

Proc. 25.761/82  
i.

TERESA CRISTINA S. DE A. PIRES



Contribuição ao estudo do gênero *Echinaster* Müller & Troschel,  
1840 (Echinodermata: Asteroidea) no litoral brasileiro.

DISSERTAÇÃO DE MESTRADO  
APRESENTADA À COORDENAÇÃO  
DO CURSO DE PÓS-GRADUAÇÃO  
EM ZOOLOGIA DA UNIVERSIDADE  
FEDERAL DO RIO DE JANEIRO.

RIO DE JANEIRO

1982

Aprovada por:

Prof. MARIO MOREIRA  
(Presidente da Banca)

Prof. NEWTON DIAS DOS SANTOS

Prof. ALCEU LEMOS DE CASTRO

Orientador:

Dr. Ignacio Machado Brito

RIO DE JANEIRO

06 de JULHO DE 1982



A meus pais e minha irmã,  
que sempre me deram todo  
o apoio.

## AGRADECIMENTOS

Ao Dr. Ignacio Machado Brito, meu orientador, que me deu um grande estímulo para o desenvolvimento do trabalho.

Ao Dr. José Lima de Figueiredo, do Museu de Zoologia-USP, que muito me auxiliou em várias partes do trabalho e gastou várias horas discutindo-o comigo.

Ao Prof. Johann Becker, do Museu Nacional-UFRJ, ao Dr. Nelson Bernardi, do Museu de Zoologia-USP, e ao Dr. Alfredo Languth, do Departamento de Biologia da UFPb, os quais leram a dissertação ou parte dela, quando em andamento, e fizeram sugestões valiosas; e à Dra. Irene Bernasconi, que me deu a máxima atenção no período em que estive no *Museo Argentino de Ciencias Naturales "Bernardino Rivadavia"*, e também depois, através de correspondência.

Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico-CNPq, que me concedeu bolsa de pós-graduação durante dois anos do curso.

Ao Departamento de Zoologia do Instituto de Biologia-UFRJ, onde a maior parte desta dissertação foi desenvolvida; ao Prof. Mário Moreira, do Museu Nacional-UFRJ, que me prontificou o acesso ao Laboratório e à Coleção de Echinodermata dessa Instituição; e à Dra. Luiza Krau de Oliveira, que colocou à minha disposição a coleção de Echinodermata da antiga Estação de Hidrobiologia do Instituto Oswaldo Cruz.

Agradeço, ainda, ao Sr. Pedro Jørgensen, que gentilmente se dispôs a traduzir um texto em dinamarquês antigo, ao Dr. Cl. Vaucher, do *Muséum d'Histoire Naturelle de Genève*,

o qual me enviou fotografias do exemplar-tipo de *E. antonioensis* Lorient, e às inúmeras pessoas que de alguma forma contribuíram para o trabalho, em especial quanto ao material zoológico, seja facilitando o acesso a uma coleção seja coletando ou obtendo para mim exemplares de *Echinaster*: Paula F. Lins Duarte e Maria Priscila Muniz Dijeck, do Departamento de Biologia da UFPb; Sílvio José de Macedo, do Departamento de Oceanografia da UFPe; Everaldo Lima de Queiroz, da UFBA; Rosa Maria Veiga Leonel, junto ao Instituto de Biociências da USP; Ronaldo Novelli, do Museu Oceanográfico do Rio Grande; e vários amigos e colegas do Rio de Janeiro, que tanto coletaram para mim como, sempre que possível, me chamaram ou me acompanharam em excursões com esta finalidade; Maria Júlia da Costa Belém, do Museu Nacional-UFRJ, além disso, foi quem me colocou em contato com diversas dessas pessoas. Incluo aqui também um agradecimento ao Instituto de Biologia Marinha da USP, que me autorizou a estadia, por uma semana, na base de São Sebastião, São Paulo, onde pude coletar e realizar observações sobre *Echinaster*.

## RESUMO

O estudo baseia-se em 383 exemplares de *Echinaster* distribuídos em 12 localidades ao longo da costa brasileira, do Ceará para o sul. Além da descrição dos caracteres, quatro variáveis numéricas são comparadas graficamente, por localidade. Obteve-se o seguinte resultado: no Nordeste encontrou-se apenas *E. echinophorus* (Lamarck), e no Sudeste e Sul *E. brasiliensis* Müller & Troschel, aparentemente existindo, no Espírito Santo, uma zona de hibridação. *E. sentus*, *E. antonioensis* e *E. spinulosus*, quando citadas para o litoral Sudeste e Sul do Brasil, são sinonimizadas com *E. brasiliensis*. Julga-se ainda *E. densispinulosus* Tommasi sinônimo de *E. brasiliensis* e, quanto a *E. nudus* Tommasi, sugere-se que sejam feitos maiores estudos, com material procedente da plataforma continental. A presença de *E. brasiliensis* no litoral Nordeste é discutida, assim com a situação do litoral Norte.

## SUMMARY

383 specimens of *Echinaster* are studied from 12 localities along Brazilian coast south of the state of Ceará. Besides description of characters, four numerical variables are compared graphically for each locality. The following result was obtained: it was only found *E. echinophorus* (Lamarck) in the Northeast and *E. brasiliensis* Müller & Troschel in Southeast and South Brazil. *E. sentus*, *E. antonioensis* and *E. spinulosus*, when cited from Southeastern and Southern Brazilian coast, are synonymised with *E. brasiliensis*. *E. densispinulosus* Tommasi is believed to be a junior synonym of *E. brasiliensis* and, concerning *E. nudus* Tommasi, its presence at continental shelf needs confirmation. Occurrence of *E. brasiliensis* in Northeast Brazil is discussed, as well as situation of the Northern littoral.

## ÍNDICE

I.	INTRODUÇÃO .....	1
	Gênero <i>Echinaster</i> Müller & Troschel, 1840 .....	3
	Revisão da literatura sobre as espécies do Atlântico ocidental .....	6
II.	MATERIAIS E MÉTODOS .....	15
III.	DESENVOLVIMENTO .....	28
IV.	RESULTADOS .....	60
	<i>Echinaster echinophorus</i> (Lamarck, 1816) .....	62
	<i>Echinaster brasiliensis</i> Müller & Troschel, 1842. ....	67
	Litoral do Espírito Santo .....	74
V.	DISCUSSÃO .....	80
VI.	CONCLUSÕES .....	87
	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	90
	APÊNDICE .....	95



## I. INTRODUÇÃO

Dentre as estrelas-do-mar mais comuns em nosso litoral incluem-se espécies do gênero *Echinaster* Müller & Troschel, 1840. Entretanto, embora encontradas com frequência e citadas em diversos trabalhos que relacionam a fauna de equinodermas da costa leste da América do Sul, estas espécies estão ainda mal definidas na literatura, observando-se uma certa confusão a respeito da identidade das mesmas. Downey (1973:85) considera o gênero como "... perhaps the most confusing one occurring in the tropical and subtropical Atlantic" e Walenkamp (1979: 79,85) aponta para a necessidade de uma revisão do mesmo. Tomasi (1970:16), em sua "Lista dos Asteróides recentes do Brasil", indica ser necessária a redefinição das espécies *E. sentus* (Say) e *E. brasiliensis* Müller & Troschel.

Como vínhamos trabalhando com os Asteroidea e, de fato, deparamos com a dificuldade em identificar a(s) espécie(s) a que pertenciam exemplares de *Echinaster* que tínhamos em mãos, resolvemos nos aprofundar no estudo taxonômico dessas estrelas, pensando que talvez pudéssemos contribuir para o seu conhecimento.

Sinteticamente, o problema com que nos defrontávamos baseava-se em dois pontos: (1) a existência de uma grande variabilidade nos caracteres observados de *Echinaster*, inclusive aqueles considerados taxonomicamente importantes ao nível da espécie; e (2) aliado à descrição, na literatura, de diversas espécies frequentemente definidas de forma comparativa e com uma interpenetração de caracteres relativamente grande (particularmente se comparássemos as descrições de diversos

autores). O nosso objetivo portanto seria determinar a quantas espécies realmente pertenceriam as distintas "formas" de *Echinaster*, definir seus limites e, na medida do possível, ter uma noção de como se distribuiriam em nosso litoral e como se relacionariam entre si.

Nossa idéia básica para abordar o problema foi procurar observar o maior número possível de exemplares, de procedências diversas. Além do exame direto do material, selecionamos alguns caracteres numéricos e comparamos seu comportamento nas várias localidades geográficas representadas. Os resultados obtidos foram comparados às informações encontradas na literatura.

Não podemos deixar de reconhecer que não contamos com uma amostragem ideal do litoral brasileiro; ao contrário, permaneceram várias falhas e, em especial, não obtivemos exemplares ao norte do Ceará. Além disto, mesmo nos locais representados, nem sempre conseguimos um número satisfatório de indivíduos. Um outro ponto deve ser levantado: o litoral brasileiro não abrange toda a área de distribuição das espécies aqui tratadas, o que se constitui em uma limitação importante do trabalho.

Apresentamos a seguir a diagnose e distribuição do gênero *Echinaster* Müller & Troschel e uma revisão das citações a respeito das espécies do Atlântico ocidental, dando ênfase àquelas abordando o litoral brasileiro.

Gênero *Echinaster* Müller & Troschel, 1840

*Echinaster* Müller & Troschel, 1840a:102. Espécie-tipo *Asterias seposita* Lamarck, 1816 (designação subsequente Fisher, 1913).  
non *Echinaster* Gray, 1840:281 (= *Acanthaster* Gervais, 1841).

*Othilia* Gray, 1840:281. Espécie-tipo *Asterias echinophora* Lamarck, 1816 (designação subsequente Fisher, 1913).

*Rhopia* Gray, 1840:282. Espécie-tipo *Asterias seposita* Lamarck, 1816 (designação subsequente Fisher, 1913).

*Verrillaster* Downey, 1973:89. Espécie-tipo *Echinaster modestus* Perrier, 1881 (designação original; incorretamente identificado como *E. spinulosus* Verrill, 1869).

Diagnose.

Disco relativamente pequeno; braços de comprimento moderado, arredondados, normalmente em número de cinco. Esqueleto formando aboralmente um retículo mais ou menos irregular, aberto, que limita as áreas papulares; as placas principais (maiores) são lobuladas e apresentam cada uma, em geral, um único espinho; ligam-se entre si por placas menores, conectivas. Placas marginais pouco distintas. Espinhos adambulacrais formando uma série transversal, em geral em número de dois a cinco por placa. Tegumento relativamente espesso, contendo pequenos grânulos.

### Distribuição geográfica.

O gênero *Echinaster* apresenta uma distribuição principalmente tropical. Clark & Rowe (1971) relacionam cinco espécies para a região Indo-Pacífico oeste, duas das quais exclusivas do mar australiano. No Atlântico oriental é registrada uma única espécie, *E. sepositus*, que se distribui da Bretanha ao Golfo da Guiné, incluindo todo o Mediterrâneo exceto em seu extremo oriental. Para o Atlântico ocidental são reconhecidas cerca de sete espécies, sendo cinco encontradas no Golfo do México e Antilhas, das quais duas somente a *E. spinulosus* e *E. modestus* e as outras três (*E. echinophorus*, *E. sentus* e *E. brasiliensis*) atingindo também as costas do Brasil, uma delas estendendo-se até a Argentina (sul da Província de Buenos Aires e Golfo San Matías, por vezes os exemplares argentinos sendo considerados como uma espécie à parte, *E. antonioensis*); e duas espécies descritas por Tommasi (1970) para o sudeste do Brasil (*E. densispinulosus* e *E. nudus*). Finalmente, no Pacífico leste encontramos a espécie *E. tenuispinus*.

Tortonese (1954) chama a atenção para a diferença entre a fauna de *Echinaster* dos dois lados do Atlântico. Enquanto no lado oriental existe uma única espécie, de variabilidade limitada, no Atlântico ocidental são registradas diversas, extremamente variáveis e formando unidades taxonômicas mal definidas. Outrossim, *E. sepositus*, a única espécie do lado oriental, apresenta diferenças morfológicas marcantes em relação ao conjunto das espécies da costa americana do Atlântico, ao mesmo tempo em que é extremamente semelhante a *E. purpureus* e *E. luzonicus*, da região Indo-Pacífico oeste, o que leva o au

tor a supor uma maior afinidade com estas do que com aquelas (embora maior semelhança necessariamente não indique maior afinidade; seria necessário verificar se a mesma não é baseada em caracteres primitivos).

Para Tortonese (1954), a distribuição do gênero *Echinaster* poderia ser explicada supondo-se a sua ocorrência no primitivo Mar de Tethys.

Revisão da literatura sobre as espécies do Atlântico ocidental

A descrição original do gênero *Echinaster* aparece em Müller & Troschel (1840a) e é reproduzida em setembro do mesmo ano em outra publicação (Müller & Troschel, 1840b), mais acessível. Ainda neste ano Gray cria os gêneros *Othilia* e *Rhopia*, cujas identidades com *Echinaster* Müller & Troschel são reconhecidas tanto por Müller & Troschel (1842) como por Gray (1866).

Abrangendo inicialmente quatro estrelas - *Asterias seposita* Lamarck, *A. echinophora* Lamarck, *E. spongiosus* Müller & Troschel e uma nova espécie -, já em Müller & Troschel (1842) contam-se onze, encabeçadas por *E. spinosus* (= *Asterias echinophora* Lamarck) e das quais somente *E. brasiliensis* é citada para o Brasil.

Verrill (1866) relaciona *Asterias sentus* Say, 1825 com *E. spinosus* e, em 1868 e 1869, respectivamente, cria as espécies *E. (Othilia) crassispinus*, a partir de espécimes coletados na Bahia, e *E. spinulosus*, procedente da Flórida e tida pelo autor como mais proximamente relacionada a *E. brasiliensis*.

Lütken (1871) inclui em seu trabalho uma breve revisão das *Echinaster* da costa oriental da América, para a qual cita cinco espécies: *E. brasiliensis* (da Virgínia e Flórida até o Rio de Janeiro), *E. sentus* (?Virgínia e Flórida; segundo o autor equivalente a *E. spinosus*-Müller & Troschel, nome que considera, por motivos diversos, impedido de ser utilizado), *E. spinulosus* (Flórida), *E. crassispinus* (das Antilhas à Bahia) e *E. serpentarius* ("Vera Cruz"; esta espécie posteriormente é

colocada em um gênero à parte); prefere deixar de lado *Asterias echinophora* Lamarck por ter poucas informações sobre a mesma. Quanto ao nome genérico, *Othilia* Gray ou *Echinaster* Müller & Troschel, tendo os dois sido criados em 1840, é de opinião que, a menos que hajam motivos especiais, deve-se procurar seguir a nomenclatura de Müller & Troschel (1842), por julgar os grupos criados por Gray (1840) mal definidos.

Perrier (1875), revisando a coleção do Museu de História Natural de Paris, lista entre as *Echinaster*, *E. echinophorus*, *E. sentus*, *E. spinulosus* e *E. brasiliensis*, detendo-se particularmente na distinção entre as duas primeiras. De acordo com o autor *E. echinophorus* representaria *Asterias echinophora* Lamarck, bem como *Pentadactylosaster spinosus regularis* Linck, nome entretanto que foge à nomenclatura binária, devendo-se em consequência conservar o nome de Lamarck; quanto a *E. sentus* (Say), estaria figurada por Petiver (*Echinaster seu Stella coriacea pentadactyla echinata*). *Othilia spinosa* Gray, 1840 e *O. aculeata* Gray, 1840 representariam, respectivamente, *E. echinophorus* e *E. sentus*, enquanto *E. spinosus*-Müller&Troschel, 1842 provavelmente incorporaria as duas espécies, já que em sua sinonímia relacionam-se ambas as *Othilia*. *E. crassispinus* Verriil é colocada como sinônimo de *E. echinophorus*.

Neste mesmo trabalho Perrier indica como *E. echinophorus* dois exemplares procedentes do Rio de Janeiro (antes designados como *E. brasiliensis*), ocorrência que é considerada extremamente duvidosa por Rathbun (1879), que cita como extremo sul de distribuição da espécie as ilhas de Abrolhos. Além desta espécie Rathbun (1879), em sua "List of Brazilian Echinoderms", relaciona *E. sentus* e *E. brasiliensis*, ressaltando po

rêm que *E. echinophorus* apresenta uma variação bastante grande, por vezes aproximando-se de *E. sentus*, e que o estudo de uma série numerosa de exemplares talvez viesse a provar a identidade de ambas. De *E. sentus* estudou exemplares coletados na Baía de Todos os Santos (Bahia, por ele mesmo), Pernambuco (O.A. Derby) e Rio Formoso, Pernambuco (Branner), os das duas primeiras localidades e parcialmente os da terceira sendo considerados, pelo autor, como "atípicos". Em relação a *E. brasiliensis* viu apenas um exemplar (R  $\approx$  80mm) proveniente de Rio Formoso, Pernambuco, colocando neste caso também em dúvida sua presença no Rio de Janeiro.

Perrier (1881) descreve *E. modestus* para o mar das Antilhas, e Loriol (1904), *E. antonioensis* e *E. lepidus* para o Golfo San Matías, Argentina.

Ives (1890) cita dois espécimes provenientes de Yucatan, os quais identifica como *E. brasiliensis*. O maior apresenta cerca de 80mm (R), com nove fileiras longitudinais de espinhos, e o menor 70mm, com sete fileiras; segundo o autor, concordam com a descrição de Rathbun (1879) acerca do exemplar procedente de Rio Formoso, Pernambuco. Além dessa espécie, cita ainda para o Atlântico oeste tropical *E. spinosus* (= *Asterias echinophora* e *E. sentus*), *E. crassispinus*, *E. spinulosus*, *E. modestus*.

Fisher (1913, 1919) propõe restringir o gênero *Echinaster* Müller & Troschel às espécies que não apresentam pãpulas intermarginais nem actinais, como *E. sepositus*, que considera como a espécie-tipo do gênero, designando como *Othilia* Gray, 1840 aquelas com pãpulas intermarginais ou tanto intermar



ginais como actinais, além das abactinais; a espécie-tipo de *Othilia* seria *O. echinophora*. Tal proposição é contestada por Verrill (apud Fisher, 1913, 1919) que interpreta uma nota de pé de página em Müller & Troschel (1842) como uma designação de *E. echinophorus* para espécie-tipo de *Echinaster*. Embora discordando, Fisher rebate que, sendo tal contestação aceita, o que é por ele chamado *Othilia* passaria a *Echinaster* e *Echinaster* a *Rhopia* Gray, 1840, tipo *Asterias seposita* Lamarck.

Em seu trabalho sobre as estrelas-do-mar das Antilhas, Flórida e Brasil, Verrill (1915) cita cinco espécies: *E. sentus*, *E. spinulosus*, *E. brasiliensis*, *E. echinophorus* e *E. modestus*, as referências para o Brasil sendo as mesmas feitas por Rathbun (1879). Através das descrições que faz de cada espécie podemos perceber que o autor coloca as quatro primeiras em uma graduação onde ocorreria um aumento no número de fileiras de espinhos e de espinhos por fileira a partir de *E. echinophorus*, passando por *E. sentus* e *E. brasiliensis*, nessa ordem, até *E. spinulosus*; tal graduação ocorreria também em relação a uma diminuição do tamanho dos espinhos, invertendo-se apenas a ordem entre *E. echinophorus* e *E. sentus*.

H.L. Clark (1919) diz sô reconhecer uma espécie na região das Antilhas, a mesma que é comum na Flórida, *E. sentus*, a qual julga ser bastante variável, talvez apresentando subespécies. Da costa oeste da Flórida até Tortugas, ao sul, distingue outra espécie bem definida, *E. spinulosus*. Em 1933 o mesmo autor cita, para as mesmas áreas, três espécies - *E. sentus*, *E. echinophorus* e *E. spinulosus*, relacionando *E. echinophorus* ao material da Jamaica; mas ressalta que a relação correta entre estas formas ainda estaria indefinida, podendo mesmo tratar-se

de uma única espécie.

Tortonese (1935-36) considera *Othilia* como subgênero de *Echinaster*.

Tortonese (1954) procura fazer um estudo da zoogeografia e especiação no gênero *Echinaster*. Em relação ao Atlântico ocidental, conclui que o mesmo é aí representado por uma série de "formas" com caracteres diversos e variáveis, nenhuma das quais presentes no Atlântico oriental. Distingue neste lado do Atlântico dois grupos: A) *E. sentus* e *E. spinulosus*, que seriam as formas mais setentrionais e com claras diferenças morfológicas entre si; e B) *E. echinophorus* e *E. brasiliensis*, alopatricas em relação às precedentes e com distribuição mais meridional; estas duas seriam estruturalmente muito similares e nem sempre facilmente distinguíveis das do grupo A. Claramente este trabalho é prejudicado por informações confusas, particularmente em relação às espécies do Atlântico ocidental, e o próprio Dr. Tortonese, em carta a nós dirigida, cita que algumas das afirmações contidas no trabalho não mais são válidas e que, inclusive, parte do material por ele então utilizado achava-se incorretamente identificado.

Cherbonnier (1959) identifica como *E. echinophorus* quatro exemplares coletados entre 45 e 65 metros de profundidade ao largo da Guiana Francesa.

A partir de 1950 surgem trabalhos desenvolvidos em instituições brasileiras, principalmente no Rio de Janeiro e São Paulo. O primeiro deles é o de Krau (1950), onde tece comentários sobre os equinodermas da Baía de Guanabara, entre os

quais inclui *E. brasiliensis* e também *E. echinophorus*. Os trabalhos subsequentes são de Bernasconi (1955, 1956, 1958), que estudou os equinóides e asteróides da coleção do Instituto Oceanográfico da USP; neles são mencionados *E. antonioensis*, *E. sentus*, *E. brasiliensis* e *E. spinulosus*, todos para o litoral de São Paulo (sobre *E. sentus* refere-se também a espécimes coletados na Baía de Guanabara, Rio de Janeiro, pertencentes à coleção do Museu Nacional-UFRJ), e ainda *E. echinophorus*, proveniente do Arrecife da Lixa, na costa da Bahia. Tommasi (1958) cita as mesmas espécies que Bernasconi, também para o litoral de São Paulo, e, em 1959, relaciona *E. spinulosus* e *E. brasiliensis* para a região entre o Cabo dos Búzios e Cabo Frio, Rio de Janeiro.

Brito (1962) lista as seguintes espécies para o Brasil, com sua distribuição: *E. spinulosus* (da Flórida a São Paulo, muito comum no Rio de Janeiro); *E. antonioensis* (da Patagônia a São Paulo, relativamente comum em Santos, São Sebastião e Florianópolis); *E. brasiliensis* (da Flórida ao Brasil; muito comum em Pernambuco, Bahia, Rio de Janeiro e São Paulo); *E. sentus* (Carolina do Norte a São Paulo, muito comum na Baía de Guanabara e em Cabo Frio); e *E. echinophorus* (Yucatan à Bahia, muito comum na Paraíba, Pernambuco, Baía de Todos os Santos e Abrolhos). Em 1968 esse mesmo autor cita, para o Estado da Guanabara (atual Município do Rio de Janeiro) e adjacências, *E. brasiliensis*, *E. sentus*, *E. spinulosus* e *E. antonioensis*, deste tendo examinado um exemplar da Baía do Norte, Ilha de Santa Catarina.

Lima-Verde (1969), organizando uma primeira contribuição ao inventário dos equinodermas do Nordeste brasileiro,

cita exemplares de *E. echinophorus* coletados na Praia de Mara  
cajã, Maxaranguape, Rio Grande do Norte.

A publicação de Tommasi (1970) parece ser o levantamento mais completo que temos sobre os asteróides no litoral do Brasil. Sobre o gênero *Echinaster* tece algumas considerações, entre as quais: (1) *E. spinulosus* Verrill, 1869 não é conhecido do Brasil; (2) *E. antonioensis* é sinônimo de *E. brasiliensis*; e (3) *E. sentus* e *E. brasiliensis* precisam ser redefinidos. A lém disto, descreve duas novas espécies para o gênero, *E. densisspinulosus* (Cabo Frio, Rio de Janeiro) e *E. nudus* (ao largo do Rio de Janeiro e São Paulo, espécie de plataforma).

Nunes (1975) registra a ocorrência de *E. brasiliensis* para a Baía de Aratu (dentro da Baía de Todos os Santos, Ba  
hia) e Carrera-Rodríguez & Tommasi (1977) citam a mesma espê  
cie para o litoral do Rio Grande do Sul.

Roa (1967), realizando um levantamento sobre os e  
quinodermas da Venezuela, cita *E. echinophorus* como espécie mui  
to abundante particularmente na parte oriental desse paí  
s, ocorrendo em manguezais e regiões rochosas e corallinas, a profundida  
dades de 1-5 metros.

Downey (1973), em trabalho sobre as estrelas-do-mar do Caribe e Golfo do Méx  
ico, distingue oito espécies de *Echinaster* - *E. brasiliensis*, *E. sentus*, *E. echinophorus*, *E. modestus*, *E. serpentarius* (= *Thyraster serpentarius*) e três outras que pre  
fere não nomear; cria ainda um novo gênero, *Verrillaster*, ten  
do como espécie-tipo *E. spinulosus*, cujo caráter diagnóstico se  
ria a ausência de placas granuladas. Tortonese & Downey (1977), verificando que na espécie-tipo de *Echinaster*, *E. sepositus*, as

placas também não apresentam granulação, consideram *Verrillaster* sinônimo de *Echinaster* e sugerem que o nome *Othilia* Gray, 1840 seja utilizado para designar aquelas espécies com placas granuladas. Ter-se-ia, então, gênero *Othilia* - espécie-tipo *Asterias echinophora*, com as espécies *O. serpentaria*, *O. echinophora*, *O. senta*, *O. modesta*, *O. brasiliensis* e possivelmente outras; e, no gênero *Echinaster*, além de *E. spinulosus* e *E. sepositus*, *E. purpureus* e *E. luzonicus* (ambas do Indo-Pacífico oeste).

Bastante importantes para nós são os trabalhos de Walenkamp (1976, 1979) sobre os asteróides das costas das Guianas. Três espécies de *Echinaster* são mencionadas, *E. brasiliensis*, *E. modestus* e *E. echinophorus*, sobre as quais é apresentada uma descrição extensa, seguida de uma discussão baseada em diversos exemplares, inclusive de outras coleções zoológicas e, quando possível, no exemplar-tipo. Walenkamp (1979) concorda com Tommasi (1970) quanto a considerar *E. antonioensis* sinônimo de *E. brasiliensis*, e apresenta fortes dúvidas quanto à validade de *E. sentus*, tendo identificado como *E. echinophorus* exemplares de coleções zoológicas que encontrou determinadas como aquela espécie; o exemplar-tipo de *E. sentus* foi procurado pelo autor mas parece estar perdido. Estudou ainda os exemplares com que Downey (1973) criou o gênero *Verrillaster*, verificando tratarem-se de *E. modestus* e não *E. spinulosus* como supôs aquela autora; sobre a proposta de Tortonese & Downey (1977), referente à separação do gênero em *Echinaster* e *Othilia*, considera que qualquer ação neste sentido deve ser adiada até que uma revisão completa do gênero seja feita.

Finalmente, devemos citar a publicação de Bernasconi (1980), sobre Echinasteridae argentinos, na qual ela considera *E. antonioensis* Loriol, 1904 espécie válida para a costa argentina, distinta de *E. brasiliensis* Müller & Troschel, 1842, e *E. lepidus* Loriol, 1904 sinônimo da primeira.

## II. MATERIAIS E MÉTODOS

Utilizamos para o trabalho tanto exemplares de *Echinaster* pertencentes a coleções zoológicas como material coletado durante a elaboração do presente estudo.

Basicamente contamos com três coleções:

- do Departamento de Zoologia do Instituto de Biologia, UFRJ (DZ-IB);
- do Laboratório de Echinodermata do Museu Nacional, UFRJ (MN-UFRJ);
- parte da coleção da antiga Estação de Hidrobiologia do Instituto Oswaldo Cruz (IOC), parte esta atualmente depositada no DZ-IB.

Além destas, tivemos acesso a:

- 4 exemplares do Laboratório de Bentos do Museu Oceanográfico do Rio Grande, RS (procedentes de Santa Catarina);
- parte da coleção do Departamento de Oceanografia da UFPE;
- 4 exemplares do Departamento de Biologia da UFPB; (destes dois últimos, entretanto, não foram obtidos os dados quanto ao número de espinhos por fileira)
- exemplares pertencentes ao Instituto Oceanográfico da USP, inclusive alguns determinados por Tommasi como *E. densispinulosus* (2 espécimes) e *E. nudus* (um lote com 3 exemplares e um com 1 exemplar) e, ainda, 2 espécimes de *E. spinulosus* procedentes da Flórida, EUA. Não conseguimos, porém, os dados de coleta deste material, razão pela qual não entraram no estudo propriamente dito. Os tipos de *E. densispinulosus* e *E. nudus*, segundo o Dr. Luiz Roberto Tommasi, haviam sido emprestados.

Os exemplares coletados durante o estudo foram depositados em parte no DZ-IB e em parte no MN-UFRJ. Quando coletados por nós, preferencialmente os fixávamos em formol a 4% após deixá-los por cerca de meia hora fora d'água (até "relaxar") e, depois de um a dois dias no fixador, os colocávamos a secar sob condições naturais. Em alguns casos conservamos o material em álcool a 70% (nas coleções acima referidas, estudamos tanto espécimes conservados em álcool como a seco).

Em sua maioria a coleta foi feita manualmente, em águas rasas (na maré baixa ou em mergulho livre). Uma parte corresponde a dragagens.

A relação do material, por coleção, com os respectivos dados de coleta, encontra-se no apêndice; o número de exemplares refere-se aos que foram examinados por nós.

O material foi estudado a olho nu e com o auxílio de microscópio estereoscópico. Quando se fez necessário observar com mais detalhe a estrutura esquelética do animal, o mesmo foi parcialmente (em geral dois dos seus cinco braços) tratado com água sanitária (hipoclorito de sódio). Tomamos como base para estudo os caracteres usualmente citados nos trabalhos sistemáticos de *Echinaster*. Procuramos selecionar, ainda, alguns caracteres quantitativos, tanto merísticos como morfométricos, que permitissem uma análise comparativa; dificultou este procedimento o fato de que muitos caracteres variam com o tamanho da estrela. Trabalhou-se, sempre, com os animais já fixados.



Caracteres quantitativos.

Todas as medidas foram indiretas, utilizando-se uma linha "CORRENTE" nº 10 e uma régua graduada plástica comum, ou seja, estendia-se a linha sobre a extensão a ser medida, na estrela, após o que confrontava-se o segmento de linha assim delimitado com a escala da régua. A utilização desse método, embora impreciso, é justificada pelo fato de a estrela frequentemente estar fixada com os braços curvos, retorcidos, etc. .

R (raio maior) - corresponde à distância do centro da boca, através do sulco ambulacral, até imediatamente abaixo da placa terminal; referimo-nos sempre à maior medida de R.

r (raio menor) - corresponde à distância, na área interbraquial, entre o centro da boca e a borda do disco, considerada na altura mediana da região intermarginal.

P (perímetro do braço) -  $P_1$  corresponde ao perímetro da seção transversal do braço a uma distância equivalente a  $1/4$  de R a partir do centro da boca,  $P_2$  a uma distância de  $1/2$  de R. As medidas de P foram tiradas, sempre que possível, no braço de maior R (a forma do braço sofre variações que são usualmente relacionadas às distintas espécies reconhecidas; procuramos, com as medidas de P, quantificar de certa forma parte desta variação).

Além dessas medidas, utilizamos os seguintes caracteres merísticos: (1) número de fileiras de espinhos nos braços e (2) número de espinhos por fileira na metade proximal do braço. Tais contagens foram feitas nos cinco braços e obtida uma média.

No caso (2) utilizamos somente as fileiras "básicas" (ver adiante). Para marcar a metade do braço, medíamos a extensão de R (diretamente no animal), dobrávamos o segmento de linha ao meio e o colocávamos novamente sobre o sulco ambulacral, a partir do centro da boca; delimitávamos então a região circundando-a com um arame flexível (destes usados para fechar em balagens plásticas). R normalmente era medido uma única vez em cada estrela, para os cinco braços. A intenção original era a de obter o número de placas por fileira, mas para isto seria necessário tratar todos os exemplares com água sanitária, o que não seria possível; em geral cada placa sustenta um espinho, mas ocorrem ocasionalmente tanto placas sem nenhum como com dois ou três espinhos.

As fileiras longitudinais de espinhos dos braços foram consideradas da seguinte forma: sete fileiras, que chamamos de "básicas", estão sempre presentes e estendem-se até a extremidade do braço; são elas, a partir da fileira mais aboral para a região oral:

.carenal (car) - sempre considerada como uma fileira única; comumente dispõe-se em zigzag.

.ad-radial (adr) - 1 par

.superomarginal (spm) - 1 par

.inferomarginal (infm) - 1 par.

Entre estas podem ou não ocorrer fileiras "secundárias", com um grau de desenvolvimento extremamente variável (contamos como "fileira" desde que dois ou mais espinhos estejam presentes em pelo menos alguns dos braços), embora nunca alcançando a extremidade do braço, às quais denominaremos:

.2<sup>a</sup> ad-radial (2<sup>a</sup> adr) - entre a ad-radial e a superomarginal.

- .intermarginal (intm) - entre as marginais; ocasionalmente podem-se formar duas fileiras intermarginais, uma das quais com frequência partindo do lobo inferior das placas superomarginais.
- .actinolateral (act) - entre a inferomarginal e os espinhos adambulacrais.

Portanto, pelas considerações acima, temos quatro, mais raramente cinco, possibilidades quanto ao número de fileiras de espinhos: 7 (somente as fileiras básicas presentes), 9 (com uma das fileiras secundárias), 11 (com duas das fileiras secundárias), 13 (com as três fileiras secundárias) e 15 (quatro fileiras secundárias de cada lado, sendo duas intermarginais). O número de fileiras longitudinais não é constante ao longo da vida do animal; as fileiras básicas são as primeiras a se formar e, com o crescimento, podem ou não aparecer fileiras extras (secundárias). Num mesmo indivíduo, nos diferentes braços, pode-se observar alguma variação quanto ao desenvolvimento destas fileiras.

#### Caracteres qualitativos.

Outros caracteres morfológicos são comumente mencionados em estudos taxonômicos destas *Echinaster*, sobre os quais vale a pena fazer algumas observações.

