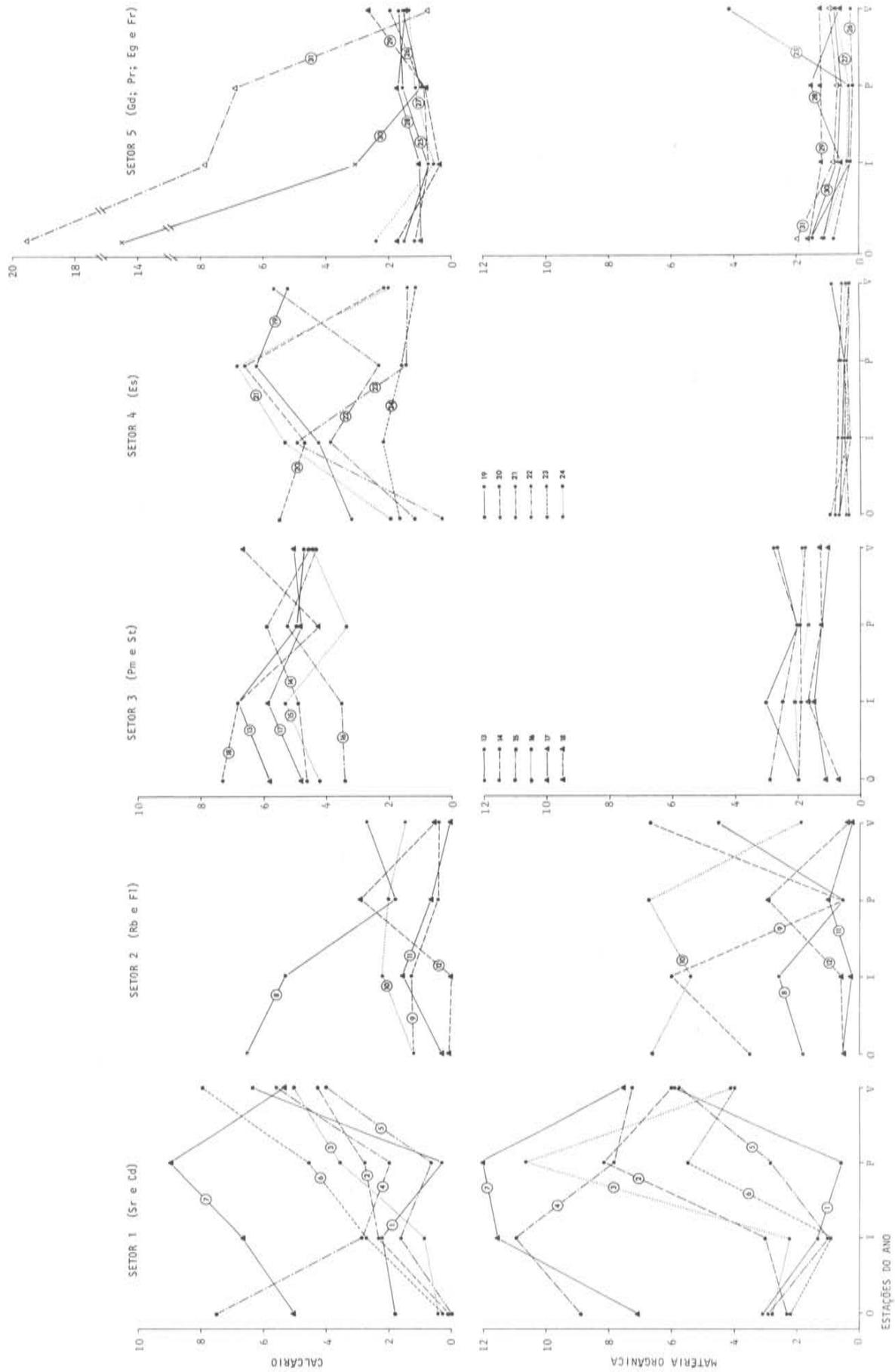


Fig. 14. Variação anual do teor de matéria orgânica e cálcio para os diferentes setores. Os números dentro do círculo correspondem às estações de coleta.

## Discussão

Na faixa estudada as variações dos parâmetros ambientais estão condicionadas a uma série de fatores, dos quais provavelmente a intensidade da arrebentação das ondas tem prioridade. As características locais confirmam tratar-se de uma zona de transição entre a praia e os fundos da plataforma. Os resultados mostram, em alguns casos, variações significativas quando avaliados para o período de um ano.

