

ANA CLAUDIA DOS SANTOS BRASIL

“Distribuição espacial dos Annelida - Polychaeta em substratos não consolidados do Saco do Céu - Ilha Grande - Angra dos Reis - RJ”

Banca examinadora:

Prof. Idalina M<sup>a</sup> Brasil Lima  
(Presidente da Banca)

Prof. Flávio da Costa Fernandes

Prof. Luís da Cunha Louca

Rio de Janeiro, 14 de agosto de 1995

Trabalho realizado no Departamento de Biologia Marinha,  
Instituto de Biologia - Universidade Federal do Rio de Janeiro.

Orientador:

Prof. Dr. Sérgio Henrique Gonçalves da Silva

Universidade Federal do Rio de Janeiro

## FICHA CATALOGRÁFICA

BRASIL, Ana Claudia dos Santos

Distribuição espacial dos Annelida Polychaeta em substratos não consolidados do Saco do Céu - Ilha Grande - Angra dos Reis - RJ. Rio de Janeiro. UFRJ, Museu Nacional, 1995.

---

Tese: Mestre em Ciências Biológicas (Zoologia)

1. Polychaeta 2. Distribuição espacial 3. Macrofauna

4. Granulometria 5. Ilha Grande 6. Teses

I. Universidade Federal do Rio de Janeiro

II. Teses

" O Homem é um animal com instintos elementares de sobrevivência. Por conseguinte, desenvolveu primeiramente a sua engenhosidade e só depois sua alma. Assim, o progresso da ciência tem sido mais rápido do que o da conduta moral do Homem"

Charles Chaplin

"A biodiversidade é fundamental não apenas para a manutenção dos estoques genéticos para uso futuro, nem apenas para preservar espécies cuja utilidade ainda não é clara. Não se trata de razões de ordem estética ou sentimental, o que está em questão é a manutenção da própria vida no planeta Terra"

Ricardo Iglesias Rios

"As duas mulheres, Marli e Zita, cujas hereditariedades perpetuam em meu ser, graças a esse milagre da vida"

27/11/93

"Ao Lu, por dar objetivo maior a tudo isso"

02/03/95

"O corpo não é uma máquina  
como nos diz a Ciência,  
nem uma culpa como nos  
faz crer a religião.  
O corpo é uma festa"

Eduardo Galeano

Para Mari

"Homens de ciência muitas vezes não acreditam na eternidade da essência. Penso que pessoas maravilhosas, com interiores maravilhosos não podem ter sido idealizadas apenas para uma vida.... Espero voltar a fazer ciência com os que partiram, compartilhar bancada, lupas e confidências.... Parte da minha vivência, retratada aqui nessa dissertação, também é dedicada aos especiais que não se encontram mais nesse plano."

Ana Brasil

## Agradecimentos

Agradecer é uma tarefa difícil, tanto pelo lado do esquecer alguém, quanto pelo lado sincero e sereno de conceber que uma dissertação não se realizaria sem a ajuda de muitas pessoas das mais variadas formações e dos mais diversos interiores.

Desde o início de minha, poderia nomear, carreira científica fui amparada em todos os sentidos por uma infinidade de amigos, companheiros e até mesmo estranhos que me fizeram prometer internamente um agradecimento diferente, informal e digno de todo o respeito por todos esses seres que foram imprescindíveis em minha formação. Levando esse tema em consideração, também achei que o agradecimento deveria ser escrito ao longo da dissertação e não como a última "coisa" que falta para entregar a tese e terminar com parte dessa angústia concretizadora que é (e foi) gerar esse trabalho.

Iniciei esses parágrafos (o que poderíamos chamar de introdução dos agradecimentos) em uma semana de calma, aquela na qual você senta mil vezes em frente aos dados e não sai do ponto inicial o qual pretendia, com isso aquela angústia sufocante colaba com seu interior e num ímpeto de força você levanta e vai, arrumar armário, preparar aula, ouvir música, dançar, seja lá o que for... Pude constatar (baseada em comunicações pessoais com uma série de hoje mestres e doutores) que essas calmas não são nenhum privilégio da minha pessoa profissional e sim uma constante nos que passam por esse processo.

Formação é uma palavra forte, complexa e, diria, pequena demais para tentar juntar todos e tudo que contribuiu para o que sou hoje como profissional e pessoa, mas tenho que começar de algum ponto e escolhi uma festa de reencontro da turma de antigos alunos da Nacional de Filosofia, na qual minha mãe

encontraria meu antigo professor Dr. Sérgio Henrique Gonçalves da Silva. Mandei um recado, nada pretensioso, pedindo informação sobre estágio (principalmente com ele) e recebi a feliz notícia para que eu o procurasse no Fundão (na época era diretor do Instituto de Biologia) para uma conversa.

Nesse tempo, ainda guardava dele uma memória formal um pouco engraçada, pois suas aulas, na Santa Úrsula, eram leves e sutis com todas as suas histórias sobre pesquisa, navegação, experimentos, biologia marinha, Fundão, Anfioxos e outros bichos. Entrei timidamente no gabinete e avistei-o sentado atrás de uma enorme mesa (na época parecia muito maior - acho que era a ansiedade) cheia, cheia mesmo, de papéis e coisas burocráticas do Instituto de Biologia, fiquei feliz quando ele se lembrou de mim....

Minutos depois desse encontro inicial começou uma vida de conhecimentos que provavelmente não conseguiria descrever, fui totalmente acolhida em seu laboratório, incentivada ao estudo para o mestrado e principalmente acreditada. Em tempos nos quais não acreditamos em nós mesmos uma atitude dessas é mais importante do que qualquer outra, e foi assim que ele fez. Muitas vezes brigamos e sempre fizemos as pazes e o mais importante, foi sempre a credibilidade que ele depositava em mim, como um pai olhando para um filho, crendo no que realizou através dele, e parte dessa realização esta representada nessa dissertação, no fundo ele fez o papel do pai que eu queria, é uma pena que isso não seja realidade...mas o importante é o sentimento....

Agradecer a ele seria o mesmo que tentar agradecer a um pai, você vive, vive e não consegue, mas mesmo assim obrigada do fundo do meu entender, lá da alma (mesmo que você não acredite muito nessas coisas).

Diria que cronologicamente agradecer a todos ficaria confuso, mesmo porque não terminei a tese, prefiro falar particularmente de cada pessoa, seguindo assim uma lista que venho preparando com muito carinho há algum tempo.



O prenome Paulo é uma constante nessa estrada de formação que venho tentando descrever. Logo no começo de minha volta à pesquisa, quando ainda me sentia um pouco fora de forma, conheci o Dr Paulo Secchin Young (Museu Nacional/UFRJ). Na época ele tinha uma bolsa de recém doutor (isso tem tempo) e trabalhava no Laboratório de Bentos (UFRJ). O respeito e a admiração que sentia (e sinto) por ele me faziam cada vez mais tentar estudar coisas novas para poder discutir e aprender. Iniciamos um projeto de pesquisa com incrustação na Baía da Guanabara (juntamente com dois outros amigos) e aprendi o quanto se pode ser um excelente profissional com pouca idade. Vale ressaltar que, naquela época, isso não era muito claro para mim.

Em cada coleta, em cada (chata) leitura de placa, fui percebendo uma maneira particular de pesquisa (Nossa como aprendi! E aprendo). Sua visão era bem ampla, achava que deveríamos ganhar estrada correndo atrás de um determinado ideal de pesquisa e assim foi o grande incentivador para conhecer Pontal do Sul.

Muitas vezes, como um irmão, mais velho (também tínhamos nossas discussões - todas proveitosas), orientou minha busca e amparou em momentos difíceis, acreditou no meu sucesso nos concursos dos mestrados e comemorou comigo a vitória. Foi ele quem escreveu uma carta de apresentação para o segundo prenome Paulo, com isso me ajudando a voltar para a antiga inclinação (e paixão): trabalhar com poliqueta.

O Dr. Paulo da Cunha Lana (Universidade Federal do Paraná) recebeu a carta e respondeu prontamente com muita consideração, desde esse momento até chegar a Pontal do Sul passaram-se o tempo de apenas duas cartas (se não me engano). Fui tão bem recebida, que poucos minutos depois de chegar em um local onde não conhecia absolutamente ninguém, consegui relaxar e perceber que Dr

Paulo Lana, até então uma referência bibliográfica para mim, era uma pessoa e muito simpática.