Espinhas adambulacrais - as placas adambulacrais apresentam, em geral, de 2 a 4, ocasionalmente 5, espinhos em sêrie transversal ou os externos um pouco deslocados em relação aos internos. O espinho mais interno, localizado dentro do sulco, está

normalmente presente, é delgado e geralmente apenas ultrapassa um pouco em altura a base do espinho seguinte. Afora este, por vezes se pode distinguir entre um espinho na borda do sulco e os demais externos, porém aqui há maior variação, tanto em relação ao número de espinhos presentes quanto ao tamanho relativo destes e, em menor grau, à sua forma. Ao longo dos sulcos ambulacrários há também alguma variação e, próximo à boca, é comum um maior número de espinhos. Seria interessante tratar este caráter quantitativamente, porém tivemos dificuldade em padronizar a informação, de forma a permitir comparações, devido à variação dentro do indivíduo.

Estrutura oral - as placas que formam a estrutura oral não se diferenciam muito das demais ambulacrárias e não encontramos nelas variações dignas de nota.

Placas terminais - têm a forma relativamente constante, reniforme, em geral sustentando pequenos espinhos em sua face externa.

Áreas vítreas granuladas das placas - Tortonese & Downey .. (1977) sugerem que as áreas vítreas granuladas que aparecem em muitas das placas do esqueleto poderiam ser um bom caráter taxonômico, variando em tamanho interespecificamente mas não intra-especificamente. Em termos puramente visuais não detectamos diferenças significativas no material estudado, porém não realizamos medições das mesmas. Encontramos diferenças quanto à relação entre a área da placa recoberta por grânulos e a não recoberta, se comparamos placas mamelonares e não-mamelonares.

Placa madreporica - sofre algumas variações, podendo apresen

tar a forma circular ou ovalada, com espinhos bem diminutos ou um pouco maiores, distribuídos em toda sua superfície ou apenas na margem externa (em uma ou mais fileiras, podendo então ter uma arrumação nitidamente radial). Estas diferenças, entretanto, parecem ser individuais.

Pápulas - algumas descrições de *Echinaster* mencionam a presença de pápulas na região oral. Embora não sendo utilizado como caráter específico, é conveniente esclarecer que estas não ocorrem aí, mas apenas nas regiões aboral e intermarginal. Este engano se deve à presença de glândulas do tegumento, muito numerosas neste gênero; por vezes, no material fixado e particularmente em material seco, torna-se difícil distinguir entre estas duas estruturas.

Coloração - apresentam sempre, em vida, cor vermelha, variando a tonalidade desde um vermelho-alaranjado até um vermelho escuro, excepcionalmente aproximando-se de um marron-avermelhado. A coloração das pápulas é usualmente de um tom mais escuro que o do tegumento, por vezes praticamente igual ou, ainda, quase transparente. Como a cor se altera no animal fixado, torna-se difícil utilizá-la para fins taxonômicos.

#### Localidades geográficas.

Foram realizadas algumas comparações do material separado por localidades geográficas. Procedências relativamente próximas, e cujos representantes não mostraram diferenças significativas, foram admitidas como de uma única localidade. No Estado do Rio de Janeiro consideramos quatro áreas distintas, por se encontrarem naturalmente definidas, inclusive

com algumas diferenças ambientais nítidas entre si. No Estado do Espírito Santo igualmente preferimos manter três grupos, por razões que serão expostas no decorrer do trabalho. Optamos por deixar isolados materiais de duas procedências (Conceição da Barra, ES, e Abrolhos, Ba), por termos dúvida quanto à uniformidade de caracteres das populações a que pertencem, em relação às representadas pelas amostras vizinhas. Permaneceu isolado, igualmente, o único representante do Ceará. Apresentamos a seguir a relação das localidades abordadas, ordenadas do sul para o norte, e suas delimitações para fins do presente estudo (Figura 1):

- (1) Santa Catarina - praia Retiro dos Padres (Florianópolis) e Porto Belo.
- (2) São Sebastião, São Paulo.
- (3) Angra dos Reis, Rio de Janeiro - todo o litoral do Município desse nome, incluindo as diversas ilhas e a Ilha Grande.
- (4) Baía de Sepetiba, Rio de Janeiro - todo o litoral que circunda essa baía, suas ilhas e a região de Marambaia.
- (5) Baía de Guanabara, Rio de Janeiro - litoral da baía e suas ilhas; um exemplar da Ponta do Arpoador, Município do Rio de Janeiro.
- (6) Cabo Frio, Rio de Janeiro - litoral do Município do mesmo nome (abrange, além da cidade de Cabo Frio, as de Arraial do Cabo e Armação dos Búzios).
- (7) Guarapari, Espírito Santo - regiões de Guarapari e Meaípe, ambas no Município de Guarapari.
- (8) Vitória, Espírito Santo - em geral material procedente de

dragagem, aproximadamente ao largo do Município desse nome.

- (9) Santa Cruz, Espírito Santo - Município de Aracruz; coletas geralmente realizadas próximo às instalações do Museu de Biologia Marinha "Mello-Leitão".
- (-) Um exemplar ao largo do Município de Conceição da Barra, Espírito Santo (próximo à divisa com a Bahia); Lat. 18°24'S - Long.39°12'W.
- (-) Três exemplares da Ilha de Santa Bárbara, Arquipélago de Abrolhos, Bahia.
- (10) Baía de Todos os Santos, Bahia - toda a região dentro dessa baía, incluindo algumas praias fora da barra.
- (11) Pernambuco - Suape, Município do Cabo, e um exemplar de Vila Velha.
- (12) Paraíba - Cabo Branco ou Ponta do Seixas, João Pessoa (esses nomes confundem-se e ora são ditos representarem o mesmo local, ora áreas contíguas).
- (-) Um exemplar da Praia de Mucuripe, Fortaleza, Ceará.

Ao longo do texto, quando mencionamos litoral Norte referimo-nos aos estados ao norte do Ceará; Nordeste à costa do Ceará até a Bahia; Sudeste e Sul à do Espírito Santo para o sul, por vezes (quando então especificado) excluindo o Estado do Espírito Santo.

A Figura 2 mostra a distribuição por tamanho dos exemplares, em cada uma das localidades consideradas.

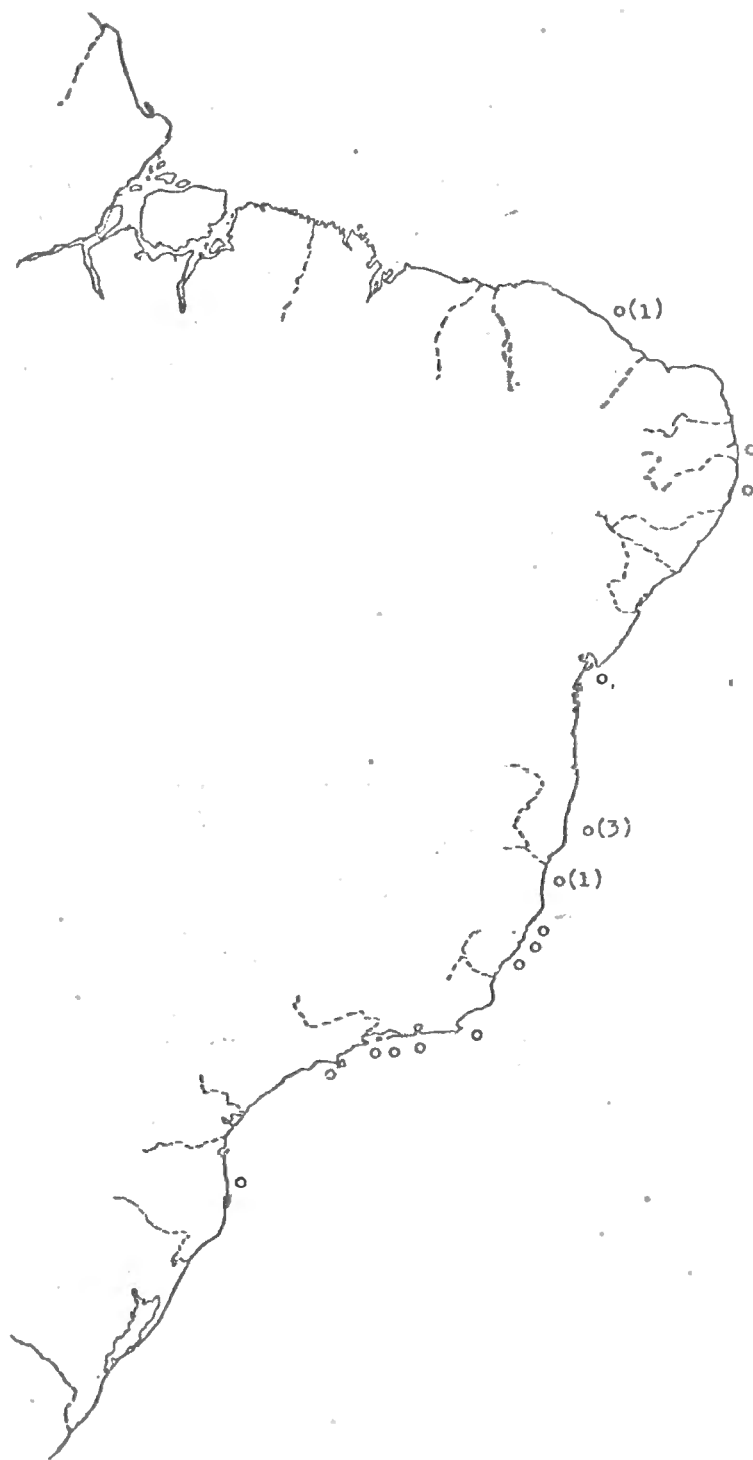


FIG.1 - Localidades consideradas no trabalho  
(3 áreas estão representadas apenas por poucos indivíduos,  
cuja quantidade está especificada entre parêntesis).



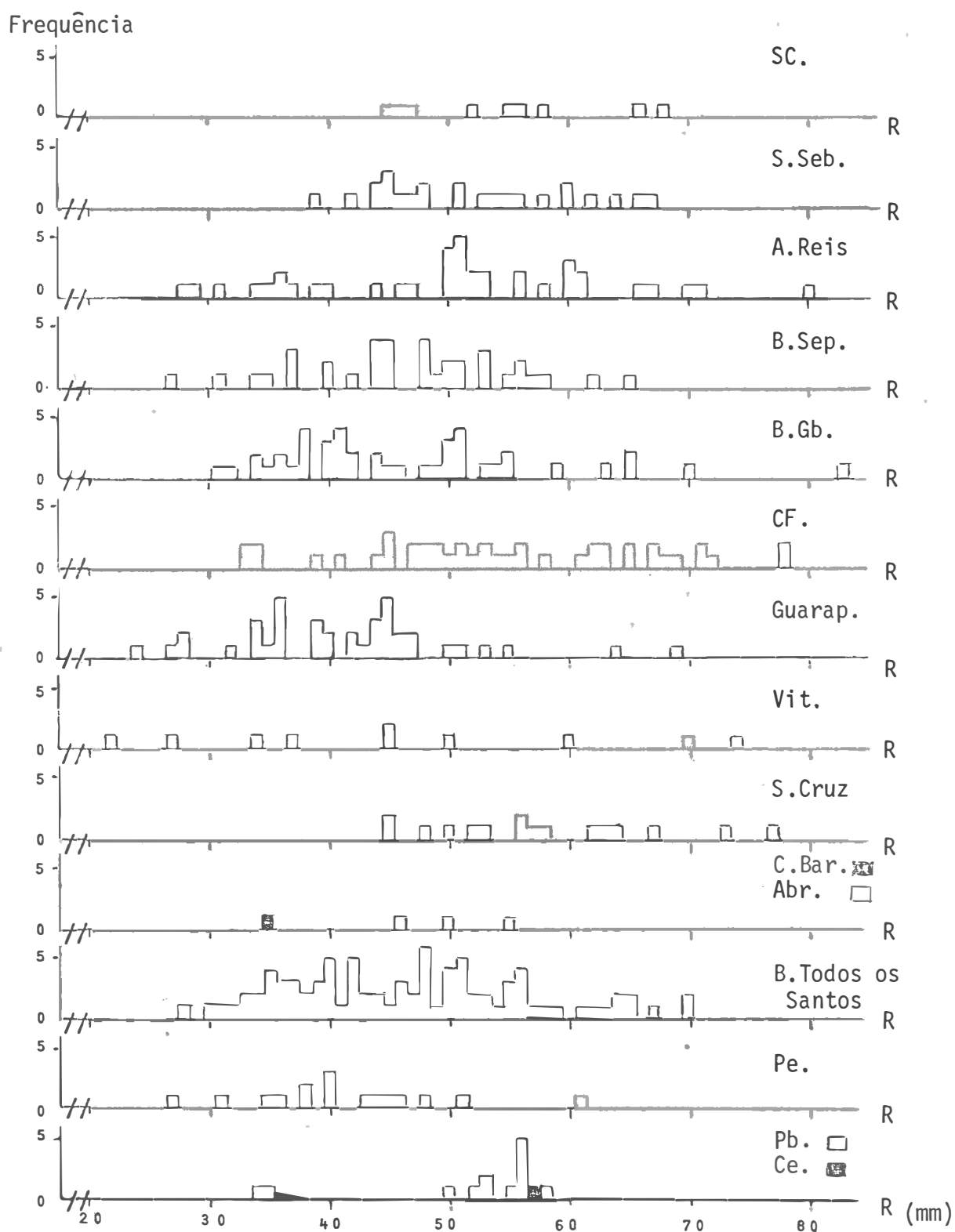


FIG.2 - Variação de tamanho do material, em cada localidade.

### Gráficos.

Foram realizadas as seguintes comparações, por localidade:

- a)  $R/r$  X número de indivíduos;
- b) Número de fileiras de espinhos X número de indivíduos, utilizando-se dois grupos - estrelas com  $\underline{R} < 45\text{mm}$  e  $\underline{R} \geq 45\text{mm}$ ;
- c) Número de espinhos por fileira na 1ª metade do braço X  $\underline{R}$ , para as fileiras carenal, ad-radial, superomarginal e inferomarginal;
- d) Perímetro do braço ( $P_1$  e  $P_2$ ) X  $\underline{R}$ .

A relação  $R/r$  é usualmente mencionada em estudos de Asteroidea. Está representada graficamente por histogramas de frequência e realizamos, ainda, uma comparação entre a média, desvio padrão e amplitude de variação em cada localidade. O desvio padrão foi calculado utilizando-se como divisor  $n-1$ .

O histograma "b" foi também construído, utilizando-se percentagem de indivíduos, para o conjunto das *Echinaster* do Sudeste e Sul (ã exceção do Espírito Santo) e o conjunto das do Nordeste, divididos em 5 e 4 grupos de tamanho, respectivamente:  $\underline{R} < 40\text{mm}$ ,  $40\text{mm} \leq \underline{R} < 50\text{mm}$ ,  $50\text{mm} \leq \underline{R} < 60\text{mm}$  e  $60\text{mm} \leq \underline{R} < 70\text{mm}$ ,  $\underline{R} \geq 70\text{mm}$  ou  $\underline{R} \geq 60\text{mm}$ .

As relações "c" e "d" foram plotadas em gráficos, e foram calculados os coeficientes de correlação, os quais em alguns casos apresentaram valores relativamente baixos. Para o cálculo utilizamos uma máquina de calcular marca "Texas Instruments", modelo TI-55. No caso de "c", além de apresentar os resultados de cada localidade separadamente, reunimos em 3 gráficos todos os pontos correspondentes às localidades do Sudeste-Sul (exceto Espírito Santo), do litoral do Espíri

to Santo e do Nordeste, com o intuito de facilitar a comparação entre estes três grupos.

As comparações dos gráficos foram feitas apenas visualmente. Não utilizamos testes estatísticos.

Na descrição das espécies, a sinonímia apresentada relaciona somente, além de cada primeira referência a um nome distinto para a espécie (isto é, considerado sinônimo), aquelas citações que se referem especificamente ao litoral brasileiro. Com referência a R/r são dados a média, desvio padrão e amplitude de variação, nessa sequência, de todos os exemplares estudados (com exceção, no caso, daqueles procedentes do Espírito Santo, os quais são analisados em separado) ; como nos cálculos por localidade, para o desvio padrão utiliizou-se como divisor  $n-1$ .

## III, DESENVOLVIMENTO

A observação do material levou-nos a distinguir, inicialmente, os exemplares procedentes do Nordeste (Bahia a Ceará) daqueles do Sudeste (a partir do Rio de Janeiro) e Sul. Particularmente três características os diferenciam:

(1) Fileiras longitudinais de espinhos. Enquanto nos do Sudeste e Sul ocorrem todas as possibilidades de desenvolvimento, mesmo exemplares pequenos apresentando, em sua maioria, ao menos um par de fileiras secundárias e entre os exemplares maiores predominando um total de 11-13 (Figura 3), nos do Nordeste ocorrem no máximo 11 fileiras longitudinais, a actinolateral nunca estando presente, e predominando o número de sete fileiras em indivíduos com  $R$  até cerca de 50mm e nove fileiras se acima desse tamanho (Figura 4). Dentre os indivíduos unicamente com nove fileiras de espinhos, de 45 estrelas do Sudeste-Sul, 58% apresentam a fileira actinolateral, 2% a intermarginal e 40% a 2<sup>a</sup> ad-radial, ao passo que em 38 do Nordeste, 87% têm a 2<sup>a</sup> ad-radial e 13% a intermarginal. Exemplares do Nordeste com 11 fileiras longitudinais apresentam, todos, a intermarginal e 2<sup>a</sup> ad-radial; no Sudeste-Sul, de 70 espécimes, 32% possuem a actinolateral e intermarginal, 34% a intermarginal e 2<sup>a</sup> ad-radial e 34% a actinolateral e 2<sup>a</sup> ad-radial, portanto uma distribuição uniforme.

(2) Placas e espinhos. As *Echinaster* do Nordeste apresentam as placas formando mamelões, por vezes bem pronunciados, de onde partem espinhos grandes (cerca de 2mm) e fortes. No Sudeste e Sul as placas são planas ou apenas pouco entumescidas

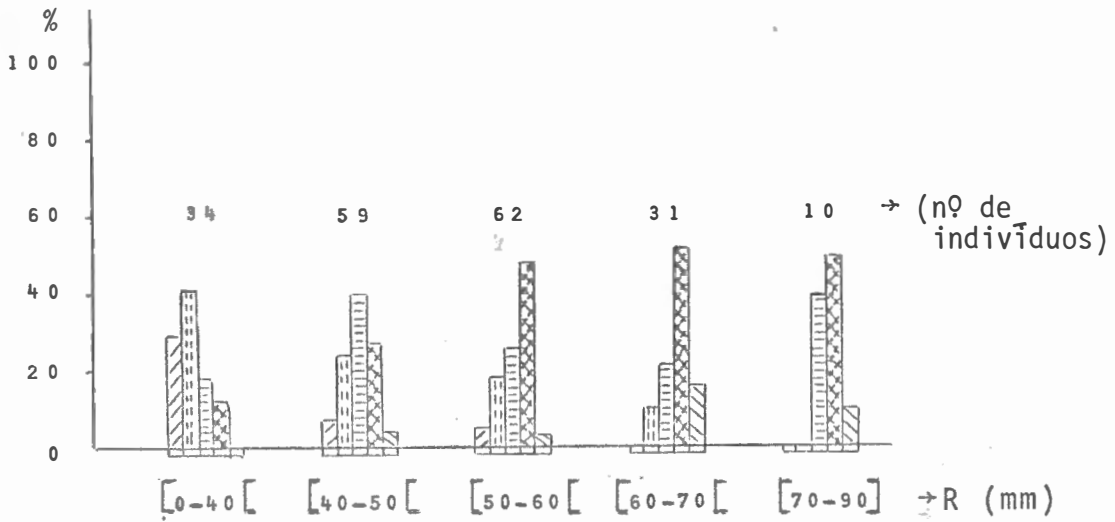


FIG.3 - Variação, com o tamanho, do nº de fileiras longitudinais de espinhos, no material do Sudeste-Sul (exceto ES).

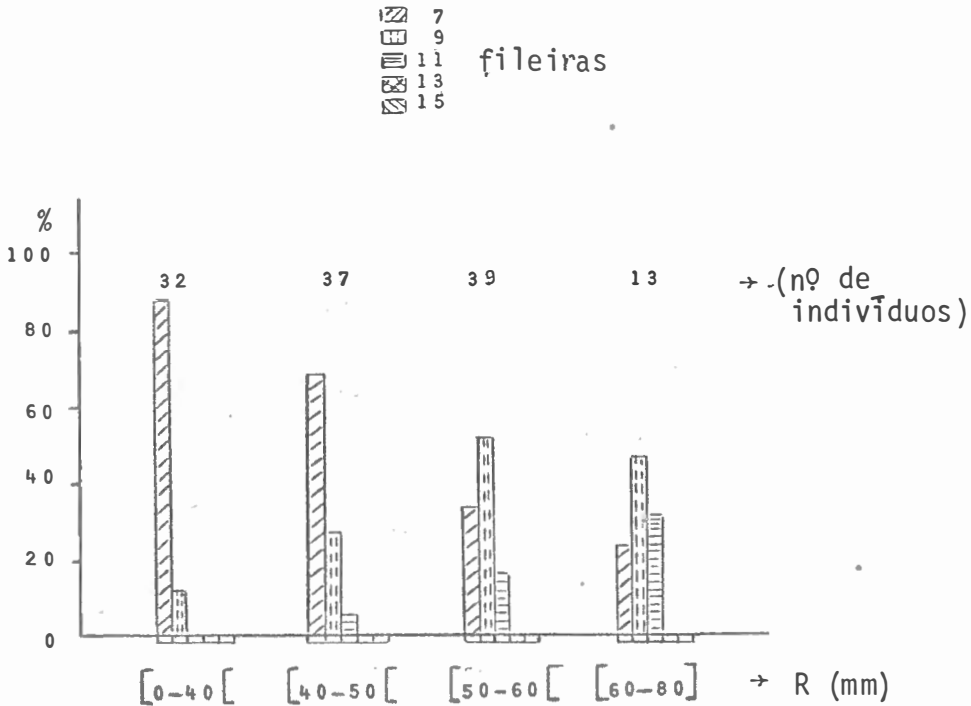


FIG.4 - Variação, com o tamanho, do nº de fileiras longitudinais de espinhos no material do Nordeste.

e suportam espinhos geralmente menores (próximos a 1mm). Estas diferenças são mais marcantes, em geral, em exemplares menores. Além disto, os espécimes do Nordeste tendem a apresentar menos espinhos que os do Sudeste-Sul.

(3) Espinhos adambulacrais. Os espinhos adambulacrais usualmente são menos numerosos no grupo do Nordeste que no do Sudeste-Sul, embora nestes ocorram também variantes com menor número de adambulacrais.

Entretanto, apesar de, em conjunto, os exemplares do Sudeste-Sul diferenciarem-se dos do Nordeste, há uma ampla variação interna, inclusive quanto aos caracteres mencionados atrás.

Por outro lado, dos grupos acima foram excluídos os espécimes da costa do Espírito Santo, por apresentarem características peculiares, ora aproximando-se dos do Nordeste, ora dos do Sudeste-Sul, ora com caracteres mistos. Três localidades do Estado foram estudadas: Santa Cruz (16 exemplares), Vitória (10 exemplares) e Guarapari (40 exemplares).

-Santa Cruz. Chamou-nos a atenção, neste material, o fato de quase todos os exemplares, quer se aproximassem de um grupo quer de outro, apresentarem alguns caracteres "atípicos", particularmente nas seguintes direções:

(a) aqueles com caracteres gerais mais próximos aos do Sudeste-Sul (forma dos braços, esqueleto não mamelonar, espinhos pequenos, espinhos adambulacrais mais numerosos), com um menor número de fileiras de espinhos do que seria esperado, levando-se em conta o tamanho do exemplar, e também um número relativamente baixo de espinhos por fileira;

(b) naqueles com caracteres gerais mais próximos aos do Nordeste (citando-se entre eles o esqueleto robusto, formando normalmente apenas sete fileiras longitudinais, e 2-3 espinhos adambulacrais por placa), a presença de braços relativamente alongados, placas não acentuadamente mamelonares e espinhos aparentemente mais numerosos e menores, o conjunto espinho-placa, quando recoberto pelo tegumento, frequentemente tomando uma forma em V.

Dentro destas duas linhas os espécimes apresentam variações, sendo alguns mais facilmente identificáveis com um ou outro grupo, e outros de julgamento mais difícil.

-Vitória. Neste material encontramos uma aparência mais uniforme mas igualmente atípica, não se encaixando totalmente em qualquer dos grupos. Os quatro maiores exemplares, coletados na mesma época porém em mais de uma estação, apresentam os braços alongados e afinando-se nitidamente e espinhos aparentemente numerosos, o que lembra as *Echinaster* do Sudeste-Sul, mas os espinhos são excessivamente grandes e fortes, e sustentados por um esqueleto robusto, cujas placas podem ser consideradas um pouco mamelonares; espinho e placa em conjunto, como em parte dos exemplares de Santa Cruz, apresentam a forma de um V, e dois dos indivíduos possuem 7, dois 11 fileiras longitudinais de espinhos, um destes incluindo a fileira actinolateral. Os espécimes menores (num total de 6) possuem braços alongados, espinhos curtos sobre placas aparentemente não mamelonares, mas bem espaçados entre si (pouco numerosos) e igualmente em V.

-Guarapari. À primeira vista este material mostra-se com me

nos desvios que os anteriores, contendo espécimes com caracteres semelhantes aos do Sudeste-Sul, alguns aos do Nordeste. Um estudo mais cuidadoso, entretanto, mostra-nos que continua a haver tendência a um menor número de fileiras de espinhos e de espinhos por fileira, e alguns dos indivíduos vão gerar maiores incertezas quanto ao posicionamento junto a um dos grupos.

Tais observações levaram-nos a procurar conhecer o comportamento dos caracteres por localidades, com o intuito de verificar possíveis correlações entre a variabilidade constatada e a posição geográfica (por exemplo, a existência de "clines"). Os resultados estão expostos a seguir:

1-  $R/r$  X número de indivíduos (Figura 5):

-- não há uma separação nítida quanto a este fator, mas os exemplares do Sudeste-Sul, à exceção da Baía de Guanabara, apresentam médias maiores, Guarapari e Santa Cruz aproximam-se mais das médias do Sudeste-Sul, e Vitória e os do Nordeste apresentam médias mais baixas.

2- Número de fileiras de espinhos X número de indivíduos (Figura 6):

-- caráter que apresenta a diferença mais nítida; nos exemplares do Sudeste-Sul com  $R \geq 45\text{mm}$  predominam 11-13 fileiras, e mesmo naqueles com  $R < 45\text{mm}$  estes números aparecem, embora nem sempre predominando; os exemplares do Espírito Santo e Nordeste apresentam, em sua maioria, 7 - 9 fileiras, alguns 11; no Nordeste nunca ocorre 13 fileiras, mas no Espírito Santo (Guarapari e Santa Cruz) sim; observa-se ainda, quanto a este fator, uma variação entre o material procedente



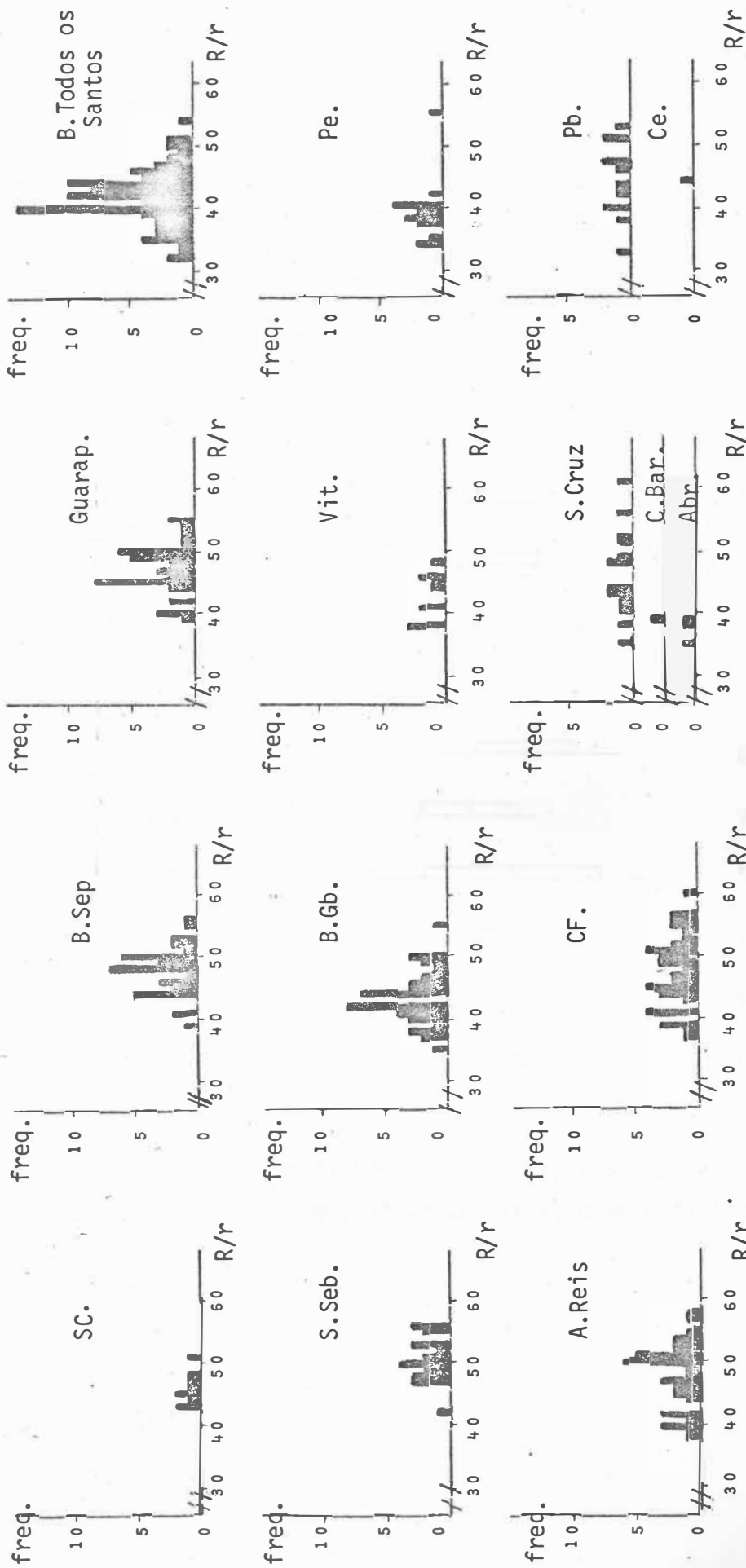


FIG.5 - Variação de R/r, em cada localidade :

a) histogramas de frequência.

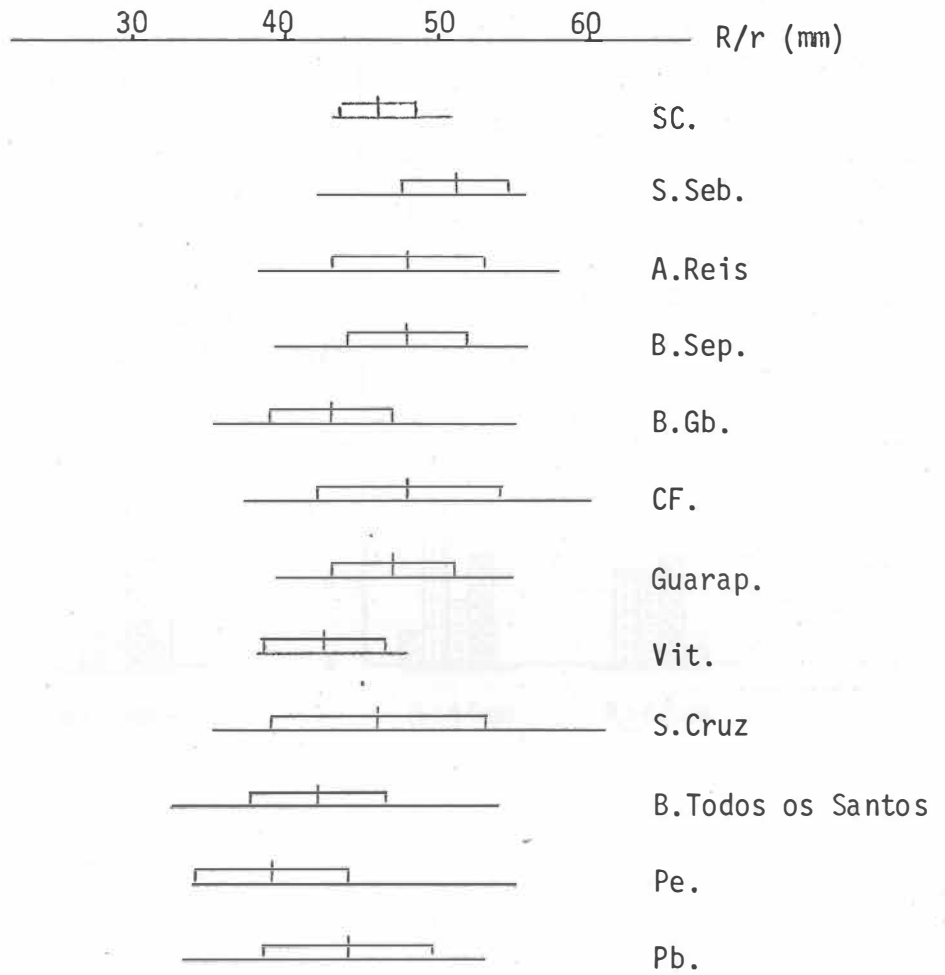


FIG.5 - b) Comparação entre a média, desvio padrão e amplitude de variação em cada localidade.

