

# OBSERVAÇÕES PRELIMINARES SÔBRE A FAUNA BÊNICA DE SEDIMENTOS MOLES DA BAIÁ DE SANTOS E REGIÕES VIZINHAS

(Recebido em 21/3/1967)

LUIZ ROBERTO TOMMASI

*Instituto Oceanográfico da Universidade de São Paulo*

## SYNOPSIS

The purpose of this paper is to give a preliminary qualitative assessment of the soft bottom macrofauna of the Bay of Santos and adjacent areas. Sixty-three samples were taken by the 'Emilia' with grab and otter trawl gears. 149 different species of benthic animals were collected, of which 52 were polychaets, 26 lamelli-branches, 20 echinoderms, 17 crustaceans, 14 gastropods, 4 cnidarians and 16 belonging to other taxonomic categories. The most frequent species were the polychaets *Audouinia tentaculata*, *Poecilochaetus australis*, *Onuphis quadricuspis*, *Owenia fusiformis*, *Telepus setosus* and *Telepsavus costarum*. The gastropod *Littoridina australis* var. *nana* occurred in high densities in the samples collected in the inner part of the Santos channel. *Ophiactis lymani* was found to be the most widely distributed ophiuran in this region. The lamellibranchs *Mesodesma mactroides*, *Tivela mactroides*, *Donax hanleyanus* and the thalassinid *Callianassa major* are common in the sand beaches of the bay. In the mangrove region numerous decapods occurred of the following genera: *Uca*, *Ucides*, *Aratus*, *Metasesarma*, the "Maria mulata", crab *Goniopsis cruentata*, etc.

Five different station groups and two more areas may be recognized in the region of the Bay of Santos and the homonymous channel.

## INTRODUÇÃO

Como há uma crescente poluição na baía de Santos e regiões vizinhas, e à vista da possível alteração drástica das condições biológicas decorrentes da planejada abertura de um canal de acesso à Companhia Siderúrgica Paulista (COSIPA), que poderá vir a modificar as condições atualmente reinantes, resolvemos divulgar os dados que possuímos sôbre os grupos bênticos que coletamos nessa região durante a realização do nosso projeto de coletas dos equinodermas brasileiros, com especial atenção ao litoral paulista. Embora êsses dados sejam preliminares, contribuem para o levantamento faunístico e distribuição das espécies dos fundos moles da baía de Santos e regiões vizinhas. Outro aspecto que nos pareceu importante para divulgar êsses achados, é a recomendação do Seminário sôbre a História Natural dos Organismos Aquáticos do Brasil (VANZOLINI, 1964) sôbre a realização do levantamento faunístico e mapeamento da fauna marinha brasileira. O pioneiro trabalho de LUEDERWALDT (1919) sôbre os manguezais de Santos, apresenta muitos dados fau-

nísticos úteis e interessantes ao estudo da região. A Tabela VI reproduz a lista dos animais encontrados por êsse autor (*op. cit.*) nos mangues de Santos.

## MATERIAL E MÉTODOS

Foram realizadas 40 estações com o barco "Emília" de 9 a 11 de abril de 1964 (Fig. 1), usando um pegador de fundo tipo Van-Veen que colhe amostras de uma área de 1/30 m<sup>2</sup>. Em cada estação foi tomada apenas uma amostra, da qual foram separados os animais visíveis a olho nú. Usamos para isso duas peneiras com malha de 1 mm e de 0.5 mm. Êsses animais foram imediatamente fixados em álcool a 70%.

Para termos idéia da distribuição das espécies bênticas na região estudada, utilizamos também os dados de nove dragagens realizadas na baía de Santos (Fig. 1) e de seis dragagens efetuadas em frente à Ilha de Santo Amaro (Fig. 2), bem como os de quatro coletas com um pegador Van-Veen de 0,2 m<sup>2</sup>, draga triangular e "otter trawl" realizados

Publ. n.º 247 do Inst. Ocean. da USP.

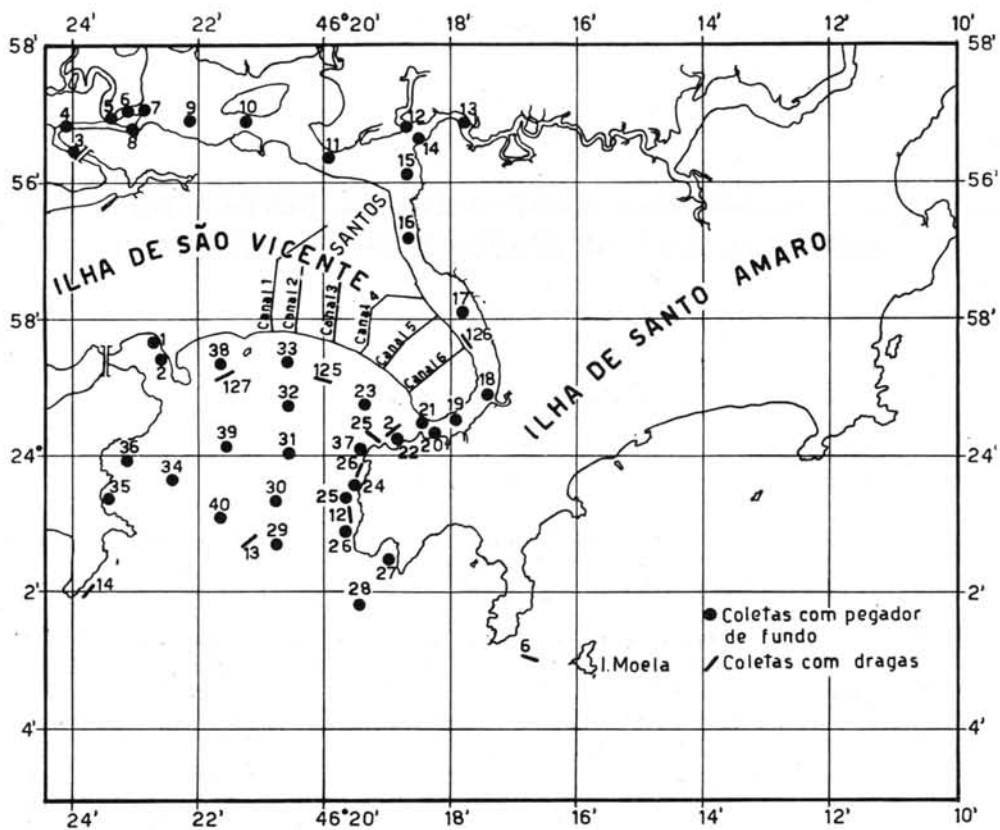


Fig. 1 — Região da baía e do canal de Santos, mostrando a posição das estações.

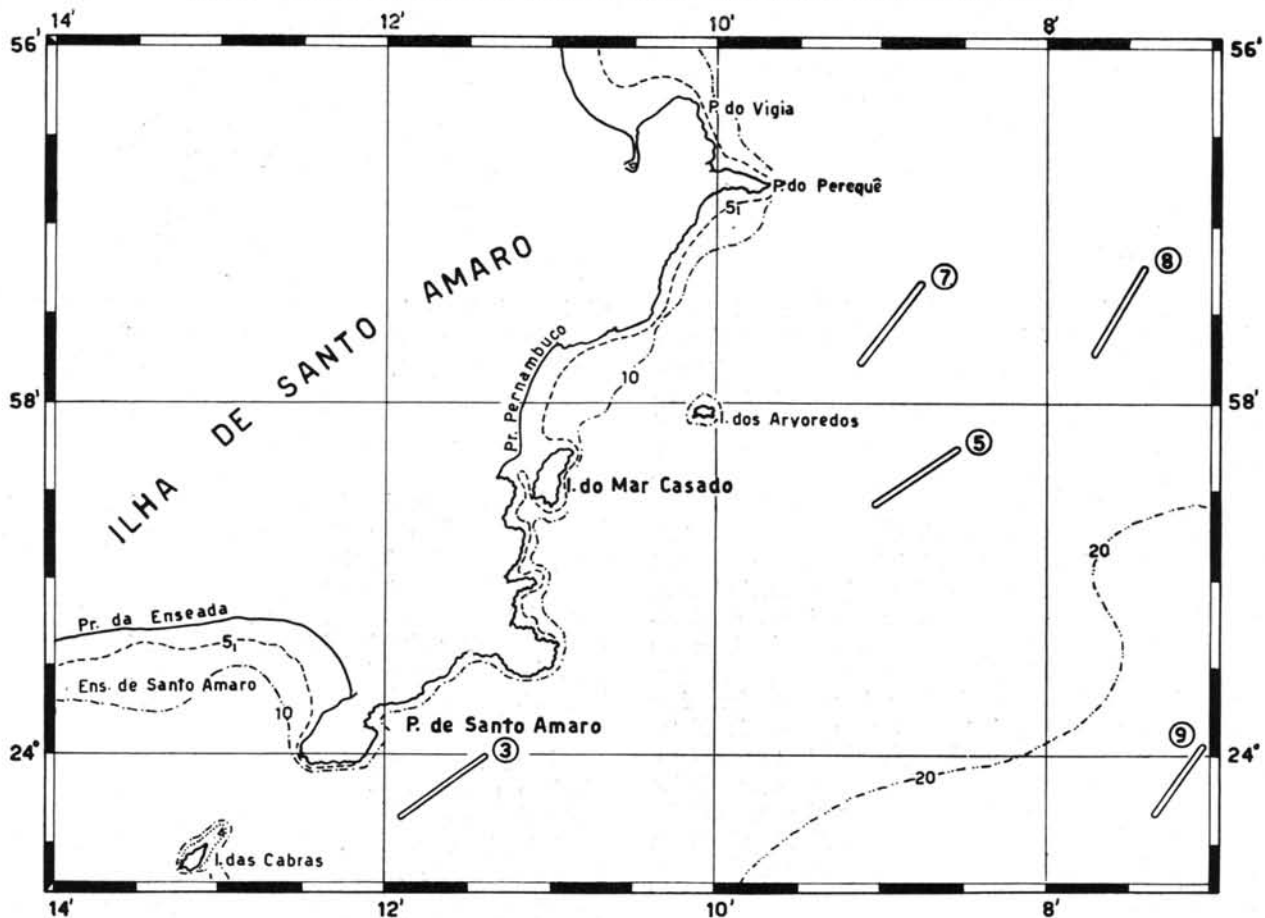


Fig. 2 — Local das dragagens em frente à Ilha de Santo Amaro.

