

BERNARDO JOSÉ DE ARAÚJO MASCARENHAS

VARIAÇÃO TEMPORAL EM ESTRELAS-DO-MAR
Asterina stellifera (ECHINODERMATA: ASTEROIDEA)
NA BAÍA DE GUANABARA, RIO DE JANEIRO

Dissertação apresentada à Coordenação do Curso de Pós-Graduação em Zoologia
do Museu Nacional, da Universidade Federal do Rio de Janeiro,
como parte dos requisitos necessários à obtenção do grau de
Mestre em Ciências Biológicas-Zoologia

RIO DE JANEIRO

1995

BERNARDO JOSÉ DE ARAÚJO MASCARENHAS

VARIAÇÃO TEMPORAL EM ESTRELAS-DO-MAR
Asterina stellifera (ECHINODERMATA: ASTEROIDEA)
NA BAÍA DE GUANABARA, RIO DE JANEIRO

BANCA EXAMINADORA:

Prof. _____
(Presidente da banca)

Prof. _____

Prof. _____

Rio de Janeiro, de de

Trabalho realizado no Setor de Equinodermatologia, Departamento de Invertebrados,
Museu Nacional, Universidade Federal do Rio de Janeiro

ORIENTADOR.

Dr. Clovis Barreira e Castro

Universidade Federal do Rio de Janeiro
Museu Nacional
Departamento de Invertebrados

FICHA CATALOGRÁFICA

MASCARENHAS, Bernardo José de Araújo

Varição temporal em estrelas-do-mar *Asterina stellifera* (Echinodermata: Asteroidea) na Baía de Guanabara, Rio de Janeiro. Rio de Janeiro. UFRJ, Museu Nacional, 1995.

xvi, 90 f.

Tese: Mestre em Ciências Biológicas (Zoologia)

1	Echinodermata	2	Ecologia
3	População	4	Baía de Guanabara
i	Universidade Federal do Rio de Janeiro		
II	Teses		

"Todos tem o direito ao meio ambiente ecologicamente saudável e equilibrado, bem de uso comum do povo e essencial à qualidade de vida, impondo-se a todos, e em especial ao poder público, o dever de defendê-lo, zelar por sua recuperação e proteção em benefício das gerações atuais e futuras."

Constituição Estadual do Rio de Janeiro, Cap. VII - Do meio ambiente.

A Andrew, Baixinha, Lua, Teca e Rock, *in memoriam*

AGRADECIMENTOS

Minha profunda gratidão às pessoas e instituições que tornaram possível este trabalho das mais diversas formas.

Ao Dr. Clovis Barreira e Castro, meu orientador, pelo apoio, entusiasmo e confiança depositados em mim, não somente pela orientação desta dissertação, mas também pelo aprendizado ao longo de todos esses anos de convivência.

À Coordenação do Curso de Pós-graduação em Zoologia, corpo docente, funcionários e colegas do Museu Nacional, que das mais variadas formas contribuíram para o meu aperfeiçoamento profissional.

Aos funcionários da Biblioteca do Museu Nacional, pelo apoio ao longo de toda minha vida profissional, não somente no aspecto técnico, como também no lado humano, especialmente na etapa de desenvolvimento desta dissertação. Seria impossível citar nomes, pois muitos, cada qual com valor e mérito próprios auxiliaram durante esta longa convivência iniciada em 1981.

Aos funcionários das Bibliotecas da Fundação Estadual de Engenharia e Meio Ambiente (FEEMA), Instituto Oceanográfico e Instituto de Biociências da Universidade de São Paulo (USP), pelo auxílio no levantamento de literatura nestas instituições.

Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), pelo auxílio financeiro conferido sob a forma de bolsa de mestrado.

À Fundação José Bonifácio (FUJB) pelo apoio de infraestrutura (proc. nº 5384-8).

Ao Dr. John Lawrence, da University of South Florida, pelas sugestões apresentadas por ocasião de visita ao Museu Nacional e posterior apoio na obtenção de literatura.

Ao Dr. Paulo S. Young do departamento de Invertebrados do Museu Nacional, Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ), por apoio na seleção e execução de métodos estatísticos, e sugestões apresentadas.

Ao Dr. Jean Valentin, do Instituto de Biologia/UFRJ, por esclarecimentos sobre a interpretação das análises estatísticas e valiosas sugestões apresentadas.

Ao Prof. Rodolfo Paranhos, do Instituto de Biologia/UFRJ e Fátima Lopes Soares (FEEMA) na obtenção de dados e bibliografia sobre a Baía de Guanabara.

Ao Dr. Johann Becker, que nos ajudou nas citações bibliográficas sempre que solicitado.

Ao Dr. Gustavo W. Nunam e ao Prof. Fábio B. Pitombo, pelas sugestões apresentadas ao texto.

À Dr^a. Débora de Oliveira Pires, pela base dos mapas apresentados nesta dissertação.

À Dr^a. Idalina Maria Brasil Lima, pelo espírito positivo com que procura sempre encarar os problemas que sempre se colocam para nosso Departamento e seus pesquisadores.

À bióloga Solange Giordano de Freitas, pela verdadeira amizade e pelo profissionalismo que marcaram o período em que trabalhamos juntos, excursões inesquecíveis e diversos levantamentos onde não deixava "a bola cair" — Afinal, mais vale um cetáceo feliz no México que dois infelizes na Baía de Guanabara.

Ao Jorge e Maria, responsáveis pelos serviços de reprodução e encardenação dos exemplares da dissertação, pelo esforço e competência na realização dos mesmos.

Cidinha, Jair e demais colegas do magistério estadual, que souberam me incentivar e compreender minhas "faltas" decorrentes desta dissertação.

Aos meus pais que durante grande parte de suas vidas com dedicação e amor tanto me auxiliaram na busca do meu desenvolvimento profissional.

Élson, Dedete e Marieta muito obrigado por tudo, tudo mesmo!!!!!! (citar aqui ocuparia mais espaço que a própria dissertação).

E, finalmente, à minha esposa Tereza e aos meus filhos Caetano e Marina, pelo amor, carinho, amizade e compreensão, até mesmo nas horas de convivência roubadas em função do trabalho, de viagens, excursões, etc.

RESUMO

A Baía de Guanabara está situada no Estado do Rio de Janeiro e é uma área de relevante interesse ecológico assim como centro de lazer, turismo, pesca, etc. A Baía tem passado por processo de degradação ambiental, devido ao crescimento populacional e industrial ao longo de suas adjacências. Foram levantados dados morfométricos e sobre a quantidade de estrelas-do-mar *Asterina stellifera* na Baía de Guanabara durante os anos de 1980 e 1994, de modo a compará-los com dados semelhantes da década de 80. Foram realizadas comparações de variações da quantidade e do tamanho dos indivíduos de *Asterina stellifera* ao longo do ano na década de 80. Todas estas comparações foram realizadas através de gráficos da quantidade de indivíduos e testes estatísticos sobre o tamanho médio dos espécimes. Os resultados demonstram claramente uma redução no número de espécimes e um aumento no tamanho médio dos indivíduos da década de 80 para década de 90, assim como variações na quantidade de exemplares e no tamanho dos indivíduos ao longo do ano da década de 80. Com base na literatura, são discutidos fatores que possam estar associados a estes resultados. São também apresentadas sugestões para estudos mais detalhados. Esperamos que estes resultados sirvam de base para futuras pesquisas e para o monitoramento desta área.

Palavras-chave: estrela-do-mar; população; Echinodermata; ecologia; tese; Baía de Guanabara.

ABSTRACT

Temporal variation in the seastar *Asterina stellifera* (Echinodermata: Asteroidea) in Guanabara Bay, Rio de Janeiro.

Guanabara Bay, located in the State of Rio de Janeiro, is an area of multiple uses (e.g. ecology, tourism, fishing). The Bay has been through a process of environmental degradation, due to populational and industrial growth on its neighbourhoods. Morphometrical and numerical data on the seastar *Asterina stellifera* were collected during 1993 and 1994 at Guanabara bay for comparison with similar information collected in the early 1980's. Besides, these parameters were compared throughout the year in the 1980's in order to detect variations.

The quantity of specimens was compared by charts as was their size by means of statistical

The results showed a reduction in the number of specimens and an increase in their body size between the two decades, as well as variations in quantity and size of specimens in different periods of the year in the 1980's. Factors which may be related to the observed changes are discussed, and suggestions for further studies on the subject are given. Future researches on the populations of *A. stellifera* from Guanabara Bay, as well as environmental studies in the area, should benefit from this study.

Key-words: seastar; population; Echinodermata; ecology; tesse; Guanabara bay.

ÍNDICE

AGRADECIMENTOS.....	vii
RESUMO	x
ABSTRACT.....	xi
ÍNDICE.....	xii
LISTAS DAS FIGURAS	xiv
LISTAS DAS TABELAS.....	xvi
I INTRODUÇÃO	1
II ÁREA DE ESTUDO	7
III MATERIAL E METODOS	11
3.1 levantamentos de campo.....	11
3.1.1 Pontos de amostragem e coleta de dados na década de 80.....	11
3.1.2 Dados sobre a quantidade de estrelas nas décadas de 80 e 90.....	15
3.1.3 Dados sobre o tamanho dos indivíduos na década de 90	15
3.2 Tratamento dos dados	16
3.2.1 Comparação da quantidade de estrelas.....	16
3.2.2 Comparação do tamanho dos indivíduos	17
IV RESULTADOS.....	18
4.1 Quantidade de estrelas.....	18
4.1.1 Dados obtidos no início da década de 80	18
4.1.2 Dados obtidas na década de 90	18
4.1.3 Comparações na década de 80	22
4.1.4 Comparação entre as décadas de 80 e 90	23
4.2 Avaliação do tamanho dos indivíduos	25

4.2.1 Tamanho dos indivíduos da década de 80	25
4.2.2 Tamanho dos indivíduos da década de 90.....	30
4.2.3 Comparação do tamanho dos indivíduos na década de 80.....	33
4.2.4 Comparação do tamanho dos indivíduos entre a década de 80 e 90	34
V DISCUSSÃO E CONCLUSÕES	36
5.1 Aspectos relacionados a biologia das estrelas.....	37
5.2 Aspectos relacionados a mudanças no ambiente.....	43
VI CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	49
VII LITERATURA CITADA.....	51
ANEXO I Lista dos equinodermas da Coleção do Museu Nacional capturados na Ilha do Governador	68
ANEXO II Lista com o comprimento do raio (R) das estrelas da Baía de Guanabara das décadas de 80 e 90	78
ANEXO III Lista dos equinodermas da Coleção do Museu Nacional testemunhos do presente trabalho	87

Lista das Figuras

1	Mapa da localização dos pontos de observação na Baía de Guanabara	13
2	Mapa da localização dos pontos onde foram observadas estrelas na década de 80.....	19
3	Mapa dos pontos onde foram observadas estrelas na década de 90	21
4	Gráfico da média mais o desvio padrão do número total de exemplares observados mensalmente na década de 80.....	24
5	Gráfico da média mais o desvio padrão do número total de exemplares observados mensalmente na década de 90.....	24
6	Gráfico com a média, máximo, mínimo e desvio padrão do tamanho dos indivíduos da década de 80	26
	Gráfico com a distribuição de frequência (%) do tamanho dos indivíduos observados na Baía de Guanabara, nas décadas de 80 e 90	26
8	Gráfico com a distribuição de frequência (%) do tamanho dos indivíduos observados na Baía de Guanabara, em meses de verão da década de 80	27
9	Gráfico com a distribuição de frequência (%) do tamanho dos indivíduos observados na Baía de Guanabara, em meses de outono da década de 80	27
10	Gráfico com a distribuição de frequência (%) do tamanho dos indivíduos observados na Baía de Guanabara, em meses de inverno da década de 80	28
11	Gráfico com a distribuição de frequência (%) do tamanho dos indivíduos observados na Baía de Guanabara, em meses de primavera da década de 80	28
12	Gráfico com a média, máximo, mínimo e desvio padrão do tamanho dos indivíduos da década de 90	30

- 13 Gráfico com a distribuição de frequência (%) do tamanho dos indivíduos observados na Baía de Guanabara, em meses de verão da década de 9031
- 14 Gráfico com a distribuição de frequência (%) do tamanho dos indivíduos observados na Baía de Guanabara, em meses de outono da década de 9031
- 15 Gráfico com a distribuição de frequência (%) do tamanho dos indivíduos observados na Baía de Guanabara, em meses de inverno da década de 9032
- 16 Gráfico com a distribuição de frequência (%) do tamanho dos indivíduos observados na Baía de Guanabara, em meses de primavera da década de 9032

Lista das Tabelas

1	Material de Echinodermata depositado no Museu Nacional coletado na Praia do Zumbi, Ilha do Governador, RJ	4
2	Lista dos pontos estudados por Mascarenhas (1983) na Baía de Guanabara	12
3	Número de exemplares observados na década de 80 por ponto de amostragem ...	20
4	Número de exemplares observados na década de 90 por ponto de amostragem ...	20
5	Teste F para variação mês a mês do número de exemplares da década de 80	22
6	Teste F para variação bimestral do número de exemplares da década de 80	23
7	Número de exemplares, máximo, mínimo, média, desvio padrão e variância das décadas de 80 e 90	25
8	Distribuição de frequência do R, das décadas de 80 e 90	29
9	Teste F para variação mês a mês do tamanho dos exemplares na década de 80	33
10	Teste F para variação bimestral do tamanho dos exemplares na década de 80	34
11	Teste F para variações no tamanho dos indivíduos das décadas de 80 e 90	35

I. INTRODUÇÃO

Uma das regiões mais densamente habitadas do Brasil está localizada no Estado do Rio de Janeiro e encontra-se às margens da Baía de Guanabara. Esta região possui também um grande parque industrial, refinarias, zonas portuárias, etc. Durante as últimas décadas este acelerado processo de urbanização, que ocorreu sem a implantação de infraestrutura de saneamento básico e ordenamento de ocupação necessários, gerou sérios problemas ambientais à biota marinha da Baía (Mayr et al., 1989), tornando-a um exemplo típico de ambiente em acelerado processo de degradação (Amador, 1980). A Baía está localizada em uma área considerada de extrema importância devido ao seu múltiplo uso: recreação, pesca, navegação, ecológico, etc. (Mayr et al., 1989). Estas utilizações variadas estão associadas a exigências diferentes de qualidade de água. Inclui-se aqui o aspecto estético, uma vez que se trata de uma região também turística de grande importância no cenário mundial (Coelho & Fonseca, 1975).

Apesar da degradação ambiental, atividades diversas permaneceram sendo executadas em condições impróprias. As condições ambientais da Baía levam à recomendação de não consumir seu pescado (Barroso, 1989). Entretanto, sua comercialização é um fato nas feiras e mercados (Barroso, 1989). Apesar da atividade pesqueira ter em 20 anos diminuído 90% (Mayr et al., 1989), ainda se constitui num aspecto sócio-econômico importante. A Baía possui também várias praias que, mesmo sem condições de banho (Rio de Janeiro, 1992), atendem populações carentes que as utilizam para recreação.

Apesar destes fatos, pouco tem sido feito de prático para reverter este quadro de degradação ambiental, que deveria inviabilizar a sua utilização pelo homem, tal a magnitude do problema (ver Cap. II - Área de Estudo: 8).

As alterações no meio afetam suas comunidades, ocorrendo aumento em populações de alguns componentes e degradação ou desaparecimento de outros, com formações de outras comunidades na Baía de Guanabara (Oliveira & Krau, 1976)

Estes fatos vem sendo registrados pela literatura especializada, na maioria das vezes de maneira qualitativa. Já na década de 70, Oliveira & Krau (1976), por exemplo, concluíram que, com ou sem poluição, os "caranguejos pretos" não voltarão mais porque as condições ecológicas mudaram. Os autores creditam isto a: 1º a poluição, 2º o depósito de areia e lama, pelo assoreamento, 3º a mudança dos habitats (pedra coberta por lama e mudança na circulação, anterior forte e agora fraca); e 4º a mudança de nível (profundidade).

São outros exemplos documentados o desaparecimento do "sururu" e a diminuição do "camarão" (Araújo e Maciel, 1979). A FEEMA (1990) registrou uma queda na produção de camarão, chegando de 330 toneladas em 1955 para 3 toneladas em 1990. Outros crustáceos, como os "siris" e "guaiamuns", praticamente não existem mais na Urca (FEEMA, 1990). Na década de 50 segundo Oliveira (1958), ocorria uma "zona das actínias", tal a quantidade existente na Praia do Sapoti até 1952. O autor declara restar então apenas a oportunidade de historiar seu fim, assim como o de toneladas de ascídias ou "maminhas do mar," que foram completamente dizimadas na enseada (Ilha do Pinheiro) (Oliveira, 1958).

Outro aspecto é a contaminação por metais pesados dos animais que ainda habitam suas águas, que pode chegar ao homem pela cadeia alimentar. Este fato foi notado já na década de 70 em mexilhões, peixes e alguns crustáceos, onde o índice de metais pesados (cromo, mercúrio, cobre e zinco) encontrado pela FEEMA/SEMA (1980) foi considerado maior do que o tolerável para o consumo humano.

Os equinodermas, assim como os demais componentes da fauna bentônica, são muito prejudicados pela degradação ambiental. Além da pouca mobilidade, possuem uma estreita relação com o substrato, especialmente no substrato não consolidado, local onde grande parte dos poluentes se concentra (Caçonia, 1984).

Os trabalhos quanto à presença de equinodermas na Baía de Guanabara remontam às décadas de 50 e 60. Consultando esta bibliografia podemos ter uma boa visão de como

esta fauna devia ser abundante. Espécies de gêneros como *Echinaster*, *Luidia*, *Astropecten*, *Encope*, *Lytechinus*, *Ophiactis*, *Ophiotrix* e as holotúrias foram no passado considerados "muito comuns", "abundantes" e "numerosos" na Baía de Guanabara (Brito, 1960a, 1960b, 1960c, 1962 e 1968; Krau, 1950; Oliveira, 1950). Há relatos da coleta de meia centena de ouriços em alguns minutos (Brito, 1960a).

Para termos uma idéia da riqueza de material nesta época, podemos citar como exemplo registros da Coleção do Museu Nacional (anexo 1) da Ilha do Governador, Rio de Janeiro. Na década de 80 esta era a região considerada mais contaminada da Baía em função dos despejos orgânicos, industriais e óleo (FEEMA, 1982; INPH, 1984 *apud* Zalmon, 1988). Nos dias de hoje é inviável coletarmos em meses o número de exemplares de *Echinaster* que foi coletada em um dia na Praia do Zumbi na Ilha do Governador (Tab.1).

Na realidade, já na década de 60, Oliveira (**In:** Teixeira, 1964) mencionou a ocorrência de mudanças nesta fauna, com o surgimento de espécies mais resistentes em função dos distúrbios no meio ambiente.

Tabela 1 - Tabela demonstrativa do material de Echinodermata depositado na Coleção do Museu Nacional (EqMN), coletados nas décadas de 40 e 50 na Praia do Zumbi, Ilha do Governador, RJ. A coluna “CENSO” indica materiais provenientes do recenseamento faunístico, realizado por uma equipe de zoólogos (Brito, 1968). A coluna “outros” indica o material proveniente de coletas individuais. Dados indicados como: número de exemplares (número de coletas).

<u>TAXA</u>	<u>CENSO</u>	<u>OUTROS</u>	<u>TOTAL</u>
<i>Echinaster spp.</i>	24 (4)	236 (1)	260 (5)
<i>Asterina spp.</i>	34 (2)	98 (4)	132 (6)
<i>Astropecten spp.</i>	25 (2)	-----	25 (2)
<i>Tropiometra spp.</i>	39 (4)	-----	39 (4)
<i>Lytechinus spp.</i>	74 (6)	18 (1)	92 (7)

A estrela *Asterina stellifera*¹ (Möbius, 1859) foi por nós amostrada no início da década de 80 (Mascarenhas, 1983). Apresentava então ainda um grande número de exemplares na Baía de Guanabara. Observações recentes, não mensuradas, sugeriam o decréscimo quantitativo da população destas estrelas (Mascarenhas, dados não publicados). Esta espécie foi escolhida para o presente estudo pela disponibilidade destes dados pretéritos permitir uma comparação temporal de suas populações.

Asterina stellifera possui distribuição tropical, com uma distribuição batimétrica conhecida da zona entre marés até 128 metros de profundidade (Carrera-Rodríguez & Tommasi, 1977). Apresenta ampla distribuição geográfica no oceano Atlântico: das Antilhas à Província de Buenos Aires (Argentina), Estreito de Magalhães, Ilhas Canárias,

¹ *Asterina stellifera* foi frequentemente citada em trabalhos aqui mencionados como *Enoplopatiria stellifera*, *E. marginata* e *E. emarginata*. Em revisão, Clark (1983) considerou *Enoplopatiria* sinônimo de *Asterina*.

Senegal e Mediterrâneo (Tommasi, 1970). São encontradas normalmente aderidas à base das rochas (Moura-Britto, 1985a; 1985b).

Diversos autores discutiram a presença desta espécie na Baía de Guanabara.

Krau (1950) indicou que são "animais euryhalinos que resistem às maiores variações de composição das águas do mar. ... que vive bem ... com águas claras, transparentes puras e homogêneas, como ... com variações terríveis, turvas e cheias de água doce que vem das enseadas." No seu mapa Krau (1950) indica como locais de ocorrência: Saco de São Francisco, Jurujuba, Ilhas do Fundão e Governador.

Segundo Oliveira (1950), no regime eulitoral (salinidade 34‰) "há numerosas estrelas do mar [na Baía de Guanabara]: as *Echinaster*, as *Enoplopatiria* ficam freqüentemente sobre os moluscos pois são eles um de seus alimentos". Indicou que as *Enoplopatiria* são encontradas em locais com os aspectos típicos de uma baía no paralelo 22°52'S [Baía de Guanabara], ou seja, sem muita influência externa, do mar ou do fundo, dos rios.

Oliveira (1958) afirmou que não existia mais *Enoplopatiria emarginata* na Ilha do Anheiro (fundo da Baía de Guanabara). O autor considerou ser este o asteróide mais resistente da Baía, mas que mesmo assim acabou por desaparecer deste local (Oliveira, 1958). Analisando esta e outras informações, Oliveira (1958), fez um ensaio de classificação em graus dos "estragos" causados na fauna e flora marinha pela poluição. Em relação aos equinodermas mencionou que: no Grau I "desertam" muitos equinodermas, desaparecendo totalmente as espécies de *Lytechinus* e *Astropecten*, no Grau II ocorrem poucas estrelas *Enoplopatiria emarginata* e no Grau III desaparecem por completo os equinodermas.

Oliveira & Krau (1953) afirmam que *Enoplopatiria marginata* é "uma das estrelas do mar, e do lodo, de águas mesohalinas, muito resistente ao calor e às mudanças de salinidade. Aparece às vezes acima das linhas de baixa marés de sizigia, ficando muito tempo à seco."

Segundo Brito (1960a) "na enseada da Urca, o material também é farto. Coletamos, ...em alguns minutos meia centena de ouriços e cêrca de 40 estrêlas." "..., coletamos 25 do gênero *Enoplopatiria* as demais pertencem à espécie *Echinaster brasiliensis* Müller & Troschel. ... numa profundidade máxima de 2 metros" "mais no fundo da Baía de Guanabara, colecionamos grande quantidade de asteróides e equinóides nas ilhas do Governador, Paquetá e Boqueirão".

Brito (1962) observou que a espécie aqui estudada é "muito comum em Cabo Frio, Baía de Guanabara e São Paulo." Mais tarde afirmou que "é o equinoderma mais comum por nós estudado e pode ser encontrado desde águas de alta salinidade ... até as águas turvas e salobras do fundo da Baía de Guanabara." (Brito, 1968).

No início da década de 80 levantamos dados quantitativos sobre a presença e tamanho destas estrelas na Baía de Guanabara, considerando a espécie abundante e freqüente, comum no litoral (Mascarenhas, 1983 e 1991).

Tendo em vista os indicativos expostos de degradação ambiental da Baía de Guanabara e seus efeitos sobre a fauna bentônica em geral e de equinodermas em particular, é de grande relevância a realização de estudos que indiquem quantitativamente variações em populações que habitam suas águas. Estes estudos podem contribuir para a prevenção futura de mudanças na qualidade deste ambiente.

Este trabalho visa comparar os dados por nós obtidos, sobre a quantidade e tamanho dos indivíduos da população de *A. stellifera* e suas variações ao longo do ano na década de 80, com a situação atual destas estrelas na Baía de Guanabara.