As medidas de temperatura, revelaram que os valores estão sujeitos a pequenas flutuações diárias sendo porém significativas somente as variações cíclicas. Alguns autores (Hulings, 1974; Cox, 1976) consideram de pouca importância medir a temperatura uma única vez, sendo necessário que se tomem várias medidas no período de um ano. Realmente uma única medida de temperatura, muitas vezes fornece uma falsa informação sobre o ambiente em estudo, devido principalmente às anomalias que podem ocorrer nas condições meteorológicas no dia da coleta.

Em contraste com a região entre-marés onde a variação da salinidade é ampla como consequência da influência local dos pequenos riachos que desaguam na praia ou do lençol freático, o infralitoral é praticamente imune a tais influências.

Os resultados para salinidade não evidenciam uma variação marcante entre as diferentes estações do ano. Valores mais baixos ocorrem no inverno e na primavera, em períodos de maior pluviosidade. No setor 3, onde as salinidades durante o ano foram as mais baixas, poder-se-ia atribuir este fato, à contribuição de água doce dos rios que aí desaguam, uma vez que são os de maior volume dentro da Enseada.

As concentrações de oxigênio dissolvido foram aproximadamente constantes para o outono, inverno e primavera, elevando-se no verão. Os valores sendo, de um modo geral, relativamente altos durante todo o ano, tanto para os locais agitados como para os mais calmos. Portanto, esta alta no verão pode ter sido causada pela maior produção primária nessa época, como também sugere Gallardo (1966).

Variações no tipo de sedimento foram constatadas em diferentes períodos de coleta. Tais alterações são sempre causadas por movimentos da areia sob

a influência das ondas e correntes (Amoureux, 1966).

Segundo Fulfaro *et al.* (1974) neste trecho do litoral norte, predominam pequenas enseadas e praias "de bolso", com características de uma costa de submersão, revelando significantes diferenças, tanto granulométricas como mineralógicas, em relação à área sul. As características sedimentológicas das Enseadas do Flamengo e das Palmas, incluindo granulometria e mineralogia, revelaram que a fonte de sedimento é predominantemente o embasamento cristalino, conforme atestam a heterogeneidade do diâmetro médio dos grãos e a presença de determinados minerais pesados.

Dentro da Enseada do Flamengo os sedimentos mais grosseiros estão localizados na costa ocidental da Enseada. Magliocca & Kutner (1965) atribuíram este tipo de fundo a uma correnteza de maior competência, estando sujeito a um trabalho de erosão e transporte efetivo. Sedimentos médios com parcelas de silte-argila ocorrem no Saco da Ribeira; predominando os sedimentos finos na Enseada das Palmas.

Os resultados relativos ao conteúdo em matéria orgânica, mostram que para o setor 1 os valores são um pouco mais altos em relação aos demais. Os autores acima referidos mencionam em seu trabalho, que a contribuição quantitativa da matéria orgânica dentro da Enseada reflete o mecanismo hidrodinâmico: nos locais onde ocorre maior movimentação das águas o conteúdo de matéria orgânica é baixo. Assim sendo, a matéria orgânica é depositada sob as mesmas condições energéticas favoráveis à deposição de silte-argila.

Com exceção da Enseada, onde o conteúdo em matéria orgânica foi sempre inferior a 1,00%, os valores predominantes estão entre 2,00-3,00%, sendo raras concentrações maiores. Os valores aqui encontrados são compatíveis com os mencionados na literatura, para fundos submersos (Bader, 1954; Amoureux, 1966).

Pelos resultados apresentados na Figura 14, pode-se verificar uma significativa interrelação entre o tipo de fundo e o conteúdo de matéria orgânica. No setores 3, 4 e 5 os teores são bai-

xos e praticamente constantes o ano todo.

Os valores de calcário são, em sua maioria, inferiores a 5,00%; os superiores a estes ocorreram apenas em alguns pontos distribuídos entre os setores. Acreditamos como Amoureux (1966), que o calcário presente nos sedimentos analisados seja proveniente, em sua quase totalidade, de carapaças de moluscos, ouriços e foraminíferos; aos quais se juntariam, fragmentos de *Discoporella* e *Schizoporella*, briozoos abundantes na Enseada do Flamengo e das Palmas. Se compararmos os resultados dos cinco setores (Figura 14) notaremos que no setor 3 as variações anuais de calcário foram as de menor amplitude.