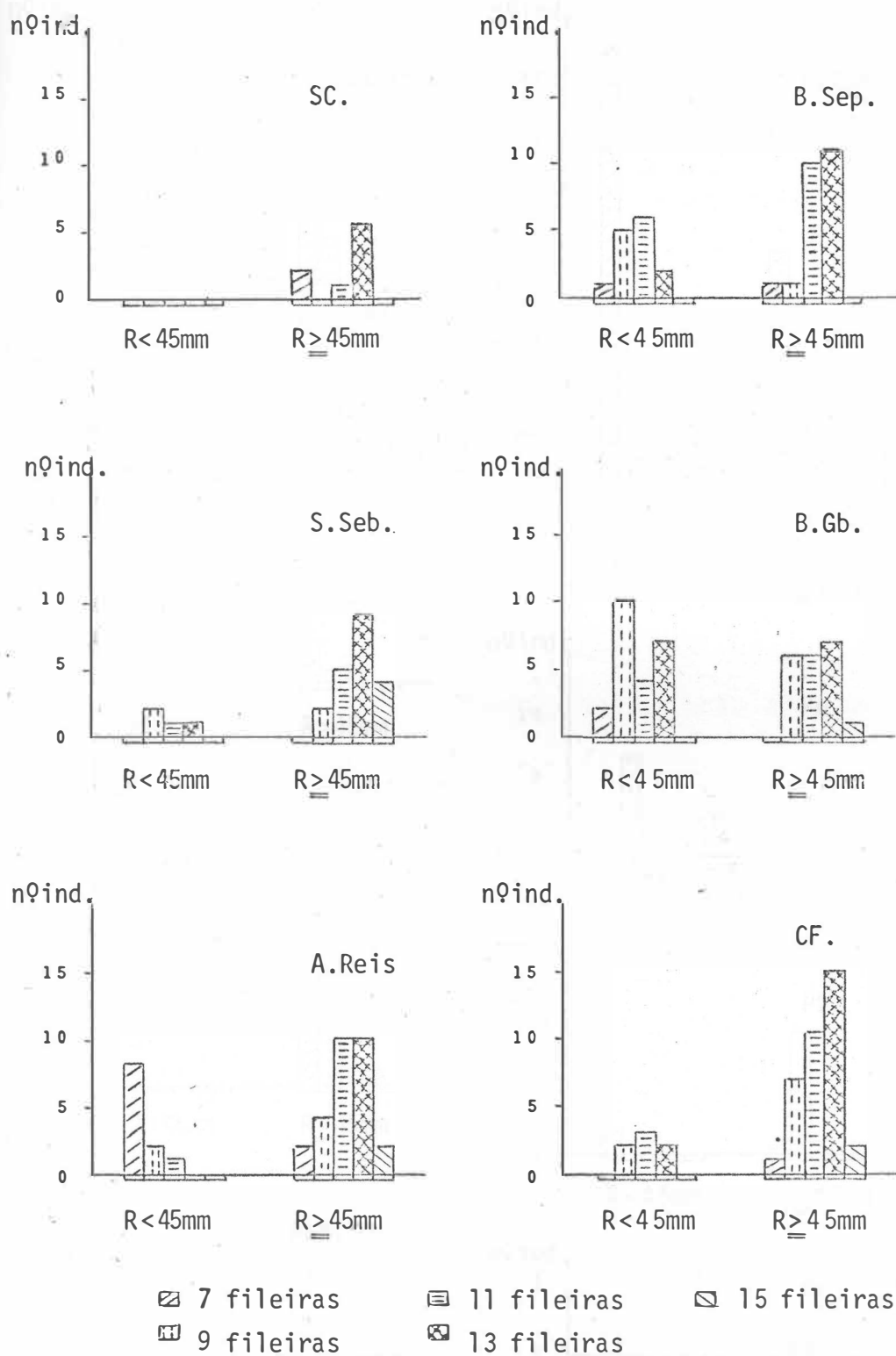


FIG.6 - Variação do número de fileiras de espinhos em cada localidade.

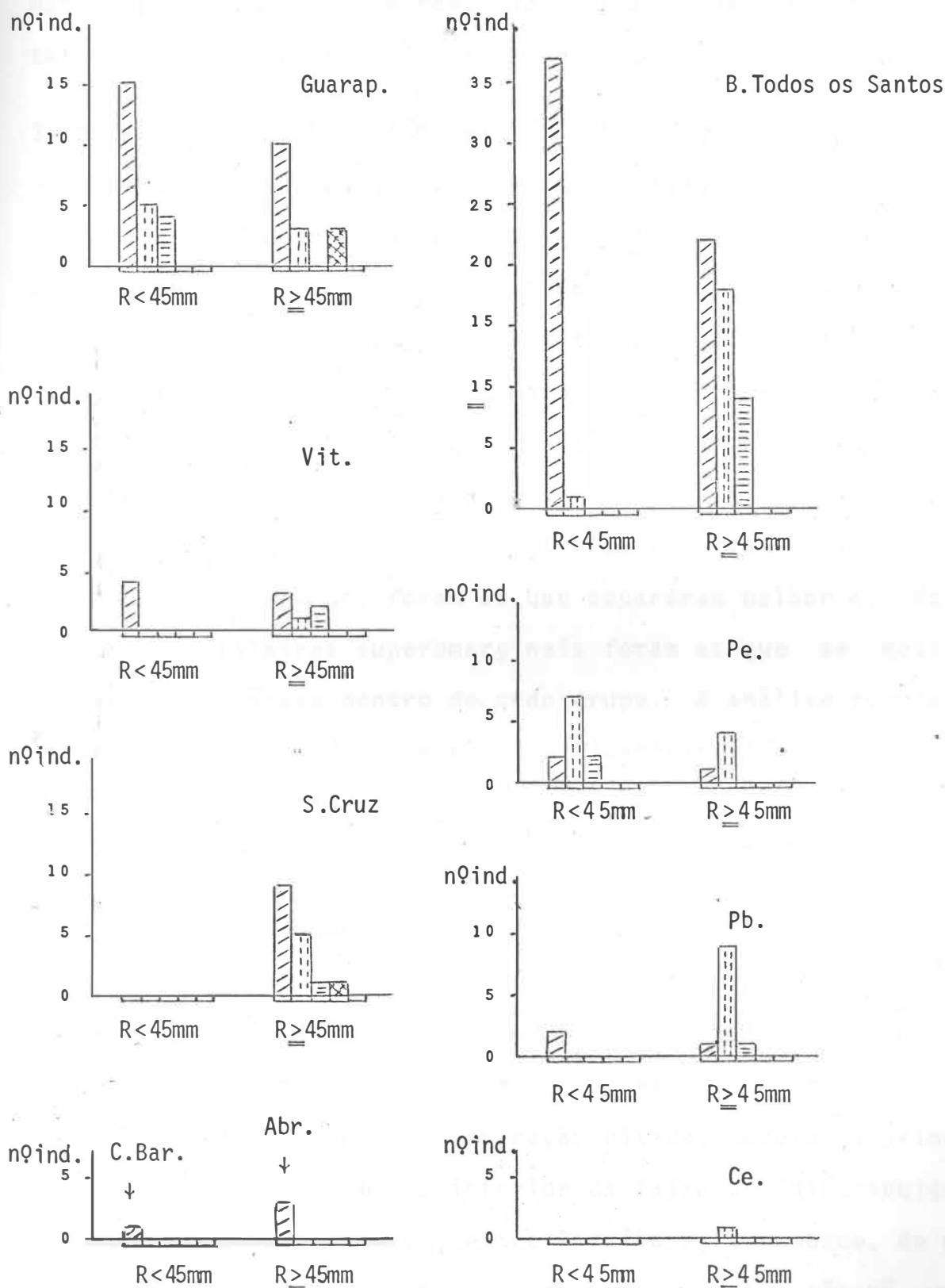


FIG.6 - ( Continuação ).

da Bahia e o de Pernambuco e Paraíba, pois enquanto nos primeiros predominam 7 fileiras, nos segundos parece haver uma tendência a ocorrerem 9 fileiras de espinhos.

3- Número de espinhos/ fileira X  $\bar{R}$  (Figura 7):

-- o número de espinhos por fileira é nitidamente maior nos exemplares do Sudeste-Sul (exceto Espírito Santo) em relação aos do Nordeste, embora nos primeiros ocorra uma grande variação; esta é também acentuada no material do Espírito Santo, cuja distribuição gráfica do número de espinhos/fileira em relação a  $\bar{R}$  de certa forma é intermediária entre as dos dois grupos acima, embora aproximando-se mais à referente ao do Nordeste. As fileiras inferomarginais, em primeiro lugar, e a carenal, em segundo, foram as que separaram melhor os dois grupos; as fileiras superomarginais foram as que se mostraram mais homogêneas dentro de cada grupo. A análise por localidade não mostrou diferenças significativas além das citadas acima.

4- Perímetro X  $\bar{R}$  (Figura 8):

-- Resultados pouco nítidos, semelhantes em relação a  $P_1$  e  $P_2$ . A diferença mais marcante observada é entre o material da Paraíba e Pernambuco (maior  $\bar{P}$ ) e o do Sudeste-Sul, incluindo Guarapari e Vitória; entre estes e os exemplares da Baía de Todos os Santos não há uma separação nítida, embora os primeiros ocupem sempre o limite inferior da faixa de distribuição dos segundos; por sua vez, entre Paraíba e Pernambuco, de um lado, e Baía de Todos os Santos, de outro, também não há uma distinção clara; com relação a Santa Cruz, os resultados assemelham-se aos da Baía de Todos os Santos.

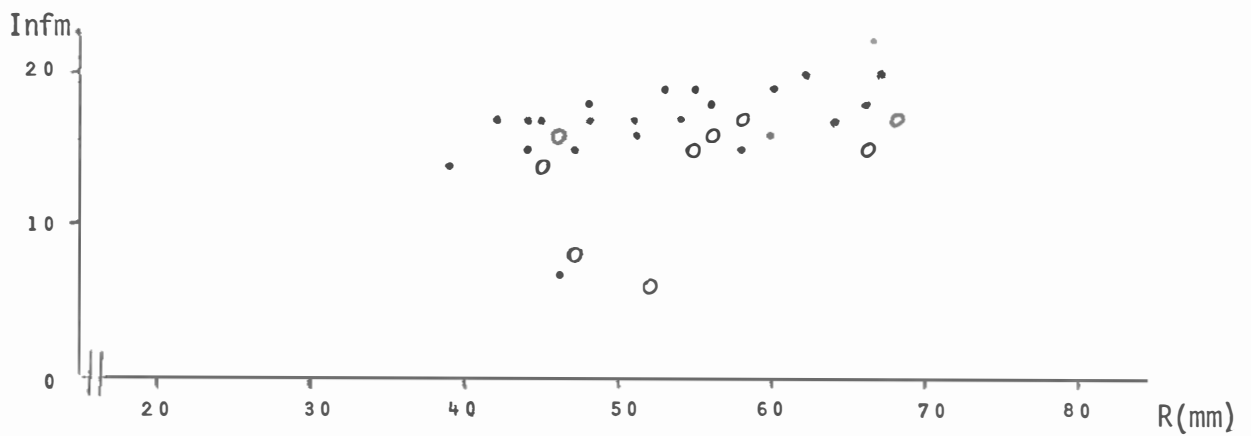
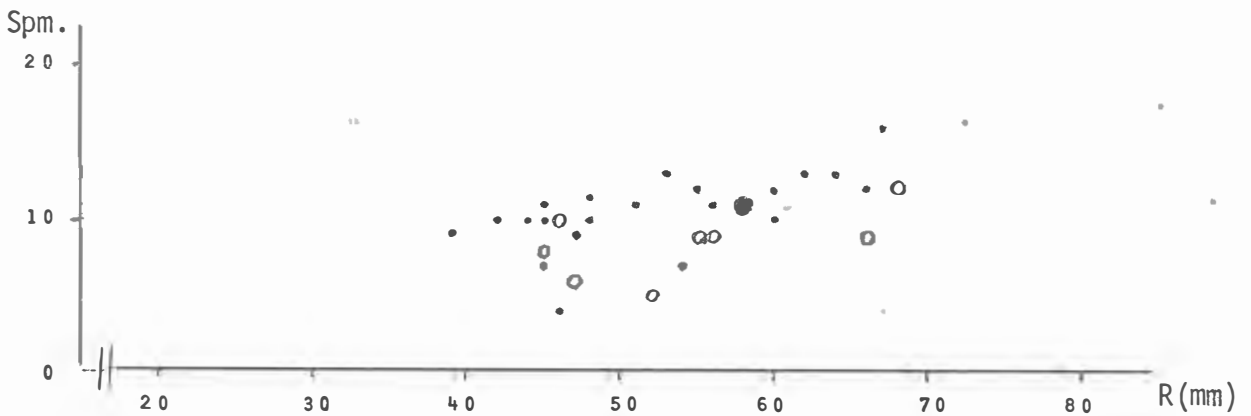
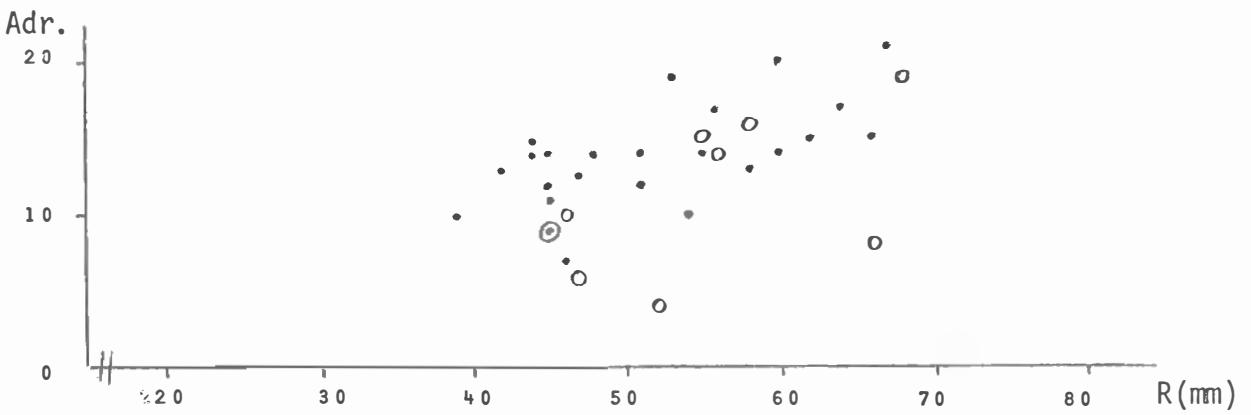
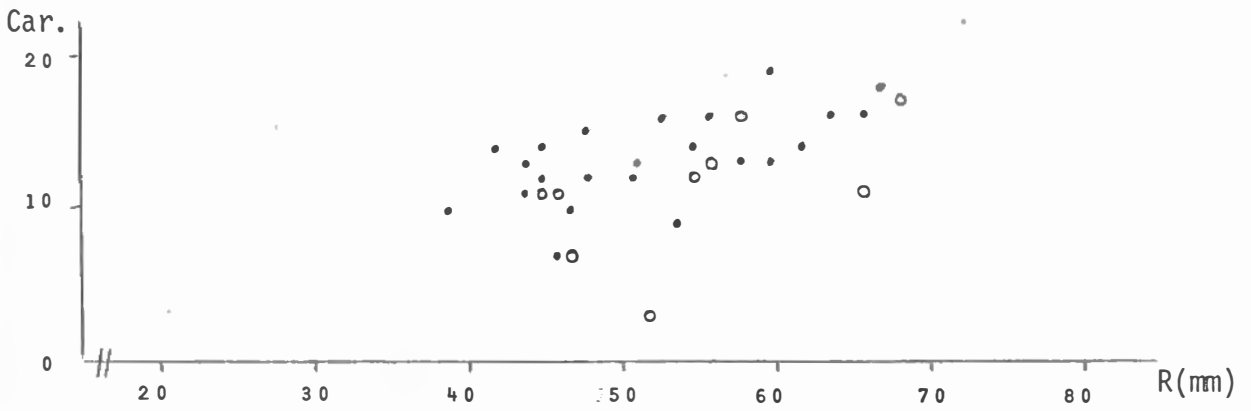
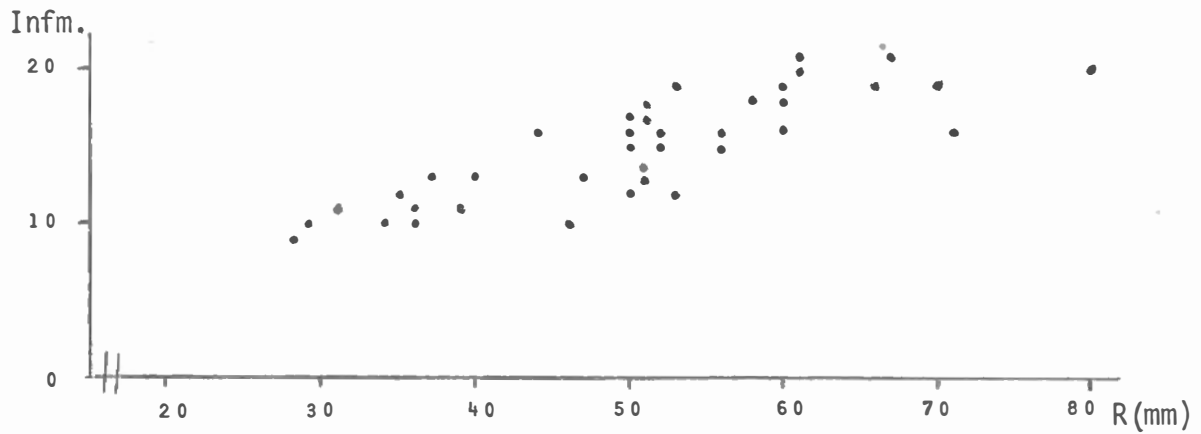
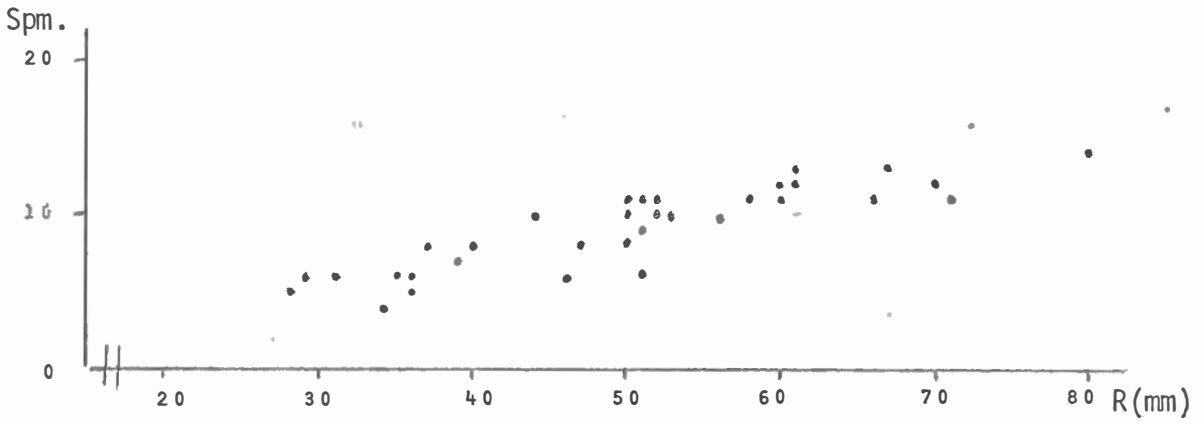
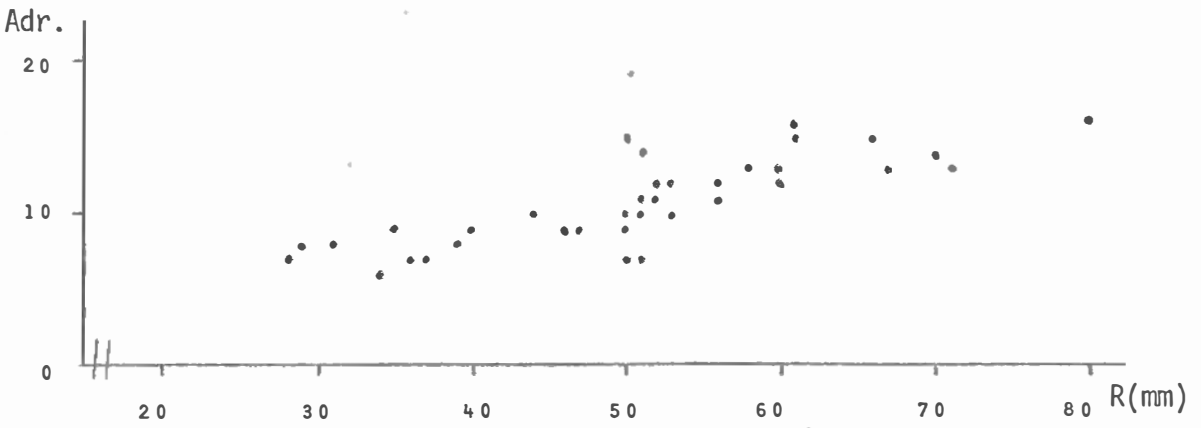
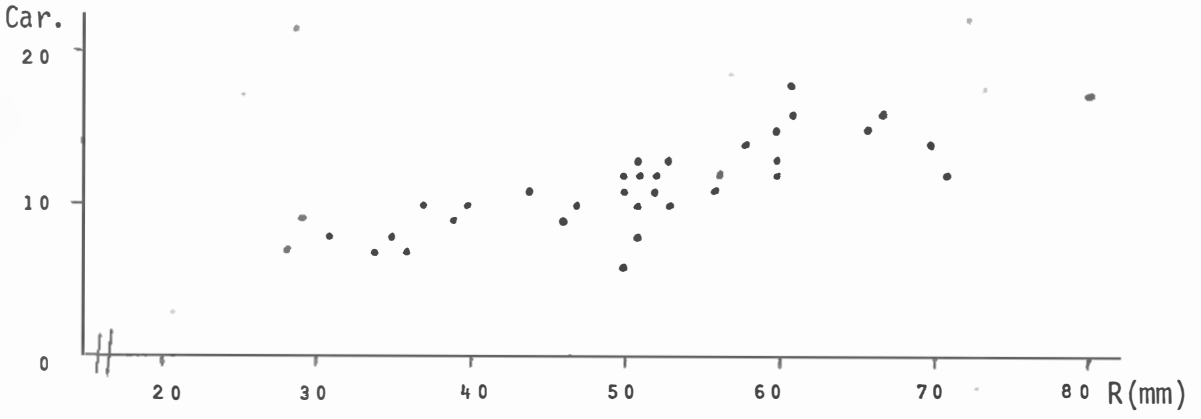
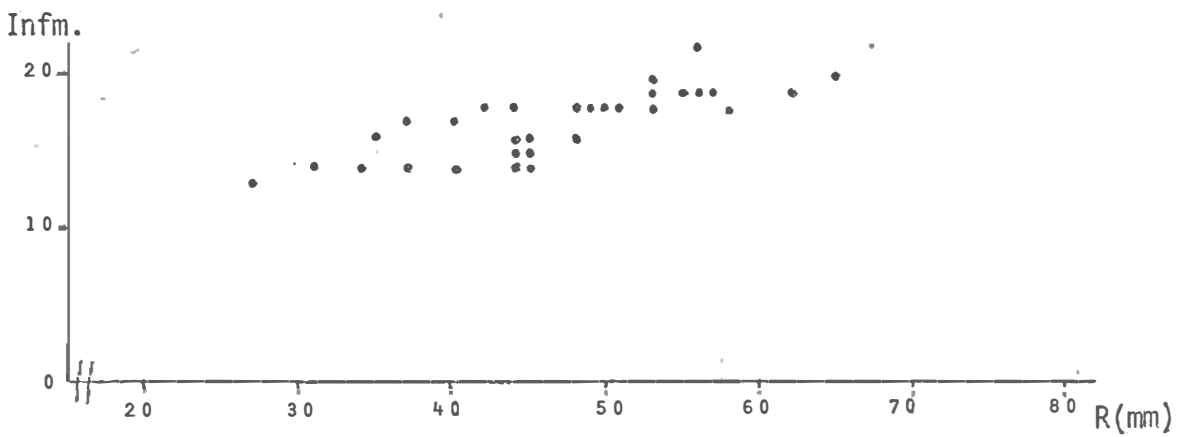
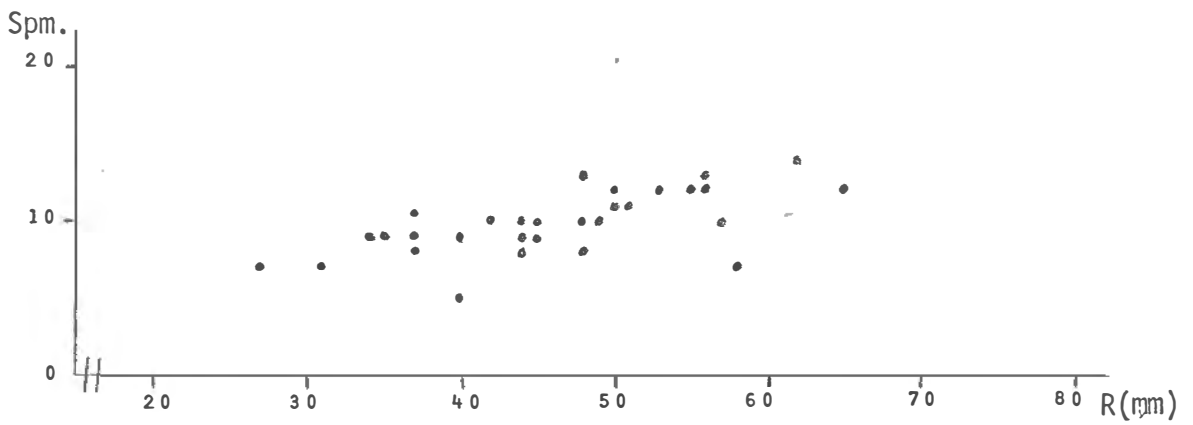
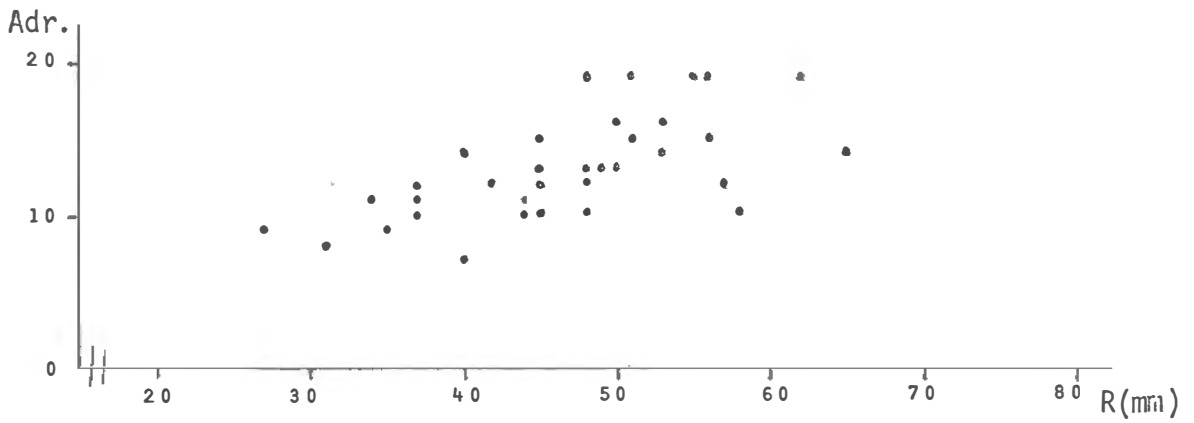
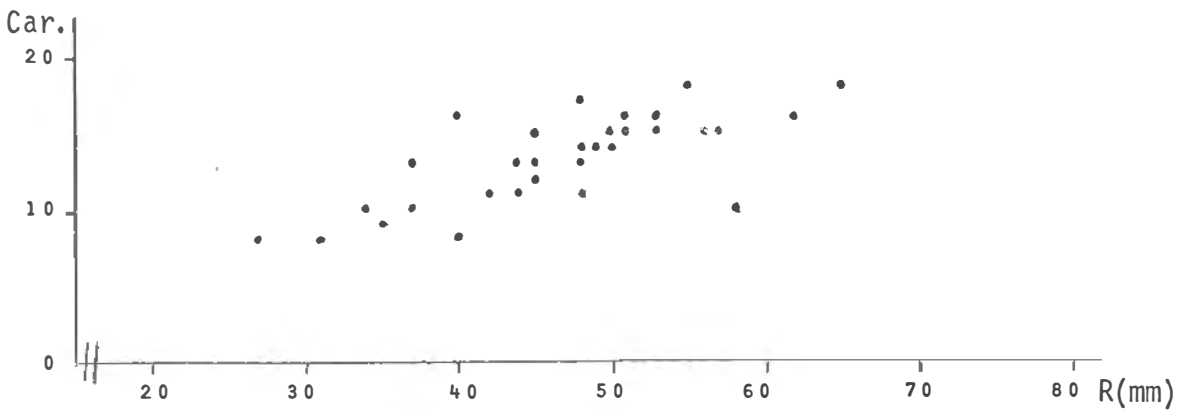


FIG. 7 - Nº de espinhos/fileira X R:  
 a) SC (o) e S.Seb. (•).

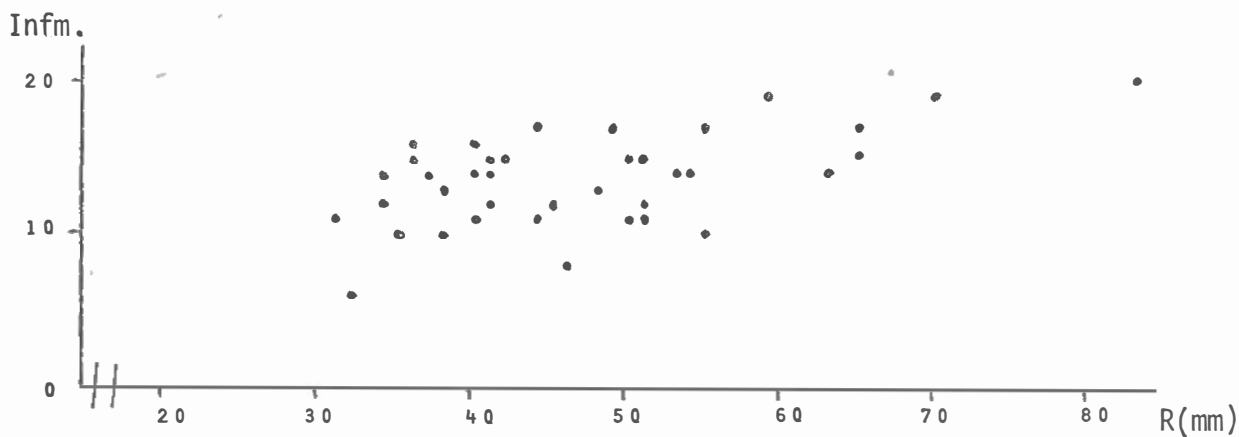
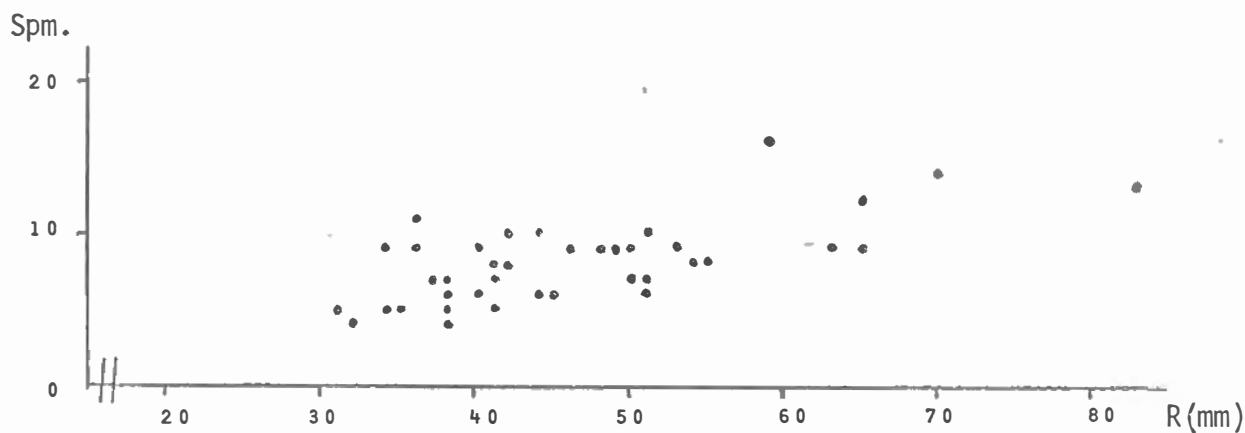
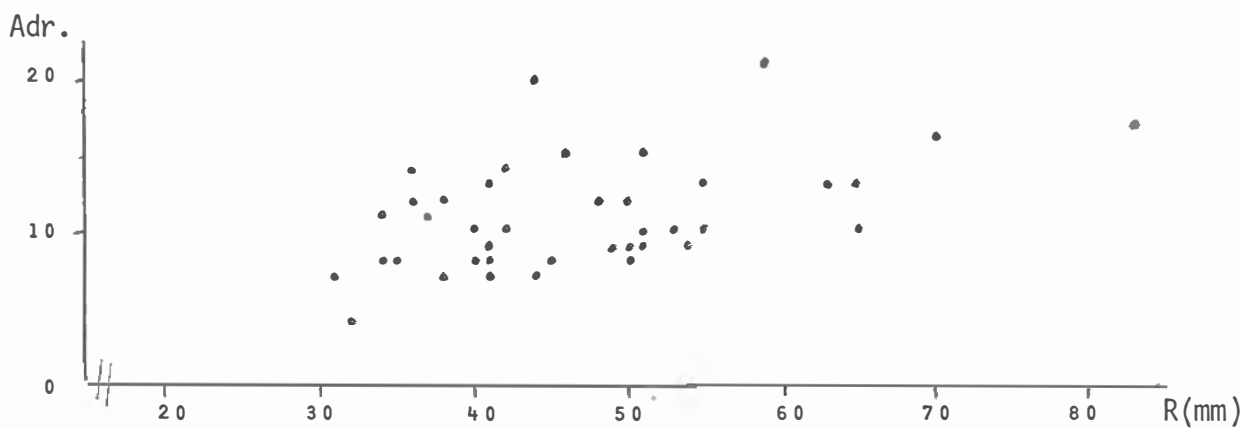
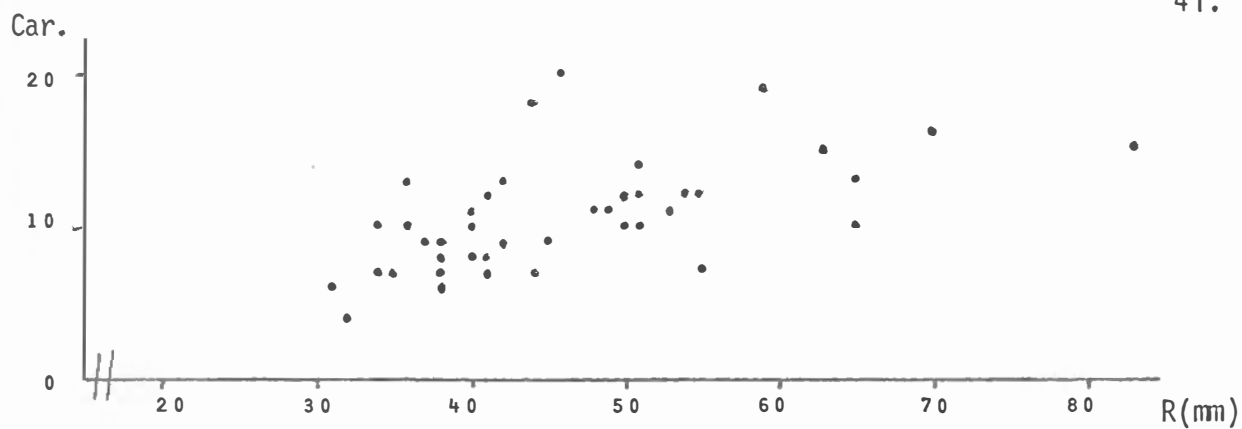


b) Angra dos Reis.