II. ÁREA DE ESTUDO

Área estudada:

A Baía de Guanabara está situada no Estado do Rio de Janeiro, entre 22°40'07" e 23°56'03" S de latitude e 043°01'06" e 043°17'04" W de longitude. Possui uma área de 381 km², sendo 44 km² de ilhas, um perímetro de 131 km e uma entrada de 1500 m de largura (Schutze, 1987). Apresenta pouca profundidade, com 56% da superfície variando de 0 a 5 m e 31% de 5 a 10 m (Walsh, 1975 **apud** Zalmon, 1988). Seu maior eixo alcança 30 km e o canal que o acompanha apresenta uma profundidade média de 20 m (Mayr et al., 1989).

A circulação de águas é determinada predominantemente pelas marés e ventos dominantes (INPH, 1984 **apud** Zalmon, 1988). As marés tem uma amplitude máxima de 1,4 m (Mayr et al., 1989).

A Baía é circundada por municípios com grande número de habitantes, ou seja, no centro metropolitano do Rio de Janeiro. Na costa oeste está a Cidade do Rio de Janeiro, na leste e norte a baixada fluminense, Niterói e São Gonçalo e ao sul a entrada. No início da década de 80, segundo Coelho (1983), a Bacia da Baía de Guanabara possuía uma população de 8 milhões de habitantes, com zonas portuárias, 2 grandes refinarias, terminais marítimos de petróleo e o aterro sanitário metropolitano, situado às margens da Baía. Englobava também o 2º parque industrial do Brasil, com mais de 10.000 indústrias, e diversos outros tipos de atividades geradoras de poluição (Coelho, 1983). Segundo o Governo do Estado (Rio de Janeiro, 1993), os produtos derivados destas indústrias geram 90.000 toneladas/ano de resíduos industriais.

Segundo Coelho (1983), as principais fontes poluidoras das águas na Baía de Guanabara eram os esgotos domésticos (75% da poluição orgânica), efluentes industriais, "run-off" (drenagem de águas de chuvas), eventuais cargas agrícolas e o lançamento de lixo e óleo. Este último, segundo Mayr et al. (1989), apresentava um total estimado de 9,5 toneladas/dia, provenientes de postos de gasolina, terminais, indústrias, etc. (FEEMA,

1982). Um total diário de $2 \times 10^6 \text{ m}^3$ de esgotos eram nela despejados (Amador, 1982 apud Schutze, 1987). Segundo Paranhos et al. (1995), a falta de tratamento de esgotos, junto com o aumento da população, tem gerado um aumento considerável na carga de matéria orgânica na Baía de Guanabara. Segundo o autor da década de 1980 a 1990 a quantidade de coliformes na Baía aumentou de 1,3 a 2,9 por ano. Por exemplo o Rio Alcântara, que recebe o esgoto de uma população de 175.000 habitantes e despejos de indústrias como fábricas de papel, sorbitol e eletroquímica (SANERJ, 1974 apud Araújo & Maciel, 1979), é tributário do rio Guaxindiba que deságua na baía de Guanabara. Já a cidade do Rio de Janeiro gerava um total de 2000 toneladas diárias de esgotos domésticos (FEEMA, 1987 apud Zalmon, 1988).

Até o início da década de 80, a poluição química por substâncias tóxicas incluía um total de 22kg de cianetos, 4200 kg de fenóis, 1800 kg de sulfetos despejados por dia nas águas da Baía, além de metais pesados derivados de indústrias e terminais petrolíferos (FEEMA, 1982). Segundo Van Weerelt (1984), no início da década de 80 eram despejadas 4,8 toneladas por dia de metais pesados: cromo, zinco, mercúrio, cádmio, chumbo e cobre. Entretanto, estudos recentes (Japan International Cooperation Agency, 1994a) demonstraram resultados baixos para metais pesados e não detectaram "polychlorinated biphenyl" e DDT e seus derivados.

Segundo Araújo & Maciel (1979), o contorno e o relevo da Baía de Guanabara vêm sendo modificados ao longo dos anos devido a sucessivos aterros em suas margens. O autor mostra este processo desde à época da chegada dos europeus aos dias atuais (Araújo & Maciel, 1979). Para Barreto e Cunha (1977) o marco do início dos graves distúrbios ecológicos foi por volta de 1920, com a realização de diversos aterros.

Existe um grande aporte de água doce, devido aos inúmeros rios que desembocam na Baía. Sua bacia tributária possui aproximadamente 4000 km^2 e um total de 35 rios significativos aí desaguam (Coelho e Fonseca, 1976). Muitos de seus rios foram

transformados em verdadeiras "cloacas" (Araújo & Maciel, 1979). Um dos princípios para a recuperação da Baía é a limpeza de seus rios (Japan International Cooperation Agency, 1994b).

O assoreamento, um processo lento quando natural, está sendo acelerado por ações antrópicas como aterros, dragagens, desmatamentos (principalmente da Serra do Mar), destruições dos manguezais e construções de estradas, formando grandes bancos de lodo (Araújo & Maciel, 1979). Segundo Mayr et al. (1989), a cobertura original da Serra do Mar foi reduzida pela metade. Estes fatores provocam uma alteração no volume, na circulação e na superfície de águas na Baía.

Coelho e Fonseca (1976) indicam que o clima da área é subtropical e mais ou menos uniforme durante todo o ano. É quente e úmido com estação chuvosa no verão, sem estação seca bem definida (Araújo & Maciel, 1979).

Atualmente existe uma grande preocupação por parte de órgãos oficiais e não oficiais, tanto nacionais como internacionais, com a situação da Baía de Guanabara e sua recuperação. É um exemplo disto o esforço do governo brasileiro e japonês, que desde 1991 estabeleceram uma cooperação técnica para o estudo da recuperação do ecossistema da Baía de Guanabara (Japan International Cooperation Agency, 1994c). Podemos citar também o capítulo do meio ambiente da constituição estadual, onde a Baía de Guanabara é considerada área de preservação permanente (art. 265) e de relevante interesse ecológico (art. 266) (Petrobrás, 1990).

No Plano Diretor (Rio de Janeiro, 1992), lançado por ocasião da Rio-92, a Prefeitura do Rio de Janeiro reconheceu a situação "caótica" da Baía. Seus principais problemas incluem desmatamentos ($4 \text{ m}^2/\text{dia}$ da área verde), erosão e poluição da Baía e de sua bacia drenante, que passa por locais densamente povoados (4,5 milhões de habitantes) e diversas favelas, recebendo esgotos praticamente sem tratamento, além da

presença de indústrias e ligações clandestinas. Isto traz como consequências praias impróprias para banho e diminuição da pesca (6000 pessoas vivem da pesca).

III. MATERIAL E METODOS

3.1 Levantamentos de campo:

Os levantamentos de dados no campo, tanto na década de 80 como na de 90, foi através do mergulho em apnéia. Um dos principais problemas enfrentados durante o desenvolvimento destas atividades, em todas as etapas de campo, foi a poluição das águas, o que dificultava em muito a visibilidade durante o mergulho, impedindo muitas vezes qualquer tipo de observação. Ocorrem também com frequência fenômenos que provocam turbidez das águas, muitas vezes estando associados a mortandades de peixes, crustáceos e outros. Estes fenômenos são mencionados desde a década de 50, sendo chamados então de "águas avermelhadas", "ferrugem" ou "caldo de cana" (Oliveira, 1950). A análise dos resultados levou este fato em consideração, através da ponderação dos resultados obtidos com o esforço amostral da coleta possível de ser executada a cada momento.

3.1.1 Pontos de amostragem e coleta de dados na década de 80.

Na década de 80 realizamos observações na Baía de Guanabara em pontos onde era registrada a presença de Asteroidea na literatura (Brito, 1960a; Krau, 1950; Oliveira, 1950) e em registros das Coleções de Echinodermata do Museu Nacional e do Instituto de Biologia/UFRJ. Foram realizadas atividades de campo no período 1981-1984. Constatamos que algumas espécies de estrelas eram muito difíceis de serem encontradas. Porém, *Asterina stellifera* chamava atenção pelo grande número de exemplares presentes.

De fevereiro de 1982 a janeiro de 1983¹, visitamos mensalmente um total de 24 pontos (tab. 2) para melhor compreender a distribuição de *Asterina stellifera* na Baía (fig. 1). Em cada um dos pontos foi lançado um "quadrat" de um metro quadrado a cada mês,

¹ Ao longo do texto, este período (02/82 a 01/83), é mencionado como década de 80.

em um esforço amostral total de 288 "quadrats". Os "quadrats" foram colocados no infralitoral, a no máximo dois metros de profundidade.

Tabela 2 - Lista dos pontos estudados por Mascarenhas (1983) na Baía de Guanabara.

Nº do ponto - Localização

- 1 - Urca - Perto do Forte São João
- 2 - Urca - Perto da estátua de São Pedro
- 3 - Urca - Perto do Quadrado
- 4 - Praia de Botafogo - Costão esquerdo
- 5 - Enseada de Botafogo - Perto da Praia de Botafogo
- 6 - Enseada de Botafogo - Perto do monumento Estácio de Sá
- 7 - Enseada de Botafogo - Perto da Praia do Flamengo
- 8 - Glória - Perto do Aeroporto Santos Dumont
- 9 - Ilha do Fundão - Enseada do Catalão
- 10 - Ilha do Governador - Praia do Dende I
- 11 - Ilha do Governador - Praia do Dende II
- 12 - Ilha do Governador - Praia do Zumbi
- 13 - Ilha do Governador - Laje da Figueira I
- 14 - Ilha do Governador - Laje da Figueira II
- 15 - Ilha de Paquetá - Praia do Pintor Castañeda I
- 16 - Ilha de Paquetá - Praia do Pintor Castañeda II
- 17 - Ilha de Paquetá - Lado externo I
- 18 - Ilha de Paquetá - Lado externo II
- 19 - Praia de Boa Viagem - Lado direito
- 20 - Praia de Boa Viagem - Lado esquerdo
- 21 - Enseada de Icarai - Pedra de Itapuca, lado direito
- 22 - Enseada de Icarai - Pedra de Itapuca, lado esquerdo
- 23 - Saco de São Francisco - Perto Igreja São Francisco
- 24 - Enseada de Jurujuba - Marina

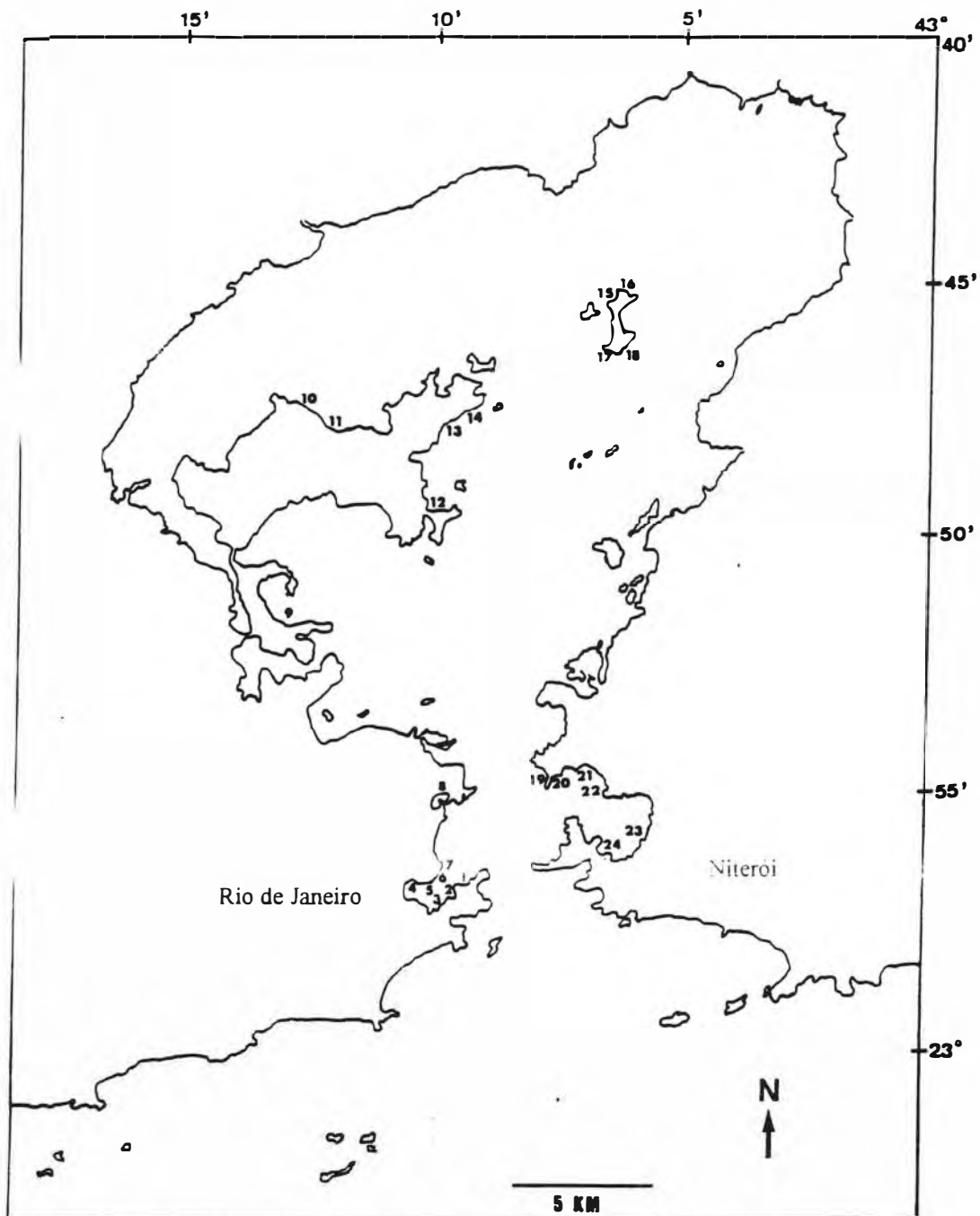


Figura 1 - Mapa da localização dos pontos de observação na Baía de Guanabara.

Foram retirados todos os espécimes de *A. stellifera* presentes no interior de cada "quadrat" e anotado seu R (comprimento do raio, medido do centro do disco até a placa terminal, na extremidade distal do maior raio) (Anexo 2). Os espécimes eram posteriormente devolvidos ao mar, à exceção daqueles selecionados para testemunho. O material testemunho encontra-se depositado na Coleção de Equinodermas do Museu Nacional, Departamento de Invertebrados, da Universidade Federal do Rio de Janeiro (Anexo 3).

Devido a limitação dos dados que coletamos na década de 80 (Mascarenhas, 1983) para uma comparação, mas cientes de que os dados existentes são únicos e insubstituíveis por novas coletas, montamos diferentes estratégias metodológicas a cada caso.

3.1.2 Coleta de dados sobre a quantidade de estrelas na década de 90:

Uma análise dos dados levantados na década de 80, mostrou não ser possível uma comparação estatística da densidade populacional das estrelas-do-mar da Baía de Guanabara naquele momento com o atual. Embora tenhamos tido um alto esforço amostral, em um total de 288 "quadrats". não foram realizadas replicações em cada ponto de amostragem.

Para avaliação da quantidade de estrelas, procurou-se duplicar de fevereiro de 1993 a janeiro de 1994² a amostragem mensal nas mesmas 24 estações, procurando repetir apenas o esforço amostral da década de 80. A replicação foi possível somente em 23 pontos, uma vez que o local do ponto 24 (fig. 1) foi aterrado para a construção de uma marina.

² Ao longo do texto este período (02/93 a 01/94) é mencionado como década de 90.

3.1.3 Coleta de dados sobre o tamanho dos indivíduos na década de 90:

A - Calculo do n mínimo amostral:

Para a otimização do esforço de coleta, procuramos obter o tamanho mínimo amostral, utilizando a fórmula $n=(S/Ex)^2$ (Southwood, 1978), onde: S = desvio padrão, E = 0,05 e X = média. Foram realizados vários testes, com base nos dados prévios da década de 80, para chegarmos ao n ideal. Este número foi coletado mensalmente, embora a comparação tenha sido feita com a soma dos dados de todo ano. Esta estratégia permitiu diminuir distorções na média anual provocadas por amostragens em momentos diferentes da variação sazonal de tamanho dos indivíduos da população.

B - Coleta dos dados:

Realizamos, de fevereiro de 1994 a janeiro de 1995³, visitas mensais onde percorremos áreas da Baía e anotamos "in situ" o R (comprimento do raio, medido do centro do disco até a placa terminal) dos espécimes observados.

Como as amostragens de 1982 e 1993 não indicaram esta espécie no fundo da Baía, em 1994 selecionamos 4 áreas, mais próximas à entrada, que tiveram estrelas registradas em 1982 e 1993:

- Costão da Urca. (abrangendo os pontos: 1, 2 e 3)
- Costão do Flamengo. (abrangendo os pontos: 4, 5, 6 e 7)
- Marina da Glória. (abrangendo o ponto 8)
- Niterói-Boa Viagem e Icaraí. (abrangendo os pontos: 19, 20, 21, 22, 23 e 24)

³ Este período (02/94 a 01/95) também é mencionado ao longo do texto como década de 90.

3.2 Tratamento dos dados:

3.2.1 Comparação da quantidade de estrelas:

É necessário ressaltar que o número de observações em um determinado ponto ao longo do ano variou de acordo com a possibilidade de coleta de dados no mesmo. Os testes estatísticos indicados a seguir foram realizados de modo a se adequar a este fato.

A - Comparação mensal e bimestral na década de 80:

Para testarmos variações nas quantidades de indivíduos amostrados em meses subsequentes e alternados utilizamos o teste $F=S^2 / S^2$ (Sokal & Rohlf, 1981). Onde: S^2 = Variância. Utilizamos a variância maior como numerador, segundo recomendação dos autores. Foi considerado significativo o resultado que indicava uma probabilidade de 5% ou menos das diferenças observadas ocorrerem ao acaso para rejeição da hipótese nula (a quantidade dos indivíduos ser igual).

B - Comparação das décadas de 80 e 90:

Tendo em vista a dificuldade de obter dados da década de 90 comparáveis aos da década de 80 e utilizar os dados sobre a quantidade de estrelas em testes estatísticos, a comparação foi realizada unicamente através de gráficos com a média do número total de exemplares mais o desvio padrão.

3.2.2 Comparação do tamanho dos indivíduos

A - Comparação mensal e bimestral na década de 80:

Para testarmos as variações no tamanho dos indivíduos amostrados em meses subsequentes e alternados utilizamos o teste F (Sokal & Rohlf, 1981), conforme indicado no item 3.2.1A, com o tamanho dos indivíduos ser igual representando a hipótese nula.

B - Comparação das décadas de 80 e 90:

Para obter a média anual, os dados da década de 80 foram subamostrados, através do uso de tabelas de números aleatórios (Zar, 1974), de modo a utilizar apenas 21 comprimentos de cada mês. Isto foi realizado para que os diversos momentos da variação sazonal estivessem igualmente representados na média anual.

Para testarmos se as variações observadas eram significativas utilizamos o teste F (Sokal & Rohlf, 1981). Foi considerado significativo o resultado que indicava uma probabilidade de 5% ou menos das diferenças observadas ocorrerem ao acaso para rejeição da hipótese nula (o tamanho dos indivíduos ser igual).

IV. RESULTADOS

4.1 Quantidade de estrelas:

4.1.1 Dados obtidos no início da década de 80:

Na década de 80, durante 12 meses, nos 24 pontos fixados, obtivemos um total de 981 exemplares, provenientes de apenas 12 pontos dos 24 pontos amostrados: nº 1, 3, 5, 6, 7, 8, 19, 20, 21, 22, 23 e 24. (tab. 3).

Todos estes pontos estão situados próximos à entrada da Baía, ou seja, na região 2 (com forte poluição orgânica) de Mayr et al. (1989). Não encontramos espécimes no fundo da Baía de Guanabara (fig. 2).

Dentre os pontos que apresentaram estrelas, aquele com maior número de exemplares no ano foi o número 8, com 218 indivíduos, e o com menor número no ano foi o 21, com apenas 2 (tab. 3).

4.1.2 Dados obtidos na década de 90:

Na década de 90 dos 23 pontos visitados, foram obtidos exemplares de *Asterina* em apenas 5 pontos: nº 5, 6, 8, 19 e 20 (tab. 4), num total de 11 exemplares.

Como ocorrido na década de 80, somente encontramos espécimes em pontos próximos à entrada da Baía (fig. 3).

Devido ao pequeno número de espécimes encontrados não foi possível visualizar uma variação sazonal.

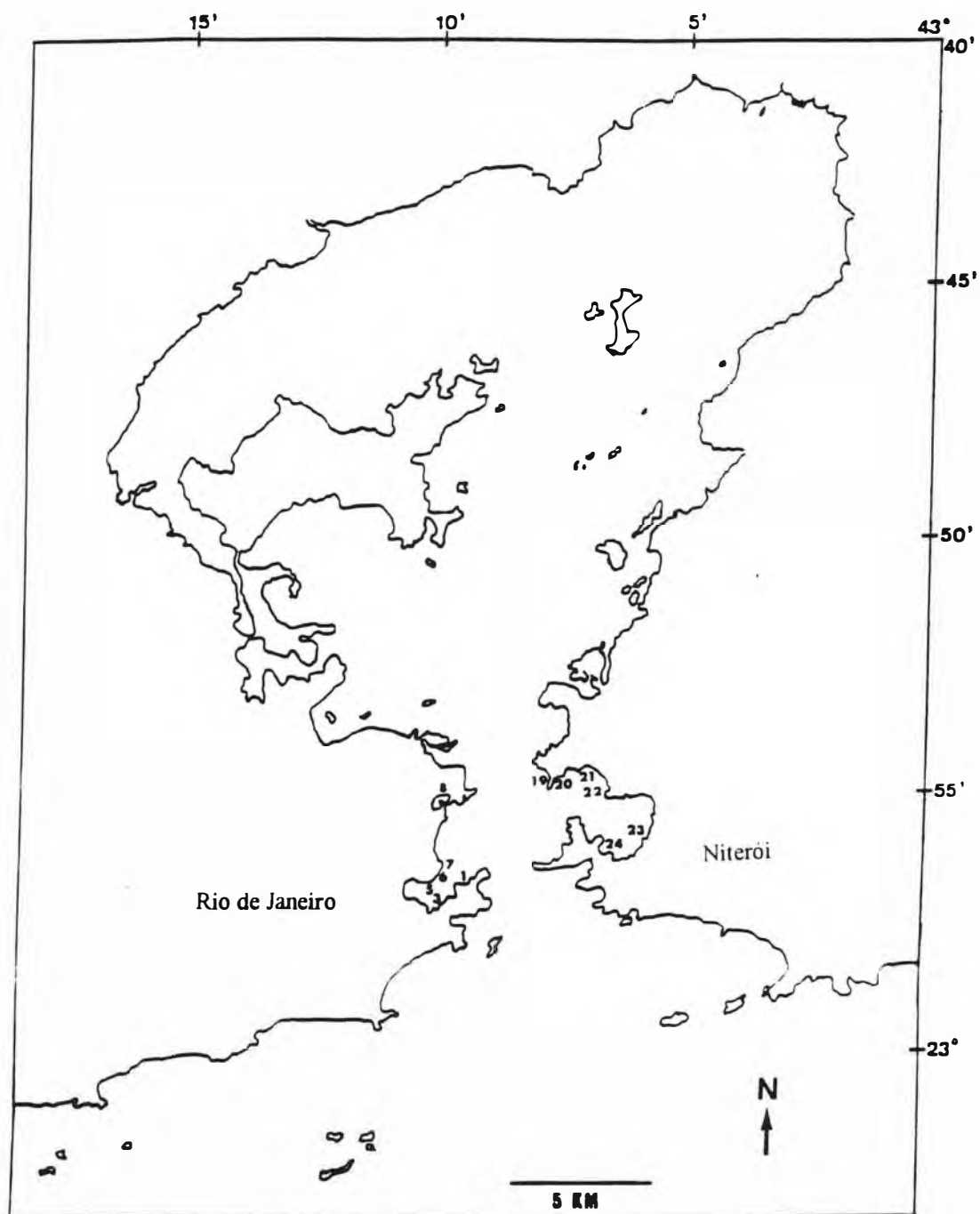


Figura 2 - Mapa da localização dos pontos onde foram observadas estrelas na década de 80.