Foram quase 10 dias nos quais aprendi tudo que podia, entrei, mergulhei no mundo poliquetológico e percebi com o que realmente queria trabalhar. Foi um achado interior e uma conquista. Não sei se foi visível na época, mas essa certeza de saber o que realmente queria me deu forças e renovou todas as questões que sempre acreditei e que estavam minadas por uma série de acontecimentos ruins e corriqueiros da vida de um biólogo, de um pesquisador...

Devo ao Dr. Lana não só a formação profissional que me passou, mas divido com ele um momento que, para mim, foi muito importante: quando, pela primeira vez, consegui perceber todos os pormenores que levariam a identificar uma espécie de Polychaeta. Até então, nas minhas tentativas muitas vezes solitárias ou com a ajuda da Flávia C. Rebelo (por quem tenho grande carinho), só havia chegado até gênero (nem sempre com muita convicção), mas, naquele momento não, era diferente, estava ali *Fulano de tal*, que alegria...

Muitas vezes depois da minha ida a Pontal do Sul, ainda fui ajudada por ele, sempre com paciência respondendo minhas constantes cartas, enviando informações, enfim, colaborando intensamente para que hoje eu esteja aqui, com os ideais que tenho e trabalhando com o que realmente gosto. Não sei como agradecer, talvez continuando a tentar ser uma profissional correta e dando confirmação a uma pergunta que me fez ainda em Pontal quando o conheci: "Vai mesmo trabalhar com "Polychaeta?". Recebi, logo depois, várias cópias de separata que ele tinha em duplicata na época, outra alegria...

Até o momento ainda tenho mais dois prenomes Paulo que são amigos e trabalhavam no mesmo lugar, o Instituto Oceanográfico da USP.

Paulo Paiva, atual professor do Departamento de Zoologia da UFRJ, foi determinante em várias etapas da realização de minha dissertação. Como se não

bastasse ser meu amigo pessoal para todas as horas, fornecendo o seu ombro e cansando de ouvir comentários do tipo “não aguento mais, não vai dar...”, e ele sempre respondendo: “vai dar, fica calma...”, também contribuiu profissionalmente confirmando identificações, lendo a versão preliminar, discutindo resultados e até mesmo emprestando sua impressora nova, um detalhe técnico, mas imprescindível. Esse tipo de agradecimento não caberia em linhas, mas sim ao longo de uma amizade para o resto da vida.

Parece que a vida de uma forma mágica, ou não sei bem o quê, faz com que pessoas especiais se encontrem, compartilhem momentos, idéias, pesquisas, etc. Mais uma vez a vida nos ensina, pois é clara a cumplicidade de amizade que existe entre Paulo Paiva (agora acho que posso escrever Paulinho) e o Renato Ventura (aqui não dá para escrever Renatinho, nem morta!). A falta de um irmão para uma filha única pesa muito, até no campo profissional, uma pena não ter conhecido há mais tempo esse profissional que consegue suprir todas as minhas necessidades fraternais. Carlos Renato Rezende Ventura (como ele prefere) contribuiu com o meu crescimento acreditando, fazendo discutir...Adoro você, e o sabor desse fruto (trabalho concluído) tem o seu dedo criador.

Nunca fui ligada a uma tietagem, mas confesso, sou irreverentemente fã da Helena Lavrado (atualmente Professora do Departamento de Biologia Marinha - UFRJ). Nossa, quanta qualidade e inteligência reunidas em uma mesma pessoa. Sabe aquele papo “quando eu crescer quero ser igualzinha a ela....” Sempre disponível, mesmo em momentos perturbados de sua vida, tinha tempo para acrescentar algo, leu a versão preliminar além de estar sempre por perto para auxiliar em tudo, muito obrigada. E o Teco? Nossa outra pessoa incrível, não sei como agradecer pelo desenho do mapa e por ser tão amigo também.

O Pedro Peres é um grande amigo, pena que quando estudávamos juntos na Santa Úrsula não nos conhecíamos muito bem; certamente teríamos nos

divertido muito mais na época da faculdade. Agora os tempos são outros...temos muito que trabalhar...e mesmo super ocupado nunca negou ajuda para trocar idéias, tentar embarcar na minha "viagem" de Nested (se lembra? com aqueles dados...)e quando, em um final de semana, tirou um sábado para aplicar o Teste de Mantel em meus dados. Eu sei que você deve ser citado em muitas dissertações e teses pela ajuda que sempre presta aos outros, mas essa aqui não é só profissional, mas de uma amiga, obrigada.

Durante todo o trabalho, desde o campo, passando pelo laboratório e chegando aos detalhes de computação, muitos foram os que colaboraram; fica difícil, mas vamos lá.

À amiga Maria Cláudia Grillo tem boas e difíceis recordações dos trabalhos de campo e preparativos para os mesmos, além das dificuldades normais de se fazer pesquisa com poucos recursos, mas acredito que hoje (sei que escrevo pelas duas), todos os momentos foram grandiosos no aprendizado da vida. Muitas vezes entre dolorosos acontecimentos, caminhávamos para uma compreensão interior maior a qual nenhum livro ou artigo ensina.

À toda a equipe do laboratório de bentos que me acolheu, tratou como filha irmã, amiga, mãe (temos várias faixas etárias), em especial para Cristine Barreto, Elianne Omena e Andréa Junqueira. Nada teria sido realizado sem vocês, pois bases de carinho e amizade são indispensáveis nesses momentos.....

Não teríamos realizado as amostras da granulometria se não fosse a equipe do Laboratório do Dr. Prof. Francisco Esteves, do departamento de Ecologia da UFRJ, por tudo que fizeram, ensinaram e aguentaram que, no final das contas, tornava um trabalho metódico e rotineiro agradável. Em especial para o amigo, Marcos Callisto, simplesmente por tudo, sem esquecer também Dr. Dieter Muehe e os técnicos do laboratório de sedimentologia do Instituto de Geografia da UFRJ.

Se Sr. Alfredo Piragibe (in memorian) não existisse provavelmente o tema dessa dissertação seria outro, sou muito grata por todo o auxílio prestado. Sem esquecer do simpático Ezequiel, nosso guardião na Ilha Grande, a simples verdade em viver.

Ainda nas coletas, tenho profunda satisfação por ter compartilhado noites e dias de trabalho na Ilha com pessoas tão especiais que, entre frio, calor, às vezes fome (uns comem muito!), estavam ali, anonimamente contribuindo, caladamente contribuindo. Nesse caso em especial, um carinho para o Marcelinho e para o Felipe, sinto-me até hoje culpada por qualquer espirro desse meninos por conta do frio das coletas de julho. Prometo que da próxima, só no verão, tá?

Ao Rodolfo Paranhos da UFRJ pelos papos e auxílio sempre que solicitado e também ao Nivaldo do mesmo laboratório que “sofreu” nas excursões.

Aos estagiários que estiveram firmes e fortes no trabalho, uns seguiram mais tempo e se tornaram bons amigos, outros se afastaram mas não foram esquecidos: Jolnnye (escrevi certo?), Patrícia, Alberto, Janaína, Karen e Ricardo.

Ao Prof. Ricardo Iglesias Rios da UFRJ por proporcionar a oportunidade de conhecer o Dr. Ramón Margalef (Universidade de Barcelona), o qual discutiu os dados dos espectros de diversidade, além da paciência em tirar dúvidas conjuntas, que Renato e eu levávamos para ele. É claro, ao Dr. Margalef, que se esforçou para discutir os dados, já que tive dificuldades visíveis com o espanhol e pelo tempo e paciência dispensados.

À Dr. Cecília Amaral da UNICAMP pelas dicas durante um congresso e também pela preocupação em enviar lista bibliográfica além de querer saber notícia do meu trabalho por intermédio da Elianne.

Falar de amizade não é uma tarefa fácil, acho que preferiria escrever outra dissertação (isso é brincadeira!), pois acredito que tenha muitos amigos e morro de medo de esquecer alguém! Vou tentar por partes:

Suzana Machado Pinto é a mais antiga, pois estudamos juntas no segundo grau, fizemos a mesma faculdade e entramos para a mesma turma de mestrado, acho que não preciso falar mais nada, não é mesmo? Sempre acreditamos uma na outra e esse foi um dos triunfos de nossa amizade.