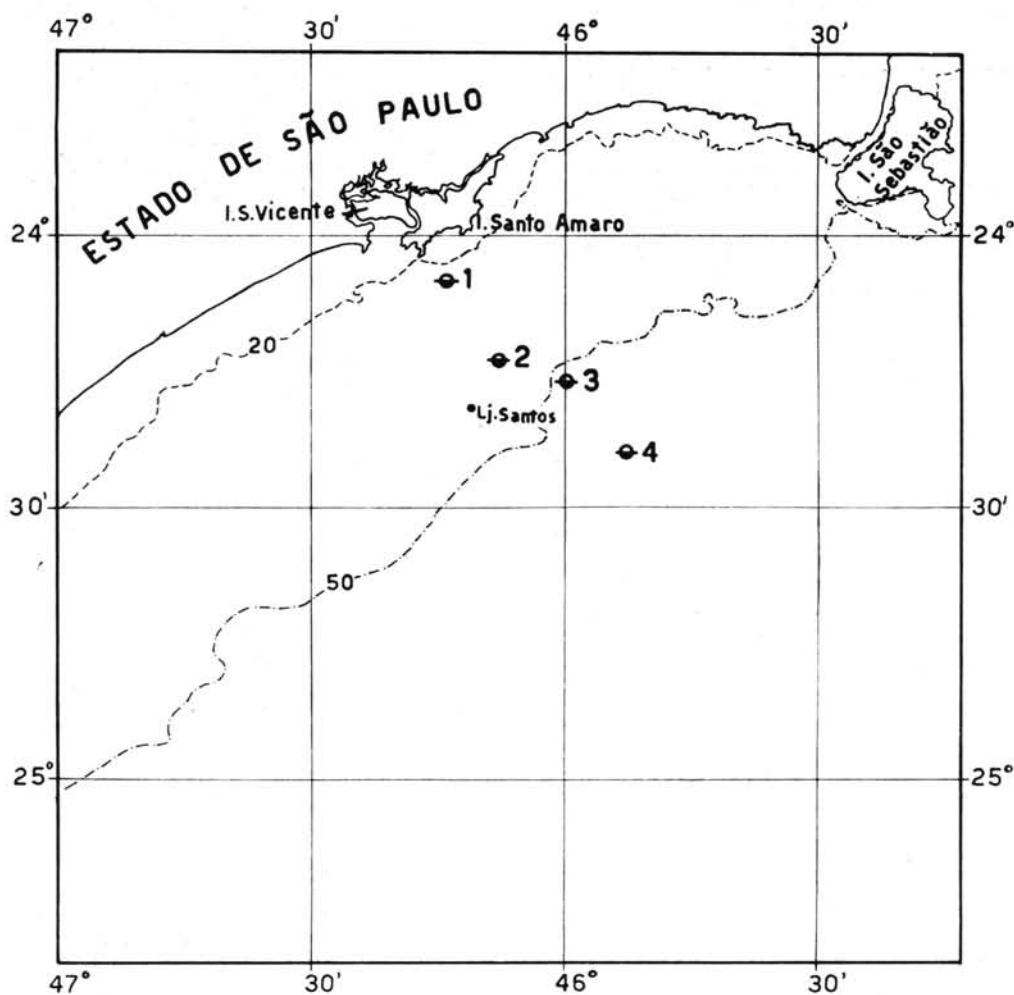


Fig. 3 — Posição das estações de hidrografia e plâncton do Instituto Oceanográfico da USP.

nos locais das estações fixas de plâncton e hidrografia do Instituto Oceanográfico da USP (Fig. 3).

Como na região da baía e do canal de Santos tomamos apenas uma amostra em cada estação com o pegador Van-Veen de  $1/30 \text{ m}^2$ , e, como essa amostra é insuficiente para fornecer informações quantitativas, os dados foram apreciados apenas qualitativamente, pois não se podia tirar conclusões sobre a densidade e composição das possíveis associações presentes na região estudada.

Foram coletadas 149 espécies diferentes de animais bênticos, das quais 52 são poliquetas, 26 lamelibrânquios, 20 equinodermas, 17 crustáceos, 14 gastrópodes, 4 cnidários, além de 16 espécies de nemátodes, nemertíneos, pantópodos, briozoários, enteropneustas e peixes (Tab. VII).

Esses animais foram contados e enviados para especialistas a fim de serem classificados.

A determinação das espécies de equinodermas e de peixes esteve a nosso encargo, enquanto que as

dos demais grupos foi feita pelos seguintes especialistas:

Dr. Edmundo Nonato	<i>Polychaeta</i>
Lic. José Luiz Moreira Leme	<i>Lamellibranchiata</i>
Dr. Gilberto Righi	<i>Gastropoda</i>
Dr. L. B. Holthuis	<i>Crustacea</i> (Decapoda)
Lic. Frida Z. Ejchel	<i>Crustacea</i> (Decapoda Reptantia)
Dr. Plínio Soares Moreira	<i>Isopoda</i>
Lic. Yoko Wakabara	<i>Amphipoda</i>
Dr. Ernst Marcus	<i>Bryozoa</i>
Dr. Tagea Björnberg	<i>Enteropneusta.</i>

Muitas formas são classificadas só até gênero, pois estão ainda em estudo e serão objeto de trabalhos futuros.

Em cada estação foi tomada uma amostra do substrato para análise sedimentológica, bem como uma de água ao nível do fundo para determinação

de salinidade e do teor de oxigênio dissolvido. Essas análises e dosagens foram efetuadas pela Seção de Química e Sedimentologia do Instituto Oceanográfico da USP.

A salinidade da água ao nível do fundo na região estudada aumenta do Casqueiro em direção à baía, sendo de 21,56 — 21,74‰ no Casqueiro, 24,88 — 27,83‰ no Canal da Bertioiga e até 34‰ na baía (Fig. 4). O mesmo acontece com o oxigênio (Fig. 5). Esses dados para o Canal da Bertioiga são mais elevados do que os obtidos por LIMA & VAZZOLER (1963) por que se trata, no presente caso,

de água próxima ao fundo e não superficial como no caso daqueles autores.

Não existem até o presente, dados disponíveis sobre gradientes de salinidade e sobre a magnitude das modificações na salinidade da região aqui estudada. Não há também medidas sobre a quantidade de água doce despejada na baía e canais.

Na Figura 6 mostramos a variação da temperatura na região estudada. A temperatura da água de fundo diminui do interior do Canal do Casqueiro em direção ao Canal de Santos, aumentando novamente para baixar de novo em direção à baía.

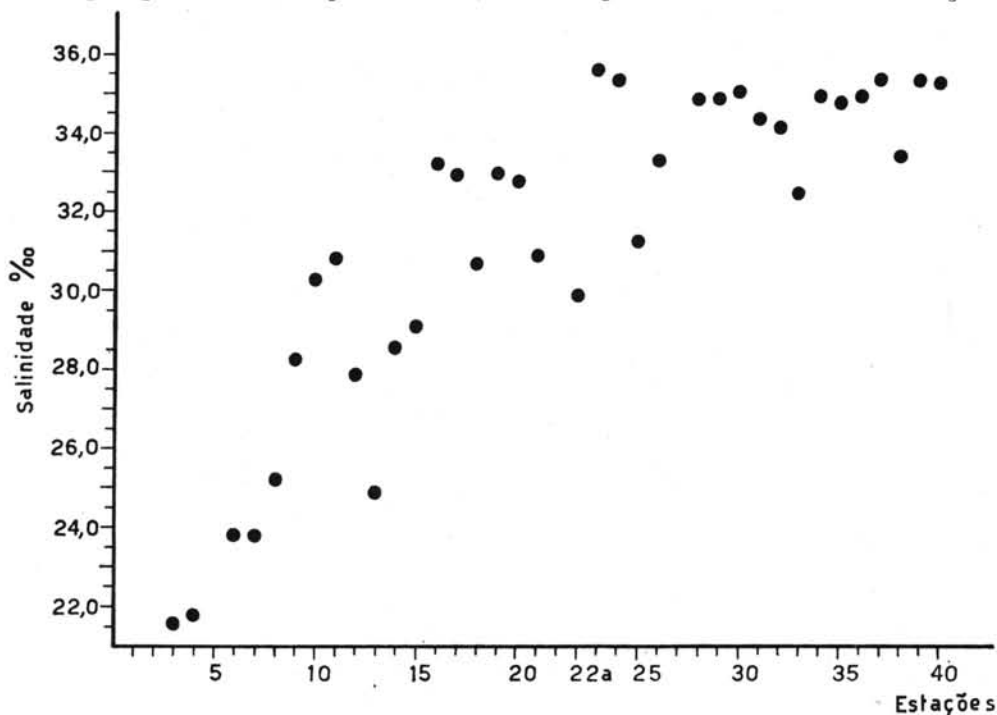


Fig. 4 — Salinidade da água a 1 m do fundo.

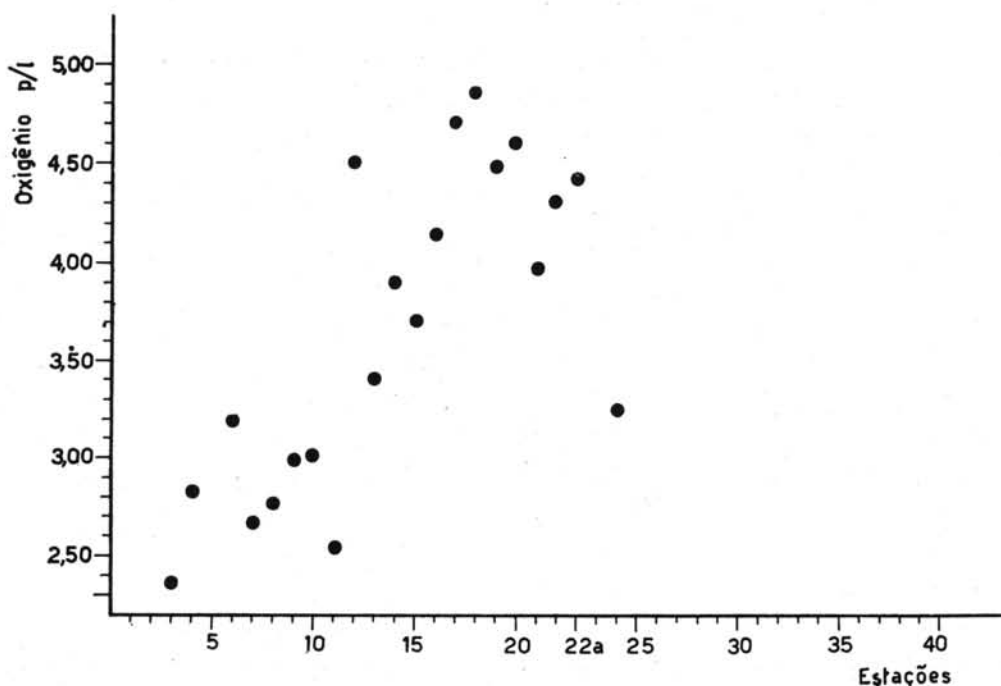


Fig. 5 — Teor de oxigênio dissolvido da água a 1 m do fundo.