Tabela 3 - Número de exemplares observados na década de 80 por ponto de amostragem. Meses de amostragem: fevereiro de 82 à janeiro de 83.

	pt. 1	pt 3	pt. 5	pt. 6	pt. 7	pt. 8	pt. 19	pt.20	pt.21	pt.22	pt.23	pt.24	total
fevereiro	8	3	3	*	*	7	*	*	*	*	*	*	21
março	4	1	1	5	3	2	*	1	2	3	5	6	33
abril	2	2	2	4	5	2	*	*	0	3	6	6	32
maio	4	5	2	11	1	*	1	2	0	1	*	8	35
junho	9	3	7	12	9	15	5	4	0	6	2	18	90
julho	6	8	9	31	6	28	*	*	*	*	*	11	99
agosto	4	1	6	17	4	13	*	*	0	4	*	9	58
setembro	15	3	16	29	9	29	3	8	0	12	14	34	172
outubro	3	8	2	20	*	57	83	12	0	3	1	17	206
novembro	22	6	6	14	17	27	22	11	0	3	*	2	130
dezembro	1	2	2	1	1	33	3	1	0	1	*	16	61
janeiro	6	0	8	12	3	5	*	1	*	0	*	9	44
total	84	42	64	156	58	218	117	40	2	36	28	136	981

* Mar sem condições de coleta

Tabela 4 - Número de exemplares observados na década de 90 por ponto de amostragem. Meses de amostragem: fevereiro de 93 a janeiro de 94

	pt. 5	pt. 6	pt. 8	pt. 19	pt. 20	total
fevereiro	0	0	1	0	0	1
março	0	0	0	0	1	1
abril	0	0	1	0	1	2
maio	0	0	1	0	0	1
junho	0	0	0	0	0	0
julho	0	0	0	0	0	0
agosto	0	0	0	0	0	0
setembro	0	0	1	0	0	1
outubro	1	0	0	0	0	1
novembro	0	0	0	0	0	0
dezembro	0	1	0	0	0	1
janeiro	0	1	1	1	0	3
total	1	2	5	1	2	11

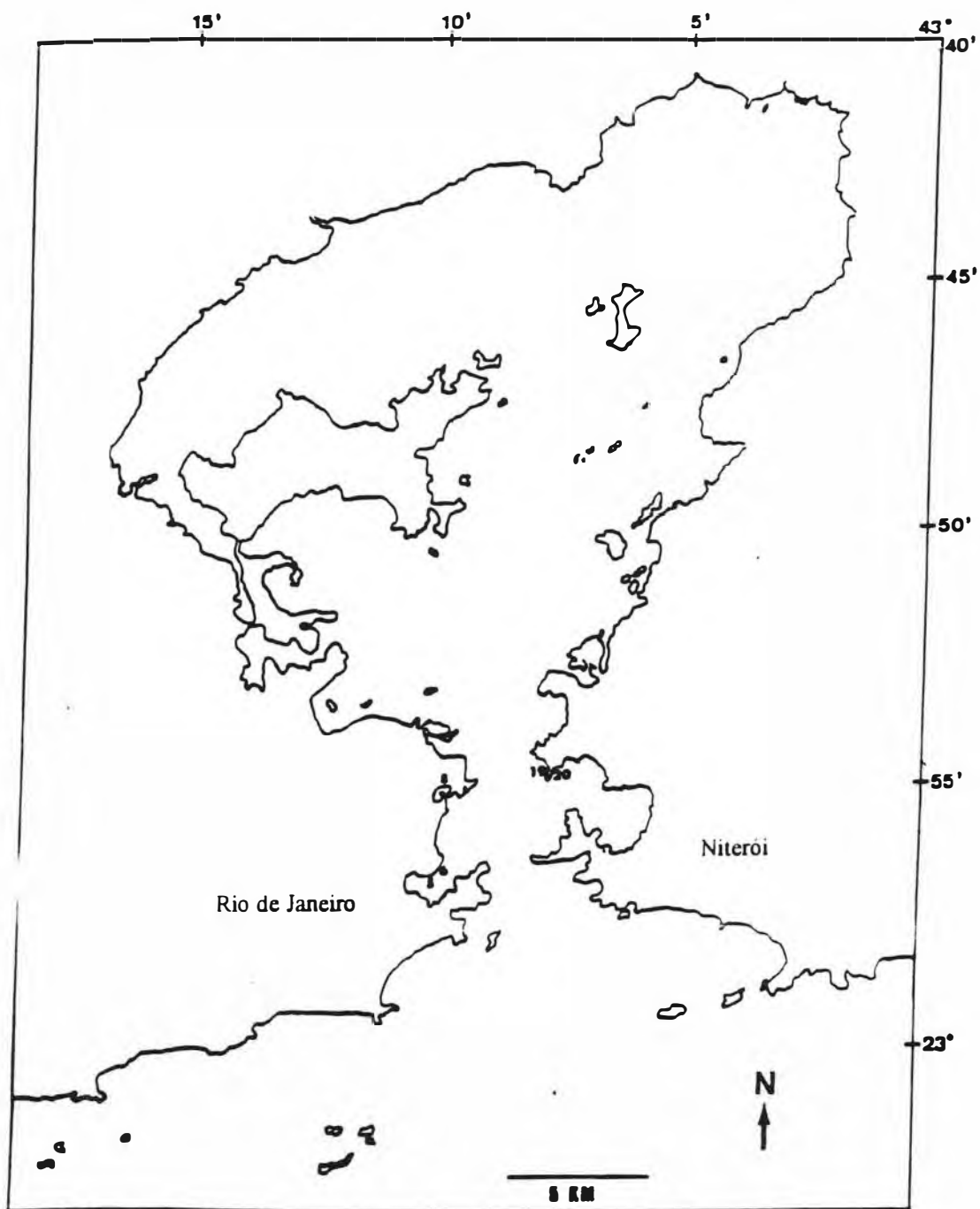


Figura 3 - Mapa dos pontos onde foram observadas estrelas na década de 90.

4.1.3 Comparações na década de 80:

A análise mensal do número de exemplares através do teste F (tab. 5) demonstrou diferenças significativas apenas entre os meses agosto x setembro, setembro x outubro, outubro x novembro e dezembro x janeiro.

Tabela 5 - Resultado do teste F para variação mês a mês do número de exemplares da década de 80.

<u>Meses</u>	<u>Fcalc</u>	<u>gl</u>	<u>Ftab</u>
fev. x mar.	2,16	(3,10)	4,83
mar. x abr.	1,24	(9,10)	3,78
abr. x mai.	3,21	(9,9)	4,03
mai. x jun.	2,28	(11,9)	3,91
jun. x jul.	3,92	(6,11)	3,88 *
jul. x ago.	3,64	(6,8)	4,65
ago. x set.	3,94	(11,8)	4,24
set. x out.	5,84	(11,10)	3,53 *
out. x nov.	8,45	(10,10)	3,72 *
nov. x dez.	1,21	(10,10)	3,72
dez. x jan.	5,68	(10,8)	4,30 *

Na análise bimestral, o teste F (tab. 6) para o número de exemplares demonstrou diferença significativa entre abril e junho, agosto e outubro, outubro e dezembro, maio e julho e novembro e janeiro.

Tabela 6 - Resultado do teste F para variação bimestral do número de exemplares da década de 80.

Meses*	Fcalc.	gl	Ftab.
fev. x abr.	1,75	(3,9)	5,08
mar. x mai.	3,97	(9,10)	3,78
abr. x jun..	7,32	(11,9)	3,91 *
mai. x jul.	8,95	(6,9)	4,32 *
jun. x ago.	1,08	(8,11)	3,66
jul. x set.	1,08	(11,6)	5,41
ago. x out.	23,02	(10,8)	4,30 *
set. x nov.	1,45	(11,10)	3,66
out. x dez.	6,99	(10,10)	3,42 *
nov. x jan.	4,70	(10,11)	3,53 *

Obs.: De acordo com Sokal & Rohlf (1981) utilizou-se a variância maior como numerador. Para facilitar a leitura a ordem dos meses indicada permaneceu temporal.

4.1.4 Comparação entre as décadas de 80 e 90:

A comparação da quantidade de estrelas das décadas de 80 e 90 demonstra claramente o decréscimo desta população na última década na Baía de Guanabara. Isto pode ser notado nos gráficos com as médias de número de exemplares e os respectivos desvios padrões ao longo do ano nas duas décadas (fig. 4 e 5) e nas tabelas com o número de exemplares (tab. 3 e 4).

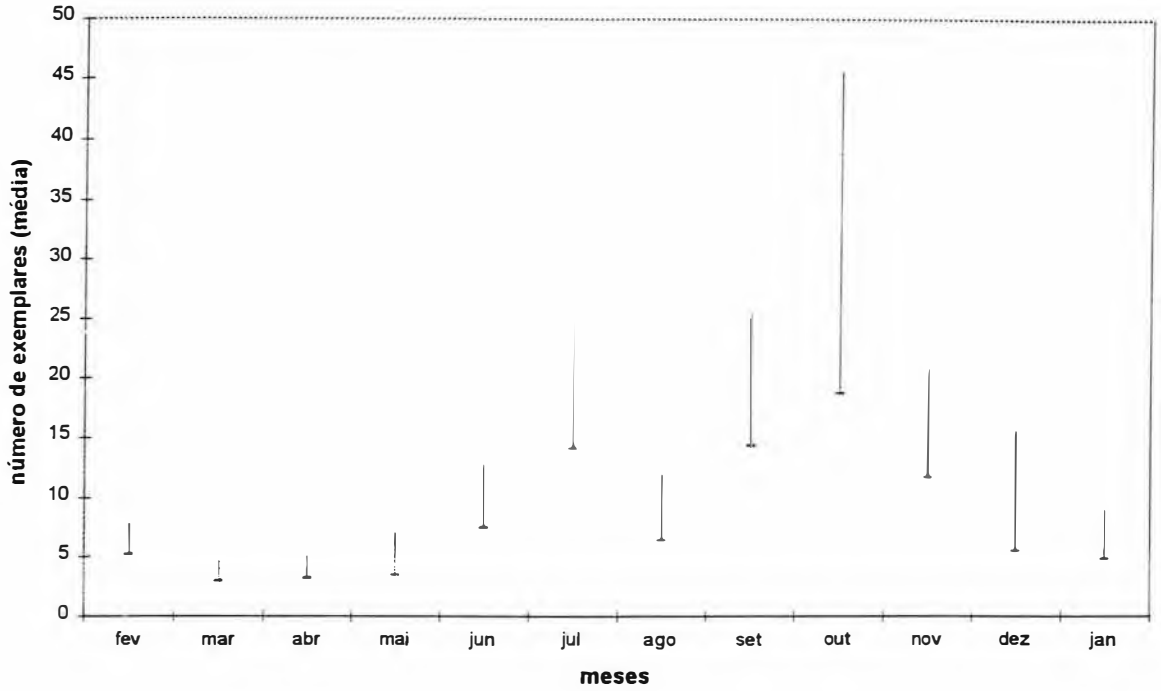


Fig. 4 Média mais desvio padrão do número total de exemplares observados mensalmente na década de 80.

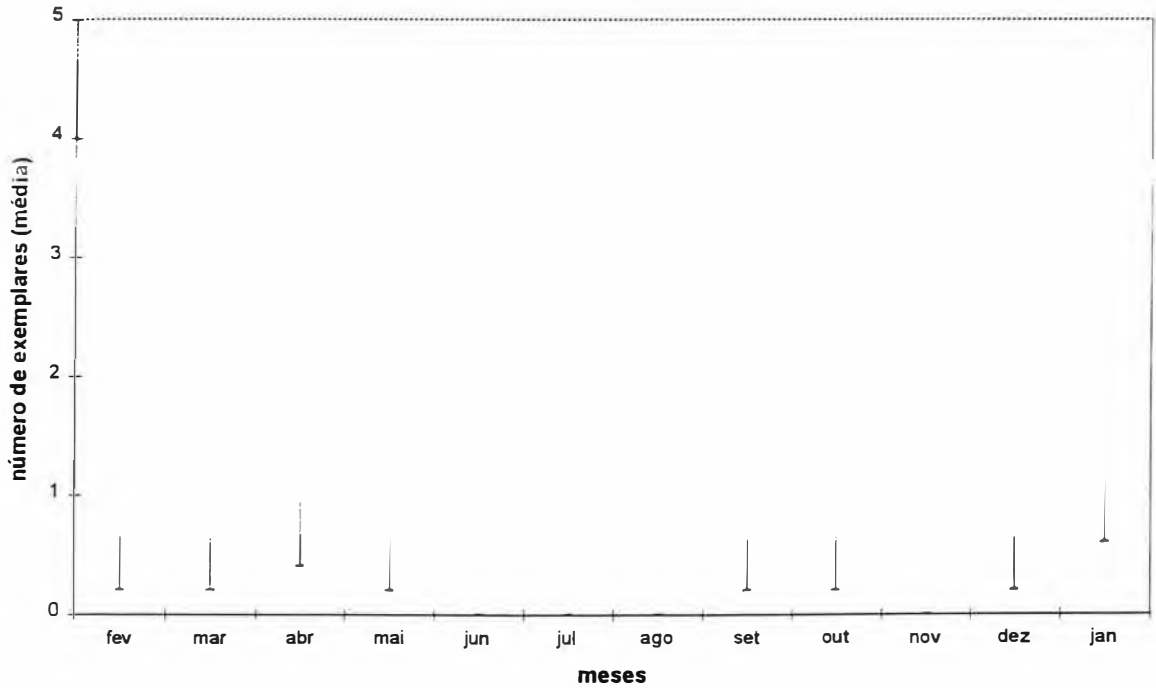


Fig. 5 Média mais desvio padrão do número total de exemplares observados mensalmente na década de 90.

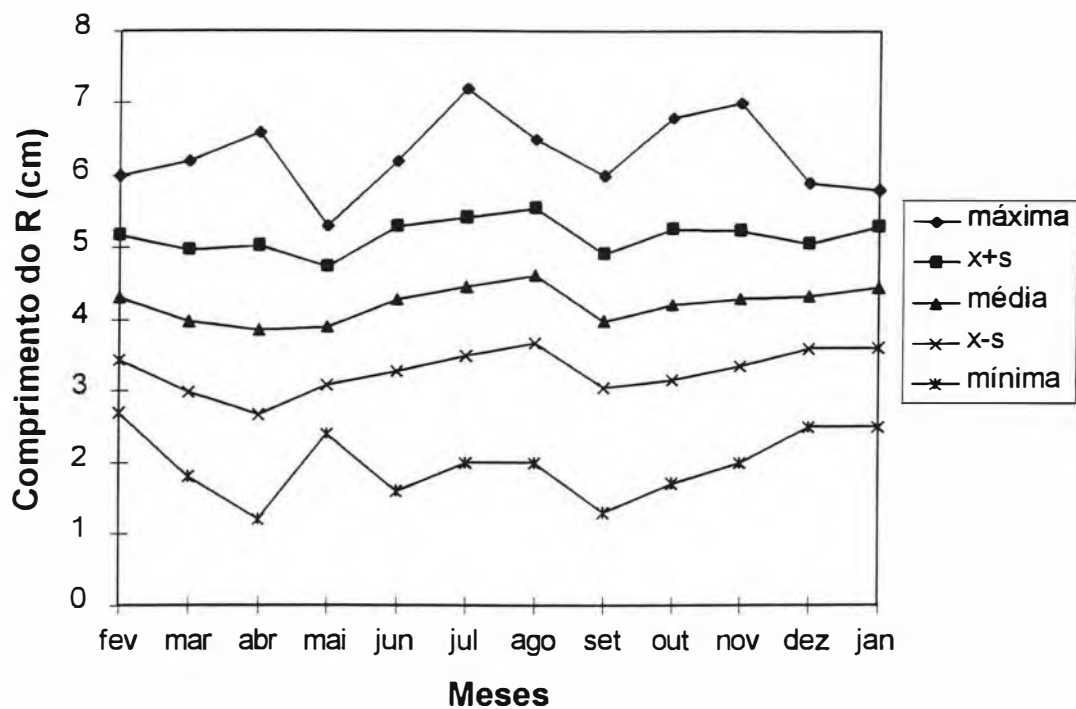
4.2 Avaliação do tamanho dos indivíduos

4.2.1 Tamanho dos indivíduos da década de 80

Dos 981 exemplares examinados, o maior indivíduo, observado em julho, possuía um R de 7,2cm, enquanto que o menor, observado em abril, possuía um R de 1,2cm (tab.7). A média ao longo do ano ficou em torno do valor de 4,0 cm, apresentando leves variações, com diminuição no tamanho no outono-primavera e aumento no inverno-verão (fig. 6). A média anual é de 4,23 cm (tab. 7). A moda é coincidente com a média (fig. 7) (tab. 8), porém com maior concentração de indivíduos menores que a moda (fig. 8 a 11).

Tabela 7 - Número de exemplares (n), máximo (máx), mínimo (mín), média (x), desvio padrão (s) e variância (s^2) das décadas de 80 (fev. de 82 à jan. 83) e 90 (fev. 93 à jan. 94): (mensal e anual).

déc.80.	fev	mar	abr	mai	jun	jul	ago	set	out	nov	dez	jan
n	21	33	32	35	90	99	58	172	206	130	61	44
máx	6,0	6,2	6,6	5,3	6,2	7,2	6,5	6,0	6,8	7,0	5,9	5,8
mín	2,7	1,8	1,2	2,4	1,6	2,0	2,0	1,3	1,7	2,0	2,5	2,5
x	4,30	3,97	3,85	3,91	4,28	4,45	4,61	3,98	4,21	4,29	4,33	4,45
s	0,86	0,99	1,18	0,82	1,01	0,95	0,94	0,93	1,05	0,94	0,73	0,84
s^2	0,75	0,98	1,38	0,68	1,01	0,91	0,88	0,86	1,10	0,89	0,53	0,70
déc.90	fev	mar	abr	mai	jun	jul	ago	set	out	nov	dez	jan
n	19	18	18	18	18	18	18	18	18	19	19	20
máx	6,7	6,5	6,1	6,0	6,1	6,0	5,7	5,2	5,5	5,3	6,1	6,1
mín	4,1	4,0	2,1	3,0	3,2	2,5	2,0	3,2	3,2	2,6	3,5	3,7
x	5,12	5,05	4,59	4,59	4,55	4,34	4,50	4,38	4,46	4,26	4,64	4,81
s	0,67	0,67	1,03	0,81	0,92	0,86	0,86	0,60	0,71	0,83	0,63	0,82
s^2	0,45	0,45	1,06	0,66	0,84	0,74	0,73	0,36	0,51	0,70	0,40	0,67
	déc.80	déc.90										
n	981	221										
máx	7,2	6,7										
mín	1,2	2,0										
x	4,23	4,61										
s	0,97	0,82										
s^2	0,95	0,66										



dia, máximo, mínimo e desvio padrão do tamanho dos indivíduos da década de

80.

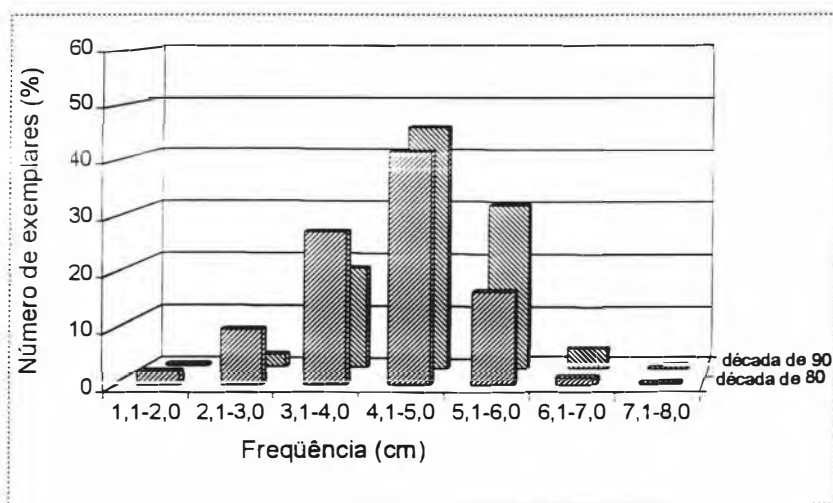


Fig. 7 Distribuição de freqüência (%) do tamanho dos indivíduos observados na Baía de Guanabara, nas décadas de 80 e 90.

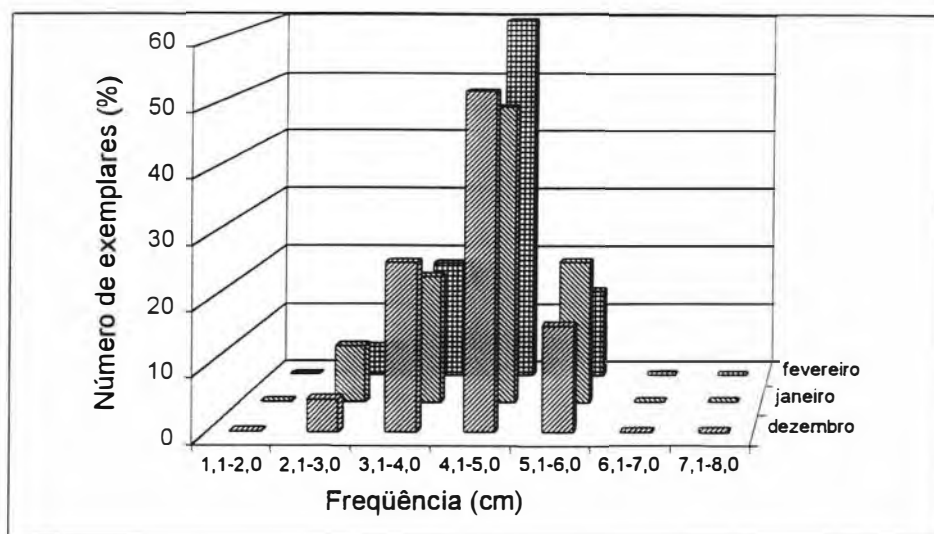


Fig. 8 Distribuição de frequência (%) do tamanho dos indivíduos observados na Baía de Guanabara, em meses de verão da década de 80.

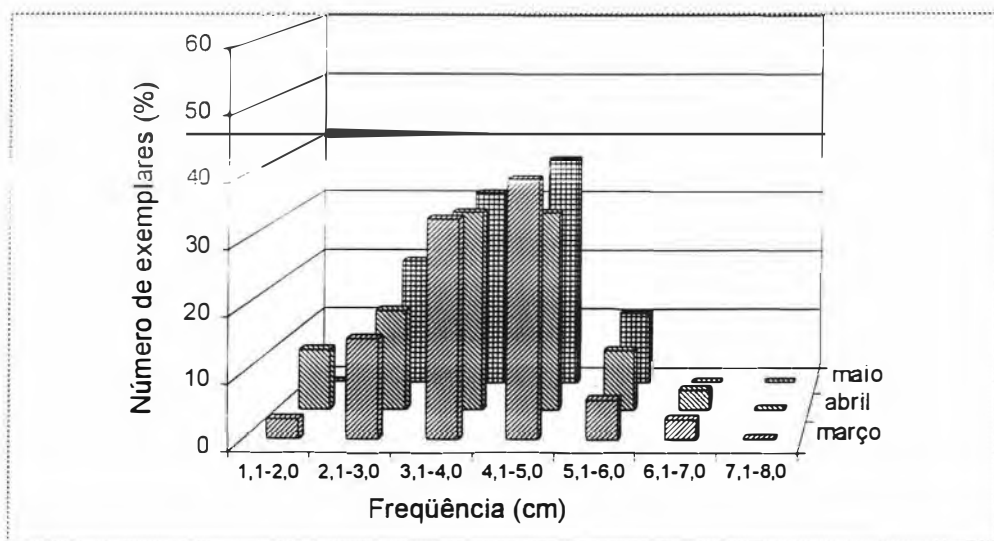


Fig. 9 Distribuição de frequência (%) do tamanho dos indivíduos observados na Baía de Guanabara, em meses de outono da década de 80.