À Ana Paula Falcão não só pela amizade e pela ajuda no laboratório, pois você é brilhante acredite, mas também por me substituir no Colégio Horizonte em um momento tão delicado da dissertação. Como disse, sem citar amizade, pois parece redundante declarar a sua vibração quando soube que eu havia terminado, você vai longe e eu quero estar por perto para ver....

Ao Ricardo Varotto, por computação e outros bichos..você sabe , não é? Se arrependimento matasse.....

Aos amigos particulares, novos e antigos, que estiveram o tempo todo do lado, mesmo sem entender muito de bicho, ou de tese, ou de mestrado.....são eles em especial Marcia e Carlos Eduardo, Marco Aurélio, Crica, Paulinho Sumida (o quarto Paulo da minha vida), Manoel ('Manel" via mail, também pela força no computador e apertos de final de semana), Silvio (força total também no computador).

Ao Rick por tudo, tudo mesmo (incluindo a versão do meu resumo para o Inglês).

Aos amigos de Pontal do Sul por terem me acolhido em especial para a Nina e para o Arno.

À todos os funcionários do Departamento de Biologia Marinha da UFRJ aqui representados pela Marlene e pela Susu, assim como as pessoas do Museu Nacional, docentes, discentes e funcionários, eu sei que dou trabalho!!! Viu Anete, não me esqueci de você!

E por fim, e morrendo de medo de ter esquecido de alguém, gostaria de agradecer a todos os meus alunos de ontem e hoje, pela paciência e pelo carinho

ao longo desse anos, além de me fazerem sentir útil nessa vida e acreditar que não há nada que supere a relação humana bem vivida e sincera. Em especial, e representando todos, ao Fred ( o irmão que queria ter), à Carol e Aline (as filhas que gostaria de ter), ao Raphael (aquele de quem sempre vou me orgulhar) e todos com suas particulares características tão maravilhosas. Não poderia esquecer do corpo de colegas e funcionários do Colégio Horizonte, da Cambaúba, do amigo Fábio Conceição por toda a paciência durante esse processo. Agradeço a todos usando o nome do Prof. Sérgio Almeida que permitiu minha substituição nos últimos dois meses de aula para que eu pudesse finalizar esta dissertação.

À minha família e aos que já foram pois tudo faz parte dessa vida e assim, vivendo, é que aprendemos o valor do conhecimento interno, é assim que entendemos o que somos.....

Um momento....

Um momento mágico de força e embriaguez, foi proporcionado pela natureza brilhante de algas do gênero *Noctiluca*, quando em coleta da dissertação, pude presenciar a beleza de sua luz na Baía da Ilha Grande, nunca vou esquecer, deve existir um toque supremo nessa realização....e mesmo pesquisadora, sou um ser que necessito constantemente dessas inspirações poéticas para continuar vivendo, isso faz parte de mim, não posso negar, agradecer essa característica só a Deus, obrigada.

## RESUMO

O presente estudo tem como objetivo principal determinar a distribuição espacial de Annelida Polychaeta no Saco do Céu, uma enseada que se localiza no lado voltado para o continente na Ilha Grande - Angra dos Reis - Rio de Janeiro.

Foram amostradas 39 estações em duas épocas do ano (janeiro e julho). Para a coleta do material biológico e do sedimento para a granulometria, utilizou-se um busca fundo tipo Petersen com 0,1 m<sup>2</sup> de área.

Os fundos da área em estudo formam um mosaico de areias que varia de muito fina a muito grossa. As principais espécies encontradas foram: *Glycinde multidentis*, *Sigambra grubii*, *Paraprionospio pinnata*, *Cirrophorus branchiatus*, *Laonice branchiata*, *Prionospio (M.) cirrifera*, *Magelona papillicornis*, *Mediomastus californiensis*, *Armandia agilis*, *Gyptis capensis* e *Goniadides carolinae*.

Não foram encontradas diferenças com relação as duas épocas do ano para fauna, tipos granulométricos e nem mesmo diversidade, e a distribuição espacial dos poliquetos foi determinada pelas características granulométricas e pelo conteúdo de matéria orgânica.



**ABSTRACT**

The main purpose of this study was to determine the spatial distribution of Annelida Polychaeta in Saco do Céu - Ilha Grande - Angra dos Reis - Rio de Janeiro, an inlet facing the continent.

Thirty-nine stations were done in two different periods of the year (January and July/1992). A 0,1 m<sup>2</sup> Petersen grab was used to collect the biological material and the sediment for granulometric analysis.

The bottoms of the studied area formed a mosaic which varied from fine to very coarse sand. The main species found were: *Glycinde multidentis*, *Sigambra grubii*, *Paraprionospio pinnata*, *Cirrophorus branchiatus*, *Laonice branchiata*, *Prionospio (M.) cirrifera*, *Magelona papillicornis*, *Mediomastus californiensis*, *Armandia agilis*, *Gyptis capensis* e *Goniadides carolinae* , and their distribution was determined by the sediment type at each place.

No difference concerning fauna, types of sediment and even diversity was found in relation to both periods of year, and the spatial distribution of Polychaeta was determined by grain - size characteristics and by the contents of organic matter.

ÍNDICE
--------

LISTA DE FIGURAS.....	xxii
LISTA DE TABELAS.....	xxvii
INTRODUÇÃO.....	1
OBJETIVOS.....	8
ÁREA DE ESTUDO.....	9
I) Região da Baía da Ilha Grande e Município de Angra dos Reis.....	9
II) Ilha Grande.....	10
II.1) Características gerais físicas.....	10
II.2) Meio ambiente.....	10
III) Trabalhos Científicos realizados na região.....	11
IV) Caracterização do Saco do Céu.....	13
MATERIAL E MÉTODOS.....	15
I) Planejamento amostral da área de estudo.....	15
II) Obtenção e análise dos parâmetros abióticos.....	15
II.1) Caracterização pontual da água de fundo.....	15
II.2) Campanha de 24 horas.....	17
II.3) Granulometria.....	19
a) Campo.....	19
b) Laboratório.....	19
c) Procedimento estatístico.....	20
d) Obtenção e análise do conteúdo de matéria orgânica no sedimento.....	22
III) Dados Bióticos.....	24
III.1) Procedimento de campo.....	24
III.2) Procedimento laboratorial.....	25
IV) Tratamento dos dados.....	26

IV.1) Freqüência e dominância das espécies.....	27
IV.2) Diversidade.....	28
a) Cálculo dos índices.....	30
b) Espectro de diversidade.....	31
IV.3) Classificação.....	33
a) Índice de Bray-Curtis (1957).....	33
b) Análise de agrupamento.....	35
IV.4) Teste da hipótese animal/sedimento.....	35
RESULTADOS.....	36
I) Caracterização Abiótica do Ambiente.....	36
I.1) Água de fundo e variação diária - 24 horas.....	36
I.2) Características granulométricas.....	43
II) Caracterização Biótica do Ambiente.....	57
II.1) Freqüência e dominância das espécies.....	61
II.2) Tamanho de malha de peneira.....	64
II.3) Diversidade.....	65
II.4) Classificação.....	73
III) Caracterização das relações animal/sedimento.....	78
III.1) Combinação entre freqüência, dominância e as preferências granulométricas.....	78
III.2) Hábitos alimentares.....	82
III.3) Relação dos grupos definidos pelo agrupamento com tipos de fundos e conteúdo de matéria orgânica...	83
III.4) Teste de Mantel.....	87
DISCUSSÃO.....	88
I) Delineamento amostral.....	88
II) Caracterização abiótica do Ambiente.....	89
III) Caracterização biótica do Ambiente.....	93
III.1) Considerações gerais sobre as espécies que ocorreram.....	93

III.2) Freqüência de ocorrência e dominância das espécies.....	95
III.3) Diferença entre as malhas de 0,5 e 1,0 mm.....	97
III.4) Diversidade.....	99
III.5) Classificação.....	101
IV) Relação animal/sedimento.....	104
V) Considerações finais.....	105
CONCLUSÕES.....	109
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	111
ANEXO.....	125