A Tabela V apresenta a análise dos sedimentos. Por êsses dados pode-se verificar que no Canal do Casqueiro, no Canal de Santos e no da Bertioiga, assim como em diversas regiões da baía de Santos, predominaram sedimentos lodosos finos. Na parte sul da baía e nas praias ocorrem fundos arenosos.

trôleo etc. que aumentam muito a poluição e fazem com que a transparência da água do Canal de Santos seja muito pequena. Já em 1952, CARVALHO (p. 132) assinalara a dificuldade em colher plâncton na região próxima à entrada do Canal de Santos, devido a verdadeiros campos de nafta que muitas vêzes quase

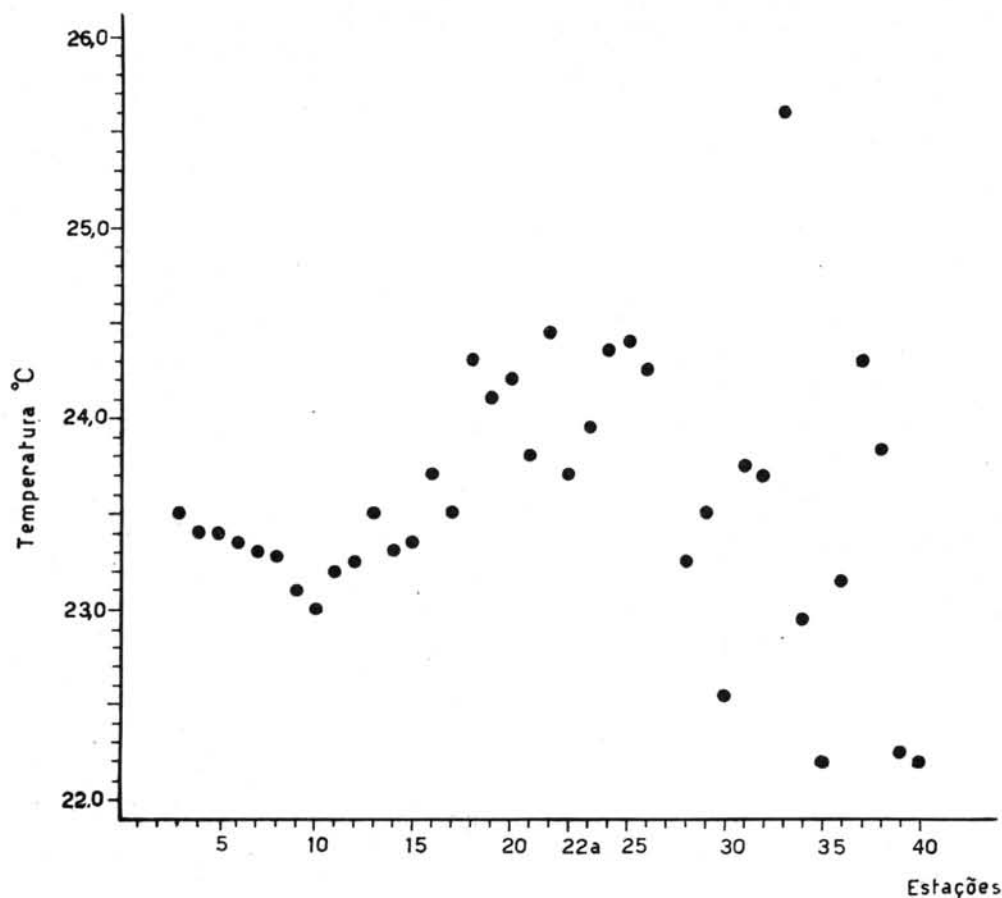


Fig. 6 — Temperatura da água a 1 m do fundo.

O mesmo se dá próximo aos costões internos da Ilha de Santo Amaro. Na região das Est. 22 a 26 encontramos um fundo detrítico com conchas mortas.

Na região do mangue o solo é de lodo ou de lodo arenoso. Apresenta geralmente cor escura.

#### A REGIÃO ESTUDADA

Segundo REID (1961, p. 69) "An estuary has been defined as a body of water in which fresh water mixes with and measurably dilutes sea water. It is also described as the wide mouth of a river or arm of the sea where the tide meets the river currents, of flows and ebbs". Essa definição se aplica à região da baía de Santos (SP). Para o conhecimento geral da região é indispensável a consulta do trabalho geográfico coordenado por AZEVEDO (1965) e o de AB'SÁBER (1965) sobre a Serra do Mar e o litoral de Santos.

Além dos detritos e substâncias diversas oriundas dos manguezais e rios, são introduzidos na região restos domésticos, restos industriais, derivados de pe-

inutilizaram suas rês de plâncton. A área em frente ao pôrto é continuamente dragada para fins de navegação, devido ao intenso assoreamento ali existente. O sedimento retirado é descarregado pelos chatões próximo à Ponta do Itaipú.

Em frente à baía de Santos pratica-se intensa captura comercial de peixes e camarões. A sua flora ficológica é bem conhecida (JOLY, 1957), mas relativamente pouco se sabe sobre sua fauna marinha. Os hidrozoários, turbelários, pantópodos, briozoários e equinodermas são os grupos melhor conhecidos. Quanto aos demais grupos bênticos, muito pouco ou mesmo nada foi publicado.

Entre os principais trabalhos que incluem ou se referem a espécies da região de Santos, temos os seguintes:

- Foraminíferos*: Carvalho & Chermont, 1952.
- Hidrozoários*: Vannucci, 1946, 1949, 1951, 1954;
- Poliquetas*: Mangum, 1966;
- Nemátodes*: Gerlach, 1954;
- Turbelários*: Marcus, 1947, 1948, 1949, 1952, 1954; Corrêa, 1949;

*Anisópodes*: Lang, 1956;  
*Calianasídeos*: Rodrigues, 1965;  
*Estomatópodes*: Manning, 1966;  
*Harpacticóides*: Carvalho, 1952;  
*Decapódes*: Neiva & Wise, 1963; Vieira, 1947; Kretz & Bücherl, 1940; Sawaya, 1944; Righi, 1967b;  
*Pantópodes*: Marcus, 1940, 1962;  
*Moluscos em geral*: Lange de Morretes, 1949;  
*Opistobranquios*: Marcus, 1955a, 1955b, 1957; Marcus & Marcus, 1961, 1964;  
*Gastrópodes*: Marcus & Marcus, 1963a, 1963b; 1965;  
*Lamelibrânquios*: Lima & Vazzoler, 1962 (Ostras), Klappenbach, 1965;  
*Amphineura*: Righi, 1967a;  
*Foronídeos*: du Bois Raymond Marcus, 1949, Forneris, 1959;  
*Briozoários*: Marcus, 1937, 1938a, 1938b, 1939; Corrêa, 1948; du Bois Raymond Marcus, 1950, 1957; Guimarães & Rosa, 1941;  
*Equinodermas*: Bernasconi, 1956; Tommasi, 1957, 1958, 1965a, 1966a, 1966b;  
*Enteropneustas*: Björnberg, 1959;  
*Acrania*: Sawaya & Carvalho, 1938, 1950;  
*Bagres*: Tommasi, 1965b.

Os seguintes trabalhos são básicos para o estudo da oceanografia geral da região abrangida no presente trabalho. BRASIL. MINISTÉRIO DA MARINHA 1957; 1958; EMÍLSSON 1955; 1956, 1961; JAPÃO, 1958 e SILVA, 1952.

#### OBSERVAÇÕES SOBRE A FAUNA DAS PRAIAS E DO MANGUE

Nas proximidades do Canal 2 (Fig. 1) encontramos na zona das marés superior, fundo de areia, numerosos lamelibrânquios da espécie *Mesodesma mactroides* que podem ser coletados na maré baixa a cerca de 5-10 cm de profundidade, no sedimento. Na região do Canal 1 (Fig. 1) durante vários anos temos encontrado na praia, também na zona das marés, numerosos *Donax hanleyanus*, *Tivela mactroides* e o pinoterídeo *Pinixa angeloi*. Um pouco mais para o fundo, cerca de metro e meio a dois metros, encontramos periodicamente densas populações de *Mellita quinquesperforata*. Próximo à ilha Urubuqueçaba, na zona das marés, fundo de areia, ocorrem numerosos *Callianasa major*.

Na parte interna do Canal de Santos e no Canal da Bertioga ocorre um manguezal (LUEDERWALDT, 1919) constituído principalmente por *Rhizophora mangle*, *Avicennia schaueriana* e *Laguncularia racemosa* e as invasoras *Hibiscus tiliaceus*, *Spartina brasiliensis* etc. Nessa região, o fundo é de lodo arenoso rico em matéria orgânica. Nêle ocorrem com maior freqüência os caranguejos: *Uca vocator*, *Ucides cordatus*, *Goniopsis cruentata*, *Cardisoma guanhumi* e o siri *Callinectes danaei*. Nos ramos e caules do mangue são encontrados os caranguejos: *Aratus pisoni* e *Metasesarma rubripes*. Na região do Canal do Casqueiro (Fig. 1) nas partes baixas dos troncos e galhos do mangue ocorrem numerosos indivíduos do gasterópode *Melampus coffeus* (ver MARCUS & MARCUS 1965, sobre a morfologia e biologia desta espécie).

#### OBSERVAÇÕES SOBRE AS ESPÉCIES DE POLIQUETAS

Os poliquetas foram os animais mais abundantes em toda a região da baía e do canal de Santos, representando 46,94% do número total de espécies bênticas coletadas.

As estações em que ocorreu maior número de espécies de poliquetas foram as de n.º 20 e 30, com 15 espécies cada, seguidas das de n.º 19, 10 e 4, com 14, 13 e 12 espécies, respectivamente. Com 10 espécies temos as estações n.º 24 e 29.

As espécies de poliquetas mais freqüentes foram as seguintes:

Espécie	N.º de Estações onde ocorre a espécie	% de ocorrência em relação ao n.º de estações
<i>Audouinia tentaculata</i>	13	32.5
<i>Onuphis quadricuspis</i>	12	30
<i>Owenia fusiformis</i>	12	30
<i>Thelepus setosus</i>	10	25
<i>Telepsavus costarum</i>	9	22.5
<i>Magelona</i> sp.	9	22.5
<i>Loandalia americana</i>	8	20
<i>Poecilochaetus australis</i>	8	20
<i>Clymene</i> sp.	7	17.5
<i>Laonice japonica</i>	7	17.5
<i>Ninõe</i> sp.	7	17.5
<i>Diopatra tridentata</i>	6	15
<i>Ancystrosyllis bassi</i>	5	12.5
<i>Halosydnella brasiliensis</i>	5	12.5
<i>Prionospio pinnata</i>	5	12.5

As seguintes espécies foram coletadas tanto na baía de Santos como no Canal de Santos:

*Audouinia tentaculata*  
*Onuphis quadricuspis*  
*Owenia fusiformis*  
*Thelepus setosus*  
*Telepsavus costarum*  
*Diopatra tridentata*  
*Loandalia americana*  
*Magelona* sp.  
*Marphysa sanguinea*  
*Nereis* sp.  
*Pherusa* sp.  
*Pista* sp.  
*Poecilochaetus australis*  
*Prionospio pinnata*  
*Scoloplos treadwelli*

As seguintes espécies coletadas na baía de Santos não ocorreram nas amostras tomadas no Canal de Santos:

*Glycera* sp.  
*Goniada brunnea*  
*Laonice japonica*  
*Leanira* sp.  
*Ninõe* sp.  
*Spiophanes missionensis*

SANDERS (1958) verificou que em fundo de areia ocorrem predominantemente espécies bênticas que capturam alimento por filtragem da água do mar ("filter feeding") e que em fundo de lodo predominam as que comem material orgânico depositado no sedimento ("deposit feeding").

*Audouinia tentaculata* (Cirratulidae) foi coletado em 13 estações e ocorreu predominantemente



em sedimento com granulação de 105-55  $\mu$ . A estação onde essa espécie ocorreu em maior densidade foi a de n.º 18, que apresenta 70% do sedimento no intervalo 2.000-44  $\mu$  e 58,6% no intervalo 105-55  $\mu$  de granulação.

GEORGE (1964) estudou a biologia dessa espécie e verificou que come indiscriminadamente detritos das camadas superficiais de lodo, inclusive, provavelmente, jovens de sua própria espécie. Para SAVILOV (1959) os Cirratulidae são comedores de detritos orgânicos do sedimento.