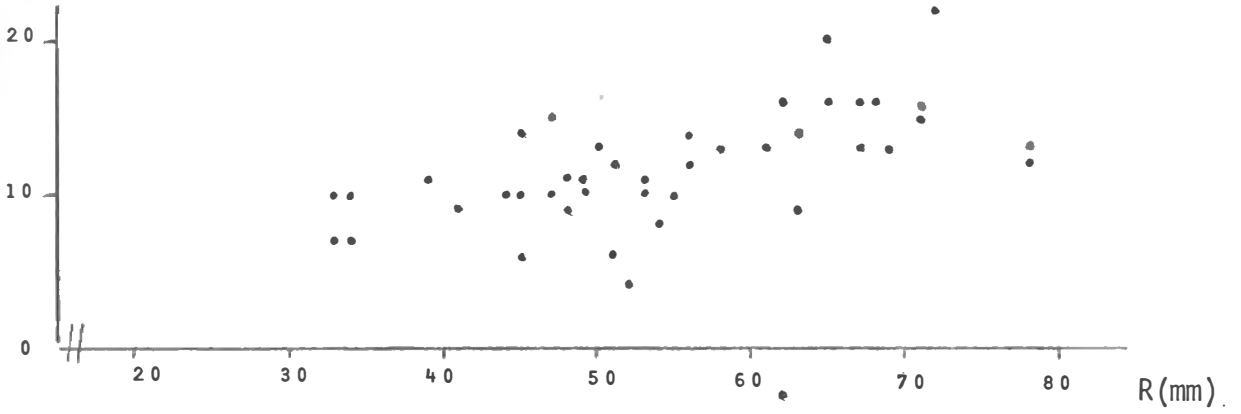
c) Baía de Sepetiba.



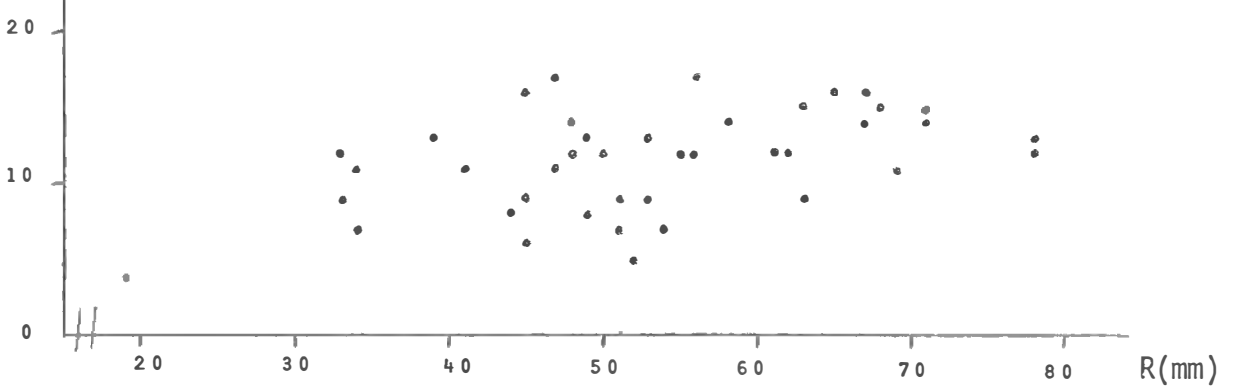


d) Baía de Guanabara.

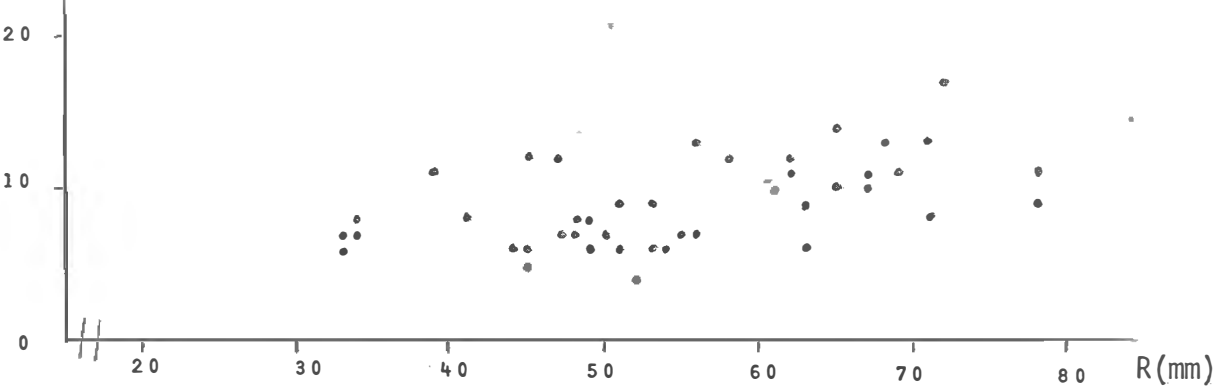
Car.



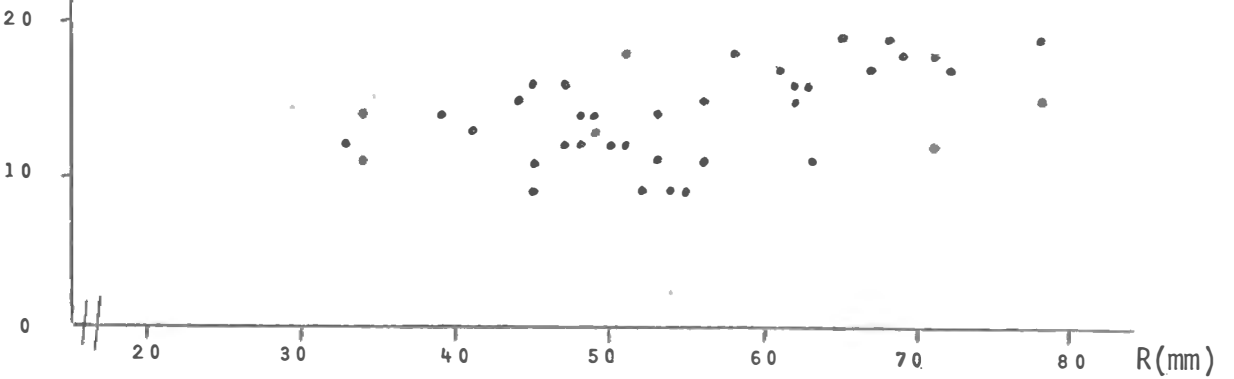
Adr.



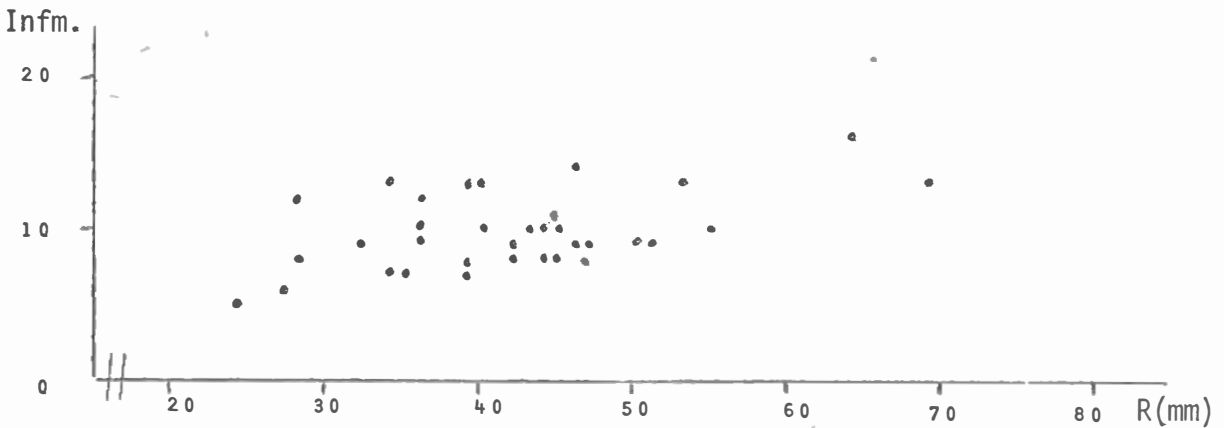
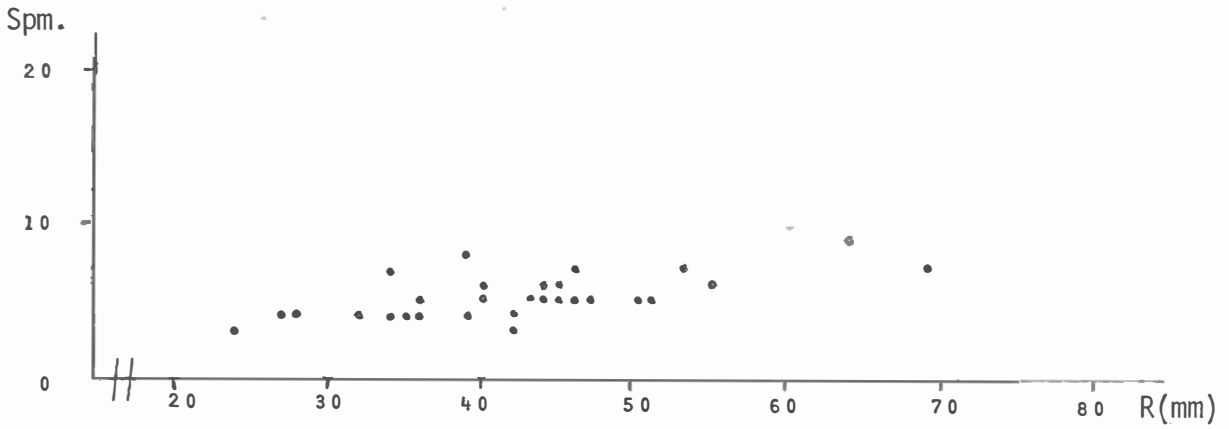
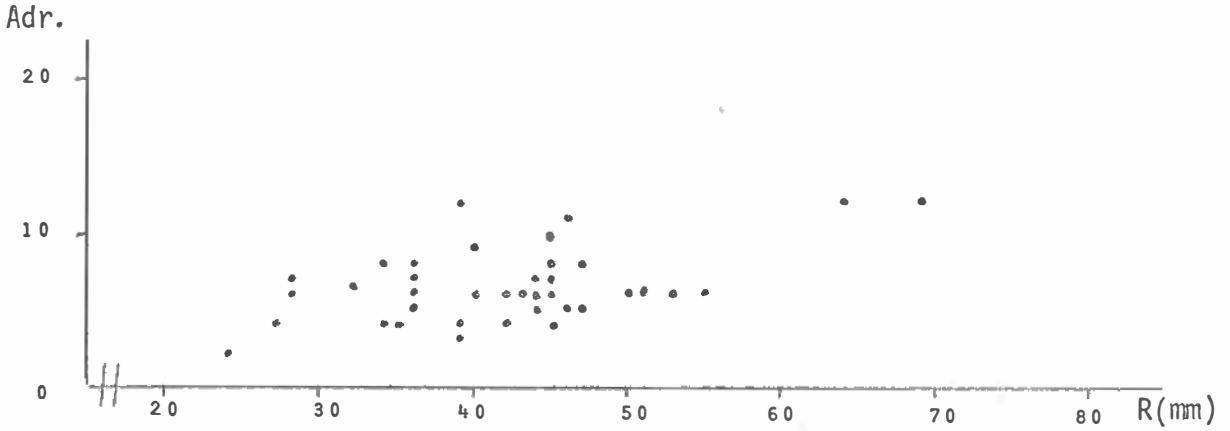
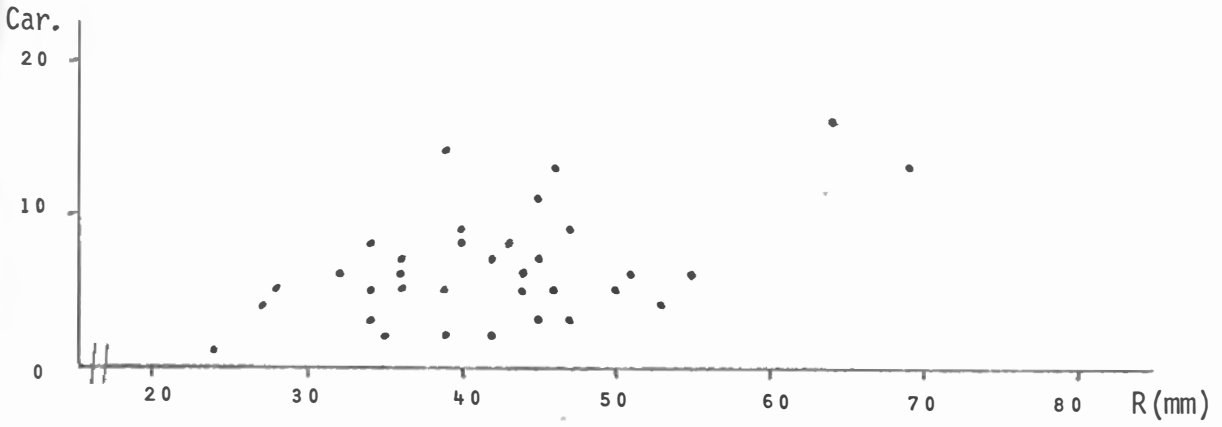
Spm.



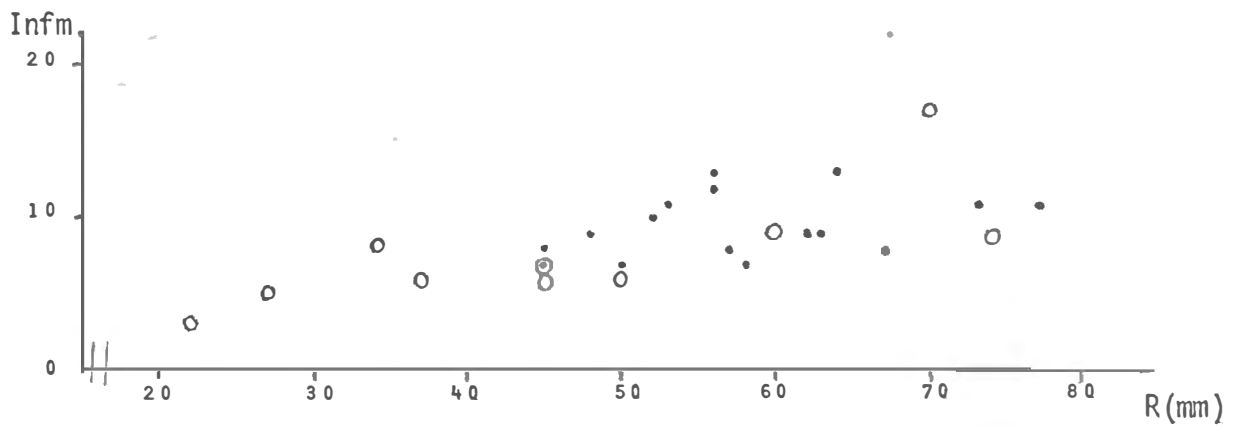
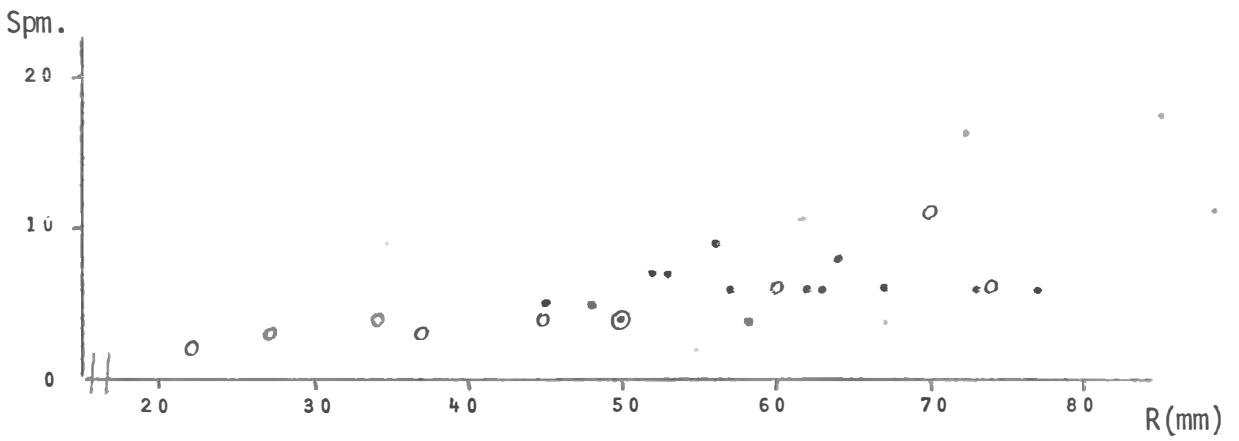
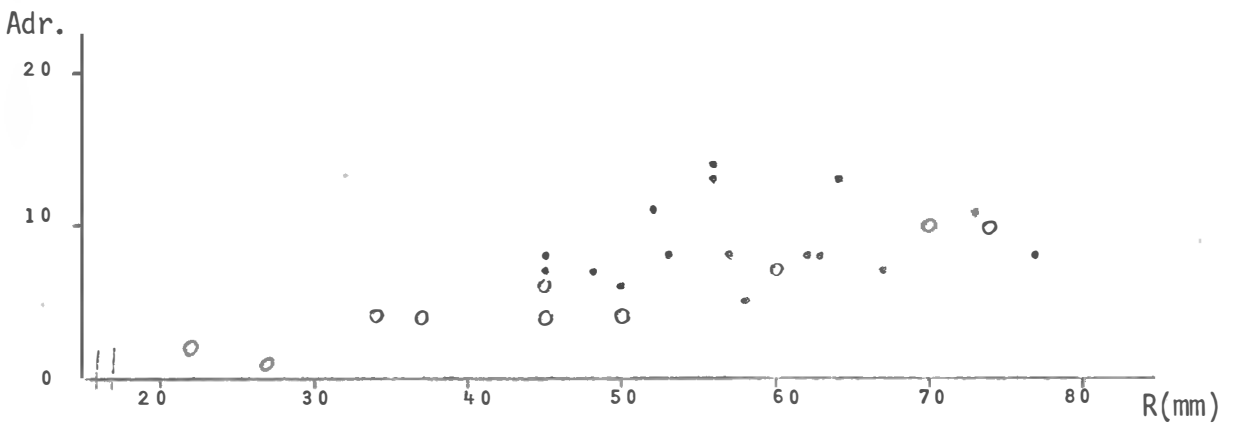
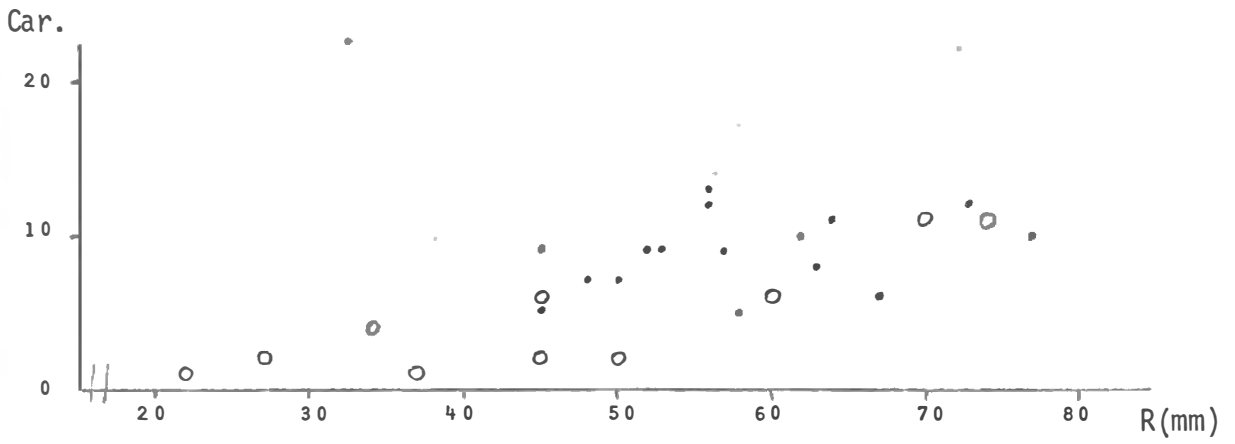
Infm.



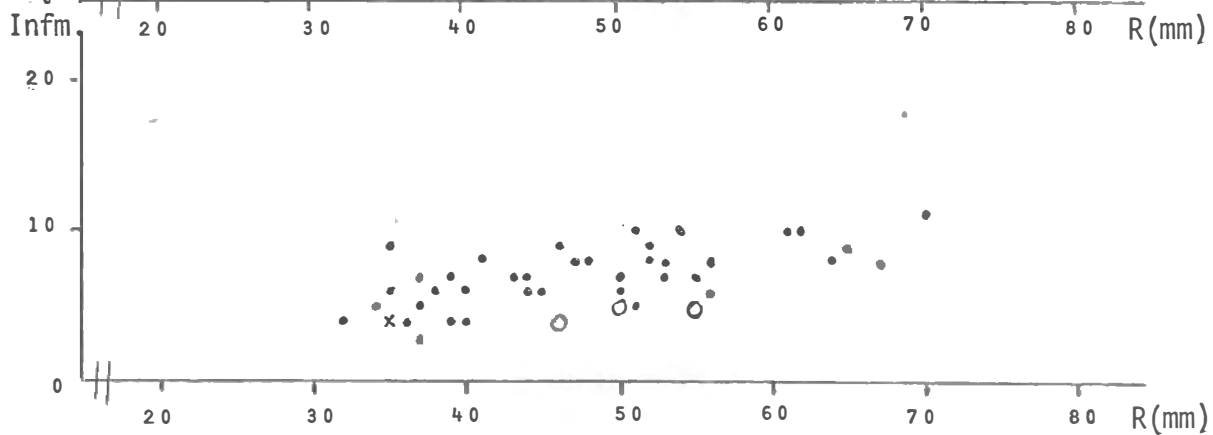
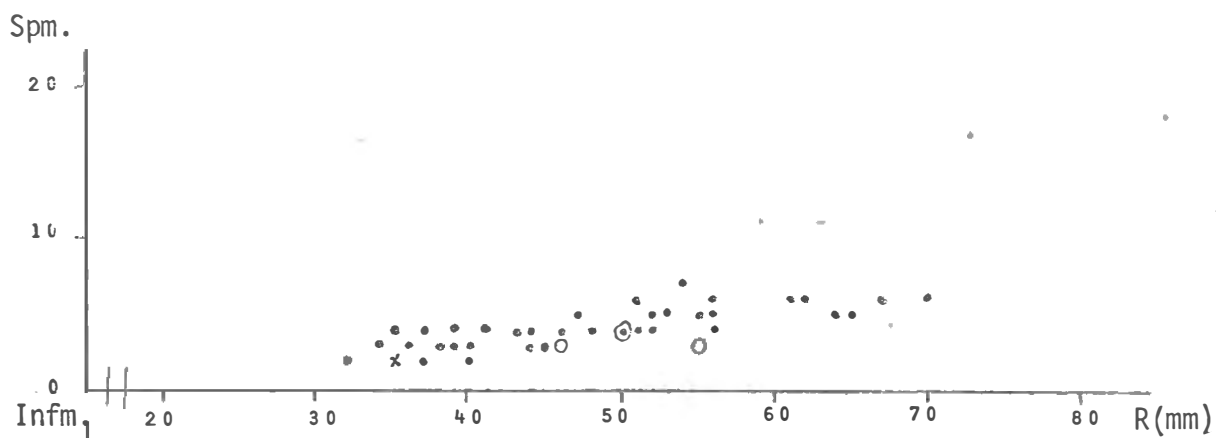
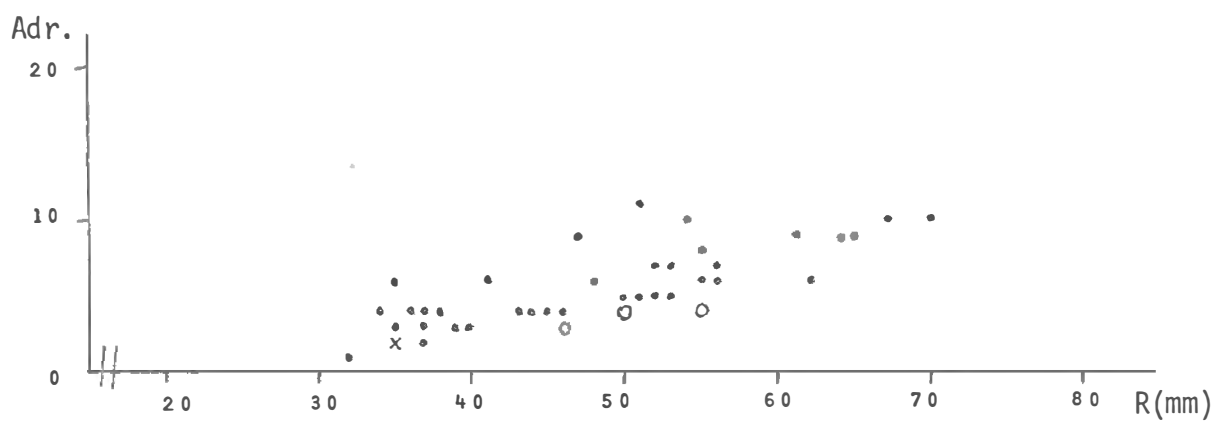
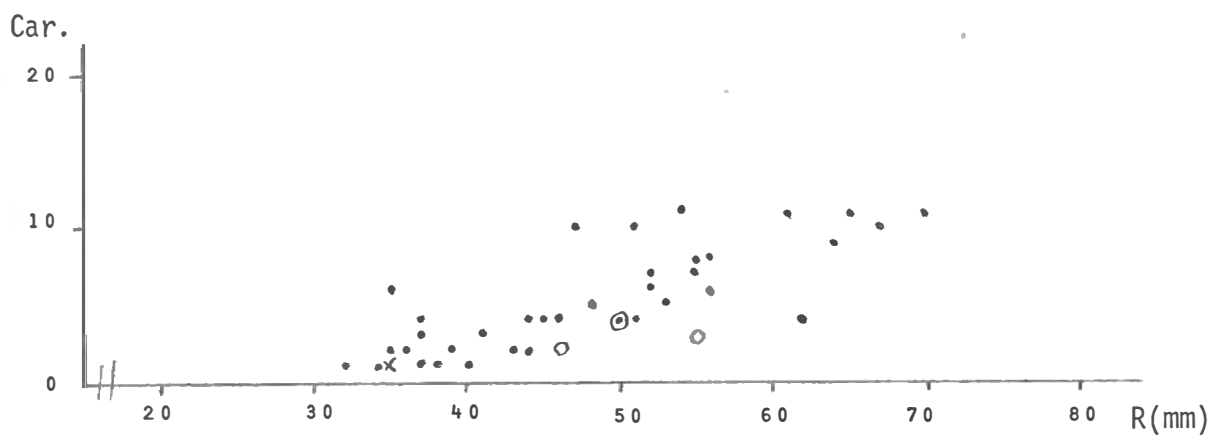
e) Cabo Frio.



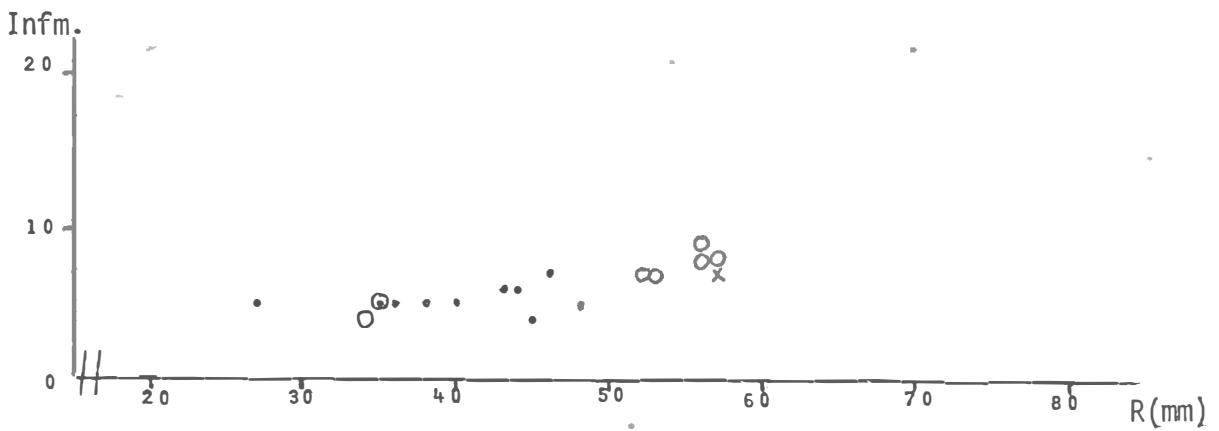
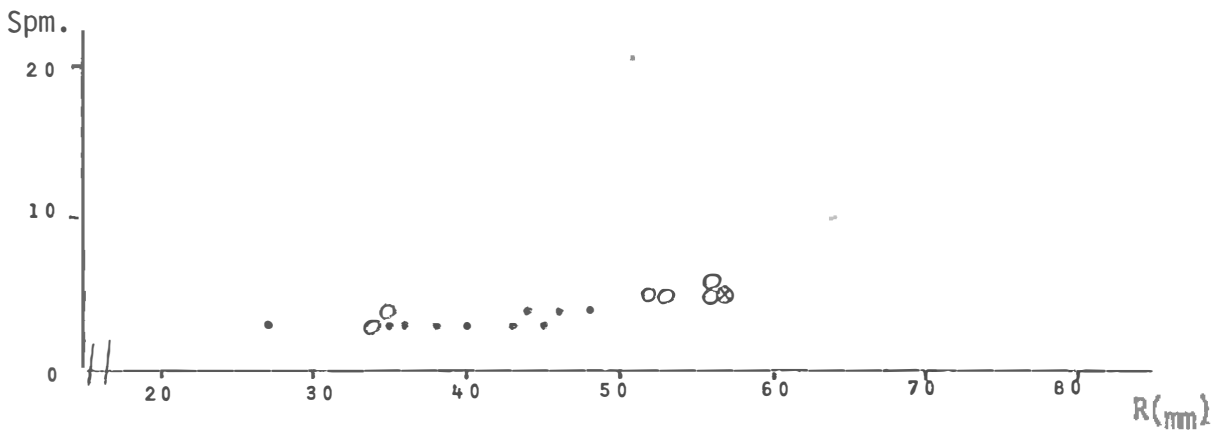
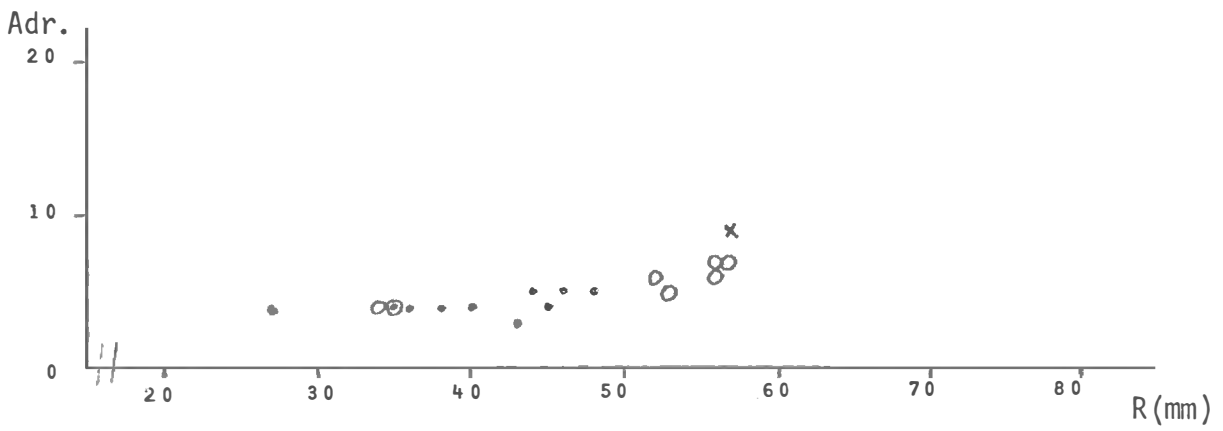
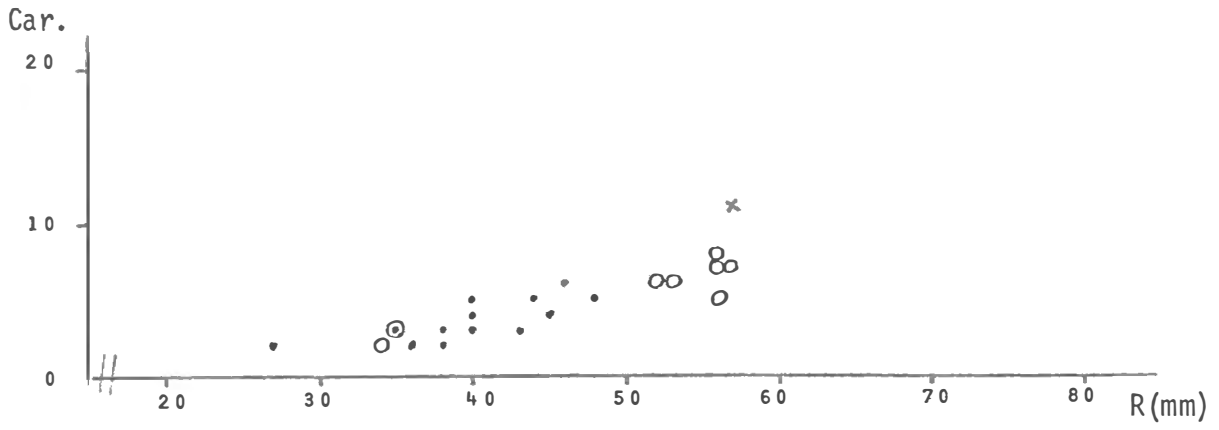
f) Guarapari.