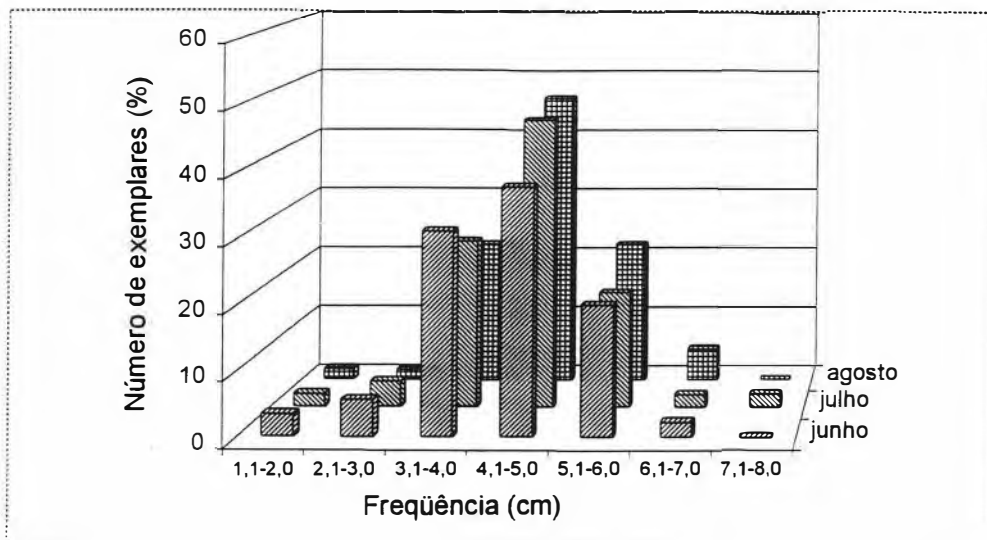


Fig. 10 Distribuição de frequência (%) do tamanho dos indivíduos observados na Baía de Guanabara, em meses de inverno da década de 80.

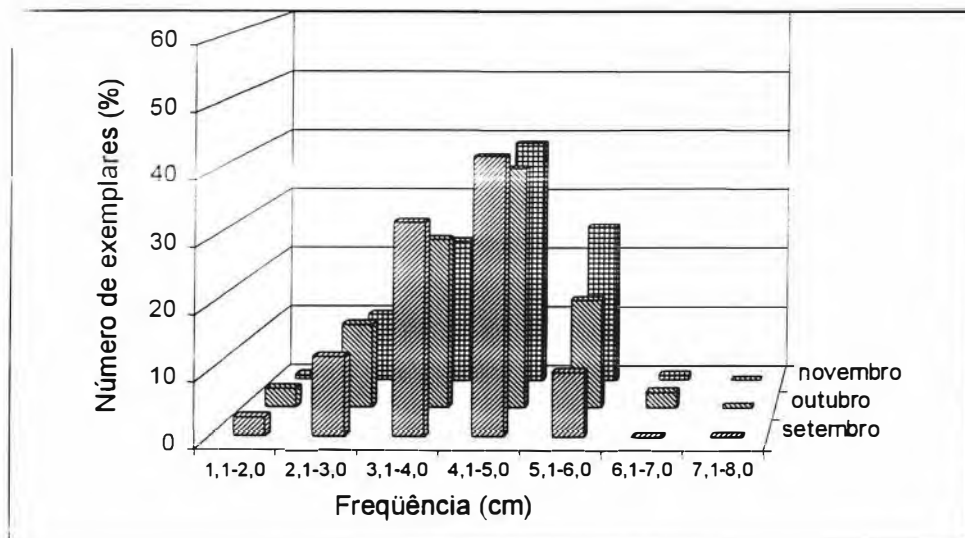


Fig. 11 Distribuição de frequência (%) do tamanho dos indivíduos observados na Baía de Guanabara, em meses de primavera da década de 80.

Tabela 8 - Distribuição de frequência do R, das décadas de 80 (fev. 82 a jan. 83) e 90 (fev. 94 a jan. 95)

déc.80	1,1-2,0	2,1-3,0	3,1-4,0	4,1-5,0	5,1-6,0	6,1-7,0	7,1-8,0	total
fevereiro	-	1	4	13	3	-	-	21
março	1	5	11	13	2	1	-	33
abril	3	5	10	10	3	1	-	32
maio	-	7	11	13	4	-	-	35
junho	3	5	28	34	18	2	-	90
julho	2	4	26	45	18	2	2	99
agosto	1	1	13	27	13	3	-	58
setembro	5	21	56	73	17	-	-	172
outubro	6	27	55	78	35	5	-	206
novembro	1	14	30	51	33	1	-	130
dezembro	-	3	16	32	10	-	-	61
janeiro	-	4	9	21	10	-	-	44
Total	22	97	269	410	166	15	2	981
%	2,24	9,89	27,42	41,79	16,92	1,53	0,20	100,00

déc.90								total
fevereiro	-	-	-	8	9	2	-	19
março	-	-	1	8	8	1	-	18
abril	-	1	3	8	5	1	-	18
maio	-	1	3	8	6	-	-	18
junho	-	-	6	6	5	1	-	18
julho	-	1	5	8	4	-	-	18
agosto	1	-	3	9	5	-	-	18
setembro	-	-	4	10	4	-	-	18
outubro	-	-	4	9	5	-	-	18
novembro	-	2	4	8	5	-	-	19
dezembro	-	-	3	11	4	1	-	19
janeiro	-	-	5	6	7	2	-	20
Total	1	5	41	99	67	8	0	221
%	0,45	2,26	18,55	44,80	30,32	3,62	0,00	100,00

4.2.2 Tamanho dos indivíduos da década de 90:

Dos 221 exemplares de *Asterina stellifera* estudados, o maior indivíduo, coletado em fevereiro, possuía um R de 6,7 cm, enquanto que o menor, coletado em agosto, possuía um R de 2,0 cm (tab. 7).

A média anual foi de 4,61, com pequenas variações mês a mês (fig. 12).

A moda também é coincidente com a média (fig. 7) (tab. 8), porém com maior concentração de indivíduos maiores do que a moda (fig. 7 e 13 a 16).

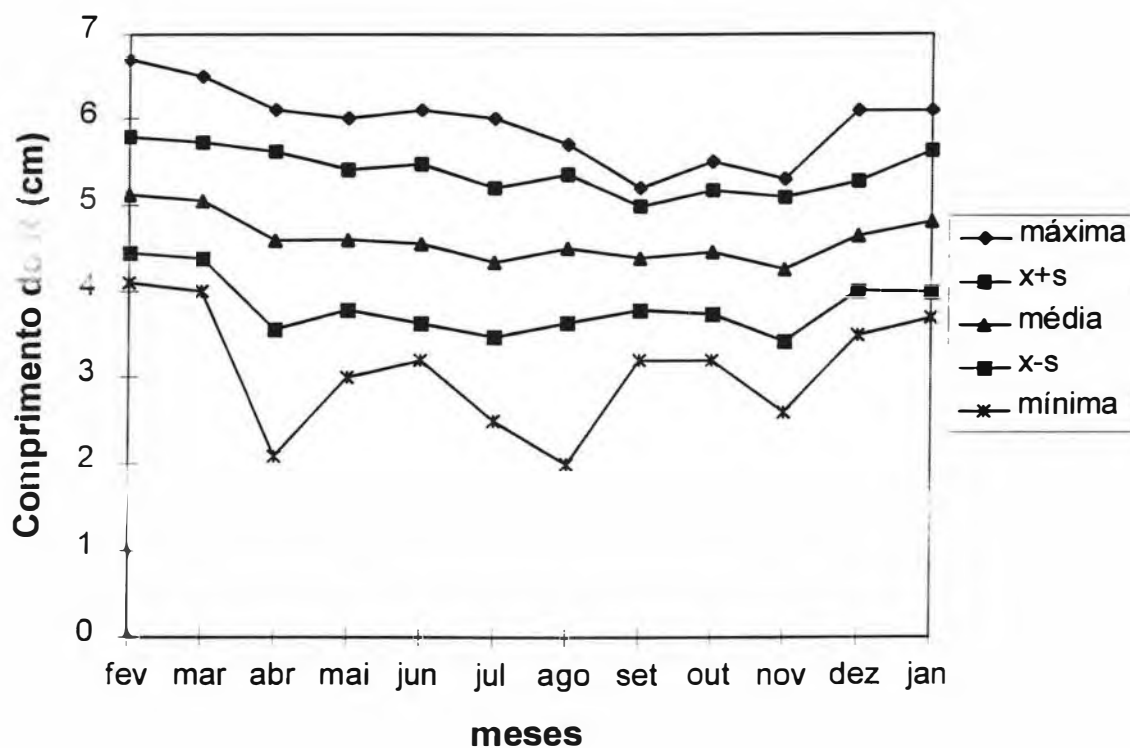
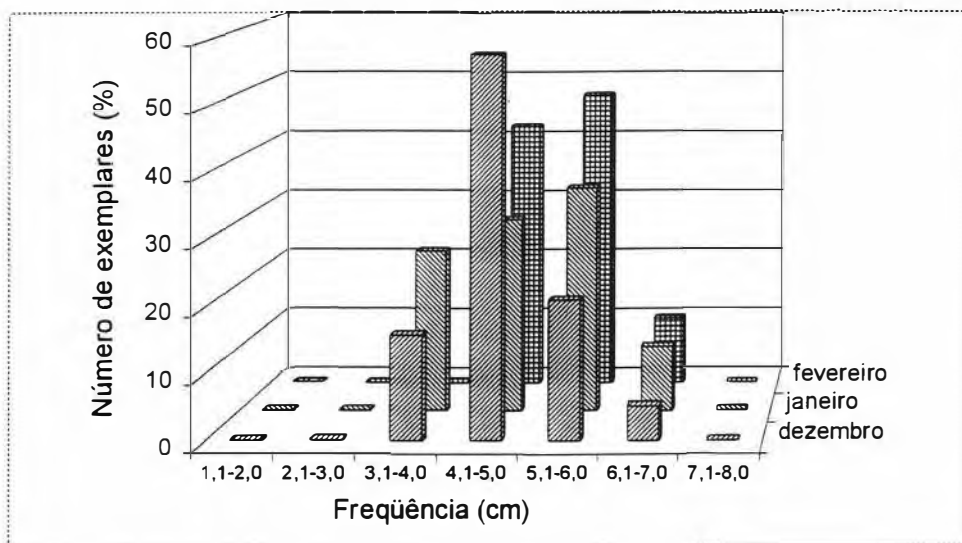


Fig.12 Média, máximo, mínimo e desvio padrão do tamanho dos indivíduos da década de 90.



13 Distribuição de frequência (%) do tamanho dos indivíduos observados na Baía de Guanabara, em meses de verão da década de 90.

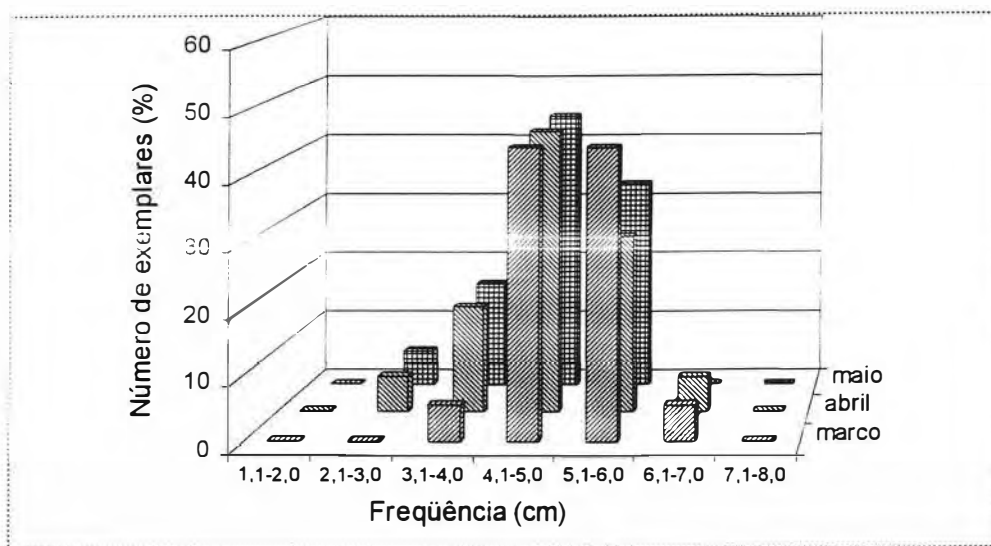


Fig. 14 Distribuição de frequência (%) do tamanho dos indivíduos observados na Baía de Guanabara, em meses de outono da década de 90.

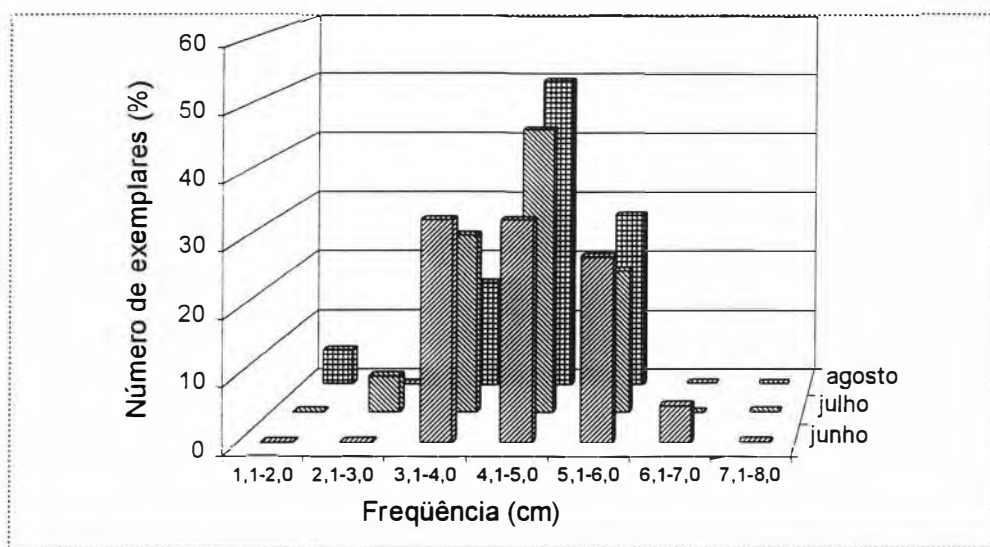


Fig. 15 Distribuição de frequência (%) do tamanho dos indivíduos observados na Baía de Guanabara, em meses de inverno da década de 90.

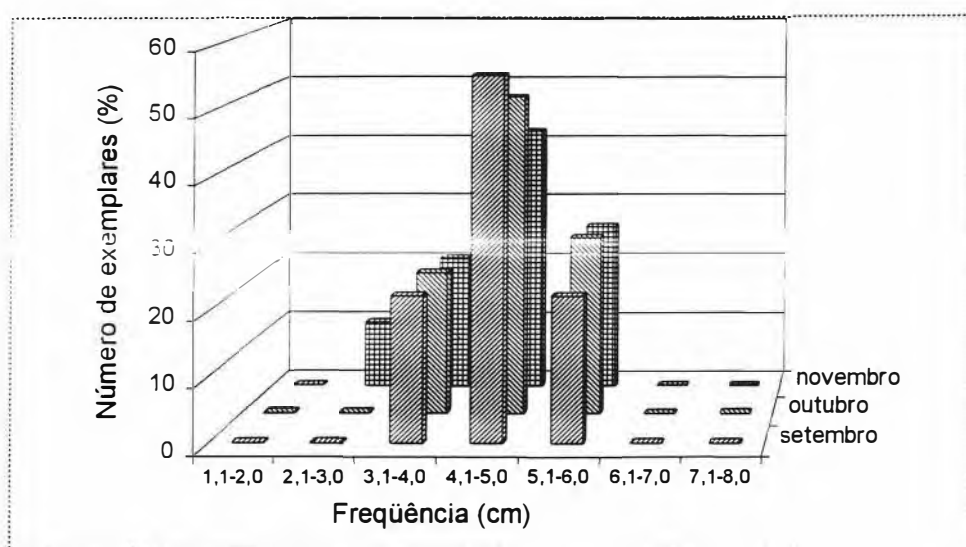


Fig. 16 Distribuição de frequência (%) do tamanho dos indivíduos observados na Baía de Guanabara, em meses de primavera da década de 90.

4.2.3 Comparação do Tamanho dos indivíduos na década de 80:

A análise mensal do tamanho dos exemplares através do teste F (tab. 9) demonstrou diferença significativa apenas entre os meses novembro e dezembro.

Tabela 9 - Resultado do teste F para variação mês a mês do tamanho dos exemplares na década de 80.

<u>Meses</u>	<u>Fcalc</u>	<u>gl</u>	<u>Ftab</u>
fev. x mar.	1,307	(30, 20)	2,35
mar. x abr.	1,408	(30, 30)	2,07
abr. x mai.	2,029	(30, 30)	2,07
mai. x jun.	1,485	(80, 30)	1,90
jun. x jul.	1,110	(80, 90)	1,53
jul. x ago.	1,034	(90, 50)	1,67
ago. x set.	1,023	(50, 160)	1,53
set. x out.	1,279	(200, 160)	1,35
out. x nov.	1,236	(200, 120)	1,39
nov. x dez.	1,679	(120, 60)	1,58 *
dez. x jan.	1,321	(40,60)	1,74

Ao longo do ano o teste F (tab. 10) para variações bimestrais no tamanho dos exemplares demonstrou diferenças significativas entre outubro e dezembro

Tabela 10 - Resultado do teste F para variação bimestral do tamanho dos exemplares na década de 80.

meses*	Fcalc.	gl	Ftab.
abr. x fev.	1,84	(30,20)	2,35
mar. x mai.	1,31	(30,35)	2,00
abr. x jun.	1,37	(30,90)	1,73
mai. x jul.	1,34	(100,35)	1,80
jun. x ago.	1,15	(90,60)	1,61
jul. x set.	1,06	(100,180)	1,40
out. x ago.	1,25	(200,60)	1,54
set. x nov.	1,03	(120,180)	1,38
out. x dez.	2,08	(200,60)	1,54 *
nov. x jan.	1,27	(120,45)	1,58

* Obs.: De acordo com Sokal & Rohlf (1981) utilizou-se a variância maior como numerador. Para facilitar a leitura a ordem dos meses indicada permaneceu temporal.

4.2.4 Comparação do tamanho dos indivíduos entre a década de 80 e 90:

O teste do número de exemplares (n) necessário para uma estimativa do tamanho médio da população, realizado nas amostras obtidas em 1982, indicou números de 9 a 24 estrelas como sendo a amostra mínima representativa. Devido ao pequeno número de estrelas presentes na Baía de Guanabara durante as amostragens de 1994, foram coletados dados de 18 a 20 exemplares por mês (tab. 7).

O tamanho dos indivíduos amostrados na década de 90 provou ser significativamente maior ao dos indivíduos amostrados no início da década de 80 (tab. 7 e 11).

Tabela 11 - Resultado do teste F para variações no tamanho dos indivíduos das décadas de 80 e 90.

	gl	F
F _{calc.}	[251,220]	1,45 *
F _{tab.0,05}	[200,200]	1,32

V. DISCUSSÃO E CONCLUSÕES

Através da análise dos dados obtidos podemos perceber cinco resultados básicos:

- I Ausência de *Asterina stellifera* no fundo da Baía de Guanabara, tanto na década de 80, como na década de 90.
- II Diminuição na quantidade de espécimes de *A. stellifera* na Baía de Guanabara da década de 80 para de 90.
- III O tamanho médio dos indivíduos presentes na década de 90 é maior que os do início da década de 80.
- IV A moda, apresentada na década de 80 foi a mesma da década de 90, ou seja, a maior parte da população concentrou-se na mesma faixa de tamanho (4,1 a 5,0).
- V Na década de 80 houve variações significativas na estrutura da população (quantidade e tamanho dos indivíduos) em alguns meses do ano.

Neste último item a análise estatística de quantidade de indivíduos foi realizada com amostragem insuficiente. Entretanto, a análise é válida para casos muito separados uns dos outros. Isto significa que comparações que não indicaram diferenças significativas podem representar na realidade apenas insuficiência de dados.

As informações escassas a respeito da biologia e ecologia de *A. stellifera*, aliada a falta de conhecimento da interação desta espécie com os diferentes fatores abióticos limitaram as discussões.

A seguir, baseados nos resultados acima, discutiremos os aspectos que possam estar correlacionados às mudanças observados, indicando aqueles que julgamos que devam nortear investigações no futuro.

5.1 Aspectos relacionados à biologia das estrelas

Um dos aspectos que deve ser levado em consideração é a variação na oferta de alimento, não somente para o adulto, como para todas as fases de seu ciclo de vida.

Veremos abaixo que o alimento pode afetar tanto o tamanho do indivíduo como o tamanho da população.

O alimento pode controlar o tamanho das populações como foi observado por diversos autores em equinodermas (Russo, 1977; Crump & Emson, 1978; Toca, 1979; Piyakarnchana, 1981; Werner, 1986; Lumingas & Guillou, 1993).

Segundo Keegan et al. (1985), altas densidades de equinodermas favorecem uma maior competição, sendo o espaço e o alimento fatores fundamentais como limitantes ao crescimento de populações.

Segundo Lawrence (1987), o alimento é utilizado para a manutenção das atividades vitais e para a reprodução. Afeta também a taxa de crescimento individual (Halpern, 1970; Russo, 1977; Crump & Emson, 1978; Werner, 1986; Menge, 1986; Lawrence, 1987), que por sua vez é importante na reprodução (Emson & Crump, 1976; Ebert, 1982; Lawrence, 1987).

Certos equinodermas podem reduzir seu tamanho para minimizar os efeitos da falta de alimento (Levitan, 1988a; Levitan, 1989; Edwards & Ebert, 1991). Ebert (1986) observou que ouriços da mesma espécie de locais diferentes podem apresentar populações com diferentes distribuições de frequência de tamanho, as quais podem ser resultado de diferentes taxas de crescimento, sendo o alimento um dos fatores que influenciam este fato.

Nossos resultados indicam a presença de um número relativamente maior de indivíduos grandes na década de 90 (maiores que a moda) em relação à década de 80 (relativamente mais indivíduos menores que a moda). Cabe ressaltar que a moda é igual para as populações das duas décadas.

As considerações indicadas acima sugerem que a variação de tamanho observada nas estrelas na Baía de Guanabara, não é decorrente de problemas com a diminuição da oferta de alimento para o adulto. Ainda mais que vários asterinídeos são onívoros (Crump & Emson, 1978) e que segundo Oliveira (1950), observou na Baía de Guanabara, os mexilhões são um dos alimentos utilizados pela espécie em questão no presente estudo e estão presentes em grande quantidade até hoje (obs. pessoal). Segundo Levitan (1988a), quanto menor a densidade populacional, maior o tamanho dos indivíduos. Sendo assim, é possível que a pequena quantidade de estrelas na Baía de Guanabara na década de 90, levando a uma baixa competição intraespecífica, tenha favorecido o crescimento dos indivíduos ou, inversamente, que a alta densidade na década de 80 estivesse então limitando o crescimento dos indivíduos, devido a uma maior competição pelo alimento.

Eliminando a falta de oferta de alimento na década de 90, a queda do número de exemplares pode ter levado ao aumento dos indivíduos e de acordo com o sugerido por Menge (1986) populações com indivíduos maiores podem aumentar a sobrevivência individual, permitindo maior sucesso na obtenção de alimento e uma maior contribuição individual para o êxito reprodutivo da espécie.

A análise da variação do tamanho da população leva à questão do ciclo de vida desta espécie.

A quantidade e qualidade do alimento podem afetar o desenvolvimento das gônadas de equinodermas (Booolootian, 1966; Pearse, 1970; Nichols et al, 1985; Menge, 1986; Levitan, 1989). Entretanto, como já mencionado anteriormente, a alimentação dos adultos não parece ser a causa das variações no tamanho da população e do indivíduo observadas, pelo menos no período mais recente.

Os asterinídeos possuem braços curtos e interrédios largos. O desenvolvimento das gônadas, em tufo, são restritas ao interrédio e à porção do braço adjacente. Os gametas

não podem ser estocados, sendo produzidos próximos do período da desova (Lawrence, 1987).

Ainda que alguns equinodermas possam viver vários anos e que a maioria seja capaz de se reproduzir aos 2 anos, sua capacidade de produzir gametas aumenta à medida que o indivíduo vai crescendo (Lawrence, 1987). Segundo este raciocínio, o fato de encontrarmos uma maior parcela da população formada por indivíduos grandes na década de 90 aumentaria a contribuição individual das estrelas para a reprodução. Além disso a densidade dos gametas no meio depende também do tamanho da população (Lessios, 1991).

Associando as informações de Lawrence (1987) e Lessios (1991), cabe ressaltar que diversos autores observaram uma relação importante entre a densidade da população e o tamanho do indivíduo para os equinodermas, com indivíduos menores em áreas de maior concentração (Russo, 1977; Crump & Emson, 1978; Werner, 1986; Levitan, 1989).