Considerando como SANDERS (*op. cit.*) todos os comedores de detritos ou substâncias orgânicas do sedimento como pertencentes a um único grupo, obtivemos nas presentes coletas, além da espécie precedente, outras pertencentes a famílias consideradas como desse tipo de alimentação por SAVILOV (*op. cit.*) ou seja: Ampharetidae: *Ampharete* sp. nas Est. 22, 30 e 33; Terebellidae: *Pista* sp. nas Est. 10, 16, 24, 30; Spionidae: *Laonice japonica* nas Est. 19, 23, 25, 28, 30, 37; *Polydora* sp. na Est. 29; *Prionospio pinnata*; nas Est. 14, 29-31, 40 e *Sphiophanes missionensis* nas Est. 22A, 29-31. Com exceção de *P. pinnata* que foi coletada na Est. 14, as demais espécies de Spionidae ocorreram principalmente da entrada do canal de Santos para a baía Maldanidae: *Clymene* sp. e *Clymenella cincta*, nas Est. 19 a 23, Onuphidae: *Onuphis quadricuspis* coletada desde o Casqueiro até a linha da Est. 29 a 33 e os Orbinidae: *Nainereis setosa* e *Scoloplos treadwelli* coletados do canal até a linha das Est. 29 a 33 (*Nainereis*).

*Poecilochaetus australis* foi encontrado por NONATO (1963, p. 34) apenas em lodo arenoso negro, contendo 30% em peso constituído por minerais metálicos com ferro e titânio. Isso levou àquele autor a acreditar que "essa espécie ocupa nichos ecológicos muito pequenos e raramente acessíveis". Esta espécie é representada exclusivamente por formas jovens, presumivelmente pós-metamorfoseadas e ocorrem predominantemente nas amostras do Canal de Santos, tendo sua maior densidade sido observada nas Est. 13 e 16, ou seja, naquelas que apresentam sedimento bem variado (com fração granulométrica superior a 2.000  $\mu$ ), alto teor de calcáreo da fração maior de 44  $\mu$  e alto teor de Ca no sedimento.

Como se verifica na Tabela V, predominam na presente região estudada, sedimentos com fração granulométrica contida no intervalo 105-53  $\mu$ . Comparando os dados sedimentológicos dessas Estações com as Est. J, Q, O e L de SANDERS (1958), verifica-se que como na região de Buzzards Bay (USA) estudada por esse autor, na baía de Santos em sedimentos finos, predominam espécies comedoras de matéria orgânica do sedimento.

*Owenia fusiformis*, um "ciliary feeder" foi coletado apenas em 10 estações, enquanto que os "deposit feeders" o foram em 23 estações.

Isso era de se esperar, pois na região do canal de Santos e mesmo em ampla parte da baía de Santos, predominam fundos de lodo.

Segundo REISH (1963, p. 325) *Marphysa sanguinea* ocorre em fundo de silt no terço superior da baía de San Quentin. Na região de Santos essa es-

pécie ocorre tanto no canal (Est. 7 e 19) como na baía (Est. 30 e 37) e não somente em fundo de silt. Os Eunicidae, aos quais pertencem *Eunice* sp. e *Marphysa sanguinea*, são conhecidos como predadores carnívoros. Segundo SANDERS *et al.* (1963) os Nereidae, Phyllodocidae, Glyceridae, Lumbrinereidae e os Onuphidae são onívoros ou "detritus feeders". Para outros autores (HUNT 1926; YONGE 1928), são carnívoros. Nas presentes amostras obtivemos diversos representantes dessas famílias, ou seja: Lumbrinereidae: *Lumbrinereis minima*, Ampharetidae: *Ampharete* sp. Nephthyidae: *Nephthys* sp. e *Aglaophanus* sp. Glyceridae: *Glycera* sp. e o Onuphidae: *Onuphis quadricuspis*. Com exceção da última, houve uma nítida tendência dessas espécies ocorrerem com maior frequência da Est. 19 (situada na entrada do Canal de Santos) para a região da baía de Santos, ou seja, em estações onde o sedimento foi mais arenoso.

#### OBSERVAÇÕES SOBRE AS ESPÉCIES DE MOLUSCOS

Pode-se verificar da Tabela VII, que o número de espécies de gastrópodes presente nas amostras foi pequeno e pouco variável, enquanto que os lamelibrânquios, ainda que representados por pequeno número de espécies diferentes mostraram um aumento gradual do número de espécies do canal em direção ao mar aberto.

Em fundo detrítico e em fundo de areia e lodo, o número de espécies de moluscos foi maior do que em fundo de lodo.

O número de espécies de lamelibrânquios foi maior nas Est. 37 (9 espécies), e 24 (6 espécies). O número de indivíduos de gastrópodes foi sempre pequeno, salvo onde ocorreu *Littoridina australis* var. *nana* (ver MARCUS 1963b, p. 33-54, fig. 39-53 sobre a anatomia e biologia desta espécie). Esta espécie é um lamelibrânquio da família Pholadidae, (provavelmente *Cyrtopleura costata*) e foi obtida apenas nas estações mais interiores. *L. australis* var. *nana* ocorreu apenas na região do Canal do Casqueiro (Est. 3 a 8), no Canal da Bertioga (Est. 14) e na entrada da baía de São Vicente (Est. 2). Segundo MARCUS & MARCUS (1965), na região de Cubatão (Fig. 1) ocorrem também *L. miaulis* e *L. charruana*.

O sedimento da Est. 3 apresentou forte cheiro de ácido sulfídrico e o único animal vivo encontrado foi a *L. australis* var. *nana*. Para o interior do Canal do Casqueiro, as condições ambientais apresentam-se progressivamente em situação de *pessimus* (ALLEE *et al.* 1963, p. 212-215). Da entrada do canal do Casqueiro até a região da ponte da Via Anchieta (Fig. 1) parece-nos que teríamos progressivamente uma curva do número de espécies do tipo litoral apresentada por SANDERS (1965, p. 85, fig. 1). Na Est. 3 essa curva seria uma linha perpendicular à base, pois teríamos apenas uma espécie. Mais para o interior, provavelmente em condições de *pessimus* só teríamos bactérias e talvez microfauna.

O elevado teor de Ca no sedimento da Est. 7 é, em grande parte, devido aos fragmentos de conchas de *L. australis* var. *nana*.

O lamelibrânquio *Chione cancellata* e o gastrópode *Anachis obesa* tiveram em linhas gerais uma distribuição bastante semelhante. Ocorrem na baía, entram no canal de Santos e no canal da Bertioiga mas não foram coletados da Est. 11 para o interior do canal. Sendo *Chione cancellata* pertencente a um grupo de lamelibrânquios filtradores, a distribuição apontada acima está aparentemente ligada às condições ambientais, pois quanto mais para o interior do canal de Santos, menor é a circulação de água e portanto as condições são menos favoráveis à ocorrência de filtradores.

Os telináceos constituem um grupo de lamelibrânquios reconhecidamente "detritus-feeding" e muitas vezes citados como ocorrendo em sedimentos arenosos. Os representantes desse grupo obtidos em nossas amostras, ou seja, *Tellina alternata*, *Tellina exilis* e *Arcopagia* sp. foram coletados principalmente no lado sul da baía, após a linha formada pelas Est. 20 a 33, onde além da salinidade da água do mar ser mais elevada, ocorreu um sedimento bem mais arenoso do que no resto da baía (Tab. V) e no canal de Santos. Apenas *Tellina alternata* ocorreu na entrada do canal de Santos e também na Est. 4.

Na mesma região da baía de Santos, onde ocorreram os telináceos citados anteriormente, foram encontrados também as seguintes espécies: *Anadara braziliensis* (Arcoiidae), *Macra iehringi* e *Macra petiti* (Mactridae).

*Macoma tagelliformis* pertencente a um gênero de espécies comedoras de detritos orgânicos do sedimento ocorreu apenas nas estações do canal de Santos (Est. 5, 16 e 20).

#### OBSERVAÇÕES SOBRE AS ESPÉCIES DE EQUINODERMAS

A região compreendida entre a ponta dos Limões e a Ilha das Palmas (Fig. 1), apresentou um fundo detritico com conchas mortas. Nessa região é que ocorreu o maior número de espécies de equinodermas de toda a área estudada (Dragagem 26, Est. 24 a 37). Essas espécies foram as seguintes:

- Crinoidea: *Tropiometra carinata carinata*  
Asteroidea: *Astropecten braziliensis*  
*Coscinasterias tenuispina*  
*Echinaster braziliensis*  
Echinoidea: *Lytechinus variegatus*  
Ophiuroidea: *Micropholis atra*  
*Amphipholis januarii*  
*Hemipholis elongata*  
*Ophiactis lymani*  
*Ophiothrix angulata*  
*Ophioderma januarii*

*Tropiometra carinata carinata*, *Coscinasterias tenuispina*, *Echinaster braziliensis* e *Ophiothrix angulata* são espécies de fundos duros. *Lytechinus variegatus* ocorre em fundos duros e em moles da baía mas não no canal de Santos.

*Astropecten braziliensis* é comum na plataforma em frente à baía, mas nela é bem raro. *Luidia senegalensis* ocorre em toda a baía, principalmente próximo à Ilha Porchat e entra no canal de Santos até a Est. 19.

Na região da baía e do canal de Santos ocorrem duas espécies de *Ophiactis*: *O. lymani*, encontrada em fundos moles e, mais raramente, sobre tubos de poliquetas e *O. savignyi*, encontrada nos "tapetes" de algas calcáreas, (*Porphyra*, *Jania* etc.) dentro de esponjas, sob pedras etc.

*Ophiothrix angulata* vive entre algas, entre e sob pedras e também no interior de esponjas.

Dos Amphiuroidae, apenas *Hemipholis elongata* e *Micropholis atra* ocorrem em densidades elevadas na baía de Santos, principalmente na região ao redor da Ilha das Palmas. Dessas duas espécies, a que ocorreu em estações mais internas no canal foi *Micropholis atra* (até a Est. 18), o que sugere ser mais euriéca do que *Hemipholis elongata*.

*Ophioderma januarii* ocorreu no fundo detritico da região das Est. 24 a 37. Periódicamente é encontrada em grande número atirada nas praias próximas da Est. 23.

#### OBSERVAÇÕES SOBRE AS ESPÉCIES DE CRUSTÁCEOS

O número de espécies de crustáceos obtido nas amostras foi sempre diminuto, tendo sido maior na região da estação 24 e das radiais 128 a 132, onde ocorre um fundo detritico no qual encontramos as seguintes espécies:

- Apicomithrax violaceus*  
*Euryplax nitidus*  
*Hepatus pudibundus*  
*Hexapanopeus angustifrons*  
*Hexapanopeus paulensis*  
*Hexapanopeus schmitti*  
*Heterocrypta granulata*  
*Heterocrypta lapidea*  
*Inachioides obtusus*  
*Mesorhaea scarpinosa*  
*Notolopas brasiliensis*  
*Paguristes tortugae*  
*Pagurus* sp.  
*Porcellana* sp.  
*Pilumnus caribaeus*

#### OUTRAS OCORRÊNCIAS

O briozoário lunulitiforme *Discoporella umbellata* foi encontrado na região das Est. 22, 23 e 38, parecendo que não ocorre no canal. Na Est. 22 ocorreu, em grande número, um actiniário do tipo "Edwardia", que foi coletado apenas em duas estações, ambas na entrada de canais, sendo que na Est. 22 o foi em grande número.

SANDERS (1960) e SANDERS *et al.* (1963) registraram um antozoário semelhante ao presente em suas estações, mas sempre em número muito pequeno (1 e 4 exemplares).

Já MUUS (1964) observou numa comunidade de *Venus*, (sempre associada com fundo de areia, *apud*



THORSON 1957, p. 485) 500 "Edwardsia" por m<sup>2</sup>. Como se verifica da Figura 7, a Est. 22 apresenta um sedimento de areia com pouco lodo o que concorda com o tipo de fundo onde ocorre a comunidade de *Venus*.