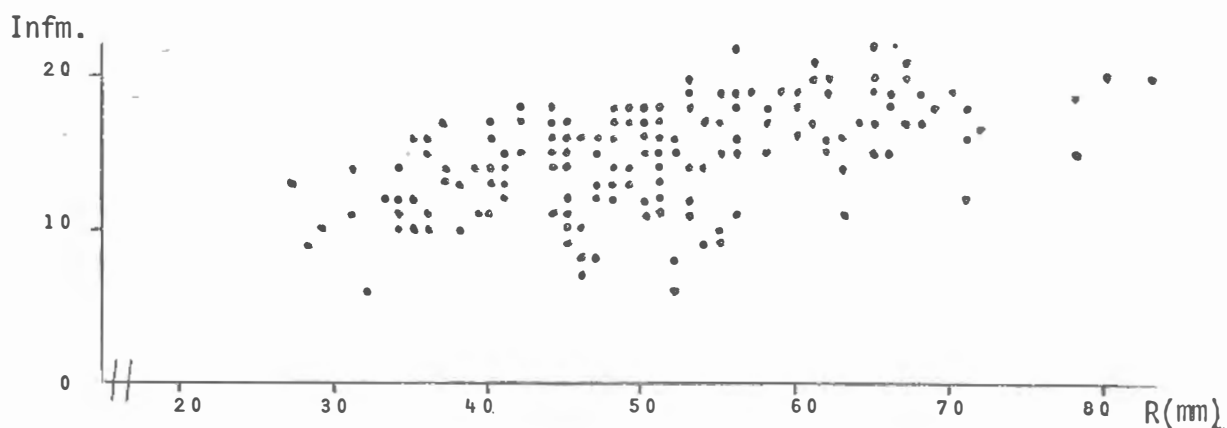
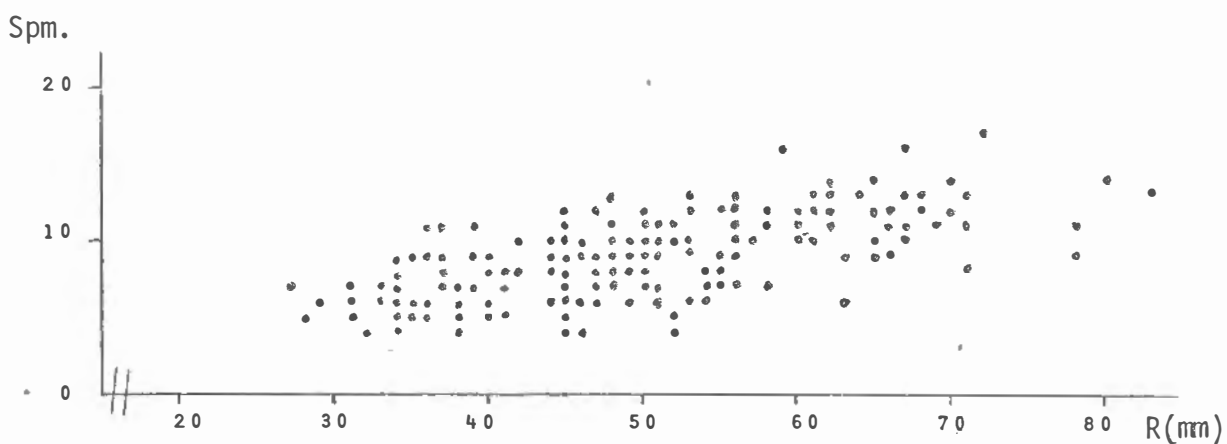
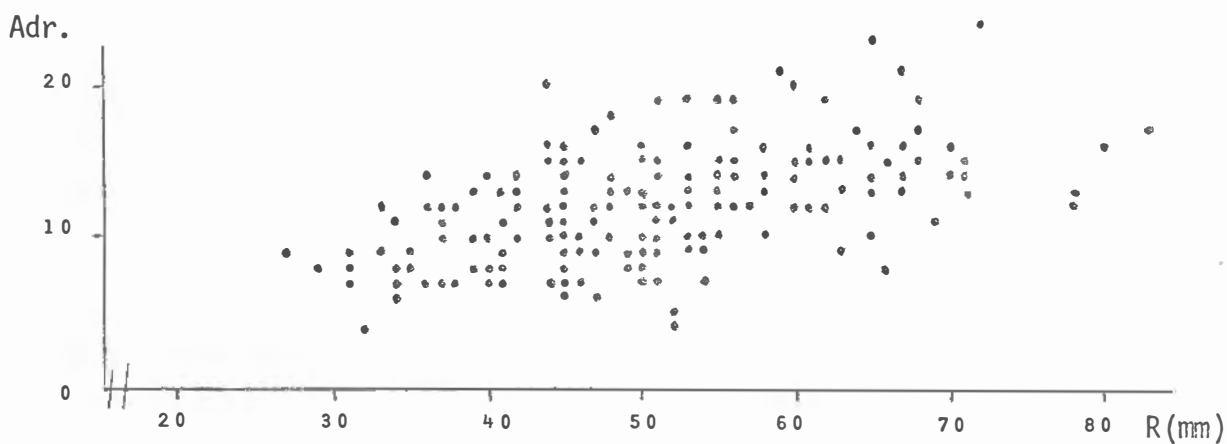
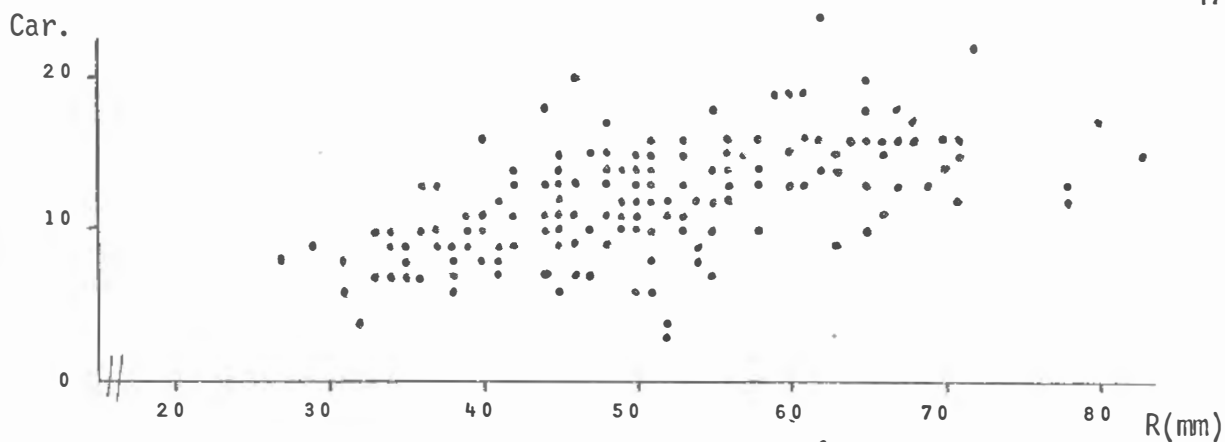
g) Vitória (○) e Santa Cruz (•).



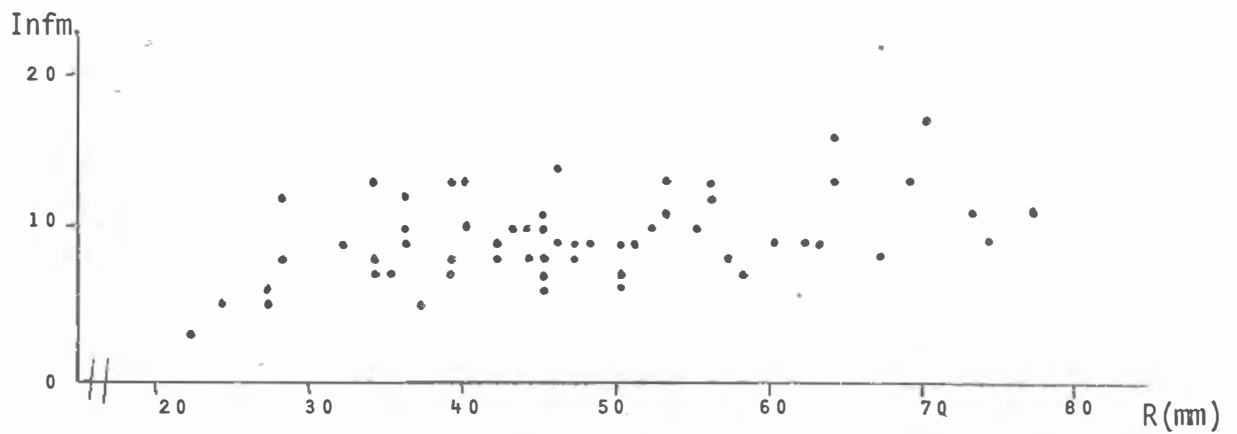
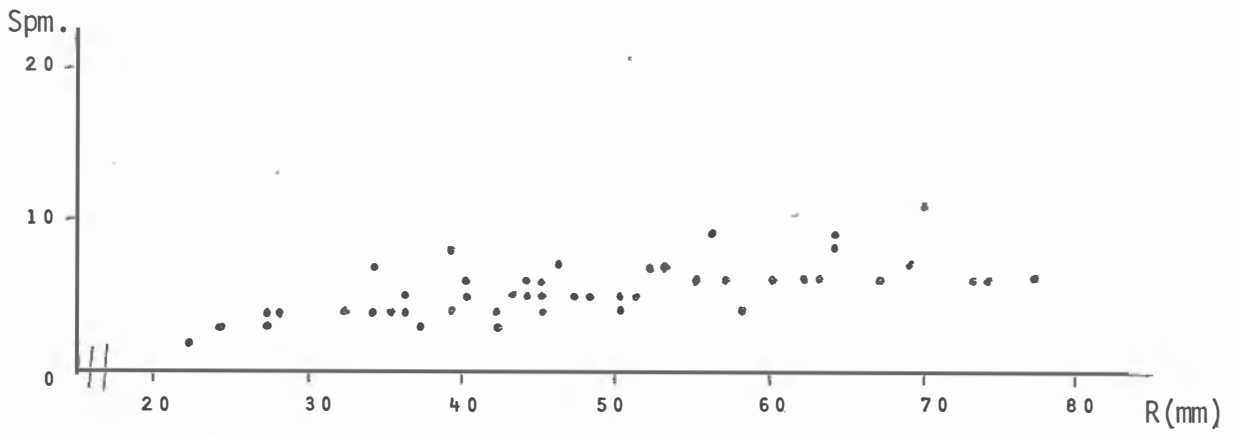
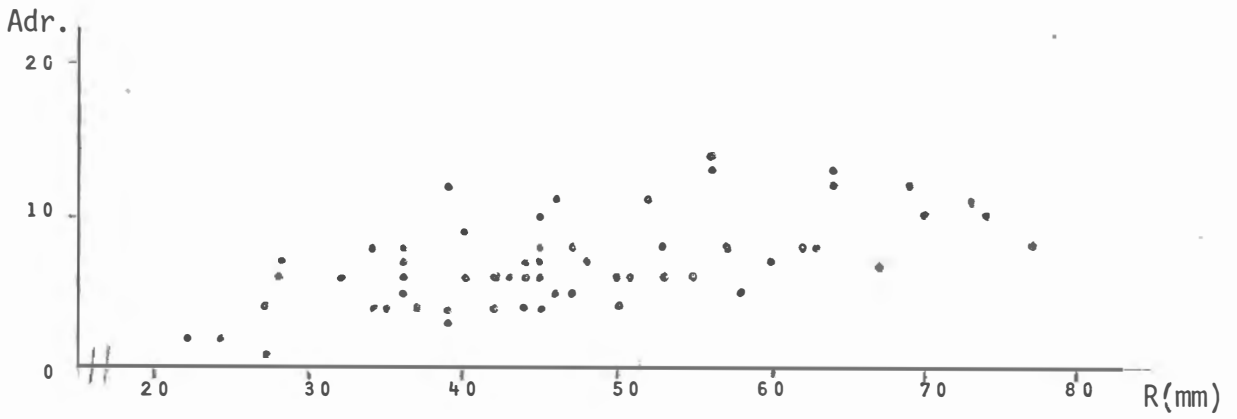
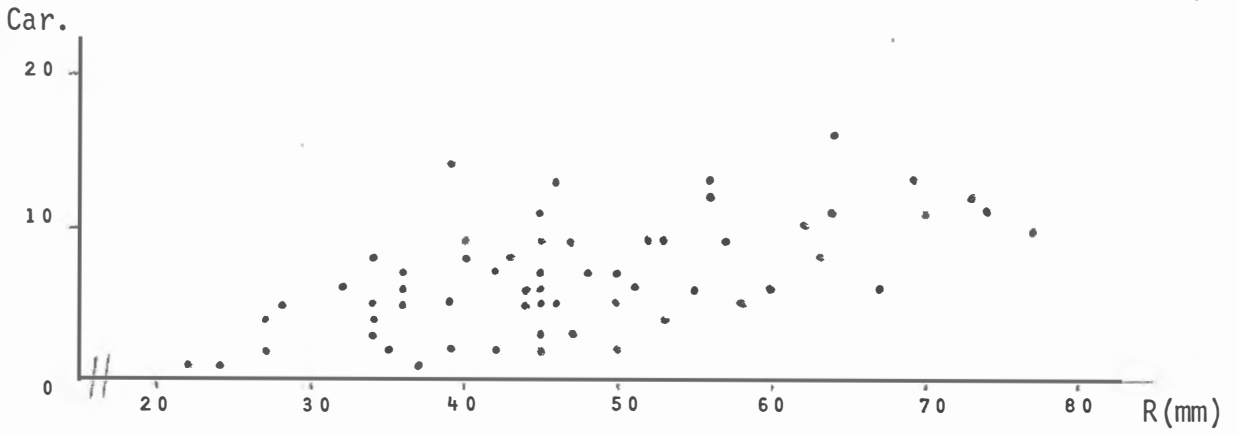
h) Conceição da Barra (x), Abrolhos (o)  
e Baía de Todos os Santos (•).



i) Pernambuco (•), Paraíba (○) e Ceará (×).

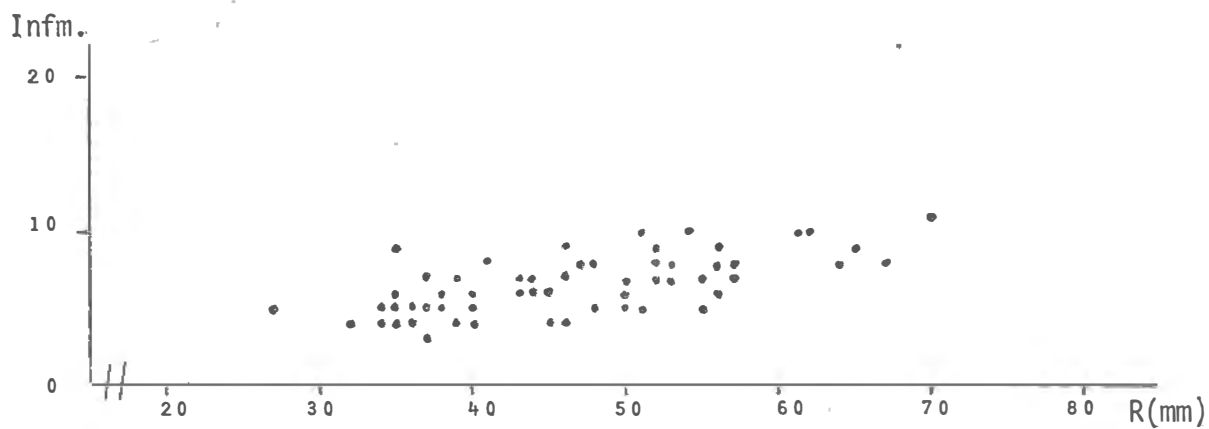
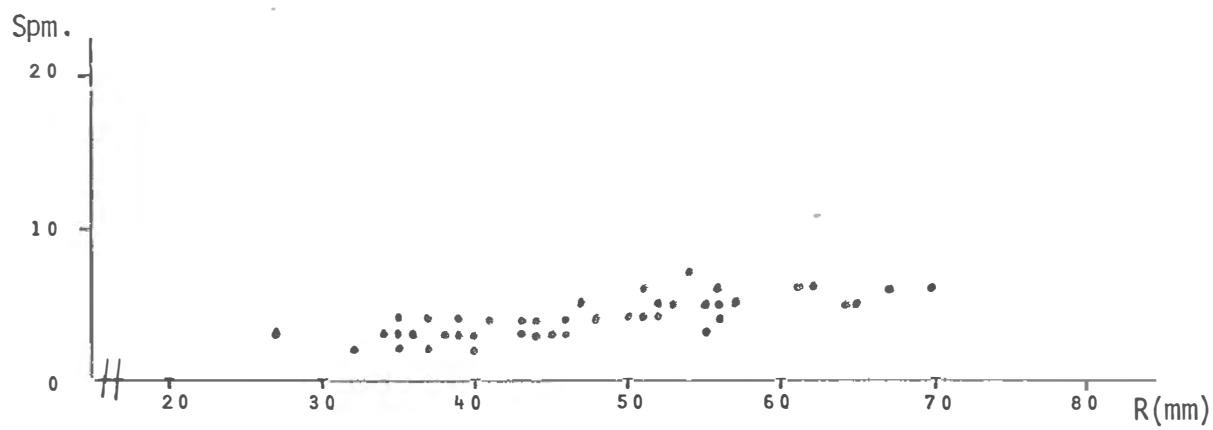
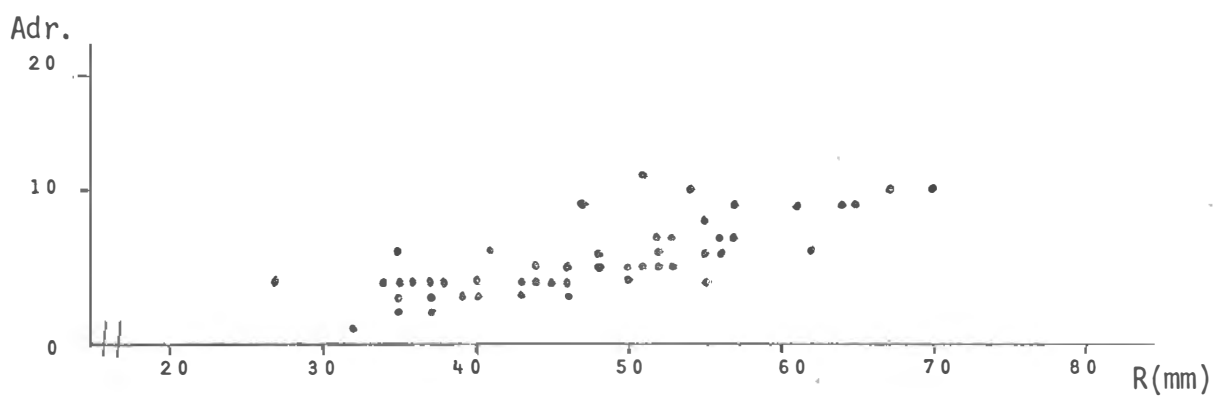
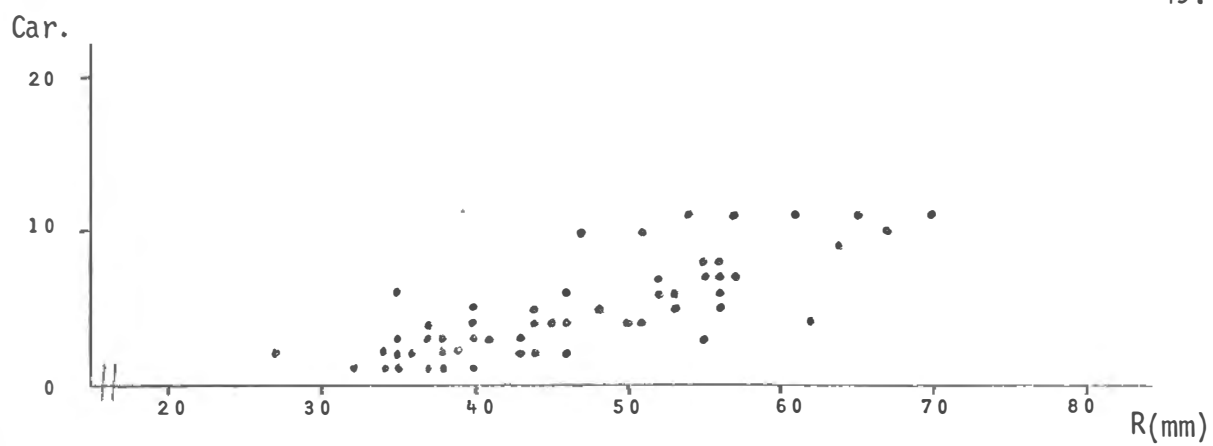


j) localidades do Sudeste-Sul (exceto Espírito Santo) reunidas.



k) localidades do Espírito Santo reunidas.





1) localidades do Nordeste reunidas.

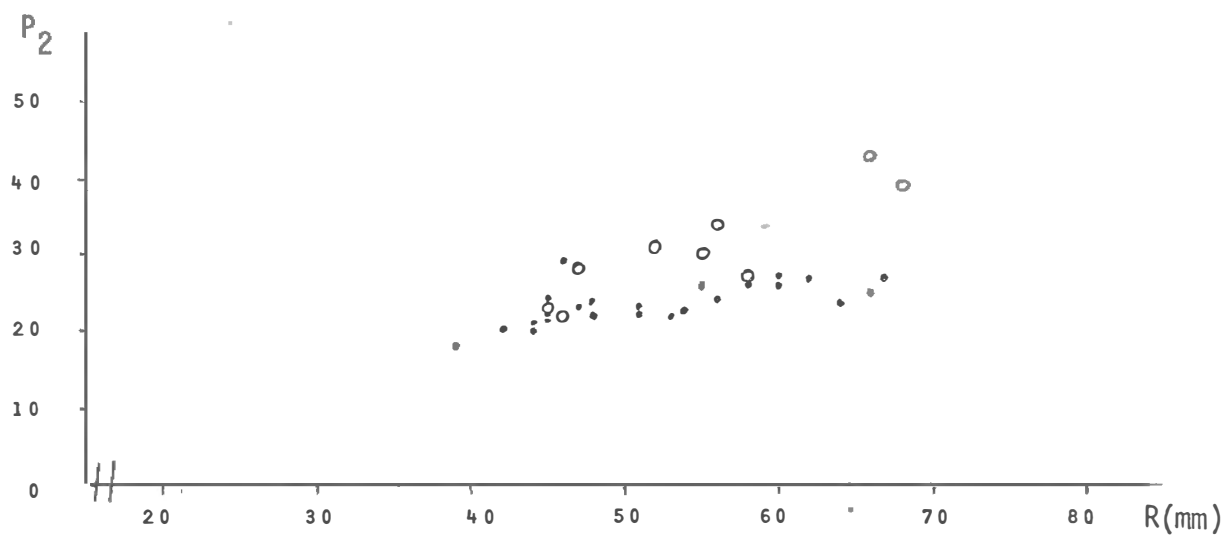
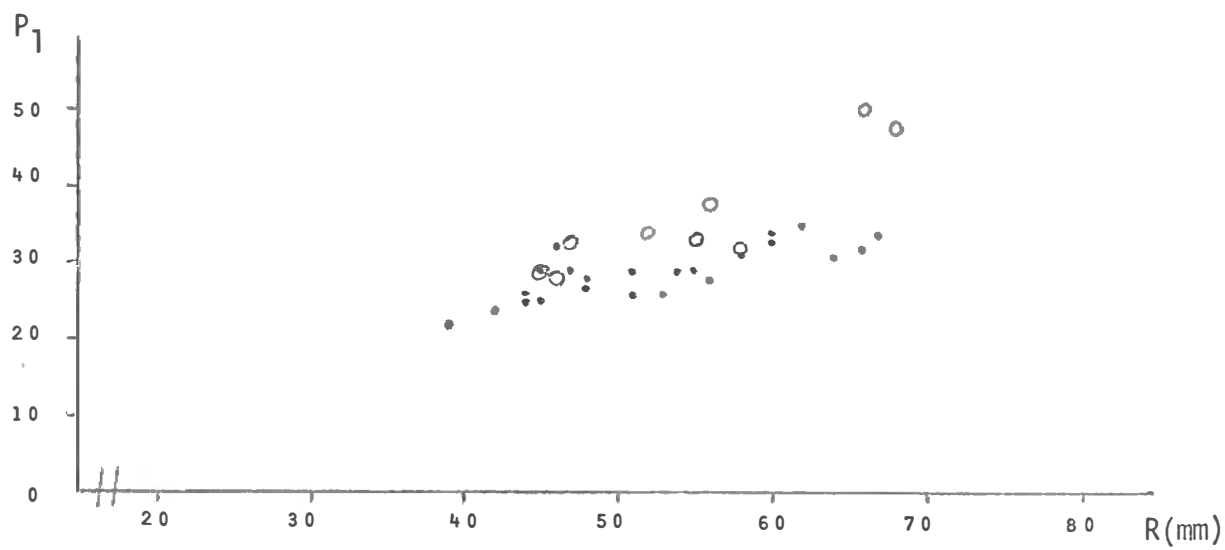
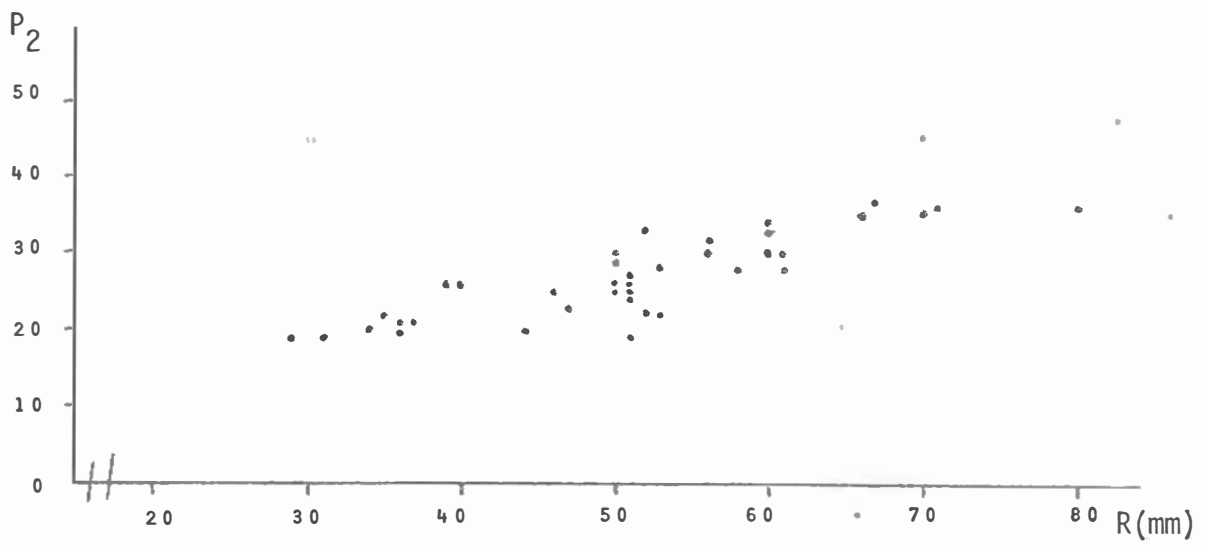
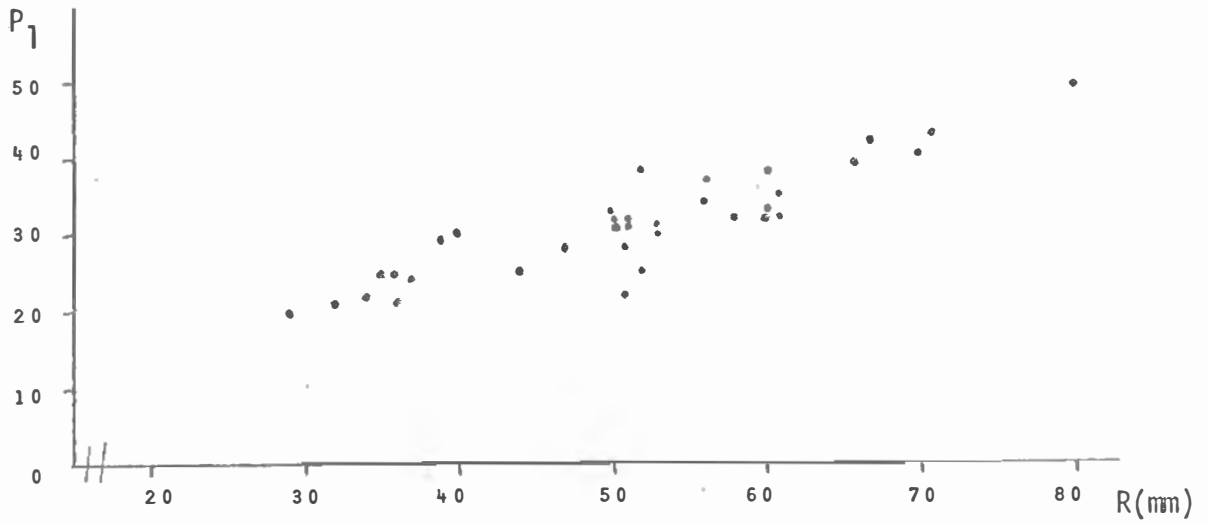
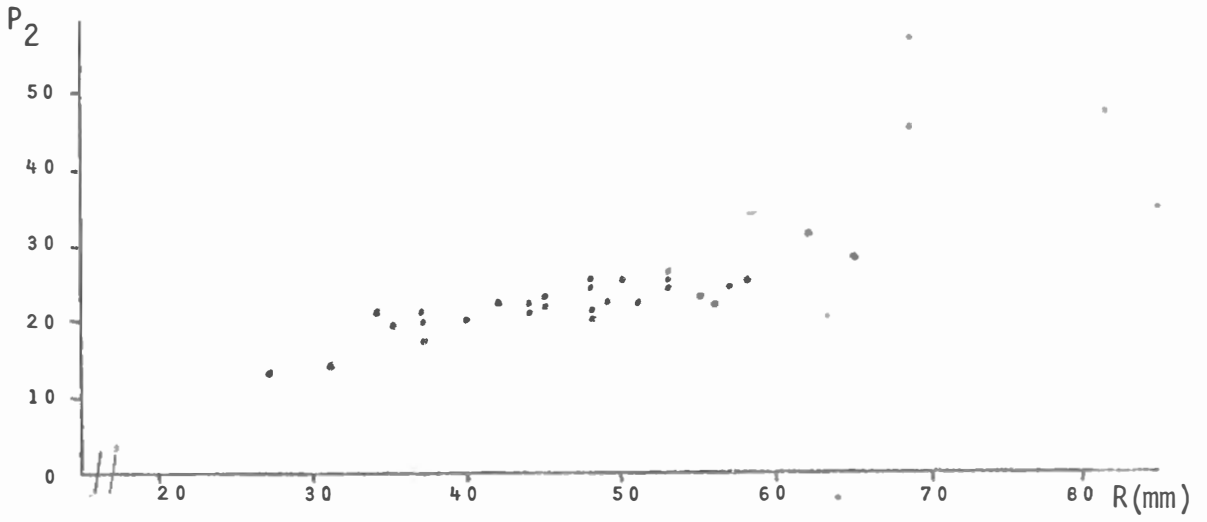
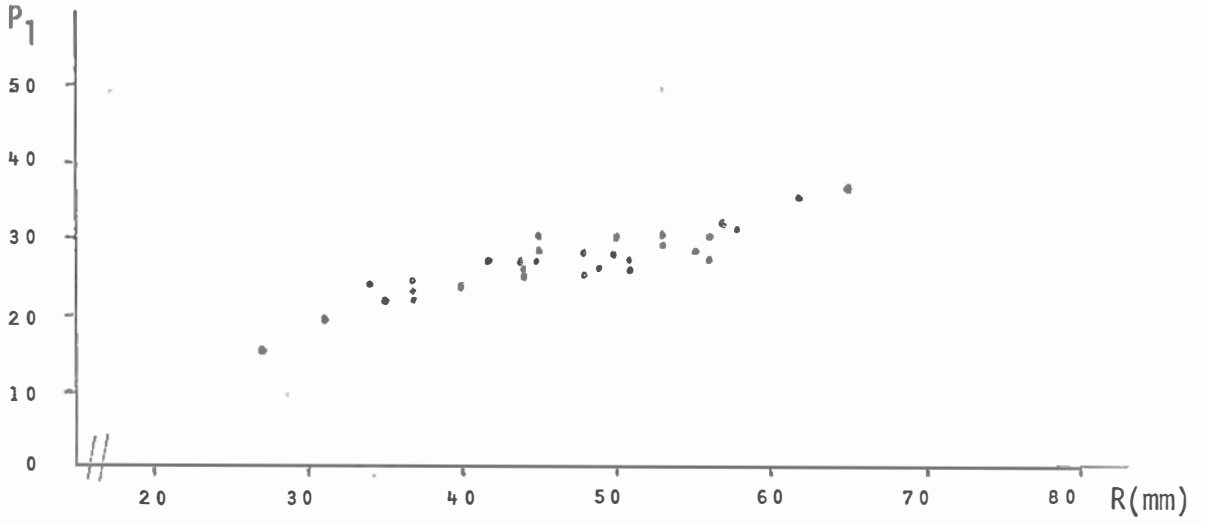


Fig.8 - Relação Perímetro do braço X  $R$ :

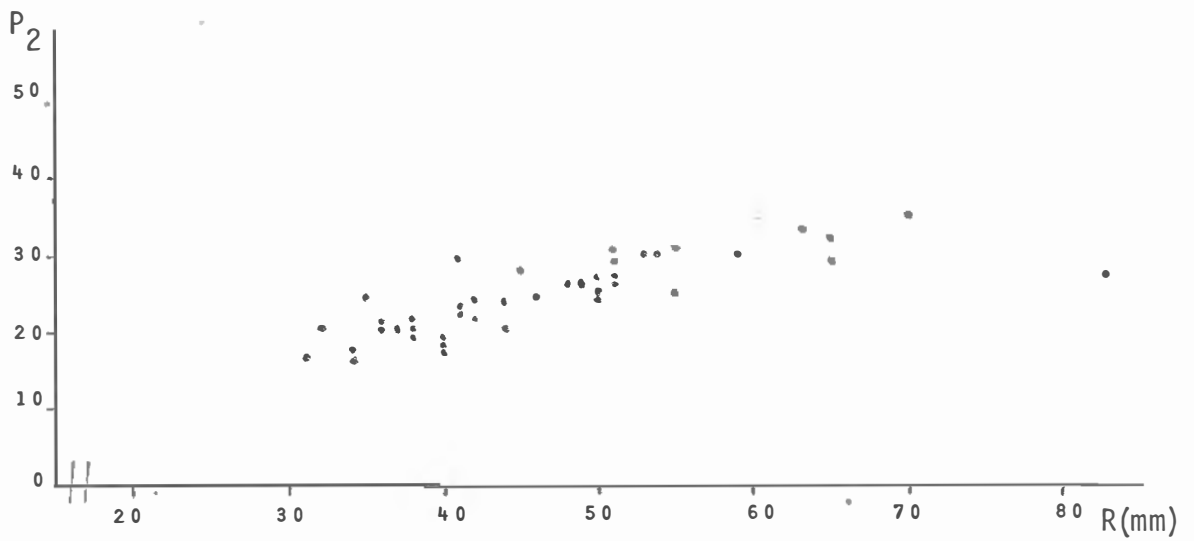
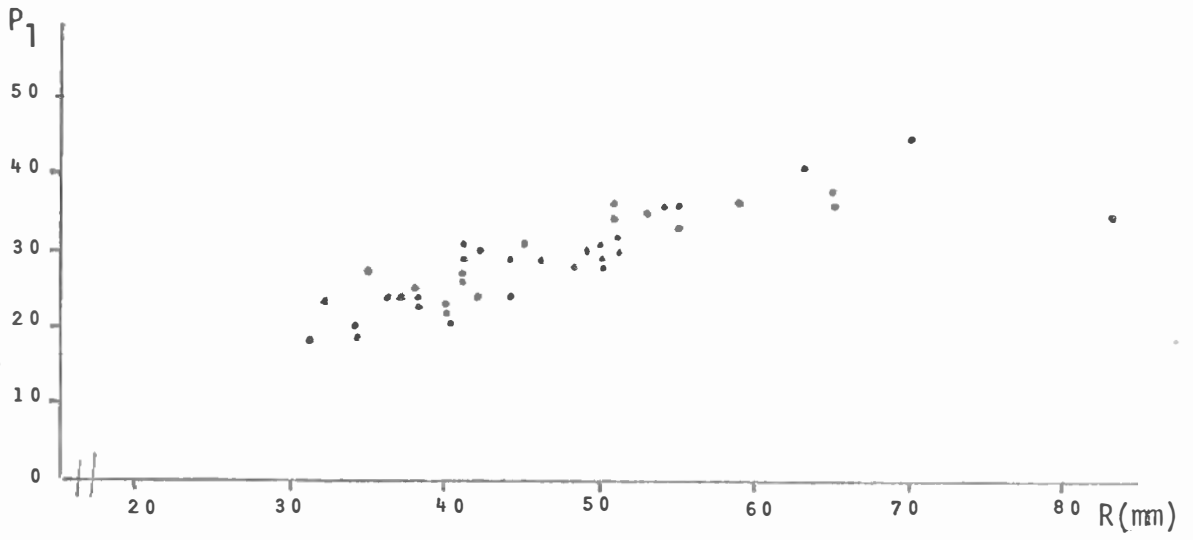
a) Santa Catarina ( $\circ$ ) e S.Sebastião ( $\bullet$ ).