Analisando os resultados obtidos para cada setor, podemos notar que não há uma estação do ano na qual ocorra maior acúmulo de matéria orgânica; o calcário, tende a aumentar no inverno, constituindo exceção as estações 30 e 31. Os teores de matéria orgânica e calcário, nessa região do infralitoral, são semelhantes aos das praias adjacentes, com valores da ordem de 2,00 a 3,00%.

Os parâmetros ambientais aqui analisados isoladamente, atuam como fatores ecológicos e seu papel na distribuição dos anelídeos poliquetos, será avaliado posteriormente, (Parte II - Aspectos Ecológicos).

#### Resumo

Considerando a reconhecida importância dos anelídeos poliquetos nas comunidades de fundo inconsolidados e para que se pudesse conhecer a composição de suas populações, na região do infralitoral, bem como suas interrelações com esse ambiente, decidiu-se ampliar trabalho preliminar que abrangeu a faixa entre-marés. Foram amostradas 31 estações, sendo 24 na Enseada do Flamengo (continente) e 7 na Enseada das Palmas (Ilha Anchieta). As coletas que consistiram na amostragem quantitativa global da macrofauna bêntica, foram cíclicas de março de 1976 a fevereiro de 1977. Foram efetuadas medidas de temperatura, salinidade e oxigênio da água de fundo, bem como a coleta de amostras de sedimento para análise granulométrica e mineralógica, conteúdo de água, calcário e matéria orgânica.

Como introdução é descrita a área abrangida pela pesquisa e discutida a metodologia, com vistas à avaliação dos parâmetros ambientais.

A temperatura da água variou de 19,5°C em julho a 29,5°C em fevereiro. A sanidade oscilou entre 30,00-35,60 ‰ e o conteúdo de oxigênio dissolvido alcançou em média 4,10 ml/l. É característica da área a diversidade de ambientes, onde em consequência do hidrodinamismo o fundo é composto por sedimentos que vão desde areia grossa até silte, predominando os compostos por areia muito fina. Na maioria das vezes os sedimentos se revelaram pobres em matéria orgânica e com teores de calcário em geral inferiores a 8%.

Os parâmetros analisados constituem fatores ecológicos, cuja importância na distribuição dos anelídeos poliquetos será avaliada na segunda parte deste trabalho.

#### Agradecimentos

Ao Dr. Edmundo Ferraz Nonato pela orientação, incentivo e dedicação constantes durante este trabalho.

À Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo, pelo apoio dado através da concessão de bolsa (Proc. Biológicas 75/0646).

#### Summary

The demand for further information on the contribution of the polychaetes to the shallow infralittoral fauna determined the present research.

Thirty-one points were sampled throughout Ubatuba, São Paulo State, 24 on Flamengo Bay (Continent) and 7 on Palmas Bay (Anchieta Island). The field work comprised quantitative sampling of the macrofauna and measurements of temperature, salinity and dissolved oxygen of water near bottom during March 1976 - February 1977. Simultaneously, the local sediments were sampled for mineralogical analysis and evaluation of lime, organic matter and water contents.

A description of the area is given in the introduction. The sampling methods are discussed aiming at the evaluation of the environmental parameters concerning the bottom fauna.

The active hydrodinamism in the area causes the bottom sediments to

change from the coarse sand of some places at the Palmas Bay through the fine sand or silt of the muddy areas of "Saco da Ribeira". Most of the sediments, showed a low content of organic matter, usually under 8%.

The water temperature changed from 19.5°C in July to 29.5°C in February. Salinity oscillated between 30.00-35.60‰ and the dissolved oxygen content reached in average 4.10 ml/l.

The parameters here analysed constitute ecological factors, whose importance in the distribution of the polychaetes annelids will be evaluated in a subsequent part of this work.