OBSERVAÇÕES SOBRE AS ESPÉCIES  
COLETADAS NOS ARREDORES  
DA BAÍA DE SANTOS

Várias espécies coletadas nas dragagens em frente à Ilha de Santo Amaro (Fig. 2, Tab. III), não o foram nas estações (com pegador ou com draga) realizadas na região da baía de Santos. Essas espécies são as seguintes:

<i>Anadara bivalvis</i>	<i>Dorsanum moniliferum</i>
<i>Nuculana electa</i>	
<i>Pecten tehuelchus</i>	
	<i>Persephona punctata</i>
	<i>Amianthis purpurata</i>

A Figura 3 apresenta a posição das estações de hidrografia e plâncton do Instituto Oceanográfico da USP onde realizamos, em 3 de novembro de 1965, várias coletas com pegador de fundo, ao longo de uma secção de Santos para sueste. Apesar da maioria dos poliquetos obtidos nessas estações, ainda estar classificada apenas até o gênero, várias das espécies dos demais grupos já o foram até espécie. Dêsse material, o que mais chama a atenção é a ocorrência de *Discoporella umbellata*. A estação onde observamos maior densidade dêsse briozoário foi a II (cêrca de 2220 colonias/m<sup>2</sup>) tendo ocorrido em menor densidade na Est. III e em muito pequena na Est. IV. Na baía de Santos, como vimos anteriormente, essa espécie foi coletada em pequeno número. É também interessante assinalar o elevado número de siris (*Portunus (Achelous) spinicarpus*) coletados na Estação IV (Tab. IV).

Algumas espécies coletadas nestas estações não o foram na baía de Santos. Essas espécies são as seguintes:

- ESTAÇÃO I — *Olivella verreaux*  
*Amphipholis subtilis*.
- ESTAÇÃO II — *Lima* sp.  
*Spio* sp.  
*Diamphiodia riisei*.
- ESTAÇÃO III — *Arena gemina*  
*Oliva sayana*  
*Olivella jaspidea*  
*Strombus goliatti*  
*Fusinus mucronatus*  
*Conus* sp.  
*Polinices hepaticus*  
*Persephona punctata*  
*Portunus (Achelous) spinicarpus*  
*Sicyonia typica*  
*Hemisquilla brasiliensis*.
- ESTAÇÃO IV — *Asychis* sp.  
*Terebra protecta*  
*Murex antillarum*(?)  
*Portunus (Achelous) spinicarpus*  
*Hemisquilla brasiliensis*  
*Squilla brasiliensis*  
*Luidia scotti*  
*Tethyaster vestitus*  
*Amphiura complanata*  
*Amphiura flexuosa*.

Além do possível efeito da salinidade mais baixa, maior fração de silt e argila no sedimento da região

da baía de Santos, o aumento da profundidade deve, sem dúvida, ser levado em conta nas diferenças encontradas entre a fauna da baía e a das estações na plataforma, especialmente no que se refere às Est. III e IV.

OBSERVAÇÕES GERAIS

Ainda que os presentes dados sejam preliminares, sugerem a existência de diversos grupos de estações na região do canal e da baía de Santos, caracterizados cada um por espécies mais numerosas em cada amostra. São provavelmente correlacionados, com a textura do sedimento e com a salinidade da água de fundo. (A importância da granulometria na distribuição das espécies bênticas em regiões interiores, como a presentemente estudada, foi bem evidenciada por BEANLAND (1940), HOLME, (1949) e SANDERS (1958). Citamos a seguir êsses grupos, apresentando as características ambientais mais importantes e as espécies mais numerosas em cada um.

O primeiro dêsses grupos (Est. 1, 3, 4, 7, 8) apresenta fundo de lodo arenoso com cheiro de ácido sulfídrico, água com baixa salinidade e baixo teor de oxigênio. Há um progressivo estabelecimento de condições de *pessimus* e conseqüente redução da infauna para o interior do canal do Casqueiro. Aí ocorre o gastrópode *Littoridina australis* var. *nana* em elevada densidade. O segundo grupo (Est. 2, 5, 10, 13, 16, 18, 19, 33) possui fundo de lodo arenoso sem cheiro de ácido sulfídrico, água com salinidade progressivamente maior em direção à baía de Santos e apresenta numerosos exemplares de *Audouinia tentaculata* e de *Poecilochaetus australis*. O terceiro grupo (Est. 22, 24, 25 e 32) se caracteriza por apresentar um fundo mais arenoso, com conchas mortas (Est. 24), e pela ocorrência de ofiuróides. Aparentemente, esta área é a mais rica em espécies de animais bênticos de toda a região da baía e canal de Santos. Em seu estudo da baía de Greenwich, STICKNEY & STRINGER (1957) encontraram também maior número de espécies nas estações cujo sedimento apresentava diâmetro médio maior. O quarto grupo (Est. 28 a 31 e 40) apresenta um fundo de areia lodosa, a ocorrência de *Ninoë* sp. e de *Prionospio pinnata* e está aparentemente sob menor influência da água oriunda do canal de Santos do que as anteriores. O quinto grupo (Est. 9, 12 e 39) apresenta os poliquetas *Loandalia americana* e *Owenia fusiformis* e apresenta um fundo de lodo arenoso. Além dêsses grupos de estações poderíamos citar mais duas áreas bem distintas: 1.<sup>a</sup>) a faixa de praias arenosas que circundam a baía e na qual são comuns os lamelibrânquios *Donax hanleyanus*, *Mesodesma mactroides* e *Tivela mactroides*, bem como o talasínideo *Callianassa major*. Dois hipídeos e o pinoterídeo *Pinixa angeloi* são freqüentemente encontrados nessas praias. A zonação faunística dessas praias é muito semelhante à observada por RODRIGUES (1959) para as praias arenosas da Ilha Margarita (Venezuela); 2.<sup>a</sup>) a região de mangue, localizada principalmente na parte mais interna dos canais de Santos e da Bertioiga, onde ocorrem numerosos decápodes, como por exem-

TABELA I — Eficiência dos aparelhos utilizados na captura de espécies bênticas

## ESTAÇÃO II

Espécies enumeradas em tamanho crescente	Pegador de fundo (0.2 m <sup>2</sup> )	Draga triangular (80 cm)	"Otter trawl" (8 m de bôca)
<i>Discoporella umbellata</i>	219	36	0
<i>Calyptraeidae</i>	0	2	0
<i>Stylarioides</i> sp.	3	0	0
<i>Nemertineo</i>	3	0	0
<i>Oliva sayana</i>	0	2	2
<i>Murex senegalensis</i>	0	5	0
<i>Sicyonia typica</i>	0	0	4
<i>Penaeus brasiliensis</i>	0	0	3
<i>Prionotus alipionis</i>	0	0	22

## ESTAÇÃO IV

Espécies enumeradas em tamanho crescente	Pegador de fundo (0.2 m <sup>2</sup> )	Draga triangular (80 cm)	"Otter trawl" (8 m de bôca)
<i>Discoporella umbellata</i>	0	5	0
<i>Asychis</i> sp.	0	10	0
<i>Goniada</i> sp.	2	0	0
<i>Ninõe</i> sp.	5	17	0
<i>Nephtys</i> sp.	5	6	0
<i>Onuphis quadricuspis</i>	1	5	0
<i>Amotripa</i> sp.	0	6	0
<i>Portunus (Achelous) spinicarpus</i>	0	0	268
<i>Penaeus brasiliensis</i>	0	0	6
<i>Hemisquilla brasiliensis</i>	0	0	6
<i>Prionotus beanni</i>	0	0	14

plo: *Aratus pisoni*, *Metasesarma rubripes* (arborícolas), *Cardisoma guanhumi*, *Goniopsis cruentata*, *Pachygrapsus gracilis*, *Uca uruguayensis*, *Uca mordax* etc., o gastrópode *Melampus coffeus* etc.

## OBSERVAÇÕES SOBRE OS APARELHOS BÊNTICOS

É interessante comparar a eficiência dos aparelhos bênticos utilizados na captura das espécies mais numerosas obtidas nas Est. II e IV (Tab. I).

Pelos dados anteriores verificamos que, quanto maior e mais ativa a espécie bêntica (megabentos no conceito de GILAT, 1963) mais eficientes foram o "otter trawl" e a draga em sua captura e menos eficiente foi o pegador. Para espécies pouco ou não vageis e espécies pequenas (macro e meiobentos no conceito de GILAT, *op. cit.*) como a *Discoporella umbellata*, o pegador foi muito mais eficiente.

Esses resultados demonstraram não só a diferença de eficiência dos três tipos de aparelhos na captura das espécies bênticas em relação ao seu tamanho e vagilidade, como também confirmam mais uma vez (McINTYRE, 1956) a necessidade da utilização de aparelhos diversos para um perfeito levantamento da fauna bêntica de uma região, a fim de termos os indivíduos de todos os níveis tróficos da associação estudada.

## SUMMARY

The Bay of Santos may be considered as an estuarine region where pollution caused by industry refuse, sewage etc. is growing day by day. Besides this, the opening of a new canal to permit navigation for COSIPA (Companhia Siderúrgica Paulista) will probably cause increased alteration in the biological conditions observed at present time.

Forty stations were occupied and operated with a Van-Veen 1/30 m<sup>2</sup> bottom grab and 4 Van-Veen 1/5 m<sup>2</sup> dredges as well as 15 triangular dredge hauls. 149 species of benthic animals were collected, of which 52 are polychaets, 26 lamellibranchs, 20 echinoderms, 17 crustaceans, 14 gastropods, 4 cnidarians and 16 belonging to other different groups.

An inventory of the main papers already published was done, dealing with the benthic fauna of this region.

On the sand beaches are very common the lamellibranchs *Mesodesma mactroides*, *Donax hanleyanus* and *Tivela mactroides* and the talasinid *Callianassa major*. More seldom we could observe the pinnotherid *Pinizza angelo* and two hypidians.

On the mangroves numerous decapods occur, such as *Aratus pisoni*, *Metasesarma rubripes* (arboricolous), *Cardisoma guanhumi*, *Goniopsis cruentata*, *Pachygrapsus gracilis*, *Uca leptodactyla*, *Uca uruguayensis*, *Uca mordax*, the gastropod *Melampus coffeus* etc.

Polychaets were most abundant animals throughout all the region under study. The most frequent species were *Audouinia tentaculata*, *Onuphis quadricuspis*, *Owenia fusiformis* and *Telephus setosus*. *Poecilochaetus australis* occurred mostly in the samples collected in the Santos Channel. In the innermost

parts of the region under study, especially in the Casqueiro Channel, very dense populations of *Littoridina australis* var. *nana* occurred. In the southern parts of the bay several species of telinaceous occurred. The most frequent ophiurans were *Ophiactis lymani*, *Hemipholis elongata* and *Micropholis atra*.

The bottom type where the major number of species occurred was a detritic one and was close to the internal rocky coasts of Santo Amaro Island.

Several species collected on the shelf off the Bay of Santos, did not actually occur inside the bay itself, such as *Anadara bivalvis*, *Nuculana electa*, *Pecten tehuelchus*, *Dorsanum moniliferum*, *Olivella verreauxi*, *Persephona punctata* etc.