LISTA DE FIGURAS
------------------

- Figura 1 - Mapa de localização da Ilha Grande evidenciando o local que se encontra a enseada..... 14
- Figura 2 - A- Localização das estações de coleta no Saco do Céu - Ilha Grande.  
B- Estações de coleta distribuídas nas nove radiais..... 16
- Figura 3 - Mapa do Saco do Céu Ilha Grande, localizando o ponto de coleta de água das 24 horas..... 18
- Figura 4 - Resumo esquemático das etapas de campo e laboratório com os procedimentos técnicos para a obtenção dos resultados da granulometria..... 21
- Figura 5 - Resumo esquemático das etapas de procedimento para gerar, analisar e interpretar os parâmetros estatísticos da granulometria, baseados em Folk & Ward (1957)..... 23
- Figura 6 - A- Exemplo do cálculo realizado tendo como parâmetro a frequência de ocorrência da espécie enfocando suas preferências granulométricas.  
B- Exemplo do cálculo realizado tendo como base a porcentagem em que cada espécie era dominante e baseado nessa porcentagem sua preferência granulométrica..... 29
- Figura 7 - Mapas indicando as estações escolhidas para a realização dos espectros de diversidade nas duas campanhas (janeiro e julho) nos lados norte e sul da enseada..... 32

- Figura 8 - Resumo do procedimento para sorteio e cálculo do espectro de diversidade. Cada quadrado (□) é considerado como uma estação. Os pontos (1, 2, 3....) correspondem aos resultados utilizados para a montagem do gráfico. No momento um se calcula a média das diversidades de cada estação, no momento dois estações sorteadas duas a duas são agrupadas gerando uma diversidade, sua média constitui do ponto 2 e assim por diante..... 34
- Figura 9 - A- Gráfico referente aos valores de oxigênio dissolvido (ml/l) com suas respectivas estações - valores de janeiro de 1992 - Verão.  
 B- Gráfico referente aos valores de oxigênio dissolvido (ml/l) com suas respectivas estações - valores de julho - Inverno..... 38
- Figura 10 - Gráfico referente aos valores e temperatura (°C) com suas respectivas estações - valores de janeiro - Verão..... 39
- Figura 11 - Gráfico referente aos valores de oxigênio dissolvido (ml/l) nas 3 profundidades no período de 24 horas - janeiro/92 - Verão. V= vazante; E= enchente..... 41
- Figura 12 - Gráfico referente aos valores de oxigênio dissolvido (ml/l) nas 3 profundidades no período de 24 horas - julho/92 - Inverno. V= vazante; E= enchente..... 41
- Figura 13 - Gráfico referente aos valores de temperatura (°C) nas 3 profundidades no período de 24 horas - janeiro - Verão. V= vazante; E= enchente..... 42
- Figura 14 - Mapa de Distribuição das classificações granulométricas no Saco do Céu - dados referentes a janeiro/1992..... 46
- Figura 15 - Mapa de Distribuição das classificações granulométricas no Saco do Céu - dados referentes a julho/ 1992..... 46

Figura 16 - Gráfico binário de curtose e assimetria - dados referentes a campanha de janeiro de 1992.....	47
Figura 17 - Gráfico binário de curtose e assimetria - dados referentes a campanha de julho de 1992.....	47
Figura 18 - Gráfico binário de diâmetro médio e desvio padrão com os mapas de distribuição dos grupos evidentes no gráfico: A= grupo I; B= grupo II e C= grupo III dados referentes a campanha de janeiro de 1992.....	49
Figura 19 - Análise de agrupamento baseada nos dados de similaridade (coeficiente: correlação de Pearson) das porcentagens granulométricas de janeiro de 1992 evidenciando os dois grupos destacados (Grupo I e Grupo II).....	50
Figura 20 - Gráfico binário de diâmetro médio e desvio padrão com os mapas de distribuição dos grupos evidentes no gráfico: A= grupo I e B= grupo II - dados referentes a campanha de julho de 1992.....	51
Figura 21 - Análise de agrupamento baseada nos dados de similaridade (coeficiente: correlação de Pearson) das porcentagens granulométricas de julho de 1992 evidenciando os dois grupos destacados (Grupo I e Grupo II).....	52
Figura 22 - Mapa da distribuição de porcentagens de matéria orgânica nos fundos do Saco do Céu - dados referentes a janeiro de 1992.....	56
Figura 23 - Mapa da distribuição de porcentagens de matéria orgânica nos fundos do Saco do Céu - dados referentes a julho de 1992.....	56
Figura 24 - Distribuição das freqüências de ocorrência expressas em porcentagem em janeiro/92.....	63

Figura 25 - Distribuição das freqüências de ocorrência expressas em porcentagem em julho/92.....	63
Figura 26 - Gráfico do espectro de diversidade referente ao lado norte da enseada em janeiro/92.....	70
Figura 27 - Gráfico do espectro de diversidade referente ao lado norte da enseada em julho/92.....	70
Figura 28 - Gráfico do espectro de diversidade referente ao lado sul da enseada em janeiro/92.....	71
Figura 29 - Gráfico do espectro de diversidade referente ao lado sul da enseada em julho/92.....	72
Figura 30 - Análise de agrupamento (modo Q) baseada no índice de Bray - Curtis para a comunidade de Annelida Polychaeta em janeiro/92.....	74
Figura 31 - Análise de agrupamento (modo R) baseada no índice de Bray - Curtis para as espécies de Annelida Polychaeta em janeiro/92.....	76
Figura 32 - Análise de agrupamento (modo Q) baseada no índice de Bray - Curtis para a comunidade de Annelida Polychaeta em julho/92.....	77
Figura 33 - Análise de agrupamento (modo R) baseada no índice de Bray - Curtis para as espécies de Annelida Polychaeta em julho.....	79
Figura 34 - Mapa das estações que correspondem ao grupo I do dendrograma da comunidade de Annelida Polychaeta para janeiro de 1992.....	84



Figura 35 - Mapa das estações que correspondem ao grupo II do dendrograma da comunidade de Annelida Polychaeta para janeiro de 1992.....84

Figura 36 - Mapa das estações que correspondem ao grupo I do dendrograma da comunidade de Annelida Polychaeta para julho de 1992.....85

Figura 37 - Mapa das estações que correspondem ao grupo II do dendrograma da comunidade de Annelida Polychaeta para julho de 1992.....85

Figura 38 - Mapa das estações que correspondem ao grupo IV do dendrograma da comunidade de Annelida Polychaeta para julho de 1992.....86

<b>LISTA DE TABELAS</b>
-------------------------

Tabela 1 - Valores correspondentes de Phi ( $\phi$ ) e milímetros para as 7 classes granulométricas das frações grossas. - Wentworth (1922).....	19
Tabela 2 - Lista resumida dos autores utilizados na identificação do material de Annelida Polychaeta, relacionando com as famílias enfocadas em cada trabalho.	26
Tabela 3 - Classificação das espécies segundo seus dados de frequência de ocorrência, baseado em Gomes (1989).....	27
Tabela 4 - Estações utilizadas nas duas campanhas para a construção do espectro de diversidade.....	31
Tabela 5 - Médias referentes aos dados de oxigênio dissolvido e temperatura da água de fundo e seus respectivos desvios e coeficientes de variação.....	36
Tabela 6 - Média e desvio padrão dos dados obtidos nas coletas de 24 horas para os parâmetros de temperatura ( $^{\circ}\text{C}$ ) e OD (ml/l) nas 3 profundidades - Janeiro/92.....	40
Tabela 7 - Média e desvio padrão dos dados obtidos nas coletas de 24 horas para o parâmetro de OD (ml/l) nas 3 profundidades - Julho/92.....	40
Tabela 8 - Dados estatísticos em Phi ( $\phi$ ) dos valores de diâmetro médio, desvio padrão, assimetria e curtose das duas campanhas (janeiro e julho - 1992).....	43

Tabela 9 - Classificação granulométrica e grau de seleção dos resultados sedimentológicos das duas campanhas janeiro e julho/ 1992. AMF= areia muito fina; AF= areia fina; AM= areia média; AG= areia grossa; AMG= areia muito grossa; MS= mal selecionada; MMS= muito mal selecionada; MdS= moderadamente selecionada; MdBS= moderadamente bem selecionada.....44