Diversas estratégias podem aumentar as chances de ocorrer a fertilização. Levitan et al. (1992) observou, em ouriços, que o sucesso reprodutivo individual pode variar de 0 a 82% dependendo do tamanho do grupo, agregação e condições ambientais (ex. velocidade do fluxo de água aumenta a diluição do esperma diminuindo a fertilização). Logo, se o indivíduo está no centro de um agrupamento, este tem um grande número de indivíduos desovando e sua posição em relação ao fluxo de água é bom, este espécime tem grandes chances reprodutivas. A periodicidade na gametogênese e desova aumenta o sucesso reprodutivo, desde que os indivíduos estejam próximos, evitando assim a diluição do esperma (Levitan, 1988b; Harris, 1990).

O comportamento gregário é conhecido em vários equinodermas (Birkeland & Chia, 1971; Warner, 1971; Broom, 1975). Auxilia na defesa contra predadores (Birkeland & Chia, 1971; Valdez & Villalobos, 1978; Unger & Lott, 1993), no acesso ao alimento

(Grünbaum et al, 1978; Unger & Lott, 1993) e na reprodução (Bauer, 1976; Keegan et al, 1985; Unger & Lott, 1993; Tominaga et al (1993).

Dentre os “quatrats” lançados na década de 80 (tab. 3) que apresentaram estrelas (261), apenas 12 continham mais de 20 espécimes (máximo = 83). Estas ocorrências concentraram-se no meses de setembro a novembro (9), sugerindo a possibilidade da presença de comportamento gregário naquele período.

A reduzida quantidade de *Asterina stellifera* na Baía de Guanabara na década de 90 poderia portanto estar comprometendo o sucesso reprodutivo. A atual baixa densidade não pode ser em si mesma a causa da baixa população, uma vez que no passado esta população era muito maior (Krau, 1950; Oliveira, 1950; Oliveira & Krau, 1953; Oliveira, 1958; Brito, 1960a; Brito, 1962; Brito, 1968; Mascarenhas, 1983). Entretanto, como indicado acima, os níveis populacionais atuais podem estar comprometendo a taxa de fertilização da espécie na Baía de Guanabara e, portanto, a possibilidade de recuperação da população uma vez suspenso o fator que levou à sua degradação.

Apesar dos indícios de dificuldade para o processo de fertilização, nem sempre sua realização indica sucesso no desenvolvimento (Hintz & Lawrence, 1994). O sucesso reprodutivo depende da sobrevivência do adulto, das larvas e do recrutamento dos juvenis (Gallardo, 1991).

O modo do desenvolvimento larval é importante para o entendimento da ecologia, distribuição e evolução dos organismos bentônicos marinhos (Jablonski & Lutz, 1983; Strathmann, 1986). O tamanho das populações de invertebrados marinhos bentônicos com um complexo ciclo de vida refletem flutuações na sobrevivência da fase larvar tão bem como da fase adulta (Cameron, 1986b; Hines, 1986). Quanto mais conhecermos sobre o assentamento e a metamorfose mais iremos entender sobre as populações das espécies de invertebrados bentônicos (Hadfield, 1986).

Vários fatores afetam a mortalidade das larvas: ação de correntes marítimas, que podem levá-las para longe da zona litoral (Harris, 1990), longa permanência no plâncton (planctotróficas), que aumenta o risco de predadores (Giese, 1976; Harris, 1990; Morgan, 1992), ação dos filtradores na hora de buscar o fundo (Harris, 1990), alimentação (Halpern, 1970; Scheltema, 1986; Fenaux et al, 1988; Harris, 1990) e assentamento em local onde a vida para o adulto é impossível (Jackson, 1986; Harris, 1990; Chen & Run, 1991).

Em populações de diferentes espécies de ouriço, Cameron (1986b) verificou que as diferenças no comportamento larval afetam o transporte, a sobrevivência, o assentamento e o crescimento dos estágios mais jovens.

Menge (1986), em estudo com asteróides, sugeriu que uma alta mortalidade larval está relacionada ao crescimento dos adultos até tamanhos grandes antes da maturação, levando a uma elevação na produção de gametas. Por outro lado, em uma situação de baixa mortalidade de larvas ocorre a reprodução em indivíduos pequenos, com menor produção individual de gametas (Menge, 1986). Achituv & Sher (1991), trabalhando com uma população de *Asterina burtoni*, indicou que um baixo número de espécimes pequenos sugere um recrutamento larvar desprezível, com maior contribuição de reprodução assexuada.

Segundo estes indícios, a sobrevivência das larvas, poderia estar sendo afetada na Baía de Guanabara, contribuindo para as variações observadas no tamanho da população e dos indivíduos. Entretanto, não temos informações sobre o tamanho de maturação das estrelas nas décadas de 80 e 90.

Assentamento e recrutamento são processos inteiramente diferentes e não necessariamente estão estreitamente relacionados entre si (Caffey, 1985; Ebert, 1983). O primeiro envolve a larva e a escolha de local, o segundo é a continuação da sobrevivência dos juvenis após a metarmofose (Caffey, 1985).

O fracasso no recrutamento pode ser resultado de uma alta mortalidade pós-assentamento ou a um baixo suprimento de larvas, devido a fatores hidrodinâmicos (Balch & Scheibling, 1993). A grande abundância larval, tanto no tempo como no espaço, influenciam no número de recrutas disponíveis (Cameron, 1986a; Keough, 1988).

Segundo Yamaguchi (1973 apud Ebert, 1976), populações com relativamente poucos indivíduos pequenos parecem ser comuns em asteróides tropicais de fundo duro. O que o que sugeriria uma vida longa e geralmente baixo recrutamento. Este tipo de estrutura populacional foi observado na população de *Asterina stellifera* na Baía de Guanabara na década de 90. Note-se que 2,71% dos indivíduos observados na década de 90 apresentavam até 3,0 cm de R, em contraposição aos 12,13% da década de 80 (tab.8). Entretanto, a drástica mudança observada no tamanho da população sugere não ser aquela, da década de 90, estrutura de população natural na área do presente estudo.

Foi observado, que em locais onde a flutuação dos fatores ambientais leva a alta mortalidade dos juvenis, é favorecida a longevidade dos adultos; já ao contrário temos uma curta duração de vida (Harris, 1990).

Assim sendo, o baixo assentamento ou a alta mortalidade de juvenis, assim como indicado em relação à sobrevivência das larvas, poderia ser o momento do ciclo de vida das estrelas afetado, ocasionando as mudanças observadas na Baía de Guanabara.

A literatura indica diversas possíveis explicações para as mudanças mensais na abundância e no tamanho dos indivíduos observadas na década de 80, como causas naturais (Mergner, 1981), variações nas taxas de recrutamento, migração de espécies móveis e mortalidade (Pearson & Rosenberg, 1987; Harris, 1990; Valentine, 1991; Achituv & Sher, 1991). Segundo Harris (1990) a estrutura da comunidade e a distribuição das espécies não é estático, isto é, muda constantemente de acordo com a interação com condições ambientais, competição e predação. Existe uma grande dificuldade para se obter dados amplos como

taxas de crescimento, fecundidade, alocação de recursos, etc, e quais as forças seletivas que estão atuando em determinada espécie (Harris, 1990).

Nas populações naturais, como vimos, o número de indivíduos pode apresentar flutuações. Porém, caso esta flutuação seja muito violenta, pode levar à extinção da espécie na comunidade (Murdich, 1966; Dunbar, 1960). Na década de 80 foram detectadas variações na quantidade de estrelas em alguns meses. Entretanto, devido a uma amostragem insuficiente, entre meses que não indicaram diferenças significativas estas variações podem ocorrer.

Menge (1979 **apud** Menge, 1986) cita que a estrutura do tamanho de indivíduos na população de *Asterias vulgaris* e *A. forbesi* pode mudar dramaticamente em função de tempestades fora de temporada, que provoquem fortes ondas capazes de arrancar os indivíduos adultos das rochas. Nestas épocas, estas estrelas costumam migrar para águas mais profundas.

Não possuímos estes tipos de dados para avaliar em contexto mais amplo as variações mensais e sazonais aqui mencionadas. Entretanto, observamos que na década de 80 era comum encontrar estrelas desta espécie arribadas nas praias da Flamengo, Urca e Boa Viagem, após fortes ressacas, arrancadas juntamente com os mexilhões pela força da ação das ondas. Nos locais onde encontramos a espécie, o costão estreito (do entremarés a cerca de 4m de profundidade, com grande inclinação) impede uma migração para áreas mais profundas (obs. pessoal).

5.2 Aspectos relacionados a mudanças no ambiente

A atuação conjunta de fatores naturais afeta a abundância e a distribuição das espécies componentes das comunidades. Dentre as características abióticas do meio, estão incluídas a temperatura, salinidade e outros aos quais estas formas de vida estão adaptados

(Roughgarden & Diamond, 1986). Apesar de termos mencionado algumas possíveis causas naturais influenciando o tamanho da população de estrelas, como ressacas, não podemos desprezar a intensidade de influências antrópicas na área de estudo, uma vez que as atividades humanas interferem cada dia mais com as comunidades naturais (Dahl & Salvat, 1988; Mergner, 1981). Como já foi mencionado no capítulo **Área de Estudo** existem várias influências adversas presentes na Baía de Guanabara (poluição orgânica, óleo, metais pesados, etc.), que representam um perigo em potencial para as espécies.

Segundo Valiela (1984), as concentrações de substâncias no meio afetam a diversidade, não só as de origem natural como também as provocadas pelo homem. Poucas espécies sobrevivem em ambientes com grandes quantidades de substâncias nocivas.

As mudanças no ambiente, em geral, são relativamente lentas e o tempo de resposta das populações para estas mudanças determinarão se elas vão continuar neste habitat (Roughgarden, 1986). Portanto, uma das condições que determina o sucesso de uma espécie habitante do litoral é a sua capacidade de resistir a mudanças (Gomes & Sawaya, 1976). As estratégias ecológicas de uma espécie serão determinadas pelo meio (Southwood et al, 1974).

A mudança ambiental gera dois tipos de efeitos negativos sobre os organismos: o letal ou direto que causa a morte do indivíduo e que é mais facilmente percebido, e o subletal ou indireto, que afeta uma ou mais funções significantes para a sobrevivência ou propagação da espécie. Porém, vários fatores no meio atuam em conjunto dificultando o entendimento do que está ocorrendo no sistema (Vernberg, 1976; Lindén, 1976; Puchi et al, 1991; Roughgarden & Diamond, 1986).

Poluição por petróleo e seus derivados (Mayr et al, 1989; FEEMA, 1982 e 1990; Coelho, 1983) e por metais pesados (Mayr et al, 1989; FEEMA, 1982; Coelho, 1983; Van Veerelt, 1984) são problemas constantes na Baía.

A poluição por óleo é uma das formas mais freqüentes na Baía de Guanabara, devido às diversas fontes e as de controle mais problemático, por se tratar de lançamentos acidentais (FEEMA, 1990). Na última década, de 80 para 90, ocorreu uma diminuição de poluição por óleo por parte de alguns setores, que adotaram medidas adequadas para o manuseio de tal produto. Como exemplo temos a Refinaria Duque de Caxias (REDUC), que em 1988 lançava 3,0 toneladas/dia e em 1989 reduziu este índice em aproximadamente 50% (FEEMA, 1990). Porém, ainda é fato o derrame de óleo proveniente de navios, “run-off”, pequenas indústrias e estaleiros, que contribuem de maneira constante para à péssima qualidade de água da Baía de Guanabara (FEEMA, 1990).

A poluição por óleo pode afetar organismos marinhos, pela ação direta ou letal e de forma subletal, esta última causada por níveis pequenos de poluição (Lindén, 1976). Os equinodermas são muito sensíveis a produtos de petróleo (Allen, 1971). Por exemplo Kobayashi (1977, 1981, 1983) e Kobayashi et al. (1972), utilizando ovos de ouriços, verificaram que larvas de equinodermas são sensíveis aos produtos derivados de petróleo.

O esperma e o processo de fertilização de invertebrados sofrem com a ação dos metais pesados (Ag, Cd, Cu, Pb, Zn) (Dinnel et al, 1989; Nakamura et al, 1991; Delmas, 1993). Segundo Kobayashi (1977, 1981, 1983) e Kobayashi et al (1972), os metais pesados podem deter o desenvolvimento e até mesmo destruir o embrião de equinodermas.

Ovos e estágios embrionários de equinodermas são em geral detectores sensíveis à poluição (Kobayashi, 1981). Portanto, a utilização de equinodermas em bioensaios de poluição é constante (Dinnel et al, 1981; Dinnel & Stober, 1987; Meador et al, 1990; Pagano & Romaña, 1991). Os indivíduos adultos de equinodermas (Ablanedo et al 1990; Everaarts et al, 1990) e os ovos de estrelas (Kobayashi, 1980) podem servir como indicadores de contaminação do meio por certos metais pesados. Em alguns casos, a presença de poluentes na água ocorrem em concentrações abaixo daqueles níveis de

detecção de análises químicas, enquanto que em organismos pode ocorrer a acumulação da substância nociva, permitindo a sua detecção (Kobayashi, 1981).

Entretanto, estudos com metais pesados em algas bentônicas, crustáceos e moluscos na Baía de Guanabara encontraram índices relativamente baixos quando comparados aos de outras áreas (Carvalho & Lacerda, 1992). Segundo os autores, apesar da contaminação de metais na Baía, principalmente no sedimento, pouco é transferido para os organismos, pois os metais se encontram em forma não disponível para estes.

A FEEMA (1991) coletou metais pesados em amostras de água de fundo na Baía, na estação GN64, a mais próxima dos pontos onde observamos estrelas, entre os anos de 1980 a 1986 e de 1987 a 1989. Entre estes dois períodos (início e fim da década de 80) poucas mudanças ocorreram em relação à mediana das concentrações destes metais na área.

Levando-se em consideração a presença constante ou esporádica de poluentes em geral, apesar da maior população da década de 80, a fertilização e a sobrevivência das larvas poderiam estar sendo comprometida, implicando no decréscimo populacional observado no presente estudo. Segundo Levitan (1991), a densidade está diretamente relacionada ao sucesso da fertilização. A poluição pode ser portanto um fator para uma alta mortalidade larval. Esta, por sua vez, poderia ter como consequência as mudanças observadas na Baía de Guanabara, de acordo com o que já foi mencionado.

A poluição não deve ter ultrapassado uma situação limite de sobrevivência para os adultos, considerando-se que o tamanho dos indivíduos aumentou. Possivelmente, esta estaria afetando outras fases do seu ciclo de vida, ocasionando o efeito subletal mencionado acima. Com poucas estrelas adultas, sem competição, os indivíduos restantes atingiriam tamanho maior, como observado.

Graham & Gray (1945 *apud* Zalmon, 1988) observaram que em ambientes mais poluídos ocorre uma pequena variedade de espécies com tendências de alguns organismos tolerantes a ocorrerem em abundâncias elevadas, fato corroborado por Camargo (1982).

Mudanças na fauna e flora pela ação do homem, como a observada, já foram relatadas por diversos autores, inclusive em equinodermas (Endean, 1973; Friese, 1973; Marszalek, 1981; Mann, 1982; Ohgaki & Tanase, 1987; Kröncke, 1990; Moosleitner, 1993; Buttermore et al, 1994).

Oliveira (In: Teixeira, 1964) mencionou mudanças na fauna de equinodermas da Baía de Guanabara em função da ação do homem. Camargo (1982) estudou a fauna de equinodermas em uma área poluída (Baía de Santos) e sugeriu que existem diferentes limites de tolerância para as espécies de equinodermas em relação a parâmetros ambientais, como por exemplo: salinidade, temperatura, nutrientes, turbidez da água. Poluição orgânica pode alterar drasticamente os níveis de nutrientes e turbidez da água.

Segundo as divisões hidrobiológicas indicadas por Mayr et al. (1989), as áreas próximas a entrada da Baía de Guanabara, onde foram coletadas espécimes de *Asterina stellifera*, apresentam um forte grau de poluição orgânica. Entretanto segundo Schutze (1987), é difícil separar os efeitos orgânicos enriquecedores que constituem fonte de alimento, dos efeitos nocivos da redução do oxigênio disponível e dos poluentes, de natureza múltipla, trazidos aos ecossistemas costeiros. Segundo Silva (1985), no fundo da Baía, o decréscimo de salinidade, associado à poluição orgânica, devido aos efluentes de origem doméstica e industrial é tão elevada que, em algumas áreas, causa completa ausência de oxigênio dissolvido, inviabilizando a vida animal. Fato corroborado por outras fontes (Japan International Cooperation Agency, 1994b, 1994c). Segundo Lavrado et al (1991) de 1980 a 1990, na Baía de Guanabara como um todo, ocorreu um decréscimo de oxigênio dissolvido assim como um aumento de amônia.

Na década de 50, estrelas dos gêneros *Asterina*, *Echinaster* e as *Astropecten* eram facilmente coletadas, como vimos na praia do Zumbi (Tab.1) e pela bibliografia da época (Brito, 1960a, 1960b, 1962 e 1968; Krau, 1950; Oliveira, 1950). Na década de 60, Brito (1968) registrava a presença de *Asterina* no fundo da Baía de Guanabara. Porém, podemos

constatar que nas décadas de 80 e 90 não encontramos espécimes deste gênero nesta região da Baía. Já no início da década de 80, apenas *Asterina* podia ser encontrada com facilidade nas áreas próximas à entrada da Baía (Mascarenhas, 1983). É possível que o fenômeno observado por Graham & Gray (1945 **apud** Zalmon, 1988) estivesse ocorrendo em relação a *Asterina* em 80. Sendo esta estrela mais resistente que as dos gêneros *Echinaster* e *Astropecten*, conforme sugerido por diversos autores (Krau, 1950; Oliveira & Krau, 1953; Oliveira, 1958; Brito, 1968) já na década de 50. Nossos dados revelam que *A.stellifera*, estrela considerada mais resistente, está praticamente ausente da Baía. Neste caso, temos que considerar que as concentrações de poluentes tem aumentado gradativamente na Baía de Guanabara (Mayr et al, 1989; Lavrado et al, 1991; Japan International Cooperation Agency, 1994c; Paranhos et al, 1995) e que possivelmente estão favorecendo estas mudanças.

VI Considerações Finais

Discutimos a possibilidade de diversos fatores, como mortalidade de larvas, recrutas e a ação de poluentes sobre as diferentes fases do ciclo de vida deste asteróide, estarem associados às mudanças aqui registradas. A seguir, apresentaremos sugestões para futuras investigações, que ajudem a conhecer a dinâmica das populações deste asteróide e as possíveis causas das mudanças descritas. Podemos perceber, pelo exposto acima, que existem várias hipóteses a serem estudadas.

É extremamente difícil avaliar detalhes do complexo relacionamento entre um organismo e seu ambiente, por não ser possível medir simultaneamente todos os aspectos físicos, químicos e biológicos do ambiente em que ele vive (Russo, 1977; Zalmon, 1988). Apesar disso, é necessário o conhecimento do ciclo de vida deste asteróide, assim como de aspectos de seu relacionamento com o meio.

Deve ser estudado quantitativamente o aporte de larvas na Baía de Guanabara, cujos resultados podem indicar o recrutamento esperado, juntamente com de outros locais para comparação com os dados obtidos na Baía. São necessários também estudos quantitativos verificando o sucesso no recrutamento na Baía assim como em outras áreas. Variações nos índices de abundância larvar e recrutamento podem ser responsáveis pelas mudanças observadas nestes asteróides, pois afetam diretamente as populações.

É importante a realização de bioensaios nas diversas etapas de vida (gametas, larvas, recrutas e adultos) de *A. stellifera*, para avaliar os efeitos letais e subletais das substâncias nocivas que podem ser encontradas nas águas da Baía de Guanabara. Este estudo estabelecerá os limites de tolerância para cada fator poluente em cada uma das fases de vida deste asteróide.

Quanto ao aspecto de encontrarmos indivíduos maiores na década de 90, seria interessante o estudo comparativo com outras áreas, utilizando experimentos com

"gaiolas", verificando o efeito da competição pelo alimento no tamanho dos indivíduos. O resultado pode indicar se o fato de ocorrerem poucas estrelas atualmente na Baía de Guanabara realmente favoreceu o crescimento destas a tamanhos maiores.

O ecossistema marinho da Baía de Guanabara possui um "self-cleansing potential" ou "auto-depurating potential" (Mayr et al., 1989, Carvalho et al., 1991). Uma vez iniciada a recuperação da Baía é possível, no futuro, verificarmos se situação desta estrela se reverte, baseados inclusive em dados do presente trabalho. Para isto, seria necessário manter um monitoramento da densidade e tamanho dos indivíduos de sua população, através de levantamentos adequados para comparação com métodos estatísticos.

VII LITERATURA CITADA

- ABLANEDO, N., GONZÁLEZ, H., RAMÍREZ, M. & TORRES, I. 1990. Evaluación del erizo de mar *Echinometra lucunter* como indicador de contaminación por metales pesados, Cuba. **Aquat. living resour.**, Paris, 3 (2): 113-120.
- ACHITUV, Y. & SHER, E. 1991. Sexual reproduction and fission in the sea star *Asterina burtoni* from the mediterranean coast of Israel. **Bulletin of Marine Science**, 48 (3): 670-678.
- ALLEN, H. 1971. Effects of petroleum fractions on the early development of a sea urchin. **Mar. Poll. Bull.**, London, 2 (9): 138-140.
- AMADOR, E. da S. 1980. Assoreamento da Baía de Guanabara: taxas de sedimentação. **Anais Acad. bras. Ciênc.**, Rio de Janeiro, 52 (4): 723-742.
- AMADOR, E. DA S. 1982. Effects of man's activities on the Guanabara Bay sedimentation rates. **Atlântica**, Rio Grande, 5 (2): 4. (Resumo).
- ANDERSON, J. W. 1982. Oil pollution: effects and retention in the coastal zone. **Atlântica**, Rio Grande, 5 (2): 4. (Resumo).
- ARAÚJO, D. S. D. DE & MACIEL, N. C. 1979. Os manguezais do reconvexo da Baía de Guanabara. **Cadern. FEEMA, sér. téc.**, Rio de Janeiro, 10: 1-116.
- BALCH, T. & SCHEIBLING, R. E. 1993. Differences in settlement of *Asterias spp.* between kelp beds and sea urchin dominated barren grounds in novascotia. In: **International Echinoderm Conference, 8th, Abstracts**, Dijon, 1993. p. 18.
- BARRETO, M. K. & CUNHA, R. L. 1977. Indicador dos sedimentos orgânicos do fundo da Baía de Guanabara. **Cadern. FEEMA, sér. técn.**, Rio de Janeiro, 2: 221-228.
- BARROSO, L. V. 1989. Caju: uma comunidade pesqueira na Baía de Guanabara, Rio de Janeiro, RJ. In: **Congresso Brasileiro de Defesa do Meio Ambiente, 3., Anais**. Rio de Janeiro, 1989. v. 1, p. 368-387.
- BAUER, J. C. 1976. Growth, aggregation, and maturation in the echinoid, *Diadema antillarum*. **Bull. mar. Sci.**, Coral Gables, 26 (2): 273-277.

- BERNASCONI, I. 1955. Equinoideos y Asteroideos de la Colección del Instituto Oceanográfico de la Universidad de San Pablo (primeira contribuição). **Bolm Inst. Oceanogr. S Paulo**, São Paulo, 6 (1/2): 51-92.
- BIRKELAND, C. & CHIA, F. 1971. Recruitment risk, growth, age and predation in two populations of sand dollars, *Dendraster excentricus* (eschsholtz). **J. exp. mar. Biol. Ecol.**, Amsterdam, 6: 265-278.
- BOOLOOTIAN, R. A. 1966. Reproductive physiology. In: BOOLOOTIAN, R. A. (ed.). **Physiology of Echinodermata**. Interscience, New York. p. 561-613.
- BRITO, I. M. 1960a. Asteróides e Equinóides brasileiros das coleções do C.E.Z. In: **Congreso Sudamericano de Zoologia, 1., Actas Y trabajos**. La Plata, 1959. v. 2, secc. 3: invertebrados. p. 61-68.
- BRITO, I. M. 1960b. Asteroides dos estados do Rio de Janeiro e São Paulo. Parte I - Forcipulata e Phanerozonia. **Avulso Cent. Estud. zool. Univ. Bras.**, Rio de Janeiro, 5: 1-13.
- BRITO, I. M. 1960c. Os ofiuróides do estado do Rio de Janeiro. Parte I - Ophiotrachidae, Ophiochitinidae e Ophiactidae. **Avulso Cent. Estud. zool. Univ. Bras.**, Rio de Janeiro, 6: 1-4.
- BRITO, I. M. 1962. Ensaio de catalogo dos equinodermas do Brasil. **Avulso Cent. Estud. zool. Univ. Bras.**, Rio de Janeiro, 13: 1-10.
- BRITO, I. M. 1968. Asteróides e Equinóides do Estado da Guanabara e Adjacências. **Bolm Mus. nac., Nova sér., Zoologia**, Rio de Janeiro, 260: 1-51.
- BROOM, D. M. 1975. Aggregation behavior of the brittle-star *Ophiotrix fragilis*. **J. mar. biol. Ass. U.K.**, Plymouth, 55 (1): 191-197.
- BUTTERMORE, R. E., TURNER, E. & MORRICE, M. G. 1994. The introduced northern pacific seastar *Asterias amurensis* in Tasmania. **Mem. Qd Mus.**, Brisbane, 36 (pt. 1): 21-15.