#### Bibliografia

- AMARAL, A. C. Z. 1979. Ecologia e contribuição dos anelídeos poliquetos para a biomassa benthica da zona das marés, no litoral norte do Estado de São Paulo. Bolm Inst. oceanogr., S Paulo, 28(1):1-52.
- AMOUREUX, L. 1966. Étude bionomique et écologique de quelques annélides polychètes des sables intertidaux des côtes ouest de la France. Archs Zool. exp. gén., 107:1-218.
- AMOUREUX, J. M. 1974a. Étude des peuplements infralittoraux de la côte du Roussillon. I - Presentation du milieu. Vie Milieu, sér. B: Océanogr., 24(1):159-173.
- 1974b. Étude des peuplements infralittoraux de la côte du Roussillon. II - Faunistique et caractéristiques bionomiques. Vie Milieu, sér. B: Océanogr., 24(1):209-222.
- 1974c. Étude des peuplements infralittoraux de la côte du Roussillon. III - Variations spatiales et saisonnières. Vie Milieu, sér. B: Océanogr., 24(2):321-354.
- BADER, G. B. 1954. The role of organic matter in determining the distribution of pelecypods in marine sediments. J. mar. Res., 13(1):32-47.
- BIRKETT, L. & McINTYRE, A. D. 1971. Treatment and sorting of samples. In: Holme, N. A. & McIntyre, A. D., ed. - Methods for the study of marine benthos. London, Intern. biol. Programme, p. 156-168.
- CLARK, R. B. & MILNE, A. 1955. The sublittoral fauna of two sandy bays on the Isle of Cumbrae, firth of Clyde. J. mar. biol. Ass. U. K., 34:161-180.
- COX, J. L. 1976. Sampling variation in sandy beach littoral and nearshore meiofauna and macrofauna. Tech. pap. U.S. Coastal Engng Res. Center, (76-14):1-72.
- FORNERIS, L. 1969a. Fauna do sublittoral da ilha Anchieta (23°32'S - 45°04'W). Ciênc. Cult., S Paulo, 21(2):449-450.
- 1969b. Fauna bentônica da baía do Flamengo, Ubatuba. Aspectos ecológicos. Tese de Livre Docência. Universidade de São Paulo, Instituto de Biociências, 215p. (não publicado).
- FÚLFARO, V. J.; SUGUIO, K. & PONÇANO, W. L. 1974. A gênese das planícies costeiras paulistas. Anais Congr. Soc. bras. Geol., 27. Porto Alegre, 3:37-42.
- FUMEST, SÃO PAULO. 1974. Ilha Anchieta: plano geral de exploração turística. São Paulo, Secretaria de Esportes e Turismo, 69p. (divulgação restrita).
- GALLARDO, V. A. 1966. A comparison between cold-temperature and tropical infaunas. Boln Soc. Biol. Concepción, 40:131-139.
- HARVEY, H. W. 1955. The chemistry and fertility of sea waters. Cambridge, Univ. Press., vii + 224p.
- HULINGS, N. C. 1974. A temporal study of Lebanese sand beach meiofauna. Cah. Biol. mar., 15(3):319-335.
- JOHNSON, R. G. 1971. Animal-sediment relations in shallow water benthic communities. Mar. geol., 11:93-104.