Five different station groups were recognized in the channel and in the bay region. The first of these (St. 1, 3, 4, 7, 8) has a viscous ooze smelling sulphuric acid, low salinity and oxygen tenor, besides high *Littoridina australis* var. *nana* density. The second (St. 2, 5, 10, 13, 16, 18, 19 and 33) is the region comprising the Santos Channel itself, where we noticed a numerous and frequent occurrence of *Audouinia tentaculata* and *Poecilochaetus australis*. The third (St. 22, 24, 25 and 32) shows a sand bottom with dead shell, gravel, having ophiuran species. The fourth area (St. 28 to 31 and 40) is characterized for a muddy sand, for the occurrence of *Ninoë* sp. and *Prionospio pinnata*. The fifth (St. 9, 12 and 39) for the polychaets *Loandalia americana* and *Owenia fusiformis*.

Another area is the one of sandy beaches band whose faunistic zonation is very similar to the one observed by RODRIGUES (1959) on the sandy beaches of Margarita Island (Venezuela). The seventh area is the mangrove region about which LUEDERWALDT (1919) published an important paper.

A comparison between the efficiency of the different benthic gears showed once more the need of employing different types of those devices in order to obtain a perfect inventory of the benthic species association of a given region.

#### AGRADECIMENTOS

Aos especialistas que determinaram os diversos grupos; à Dra. MARTA VANNUCCI e ao Dr. EDMUNDO NONATO, pelas valiosas sugestões e críticas; aos Srs. Clarimundo de Jesus, Manoel Marcelino e Wilson Ribas, pelo auxílio nos trabalhos de campo; às Srtas. Leonor Fischmann e Leko Kanno pelo auxílio na triagem e contagem dos animais, nossos sinceros agradecimentos.

#### BIBLIOGRAFIA

- AB'SÁBER, A.  
1965. A serra do mar e o litoral de Santos. Anais Acad. bras. Cienc., vol. 37, supl., p. 395-397.
- ALLEE, W. C. et al.  
1963. Principles of animal ecology. Philadelphia, Saunders, xii, 837 p.
- AZEVEDO, A., coord.  
1965. A baixada santista: aspectos geográficos. São Paulo, Ed. Univ. S. Paulo, 4 vols.
- BEANLAND, F. L.  
1940. Sand and mud communities in the Dover estuary. J. mar. biol. Ass. U. K., vol. 24, p. 589-611.
- BERNASCONI, I.  
1956. Equinoideos y asteroideos de la colección del Instituto Oceanográfico de la Universidad de San Pablo. Segunda contribución. Bolm Inst. oceanogr., vol. 7, n.º 1/2, p. 119-148, 4 est.
- BJÖRNBERG, T. K. S.  
1959. On Enteropneusta from Brazil. Bolm Inst. oceanogr., vol. 10, n.º 1, 104 p. 19 est. 6 map.  
1963. On the marine free-living copepods off Brazil. Bolm Inst. oceanogr., vol. 13, n.º 1, p. 4-142, 51 figs.
- BRASIL. MINISTÉRIO DA MARINHA. DIRETORIA DE HIDROGRAFIA E NAVEGAÇÃO.  
1957. V viagem do NE 'Almirante Saldanha'. Estudo da área entre o meridiano de Cabo Frio e o paralelo de 35º S. DHN-DG-06-V.  
1958. VI viagem do NE 'Almirante Saldanha'. Rio — Rio Grande e Rio Grande — Santos. DHN-DG-06-VII.
- CARVALHO, J. de P.  
1952. Nova espécie de *Paraleptastacus* Wilson 1952. Papéis Dep. Zool. S Paulo, Paulo, vol. 11, n.º 4, p. 37-40.
- CARVALHO, J. DE P. & CHERMONT, E. M. L.  
1952. Sobre alguns Foraminifera da costa do Est. de São Paulo. Bolm Inst. oceanogr., vol. 8, n.º 1/2, p. 77-100, 1 est.
- CORRÊA, D. D.  
1948. A embriologia de *Bugula flabellata* (J. V. Thomps.). Bolm Fac. Filos. Ciênc. Univ. S. Paulo. Zool. n.º 13, p. 7-72, 8 est.  
1949. Sobre o gênero *Zygantroplana*. Bolm Fac. Filos. Ciênc. Univ. S Paulo, Zool. n.º 14, p. 173-218, 5 tab.
- du BOIS-RAYMOND MARCUS, E.  
1949. *Phronis ovalis* from Brazil. Bolm Fac. Filos. Ciênc. Univ. S Paulo, Zool. n.º 14, p. 157-172, 3 est.  
1950. A new loxosomatid from Brazil. *Ibidem*, n.º 15, p. 193-202, 2 est.  
1957. Neue Entoprocten aus der Gegend von Santos. Zool. Anz., vol. 159, n.º 3/4, p. 68-75, 7 fig.
- EMILSSON, I.  
1955. Pesquisas hidrográficas ao longo da costa da Ponta de Itaipú. In: Cunha, A. & Neto, J. M. de A. — Lançamento dos esgotos sanitários de Santos e São Vicente, cap. 16.  
1956. Relatório e resultados físico-químicos de três cruzeiros oceanográficos em 1956. Contrções Inst. oceanogr. Univ. S Paulo, sér. Ocean, fis., n.º 1, 70 p. fot. map.  
1961. The shelf and costal waters off southern Brazil. Bolm Inst. oceanogr., vol. 11, n.º 2, p. 101-112.
- FORNERIS, L.  
1959. Phoronidea from Brazil. Bolm Inst. oceanogr., vol 10, n.º 2, 50 p. 22 est.
- GEORGE, J. D.  
1964. The life history of the cirratulid worm *Cirriiformia* (= *Audouinia*) *tentaculata* Montagu on an intertidal mudflat. J. mar. biol. Ass. U. K., vol. 44, p. 47-65, 9 fig.
- GILAT, E.  
1963. Methods of study in marine benthonic ecology. Comm. int. Explor. sci. Mer Médit., Colloque Com. Benthos: méthodes quant. Et. benthos échel. dimension benthontes, p. 7-13, 2 fig. Marseille.

- GUIMARÃES, M. S. & ROSA, C. N.  
1941. Sobre a briozoofauna duma santola: *Mithrax hispidus* (Herbst). Bolm Fac. Filos. Ciênc. Univ. S Paulo, Zool. n.º 22, p. 305-312, 1 fig.
- HOLME, N. A.  
1949. The fauna of sand and mud banks near the mouth of the Exe estuary. J. mar. biol. Ass. U. K., vol. 28, p. 189-237.
- HUNT, O. D.  
1926. The food of the bottom fauna of the Plymouth fishing grounds. J. mar. biol. Ass. U. K., vol. 13, p. 560-599.
- JAPÃO. DEPARTAMENTO NACIONAL DE PESCA  
1958. Relatório das pesquisas de campo de pesca efetuadas pelo "Toko Maru". Japão, Dep. Nac. Pesca, 228 p.
- JOLY, A. B.  
1957. Contribuição ao conhecimento da flora ficológica marinha da baía de Santos e arredores. Tese de Livre-Docência. São Paulo, Fac. Filos. Ciênc. Univ. S Paulo, 196 p. 19 est.
- KLAPPENBACH, M. A.  
1965. Lista preliminar de los Mytilidae brasileños con claves para su determinación y notas sobre su distribución. Anais Acad. bras. Ciênc., vol. 37, supl., p. 327-352.
- KRETZ, J. & BÜCHERL, W.  
1940. Contribuição ao estudo da anatomia e fisiologia do gênero *Callinectes*. Archos Zool. Est. S Paulo, vol. 1, p. 229-248.
- LANG, K.  
1956. Tanaidacea aus Brasilien. Kieler Meeresforsch., vol. 12, n.º 3, p. 249-260, tab. 33-45.
- LANGE DE MORRETES, F.  
1949. Ensaio de catálogo dos moluscos do Brasil. Archos Mus. parana., vol. 7, p. 5-216.
- LIMA, F. R. & VAZZOLER, A. E. A. de M.  
1963. Sobre o desenvolvimento das ostras e possibilidades da ostreicultura nos arredores de Santos. Bolm Inst. oceanogr., vol. 13, n.º 2, p. 3-20, 5 figs. 5 tab.
- LUEDERWALDT, H.  
1919. Os manguezais de Santos. Revta Mus. paul., vol. 11, p. 309-408, 1 fig.
- MANGUM, C. P.  
1966. Two new species of *Clymenella* (Polychaeta, Maldanidae) from Brazil. Postilla, n.º 104, 10 p. 2 fig.
- MANNING, R. B.  
1966. Stomatop Crustacea. Campagne de la Calypso au large des cotes atlantiques de l'Amérique du Sud (1961-1962). I. Anns Inst. océanogr., Monaco, n. s., vol. 44, p. 359-384, 8 fig.
- MARCUS, E.  
1937. Briozoários marinhos brasileiros (n.º 1). Bolm Fac. Filos. Ciênc. Univ. S Paulo, Zool. n.º 1, 224 p. 29 est.  
1938a. *Idem* (n.º 2). *Ibidem*, Zool. n.º 2, 157 p. 29 est.  
1938b. Briozoários perfuradores de conchas. Archos Inst. biol., n.º 9, p. 273-296.  
1939. Briozoários marinhos brasileiros (n.º 3) Bolm Fac. Filos. Ciênc. Univ. S Paulo, Zool. n.º 3, p. 111-299, 31 est.  
1940. Os pantopoda brasileiros e os demais sul-americanos. *Ibidem*, Zool. n.º 4, p. 3-144, 17 est.  
1947. Turbelários marinhos do Brasil. *Ibidem*, Zool. n.º 12, p. 99-215, 21 tab.
1948. Turbellaria do Brasil. *Ibidem*, Zool. n.º 13, p. 111-244, 2 tab.  
1949. Turbellaria brasileiros. *Ibidem*, Zool. n.º 14, p. 7-156.  
1950. *Idem*. *Ibidem*, Zool. n.º 15, p. 5-192, 34 tab.  
1952. *Idem*. *Ibidem*, Zool. n.º 17, p. 5-188, 32 fig.  
1954. *Idem*. Papéis Dep. Zool. S Paulo, vol. 11, n.º 24, p. 519-589, 76 fig.  
1955a. Opisthobranchia from Brazil. Bolm Fac. Filos. Ciênc. Univ. S Paulo, Zool. n.º 20, p. 89-200, 30 tab.  
1955b. Sea-hares and side-gills slugs from Brazil. Bolm Inst. oceanogr., vol. 6, n.º 1/2, p. 3-33, 8 est.  
1957. On Opisthobranchia from Brazil. J. Linn. Soc., Zool., vol. 43, n.º 292, p. 390-486, 247 fig.
- MARCUS, E. & MARCUS, E.  
1961. On *Coryphellina rubrolineata* O'Donoghue, 1929. Proc. malac. Soc., vol. 34, n.º 4, p. 224-227, 10 fig.  
1962. A new *Pycnogonum* from Brazil. Bolm Inst. oceanogr., vol. 12, n.º 3, p. 3-8, 1 est.  
1963a. On Brazilian supralittoral and brackish water snails. *Ibidem*, vol. 13, n.º 2, p. 41-52.  
1963b. Mesogastropoden von der Küste São Paulos. Abh. math.-naturw. Kl. Akad. Wiss. Mainz, n.º 1, 193 p. 95 fig.  
1964. Verzeichnis der euthyneuren Meeresschnecken Brasiliens. Beitr. neotrop. Fauna, vol. 3, n.º 3, p. 195-206.  
1965. On Brazilian supratidal and estuarine snails. Bolm Fac. Filos. Ciênc. Univ. S Paulo, Zool. n.º 25, p. 19-82, 10 tab.
- MCINTYRE, A. D.  
1956. The use of trawl, grab and camera in estimating marine benthos. J. mar. biol. Ass. U. K., vol. 35, p. 419-429.
- MUUS, B. J.  
1964. A new quantitative sampler for the meiobenthos. Ophelia, vol. 2, n.º 2, p. 209-216, 4 figs. 2 tab.
- NEIVA, G. S. & WISE, S. P.  
1963. The biology and fishery of the sea-bob shrimp of Santos Bay, Brazil. Proc. Gulf Caribb. Fish. Inst., 16th Annual Section, p. 131-139.
- NONATO, E.  
1963. *Poecilochaetus australis* sp. n. (Annelida, Polychaeta). Neotropica, vol. 9, n.º 28, p. 17-26, 11 fig.
- REID, G. K.  
1961. Ecology of inland waters and estuaries. New York, Reinhold, xvi + 375 p.
- REISH, D. J.  
1963. A quantitative study of the benthic polychaetous annelids of Bahia de San Quentin, Baja California. Pacif. Nat., vol. 3, n.º 4, p. 399-436, 16 fig.
- RIGHI, G.  
1967a. Sobre polyplacophora do litoral brasileiro. Papéis Dep. Zool. S Paulo, vol. 20, n.º 9, p. 85-98, 47 figs.  
1967b. Sobre alguns decapoda do Brasil (Crustacea Brachyura: Pinnotheridae e Parthenopidae). Papéis Dep. Zool. S Paulo, vol. 20, n.º 10, p. 99-116, 32 p.
- RODRIGUES, G.  
1959. The marine communities of Margarita Island, Venezuela. Bull. mar. Sci. Gulf Caribb., vol. 9, n.º 3, p. 237-280, fig. 26, 2 tab.