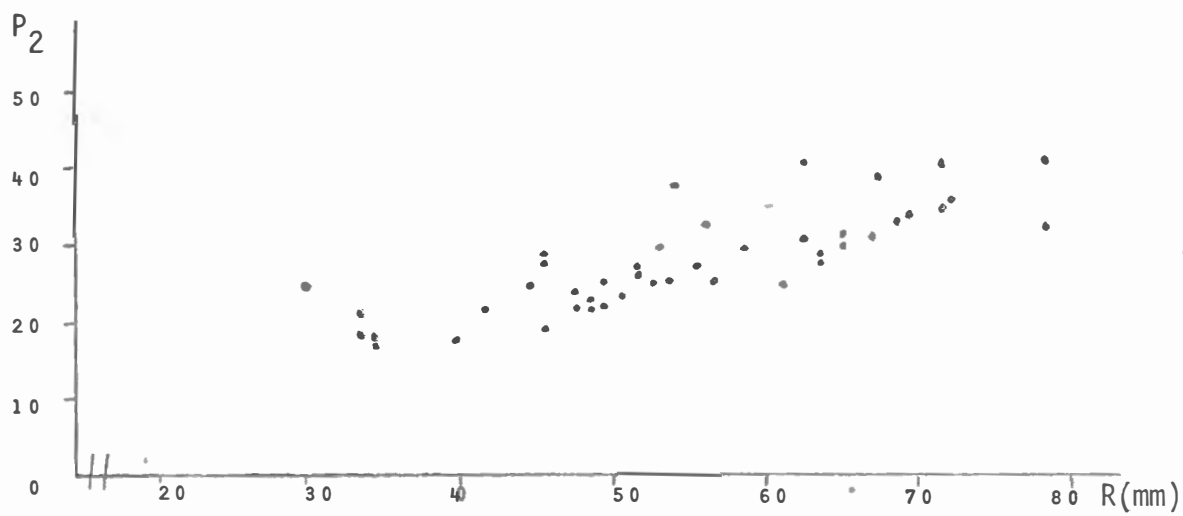
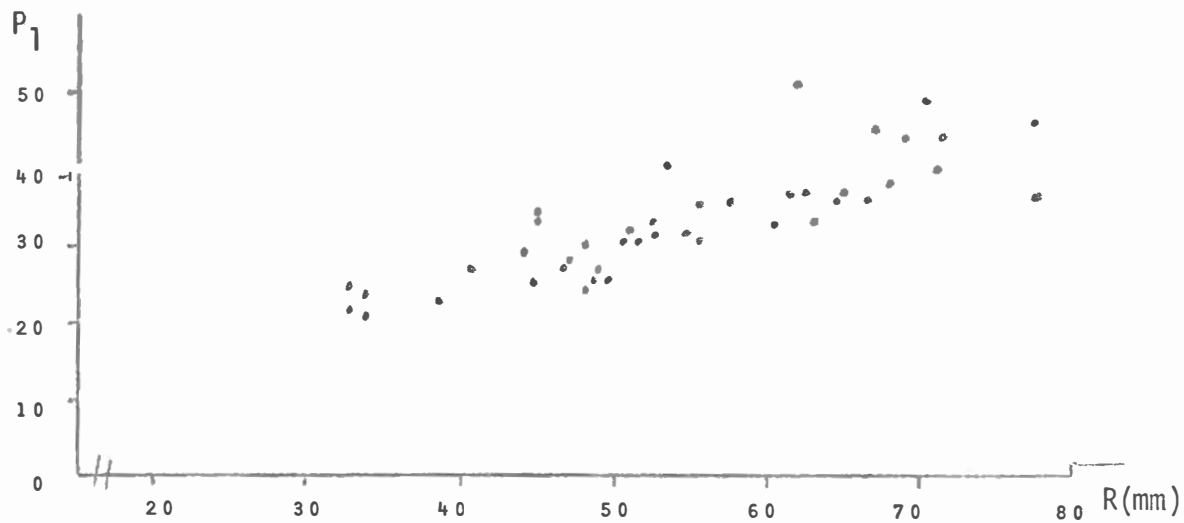
b) Angra dos Reis.



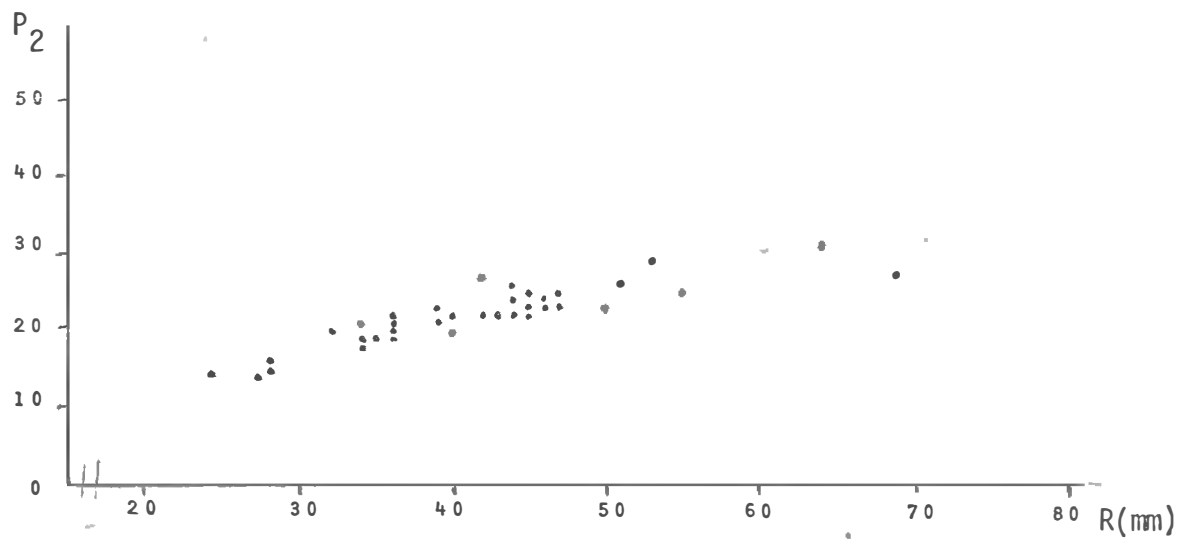
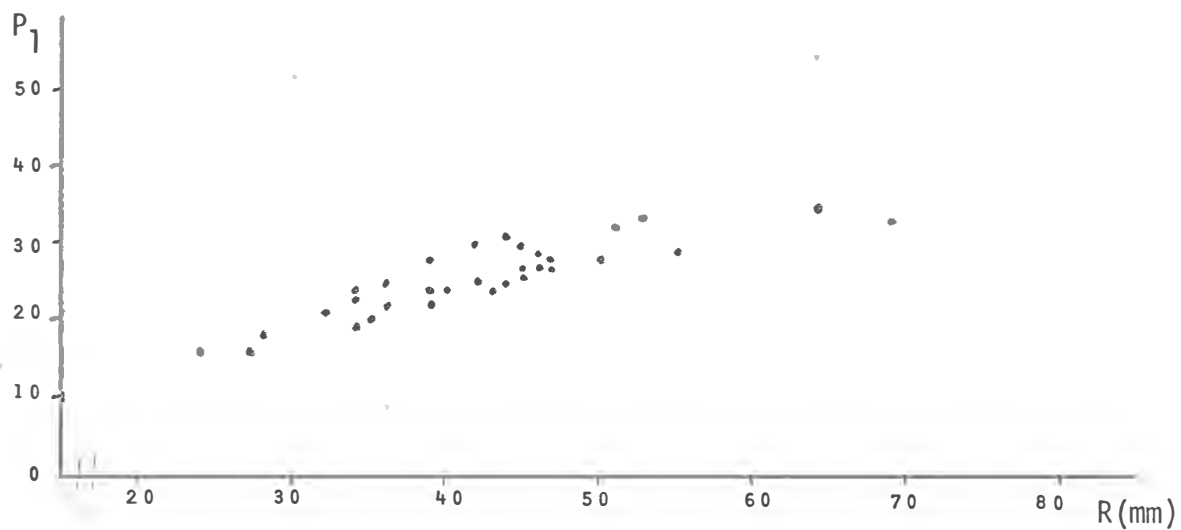
c) Baía de Sepetiba.



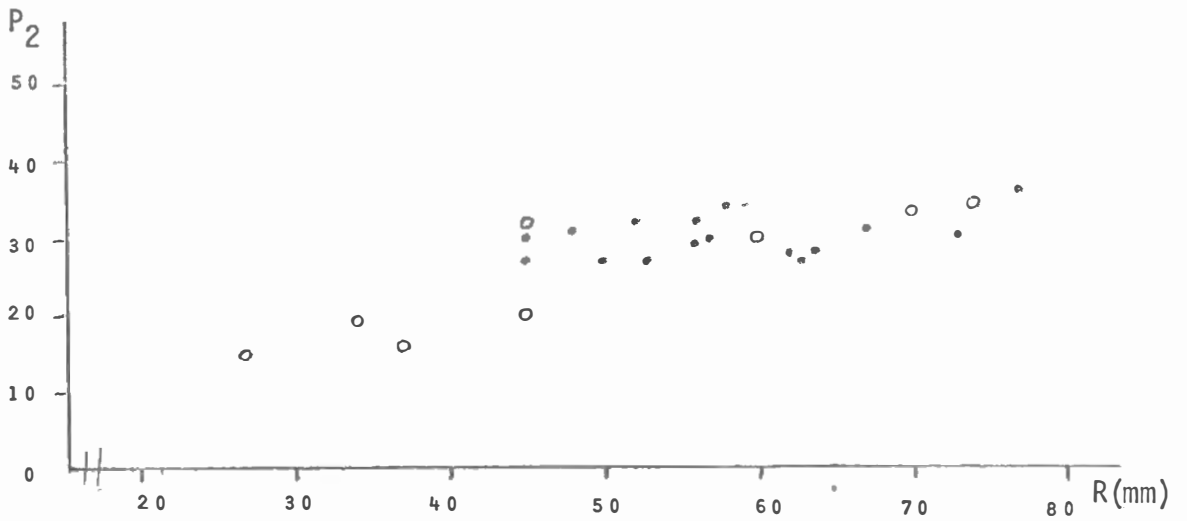
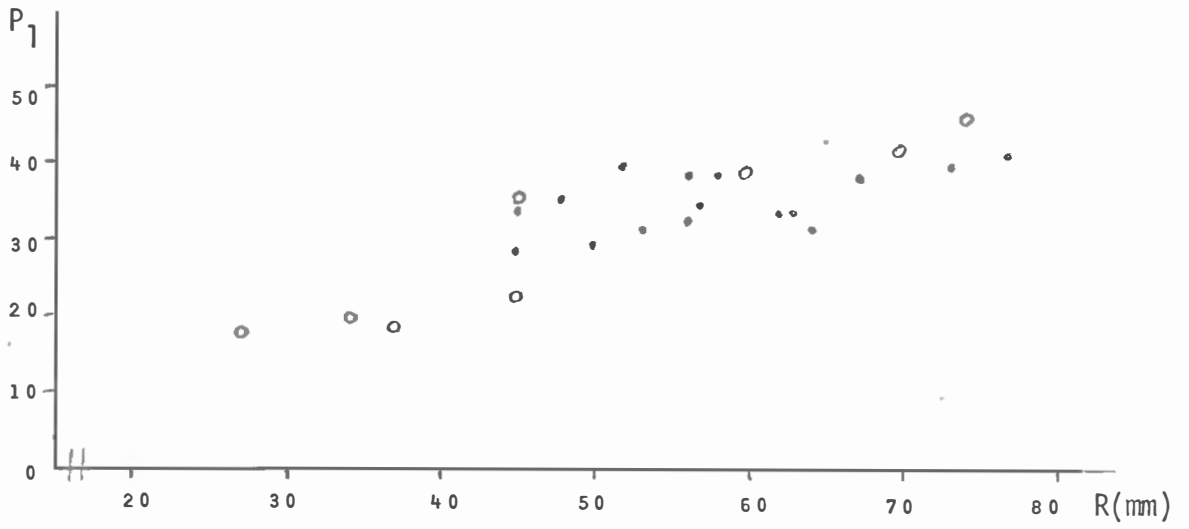
d) Baía de Guanabara.



e) Cabo Frio.

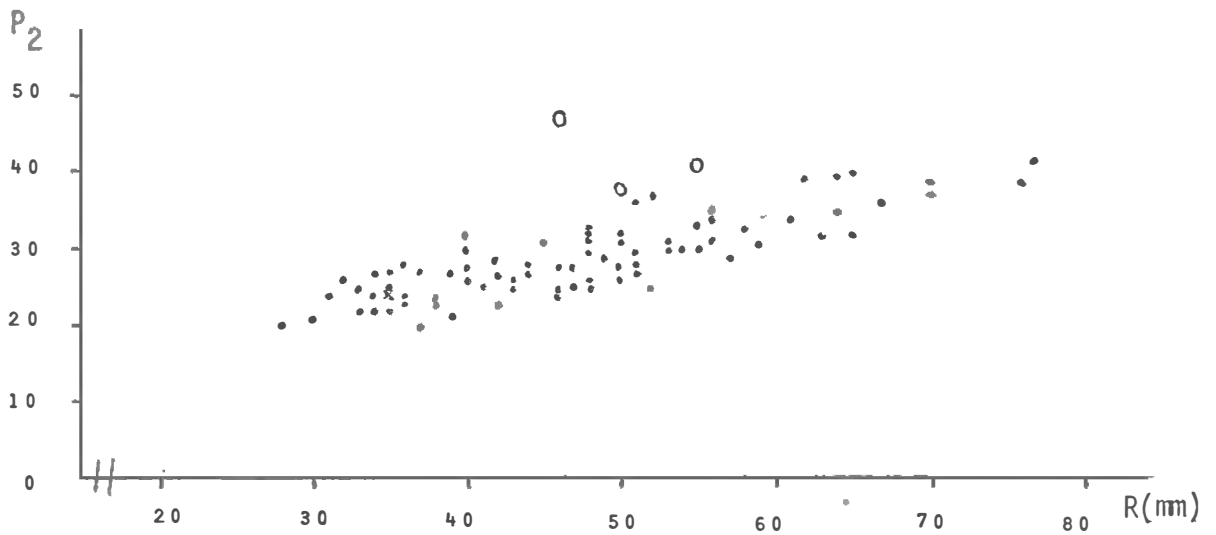
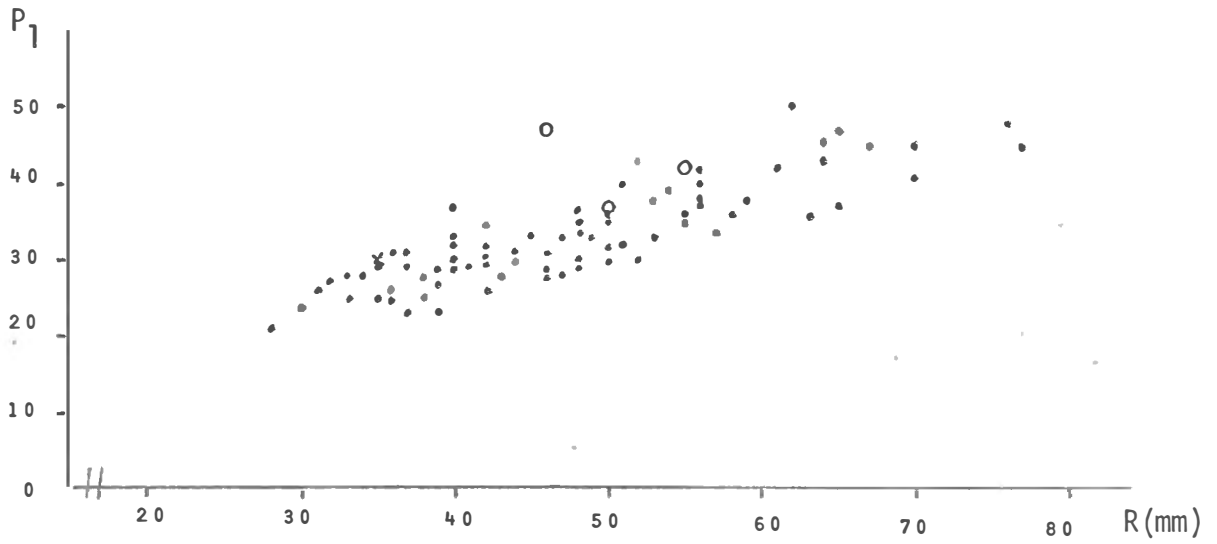


f) Guarapari.

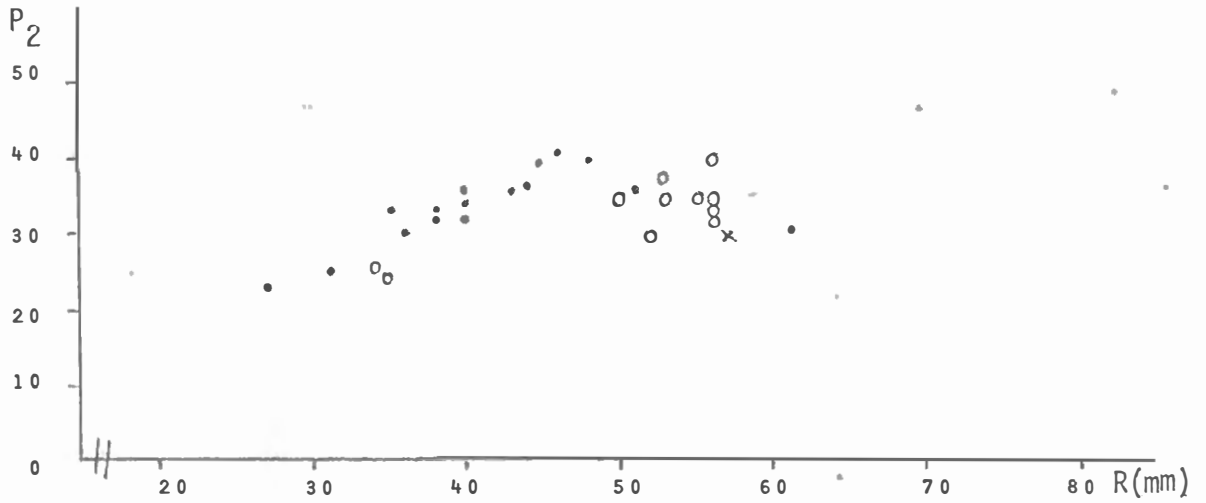
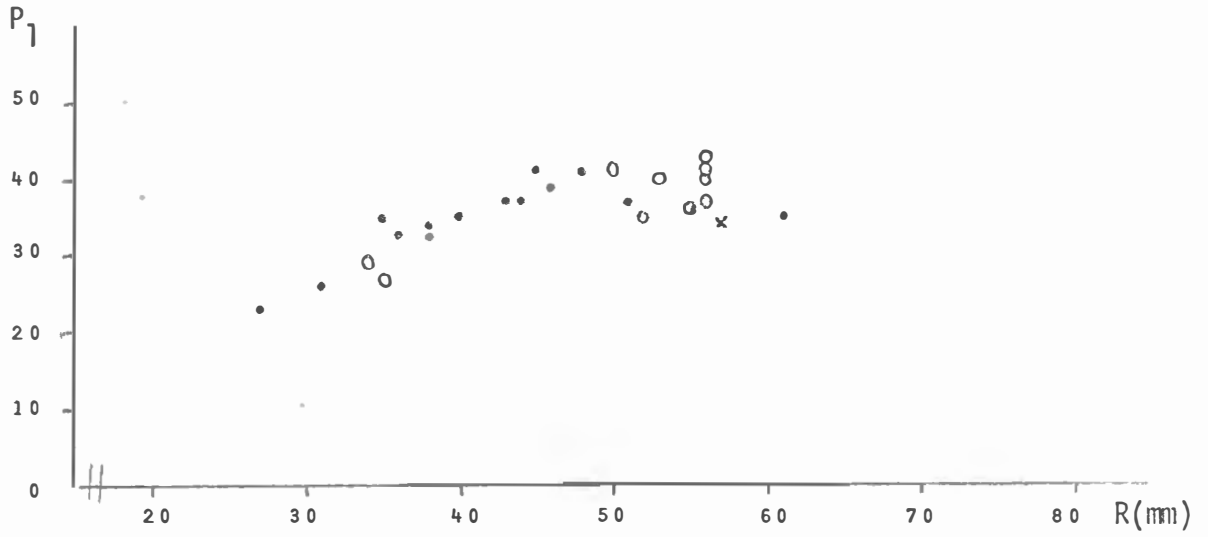


g) Vitória (o) e Santa Cruz (•).





h) Conceição da Barra (x), Abrolhos (o) e Baía de Todos os Santos (•).



i) Pernambuco (•), Paraíba (○) e Ceará (×).

A análise gráfica, portanto, não evidencia qual quer distribuição de caracteres em "cline". Em geral mostra alguma diferença entre o material procedente do Nordeste e o do Sudeste-Sul, confirmando os grupos reconhecidos visualmente, mas não há separações nítidas dentro de cada grupo. Quanto aos exemplares do Espírito Santo, aproximam-se mais aos do Nordeste em relação ao número de fileiras de espinhos (lembrando, entretanto, que alguns apresentam 13 fileiras) e número de espinhos por fileira; com referência a R/r, os de Vitória concordam com os do Nordeste, mas os de Guarapari e Santa Cruz o fazem com os do Sudeste-Sul; e, quanto ao perímetro, Guarapari e Vitória ficam próximos dos do Sudeste, e Santa Cruz dos do Nordeste, particularmente Baía de Todos os Santos.

## IV. RESULTADOS

Tanto a observação geral do material quanto a análise gráfica de alguns caracteres permitiram distinguir apenas dois grupos de *Echinaster* no litoral brasileiro, um ocorrendo na costa do Nordeste e o outro na do Sudeste e Sul. Apesar da variabilidade encontrada não houve evidência de divisões internas em cada grupo, o que nos leva a considerar cada um destes como uma espécie única.

Os exemplares do Nordeste concordam plenamente com as descrições de *E. echinophorus* (Lamarck), espécie citada para a região. Incluímos aqui o espécime de Conceição da Barra, ES.

No Sudeste e Sul quatro espécies foram assinaladas anteriormente, sendo reduzidas para duas por Tommasi (1970): *E. brasiliensis* Müller & Troschel e *E. sentus* (Say). Não há na literatura, entretanto, uma diagnose clara de cada uma destas espécies, e as descrições de autores distintos por vezes apresentam divergências. Por outro lado, nossos resultados indicam a existência de um único grupo, e devemos saber a que nome corresponde. Considerando-se que: (1) Walenkamp (1979) sugere que *E. sentus* seja um sinônimo de *E. echinophorus*, apresentando alguns argumentos a favor dessa hipótese; (2) a localidade-tipo de *E. sentus* é a Flórida; e (3) a localidade-tipo de *E. brasiliensis*, segundo informação de Walenkamp (1979), é Ubatuba, São Paulo; parece-nos mais correto utilizar para as *Echinaster* do litoral meridional do Brasil o nome *E. brasiliensis* Müller & Troschel. Mesmo sendo *E. sentus* espécie válida, os dados acima levam a supor que, na região que estamos considerando, o que é chamado por este nome não deve corres

ponder ao referido taxon.

Passaremos então a discutir essas espécies, após o que abordaremos a questão do litoral do Espírito Santo.

*Echinaster echinophorus* (Lamarck, 1816)

(Figuras 9 a 14)

*Asterias echinophora* Lamarck, 1816:560.*Othilia spinosa* Gray, 1840:281.*Echinaster spinosus* (pars). -Müller & Troschel, 1842:22.*Echinaster (Othilia) crassispinus* Verrill, 1868:368.*Echinaster echinophorus*. -Perrier, 1875:364. -Rathbun, 1879:147.

-Verrill, 1915:42. -Bernasconi, 1958:15. -Brito, 1962:02 .

-Lima-Verde, 1969:11. -Tommasi, 1970:16. -Walenkamp, 1979:79.

$R/r = 4,2 \pm 0,5$  (3,2 - 5,5) . Caracterizam-se por apresentarem braços relativamente curtos e grossos, com um esqueleto robusto formado por placas mamelonares que suportam espinhos grandes (próximos a 2mm) e fortes, dispostos em 7 a 11 fileiras longitudinais, dentre as quais não consta o par de actinolaterais. Os espinhos são relativamente poucos e espaçados entre si. Placas ambulacrais usualmente com 3 ou 4 espinhos dispostos transversalmente, sendo dois internos; um externo próximo à borda do sulco e que forma comumente uma fileira contínua ao longo do mesmo; e um mais externo, que pode estar apenas eventualmente presente ou frequentemente presente ao longo do sulco, de acordo com o exemplar. Ocasionalmente ocorrem placas com somente dois espinhos, um interno e um externo.

O grau de entumescimento das placas varia, embora em geral sejam visivelmente proeminentes. Placas muito mamelonares usualmente apresentam a superfície lisa, sem área

granulada, a qual irá aparecer em placas vizinhas, não ou apenas ligeiramente entumescidas e normalmente sem espinhos. As placas mamelonares podem estar bem próximas umas às outras ou mais afastadas, com maior número de placas granuladas não entumescidas entre si. Por vezes, em exemplares pequenos e médios, há apenas dois ou três espinhos abactinais, sobre placas mamelonares, distribuídos entre as fileiras carenal e dorso laterais; as fileiras superomarginais e inferomarginais normalmente apresentam espinhos espaçados regularmente, estando as placas mamelonares, com espinhos, separadas por uma, às vezes duas, placas não-mamelonares e sem espinhos.

Todos os exemplares examinados por nós e procedentes do litoral Nordeste seguem a descrição acima, correspondendo a *E. echinophorus* (Lamarck). Pudemos perceber, entretanto, alguma variação no material de diferentes localidades, que poderiam ser atribuídas a diferenças populacionais. A que mais se destacou foi com referência à presença da fileira longitudinal de espinhos 2<sup>a</sup> ad-radial: frequente e por vezes bem desenvolvida nos exemplares da Paraíba e Pernambuco, pouco frequente nos da Bahia, onde predomina o número de sete fileiras longitudinais.

Vale destacar também o aspecto particular dos exemplares procedentes de Abrolhos (Ilha de Santa Bárbara) observados, ainda que se tratando de apenas cinco indivíduos, dos quais somente três intactos. Apresentavam os braços curtos e anormalmente gordos devido às placas mamelonares excessivamente aumentadas, chegando em alguns casos a deformar as fileiras aborais e mesmo o contorno do braço. Tal grau de entumescimento das placas não foi observado em qualquer outro material.

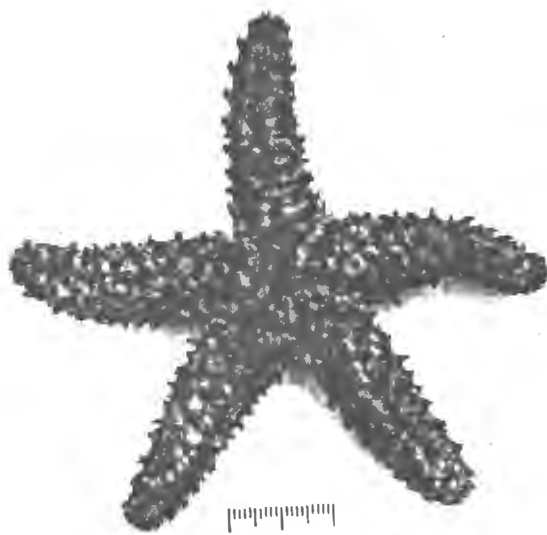


FIG. 9 - *E. echinophorus*, Paraíba.  
(escala = 2 cm, para esta figura e todas  
as demais).

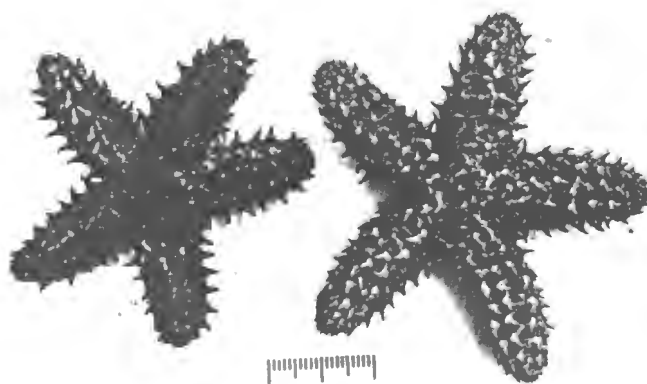


FIG.10 - *E. echinophorus*, Pernambuco.



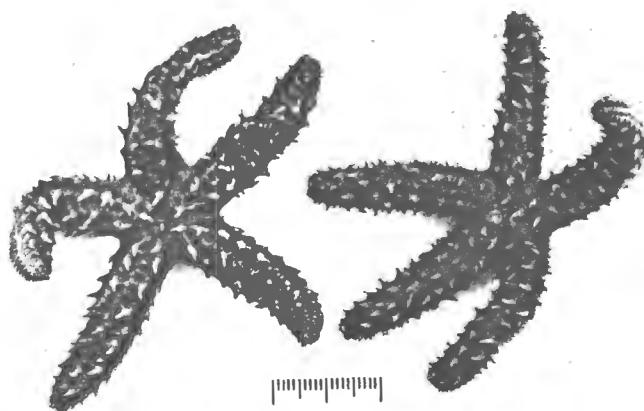


FIG. 11 - *E. echinophorus*, Baía de Todos os Santos.

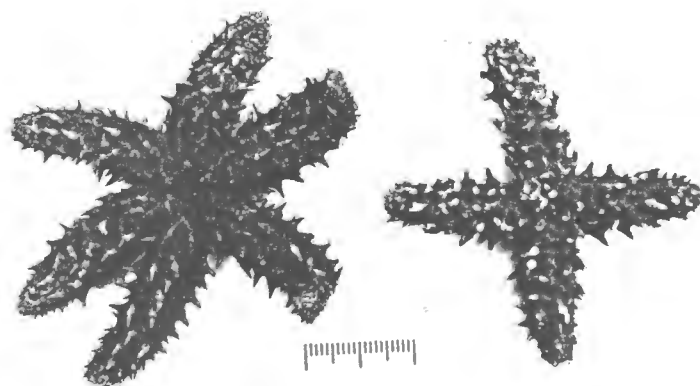


FIG. 12 - *E. echinophorus*, Baía de Todos os Santos,  
2 exemplares anômalos.