- MAGLIOCCA, A. & KUTNER, A. S. 1965. Sedimentos de fundo da enseada do Flamengo - Ubatuba. *Contrções Inst. oceanogr. Univ. S Paulo, sér. Oceanogr. fís.*, (8):1-14.
- MARGALEF, R. 1968. *Perspectives in ecological theory*. Chicago, University of Chicago Press, 11p.
- McINTYRE, A. D. & ELEFTHERIOU, A. 1968. The bottom fauna of a flat fish nursery ground. *Mar. biol.*, 48:113-140.
- McNULTY, J. K.; WORK, R. C. & MOORE, H. B. 1962. Some relationships between the infauna of the level bottom and the sediment in South Florida. *Bull. mar. Sci. Gulf Caribb.*, (12):322-332.
- MOREIRA, P. S. 1966. *Sobre espécies da família Serolidae (Isopoda, Flabellifera) do sublitoral norte do Estado de São Paulo. Tese de doutoramento. Universidade de São Paulo, Fac. Fil. Ciênc. Letras, 175 p. (mimeografado)*.
- 1971. Species of *Serolis* (Isopoda, Flabellifera) from southern Brazil. *Bolm Inst. oceanogr., S Paulo*, 20(1):85-144.
- 1972a. Species of *Eurydice* (Isopoda, Flabellifera) from southern Brazil. *Bolm Inst. oceanogr., S Paulo*, 21:69-91.
- 1972b. On the distribution of species of *Macrochiridothea* Ohlin, 1901 in southern Brazil (Crustacea, Isopoda, Valvifera). *Rev. brasil. Biol.*, 32(3):395-399.
- 1973. Species of *Macrochiridothea* Ohlen, 1901 (Isopoda, Valvifera) from southern Brazil, with notes on remaining species of the genus. *Bolm Inst. oceanogr., S Paulo*, 22:11-47.
- 1974. New records of species of *Serolis* (Crustacea, Isopoda, Flabellifera) from southern Brazil. *Bolm Inst. oceanogr., S Paulo*, 23:103-119.
- RHOADS, D. C. & YOUNG, D. K. 1970. The influence of deposit-feeding organisms on sediment stability and community trophic structure. *J. mar. Res.*, 28(2):150-177.
- SANDERS, H. L. 1958. Benthic studies in Buzzard's Bay. I - Animal-sediment relationship. *Limnol. Oceanogr.*, 3(3):245-258.
- 1968. Marine benthic diversity: a comparative study. *Am. Nat.*, 102(925):243-281.
- STRICKLAND, J. D. H. & PARSONS, T. R. 1968. A practical handbook of seawater analysis. *Bull. Fish. Res. Bd Can.*, (167):1-311.
- SUGUIO, K. 1973. *Introdução à sedimentologia*. São Paulo, Blucher/EDUSP, 312p.
- THORSON, G. 1957. Sampling the benthos. In: Hedgpeth, J. W., ed. - *Treatise on marine ecology and paleoecology*, vol. 1, Ecology. New York, Geol. Soc. Am. Mem., (67):61-86.
- TOMMASI, L. R. 1970. Os ofiuróides recentes do Brasil e de regiões vizinhas. *Contrções Inst. oceanogr., Univ. S Paulo, sér. Oceanogr. biol.*, (20):1-146.
- WAKABARA, Y. 1969. *Sobre alguns Gammaridea (Crustacea - Amphipoda) da região de Ubatuba. Tese de doutorado. Universidade de São Paulo, Instituto de Biociências, 52 p. (não publicado)*.
- WENTWORTH, C. K. 1922. A scale of grade and class terms for clastic sediments. *J. Geol.*, 30:377-392.

(Recebido em 14/junho/1978)

A. CECILIA Z. AMARAL  
Zoologia - Inst. de Biologia  
UNICAMP 13100 Barão Geraldo.  
Campinas, SP - Brasil

APÊNDICE: Valores dos parâmetros ambientais referentes às estações do ano, para cada setor. Setor 1: Saco da Ribeira e Codô

ESTAÇÃO	HORA	PROFUNDIDADE (m)	TEMPERATURA (°C)	SALINIDADE (‰/‰)	OXIGÊNIO (mL/L)	TEOR EM ÁGUA (%)	TEOR EM CALCÁRIO (%)	TEOR EM MATÉRIA ORGÂNICA (%)	TIPO DE FUNDO
OUTONO									
1	09:00	1,10	26,0	33,20	4,08	32,76	1,80	3,10	A.M.
2	-	1,10	26,0	33,00	4,08	25,43	0,10	2,30	A.F.
3	-	1,20	26,0	33,00	4,05	24,63	0,40	2,80	A.M.
4	-	1,10	26,7	33,00	3,80	50,62	5,50	8,90	S
5	-	1,10	26,7	33,10	4,20	25,56	0,00	2,90	A.M.
6	-	1,10	26,8	33,00	3,78	29,61	0,30	2,20	A.M.
7	10:30	1,40	26,8	30,50	4,06	64,18	5,00	7,10	S
INVERNO									
1	08:30	1,70	21,0	34,40	2,59	24,95	2,20	1,36	A.M.
2	-	1,80	21,0	32,55	3,98	25,99	2,31	3,00	A.M.
3	-	1,80	21,0	31,50	3,88	23,94	0,89	2,27	A.M.
4	-	1,80	21,0	31,50	4,48	53,27	2,88	10,96	S
5	-	1,80	21,0	32,55	4,42	22,68	1,67	0,99	A.M.
6	-	1,80	21,0	32,97	4,66	24,85	2,77	0,91	A.M.
7	10:40	1,70	21,5	32,35	4,43	49,26	6,67	11,57	S
PRIMAVERA									
1	09:20	1,20	25,0	32,80	4,14	-	0,30	0,59	A.F.
2	-	1,50	25,0	32,90	3,74	-	2,76	8,16	A.F.
3	-	1,50	25,0	32,90	3,95	-	3,56	10,66	A.F.
4	-	1,50	24,9	33,10	4,03	-	2,04	7,83	S
5	-	1,40	25,0	32,40	3,85	-	0,64	2,86	A.F.
6	-	1,30	25,5	33,30	3,66	-	4,54	5,48	A.F.
7	10:30	1,30	25,5	32,90	3,53	-	8,90	12,02	S
VERÃO									
1	09:15	1,50	27,0	35,60	5,30	-	6,34	6,05	A.M.
2	-	1,40	27,0	33,90	5,14	-	4,41	5,94	A.F.
3	-	1,50	27,5	33,90	5,21	-	5,04	4,04	A.F.
4	-	1,50	27,3	34,00	4,50	-	5,60	7,25	S
5	-	1,50	27,3	33,90	5,26	-	4,02	5,76	A.M.
6	-	1,50	27,0	33,95	4,80	-	7,91	4,11	A.F.
7	10:40	1,50	27,5	33,80	5,26	-	5,43	7,55	S
Tipos de fundo: A.M.: Areia Média; A.F.: Areia Fina e S: Silte									