- CAÇONIA, A. de J. 1984. **Distribuição de cobre, chumbo e zinco em sedimentos superficiais da área norte da Baía de Guanabara - Rio de Janeiro.** Niterói. 73p. Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal Fluminense.
- CAFFEY, H. M. 1985. Spatial and temporal variation in settlement and recruitment of intertidal barnacles. **Ecol. Monogr.**, Durham, **55** (3):313-332.
- CAMARGO, T. M. de 1982. Changes in the echinoderm fauna in a polluted area on the coast of Brazil. **Mem. Aust. Mus.**, Sydney, **16**: 165-173.
- CAMERON, R. A. 1986a. Introduction to the invertebrate larval biology workshop: a brief background. **Bull. mar. Sci.**, Coral Gables, **39** (2): 145-161.
- CAMERON, R. A. 1986b. Reproduction, larval occurrence and recruitment in caribbean sea urchins. **Bull. mar. Sci.**, Coral Gables, **39** (2): 332-346.
- CARRERA-RODRÍGUEZ, C. J. & TOMMASI, L. R. 1977. Asteroidea de la plataforma continental de Rio Grande do Sul (Brasil), coleccionados durante los viajes del N/OC. "Prof. W. Besnard" para el proyecto Rio Grande do Sul. **Bolm Inst. Oceanogr. S Paulo**, São Paulo, **26** (1): 51-130.
- CARVALHO, C. E. V. & LACERDA, L. D. 1992. Heavy metals in Guanabara Bay biota: Why such low concentrations? **Ciência e Cultura**, Rio de Janeiro, **44** (2/3): 184-186.
- CARVALHO, V., PARANHOS, R., LAVRADO, H. & MAYR, L. 1991. Trends of dissolved oxygen and ammonia concentrations in Guanabara Bay, Brazil. **In: Congreso Latinoamericano de Ciencias del Mar, 4., Resumos.** Coquinbo, 1991. p. 126.
- CHEN, B. & CHEN, C. 1993. Reproduction and development of a miniature sand dollar, *Sinaechinocyamus mai* (Echinodermata: Echinoidea) in Taiwan. **Bull. Inst. Zool. Acad. Sinica**, Tapei, **32** (2): 100-110.
- CHEN, C. & RUN, J. 1991. Induction of larval metamorphosis of *Archaster typicus* (Echinodermata: Asteroidea). **Bull. Inst. Zool. Acad. Sinica**, Tapei, **30** (3): 257-260.

- CLARK, A. M. 1983. Notes on Atlantic and other Asteroidea. 3. The Families Ganeriidae and Asterinidae, With description of a new asterinid genus. **Bull. Br. Mus. Nat. Hist. (Zool.)**. London. **45** (7): 359-380.
- COELHO, V. M. B. 1983. **Baía de Guanabara: situação de controle**. FEEMA, Rio de Janeiro. 135p. (Relatório interno).
- COELHO, V. M. B. & FONSECA, M. R. 1975. Modelos bidimensionais de qualidade de água e econômicos para a Baía de Guanabara, Rio de Janeiro. **In: Congresso Brasileiro de Engenharia Sanitária, 8.**, Rio de Janeiro, 1975. p. 99-153.
- COELHO, V. M. B. & FONSECA, M. R. 1976. **Estudo do caso de poluição da águas da Baía de Guanabara (Sistema de estuário tropical úmido)**. SOSF, FEEMA, Rio de Janeiro. 94p.
- CRUMP, R. G. & EMSON, R. H. 1978. Some aspects of the population dynamics of *Asterina gibbosa* (Asteroidea). **J. mar. biol. Ass. U.K.**, Plymouth, **58** (2): 451-466.
- DAHL, A. L. & SALVAT, B. 1988. Are human impacts, either though traditional or contemporary uses, stabilizing or destabilizing to reef community structure? **In: International Coral Reef Symposium, 6th, Proceedings**. Australia, 1988. V.1, p. 63-67.
- DELMAS, P. 1993. Indirect toxicity of iron chloride on the regular echinoid *Paracentrotus lividus* (Lam.). **In: International Echinoderm Conference, 8th, Abstracts**. Dijon, 1993. p. 31.
- DINNEL, P. A., LINK, J. M., STOBBER, Q. J., LETOURNEAU, M. W. & ROBERTS, W. E. 1989. Comparative sensitivity of sea urchin sperm bioassays to metals and pesticides. **Archs. envir. Contam. Toxicol.**, New York, **18**: 748-755.
- DINNEL, P. A. & STOBBER, Q. J. 1987. Application of the sea urchin sperm bioassay to sewage treatment efficiency and toxicity in marine waters. **Mar. envir. Res.**, Barking, **21** (2): 121-133.

- DINNEL, P. A., STOBER, Q. J. & DIJULIO, D. H. 1981. Sea urchin sperm bioassay for sewage and chlorinated sea water and its relation to fish bioassays. **Mar. envir. Res., Barking**, **5** (1): 29-39.
- DUNBAR, M. J. 1960. The evolution of stability in marine environments natural selection at the level of the ecosystem. **Am. Nat., Salem**, **94** (875): 129-136.
- EBERT, T. A. 1968. Growth rates of the sea urchin *Strongylocentrotus purpuratus* related to food availability and spine abrasion. **Ecology, Durham**, **49** (6): 1075-1091.
- EBERT, T. A. 1976. Natural History notes on two indian ocean starfishes in Seychelles: *Protoreaster lincki* (De Blainville) and *Pentaceraster horridus* (Gray). **J. mar. biol. Ass. India, Madras**, **18** (1): 71-77.
- EBERT, T. A. 1982. Longevity, life history, and relative body wall size in sea urchins. **Ecol. Monogr., Durham** **52** (4): 355-394.
- EBERT, T. A. 1983. Recruitment in echinoderms. **In: JANGOUX, M. & LAWRENCE, J. M.** (eds.). **Echinoderm studies 1**. Balkema, Rotterdam. p. 169-203.
- EDWARDS, P. B. & EBERT, T. A. 1991. Plastic responses to limited food availability and spine damage in the sea urchin *Strongylocentrotus purpuratus* (Stimpson). **J. exp. mar. Biol. Ecol., Amsterdam**, **145** (2): 205-220.
- ENDEAN, R. 1973. Crow-of-thorns starfish infestations on the great barrier reef. **Koolewong, Mosman**, **2** (7): 6-9.
- EMSON, R. H. & CRUMP, R. G. 1976. Brooding in *Asterina gibbosa* (Pennant). **Thalassia jugosl., Zagreb**, **12** (1): 99-108.
- EVERAARTS, J. M., OTTER, E. & FISHER, C. V. 1990. Cadmium and polychlorinated biphenyls: different distribution pattern in north sea benthic biota. **Neth. J. Sea Res., Den Helder**, **26** (1): 75-82.
- FEEMA. 1982. **Baía de Guanabara: diagnostico**. Rio de Janeiro. 24p. (Relatório interno).

- FEEMA. 1990. **Projeto de recuperação gradual do ecossistema da Baía de Guanabara: indicadores ambientais de degradação: obras e projetos de recuperação.** Rio de Janeiro. (pt. 1 e 2), p. 1-365. (Relatório interno).
- FEEMA. 1991. **Qualidade das águas do Estado do Rio Janeiro. 1987-1989. Baía de Guanabara e Baía de Sepetiba.** Rio de Janeiro. **Volume-IV.** 78p.
- FEEMA/SEMA. 1980. **Levantamento de metais pesados na Baía de Guanabara: 2º Relatório trimestral/80.** Rio de Janeiro. 89p. (Relatório interno)
- FENAUX, L., CELIARIO, C. & RASSOULZADEGAN, F. 1988. Sensitivity of different morphological stages of the larva of *Paracentrotus lividus* (Lamrck) to quantity and quality of food. **In: Echinoderms Conference, 6th, Proceedings: Echinoderm biology.** Rotterdam. 1988. p. 259-266. (Eds. Burke et al.).
- FRIESE, U. E. 1973. The crown-of-thorns sea star. **Koolewong, Mosman, 2** (2): 7-11.
- GALLARDO, C. S. 1991. Dinamica de dispersion y recrutamiento en diferentes ciclos vitales de invertebrados bentonicos. **In: Congreso Latinoamericano de Ciencias del Mar, 4., Resumos.** Coquinbo, 1991. p. 68.
- GIESE, A. C. 1976. Reproductive cycles of marine invertebrates. **Anais Acad. brasil. Ciênc.,** Rio de Janeiro, **47** (supl.): 49-67.
- GOMES, M. DA G. S. & SAWAYA, P. 1976. Resistance of the sea urchin *Echinometra lucunter* to different salinities. **Natura, Salvador, 2** (1/2): 111-123.
- GRICE, A. J. & LETHBRIDGE, R. C. 1988. Reproductive studies on *Patiriella gunnii* (Asteroidea: Asterinidae) in south-western Australia. **Aust. J. mar. Freshwat. Res.,** Melbourne, **39** (4): 339-407.
- GRÜNBAUM, H., BERGMAN, G., ABBOTT, D. P. & OGDEN, J. C. 1978. Intraspecific agonistic behavior in the rock-boring sea urchin *Echinometra lucunter* (L.) (Echinodermata: Echinoidea). **Bull. mar. Sci., Coral Gables, 28** (1): 181-188.

- HADFIELD, M. G. 1986. Settlement and recruitment of marine invertebrates: a perspective and some proposals. **Bull. mar. Sci.**, Coral Gables, **39** (2): 418-425.
- HALPERN, J. A. 1970. Growth rate of the tropical seastar *Luidia senegalensis* (Lamarck). **Bull. mar. Sci.**, Coral Gables, **20** (2): 626-633.
- HARRIS, V. A. 1990. **Sessile animals of the sea shore**. Chapman and Hall, London. 379p.
- HIGHSMITH, R. C. & EMLET, R. B. 1986. Delayed metamorphosis: effect on growth and survival of juvenile sanddollars (Echinoidea: Clypeasteroidea). **Bull. mar. Sci.**, Coral Gables, **39** (2): 347-361.
- HINES, A. H. 1986. Larval problems and perspectives in life histories of marine invertebrates. **Bull. mar. Sci.**, Coral Gables, **39** (2): 506-525.
- HINTZ, J. L. & LAWRENCE, J. M. 1994. Acclimation of gametes to reduced salinity prior to spawning in *Luidia clathrata* (Echinodermata: Asteroidea). **Mar. Biol.**, Berlin, **120**: 443-446.
- JABLONSKI, D. & LUTZ, R. A. 1983. Larval ecology of marine benthic invertebrates: paleobiological implications. **Biol. Rev.**, Cambridge, **58** (1): 21-89.
- JACKSON, G. A. 1986. Interaction of physical and biological processes in the settlement of planktonic larvae. **Bull. mar. Sci.**, Coral Gables, **39** (2): 202-212.
- JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY. 1994a. **The study on recuperation of the Guanabara Bay ecosystem**. V. 4. Supporting report II: pollution level and pollution mechanism in Guanabara Bay, numerical pollution simulation on Guanabara Bay. Kokusai Kogyo co., LTD., Tokyo. 170p.
- JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY. 1994b. **The study on recuperation of the Guanabara Bay ecosystem**. Final Report. Kokusai Kogyo co., LTD., Tokyo. 467p.

- JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY. 1994c. **The study on recuperation of the Guanabara Bay ecosystem**. Summary. Final Report. Kokusai Kogyo co., LTD., Tokyo. 39p.
- KEEGAN, B. F., O'CONNOR, B. D. S. & KÖNNECKER, G. F. 1985. Littoral and benthic investigations on the west coast of Ireland. XX. Echinoderm aggregations. **Proc. R. Ir. Acad.**, Dublin, **85b** (7): 91-99.
- KEOUGH, M. J. 1988. Benthic populations: is recruitment limiting of just fashionable. **In: International Coral Reef Symposium, 6th, Proceedings**. Australia, 1988. V. 1, p. 141-147.
- KOBAYASHI, N. 1977. Preliminary experiments with sea urchin pluteus and metamorphosis in marine pollution bioassay. **Publs Seto mar. biol. Lab.**, Kyoto, **24** (1/3): 9-21.
- KOBAYASHI, N. 1980. Comparative sensitivity of various developmental stages of sea urchins to some chemicals. **Mar. Biol.**, Berlin, **58**: 163-171.
- KOBAYASHI, N. 1981. Comparative toxicity of various chemicals, oil extracts and oil dispersant extracts to Canadian and Japanese sea urchin eggs. **Publs Seto mar. biol. Lab.**, Kyoto, **24** (1/3): 123-133.
- KOBAYASHI, N. 1983. Bioassay data for marine pollution using sea urchin eggs, 1976-1981. **Publs Seto mar. biol. Lab.**, Kyoto, **27** (4/6): 293-304.
- KOBAYASHI, N. & NAKAMURA, K. 1967. Spawning periodicity of sea urchins at seto II. *Diadema setosum*. **Publs Seto mar. biol. Lab.**, Kyoto, **15** (3): 173-184.
- KOBAYASHI, N., NOGAMI, H. & DOI, K. 1972. Marine pollution bioassay by using sea urchin eggs in the inland sea of Japan (the seto-naikai). **Publs Seto mar. biol. Lab.**, Kyoto, **19** (6): 359-381.
- KRAU, L. 1950. Observações sobre os equinodermas da Baía de Guanabara. **Mems Inst. Oswaldo Cruz**, Rio de Janeiro, **48**: 357-362.

- KRÖNCKE, I. 1990. Macrofauna standing stock of the dogger bank. A comparison: II. 1951-1952 versus 1985-1987. Are changes in the community of the northeastern part of the dogger bank due to environmental changes? **Neth. J. Sea Res.**, Den Helder, **25** (1/2): 189-198.
- LACOMBE, D. & MONTEIRO, W. 1974. Balanídeos como indicadores de poluição na Baía de Guanabara. **Revta bras. Biol.**, Rio de Janeiro, **34** (4): 633-644.
- LAVRADO, H. P., MAYR, L. M., CARVALHO, V. & PARANHOS, R. 1991. Evolution (1980-1990) of ammonia and dissolved oxygen in Guanabara Bay, RJ, Brazil. **In: O. T. MAGGON, H. CONVEX, V. TIPPIE, L. T. TOBON, & D. CLARKE. (eds.). Proc. 7th Symp. Coastal and Ocean Management - Coastal Zone 91.** p.3234-3245.
- LAWRENCE, J. M. 1987. **A functional biology of echinoderms.** Croom Helm, London. 340p.
- LESSIOS, H. A. 1991. Presence and absence of monthly reproductive rhythms among eighth caribbean echinoids off the coast of Panama. **J. exp. mar. Biol. Ecol.**, Amsterdam, **153** (1): 27-47.
- LEVITAN, D. R. 1988a. Density - dependent size regulation and negative growth in the sea urchin *Diadema antillarum* (philippi). **Oecologia**, Berlin, **76**: 627-629.
- LEVITAN, D. R. 1988b. Asynchronous spawning and aggregative behavior in the sea urchin *Diadema antillarum* (Philippi). **In: Echinoderms Conference, 6th, Proceedings: Echinoderm Biology.** Rotterdam. 1988. p. 181-186. (Eds. Burke et al.).
- LEVITAN, D. R. 1989. Density-dependent size regulation in *Diatema antillarum*: effects on fecundity and survivorship. **Ecology**, Durham, **70** (5): 1414-1424.
- LEVITAN, D. R. 1991. Influence of body size and population density on fertilization success and reproductive output in a free-spawning invertebrate. **Biol. Bull.**, Lancaster, **181** (2): 261-268.

- LEVITAN, D. R., SEWELL, M. A. & CHIA, F. 1992. How distribution and abundance influence fertilization success in the sea urchin *Strongylocentrotus franciscanus*. **Ecology**, Durham, 73 (1): 248-254
- LINDÉN, O. 1976. Effects of oil on the reproduction of the amphipod *Gammarus oceanicus*. **Ambio**, Stockholm, 5 (1): 36-37.
- LUMINGAS, L. & GUILLOU, M. 1993. The effects of environmental conditions on the population dynamics of the sea-urchin *Sphaerechinus granularis*. **In: International Echinoderm Conference, 8th, Abstracts**. Dijon, 1993. p. 75.
- MARSZALEK, D. S. 1981. Effects of sewage effluents on reef corals. **In: International Coral Reef Symposium, 4th, Proceedings**. Manila, 1981. V.1, p. 213.
- MASCARENHAS, B. J. de A. 1983. A fauna brasileira de equinodermas: contribuição ao conhecimento dos asteroides da Baía de Guanabara, Estado do Rio de Janeiro, Brasil. **In: Congresso Brasileiro de Zoologia, 10., Resumos**. Belo Horizonte, 1983. p. 204.
- MASCARENHAS, B. J. de A. 1991. Distribuição e abundância de duas populações de *Enoplopatiria Stellifera* (Mobius 1859) (Asteroidea - Echinodermata) no Rio de Janeiro. **In: Congresso Brasileiro de Zoologia, 18., Resumos**. Salvador, 1991. p. 256.
- MAYR, L. M., TENENBAUM, D. R., VILLAC, M. C., PARANHOS, R., NOGUEIRA, C. A., BONECKER, S. L. C. & BONECKER, A. C. T. 1989. Hydrobiological characterization of Guanabara Bay. **In: NEVES, C. (ed.) Coastlines of Brazil**. American Society of Civil Engineers, New York. p. 124-138.
- MEADOR, J. P., ROSS, B. D., DINNEL, P. A. & PICGOELLE, S. J. 1990. An analysis of the relationship between a sand-dollar embryo elutriate assay and sediment contaminants from stations in an urban embayment of puget sound, Washington. **Mar. envir. Res.**, Barking, 30 (4): 251-272.
- MENGE, B. A. 1986. A preliminary study of the reproductive ecology of the seastar *Asterias vulgaris* and *A. forbesi* in New England. **Bull. mar. Sci.**, Coral Gables, 39 (2): 467-476.

- MERGNER, H. 1981. Man-made influences on and natural changes in the settlement of the Aqaba reefs (Red Sea). In: **International Coral Reef Symposium, 4th, Proceedings**. Manila, 1981. V. 1, p. 193-207.
- MOORE, B. H. & LOPEZ, N. N. 1966. Ecology and productivity of *Moira*. **Bull. mar. Sci., Coral Gables**, 16 (4): 648-667.
- MOOSLEITENER, H. 1993. Changes in a Shallow water echinoderm community. In: **International Echinoderm Conference, 8th, Abstracts**. Dijon, 1993. p. 81.
- MORGAN, S. G. 1992. Predation by planktonic and benthic invertebrates on larvae of estuarine crabs. **J. exp. mar. Biol. Ecol.**, Amsterdam, 163: 91-110.
- MOURA-BRITTO, M. de. 1985a. **Stelleroidea da "Operação Sueste I" e das regiões costeiras e estuarinas do estado do Paraná (Echinodermata)**. Curitiba. 78p. Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal do Paraná.
- MOURA-BRITTO, M. de. 1985b. Stelleroidea (Echinodermata) de águas estuarinas e costeiras do estado do Paraná (Echinodermata). In: **Congresso Brasileiro de Zoologia, 12., Resumos**. Campinas, 1991. p. 162.
- MURDOCH, W. W. 1966. Population stability and life history phenomena. **Am. Nat.**, Salem, 100 (910): 5-11.
- NAKAMURA, S., ODA, N., NAKAMURA, K., KAGOTANI, R. & KOJIMA, M. K. 1991. Zinc increases the longevity of unfertilized sea urchin eggs. **Experientia**, Basel, 47 (7):734-736.
- NICHOLS, D., BISHOP, G. M. & SIME, A. A. T. 1985. Reproductive and nutritional periodicities in populations of the european sea-urchin, *Echinus esculentus* (Echinodermata: Echinoidea) from the english channel. **J. mar. biol. Ass. U.K.**, Plymouth, 65 (1): 203-220.

- OHGAKI, S. & TANASE, H. 1987. Composition of the fixed sea urchin colony on hatakejima island, 1983-1987, with review of the past 25-years data. **Publs Seto mar. biol. Lab.**, Kyoto, **32** (4/6): 335-337.
- OLIVEIRA, L. DE. 1947. Distribuição da fauna e flora da Baía de Guanabara. **Mems Inst. Oswaldo Cruz**, Rio de Janeiro, **45** (3): 709-734.
- OLIVEIRA, L. DE. 1950. Levantamento biogeográfico da Baía de Guanabara. **Mems Inst. Oswaldo Cruz**, Rio de Janeiro, **48**: 363-391.
- OLIVEIRA, L. DE. 1958. Poluição das águas marítimas. Estragosn na fauna e flora da Baía de Guanabara. **Mems Inst. Oswaldo Cruz**, Rio de Janeiro, **56** (1): 39-78.
- OLIVEIRA, L. DE & KRAU, L. 1953. Levantamento biogeográfico da Baía de Guanabara. II Crescimento do manguesal na Ilha do Pinheiro. **Mems Inst. Oswaldo Cruz**, Rio de Janeiro, **51**: 503-543.
- OLIVEIRA, L. DE & KRAU, L. 1976. Estudos aplicados à recuperação biológica da Baía de Guanabara. **Mems Inst. Oswaldo Cruz**, Rio de Janeiro, **74** (2): 99-145.
- PAGANO, G. & ROMAÑA, L. A. 1991. L'utilisation des oursins comme temoins de contamination tests biologiques sur les embryons et le sperme des oursins pour la surveillance de la pollution marine. **Océanis**, Paris, **17** (4): 367-381.
- PARANHOS, R., NASCIMENTO, S. M. & MAYR, L. M. 1995. On the faecal pollution in Guanabara Bay, Brazil. **Fresenius Envir. Bull**, Basel, **4**: 352-357.
- PEARSE, J. S. 1970. Reproductive periodicities of Indo-Pacific invertebrates in the gulf of Suez. III. The echinoid *Diadema setosum* (leske). **Bull. mar. Sci.**, Coral Gables, **20** (2): 697-720.
- PEARSON, T. H. & ROSENBERG, H. 1987. Feast and famine: structuring factors in marine benthic communities. In: GEE, J. H. R. & GILLER, P. S. (eds.). **Organization of communities. Past and present: the 27Th symposium of the British Ecological Society**. Blackwell, London. Cap. 17, p. 373-395.

- PETROBRÁS. 1990. **Constituições Estaduais. Capítulo do Meio Ambiente**. 2. ed. Petrobrás, Serviço de Comunicação Social, Rio de Janeiro. 88p.
- PIRES, D. DE O. 1987. **Estudo sistemático de duas espécies de Acontíria (Cnidária, Anthozoa, Actiniária) da Baía de Guanabara, Rio de Janeiro, Brasil**. Rio de Janeiro. 82p. Dissertação (Mestrado) - Museu Nacional, Universidade Federal do Rio de Janeiro.
- PIYAKARNCHANA, T. 1981. Some ecological factors limiting the distribution of *Acanthaster planci* (L.) in the gulf of Thailand. **In: International Coral Reef Symposium, 4th, Proceedings**, Manila, 1981. V. 2, p. 613-617.
- FUCHI, M., IMSCHENETZKY, M., GAMBOA, S. & INOSTROZA, D. 1991. Bioensayo que permite evaluar efectos de la contaminación sobre la reproducción de invertebrados marinhos. **In: Congreso Latinoamericano de Ciencias del Mar, 4., Resumos**, Coquimbo, 1991. p. 68.
- RIO DE JANEIRO. Governo do Estado. 1993. Controle da poluição acidental. **In: Programa de saneamento básico da bacia de Guanabara - Projetos Ambientais complementares**. Rio de Janeiro. 82p.
- RIO DE JANEIRO. Prefeitura Municipal. Superintendência do Meio Ambiente. [1992]. **Plano Diretor - Meio Ambiente**. Rio de Janeiro. 4p.
- ROUGHGARDEN, J. 1986. A comparison of food-limited and space-limited animal competition communities. **In: DIAMOND, J. & CASE, T. J. (eds.). Community ecology**. Harper & Row, New York. cap. 30, p. 492-516.
- ROUGHGARDEN, J. & DIAMOND, J. 1986. Overview: the role of species interactions in community ecology. **In: DIAMOND, J. & CASE, T. J. (eds.). Community ecology**. Harper & Row, New York. Cap. 20, p. 333-343.
- RUSSO, A. R. 1977. Water flow and the distribution and abundance of echinoids (Genus *Echinometra*) on an Hawaiian reef. **Aust. J. mar. Freshwat. Res.**, Melbourne, **28** (6): 693-702.