- RODRIGUES, S.  
1965. Ocorrência de *Callianasa major* Say no litoral de S. Paulo. Ciênc. Cult. S Paulo, vol. 17, n.º 2, p. 226.
- SANDERS, H. L.  
1958. Benthic studies in Buzzards Bay. I. Animal-sediment relationships. Limnol. Oceanogr., vol. 3, n.º 3, p. 245-258.  
1960. *Idem.* III. Limnol. Oceanogr., vol. 5, n.º 2, p. 138-153, 3 figs. 5 est.  
1965. Time, latitude, and structure of marine benthic communities. Anais Acad. bras. Ciênc., vol. 37, supl., p. 83-86.
- SANDERS, H. L. *et al.*  
1963. A study of the intertidal fauna of Banrstable Harbor, Mass. Limnol. Oceanogr., vol. 7, n.º 1, p. 63-79, 1 fig. 4 est.
- SAWAYA, M. P.  
1944. *Raninoides schmitti*, sp. n. (Crustacea, Brachyura). Bolm Fac. Filos. Ciênc. Univ. S Paulo, Zool. n.º 8, p. 137-142, 2 est.
- SAWAYA, P. & CARVALHO, J. de P.  
1938. Ocorrência de *Branchiostoma* na baía de Santos. Bolm biol. Clube zool. Bras., n.s., vol. 3, n.º 2, p. 43-46.  
1950. On the *Branchiostoma* (Amphioxus) of the coast of São Paulo. Bolm Fac. Filos. Ciênc. Univ. S Paulo, n.º 15, p. 235-237.
- SAVILOV, A. I.  
1959. Biological aspect of the bottom fauna groupings of the North Okhotsk Sea. In: Nikitin, B. N. — Marine biology. Washington, Amer. Inst. biol. Sci., p. 67-136.
- SILVA, P. C. M. da  
1952. Estudo preliminar da propagação do marulho de leste sobre a plataforma continental do Est. de São Paulo e, em particular, da sua refração e arrebentação, em Cananéia. Bolm Inst. oceanogr., vol. 3, n.º 1/2, p. 35-38.
- STICKNEY, A. P. & STRINGER, L. D.  
1957. A study of the invertebrate bottom fauna of Greenwich Bay, Rhode Island. Ecology, vol. 38, n.º 1, p. 111-122, 2 tab.
- TOMMASI, L. R.  
1957. Os equinodermas do litoral de São Paulo. I. Papéis Dep. Zool. S Paulo, vol. 13, n.º 2, p. 19-44, 30 fig.
1958. *Idem.* II. Contrções Inst. oceanogr. Univ. S Paulo, sér. Ocean. biol., n.º 2, 27 p. 6 est.
- 1965a. Lista dos crinoides recentes do Brasil. Contrções Inst. oceanogr. Univ. S Paulo, sér. Ocean. biol., n.º 9, 33 p. 30 fig.
- 1965b. Lista dos bagres marinhos e de água salobra do Brasil. Contrções Inst. oceanogr., Univ. S Paulo, sér. Ocean. biol., n.º 10, 11 p. 9 fig.
- 1966a. Lista dos equinoides recentes do Brasil. Contrções Inst. oceanogr., Univ. S Paulo, sér. Ocean. biol., n.º 11, 50 p. 73 fig. 9 est.
- 1966b. Distribuição geográfica de alguns equinodermas do Brasil. Revta bras. Biol., vol. 26, n.º 3, p. 239-246.
- VANNUCCI, M.  
1949. Hydrozoa do Brasil. Bolm Fac. Filos. Ciênc. Univ. S Paulo, Zool. n.º 14, p. 219-266, 3 tab.  
1951. Distribuição dos Hydrozoa até agora conhecidos nas costas do Brasil. Bolm Inst. paul. oceanogr., vol. 2, n.º 1, p. 105-124.  
1954. Hydrozoa e Scyphozoa existentes no Instituto Oceanográfico. II. Bolm Inst. oceanogr., vol. 5, n.º 1/2, p. 95-150, 6 est.
- VANNUCCI MENDES, M.  
1946. Hydroidea Tecaphora do Brasil. Archos Zool. Est. S Paulo, vol. 4, p. 535-598, 7 tab.
- VANZOLINI, P. E., ed.  
1964. História natural dos organismos aquáticos do Brasil: bibliografia comentada. São Paulo, Fundação de Amparo à Pesquisa, 452 p.
- VIEIRA, B. B.  
1947. Observações sobre a maturação de *Xiphopenaeus kroeyeri* no litoral de São Paulo. Bolm Mus. nac. Rio de J., n.s., Zool. n.º 7, 22 p.
- YONGE, C. M.  
1928. Feeding mechanisms in the invertebrates. Biol. Rev., vol. 3, p. 21-76.



TABELA II — Espécies coletadas nas dragagens dentro da baía de Santos

(Fig. 1)

Estação	Local e data	Prof. m	Espécies	N.º de Exemplares
2	Ponta do Góis (1-7-60)	5	<i>Glycera</i> sp. (Poliqueta)	4
12	24°45' S 46°19'24" W (Próximo à I. das Palmas) (20-7-60)	11	<i>Hemipholis elongata</i> (Ophiuroidea) <i>Schizocardium brasiliensis</i> (Enteropneusta)	17
13	Alinhamento I. das Palmas- Ponta Itaipú 24°20'30" S 46°20'30" W (20-7-60)	12	<i>Tellina similis</i> (Lamelibrânquilo) <i>Hemipholis elongata</i> (Ophiuroidea)	4 90
14	Em frente à Ponta Itaipú (20-7-60)	12	<i>Hemipholis elongata</i> (Ophiuroidea) <i>Diamphiodia atra</i>	96 1
25	Em frente à Praia do Góis (20-7-60)	5	<i>Ophiothrix angulata</i> (Ophiuroidea) <i>Ophioderma januarii</i>	2 5
26	Entre a I. das Palmas e Ponta dos Limões (20-4-61)	8	<i>Porifera</i> <i>Hidrozoaria</i> <i>Octocoralia</i> (Antozoa) <i>Eunicella</i> sp. <i>Renilla reniformis</i> <i>Sipunculidea</i> <i>Hemipholis elongata</i> (Ophiuroidea) <i>Ophioderma januarii</i> <i>Ophiothrix angulata</i> <i>Tropiometra carinata carinata</i> (Crinoidea) <i>Coscinasterias tenuispina</i> (Asteroidea) <i>Patiria stellifer</i> <i>Echinaster brasiliensis</i> <i>Luidia senegalensis</i> <i>Astropecten brasiliensis</i> <i>Callinectes ornatus</i> (Decapoda) <i>Hexapanopeus angustifrons</i> <i>Hexapanopeus schmitti</i> <i>Hexapanopeus paulensis</i> <i>Pilumnus caribaeus</i> <i>Euriplax nitidus</i> <i>Inachoides obtusus</i> <i>Notolopas brasiliensis</i> <i>Apimithrax violaceus</i> <i>Heterocrypta lapidea</i> <i>Heterocrypta granulata</i> <i>Mesorhoea secpinosa</i> <i>Hepatus pudibundus</i> <i>Paguristes tortugae</i> <i>Pagurus</i> sp. <i>Porcellana</i> sp. <i>Blenidae</i> (Pisces)	1 3 10 2 5 10 4 11 3 5 1 16 10 4 3 1 5 1 15 1 1 2 9 1 8 2 1 3 2 1 1 1
125	Em frente à praia do Gonzaga	6	<i>Luidia senegalensis</i> (Asteroidea) <i>Tropiometra carinata</i> (Crinoidea)	13 2
126	23°58'20" S 46°13'30" W (22-2-66)	2	<i>Ophioderma januarii</i> (Ophiuroidea)	6
127	Entre a I. Urubuqueçaba e I. Porchat (24-2-66)	12	<i>Astropecten marginatus</i> (Asteroidea) <i>Patiria stellifer</i> <i>Luidia senegalensis</i> <i>Ophioderma januarii</i> (Ophiuroidea)	7 1 7 8

TABELA III — Espécies coletadas nas dragagens em frente à Ilha de Santo Amaro

(Figs. 1 e 2)

Esta- ção	Prof. m	E s p é c i e s	N.º de Exemplares
3	15	<i>Onuphis</i> sp. (Poliqueta) <i>Eurytellina alternata</i> (Lamelibrânquio) <i>Anadara brasiliensis</i> <i>Olivancillaria brasiliensis</i> (Gastropoda) <i>Mellita 5-perforata</i> (Echinoidea) <i>Astropecten marginatus</i> (Asteroidea)	1 1 1 2 1 3
5	16	<i>Telepsavus costarum</i> (Poliqueta) <i>Amianthis purpurata</i> (Lamelibrânquio) <i>Tellina similis</i> <i>Eurytellina alternata</i> <i>Olivancillaria brasiliensis</i> (Gastropoda) <i>Astropecten marginatus</i> (Asteroidea) <i>Luidia senegalensis</i> <i>Hemipholis elongata</i> (Ophiuroidea)	3 2 4 4 2 2 1 1
6	18	<i>Olivancillaria brasiliensis</i> (Gastropoda) <i>Hyppolysmata oplophoroides</i> (Decapoda) <i>Leander</i> sp.	5 4 1
6	16	<i>Luidia senegalensis</i> (Asteroidea) <i>Hemipholis elongata</i> (Ophiuroidea) <i>Persephona punctata</i> (Decapoda) <i>Discoporella umbellata</i> (Briozoário)	3 2 1 1
8	18	<i>Renilla reniformis</i> (Anthozóario) <i>Nuculana electa</i> (Lamelibrânquio) <i>Tellina similis</i> <i>Astropecten brasiliensis</i> (Asteroidea) <i>Luidia senegalensis</i> <i>Amphiodia limbata</i> (Ophiuroidea) <i>Hemipholis elongata</i> <i>Ophioderma januarii</i> <i>Hepatus pudibundus</i> (Decapoda) <i>Persephona punctata</i>	2 1 1 1 1 1 15 1 1 1 2
9	23	<i>Panthalis</i> sp. (Poliqueto) <i>Maldanidae</i> <i>Onuphis quadricuspis</i> <i>Anadara brasiliensis</i> (Lamelibrânquio) <i>Anadara bivalvis</i> <i>Pecten tehuelchus</i> <i>Pecten</i> sp. <i>Dorsanum moniniferum</i> (Gastropoda) <i>Olivancillaria brasiliensis</i> <i>Astropecten marginatus</i> (Asteroidea) <i>Luidia senegalensis</i> <i>Hemipholis elongata</i> (Ophiuroidea) <i>Amphiodia limbata</i> <i>Amphiuridae</i> <i>Isopoda</i>	6 1 1 1 1 1 1 2 1 1 1 60 2 1 1