## Setor 2: Ribeira e Flamengo

ESTAÇÃO	HORA	PROFUNDIDADE (m)	TEMPERATURA (°C)	SALINIDADE (‰)	OXIGÊNIO (mL/L)	TEOR DA ÁGUA (%)	TEOR EM CALCÁRIO (%)	TEOR EM MATÉRIA ORGÂNICA (%)	TIPO DE FUNDO
OUTONO									
8	08:45	1,30	24,5	33,20	3,91	30,31	6,50	1,80	A.M.
9	-	1,50	24,5	33,25	3,96	37,12	1,20	3,50	A.F.
10	-	1,50	24,8	33,10	4,23	43,62	1,20	6,60	S.
11	-	1,30	25,0	33,30	3,99	22,40	0,30	0,50	A.M.
12	10:00	1,50	25,0	33,25	4,47	23,95	0,10	0,50	A.G.
INVERNO									
8	10:45	1,30	21,5	32,50	2,54	46,77	5,30	2,60	A.M.F.
9	-	1,50	21,3	32,50	2,18	39,00	1,30	6,00	A.F.
10	-	1,50	21,5	32,40	2,24	30,01	2,20	5,40	A.M.F.
11	-	1,30	21,0	32,60	4,82	23,63	1,60	0,30	A.G.
12	11:50	1,50	21,0	32,60	4,86	23,78	0,00	0,60	A.M.
PRIMAVERA									
8	07:30	1,50	25,0	32,30	4,06	-	0,79	0,56	A.F.
9	-	1,50	25,0	32,10	4,15	-	0,45	0,58	A.F.
10	-	1,30	25,0	32,00	4,08	-	2,01	6,74	A.F.
11	-	1,30	25,0	32,40	4,24	-	0,69	1,09	A.G.
12	09:35	1,30	25,0	32,50	4,12	-	2,94	2,94	A.G.
VERÃO									
8	14:50	1,50	27,0	32,50	4,39	-	2,71	4,52	A.M.
9	-	1,50	27,0	32,20	4,36	-	0,47	2,71	A.M.
10	-	1,50	27,0	32,70	3,73	-	0,42	1,90	A.F.
11	-	1,50	27,0	33,00	4,66	-	0,08	0,27	A.M.
12	16:00	1,50	27,0	30,30	4,51	-	0,58	0,37	A.M.
Tipos de fundo: A.G.: Areia Grossa; A.M.: Areia Média; A.F.: Areia fina; A.M.F.: Areia Muito Fina e S: Silte									