Tabela 10 - Valores referentes as porcentagens de matéria orgânica das estações de coleta em janeiro e julho de 1992.....54

Tabela 11- Lista de espécies de Annelida Polychaeta que ocorreram no Saco do Céu em janeiro e julho de 1992.....58

Tabela 12 - Número total de indivíduos de Annelidae - Polychaeta por estação de coleta (área de 0,3 m<sup>2</sup>) de janeiro de 1992.....59

Tabela 13 - Número total de indivíduos de Annelidae - Polychaeta por estação de coleta (área de 0,3 m<sup>2</sup>) de julho de 1992.....60

Tabela 14 - Frequência de ocorrência das espécies nas duas campanhas no Saco do Céu (jan/jul). C= comum; R= rara; Ct= constante.....62

Tabela 15 - Porcentagem das espécies dominantes referentes as duas campanhas realizadas (janeiro e julho/1992).....64

Tabela 16 - Cálculo das porcentagens de indivíduos retidos nas diferentes malhas utilizadas (0,5 e 1,0 mm) para as duas épocas do ano.....65

Tabela 17 - Valores de diversidade e uniformidade para os dois índices utilizados na campanha de janeiro de 1992.....66

Tabela 18 - Valores de diversidade e uniformidade para os dois índices utilizados na campanha de julho de 1992.....	67
Tabela 19 - Relação entre os valores de diversidade (Shannon) com as classificações granulométricas e a seleção dos grãos de algumas estações da campanha de janeiro/92. AMF= areia muito fina; AF= areia fina; AM= areia média; AG= areia grossa; AMG= areia muito grossa; MS= mal selecionada; MdS= moderadamente selecionada.....	69
Tabela 20 - Relação entre os valores de diversidade (Shannon) com as classificações granulométricas e a seleção dos grãos de algumas estações da campanha de julho/92. AMF= areia muito fina; AF= areia fina; AM= areia média; AG= areia grossa; AMG= areia muito grossa; MS= mal selecionada; MdS= moderadamente selecionada.....	69
Tabela 21 -Porcentagem das freqüências granulométricas baseadas nos dados de freqüência de ocorrência das espécies.....	80
Tabela 22 -Preferências granulométricas (%) das principais espécies considerando apenas as estações onde eram dominantes - jan/92.....	81
Tabela 23 - Preferências granulométricas (%) das principais espécies considerando apenas as estações onde eram dominantes - jul/92.....	81
Tabela 24 - Lista de espécies de Annelida Polychaeta e seus respectivos hábitos alimentares (Baseado em Fauchald & Jumars (1979); Pettibone (1982) e Paiva (1993).....	82

## INTRODUÇÃO

O entendimento da complexidade dos mecanismos ecológicos em vários níveis é uma conquista que tem sido feita paulatinamente por uma infinidade de pesquisadores trabalhando nos mais variados enfoques, em diferentes escalas e regiões.

Definir bem qual a dimensão do tema abordado por determinado estudo muitas vezes é um passo tão importante quanto o próprio objetivo principal. BEGON, HARPER & TOWNSEND (1990) ilustram a multiplicidade de informações e investigações o qual um trabalho ecologia de comunidades pode promover, quando escrevem que a natureza apresenta associações de diversas espécies em diferentes proporções, apresentando distintas atuações.

O que estudar? Fica sendo muitas vezes a questão. As associações da comunidade e propriedades individuais ou as interações que fazem com que a comunidade seja muito mais do que a soma de suas partes? Para PIANKA (1982), o conceito de comunidade é uma abstração e esta não está claramente bem definida em seus limites. Na verdade, esse conceito é só aparentemente simples, pois o problema central da ecologia de comunidades é a caracterização e elucidação das combinações das espécies que coexistem nas determinadas situações do ambiente (LEWINSOHN, 1990).

As várias formas de reflexão sobre o estudo das comunidades ecológicas permitem a abertura de várias janelas interativas, que constantemente se mostram independentes e interligadas. Observando as questões ecológicas seja, de uma forma vertical (por exemplo diferentes níveis tróficos), horizontal (mesmo nível), abordando um microhabitat ou mesmo enfocando um táxon, percebemos claramente a importância de seus compartimentos com relação ao todo.

Saber delimitar esses compartimentos e interpretar as informações por eles fornecidas é tarefa difícil, pois a fábula dos três cegos definindo o que seria um elefante lembrada por LEWINSOHN (1990), pode estar presente em todos os níveis de estudo gerados por investigações diferentes. Segundo BEGON, HARPER & TOWNSEND (1990) o principal foco a ser abordado seria a maneira como as associações estão distribuídas na natureza e as formas pelas quais esses grupos podem estar interrelacionados. O passo inicial parece ser conhecer a composição das espécies, o que muitas vezes se torna complicado quando se trabalha com grandes sistemas cujas delimitações físicas já são um problema em si, tornando-se o inventário uma tarefa quase que inexecutável (LEWINSOHN, *op.cit.*).

Após esse procedimento inicial, podemos passar ao estudo da estrutura que seria as distintas formas nas quais os membros da comunidade se relacionam e as propriedades emergentes que surgem dessas interações (PIANKA, 1982).

As comunidades bentônicas de substrato não consolidado, assim como todos os organismos bentônicos, apresentam uma íntima relação com a natureza do fundo (McLUSKY & McINTYRE, 1988). Esse substrato pode evidenciar a natureza física da área em termos de circulação da água e condiciona as associações faunísticas ali existentes. Vários autores evidenciam a importância da composição do sedimento como tendo considerável influência sobre os animais da macrofauna (GRAY, 1974; RHOADS, 1974; JUMARS, 1975; GAMBI & GIANGRANDE, 1986; McLUSKY & McINTYRE, 1988; CAPACCIONI-AZZATI *et al.*, 1991).

A estabilidade das comunidades dos ambientes de substrato não consolidado, assim como a pobreza de microhabitats, se comparados às regiões costeiras, levou THORSON (1957) a criar o famoso conceito de comunidades paralelas.

Uma infinidade de fatores pode estar influenciando nas associações existentes, sejam eles atributos diretos de diferenças granulométricas marcantes ou influência indireta que venha afetar essa característica. Esses fatores muitas vezes são evidenciados em ambientes estuarinos os quais apresentam um controle físico ao longo de gradientes governando a estrutura da comunidade (SHAFFNER, 1990).

Segundo McLUSKY & McINTYRE (1988) muitos são os estudos que comprovam a relação inversa do tamanho de partícula do sedimento e a quantidade de matéria orgânica. Essa quantidade de matéria orgânica propicia, muitas vezes, uma alta proliferação de bactérias decompositoras desencadeando uma baixa vertiginosa na quantidade de oxigênio (SCHAFFNER et al, 1992). A formação de galerias e tubos por uma série de habitantes da macrofauna mantém o contato do sedimento com o oxigênio da água circulante no caso de ambientes que apresentam zonas anaeróbicas de superfície. Nesse momento começa-se a abordar a influência biológica de estruturação ambiental que esses organismos desempenham através desse processo.

Essa modificação é conhecida como bioturvação e vem acompanhada de outros processos que muitas vezes estabilizam e modificam o sedimento como é o caso da produção de pelotas fecais (biodeposição) (RHOADS, 1974; McLUSKY & McINTYRE, *op. cit.*). Segundo RHOADS (*op.cit.*) essa biodeposição pode criar em pequenas escalas, uma infinidade de microhabitats com a construção de relevos positivos (criados pelas espécies chamadas “*conveyor-belt*”) ou relevos negativos. JUMARS et al (1982) relacionam minuciosamente o papel dos depositívoros no processo de “bioturbation” abordando o aspecto de várias maneiras.

A estabilização de substratos com granulometria fina por animais construtores de tubos, assim como sua desestabilização, também se apresentam como fatores bióticos de relevante importância na estruturação da comunidade.

Além disso, processos biológicos que desestabilizam o ambiente são relacionados com modificações da macrofauna local (NETTO & LANA, 1994).