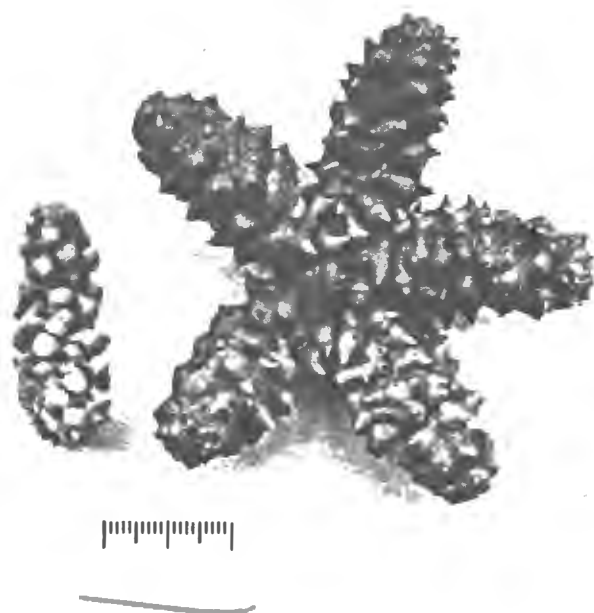


FIG.13 - *E. echinophorus*, Abrolhos; ao lado, parte do braço de um outro exemplar, tratado com água sanitária para observação das placas.



Fig.14 - *E. echinophorus*, Conceição da Barra.

*Echinaster brasiliensis* Müller & Troschel, 1842

(Figuras 15 a 22)

*Echinaster brasiliensis* Müller & Troschel, 1842:22. -Perrier, 1875:367. -Verrill, 1915:41. -Krau, 1950:358. -Bernasconi, 1956:137. -Tommasi, 1958:22; 1959:601; 1970:17. -Brito, 1962:2; 1968:13. -Carrera-Rodríguez & Tommasi, 1977:104. Walenkamp, 1979:72.

*Echinaster sentus* (Say, 1825). -Bernasconi, 1956:136. -Tommasi, 1958:23; 1970:17. -Brito, 1962:2; 1968:14. Not (Say, 1825).

*Echinaster antonioensis* Loriol, 1904. -Bernasconi, 1955:72. / Tommasi, 1958:22. -Brito, 1962:2; 1968:15. Not Loriol, 1904.

*Echinaster spinulosus* Verrill, 1869. -Bernasconi, 1956:138. / Tommasi, 1958:21; 1959:601. -Brito, 1962:2; 1968:14. Not Verrill, 1869.

$R/r = 4,7 \pm 0,5$  (3,5 - 6,0). Caracterizam-se por apresentarem entre 9 e 13 fileiras longitudinais de espinhos, por vezes 7 ou 15, e portanto potencialmente podendo desenvolver quaisquer das fileiras secundárias mencionadas anteriormente. Os espinhos são relativamente pequenos (cerca de 1mm, ou pouco mais ou pouco menos) e numerosos. Estão sustentados por placas não-mamelonares, planas ou apenas ligeiramente entumescidas, com uma área vítrea granulada, ligadas ou não entre si por placas não granuladas. Placas adambulacrais geralmente com predomínio de dois espinhos externos e dois no sulco, proximalmente com frequência ocorrendo mais um, eventualmente mais dois, espinhos externos; em termos gerais, depois do espinho mais interno do sulco, o mais externo é o menor (acentuadamente ou apenas ligeiramente; às vezes ausente) e o

segundo espinho externo e o primeiro interno alternam quanto a quem é o maior, este podendo também estar bem reduzido, a ponto de assemelhar-se ao mais interno.

A forma dos braços varia, sendo desde estreitos e alongados até curtos e grossos, afinando-se mais ou menos acentuadamente do centro para a extremidade, de forma gradativa em todo o braço ou principalmente na metade distal.

Quanto às fileiras longitudinais secundárias, como foi visto anteriormente, indivíduos com um total de 9 fileiras usualmente apresentam a actinolateral ou a 2<sup>a</sup> ad-radial, e nos com 11 fileiras, parece ser indiferente quais as duas secundárias presentes. O grau de desenvolvimento destas fileiras varia desde apenas uns poucos espinhos proximalmente até ocuparem quase toda a extensão do braço, mas as intermarginais normalmente não ultrapassam a metade proximal e a actinolateral pode estar com espinhos esparsos ao longo do braço ao invés de contínuos.

O esqueleto pode apresentar abactinalmente placas lisas, alongadas, ligando as placas granuladas que suportam os espinhos, ou aquelas podem faltar e as placas granuladas ligarem-se diretamente. O espinho normalmente parte de um dos lados da placa.

Dentro destas características encontramos toda uma gama de variações que podem ser agrupadas em algumas "formas", embora não muito bem delimitadas. A forma mais comum abrange indivíduos com braços relativamente estreitos e alongados (às vezes acentuadamente), placas não ou pouco entumescidas, espinhos numerosos e regulando em tamanho aproximada

mente com os adambulacrais (correspondendo, em geral, às descrições na literatura de "*E. brasiliensis*", "*E. spinulosus*" e "*E. antonioensis*" para este trecho do litoral aqui tratado). Um outro conjunto, bem menor, de espécimes apresenta os braços geralmente mais curtos e grossos, placas em geral entumescidas (mas praticamente não mamelonares), espinhos menos numerosos e nitidamente maiores que os adambulacrais; estes também tendem a ser menos numerosos por placa (correspondendo usualmente às descrições de "*E. sentus*"). Dos primeiros poderia ainda ser separado um terceiro grupo que, embora com espinhos pequenos e numerosos, apresenta os braços menos afilados, roliços e o esqueleto formando um retículo de placas granuladas planas conectadas por placas lisas, alongadas, regularmente dispostas.

Tais formas não apresentam uma separação nítida, como já foi dito, e podem ocorrer sintopicamente. A Baía de Sepetiba foi onde se encontrou uma amostra de *E. brasiliensis* mais uniforme, seguida por São Sebastião onde, dos 24 exemplares observados, 21 eram bastante semelhantes entre si e os 3 restantes diferenciavam-se razoavelmente. Angra dos Reis, Baía de Guanabara e Cabo Frio apresentaram amostras mais variadas, porém havendo uma maior gradação entre as formas. Em Santa Catarina observaram-se 3 formas bem delimitadas, mas deve-se levar em conta que só examinamos 9 espécimes.

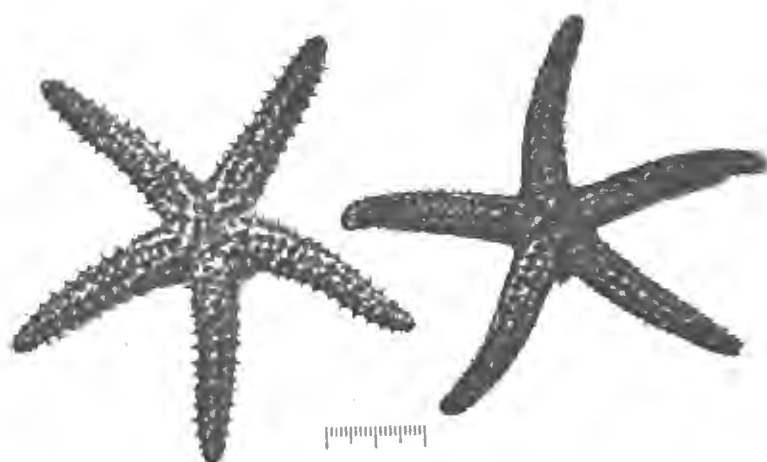


FIG.15 - *E. brasiliensis*, Cabo Frio.  
(escala = 2 cm, para esta figura e todas as demais).

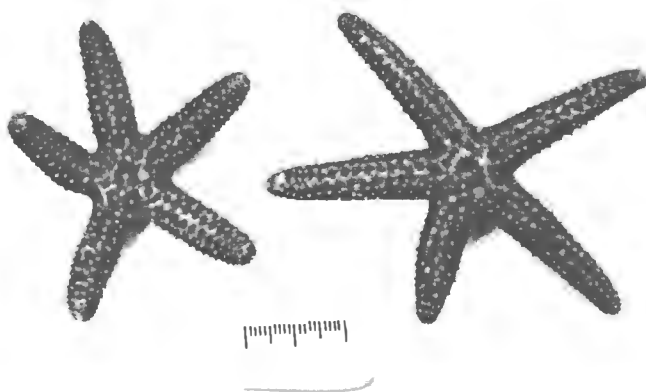


FIG.16 - *E. brasiliensis*, Baía de Guanabara.

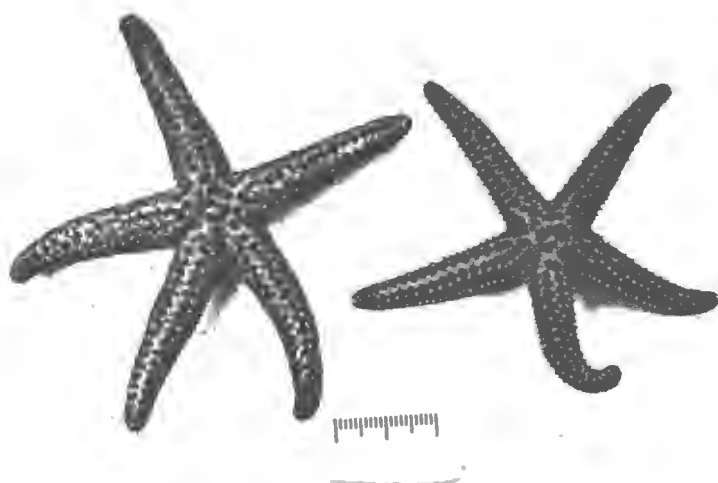


FIG.17 - *E. brasiliensis*, Baía de Sepetiba.

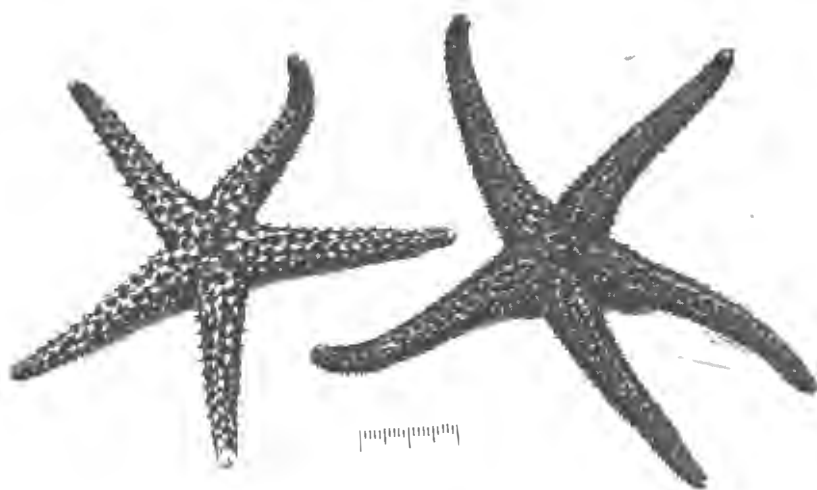


FIG.18 - *E. brasiliensis*, S. Sebastião; a forma da direita é a mais comum encontrada no local.

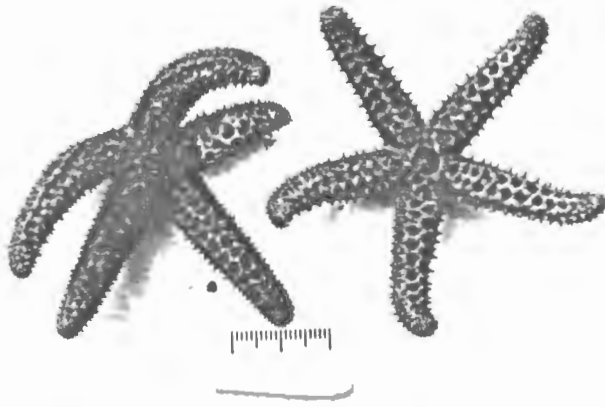


FIG.19 - *E. brasiliensis*, Angra dos Reis.

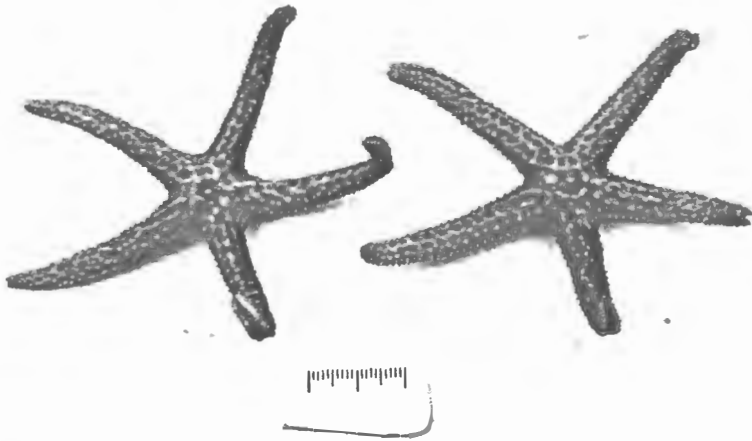


FIG.20 - *E. brasiliensis*, Angra dos Reis.





FIG.21 - *E. brasiliensis*, Santa Catarina.

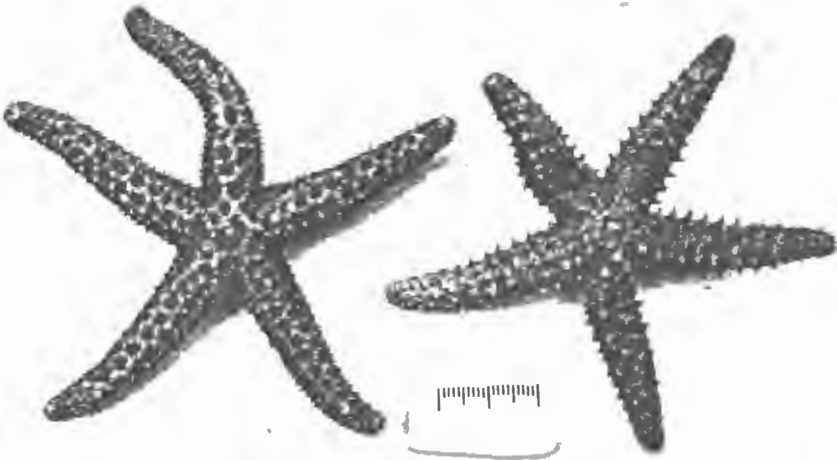


FIG.22 - *E. brasiliensis*, Santa Catarina.

Litoral do Espírito Santo

(Figuras 23 a 28)

Duas hipóteses poderiam ser formuladas para explicar as variações encontradas na região: (1) a ocorrência simpátrica de ambas as espécies, mantendo cada uma sua identidade; (2) a existência de uma "zona de intergradação secundária", segundo denominação de Mayr (1977:234-235), interpretada como um "cinturão híbrido entre populações que se diferenciaram durante o período precedente de isolamento".

A segunda explicação nos parece a mais provável, devido:

- a) a encontrar-se, particularmente em Santa Cruz, organismos semelhantes a qualquer das duas espécies e ainda outros com caracteres mistos; em Vitória todos os exemplares parecem fugir aos padrões usualmente observados em ambas as espécies.
- b) mesmo aqueles que poderiam ser identificados como de uma ou outra espécie possuem alguns caracteres "atípicos".
- c) na representação gráfica, em dois dos caracteres (número de fileiras de espinhos e número de espinhos por fileira) os exemplares do Espírito Santo comportam-se predominantemente como *E. echinophorus*, porém em relação aos outros dois (R/r e perímetro) em geral aproximam-se de *E. brasiliensis* (com algumas exceções), corroborando o que se observou diretamente nos espécimes.

As variações observadas nas amostras de Santa Cruz e Vitória poderiam ser atribuídas então a "várias graduações de retrocruzamentos de indivíduos e, em parte, ao colapso da homeostase de desenvolvimento resultante da mistura de

genes parcialmente incompatíveis" (Mayr, 1977:240).

Em relação a Guarapari, cujos exemplares mostram-se com menos desvios, talvez pudéssemos tentar explicá-los à luz de um outro trecho de Mayr (1977:241):

"Cinturões híbridos estreitos, mas virtualmente permanentes, de vem ser interpretados como zonas de contato entre complexos gênicos em equilíbrio, estabilizados pela seleção durante o isolamento precedente. Todas as combinações desarmônicas na zona híbrida sofrerão pressão de seleção. *Da mesma forma, a sua penetração em populações adjacentes será continuamente impedida pela seleção. Esta seleção não interromperá completamente o fluxo gênico, mas reduzirá muito seus efeitos fenotípicos. Deve-se esperar que alguns genes sofram menos seleção do que outros, e que esses genes possam penetrar além do cinturão híbrido. / Quanto mais próximas forem as populações que entram em contato, e quanto menos desarmônicos seus complementos gênicos, tanto mais provável será a penetração." (grifo nosso).*

Naturalmente, aceitando-se a hipótese de hibrida-ção, entraríamos na discussão de considerarmos *E. echinophorus* e *E. brasiliensis* como espécies "boas" ou subespécies. A simples existência de uma zona híbrida não impede de considerarmos os dois grupos como espécies distintas. Isto dependerá do resultado de uma análise englobando o comportamento de ambas em toda sua área de distribuição, particularmente em relação a outras zonas de contato.

Por outro lado, supondo-se esta interpretação dos dados correta, parece-nos que teríamos uma evidência a favor de se considerar para o litoral Sudeste-Sul apenas uma única

espécie. A forma identificada como "*E. sentus*" por vários autores, a qual apresenta alguns caracteres intermediários entre *E. echinophorus* e outras variantes de *E. brasiliensis*, é encontrada em diversos exemplares da amostra de Guarapari, e uma interpretação possível seria considerá-la resultado da introgressão de genes da primeira espécie nas populações da segunda; nas outras áreas do Sudeste-Sul em que aparece, esta forma normalmente ocorre em minoria.

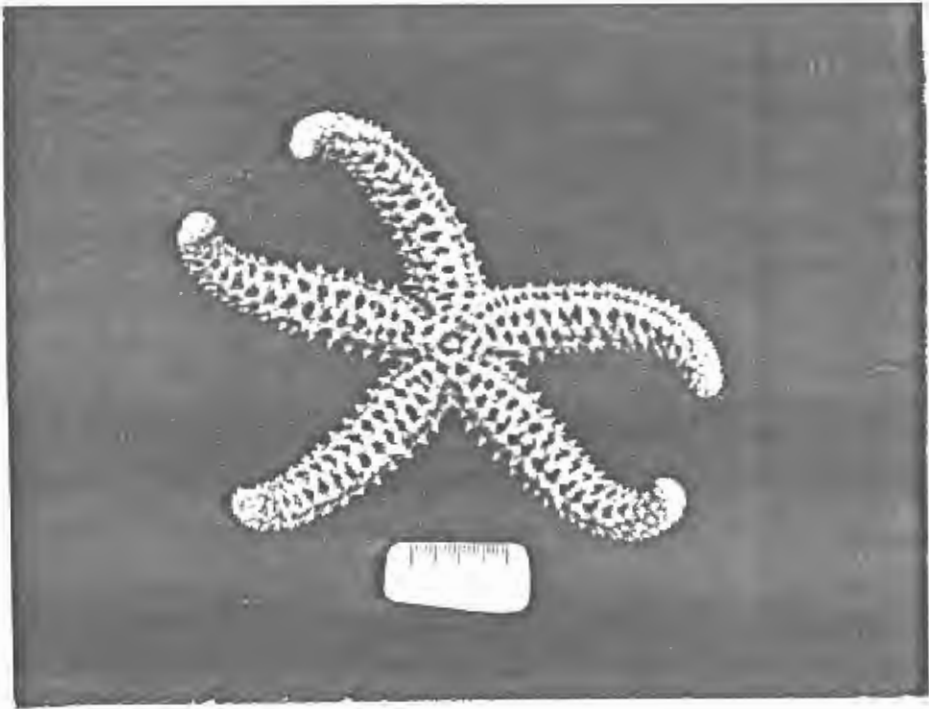


FIG.23 - Procedência: Santa Cruz.

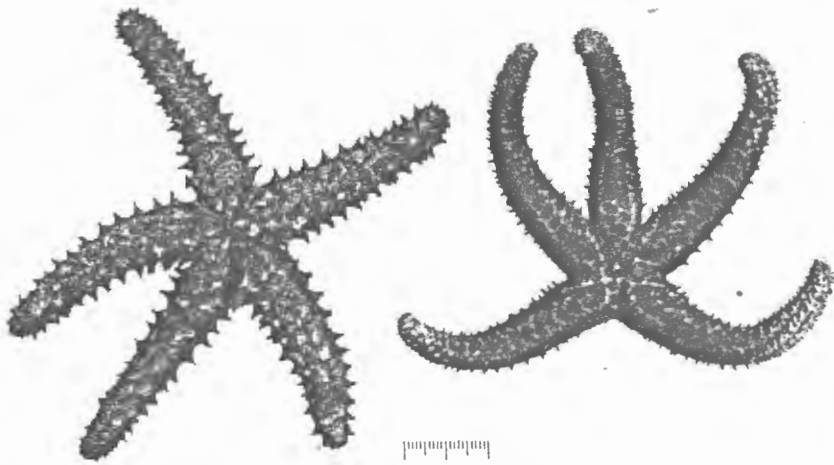


FIG.24 - Procedência: Santa Cruz.

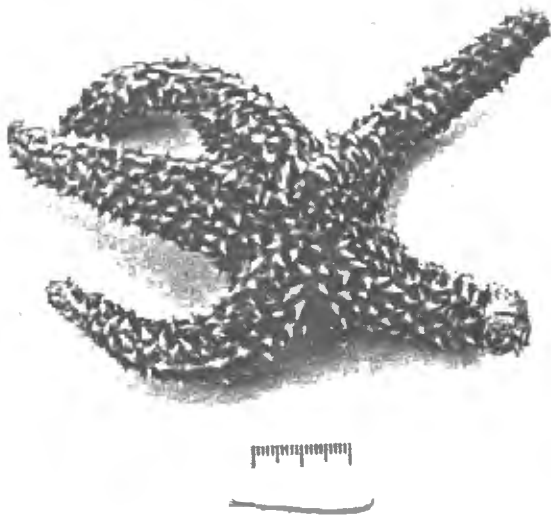


FIG.25 - Procedência: Vitória.

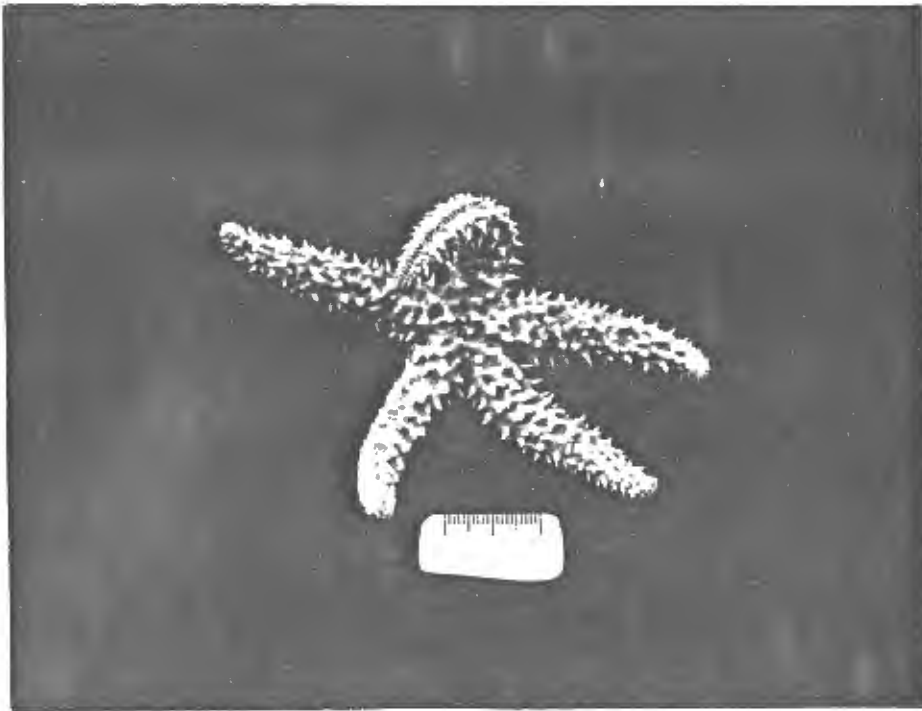


FIG.26 - Procedência: Vitória.

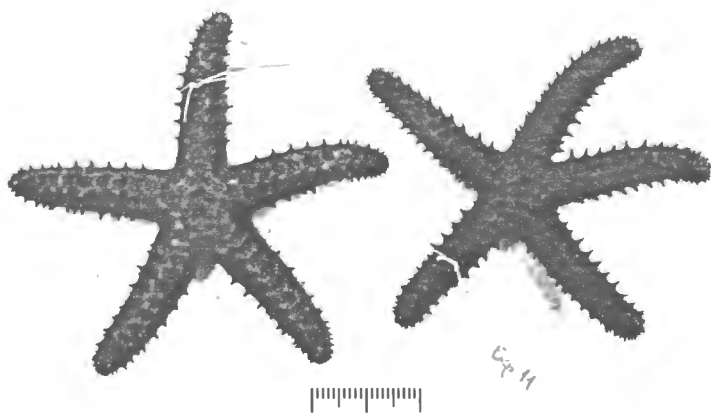


FIG.27 - Procedência: Guarapari.

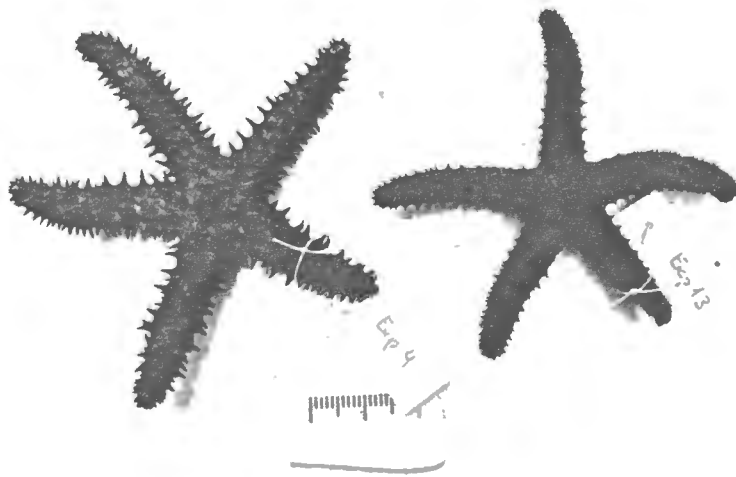


FIG.28 - Procedência: Guarapari.

## V. DISCUSSÃO

Como acabamos de demonstrar, nossos dados indicam a existência de duas espécies de *Echinaster* na costa do Brasil, com distribuição largamente disjunta, a saber: *E. echinophorus* ocupando o litoral Nordeste, coincidindo aproximadamente seus limites geográficos com a região de desenvolvimento dos recifes coralinos, e *E. brasiliensis* localizando-se no Sudeste e Sul do país, a partir do Espírito Santo, onde se encontra com a espécie anterior.

Analisando as informações da literatura inicialmente a respeito do litoral Sudeste e Sul, vemos que para os Estados do Rio de Janeiro e São Paulo são citadas *E. brasiliensis*, *E. sentus*, *E. antonioensis* e *E. spinulosus* (Bernasconi, 1955, 1956, 1958; Brito, 1962, 1968), ou *E. brasiliensis* e *E. sentus* (Tommasi, 1970). Para a região mais ao sul, Brito (1962, 1968) menciona *E. antonioensis* no Estado de Santa Catarina, Tommasi (1970) refere-se a *E. brasiliensis* como ocorrendo até o Golfo San Matias, Argentina, portanto abrangendo todo o sul do Brasil, e Carrera-Rodríguez & Tommasi (1977) assinalam exemplares desta espécie coletados no Rio Grande do Sul. Nos dois últimos casos *E. antonioensis* é tida como sinônimo de *E. brasiliensis*, opinião não aceita por Bernasconi (1980), para quem *E. antonioensis* é espécie válida, limitada ao sul da província de Buenos Aires e Golfo San Matias.

Tendemos a concordar com a primeira hipótese, visto que os caracteres diferenciais de *E. antonioensis* (a força dos braços, espinhos mais curtos e espinho adambulacral marginal mais comprido que os demais - segundo Loriol *apud* Bernasco



ni, 1980) estão sujeitos a variação em *E. brasiliensis*. Entretanto, nesse caso devemos lembrar que, aparentemente, encontramos na Argentina uma população de *Echinaster* menos variável fenotipicamente que as das regiões mais setentrionais da área aqui tratada. Tal fato poderia ser atribuído à influência de águas subtropicais, lembrando que se trata, justamente, do limite sul de distribuição da espécie, a qual em sua maior parte ocupa águas de caráter predominantemente tropical. A este respeito seria interessante conhecer o comportamento dessas estrelas no litoral do Rio Grande do Sul, onde ao menos durante metade do ano há uma maior influência de águas provenientes do sul (Carrera-Rodríguez & Tommasi, 1977).

Dentre as localidades examinadas observamos igualmente algumas diferenças quanto ao grau de variabilidade das amostras, e poder-se-ia tentar relacioná-las às condições hidrológicas locais.

Além dessas duas, Tommasi (1970) descreve duas espécies novas: *E. densispinulosus*, localidade-tipo e único registro Cabo Frio (espécie do litoral) e *E. nudus*, ocorrências a 22°22.5'S-40°41'W (localidade-tipo) e 23°57.3'S-45°27'W, profundidades de 50 a 120 metros. Os caracteres diagnósticos de *E. densispinulosus* (braços alongados e afilados; espinhos numerosos, pequenos, cobrindo densamente a região ventral dos braços; ossículos dorsomarginais formando um retículo irregular) incluem-se perfeitamente dentro da amplitude de variação de *E. brasiliensis* tal como aqui considerada. Quanto a *E. nudus*, observamos igualmente, em nosso material, alguns exemplares que se aproximam dos caracteres citados para esta espécie (braços curtos e afilados; espinhos pequenos, robustos, pouco nume

rosos e espaçados, sobre placas bem desenvolvidas); entretanto, Tommasi (1970) sugere que a mesma ocorreria na plataforma continental e não na zona litoral como as demais, e o material que examinamos praticamente não atinge essa área.

Com respeito ao litoral Nordeste, além de *E. echinophorus* são citadas na literatura *E. sentus* e *E. brasiliensis*. Ao contrário do que parece à primeira vista, entretanto, o número de registros destas espécies para a região é pequeno. Rathbun (1879) refere-se a exemplares de *E. sentus* procedentes da Bahia (Baía de Todos os Santos) e do Rio Formoso, Pernambuco, e a um único exemplar de *E. brasiliensis* desta última localidade; Verrill (1915) cita exemplares de *E. brasiliensis* procedentes da Bahia e Pernambuco e coletados por C.F.Hartt, que estariam depositados no Yale Museum; e, mais recentemente, Nunes (1975) coletou, na Baía de Aratu (Baía de Todos os Santos, Bahia), um exemplar que identificou como *E. brasiliensis*. No entanto, em relação a *E. sentus*, Rathbun (1879) compara-a com as das Antilhas que, como vimos na introdução, são alvo de confusões com *E. echinophorus*, e o próprio Rathbun (1879) sugere que podem ser sinônimos. Quanto às citações de *E. brasiliensis*, há duas hipóteses: (1) as identificações estão corretas e a espécie ocorreria em alguns locais da costa Nordeste; (2) não é de todo impossível ter havido engano na identificação; no material de *Echinaster* procedente de Paripe, Salvador, totalizando 47 espécimes, constatamos indivíduos que isoladamente poderiam ser identificados como *E. brasiliensis*, embora o conjunto como um todo indubitavelmente pertença a *E. echinophorus*. Em relação ao material mais antigo, não se pode descartar também a hipótese de o dado de procedência estar errado. Voltare

mos a abordar esses pontos mais tarde.

Finalmente, resta-nos verificar o litoral Norte. Embora não tenhamos material procedente dessa região, podemos fazer algumas suposições baseadas em registros de áreas vizinhas. Sabemos que as características ambientais desse trecho da costa diferem bastante das do Nordeste devido à influência das desembocaduras de vários grandes rios. Esta influência se faz sentir, causando o desaparecimento de parte da fauna tropical, desde o Rio Orinoco, na Venezuela, até aproximadamente o Maranhão, no Brasil (Laborel, 1969:29, 170; Briggs, 1974:68). Em vista disso, torna-se interessante uma comparação com os resultados de Walenkamp (1976, 1979), a respeito dos Asteroidea da costa das Guianas. Nesses trabalhos são registrados 93 exemplares identificados como *E. brasiliensis* e procedentes de 44 estações de dragagem, e um único espécime de *E. echinophorus* coletado em uma das estações mais ao norte da área abrangida (e, ainda, 12 exemplares de *E. modestus* de duas estações). Ou seja, é possível que no Norte brasileiro, assim como ocorre nas Guianas, encontremos uma *Echinaster* semelhante a *E. brasiliensis*, com o desaparecimento completo, ou quase, de *E. echinophorus*, mudança que estaria relacionada às alterações ambientais citadas no início do parágrafo. (\*)

---

(\*) Quando já estávamos na fase final do trabalho, recebemos 2 exemplares do Pará (Lat. 0948'S) que, embora mal conservados, mostravam caracteres semelhantes aos de *E. brasiliensis*.

Portanto, apresenta-se-nos provavelmente a seguinte situação: *E. echinophorus* no Nordeste e, ao norte e ao sul, populações de *Echinaster* com características de *E. brasiliensis*. Tal quadro nos faz voltar à questão da presença ou não desta última espécie no Nordeste. Podemos supor que *E. brasiliensis* de fato ocorra na região, embora em ambientes mais restritos - talvez, por exemplo, a maiores profundidades -, o que até certo ponto justificaria não a termos encontrado no material do Nordeste examinado e, ao mesmo tempo, estaria de acordo com as referências da literatura. Por outro lado, isso aceito surgiria a pergunta do porquê da ocorrência de uma zona híbrida apenas no litoral do Espírito Santo. Tal questão não poderia ser respondida no momento, mas existem casos documentados da quebra do isolamento reprodutivo entre duas espécies somente em algumas áreas de simpatria, enquanto em outras as espécies se manteriam íntegras (Mayr, 1977:79), particularmente quando se trata do limite de distribuição de uma das espécies (*Ibidem*:83).