## Setor 3: Perequê-Mirim e Santa Rita

ESTAÇÃO	HORA	PROFUNDIDADE (m)	TEMPERATURA (°C)	SALINIDADE (‰)	OXIGÊNIO (mL/L)	TEOR EM ÁGUA (%)	TEOR EM CALCÁRIO (%)	TEOR EM MATÉRIA ORGÂNICA (%)	TIPO DE FUNDO
OUTONO									
13	08:30	1,50	25,0	32,70	3,90	29,07	5,80	2,00	A.M.F.
14	-	1,30	25,0	33,00	4,13	27,28	4,60	2,00	A.M.F.
15	-	1,30	25,0	33,10	3,99	24,98	4,20	2,00	A.M.F.
16	-	1,50	25,0	33,00	3,85	40,47	3,40	2,90	A.M.F.
17	-	1,50	24,5	32,20	3,99	24,63	4,80	1,10	A.M.F.
18	10:30	1,50	24,5	33,25	3,90	25,28	7,30	0,70	A.M.F.
INVERNO									
13	09:10	1,70	19,5	31,60	5,12	23,96	6,80	3,00	A.M.F.
14	-	1,50	20,0	32,00	4,73	15,53	4,90	1,90	A.M.F.
15	-	1,50	19,5	30,30	5,18	31,07	5,30	2,10	A.M.F.
16	-	1,70	20,0	30,20	5,03	27,63	3,50	2,50	A.M.F.
17	-	1,70	20,0	31,00	4,86	26,31	5,80	1,50	A.M.F.
18	10:40	1,70	20,0	31,70	2,67	30,45	6,80	1,60	A.M.F.
PRIMAVERA									
13	07:45	1,30	26,5	31,00	4,13	-	4,94	2,03	A.M.F.
14	-	1,30	26,5	31,90	4,20	-	5,84	1,97	A.M.F.
15	-	1,30	26,0	30,30	4,59	-	3,36	1,65	A.M.F.
16	-	1,30	26,0	30,10	4,05	-	5,21	2,03	A.M.F.
17	-	1,30	26,0	31,20	4,19	-	4,80	1,28	A.M.F.
18	09:30	1,30	26,0	30,60	4,09	-	4,28	1,75	A.M.F.
VERÃO									
13	09:15	1,50	26,5	30,70	5,44	-	4,71	2,65	A.M.F.
14	-	1,50	27,0	30,30	6,06	-	4,57	1,73	A.M.F.
15	-	1,50	27,0	30,50	5,87	-	4,45	1,82	A.M.F.
16	-	1,50	27,0	30,04	5,87	-	4,47	2,72	A.M.F.
17	-	1,20	27,0	30,96	5,35	-	5,07	1,05	A.M.F.
18	11:00	1,50	27,0	30,70	5,24	-	6,67	1,37	A.M.F.
Tipo de fundo: A.M.F.: Areia Muito Fina									

## Setor 4: Enseada

ESTAÇÃO	HORA	PROFUNDIDADE (m)	TEMPERATURA (°C)	SALINIDADE (‰)	OXIGÊNIO (mL/L)	TEOR EM ÁGUA (%)	TEOR EM CALCÁRIO (%)	TEOR EM MATÉRIA ORGÂNICA (%)	TIPO DE FUNDO
OUTONO									
19	08:30	1,50	25,0	33,10	3,99	25,77	3,20	0,70	A.M.F.
20	-	1,50	25,0	33,20	3,90	23,25	5,50	0,80	A.M.F.
21	-	1,30	25,2	32,90	4,01	23,13	2,00	0,50	A.M.F.
22	-	1,30	25,0	32,90	3,14	21,75	1,20	0,40	A.M.F.
23	-	1,50	24,5	32,70	3,71	21,41	0,30	0,70	A.M.F.
24	10:00	1,50	24,2	33,50	3,85	26,14	1,70	1,00	A.M.F.
INVERNO									
19	08:30	1,90	22,0	33,00	4,68	22,52	4,22	0,56	A.M.F.
20	-	2,00	22,0	33,39	3,78	24,52	4,62	0,61	A.M.F.
21	-	2,00	22,5	33,70	4,56	21,93	5,32	0,55	A.M.F.
22	-	2,00	22,5	33,81	4,65	22,39	3,88	0,49	A.M.F.
23	-	2,00	22,5	33,70	4,78	22,64	4,98	0,33	A.M.F.
24	10:30	2,00	22,5	33,60	3,78	24,16	2,20	0,39	A.M.F.
PRIMAVERA									
19	10:40	1,30	24,5	33,00	3,42	-	6,20	0,51	A.M.F.
20	-	1,50	25,0	32,60	2,82	-	6,59	0,64	A.M.F.
21	-	1,50	24,5	32,70	2,91	-	6,53	0,69	A.M.F.
22	-	1,60	24,5	32,70	3,23	-	2,28	0,49	A.M.F.
23	-	1,50	24,5	32,60	2,39	-	1,44	0,49	A.M.F.
24	11:45	1,40	24,0	33,00	3,97	-	1,58	0,47	A.M.F.
VERÃO									
19	09:00	1,50	28,0	32,35	3,32	-	5,20	0,85	A.M.F.
20	-	1,50	28,0	32,25	4,61	-	2,10	0,52	A.M.F.
21	-	1,50	28,0	32,20	4,11	-	2,00	0,42	A.M.F.
22	-	1,50	28,0	32,25	4,09	-	5,66	0,37	A.M.F.
23	-	1,50	28,5	32,40	4,16	-	1,42	0,39	A.M.F.
24	10:15	1,70	27,9	32,20	4,01	-	1,12	0,35	A.M.F.
Tipo de fundo: A.M.F.: Areia Muito Fina									