TABELA IV — Espécies coletadas nas estações fixas de hidrografia e plâncton  
a) Pegador Van-Veen de 0,2 m<sup>2</sup>

Estação	Posição, Salinidade e T °C	Prof. m	ESPÉCIES	N.º de Exempl. p/m <sup>2</sup>
I	24°05'S — 46°14'W 33,170‰ — superf. 35,136‰ — 25 m prof. 22,40°C — superf. 21,31°C — 25 m prof.	28	<i>Discoporella umbellata</i>	565
			<i>Goniada brunea</i>	25
			<i>Magelona</i> sp.	10
			<i>Audouinia</i> sp.	5
			<i>Ninõe</i> sp.	5
			<i>Laonice japonica</i>	5
			<i>Olivella verraux</i>	5
			<i>Amphipholis subtilis</i>	5
			<i>Diamphiodia atra</i>	5
II	24°14'S — 46°08'W 34,330‰ — superf. 35,220‰ — 35 m 22,40°C — superf. 21,12°C — 35 m	35	<i>Discoporella umbellata</i>	2220
			<i>Nephtys</i> sp.	80
			<i>Onuphis quadricuspis</i>	30
			<i>Lumbrinereis</i> sp.	20
			<i>Scoloplos</i> sp.	15
			<i>Thelepus setosus</i>	15
			Capitelleo	15
			<i>Spiophanes</i> sp.	10
			<i>Clymenella</i> sp.	10
			Terebelideo	10
			<i>Ninõe brasiliensis</i>	10
			<i>Prionospio</i> sp.	10
			Nemertineo	10
			<i>Stylarioides</i> sp.	5
			<i>Owenia fusiformis</i>	5
			<i>Notocirrus</i> sp.	5
			<i>Pista</i> sp.	5
			Maldanideo	5
			Afroditideo	5
			<i>Spio</i> sp.	5
			Glicerideo	5
			<i>Diamphiodia riisei</i>	5
			<i>Lima</i> sp.	5
<i>Ampelisca</i> sp.	5			
III	24°16'S — 46°00'W 35,120‰ — superf. 36,160‰ — 45 m prof. 21,70°C — superf. 21,29°C — 45 m prof.	49	<i>Discoporella umbellata</i>	1095
			<i>Stylarioides</i>	15
			Nemertineo	15
			<i>Arena gemini</i>	5
			<i>Polinices hepaticus</i>	5
			<i>Olivella</i> sp.	5
			<i>Ampelisca brevisimulata</i>	5
			<i>Liljeborgia</i> sp.	5
			Cumacea	5
			Sipunculideo	5
IV	24°24'S — 45°53'W 35,030‰ — superf. 35,150‰ — 55 m prof. 21,80°C — superf. 19,69°C — 55 m prof.	60	<i>Nephtys</i> sp.	25
			<i>Ninõe</i> sp.	25
			<i>Goniada</i> sp.	10
			Maldanideo	5
			<i>Loandalia</i> sp.	5
			<i>Orbinea</i> sp.	5
			<i>Lumbrinereis</i> sp.	5
			<i>Diopatra</i> sp.	5
			<i>Onuphis quadricuspis</i>	5
			Amphiuridae	5

TABELA IV — Espécies coletadas nas estações fixas de hidrografia e plâncton

b) *Draga triangular*

Estação	Posição	Prof. m	ESPECIES	N.º de Exempl. p/m2
III	24°16' S 46°00' W	49	<i>Discoporella umbellata</i>	36
			<i>Murex senegalensis</i>	5
			<i>Oliva sayana</i>	2
			<i>Calyptraeidae</i>	2
			<i>Olivella jaspidea</i>	1
			<i>Fusinus mucronatus</i>	1
			<i>Conus</i> sp.	1
			<i>Strombus goliatti</i>	1
			<i>Solenolambrus</i> sp.	1
			<i>Persephona punctata</i>	1
			<i>Corophiidae</i>	1
IV	24°24' S 45°53' W	60	<i>Ninöe</i> sp.	17
			<i>Asychis</i> sp.	10
			<i>Nephtys</i> sp.	6
			<i>Amotripa</i> sp.	6
			<i>Discoporella umbellata</i>	5
			<i>Onuphis quadricuspis</i>	5
			<i>Pista</i> sp.	5
			<i>Terebelidae</i>	4
			<i>Lumbrinereis</i> sp.	4
			<i>Glycera</i> sp.	3
			<i>Clymene</i> sp.	2
			<i>Nereis</i> sp.	2
			<i>Marphysa sanguinea</i>	2
			<i>Leanira</i> sp.	2
			<i>Loandalia americana</i>	1
			<i>Laonice japonica</i>	1
			<i>Diopatra</i> sp.	1
			<i>Glicinde</i> sp.	1
			<i>Harmathoë lunulata</i>	1
			<i>Poecilochaetus australis</i>	1
			<i>Ceratocephala</i> sp.	1
			<i>Capitelideo</i>	1
			<i>Telepus setosus</i>	1
			<i>Notocirrus</i> sp.	1
			<i>Maldanideo</i>	1
			<i>Pista</i> sp.	1
			<i>Ampelisca brevisimulata</i>	2
			<i>Ampelisca cuculata</i>	2
			<i>Terebra protecta</i>	2
			<i>Dentallium</i> sp.	1
			<i>Murex senegalensis</i>	1
			<i>Trillia ancestra</i>	1
			<i>Amphiura flexuosa</i>	1
<i>Amphiura complanata</i>	1			

c) *Otter Trawl*

III	24°16' S 46°00' W	49	<i>Prionotus alipionis</i>	22
			<i>Sicyonia typica</i>	4
			<i>Penaeus brasiliensis</i>	3
			<i>Luidia clathrata</i>	1
			<i>Hemisquilla brasiliensis</i>	1
			<i>Portunus (Achelous) spinicarpus</i>	1
			<i>Citharichthys spilopterus</i>	1
			<i>Syacium papillosum</i>	1
			<i>Etropus crossotus</i>	1
			IV	24°24' S 45°53' W
<i>Prionotus beanni</i>	14			
<i>Penaeus brasiliensis</i>	6			
<i>Hemisquilla brasiliensis</i>	6			
<i>Squilla brasiliensis</i>	2			
<i>Murex antillarum</i> (?)	2			
<i>Tethyaster vestitus</i>	2			
<i>Luidia scotti</i>	1			
<i>Gymnachiurus zebrinus</i>	2			
<i>Prionotus alipionis</i>	1			
<i>Etropus crossotus</i>	4			
<i>Xystreurus notatus</i>	1			
<i>Citharichthys spilopterus</i>	1			
<i>Syacium papillosum</i>	1			

TABELA V — Análise do sedimento das estações

Estação	Data	Calcário da fração 44 $\mu$	2000 $\mu$	2000-44 $\mu$	44 $\mu$
1	9-IV-64	2.6	x	96.6	3.3
2	"	2.2	x	94.2	5.8
3	10-IV-64	2.2	x	72.2	27.8
4	"	4.0	x	59.5	40.4
7	"	22.9	8.6	73.7	17.6
9	"	2.2	x	84.6	15.3
12	"	6.1	1.4	64.4	34.2
13	"	23.1	23.7	58.6	17.6
14	"	5.0	x	87.4	12.6
15	"	2.4	x	48.7	51.2
16	"	42.0	19.7	58.4	21.8
17	"	4.7	x	44.6	55.4
18	"	6.7	x	70.0	30.0
19	"	7.2	x	53.1	46.8
20	"	1.8	x	91.3	8.7
21	11-IV-64	0.8	x	5.8	94.2
22	"	11.6	10.1	81.3	8.5
22A	"	7.7	x	24.0	75.9
23	"	5.8	x	81.2	18.8
24	"	33.9	12.0	78.8	9.1
25	"	5.5	x	84.0	16.0
26	"	7.1	x	x	100.0
28	"	4.2	x	72.3	27.7
29	"	13.0	x	27.8	72.2
30	"	4.3	x	94.1	58.0
31	"	3.2	x	95.1	4.9
32	"	2.2	x	100.0	x
33	11-IV-64	2.5	x	99.4	0.6
34	"	1.9	x	96.0	3.9
35	"	2.9	x	97.9	2.1
36	"	2.6	x	99.9	0.1
37	"	19.7	10.5	82.1	7.4
38	13-IV-64	2.6	x	100.0	x
39	"	2.2	x	95.5	4.4
40	"	2.8	x	86.9	13.1

TABELA VI — Lista dos animais encontrados por Luederwaldt (1919), nos mangues de Santos

Mollusca	17 — <i>Uca uruguayensis</i> Nob.
1 — <i>Littorina angulifera</i> Lam.	18 — <i>Uca mordax</i> Smith (? <i>vocator</i> Hbst.)
2 — <i>Facoides pectinatus</i> Gm.	19 — <i>Balanus eburneus</i> A. Gould.
3 — <i>Ostrea parasitica</i> Gm.	20 — <i>Kalliapseudes</i> ? (N. 518).
4 — ? <i>Tagelus gibbus</i> Spgr.	21 — Bicho de conta (N. 489) (Isopoda) (provavelmente <i>Armadillidium vulgare</i> Latr.).
Crustacea	22 — Dito (N. 307).
5 — <i>Aratus pisoni</i> M. Edw.	Insecta
6 — <i>Cardisoma guanhumi</i> Latr.	23 — Um coleoptero no paú dos arbustos de mangue.
7 — <i>Goniopsis cruentata</i> Latr.	24 — Um microlepidoptero em excrescencia de <i>Laguncularia racemosa</i> .
8 — <i>Metasesarma rubripes</i> Rathb.	25 — Um diptero, <i>Culicoides maruim</i> Lutz.
9 — <i>Ucides cordatus</i> (L.)	Os seguintes Coccideos:
10 — <i>Pachygrapsus gracilis</i> Sauss.	26 — <i>Ceroplastes rhizophorae</i> Hemp.
11 — <i>Panopeus limosus</i> Say.	27 — ? <i>Icerya luederwaldti</i> Hemp.
12 — <i>Panopeus herbstii</i> M. Edw.	28 — <i>Mesolecanum rhizophorae</i> Cock.
13 — <i>Panopeus americanus</i> Ben et Rathb.	Arachnidea
14 — <i>Sesarma (Holometopus) rectum</i> Rand.	29 — Um ácaro em galho de <i>Avicennia tomentosa</i> .
15 — <i>Sesarma augustipes</i> Dana.	Vermes
16 — <i>Uca leptodactyla</i> Rath.	30 — Duas espécies de <i>Nereideos</i> .