Entretanto, não descartamos a hipótese de *E. brasiliensis* realmente estar ausente do Nordeste, e nesse caso devemos admitir ocorrerem dois grupos de *Echinaster* com caracteres semelhantes entre si, mas separados por uma extensa área geográfica onde aparece uma outra *Echinaster* (*E. echinophorus*). Entre os dois primeiros grupos, nessas condições, a possibilidade de haver fluxo gênico seria bastante reduzida, o que equivale a dizer que formariam dois conjuntos geneticamente isolados. Consequentemente, coloca-se a pergunta sobre se as semelhanças entre eles seriam devidas a uma origem única, anterior à separação dos mesmos, ou, alternativamente, se

riam o resultado de um paralelismo em resposta a condições ambientais semelhantes.

Yamaguti (1979) propõe para *Macrodon ancylodon*, peixe da família Sciaenidae a qual originariamente é de origem tropical, que este "teria chegado à região temperada no sul do Brasil, por sucessivas radiações adaptativas durante os períodos pós-glaciais, vencendo vales adaptativos (...) aproveitando o surgimento de novos ambientes desocupados", hipótese que explicaria a diversificação geográfica dessa espécie em quatro populações entre 18°36'S (Conceição da Barra, ES) e 32°10'S (Barra do Rio Grande, RS). Esse autor compara ainda os seus resultados com os obtidos a respeito de dois outros peixes da mesma família (*Microgobon furnieri* e *Paralanchurus brasiliensis*) e observa que, entre Cabo Frio (23°S) e Chuí (33°S), todas as três espécies parecem ter-se diferenciado em duas populações, ao norte e ao sul de 29°S (Cabo Frio a Cabo de Santa Marta, de um lado, Rio Grande do Sul do outro), as quais apresentam algumas concordanças, entre as espécies, quanto aos resultados das análises dos caracteres merísticos e morfométricos, do comportamento e da biologia. Isto é, as condições ambientais distintas nas duas áreas causaram a diferenciação de cada uma das três espécies de Sciaenidae em duas populações, ao mesmo tempo em que levaram a uma convergência entre as espécies numa mesma área, quanto a uma série de caracteres (embora apareçam também alguns padrões divergentes).

Algo semelhante pode ter ocorrido com *Echinaster*: sucessivas radiações adaptativas, levando à formação de distintas espécies e/ou populações ao longo do litoral brasileiro e argentino, observando-se um paralelismo em relação a am

bientes com características similares. Especificamente quanto à divergência entre populações ao norte do Rio Grando do Sul e no referido Estado, cremos que estes dados reforçam o interesse em se conhecer as populações de *Echinaster* do Rio Grande do Sul. Por outro lado, seria também importante, para avaliar essa hipótese, um estudo comparativo quantitativo entre as *Echinaster* do sudeste e sul do Brasil (*E. brasiliensis*) e aquelas que ocorrem nas Guianas e, possivelmente, no norte brasileiro.

## VI. CONCLUSÕES

1 - Consideramos ocorrer no litoral brasileiro apenas duas espécies de *Echinaster*: *E. echinophorus* (Lamarck, 1816) e *E. brasiliensis* Müller & Troschel, 1842.

2 - As duas espécies distinguem-se em geral por:

<i>E. echinophorus</i>	<i>E. brasiliensis</i>
-R/r = $4,2 \pm 0,5$ (3,2-5,5)	-R/r = $4,7 \pm 0,5$ (3,5-6,0)
-braços tendem a ser mais largos e curtos	-braços tendem a ser mais estreitos e alongados
-máximo de 11 fileiras longitudinais de espinhos (nunca com actinolaterais)	-máximo de 15 fileiras longitudinais de espinhos
-R $\geq$ 50mm, predomínio de 7-9 fileiras longitudinais de espinhos	-R $\geq$ 50mm, predomínio de 11-13 fileiras longitudinais de espinhos
-placas mamelonares	-placas não mamelonares
-predomínio de 1-2 espinhos adambulacrais externos por placa	-predomínio de 2-3 espinhos adambulacrais externos por placa.

3 - *E. echinophorus* (Lamarck) ocupa a costa Nordeste, onde é a espécie mais comum e, talvez, a única. Sua distribuição parece acompanhar as zonas de desenvolvimento de recifes coralinos, o que leva a supor, juntamente com uma comparação com os resultados de Walenkamp (1976, 1979), que na região Norte tenha sua ocorrência diminuída devido à influência das desembocaduras de grandes rios. O limite sul de sua ocorrência é o Estado do Espírito Santo. Apresenta-se com caracteres relativamente uniformes, embora seja possível que estudos mais detalhados mostrem algumas diferenças regionais.

- 4 - *E. brasiliensis* Müller & Troschel foi por nós encontrada somente no litoral Sudeste e Sul (Espírito Santo ao Rio Grande do Sul); no Nordeste permanece a dúvida sobre se esta espécie desaparece de todo ou apenas tem seu habitat restringido; e, na costa Norte, tendo-se em conta sua semelhança com o litoral das Guianas, podemos supor a presença, aí, de uma população de *Echinaster* com características similares a *E. brasiliensis*, porém em relação a qual seria necessário se fazer um estudo comparativo quantitativo. *E. brasiliensis* apresenta uma grande variabilidade e é possível que ocorram, ao longo do litoral, populações diferenciadas.
- 5 - Em consequência do item 4, consideramos as citações de *E. sentus*, *E. spinulosus* e *E. antonioensis* para as regiões Sudeste e Sul do Brasil como se tratando de *E. brasiliensis*. Julgamos *E. densispinulosus* Tommasi, 1970 sinônimo de *E. brasiliensis* Müller & Troschel; mas *E. nudus* Tommasi, 1970, em vista de ser mencionada como uma espécie de plataforma, deve ser estudada à luz de maiores dados.
- 6 - No litoral do Espírito Santo há evidências da existência de um cinturão híbrido entre as duas espécies, particularmente evidente nas localidades Santa Cruz e Vitória, e afetando menos a região de Guarapari.
- 7 - À exceção do Estado do Espírito Santo, a distribuição de *E. echinophorus* e *E. brasiliensis* na costa do Brasil aparenta ser mutuamente excludente (ao menos uma das espécies parece sempre predominar sensivelmente sobre a



outra): (?)*E. brasiliensis* no Norte, *E. echinophorus* no Nordeste e novamente *E. brasiliensis* no Sudeste e Sul.

- 8 - A razão  $R/r$  e as relações entre  $R$  e o número de fileiras longitudinais de espinhos, número de espinhos por fileira e perímetro do braço, quando comparadas por localidade, mostraram diferenças marcantes apenas entre os exemplares do Nordeste e aqueles do Sudeste-Sul, havendo alguma variação quanto aos espécimes procedentes do Espírito Santo. Em nenhum dos casos constatou-se distribuição de caracteres em "cline".

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BERNASCONI, I. 1955. Equinoideos y asteroideos de la colección del Instituto Oceanográfico de la Universidad de San Pablo. Primera contribución. *Bolm.Inst.oceanogr.*, S.Paulo, 6 (1-2): 51-77, lám.s.I-VII.
- BERNASCONI, I. 1956. Equinoideos y asteroideos de la colección del Instituto Oceanográfico - USP (2<sup>a</sup> contribución). *Bolm.Inst.oceanogr.*, S.Paulo, 7 (1-2): 119-141, lám.s.I-IV.
- BERNASCONI, I. 1958. Asteroideos de la colección del Instituto Oceanográfico de la Universidad de San Pablo. *Bolm.Inst.oceanogr.*, S.Paulo, 9 (1-2): 13-21, lám.s.I-II.
- BERNASCONI, I. 1980. Asteroideos argentinos. VII. Família Echinasteridae. *Rev.Mus.Arg.Cien.Nat."*Bernardino Rivadavia", Hidrobiología, 5 (12): 247-258, 4 lám.s.
- BRIGGS, J.C. 1974. *Marine Zoogeography*. McGraw-Hill Book Company, NY, XI + 475 pp., illus., index.
- BRITO, I.M. 1962. Ensaio de Catálogos dos Equinodermas do Brasil. *Av.Centro Estudos Zoológicos*, FNF-UB, 13: 1-11, 3 lams.
- BRITO, I.M. 1968. Asteroides e Equinoides do Estado da Guanabara e Adjacências. *Bolm.Mus.Nac.*, nov.sér., Zoologia, 260: 1-51, Ests.I-XV.
- CARRERA-RODRÍGUEZ, C.J. & L.R.TOMMASI. 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, 26: 51-130, 33 figs., 3 maps.
- CHERBONNIER, G. 1959. Echinodermes de la Guyane Française - (Crinoïdes, Asteroides, Ophiurides, Echinoides, Holothuri - des) (2<sup>e</sup> note). *Bull. Mus.*, (2<sup>e</sup>) 31 (2): 168-172, figs.3-4.
- CLARK, A.M. & F.W.E.ROWE. 1971. *Monograph of Shallow-water Indo-west Pacific Echinoderms*. Trustees of the British Museum (Natural History), London, VII + 238 pp, 100 text-figs, 31 pls.

- CLARK, H.L. 1900. The Echinoderms of Porto Rico (Investigations of the Aquatic Resources and Fisheries of Porto Rico by the United States Fish Commission Steamer Fish Hawk in 1899). *Bull.U.S.Fish.Comm.*, 20 (2): 231-263, pls.14-17, Wash.
- CLARK, H.L. 1919. The distribution of the littoral Echinoderms of the West Indies. *Publ.Carnegie Inst.*, 281: 49-74, pls.I-III.
- CLARK, H.L. 1933. *Scientific Survey of Porto Rico and the Virgin Islands. Vol. XVI, part I. A handbook of the littoral Echinoderms of Porto Rico and the other West-Indien Islands.* New-York Acad. Sci., 147 pp, 7 pls.
- DOWNEY, M.E. 1973. Starfishes from the Caribbean and the Gulf of Mexico. *Smithson.Contr.Zool.*, Wash., 126: VI + 158 pp, 2 figs., 1 tab., 48 pls.
- FISHER, W.K. 1913. A new species of *Echinaster*, with a note on the name *Othilia*. *Zoolog.Anz.*, 42 (5): 193-196.
- FISHER, W.K. 1919. Contributions to the biology of the Phillipine Archipelago and adjacent regions. Starfishes of the Phillipine seas and adjacent waters. *Bull.U.S.Natl.Mus.*, 100 (3): XI + 545 pp, 156 pls.
- GRAY, J.E. 1840. A Synopsis of the Genera and Species of the Class Hypostomata (Asterias, Linnaeus). *Ann.Mag.Nat.Hist.*, (1) 6: 175-184, 275-290.
- GRAY, J.E. 1866. *Synopsis of the species of Starfish in the British Museum (with figures of some of the new species)*. John Van Voorst, London, 17 pp, 16 pls.
- IVES, J.E. 1889. Catalogue of the Asteroidea and Ophiuroidea in the collection of the Academy of Natural Sciencies of Philadelphia. *Proc.Acad.Nat.Sci.Phila.*, 1889: 169-179.
- IVES, J.E. 1890. Echinoderms from the Northern coast of Yucatan and the Harbor of Vera Cruz. *Proc.Acad.Nat.Sci.Phila.* (3) 42: 317-340, pl.VIII.

- KRAU, L. 1950. Observações sobre os equinodermas da Baía de Guanabara. *Memórias do Inst.Oswaldo Cruz*, 48:357-362, 1fig.
- LABOREL, J. 1969. Les peuplements de madréporaires des côtes tropicales du Brésil. *Ann.Univ.Abidjan*, (serie E) 2 (3), Ecologie: 261 pp., 71 figs., tabb.
- LAMARCK, J.B.P.A.de. 1816. *Histoire Naturelle des Animaux sans Vertèbres*. Edition 1, vol.II, 568pp., Paris.
- LIMA-VERDE, J.S. 1969. Primeira contribuição ao inventário dos Equinodermas do Nordeste Brasileiro. *Arq.Cien.Mar*, 9 (1): 9-13.
- LORIOU, PERCEVAL de. 1904. *Notes pour servir à l'étude des échinodermes*. Genève Imprimerie W.Kündig & Fils, 2<sup>e</sup> série, fascicule II, pp.1-68, pls.I-IV.
- LÜTKEN, CHR. 1871. Fortsatte Kritiske og beskrivende Bidrag til Kundskab om Søstjernerne (Asteriderne). *Vidensk. Meddr.dansk naturh.Foren.*, 15-19: 227-304, pls.IV-V.
- MAYR, E. 1977. *Populações, espécies e evolução*. Edit. Nacional/EDUSP, São Paulo (Biblioteca universitária, série 3<sup>a</sup>, Ciências puras, v.5), 485 pp, illus.
- MÜLLER, J. & F.H.TROSCHEL. 1840a. Monatsberichte der Koniglichen Preuss. Akademie Wissenschaften, p. 102 (April). (\*)
- MÜLLER, J. & F.H.TROSCHEL. 1840b. Ueber die Gattungen der Asteriden. *Archiv für Naturgeschichte*, 6 (1): 318-326 - (September).
- MÜLLER, J. & F.H.TROSCHEL. 1842. *System der Asteriden*. Braunschweig Friedrich Viewigund Sohn, XX + 134 pp, 12 lams.
- NUNES, TANIA B. 1975. Echinodermas da Baía de Aratu (Bahia, Brasil). *Memorias del II Simpósio Latinoamericano sobre Oceanografía Biológica*, 2: 179-189, 7 figs., 1 tab. (Venezuela).

---

(\*) Bibliografia não consultada.

- PERRIER, E. 1875. Revision de la collection de stellerides du Musuem d'Histoire Naturelle de Paris. *Arch.Zool.Exp. Gen.*, 4: 265-450.
- PERRIER, E. 1881. Reports on the results of dredging under the supervision of A.Agassiz in the Gulf of Mexico, 1877-1878, by the U.S.C.S. Steamer "Blake". XIV. Description sommaire des espèces nouvelles d'Asterides. *Bull.Mus. comp.Zool.Harv.*, 9 (1): 1-31.
- RATHBUN, R. 1879. List of the Brazilian Echinoderms. *Trans. Conn.Acad.Sci.*, New Haven, 5: 139-158.
- ROA, EVELYN Z. de. 1967. Contribucion al estudio de los Equinodermos de Venezuela. *Acta Biologica Venezuelica*, 5 (17): 267-333, 29 figs.
- SAY, THOMAS. 1825. On the species of the Linnaean Genus *Asterias* inhabiting the coast of the United States. *J.Acad.Nat.Sci.*, Philadelphia, (I) 5: 141-154.
- TOMMASI, L.R. 1958. Os Equinodermas do Litoral de São Paulo. II. Diadematidae, Schizasteridae, Brissidae, Cidaroidae (Echinoidea) e Asteroidea do bento costeiro. *Contrções. Avulsas do Inst. Oceanográfico*, S.Paulo, sēr.Oceanografia Biológica, 2: 1-39, Ests.I-VI.
- TOMMASI, L.R. 1959. Equinodermas do Estado do Rio de Janeiro. I-Crinoidea, Asteroidea, Echinoidea e Holothurioidea da Região compreendida entre o Cabo dos Búzios e Cabo Frio. *An.Acad.Bras.Cien.*, 31 (4): 601-604.
- TOMMASI, L.R. 1970. Lista dos Asteróides Recentes do Brasil. *Contrções.Inst.Oceanogr.*, S.Paulo, sēr.Ocean.Biol., 18: 1-61.
- TORTONESE, E. 1935-36. Gli Echinodermi del Museo di Torino. Part III. Asteroidi. *Boll.Mus.Zool.Anat.comp.Torino*, 45: 27-132, 11 pls.
- TORTONESE, E. 1954. Zoogeografia e speciazione nel gen.*Echinaster*. *Boll.Zool*, Napoli, 21: 419-428, 2 figs.

- TORTONESE, E. & M.E.DOWNEY. 1977. On Genera *Echinaster* Muel-ler and Troschel and *Othilia* Gray, and the Validity of *Verrillaster* Downey (Echinodermata: Asteroidea). *Proc. Biol.Soc.Wash.*, 90 (4): 829-830.
- VERRILL, A.E. 1866. On the Polyps and Echinoderms of New England, with descriptions of New Species. *Proc.Boston Soc.Nat.Hist.*, 10: 333-357.
- VERRILL, A.E. 1868. Notice of the Corals and Echinoderms collected by Prof. C.F.Hartt at the Abrolhos Reefs, Province of Bahia, Brasil, in 1867. *Trans.Connect.Acad.Art & Sci.*, New Haven, 1: 351-371.
- VERRILL, A.E. 1869. On New and Imperfectly Known Echinoderms and Corals. *Proc.Boston Soc.Nat.Hist.*, 12: 381-396.
- VERRILL, A.E. 1915. Report on the starfishes of the West Indies, Florida and Brazil including those obtained by the Bahamas expedition from the Univ.of Iowa in 1893. *Bull. Labs.nat.Hist.St.Univ.Ia.*, 7 (1): 1-232, 29 pls.
- WALENKAMP, J.H.C. 1976. The Asteroids of the Coastal Waters of Surinam. *Zool.Verh.*, Leiden, 147: 1-91, 28 figs., 18pls.
- WALENKAMP, J.H.C. 1979. Asteroidea (Echinodermata) from the Guyana Shelf. *Zool.Verh.*, Leiden, 170: 1-97, 31 figs. 20 pls.
- YAMAGUTI, N. 1979. Diferenciação geográfica de *Macrodon ancylodon* (Bloch & Schneider, 1801) na costa brasileira, entre as latitudes 18°36'S e 32°10'S. Etapa I. *Bolm.Inst. oceanogr.*, S.Paulo, 28 (1): 53-118, 22 figs., 23 tabs.

APÊNDICE - Relação do material estudado.

I. Coletação DZ-IB

NºReg. /	Procedência	Data	COLETA	Observações	Nº /	Conservação /
			Coletor			Observações
Eq. 334	Dragagem realizada 3 hs. antes de aportar em Vitória, ES, vindo do Rio de Janeiro, RJ.	23.SET.1967	NOAS-N/NE I*	Prof.= 32m	3	álcool 70%
Eq. 697	Santa Cruz, Município de Aracruz, ES	JUL.1971	Equipe CEZ*	--	1	álcool 70%
Eq. 705	Santa Cruz, Município de Aracruz, ES	JUL.1973	Equipe DZ-IB	--	1	álcool 70%
Eq. 715	Santa Cruz, Município de Aracruz, ES	17.JUL.1974	Equipe DZ-IB	--	3	álcool 70%
Eq. 716	Santa Cruz, Município de Aracruz, ES	18.JUL.1974	Equipe DZ-IB	--	3	álcool 70%
Eq. 717	Santa Cruz, Município de Aracruz, ES	JUL.1974	Equipe DZ-IB	--	1	álcool 70%
Eq. 794	Pr.Saco Fundo de Dentro, Angra dos Reis, RJ	MAI.1977	Ana Maria Dieckmann	--	1	álcool 70%
Eq. 837	Ilha dos Porcos, Cabo Frio, RJ	05.SET.1977	Astrid A. Milnes	Prof.= 10m	1	a seco
Eq. 963	Santa Cruz, Município de Aracruz, ES	21.JUL.1979	Equipe DZ-IB	--	3	a seco

(cont.)

Nº Reg. /	Procedência	Data	DE	COL E T A	Coletor	Observações	Nº /	Conservação /
Eq.								Observações
Eq. 969	Ilha Pingo d'água, Angra dos Reis, RJ	08.SET.1979			Equipe DZ-IB	--	1	a seco
Eq. 1099	Pr.do Kutuca, Ilha de Marambaia, RJ	03.NOV.1979			Equipe DZ-IB	--	8	a seco
Eq. 1100	Pr.do Sino, Ilha de Marambaia, RJ	04.NOV.1979			Equipe DZ-IB	--	2	a seco
Eq. 1148	Ilha do Cavado, Angra dos Reis, RJ	24.JUN.1978			Teresa Cristina Pires	--	5	a seco
Eq. 1149	Ilha do Cavaco, Angra dos Reis, RJ	21.AGO.1978			Teresa Cristina Pires	--	1	a seco
Eq. 1150	Urca (Guarita do Forte São João) - RIO, RJ	25.SET.1978			Ronaldo Novelli	substrato: pedra + areia	2	a seco
Eq. 1151	Ilha de Jaguanum, Baía de Sepetiba, RJ	10.OUT.1978			Ronaldo Novelli	substrato: pedra c/ lama Prof.= 3 a 9m	3	álcool 70%
Eq. 1152	Urca (Guarita do Forte São João) - RIO, RJ	18.FEV.1979			Teresa Cristina Pire	--	1	álcool 70%
Eq. 1153	Laje das Caldas, Ilha de Jaguanum (lado leste), Baía de Sepetiba, RJ	31.MAR.1979			Paulo S.Young	--	6	álcool 70%
Eq. 1154	Ilha do Cavaco, Angra dos Reis, RJ	25.JUN.1979			Teresa Cristina Pires	--	2	a seco



(cont.) NºReg. / Procedência / D A D O S D E C O L E T A / Coletor / Nº / Observações / Conservação / Observações

NºReg.	Procedência	Data	Coletor	Observações	Nº	Conservação / Observações
Eq.1155	Pr. Paraíso, Ilha Guaíba, Baía de Sepetiba, RJ	14.SET.1980	Teresa Cristina Pires	--	7	a seco
Eq.1156	Pr.do Forno, Arraial do Cabo, Cabo Frio, RJ	07.NOV.1980	José Henrique N. Leal	--	5	a seco
Eq.1157	Praia das Conchas, Cabo Frio, RJ	02.AGO.1981	M. Júlia da C. Belém	--	1	álcool 70%
Eq.1158	"Laguinho", Meaípe, Munic. Guarapari, ES	25.SET.1980	Teresa C. Pires Emília do Carmo Vânia S. Alves	coletados durante a maré baixa	6	a seco
Eq.1159	Praia da Ribeira (Bugari ou Penha), Salvador, Ba	09.JUL.1979	Everaldo Lima de Queiroz	substr. areno-lodoso c/rochas sedimentares, col.maré baixa	2	a seco
Eq.1160	Salvador, Bahia	--	--	--	2	a seco; do Inst. Biologia - UFBA
Eq.1162	Cabo Branco, João Pessoa, Paraíba	06.OUT.1979	C. Alonso	--	2	a seco
Eq.1163	Suaape, Município do Cabo, Pernambuco	18.FEV.1980	Teresa Cristina Pires	coletados durante a maré baixa	2	a seco

(\*) NOAS-N/NE I = Navio Oceanográfico Almirante Saldanha, Operação Norte/Nordeste I. CEZ = Centro de Estudos de Zoologia, UFRJ; atual DZ-IB.

II. Coleta MN-UFRJ

NºReg. /	Procedencia	Data	DE	C O L E T A	Coletor	Observações	Nº/	Conservação /
								Observações
Eq.19	Urca, Rio de Janeiro, RJ	1958			I.M.Brito	--	2	a seco
Eq.64	Pr.do Peró, Cabo Frio, RJ	09.JUL.1956			Recenseamento	--	8	a seco
Eq.65	Pr.do Peró, Cabo Frio, RJ	09.JUL.1956			Recenseamento	--	1	a seco
Eq.66	Pr.do Forno, Arraial do Cabo, Cabo Frio, RJ	12.JUL.1956			Recenseamento	--	3	a seco
Eq.70	Pr.do Peró, Cabo Frio, RJ	09.JUL.1956			Recenseamento	--	4	a seco
Eq.183	Ilha do Governador, Rio de Janeiro, RJ	26.JUL.1945			João Valdeio	--	6	a seco
Eq.186	Pr.Mucuripe, Fortaleza, Ceará	1945			A.de Carvalho	--	1	a seco
Eq.220	Guarapari, ES	ABR.1960			CEZ - Fac.Nac. Filosofia	--	1	a seco
Eq.232	Barra, Salvador, Bahia	MAR.1961			I.M.Brito	--	1	a seco
Eq.234	Salvador, Bahia	MAI.1961			I.M.Brito	--	1	a seco

(cont.) Nº Reg. /	Procedência	D A D O S 7 7	D E 7 7	C O L E T A 7 7	Observações	Nº /	Conservação / Observações
Eq. 394	Ilha de Santa Bárbara, Abrolhos, Bahia	SET. 1969	A.L. Castro J. Becker P. Jurberg A. Coelho		--	3	álcool 70%
Eq. 398	Praia do Forte, Cabo Frio, RJ	05. JAN. 1960	I. M. Brito		--	2	a seco
Eq. 426	Lat. 18º24' S - Long. 39º12' W Est. 52 (altura Município Conceição da Barra, ES)	04. ABR. 1974	N/Pq. Riobaldo - SUDEPE		--	1	álcool 70%
Eq. 534	Ilha Jardim, Itacuruçã, RJ	24. JUL. 1979	Mauro Britto		--	4	a seco
Eq. 539	Ilha do Papagaio, Angra dos Reis, RJ	30. SET. 1979	Mauro Britto		--	5	a seco
Eq. 593	Ilha Jardim (costa leste), Itacuruçã, RJ	23. JUL. 1979	Mauro Britto		--	1	a seco
Eq. 594	Ilha Jardim (costa oeste), Itacuruçã, RJ	24. JUL. 1979	Mauro Britto		--	1	a seco
Eq. 699	Perocão - 3 ilhas, Guarapari, ES	16. JUL. 1981	Sérgio Rosso		--	4	álcool 70%
Eq. 737	Urca (Guarita do Forte São João), RIO, RJ	25. SET. 1978	Ronaldo Novelli	substrato: pedra + areia	--	6	álcool 70%

(cont.)

NºReg. /	Procedência	Data	Coletor	Observações	Nº /	Conservação /
						Observações
Eq.738	Ponta do Seixas (Cabo Branco), João Pessoa, Pb	02.OUT.1978	Conceição Q. Farias	--	1	a seco
Eq.739	Pr. João Fernandes, Búzios, Cabo Frio, RJ	12.NOV.1978	Paulo S.Young Roque T.Fraga	--	7	3 em álcool 70% 4 a seco
Eq.740	Ilha do Cavaco, Angra dos Reis, RJ	31.MAR.1979	Teresa Cristina Pires	--	6	a seco
Eq.741	Ilha do Bernardo, Baía de Sepetiba, RJ	01.ABR.1979	Paulo S.Young	--	5	álcool 70%
Eq.742	Ilha Grande, Angra dos Reis, RJ	01.MAI.1979	M.Lúcia de A. Pires	--	3	álcool 70%
Eq.743	Pr.D.Júlia, Abraão, Ilha Grande, A.dos Reis, RJ	03.JUN.1979	Ronaldo Novelli	--	3	a seco
Eq.744	Praia da Ribeira (Bugari ou Penha), Salvador, Ba	09.JUL.1979	Everaldo Lima de Queiroz	--	17	a seco
Eq.745	Pr.do Cabelo Gordo de Dentro, São Sebastião, SP	08-11.DEZ. 1979	Teresa Cristina Pires	--	9	a seco
Eq.746	Santa Cruz, Município de Aracruz, ES	29.JAN.1980	Teresa Cristina Pires	--	3	a seco
Eq.747	Cabo Branco, João Pessoa, Paraíba	06.OUT.1979	C.Alonso	--	6	a seco

(cont.) NºReg. / Procedência / D A D O S D E C O L E T A / Nº / Conservação /  
 / / Data / / Coletor / / Observações / / Observações /

Eq. 748	Suaape, Município do Cabo, Pernambuco	18.FEV.1980	Teresa Cristina Pires	--	11	a seco
Eq. 749	Ponta de Areia, Ilha de Itaparica, Bahia	31.MAI.1980	Everaldo Lima de Queiroz	--	10	a seco
Eq. 750	Barra do Gil, Ilha de Itaparica, Bahia	31.MAI.1980	Everaldo Lima de Queiroz	--	6	a seco
Eq. 751	Pr.da Ribeira (Bugari ou Penha), Salvador, Ba	15.OUT.1977	Luiza Sampaio Oliveira	--	2	a seco
Eq. 752	Praia de Inema, Salvador, Bahia	30.MAI.1980	Everaldo Lima de Queiroz	--	1	a seco
Eq. 753	Pr.do Forno, Arraial do Cabo, Cabo Frio, RJ	12.AGO.1980	Teresa Cristina Pires	--	5	a seco
Eq. 754	Praia de Setiba, Guarapari, ES	24.SET.1980	Teresa C.Pires Emília do Carmo Vânia S.Alves	--	2	a seco
Eq. 755	"Laguinho", Meaípe, Munic.Guarapari, ES	25.SET.1980	Teresa C.Pires Emília do Carmo Vânia S.Alves	--	22	a seco
Eq. 756	Cidade de Guarapari, canal-próximo à ponte (ES)	26.SET.1980	2 pessoas locais, coletores de ca- valo-marinho p/ venda.	--	5	a seco

NºReg./ /	Procedencia	D A D O S D E C O L E T A			/ Nº / /	Conservação / Observações
		Data	Coletor	Observações		
Eq.757	Pr.Retiro dos Padres, Florianópolis, SC	22.SET.1980	Ronaldo Novelli	Prof.= 3 a 5m	5	álcool 70%
Eq.758	Pr.do Forno, Arraial do Cabo, Cabo Frio, RJ	06.NOV.1980	Teresa Cristina Pires	--	4	a seco
Eq.759	Pr.do Cabelo Gor de Dentro, São Sebastião, SP	07.NOV.1980	Moisés Thomé	--	15	a seco
Eq.760	Santa Cruz, Município de Aracruz, ES	17-21.JAN. 1973	M.Júlia da C. Belém	--	1	álcool 70%

### III. Coleção IOC

NºReg./ /	Procedencia	D A D O S D E C O L E T A			/ Nº / /	Conservação / Observações
		Data	Coletor	Observações		
1619	Arpoador, Rio de Janeiro, RJ	20.OUT.1949	--	nas pedras	1	álcool 70%
1621	Enseada dos Anjos, Arraial do Cabo, Cabo Frio, RJ	JUL.1950	Sr.Porcino (Navio Javari)	--	1	álcool 70%
1623	Ilha de Paquetã, Rio de Janeiro, RJ	14.OUT.1949	Srs.Porcino e Angelo	--	1	a seco

(cont.) NºReg. /	Procedência	Data	DE	C O L E T A	Coletor	Observações	Nº /	Conservação / Observações
1624	Ponta do Tubarão, ES Lat.20º17'30"S - Long.40º14'30"W (est.8)	MAI.1948		P. Drach (N/Hidrogr. "Rio Branco")		--	1	álcool 70%
1625	Ilha de Paquetã, Rio de Janeiro, RJ	14.OUT.1949		Srs.Porcino e Angelo		--	1	álcool 70%
1627	Ilha de Paquetã, Rio de Janeiro, RJ	14.OUT.1949		(Srs.Porcino e Angelo)		--	1	álcool 70%
1629	Ilha de Paquetã, Rio de Janeiro, RJ	14.OUT.1949		(Srs.Porcino e Angelo)		--	3	álcool 70%
1630	Ponta do Tubarão, ES Lat.20º17'30"S - Long.40º14'30"W (est.8)	MAI.1948		P. Drach (N/Hidrogr. "Rio Branco")		--	2	álcool 70%
1633	Ponta do Tubarão, ES Lat.20º17'30"S - Long.40º14'30"W (est.5)	MAI.1948		P. Drach (N/Hidrogr. "Rio Branco")		substrato: recifes e aglome rados de arenito	1	álcool 70%
1635	Ilha de Paquetã, Rio de Janeiro, RJ	20.OUT.1949		--		--	2	álcool 70%
1639	Ao largo de Vitória, ES - est.10 (Lat.20º33'S - Long.40º14'W; a leste da Ponta da Fruta)	MAI.1948		P. Drach (N/Hidrogr. "Rio Branco")		Prof.= 30m (dragagem)	2	álcool 70%
1642	Itapuauna, Tipiti (Baía de Guanabara) . RJ	14.OUT.1949		--		--	3	álcool 70%

(cont.)

D A D O S   D E   C O L E T A

NºReg. / Procedência / Data / Coletor / Nº / Observações / Nº / Conservação / Observações /

1645	Enseada da Estrela, Ilha Grande, RJ (est.22)	--	P. Drach	--	3	álcool	70%
1646	Pedras a 1/2 milha a leste da praia da Costa, Munic. de Vitória, ES - est.7 (Lat.20º20'S, Long.40º16'W)	MAI.1948	P. Drach (N/Hidrogr. "Rio Branco")	--	1	álcool	70%
1647	Urca (EEFE) - Rio de Janeiro, RJ	10.JUN.1949	Luiza Krau	nas pedras, maré baixa	1	álcool	70%
1649	Ilha d'Água, Baía de Guanabara, RJ	29.ABR.1948	P. Drach	--	2	álcool	70%
1676	Jurujubá, Niterói, RJ	31.MAR.1950	Sr. Claudiomar	--	2	álcool	70%
--	Jurujubá, Niterói, RJ	10.MAI.1950	Sr. Claudiomar	--	5	álcool	70%
--	Ilha Itapuana, Baía de Guanabara, RJ	21.JUN.1950	--	--	2	álcool	70%
--	Pr. Armação, Cabo Frio, RJ	--	Luiza Krau	excursão MN	2	álcool	70%
--	Tipiti, Paquetá, RJ	02.AGO.1950	--	--	3	álcool	70%
--	Ilha Grande, Angra dos Reis, RJ	--	Dr. Ribeiro	--	3	álcool	70%



IV. Coleção do Museu Oceanográfico do Rio Grande

NºReg. /	Procedência	Data	DE	COLETA	Coletor	Observações	Nº /	Conservação /
MORG nº7	Porto Belo, Santa Catarina	30.ABR.1973	Lab.Bentos	MORG		--	3	álcool 70%
MORG nº8	Porto Belo, Santa Catarina	FEV.1978	Thierry Rios			coletado em mergulho ; Prof. = 5m.	1	álcool 70%

V. Departamento de Biologia - UFPb

NºReg. /	Procedência	Data	DE	COLETA	Coletor	Observações	Nº /	Conservação /
--	Ponta do Seixas, João Pessoa, Paraíba	08.MAI.1978	Urussahy			--	4	álcool 70%

VI. Coleção do Departamento de Oceanografia - UFPe

NºReg./ /	Procedencia	D A D O S	D E	C O L E T A	Observações	Nº/ /	Conservação /
		Data /		Coletor /			Observações
--	Vila Velha, Pernambuco	20.DEZ.1972	--	--	dragagem	1	álcool 70%
--	COND./SUAPE (Município do Cabo, Pe)	20.JUL.1978	--	--	--	1	álcool 70%
--	COND./SUAPE (Município do Cabo, Pe)	01.DEZ.1978	--	--	--	1	álcool 70%
--	Paripe, Salvador, Bahia	FEV.1964	--	--	--	45	álcool 70%