## Setor 5: Grande, Presídio, Engenho e Fora

ESTAÇÃO	HORA	PROFUNDIDADE (m)	TEMPERATURA (°C)	SALINIDADE (‰/‰)	OXIGÊNIO (mL/L)	TEOR EM ÁGUA (%)	TEOR EM CALCÁRIO (%)	TEOR EM MATÉRIA ORGÂNICA (%)	TIPO DE FUNDO
OUTONO									
25	11:00	1,50	26,0	34,20	4,61	24,70	1,50	1,40	A.M.F.
26	-	1,50	26,0	33,70	4,34	21,46	1,20	0,80	A.M.F.
27	-	1,50	26,0	33,80	4,09	22,19	2,40	1,10	A.M.F.
28	-	1,50	27,0	33,70	4,14	26,41	1,00	1,10	A.M.F.
29	-	1,50	27,0	33,50	4,26	23,73	1,70	1,60	A.M.F.
30	-	1,30	27,5	33,60	4,32	25,60	14,50	1,50	A.F.
31	12:40	1,50	27,5	33,60	4,20	33,53	19,50	1,90	A.M.F.
INVERNO									
25	09:10	2,20	21,0	33,81	4,64	22,43	0,77	0,33	A.M.F.
26	-	2,20	20,8	34,50	4,55	22,69	0,69	0,29	A.M.F.
27	-	2,20	21,0	34,23	4,51	22,36	0,53	0,35	A.M.F.
28	-	2,20	21,0	34,12	4,55	24,74	1,09	0,60	A.M.F.
29	-	2,20	21,0	34,65	4,50	22,67	0,39	1,27	A.M.F.
30	-	2,20	21,0	33,70	4,53	19,91	3,07	0,76	A.F.
31	11:15	2,20	21,0	33,91	4,63	15,99	7,84	0,71	A.G.
PRIMAVERA									
25	08:30	1,50	24,0	34,01	4,16	-	1,52	0,29	A.M.F.
26	-	1,40	25,0	34,33	3,96	-	0,90	0,24	A.M.F.
27	-	1,40	26,0	34,21	3,58	-	1,18	0,31	A.M.F.
28	-	1,40	26,0	34,13	4,52	-	1,67	1,54	A.M.F.
29	-	1,40	25,0	34,50	3,81	-	0,85	1,24	A.M.F.
30	-	1,40	25,0	33,10	4,36	-	0,95	0,54	A.F.
31	10:30	1,40	25,0	33,62	3,87	-	6,90	0,67	A.F.
VERÃO									
25	09:35	1,50	29,0	33,30	5,60	-	1,63	4,14	A.M.F.
26	-	1,60	29,0	33,50	4,69	-	1,92	0,23	A.M.F.
27	-	1,70	29,0	33,55	4,83	-	1,36	0,70	A.M.F.
28	-	1,60	29,5	33,10	5,25	-	1,39	0,65	A.M.F.
29	-	1,60	29,0	33,55	5,29	-	2,61	1,24	A.M.F.
30	-	1,60	28,0	33,30	4,86	-	1,40	0,70	A.F.
31	10:45	1,70	29,0	33,55	4,95	-	0,69	0,92	A.F.
Tipos de fundo: A.G.: Areia Grossa; A.F.: Areia Fina e A.M.F.: Areia Muito Fina									