Além da relação bidirecional animal/sedimento descrita anteriormente, é importante salientar que processos de interações biológicas influenciam nos padrões de abundância nesses ambientes (WOODIN, 1974; AMBROSE, 1984 a, b, 1991). PAIVA (1993a), em seu trabalho realizado na plataforma continental do Estado de São Paulo, verificou que fatores biológicos poderiam ser responsáveis pela densidade e diversidade específicas dos poliquetos, quando estas não eram determinadas pela estrutura sedimentar local.

A relação do hábito alimentar e o provável ambiente hidrodinâmico em que se encontra o organismo é fato conhecido, sendo que existe a predominância de depositívoros em áreas de baixo hidrodinamismo e suspensívoros em ambientes de alto hidrodinamismo (WILDISH, 1977). Isso se deve principalmente ao entupimento das estruturas filtradoras por partículas muito finas de sedimento que se depositam em ambientes de baixo hidrodinamismo.

LEVINTON (1972) apresentou uma hipótese que sugere serem as populações suspensívoras mais flutuantes do que as populações detritívoras da mesma área. Suas investigações foram baseadas no fato das diferenças com relação ao suprimento de comida as quais afirma serem relativamente constantes para os detritívoros condicionando uma relativa constância temporal e espacial para esse grupo de organismos.

Alguns trabalhos tem demonstrado a importância da relação do transporte de sedimento com as taxas de alimentação de comedores de depósito (JUMARS & SELF, 1986; MILLER & JUMARS, 1986), assim como a avaliação do tipo de partícula presente no sedimento como fator de grande importância para organismos detritívoros (WHITLATCH, 1981).



Levando-se em conta todos os pontos até aqui abordados, torna-se de fácil compreensão a importância do conhecimento da distribuição espacial dos organismos. Vale salientar a diferença entre esse tipo de distribuição, atualmente denominada de repartição, e os conhecidos padrões de distribuição.

A questão da escala é um fato que deve ser levado em consideração no estudo da distribuição espacial dos organismos, desde o momento em que se delimitam os objetivos da pesquisa, até quando se analisam os resultados. PAINE (1986) aborda o problema das variações de escala temporais e espaciais na ecologia, ressaltando que as conclusões ecológicas são determinantes dependendo da escala.

WIENS (1989), desenvolvendo um trabalho rico em exemplos e conceitos de escala, chama a atenção para uma série de considerações confusas que são feitas por estarem diretamente relacionadas com esse fato. Esse mesmo autor evidencia a abordagem desse tema por outras disciplinas, como é o caso da geografia, criticando a falta de preocupação dentro dos meios ecológicos.

Outro ponto que deve ser levado em consideração é a relação que muitas vezes encontra-se entre variações temporais e espaciais que, mesmo que venham sendo estudadas separadamente, podem levar a interpretações errôneas dependendo da escala abordada (MORRISEY *et al.*, 1992). Por isso essas relações devem ser analisadas com cuidado pois, além de problemas de escala embutidos em cada uma separadamente (pequena e grande escala), pode-se estar tratando de um fato de diferença espacial como sendo de fundo temporal. MORRISEY *et al* (*op. cit.*) chama atenção para o assunto enfatizando que, apenas quando determinadas médias apresentam diferenças estatísticas significativas com relação ao tempo, pode-se atribuir o fato à variação temporal, do contrário estaria avaliando um fato simples de variação espacial.

Para melhor compreensão da influência da escala nas variações espaciais tem sido feitos trabalhos utilizando a análise da variância hierárquica (MORRISEY *et al*, 1992).

Polychaeta representa o grupo mais característico de comunidades de substratos não consolidados (WOODIN, 1974; KNOX, 1977; BILYARD & CAREY, 1979; WHITLACH, 1981; GAMBI & GIANGRANDE, 1986), além de contribuírem intensamente para uma série de modificações do substrato que já foram citadas. Esses dois pontos básicos evidenciam a importância do estudo de suas comunidades nesse tipo de ambiente bentônico.

Muitos trabalhos certificam o fato da distribuição espacial dos Polychaeta estar condicionada com o tipo de sedimento (GIBBS, 1969; NICHOLS, 1970; LONGBOTTOM, 1970; JUMARS, 1975; BYLIARD & CAREY, *op.cit*; MAURER & LEATHEM, 1980; FLINT & RABALAIS, 1980; PAIVA, 1993a).

Alguns autores consideram esse fator tão importante que elevaram o tamanho do grão a uma categoria de "super-parâmetro" (JANSSON, 1967; JUNOY & VIEITEZ, 1989; FRESI *et al*, 1983). Essa íntima relação animal/sedimento do grupo em questão, condiciona Polychaeta como "criadoras" ("markers") de determinadas condições ambientais diferentes (GAMBI & GIANGRANDE, *op.cit.*).

Também foi evidenciada a importância do conhecimento da autoecologia das espécies como fonte de informação básica de determinados ambientes principalmente dos estuários e de pequenas enseadas (LABORDA, 1987 a ,b).

Segundo SCHAEFFER-NOVELLI (1989), o trecho da costa brasileira compreendido entre Rio de Janeiro e Santos apresenta alto risco de contaminação de seus recursos devido também à atuação humana ao longo do litoral com empreendimentos desenvolvimentistas de ocupação.

Esse fato comprova a importância do estudo de associações bênticas em regiões com uma grande probabilidade de ocorrência de situações que causem um

desequilíbrio ecológico, resultante da interferência, muitas vezes abusiva, do homem ao ecossistema.

A presente dissertação se mostra de contribuição relevante baseada em três pontos básicos:

- 1) Delineamento da estrutura da comunidade de Annelida Polychaeta na região de estudo.
- 2) Conhecimento das associações encontradas na enseada de trabalho já que esta corresponde a uma área sujeita a influência antrópica emergente.
- 3) Análise da macrofauna bêntica em ambiente tropical, já que a maioria dos estudos se baseia em regiões temperadas (WARWICK & RUSWAHYUNI, 1987), possibilitando comparações destes com aqueles ambientes.

Como verificado por SUMIDA (1994), muitos trabalhos têm sido realizados com relação as comunidades macrobentônicas de substrato não consolidado, mesmo assim acredita-se na necessidade de estudos que contribuam para o conhecimento da estruturação dessas comunidades nas regiões tropicais.

## OBJETIVOS

Além dos pontos relevantes abordados na introdução esse estudo tem como objetivos específicos:

- 1) Identificar as associações bênticas que podem fornecer informações importantes para futuros monitoramentos da região caso sejam necessários.
- 2) Verificar a distribuição espacial dos organismos em questão, procurando identificar os fatores que contribuem para a estruturação da comunidade.
- 3) Testar a hipótese que a distribuição dos Polychaeta tem relação direta com o tipo sedimentológico da área em estudo.
- 4) Fornecer informações da autoecologia das principais espécies da comunidade em estudo, visando futuros trabalhos populacionais que possam abordar a comunidade sob o aspecto de padrões espaciais.
- 5) Observar se há variação nas duas campanhas avaliadas (Janeiro/Julho de 1992, respectivamente verão e inverno) que possam vir a sugerir diferenças temporais.

## ÁREA DE ESTUDO

### I) Região da Baía da Ilha Grande e Município de Angra dos Reis:

A região da Baía da Ilha Grande compreende três municípios (Mangaratiba, Paratí e Angra dos Reis). É no município de Angra dos Reis que se localiza a Ilha Grande.

As coordenadas aproximadas da Ilha Grande são de 044° 45' a 044 ° 00' de longitude oeste e 22 ° 50' a 23 ° 20' de latitude sul.

A importância econômica da região está baseada no turismo, que vem sendo incrementado a partir da década de 70 (SYNDENSTRICKER, 1993).

Segundo dados da FEEMA (1990/91) os principais impactos ambientais do Município são erosão do solo, loteamento de áreas , vazamento e lançamento de óleo e mineração, degradação de áreas de preservação, poluição das praias, aterro de corpos d'água, entre outros.

Levando-se em conta que o turismo é um dos pontos econômicos fortes da região e que o perímetro litorâneo é muito extenso nesse município, todo e qualquer tipo de problema ambiental que vier a ocorrer irá influenciar decisivamente no ambiente marinho.

Por esse e outros motivos, se torna necessário o conhecimento científico dessa região, o que já vem sendo paulatinamente realizado.