- SHELTEMA, R. S. 1986. On dispersal and planktonic larvae of benthic invertebrates: an eclectic overview and summary of problems. **Bull. mar. Sci.**, Coral Gables, **39** (2): 290-322.
- SCHUTZE, M. L. M. 1987. **Estudo do plâncton, particularmente da bioecologia de *Temora stylifera* (Dana,1849) (Copepoda, Calanoida) Rio de Janeiro - RJ: emissário submarino de Ipanema e Baía de Guanabara.** Rio de Janeiro. 282p. Dissertação (Mestrado) - Museu Nacional, Universidade Federal do Rio de Janeiro.
- SILVA, S. H. G. DA 1985. **Estudo experimental sobre a infestação de perfurantes marinhos de madeira da costa do Estado do Rio de Janeiro.** São Paulo. 231p. Tese (doutorado) - Instituto de Biociências da Universidade de São Paulo.
- SOKAL, R. R. & ROHLF, F. J. 1981. **Biometry.** 2nd ed. W. H. Freeman, New York. 859p.
- SOUTHWOOD, T. R. E. 1978. **Ecological methods: with particular reference to the study of insect population.** 2nd ed. Chapman and Hall, London. 524p.
- SOUTHWOOD, T. R. E., MAY, R. M., HASSEL, M.P. & CONWAY, G.R. 1974. Ecological strategies and population parameters. **Am. Nat.**, Salem, **108** (964): 791-804.
- STRATHMANN, R. R. 1986. What controls the type of larval development? Summary statement for the evolution session. **Bull. mar. Sci.**, Coral Gables, **39** (2): 616-622.
- TEIXEIRA, A. C. B. 1964. Poluição na Baía de Guanabara e áreas vizinhas: relatório da mesa redonda de poluição realizada em 1964. **Bolm téc. Petrobrás**, Rio de Janeiro, **7** (4):497-508.
- TOCA, I. O. 1979. Biología de los equinodermos de la ría de arosa. **Boln Inst. esp. Oceanogr.**, Madrid, **5** (1):83-127.
- TOMINAGA, H., KOMATSU, M. & OGURO, C. 1993. Aggregation for spawning in the breeding season of the sea-star, *Asterina minor*. In: **International Echinoderm Conference, 8th, Abstracts.** Dijon, 1993. p. 120

- TOMMASI, L. R. 1959. Equinodermas do Estado do Rio de Janeiro. I - Crinoidea, Asteroidea, Echinoidea e Holothuroidea da região compreendida entre o Cabo dos Búzios e Cabo Frio. **Anais Acad. bras. Ciênc.**, Rio de Janeiro, **31** (4): 601-604.
- TOMMASI, L. R. 1970. Lista dos asteróides recentes do Brasil. **Contrções Inst. Oceanogr. Univ. S. Paulo, Sér. Oceanogr. biol.**, São Paulo, **18**: 1-61.
- UNGER, B. & LOTT, C. 1993. In situ studies on the aggregation behaviour of the sea urchin *Sphaerechinus granularis* Lam. (Toxopneustidae: Echinodermata). **In: International Echinoderm Conference, 8th, Abstracts**, Dijon, 1993. p. 122.
- VALDEZ, M. F. & VILLALOBOS, C. R. 1978. Distribución espacial, correlación con el substrato y grado de agregación en *Diadema antillarum* Phifippi (Echinodermata: Echinoidea). **Revta Biol. trop.**, San José, **26** (1): 237-245.
- VALENTINE, J. F. 1991. Temporal variation in populations of the brittlestars *Hemipholis elongata* (Say, 1825) and *Microphiopholis atra* (Stimpson, 1852) (Echinodermata: Ophiuroidea) in eastern Mississippi sound. **Bull. mar. Sci.**, Coral Gables, **48** (3): 597-605.
- VALIELA, I. 1984. **Marine ecological processes**. Springer-Verlag, New York. 546p.
- VAN WEERRELT, M. D. M., MAURO, J. B. N., ANJOS, S. C., BERNEDO, P. B. & REMPE, E. F. 1984. Metais pesados na biota marinha da Baía de Guanabara. **In: Simpósio Brasileiro sobre Recursos do Mar, 2.. Resumos**. Rio de Janeiro, 1984. p. 47.
- VERNBERG, F. J. 1976. Pollution effects on marine animals. **Anais Acad. bras. Ciênc.**, Rio de Janeiro, **47** (supl.): 89-93.
- WARNER, G. F. 1971. On the ecology of a dense bed of the brittle-star *Ophiotrix fragilis*. **J. mar. biol. Ass. U.K.**, Plymouth, **51** (2): 267-282.
- WERNER, E. E. 1986. Species interactions in Freshwater fish communities. **In: DIAMOND, J. & CASE, T. J. (eds.). Community ecology**. Harper & Row, New York. Cap. 21, p. 344-358.

- ZALMON, I. R. 1988. **Estudo de comunidades incrustantes sobre painéis experimentais em três áreas da Baía de Guanabara, RJ, Brasil.** Rio de Janeiro. 194p. Dissertação (Mestrado) - Museu Nacional, Universidade Federal do Rio de Janeiro.
- ZAR, J. H. 1974. **Bioestatistical Anaysis.** Prentice-Hall, Englewood Cliffs. 620p.

ANEXOS

ANEXO I

Lista dos equinodermas da Coleção do Museu Nacional capturados
na Ilha do governador, RJ.

-----+-----
 Tipo de Pesquisa DI_MUSEU NACIONAL_UFRJ Colecao :Col. Eq.MNRJ
 Busca Livre - Projeto x Classe EQUIODERMATOLOGIA Data: 09/10/95
 -----+-----

**TESE BERNARDO
 ASTEROIDEA
 ASTROPECTINIDAE**

Astropecten brasiliensis Muller & Troschel, 1842

Col. Eq.MNRJ : 79
 BRASIL, RIO DE JANEIRO
 RIO DE JANEIRO, BAIJA DE GUANABARA, ILHA DO GOVERNADOR, PRAIA DO ZUMBI.
 Coordenadas: 0 0.00 Lat. S e 0 0.00 Long. L Altitude:
 RECENSEAMENTO. 29/10/1956
 0 Seco 2 Liquido 0 Laminas

Col. Eq.MNRJ : 80
 BRASIL, RIO DE JANEIRO
 RIO DE JANEIRO, BAIJA DE GUANABARA, ILHA DO GOVERNADOR.
 Coordenadas: 0 0.00 Lat. S e 0 0.00 Long. L Altitude:
 RECENSEAMENTO. 06/09/1956
 12 Seco 11 Liquido 0 Laminas

Col. Eq.MNRJ : 798
 BRASIL, RIO DE JANEIRO
 RIO DE JANEIRO, BAIJA DE GUANABARA, ILHA DO GOVERNADOR, LAJE DA FIGUEIRA.
 Coordenadas: 0 0.00 Lat. S e 0 0.00 Long. L Altitude:
 B.MASCARENHAS. 12/06/1982
 0 Seco 2 Liquido 0 Laminas

ECHINASTERIDAE

Col. Eq.MNRJ : 67
 BRASIL, RIO DE JANEIRO
 RIO DE JANEIRO, BAIJA DE GUANABARA, ILHA DO GOVERNADOR, PRAIA DO ZUMBI.
 Coordenadas: 0 0.00 Lat. S e 0 0.00 Long. L Altitude:
 RECENSEAMENTO. 06/09/1956
 1 Seco 0 Liquido 0 Laminas

Col. Eq.MNRJ : 183
 BRASIL, RIO DE JANEIRO
 RIO DE JANEIRO, BAIJA DE GUANABARA, ILHA DO GOVERNADOR.
 Coordenadas: 0 0.00 Lat. S e 0 0.00 Long. L Altitude:
 J.VALDEIO. 26/07/1945
 36 Seco 200 Liquido 0 Laminas

Echinaster echinophorus (Lamarck, 1816)

Col. Eq.MNRJ : 68
 BRASIL, RIO DE JANEIRO
 RIO DE JANEIRO, BAIJA DE GUANABARA, ILHA DO GOVERNADOR, PRAIA DO ZUMBI.
 Coordenadas: 0 0.00 Lat. S e 0 0.00 Long. L Altitude:
 RECENSEAMENTO. 17/09/1955
 0 Seco 2 Liquido 0 Laminas

Col. Eq.MNRJ : 69
 BRASIL, RIO DE JANEIRO
 RIO DE JANEIRO, BAIJA DE GUANABARA, ILHA DO GOVERNADOR, PRAIA DO ZUMBI.
 Coordenadas: 0 0.00 Lat. S e 0 0.00 Long. L Altitude:
 RECENSEAMENTO. 17/09/1955
 0 Seco 1 Liquido 0 Laminas

Tipo de Pesquisa	DI_MUSEU NACIONAL_UFRJ	Colecao :Col. Eq.MNRJ
Busca Livre - Projeto	x Classe	Data: 09/10/95
	EQUINODERMATOLOGIA	

TESE BERNARDO
 ASTEROIDEA
 ECHINASTERIDAE

Col. Eq.MNRJ : 71
 BRASIL, RIO DE JANEIRO
 RIO DE JANEIRO, BAIJA DE GUANABARA, ILHA DO GOVERNADOR, PRAIA DO ZUMBI.
 Coordenadas: 0 0.00 Lat. S e 0 0.00 Long. L Altitude:
 RECENSEAMENTO. 02/06/1954
 0 Seco 20 Liquido 0 Laminas

ASTERINIDAE

Enoplopatiria stellifera (Möbius, 1859)

Col. Eq.MNRJ : 51
 BRASIL, RIO DE JANEIRO
 RIO DE JANEIRO, BAIJA DE GUANABARA, ILHA DO GOVERNADOR, PRAIA DO ZUMBI.
 Coordenadas: 0 0.00 Lat. S e 0 0.00 Long. L Altitude:
 SANTOS, MACHADO & BARROS. 02/06/1954
 0 Seco 65 Liquido 0 Laminas

Col. Eq.MNRJ : 52
 BRASIL, RIO DE JANEIRO
 RIO DE JANEIRO, BAIJA DE GUANABARA, ILHA DO GOVERNADOR, PRAIA DO ZUMBI.
 Coordenadas: 0 0.00 Lat. S e 0 0.00 Long. L Altitude:
 RECENSEAMENTO. 06/09/1956
 0 Seco 30 Liquido 0 Laminas

Col. Eq.MNRJ : 54
 BRASIL, RIO DE JANEIRO
 RIO DE JANEIRO, BAIJA DE GUANABARA, ILHA DO GOVERNADOR, PRAIA DO ZUMBI.
 Coordenadas: 0 0.00 Lat. S e 0 0.00 Long. L Altitude:
 NEWTON SANTOS. 21/04/1953
 0 Seco 10 Liquido 0 Laminas

Col. Eq.MNRJ : 55
 BRASIL, RIO DE JANEIRO
 RIO DE JANEIRO, BAIJA DE GUANABARA, ILHA DO GOVERNADOR, PRAIA DO ZUMBI.
 Coordenadas: 0 0.00 Lat. S e 0 0.00 Long. L Altitude:
 SANTOS, ALCEU & YPIRANGA. 29/08/1954
 0 Seco 20 Liquido 0 Laminas

Col. Eq.MNRJ : 56
 BRASIL, RIO DE JANEIRO
 RIO DE JANEIRO, BAIJA DE GUANABARA, ILHA DO GOVERNADOR, PRAIA DO ZUMBI.
 Coordenadas: 0 0.00 Lat. S e 0 0.00 Long. L Altitude:
 NEWTON SANTOS. /05/1952
 0 Seco 3 Liquido 0 Laminas

Col. Eq.MNRJ : 57
 BRASIL, RIO DE JANEIRO
 RIO DE JANEIRO, BAIJA DE GUANABARA, ILHA DO GOVERNADOR, PRAIA DO ZUMBI.
 Coordenadas: 0 0.00 Lat. S e 0 0.00 Long. L Altitude:
 RECENSEAMENTO. 17/09/1985
 0 Seco 4 Liquido 0 Laminas

Tipo de Pesquisa	DI MUSEU NACIONAL_UFRJ	Coletao :Col. Eq.MNRJ
Busca Livre - Projeto x Classe	EQUINODERMATOLOGIA	Data: 09/10/95

TESE BERNARDO
 ASTEROIDEA
 ASTERINIDAE

Col. Eq.MNRJ : 63
 BRASIL, RIO DE JANEIRO
 RIO DE JANEIRO, BAIJA DE GUANABARA, ILHA DO GOVERNADOR, PRAIA DA PONTE.
 Coordenadas: 0 0.00 Lat. S e 0 0.00 Long. L Altitude:
 MYRIA & DIRCE 26/05/1957
 3 Seco 0 Liquido 0 Laminas

Col. Eq.MNRJ : 306
 BRASIL, RIO DE JANEIRO
 RIO DE JANEIRO, BAIJA DE GUANABARA, ILHA DO GOVERNADOR.
 Coordenadas: 0 0.00 Lat. S e 0 0.00 Long. L Altitude:
 J.VALDEIO. /04/1945
 0 Seco 5 Liquido 0 Laminas

LUIDIDAE

Luidia senegalensis (Lamarck, 1816)

Col. Eq.MNRJ : 83
 BRASIL, RIO DE JANEIRO
 RIO DE JANEIRO, BAIJA DE GUANABARA, ILHA DO GOVERNADOR, PRAIA DO MATOSO.
 Coordenadas: 0 0.00 Lat. S e 0 0.00 Long. L Altitude:
 RECENSEAMENTO. 25/02/1956
 1 Seco 0 Liquido 0 Laminas

Tipo de Pesquisa	DI_MUSEU NACIONAL_UFRJ	Colecao :Col. Eq.MNRJ
Busca Livre - Projeto r Classe	EQUINODERMATOLOGIA	Data: 09/10/95

TESE BERNARDO
OPHIUROIDEA
AMPHIURIDAE

Col. Eq.MNRJ : 329
BRASIL, RIO DE JANEIRO
RIO DE JANEIRO, BAIJA DE GUANABARA, ILHA DO GOVERNADOR, PRAIA DA RIBEIRA.
Coordenadas: 0 0.00 Lat. S e 0 0.00 Long. L Altitude:
W.M.GOMES. 04/02/1962
0 Seco 44 Liquido 0 Laminas

sp.

Col. Eq.MNRJ : 267
BRASIL, RIO DE JANEIRO
RIO DE JANEIRO, BAIJA DE GUANABARA, ILHA DO GOVERNADOR, PRAIA DA RIBEIRA.
Coordenadas: 0 0.00 Lat. S e 0 0.00 Long. L Altitude:
W.M.GOMES. /01/1962
0 Seco 27 Liquido 0 Laminas

Tipo de Pesquisa	DI_MUSEU NACIONAL UFRJ	Colecao :Col. Eq.MNRJ
Busca Livre - Projeto x Classe	EQUINODERMATOLOGIA	Data: 09/10/95

TESE BERNARDO
CRINOIDEA
TROPIONETRIDAE

Tropionetra carinata (Lamarck, 1816)

Col. Eq.MNRJ : 162
BRASIL, RIO DE JANEIRO
RIO DE JANEIRO, BAIJA DE GUANABARA, ILHA DO GOVERNADOR, PRAIA DO ZUMBI.
Coordenadas: 0 0.00 Lat. S e 0 0.00 Long. L Altitude:
RECENSEAMENTO. 06/09/1956
0 Seco 5 Liquido 0 Laminas

Col. Eq.MNRJ : 163
BRASIL, RIO DE JANEIRO
RIO DE JANEIRO, BAIJA DE GUANABARA, ILHA DO GOVERNADOR, PRAIA DO ZUMBI.
Coordenadas: 0 0.00 Lat. S e 0 0.00 Long. L Altitude:
RECENSEAMENTO. 02/06/1956
0 Seco 10 Liquido 0 Laminas

Col. Eq.MNRJ : 164
BRASIL, RIO DE JANEIRO
RIO DE JANEIRO, BAIJA DE GUANABARA, ILHA DO GOVERNADOR, PRAIA DO ZUMBI.
Coordenadas: 0 0.00 Lat. S e 0 0.00 Long. L Altitude:
RECENSEAMENTO. 17/09/1956
0 Seco 8 Liquido 0 Laminas

Col. Eq.MNRJ : 165
BRASIL, RIO DE JANEIRO
RIO DE JANEIRO, BAIJA DE GUANABARA, ILHA DO GOVERNADOR, PRAIA DO ZUMBI.
Coordenadas: 0 0.00 Lat. S e 0 0.00 Long. L Altitude:
RECENSEAMENTO. 02/06/1956
0 Seco 3 Liquido 0 Laminas

Col. Eq.MNRJ : 166
BRASIL, RIO DE JANEIRO
RIO DE JANEIRO, BAIJA DE GUANABARA, ILHA DO GOVERNADOR, PRAIA DO ZUMBI.
Coordenadas: 0 0.00 Lat. S e 0 0.00 Long. L Altitude:
RECENSEAMENTO. 29/08/1954
0 Seco 2 Liquido 0 Laminas

Tipo de Pesquisa	DI_MUSEU NACIONAL_UFRJ	Coletacao Col. Eq. MNRJ
Busca Livre - Projeto X Classe	EQUINODERMATOLOGIA	Data: 09/10/95

TESE BERNARDO
ECHINOIDEA
SCUTELLIDAE

Col. Eq. MNRJ : 96
BRASIL, RIO DE JANEIRO
RIO DE JANEIRO, BAIJA DE GUANABARA, ILHA DO GOVERNADOR, PRAIA DO ZUMBI.
Coordenadas: 0 0.00 Lat. S e 0 0.00 Long. L Altitude:
RECENSEAMENTO. / /1956
12 Seco 0 Liquido 0 Laminas

Col. Eq. MNRJ : 99
BRASIL, RIO DE JANEIRO
RIO DE JANEIRO, BAIJA DE GUANABARA, ILHA DO GOVERNADOR.
Coordenadas: 0 0.00 Lat. S e 0 0.00 Long. L Altitude:
JOAO VALDEIO. / /1956
5 Seco 0 Liquido 0 Laminas

Col. Eq. MNRJ : 532
BRASIL, RIO DE JANEIRO
RIO DE JANEIRO, BAIJA DE GUANABARA, ILHA DO GOVERNADOR, PRAIA DO ZUMBI.
Coordenadas: 0 0.00 Lat. S e 0 0.00 Long. L Altitude:
RECENSEAMENTO. 08/09/1956
4 Seco 0 Liquido 0 Laminas

Col. Eq. MNRJ : 688
BRASIL, RIO DE JANEIRO
RIO DE JANEIRO, BAIJA DE GUANABARA, ILHA DO GOVERNADOR, PRAIA SAO BENTO.
Coordenadas: 0 0.00 Lat. S e 0 0.00 Long. L Altitude:
M. MOREIRA. 03/01/1981
0 Seco 1 Liquido 0 Laminas

TOXOPNEUSTIDAE

Lytechinus variegatus (Lamarck, 1816)

Col. Eq. MNRJ : 42
BRASIL, RIO DE JANEIRO
RIO DE JANEIRO, BAIJA DE GUANABARA, ILHA DO GOVERNADOR, PRAIA DO ZUMBI.
Coordenadas: 0 0.00 Lat. S e 0 0.00 Long. L Altitude:
CAGE. /10/1958
0 Seco 7 Liquido 0 Laminas

Col. Eq. MNRJ : 49
BRASIL, RIO DE JANEIRO
RIO DE JANEIRO, BAIJA DE GUANABARA, ILHA DO GOVERNADOR.
Coordenadas: 0 0.00 Lat. S e 0 0.00 Long. L Altitude:
J. VALDEIO. /07/1945
0 Seco 4 Liquido 0 Laminas

Col. Eq. MNRJ : 50
BRASIL, RIO DE JANEIRO
RIO DE JANEIRO, BAIJA DE GUANABARA, ILHA DO GOVERNADOR.
Coordenadas: 0 0.00 Lat. S e 0 0.00 Long. L Altitude:
MACHADO E CRUZ. 04/04/1946
0 Seco 7 Liquido 0 Laminas

Tipo de Pesquisa	DI_MUSEU NACIONAL_UFRJ	Colecao :Col. Eq.MNRJ
Busca Livre - Projeto x Classe	EQUINODERMATOLOGIA	Data: 09/10/95

TESE BERNARDO
ECBINOIDEA
TOXOPNEUSTIDAE

Col. Eq.MNRJ : 148
BRASIL, RIO DE JANEIRO
RIO DE JANEIRO, BAIJA DE GUANABARA, ILHA DO GOVERNADOR, PRAIA DA FREGUESIA.
Coordenadas: 0 0.00 Lat. S e 0 0.00 Long. L Altitude:
NEWTON SANTOS. 13/02/1956
0 Seco 4 Liquido 0 Laminas

Col. Eq.MNRJ : 149
BRASIL, RIO DE JANEIRO
RIO DE JANEIRO, BAIJA DE GUANABARA, ILHA DO GOVERNADOR, CENTRO DE INSTRUCAO DA MARINHA.
Coordenadas: 0 0.00 Lat. S e 0 0.00 Long. L Altitude:
ADOLFO ENIGDIO. /03/1957
0 Seco 9 Liquido 0 Laminas

Col. Eq.MNRJ : 155
BRASIL, RIO DE JANEIRO
RIO DE JANEIRO, BAIJA DE GUANABARA, ILHA DO GOVERNADOR, PRAIA DO ZUMBI.
Coordenadas: 0 0.00 Lat. S e 0 0.00 Long. L Altitude:
RECENSEAMENTO. 02/06/1954
0 Seco 50 Liquido 0 Laminas

Col. Eq.MNRJ : 156
BRASIL, RIO DE JANEIRO
RIO DE JANEIRO, BAIJA DE GUANABARA, ILHA DO GOVERNADOR.
Coordenadas: 0 0.00 Lat. S e 0 0.00 Long. L Altitude:
RECENSEAMENTO. 01/10/1955
0 Seco 10 Liquido 0 Laminas

Col. Eq.MNRJ : 157
BRASIL, RIO DE JANEIRO
RIO DE JANEIRO, BAIJA DE GUANABARA, ILHA DO GOVERNADOR, PRAIA DO ZUMBI.
Coordenadas: 0 0.00 Lat. S e 0 0.00 Long. L Altitude:
WILTON, ARNALDO & FAUSTO. 15/02/1957
0 Seco 18 Liquido 0 Laminas

Col. Eq.MNRJ : 158
BRASIL, RIO DE JANEIRO
RIO DE JANEIRO, BAIJA DE GUANABARA, ILHA DO GOVERNADOR, PRAIA DO ZUMBI.
Coordenadas: 0 0.00 Lat. S e 0 0.00 Long. L Altitude:
RECENSEAMENTO. 06/09/1956
0 Seco 2 Liquido 0 Laminas

Col. Eq.MNRJ : 159
BRASIL, RIO DE JANEIRO
RIO DE JANEIRO, BAIJA DE GUANABARA, ILHA DO GOVERNADOR, PRAIA DO ZUMBI.
Coordenadas: 0 0.00 Lat. S e 0 0.00 Long. L Altitude:
RECENSEAMENTO. 17/09/1955
0 Seco 8 Liquido 0 Laminas

Col. Eq.MNRJ : 160
BRASIL, RIO DE JANEIRO
RIO DE JANEIRO, BAIJA DE GUANABARA, ILHA DO GOVERNADOR, PRAIA DO ZUMBI.
Coordenadas: 0 0.00 Lat. S e 0 0.00 Long. L Altitude:
RECENSEAMENTO. 29/19/1955
0 Seco 2 Liquido 0 Laminas

-----+-----
 Tipo de Pesquisa DI_MUSEU NACIONAL_UFRJ Colecao :Col. Eq.MNRJ
 Busca Livre - Projeto x Classe EQUIMODERNATOLOGIA Data: 09/10/95
 -----+-----

TESE BERNARDO
 ECHINOIDEA
 TOXOPNEUSTIDAE

Col. Eq.MNRJ : 161
 BRASIL, RIO DE JANEIRO
 RIO DE JANEIRO, BAIJA DE GUANABARA, ILHA DO GOVERNADOR, PRAIA DO ZUMBI.
 Coordenadas: 0 0.00 Lat. S e 0 0.00 Long. L Altitude:
 RECENTSEAMENTO. /05/1952
 0 Seco 2 Liquido 0 Laminas

ECHIMIDAE

Paracentrotus gaimardi (Blainville, 1825)

Col. Eq.MNRJ : 120
 BRASIL, RIO DE JANEIRO
 RIO DE JANEIRO, BAIJA DE GUANABARA, ILHA DO GOVERNADOR, PRAIA DO ZUMBI.
 Coordenadas: 0 0.00 Lat. S e 0 0.00 Long. L Altitude:
 RECENTSEAMENTO. 29/10/1955
 0 Seco 3 Liquido 0 Laminas

Col. Eq.MNRJ : 123
 BRASIL, RIO DE JANEIRO
 RIO DE JANEIRO, BAIJA DE GUANABARA, ILHA DO GOVERNADOR, PRAIA DO ZUMBI.
 Coordenadas: 0 0.00 Lat. S e 0 0.00 Long. L Altitude:
 RECENTSEAMENTO. 15/02/1956
 0 Seco 4 Liquido 0 Laminas

Col. Eq.MNRJ : 125
 BRASIL, RIO DE JANEIRO
 RIO DE JANEIRO, BAIJA DE GUANABARA, ILHA DO GOVERNADOR, PRAIA COLOMIA PESCA RIO DE JANEIRO.
 Coordenadas: 0 0.00 Lat. S e 0 0.00 Long. L Altitude:
 WYRIAN & DIRCE. 02/05/1957
 0 Seco 7 Liquido 0 Laminas

Col. Eq.MNRJ : 127
 BRASIL, RIO DE JANEIRO
 RIO DE JANEIRO, BAIJA DE GUANABARA, ILHA DO GOVERNADOR, PRAIA DO ZUMBI.
 Coordenadas: 0 0.00 Lat. S e 0 0.00 Long. L Altitude:
 FAUSTO & YPIRANGA. 27/09/1955
 0 Seco 6 Liquido 0 Laminas

ANEXO II

Lista com o comprimento do raio, medido do centro do disco à placa terminal (R), das estrelas *Asterina stellifera* na Baía de Guanabara.

a - Dados coletados nos pontos de amostragem, em quadrados de 1m², no período de fevereiro/1982 a janeiro/1983.