## II) Ilha Grande

### II.1) Características gerais físicas:

A Ilha localiza-se a Sudeste do Município de Angra dos Reis e compreende uma área total de 193 Km<sup>2</sup> cobertos quase que completamente pela Mata Atlântica. Seu relevo é rochoso de formação granítica com escarpas entre a serra e o oceano, recortado de enseadas e pontões.

É uma região tipicamente montanhosa, onde se destacam o Pico Pedra d'Água (1035 m), ponto culminante da Ilha e, o Pico do Papagaio (928 m). Essa situação de relevo possibilita a formação de várias bacias de drenagem.

A ilha apresenta um perímetro litorâneo de 155 Km, com um total de 106 praias, e possui um conjunto de diferentes ecossistemas como restinga, manguezal, lagunas, costões e mata de encosta(SYNDENSTRICKER, 1993).

### II.2) Meio Ambiente:

A ocupação da Ilha se mostra diferenciada nos dois lados (Norte/Sul), devido as condições de acesso e oceanográficas encontradas.

O lado norte (voltado para a Baía da Ilha Grande) é mais calmo, servindo muitas vezes de ancoradouro. Este lado recebe sol o ano inteiro e os ventos são predominantemente quentes, o que propicia o aparecimento de solos mais secos. O maior povoamento dessa parte da Ilha resulta em uma maior degradação do ambiente natural.

O lado voltado para o Oceano (sul), apresenta um difícil acesso e uma vegetação clímax em função das condições edáficas, hidrográficas e climáticas. Recebe ventos de sul predominantemente frios e a formação de solos é mais

úmida. Nessa região também encontrava-se instalado o Instituto Penal Cândido Mendes, hoje desativado.

Por ser menos degradado, por ocupação humana principalmente, é no lado sul onde encontramos as duas unidades de conservação da Ilha: Reserva Biológica da Praia do Sul e o Parque Estadual da Ilha Grande.

Vale salientar que essas unidades têm sua área definida por Lei específica que considera como de preservação um determinado ecossistema ou conjunto de ecossistemas representativos de uma região.

### III) Trabalhos Científicos realizados na região:

A partir da década de 70, iniciaram-se os trabalhos científicos referentes à Ilha Grande e à Baía da Ilha Grande. Provavelmente, a preocupação de conhecer essa região estava ligada ao incremento desenvolvimentista que esse município sofreu na mesma época (implantação da Usina Nuclear, o terminal TEBIG-PETROBRÁS e a rodovia Rio Santos - BR - 101).

A maioria destes trabalhos enfoca um determinado grupo zoológico como braquiópodes (TOMMASI, 1970), equinodermas (TOMMASI & ABREU, 1974), briozoários lunulitiformes (TOMMASI; MARINI & ROSA, 1972), equiurídeos (SCHAFFER, 1972), moluscos (HAAS, 1953) e outros mais específicos como espécies do gênero *Nucula* na Ilha Grande (GALVÃO & TOMMASI, 1977).

NEME (1979) observou que o tipo de substrato era o fator preponderante para a distribuição e agrupamento de bivalves na Baía da Ilha Grande e ainda NONATO (1981) realizou um levantamento dos anelídeos poliquetos bentônicos na região da Ilha Grande.

Mais recentemente trabalho visando o conhecimento amplo dos sedimentos de superfície, utilizando análise de componentes principais, dividiu a região da

Baía da Ilha Grande em 3 unidades: porção oeste, canal central (região onde se encontra a Ilha Grande) e porção leste (MAHIQUES & FURTADO, 1989).

Ênfase no estudo da região oceânica adjacente à Plataforma Continental na Baía da Ilha Grande tem sido realizada com o navio Oceanográfico do Instituto Oceanográfico da USP (Prof. Besnard) tendo, como projetos vinculados, estudos de circulação, transporte e mistura de massas d'água (IKEDA, GODOI & CACCIARI, 1989; SIGNORINI, 1980 a,b; IKEDA & STEVENSON, 1982).

Vale salientar o relatório apresentado por SCHAEFFER-NOVELLI (1989) o qual fala da vulnerabilidade da região da Ilha Grande com relação ao derramamento de óleo.

Alguns projetos estão em andamento em quatro Instituições distintas que trabalham na Ilha Grande ou na Baía da Ilha Grande. Pesquisadores do Departamento de Invertebrados do Museu Nacional, estão atualmente engajados no conhecimento da distribuição de Cnidaria e Equinodermata em costões da Baía da Ilha Grande (FONSECA, CASTRO & ECHEVERRIA, 1994).

O projeto da equipe da UERJ conveniado com a CENPES/PETROBRÁS vem tentando caracterizar organismos bentônicos da zona entre marés, também da região da Baía da Ilha Grande (CARVALHEIRA, LACERDA & SABINO, 1994).

BATALHA (1994), pela FEEMA, fez o levantamento da comunidade de gastrópodos em substratos não consolidados em Lopes Mendes (lado sul da Ilha).

GRILLO (1995) realizou estudo sobre a estrutura das comunidades de bivalvia no Saco do Céu, Ilha Grande.

Equipe do Laboratório de Bentos do Departamento de Biologia Marinha da UFRJ vem realizando pesquisa sobre a dinâmica populacional dos ouriços *Echinometra lucunter* e *Lytechinus variegatus* na Ilha de Sabacu (SCHMIDT et al. 1994).



#### **IV) Caracterização do Saco do Céu:**

O Saco do Céu é uma enseada relativamente pequena, com uma distância de aproximadamente 2 Km, da boca até o fundo e uma área de 1,04 Km<sup>2</sup>. (Figura 1).

Esta enseada fica localizada do lado norte da Ilha, voltado para a Baía da Ilha Grande, região mais protegida. No fundo dessa região encontra-se uma vila de pescadores conhecida como Porto Nóbrega, onde antigamente existia um manguezal, hoje apenas resquícios.

A pequena baía de modo calmo é distinta quanto aos dois lados. Ao norte apresenta predomínio de costões rochosos, enquanto ao sul, observa-se ambientes praianos com diferentes granulometrias.

Entre os trabalhos científicos e projetos conhecidos para a região, apenas GRILLO (1995) teve como objetivo detalhar o conhecimento ecológico das comunidades de infra litoral dos substratos não consolidados em áreas não muito profundas das enseadas da Ilha Grande.

Evidencia-se no presente estudo, assim como no realizado por GRILLO (1995), a importância de conhecer as comunidades existentes nas diferentes enseadas que ocorrem ao longo do perímetro litorâneo tão recortado que a Ilha apresenta, para compará-los aos estudos gerais que vêm sendo desenvolvidos na Baía da Ilha Grande, um aspecto de abordagem de escala, no mínimo, interessante.