Ponto 1

fev	mar	abr	mai	jun	jul	ago	set	out	nov	dez	jan
5,7	4,3	4,5	4,3	3,2	5,0	4,5	2,8	6,0	3,5	4,9	3,4
3,4	4,5	3,5	4,5	5,0	3,6	4,5	3,5	5,6	5,1		4,9
4,1	3,5		4,6	5,2	4,6	4,2	3,6	5,0	5,8		4,5
3,4	4,0		4,4	5,6	5,1	3,2	2,6		4,7		5,2
4,1				5,7	2,0		4,5		4,5		4,5
4,3				2,0	5,0		5,3		5,2		3,5
4,2				1,6			4,5		3,6		
4,1				4,7			2,5		4,6		
				6,0			2,7		2,8		
							3,4		3,5		
							2,6		5,9		
							2,4		2,7		
							1,6		3,0		
							2,1		7,0		
							2,1		3,5		
									3,6		
									2,5		
									5,8		
									4,1		
									2,2		
									4,3		
									2,5		

Ponto 3

fev	mar	abr	mai	jun	jul	ago	set	out	nov	dez	jan
4,5	3,8	4,7	4,7	5,6	5,0	4,0	4,8	5,0	5,3	4,6	
4,4		4,5	4,3	5,2	4,6		5,0	4,4	5,3	2,7	
4,8			4,5	6,1	4,2		4,6	5,5	4,4		
			4,3		4,1			6,0	4,5		
			4,4		5,2			5,1	4,8		
					4,7			5,4	4,5		
					3,5			4,3			
					3,9			5,1			

Ponto 5

fev	mar	abr	mai	jun	jul	ago	set	out	nov	dez	jan
4,3	5,3	3,7	4,8	5,0	6,1	4,9	3,1	5,3	5,1	5,3	5,3
4,4		4,5	5,1	5,8	5,5	6,2	1,3	5,6	4,6	4,6	3,7
5,0				4,5	4,8	6,5	4,8		5,0		5,8
				4,7	5,4	6,2	5,9		4,5		5,7
				5,3	7,2	5,3	5,7		5,1		5,1
				4,0	4,4	4,9	5,0		3,6		4,6
				6,0	4,7		3,7				5,6
					4,7		5,6				3,7
					5,0		5,6				
							4,9				
							6,0				
							4,8				
							4,5				
							4,0				
							4,3				
							4,3				

a (cont.) - Dados coletados nos pontos de amostragem, em quadrados de 1m², no período de fevereiro/1982 a janeiro/1983.

Ponto 6											
fev	mar	abr	mai	jun	jul	ago	set	out	nov	dez	jan
*	3,5	4,4	3,5	4,8	4,2	4,0	4,6	3,7	5,1	4,8	4,6
	4,3	5,2	4,7	4,2	4,2	4,6	4,1	5,0	4,4		5,0
	4,5	3,8	4,5	3,8	3,9	4,6	4,2	4,0	3,5		4,8
	4,3	6,6	3,5	5,0	3,1	4,5	3,5	3,0	5,9		3,7
	3,5		3,1	5,0	4,1	3,3	4,6	4,5	4,6		5,1
			2,8	4,4	4,0	3,2	4,6	5,0	5,7		4,8
			4,0	4,8	5,5	4,3	3,7	5,0	3,6		5,2
			3,5	5,3	5,2	4,6	4,0	5,8	4,3		4,3
			2,9	3,1	4,0	4,4	4,2	4,8	5,3		4,4
			3,1	3,2	5,0	4,7	4,4	4,9	3,7		5,0
			3,7	3,2	4,1	3,8	3,2	5,2	3,8		3,5
				3,6	6,5	4,3	4,3	3,4	5,2		4,9
					3,4	5,0	4,4	5,1	4,5		
					4,7	4,3	4,8	4,0	4,6		
					4,1	4,1	3,9	4,7			
					4,2	3,9	3,3	4,2			
					5,0	4,5	4,3	4,2			
					3,6		4,2	3,4			
					4,1		2,0	5,7			
					4,1		3,5	2,5			
					3,4		3,7				
					3,9		4,6				
					4,5		4,2				
					4,0		3,0				
					3,7		4,5				
					4,5		4,5				
					4,1		3,7				
					4,1		2,6				
					4,0		3,3				
					3,5						

Ponto 7											
fev	mar	abr	mai	jun	jul	ago	set	out	nov	dez	jan
*	3,5	4,7	4,1	5,0	5,0	4,6	3,9	*	5,3	4,7	3,8
	2,3	4,2		4,9	3,9	6,0	4,7		4,3		3,3
	3,8	1,2		4,2	3,6	4,6	4,4		4,1		5,1
		4,0		4,2	4,2	5,5	2,0		4,3		
		3,4		4,3	3,3		2,6		4,4		
				3,9	4,3		4,5		4,6		
				4,5			2,1		5,7		
				1,7			5,1		3,9		
				3,8			4,9		4,1		
									5,3		
									4,5		
									4,2		
									4,8		
									4,7		
									3,7		
									4,1		
									4,3		

a (cont.) - Dados coletados nos pontos de amostragem,
em quadrados de 1m², no período de fevereiro/1982 a
janeiro/1983.

Ponto 8											
fev	mar	abr	mai	jun	jul	ago	set	out	nov	dez	jan
6,0	3,8	5,3	*	5,4	7,2	5,6	4,8	4,8	4,2	5,9	4,8
5,8	5,0	6,0		4,7	5,2	5,3	4,3	5,1	5,6	4,4	5,0
4,6				5,5	5,0	5,5	4,0	4,9	3,6	5,2	4,5
4,3				6,2	4,5	5,6	5,3	5,3	5,4	4,1	4,7
3,2				4,5	4,2	6,0	5,1	3,7	5,2	4,0	4,0
3,1				5,2	4,7	5,3	3,2	4,7	3,9	3,2	
2,7				5,2	5,4	5,7	5,3	5,6	4,5	4,2	
				4,2	6,0	6,0	4,3	4,0	4,2	3,9	
				4,8	6,4	4,9	4,8	2,0	2,4	4,0	
				3,8	4,7	5,0	3,4	3,3	5,1	3,9	
				4,7	5,3	5,5	4,1	3,7	3,8	3,4	
				2,5	3,3	4,7	3,4	4,6	5,7	4,6	
				4,2	5,9	4,2	4,3	3,8	4,7	3,1	
				3,7	5,8		4,0	4,8	5,3	4,2	
				4,0	5,5		3,4	5,4	3,9	4,2	
					5,0		5,0	3,7	4,8	5,0	
					4,2		3,4	4,2	4,7	4,8	
					4,2		4,1	4,3	4,3	4,2	
					4,6		5,0	4,5	5,3	4,3	
					4,3		4,4	6,4	4,2	2,5	
					5,2		5,0	4,7	5,3	4,0	
					3,7		3,9	4,1	4,1	4,5	
					2,0		3,8	4,2	3,9	3,5	
					5,0		4,2	3,9	2,1	4,5	
					4,3		4,6	3,7	2,1	4,6	
					2,5		4,8	5,1	4,0	5,5	
					5,7		4,2	4,3	3,2	4,1	
					5,0		4,3	5,9		4,1	
							4,5	5,3		4,4	
								3,4		4,0	
								4,9		4,0	
								4,7		5,6	
								5,5		3,5	
								4,3			
								5,0			
								4,5			
								4,6			
								3,8			
								4,9			
								4,6			
								6,1			
								3,5			
								5,5			
								4,5			
								3,5			
								4,9			
								4,3			
								3,9			
								4,8			
								3,2			
								4,8			
								5,9			
								5,0			
								2,6			
								4,6			
								4,7			
								6,2			

a (cont.) - Dados coletados nos pontos de amostragem, em quadrados de 1m², no período de fevereiro/1982 a janeiro/1983.

Ponto 19												
fev	mar	abr	mai	jun	jul	ago	set	outubro	nov	dez	jan	
*	*	*	3,4	3,8	*	*	5,1	5,0	3,6	2,5	4,6	*
				4,2			3,3	3,7	4,3	2,9	5,4	
				3,9			3,1	2,8	4,9	3,4	4,0	
				4,7				4,4	4,7	4,7		
				4,3				4,6	6,2	4,0		
								3,2	3,3	5,4		
								4,2	4,6	5,2		
								3,4	4,7	4,2		
								2,6	4,0	3,7		
								2,8	2,9	5,1		
								4,4	3,5	5,2		
								3,5	5,1	4,4		
								4,6	2,3	4,3		
								5,0	4,0	4,7		
								5,2	4,6	5,2		
								4,4	4,7	3,4		
								5,6	4,3	4,3		
								5,8	4,0	2,5		
								5,0	5,0	4,7		
								5,7	5,3	4,9		
								4,9	4,7	4,3		
								5,0	3,5	3,2		
								4,0	3,6			
								5,0	3,2			
								5,0	2,2			
								3,1	3,0			
								5,8	4,8			
								5,5	3,5			
								5,1	4,0			
								4,4	3,0			
								3,7	3,2			
								3,8	2,5			
								4,4	3,5			
								4,7	2,9			
								4,7	2,0			
								5,6	2,7			
								5,0	2,2			
								4,3	2,5			
								6,0	2,0			
								5,1	1,9			
								4,5	2,0			
								2,2				

a (cont.) - Dados coletados nos pontos de amostragem, em quadrados de 1m², no período de fevereiro/1982 a janeiro/1983.

Ponto 20

fev	mar	abr	mai	jun	jul	ago	set	out	nov	dez	jan
*	4,4	*	5,2	3,5	*	*	4,6	3,9	4,2	3,7	2,5
			3,3	4,1			2,4	3,2	3,3		
				3,2			4,3	2,1	3,9		
				3,1			1,7	3,0	5,7		
							4,5	2,1	3,0		
							4,1	2,7	3,6		
							4,5	4,5	3,2		
							4,1	3,0	3,5		
								2,2	4,2		
								1,7	2,9		
								4,1	2,0		
								4,2			

Ponto 21

fev	mar	abr	mai	jun	jul	ago	set	out	nov	dez	jan
*	6,2	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
	5,4										

Ponto 22

fev	mar	abr	mai	jun	jul	ago	set	out	nov	dez	jan
*	4,4	3,8	3,0	4,3	*	4,6	4,7	2,9	4,2	5,5	*
	3,6	4,3		4,7		5,0	5,2	3,1	3,5		
	4,6	3,8		4,7		4,0	4,7	3,6	5,2		
				4,6		3,9	4,5				
				4,6			2,7				
				4,6			5,0				
							4,7				
							3,7				
							4,5				
							3,4				
							2,7				
							4,1				

Ponto 23

fev	mar	abr	mai	jun	jul	ago	set	out	nov	dez	jan
*	2,3	3,0	*	3,6	*	*	4,0	3,5	*	*	*
	2,5	2,0		3,4			4,6				
	3,4	3,5					3,2				
	4,5	2,5					3,0				
	5,0	3,4					4,2				
		3,0					4,2				
							3,1				
							3,7				
							3,9				
							2,8				
							4,2				
							3,5				
							3,1				
							3,6				

a (cont.) - Dados coletados nos pontos de amostragem, em quadrados de 1m², no período de fevereiro/1982 a janeiro/1983.

Ponto 24

	fev	mar	abr	mai	jun	jul	ago	set	out	nov	dez	jan
*	3,0	2,3	5,2	4,6	5,7	4,2	3,1	3,7	5,1	5,1	5,0	
	1,8	5,0	2,4	5,1	5,3	4,4	3,1	4,0	5,0	4,5	5,0	
	2,5	1,8	2,7	2,6	4,0	4,0	4,2	4,0		4,5	5,4	
	4,0	4,2	3,0	3,0	3,6	6,0	6,0	3,8		5,0	4,3	
	4,6	3,0	5,3	3,7	3,5	2,2	4,6	4,7		4,2	4,9	
	5,0	3,4	3,5	3,9	3,7	3,8	3,2	3,3		3,6	2,7	
			2,7	5,6	4,3	3,8	4,7	3,9		4,1	4,4	
			3,7	2,6	2,9	3,2	3,5	6,8		4,5	2,7	
				3,6	4,0	2,0	4,7	3,2		4,3	2,9	
				3,2	2,9		4,3	3,0		5,2		
				5,5	4,0		3,7	4,1		4,5		
				3,4			3,9	3,9		4,6		
				3,6			3,0	3,5		4,6		
				3,6			5,6	3,6		2,6		
				3,7			3,6	4,8		3,2		
				5,7			6,0	3,0		5,2		
				2,2			3,5	2,8				
				3,9			4,7					
							3,5					
							3,2					
							4,0					
							3,9					
							5,3					
							2,6					
							5,0					
							3,7					
							3,3					
							3,5					
							5,2					
							3,0					
							3,9					
							3,3					
							2,9					
							3,3					

ANEXO III

Lista dos equinodermas da Coleção do Museu Nacional testemunhos
do presente trabalho.

Tipo de Pesquisa
Projeto, Ordem x Familias, Especies

DI_MUSEU NACIONAL UFRJ
EQUINODERMATOLOGIA

Colectao : Col. Eq. MNRJ
Data: 09/10/95

TESE BERNARDO2
ASTEROIDEA SPINULOSIDA
ASTERINIDAE

Esoplopatiria stellifera (Nobius, 1859)

Col. Eq. MNRJ : 779
BRASIL, RIO DE JANEIRO
NITEROI, ENSEADA DE ICARAI, COSTAO DIREITO
Coordenadas: 0 0.00 Lat. S e 0 0.00 Long. L Altitude:
B. MASCARENHAS. 14/03/1982
2 Seco 0 Liquido 0 Laminas

Col. Eq. MNRJ : 780
BRASIL, RIO DE JANEIRO
RIO DE JANEIRO, ENSEADA DE BOTAFOGO.
Coordenadas: 0 0.00 Lat. S e 0 0.00 Long. L Altitude:
B. MASCARENHAS. 14/03/1982
1 Seco 0 Liquido 0 Laminas

Col. Eq. MNRJ : 781
BRASIL, RIO DE JANEIRO
RIO DE JANEIRO, ENSEADA DE BOTAFOGO.
Coordenadas: 0 0.00 Lat. S e 0 0.00 Long. L Altitude:
B. MASCARENHAS. 03/04/1982
1 Seco 0 Liquido 0 Laminas

Col. Eq. MNRJ : 782
BRASIL, RIO DE JANEIRO
NITEROI, ENSEADA DE JURUJUBA.
Coordenadas: 0 0.00 Lat. S e 0 0.00 Long. L Altitude:
B. MASCARENHAS. 14/03/1982
2 Seco 0 Liquido 0 Laminas

Col. Eq. MNRJ : 783
BRASIL, RIO DE JANEIRO
NITEROI, ENSEADA DE ICARAI, COSTAO ESQUERDO
Coordenadas: 0 0.00 Lat. S e 0 0.00 Long. L Altitude:
B. MASCARENHAS. 14/03/1982
2 Seco 0 Liquido 0 Laminas

Col. Eq. MNRJ : 786
BRASIL, RIO DE JANEIRO
RIO DE JANEIRO, PRAIA DO FLAMENGO, EM FRENTE AO MORRO DA VIUVA.
Coordenadas: 0 0.00 Lat. S e 0 0.00 Long. L Altitude:
B. MASCARENHAS. 06/03/1982
1 Seco 1 Liquido 0 Laminas

Col. Eq. MNRJ : 787
BRASIL, RIO DE JANEIRO
RIO DE JANEIRO, MARINA DA GLORIA.
Coordenadas: 0 0.00 Lat. S e 0 0.00 Long. L Altitude:
B. MASCARENHAS. 06/03/1982
1 Seco 1 Liquido 0 Laminas

Col. Eq. MNRJ : 788
BRASIL, RIO DE JANEIRO
RIO DE JANEIRO, PRAIA DO FLAMENGO, EM FRENTE AO MORRO DA VIUVA.
Coordenadas: 0 0.00 Lat. S e 0 0.00 Long. L Altitude:
B. MASCARENHAS. 06/03/1982
1 Seco 1 Liquido 0 Laminas

Tipo de Pesquisa
Projeto, Ordem e Famílias, Especies

DI_MUSEU NACIONAL_UFRJ
EQUINODERMATOLOGIA

Selecao : Col. do MNRJ
Data: 14/10/95

TESE BERNARDOZ
ASTEROIDEA SPINULOSIDA
ASTERINIDAE

Col. Eq.MNRJ : 789
BRASIL, RIO DE JANEIRO
NITEROI, SACO DE SAO FRANCISCO.
Coordenadas: 0 0.00 Lat. S e 0 0.00 Long. L Altitude:
B.MASCARENHAS. 14/03/1982
2 Seco 0 Liquido 0 Laminas

Col. Eq.MNRJ : 790
BRASIL, RIO DE JANEIRO
RIO DE JANEIRO, PRAIA DA URCA, PROXIMO AO QUADRADO
Coordenadas: 0 0.00 Lat. S e 0 0.00 Long. L Altitude:
B.MASCARENHAS. 03/04/1982
1 Seco 0 Liquido 0 Laminas

Col. Eq.MNRJ : 791
BRASIL, RIO DE JANEIRO
RIO DE JANEIRO, PRAIA DA URCA, PROXIMO AO QUADRADO.
Coordenadas: 0 0.00 Lat. S e 0 0.00 Long. L Altitude:
B.MASCARENHAS. 06/03/1982
1 Seco 0 Liquido 0 Laminas

Col. Eq.MNRJ : 792
BRASIL, RIO DE JANEIRO
RIO DE JANEIRO, PRAIA DA URCA, PERTO DO PLUTUANTE.
Coordenadas: 0 0.00 Lat. S e 0 0.00 Long. L Altitude:
B.MASCARENHAS. 06/03/1982
0 Seco 2 Liquido 0 Laminas

Col. Eq.MNRJ : 793
BRASIL, RIO DE JANEIRO
NITEROI, PRAIA DA BOA VIAGEM, LADO ESQUERDO.
Coordenadas: 0 0.00 Lat. S e 0 0.00 Long. L Altitude:
B.MASCARENHAS. 09/05/1982
0 Seco 1 Liquido 0 Laminas

Col. Eq.MNRJ : 794
BRASIL, RIO DE JANEIRO
NITEROI, PRAIA DA BOA VIAGEM, LADO DIREITO.
Coordenadas: 0 0.00 Lat. S e 0 0.00 Long. L Altitude:
B.MASCARENHAS. 09/05/1982
0 Seco 2 Liquido 0 Laminas

Col. Eq.MNRJ : 799
BRASIL, RIO DE JANEIRO
NITEROI, PRAIA DE BOA VIAGEM, LADO ESQUERDO.
Coordenadas: 0 0.00 Lat. S e 0 0.00 Long. L Altitude:
B.MASCARENHAS. 13/06/1982
1 Seco 0 Liquido 0 Laminas

Col. Eq.MNRJ : 800
BRASIL, RIO DE JANEIRO
RIO DE JANEIRO, PRAIA DA URCA, PERTO DA ESTATUA DE SAO PEDRO.
Coordenadas: 0 0.00 Lat. S e 0 0.00 Long. L Altitude:
B.MASCARENHAS. 01/05/1982
1 Seco 0 Liquido 0 Laminas

Tipo de Pesquisa Projeto, Ordem e Familias, Especies	DI_MUSEU NACIONAL_UFRJ EQUINODERMATOLOGIA	Colecao: Col. Eq.MNRJ Data: 09/10/95
---	--	---

TESE BERNARDOZ
ASTEROIDRA SPINULOSIDA
ASTERINIDAE

Col. Eq.MNRJ : 817
BRASIL, RIO DE JANEIRO
RIO DE JANEIRO, ENSRADA DE ROTAFOGO, EM FRENTE AO MONUMENTO A ESTACIO DE SA.
Coordenadas: 0 0.00 Lat. S e 0 0.00 Long. L Altitude:
B.MASCARENHAS. 29/06/1982
1 Seco 0 Liquido 0 Laminas

Col. Eq.MNRJ : 818
BRASIL, RIO DE JANEIRO
RIO DE JANEIRO, PRAIA DO PLANENGO, LADO DIREITO.
Coordenadas: 0 0.00 Lat. S e 0 0.00 Long. L Altitude:
B.MASCARENHAS. 29/06/1982
1 Seco 0 Liquido 0 Laminas

Col. Eq.MNRJ : 819
BRASIL, RIO DE JANEIRO
RIO DE JANEIRO, PRAIA DA URCA, LADO DIREITO.
Coordenadas: 0 0.00 Lat. S e 0 0.00 Long. L Altitude:
B.MASCARENHAS. 01/08/1982
1 Seco 0 Liquido 0 Laminas

Col. Eq.MNRJ : 820
BRASIL, RIO DE JANEIRO
RIO DE JANEIRO, MARINA DA GLORIA, PROXIMO A ESCOLA NAVAL.
Coordenadas: 0 0.00 Lat. S e 0 0.00 Long. L Altitude:
B.MASCARENHAS. 11/07/1982
1 Seco 0 Liquido 0 Laminas

Col. Eq.MNRJ : 821
BRASIL, RIO DE JANEIRO
RIO DE JANEIRO, MARINA DA GLORIA, EM FRENTE AO MONUMENTO AOS MORTOS DA SEGUNDA GUERRA MUNDIAL.
Coordenadas: 0 0.00 Lat. S e 0 0.00 Long. L Altitude:
B.MASCARENHAS. 11/07/1982
1 Seco 0 Liquido 0 Laminas

Col. Eq.MNRJ : 822
BRASIL, RIO DE JANEIRO
RIO DE JANEIRO, PRAIA DO PLANENGO, LADO ESQUERDO.
Coordenadas: 0 0.00 Lat. S e 0 0.00 Long. L Altitude:
B.MASCARENHAS. 31/07/1982
1 Seco 0 Liquido 0 Laminas

Col. Eq.MNRJ : 833
BRASIL, RIO DE JANEIRO
BAIA DE GUANABARA, ENTRE ILHA RASA E ILHA DAS PALMAS.
Coordenadas: 0 0.00 Lat. S e 0 0.00 Long. L Altitude:
B.MASCARENHAS. 04/09/1982
2 Seco 0 Liquido 0 Laminas