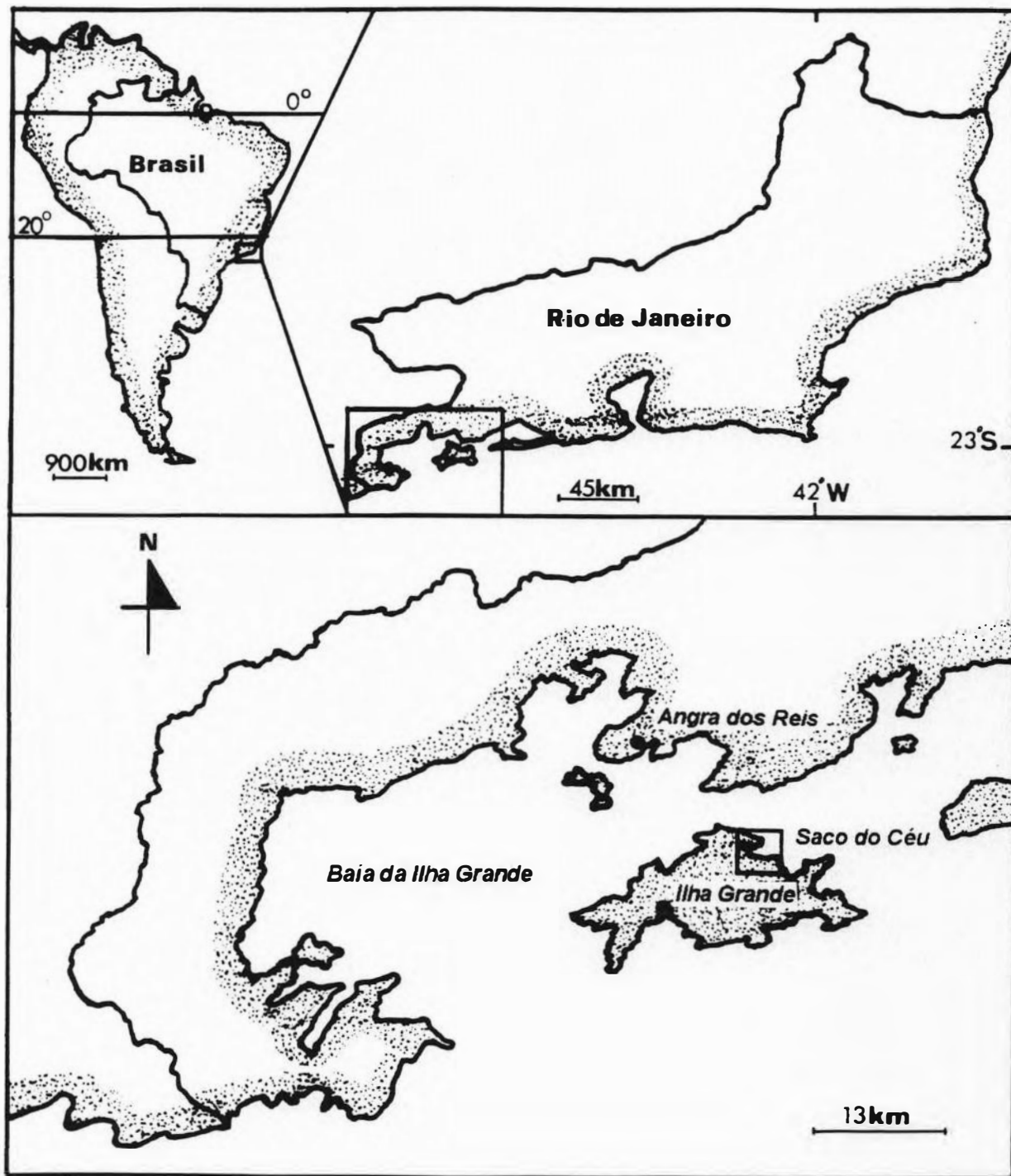


Figura 1 - Mapa de localização da Ilha Grande evidenciando o local que se encontra a enseada Saco do Céu.

## **MATERIAL E MÉTODOS**

### **I) Planejamento amostral da área de estudo:**

Com o objetivo de detalhar o estudo da enseada em questão, foram realizadas nove radiais, com um total de 39 estações de coleta (Figura 2). As estações foram marcadas com auxílio de quatro pontos notáveis encontrados no Saco do Céu.

Um busca - fundo do Tipo Petersen com 0,1 m<sup>2</sup> de área, foi utilizado para a coleta do fundo e o mesmo foi adaptado na embarcação (um veleiro).

Foram feitas duas campanhas ao local (janeiro e julho de 1992), na tentativa de obter diferentes retratos da região em duas épocas do ano. Vale salientar que o presente trabalho não tem a finalidade de estudar a sazonalidade da poliquetofauna de fundos não consolidados pois, para isso seriam necessários pelo menos dois anos de coleta e acompanhamento nas mesmas épocas supracitadas.

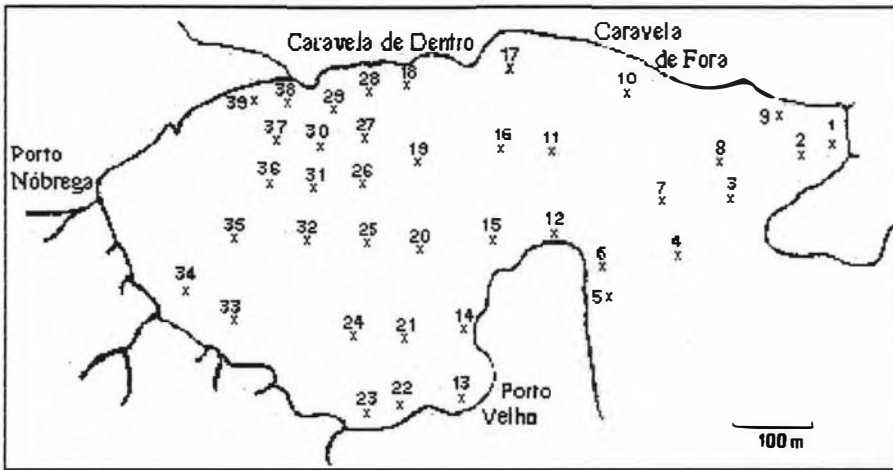
### **II) Obtenção e análise dos parâmetros abióticos**

#### **II.1) Caracterização pontual da água de fundo:**

Em cada estação de coleta procedeu-se com uma rotina que pretendeu definir as características físico-químicas da água. Levando-se em conta que os parâmetros abióticos da água mais próxima ao sedimento são os que poderiam influenciar a macrofauna, foram utilizados dados de água de fundo.

A rotina consistia na leitura da profundidade com um ecobatímetro da marca HUMMINGBIRD o qual tinha seu sensor preso a popa do veleiro, próximo ao local

A



B

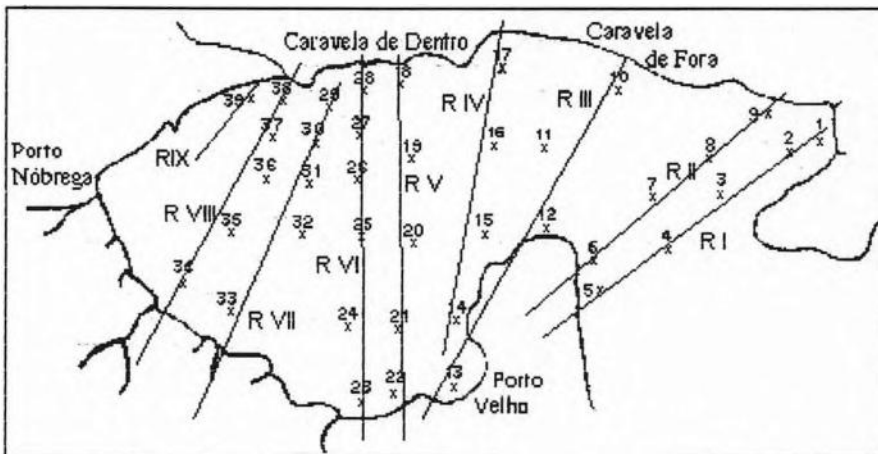


Figura 2 - A- Localização das estações de coleta no Saco do Céu - Ilha Grande.  
B- Estações de coleta distribuídas nas nove radiais.

onde era lançado o busca fundo. A temperatura foi medida com o auxílio de um termosalinômetro da marca SCT LABCOMP.

Para os parâmetros salinidade e oxigênio dissolvido foram coletadas amostras de água para posterior análise no Laboratório de Avaliação Ambiental do Departamento de Biologia Marinha da UFRJ. Nesse caso, procedia-se a fixação do material referente ao oxigênio dissolvido (OD). Os métodos para a análise desses dois parâmetros foram realizados segundo CNEXO (1983). As coletas de água de fundo foram realizadas com uma garrafa de Van Dorn.

Todos esses parâmetros foram medidos para as duas campanhas realizadas, problemas na segunda etapa (Jul/92), resultaram na perda de dados referentes à temperatura.

## II.2) Campanha de 24 HORAS:

Na tentativa de identificar o possível ciclo de marés presente na região, foram realizadas duas coletas (Jan e Jul/92) de 24 horas nesse ponto (boca de entrada) (Figura 3).

Para isso, a embarcação ficou poitada e foram feitas medições de 3 em 3 horas em profundidades diferentes (superfície, meio e fundo). Os parâmetros medidos foram oxigênio dissolvido (OD), temperatura, salinidade e nutrientes ( $PO_4$ ,  $NH_3$ ,  $NO_2$ ). Todas as análises foram feitas no laboratório de Avaliação Ambiental da UFRJ e o procedimento de fixação do oxigênio dissolvido, assim como medidas de temperatura foram realizadas no barco.

As análises desses parâmetros são realizadas em função dos períodos de enchente e vazante para a região.

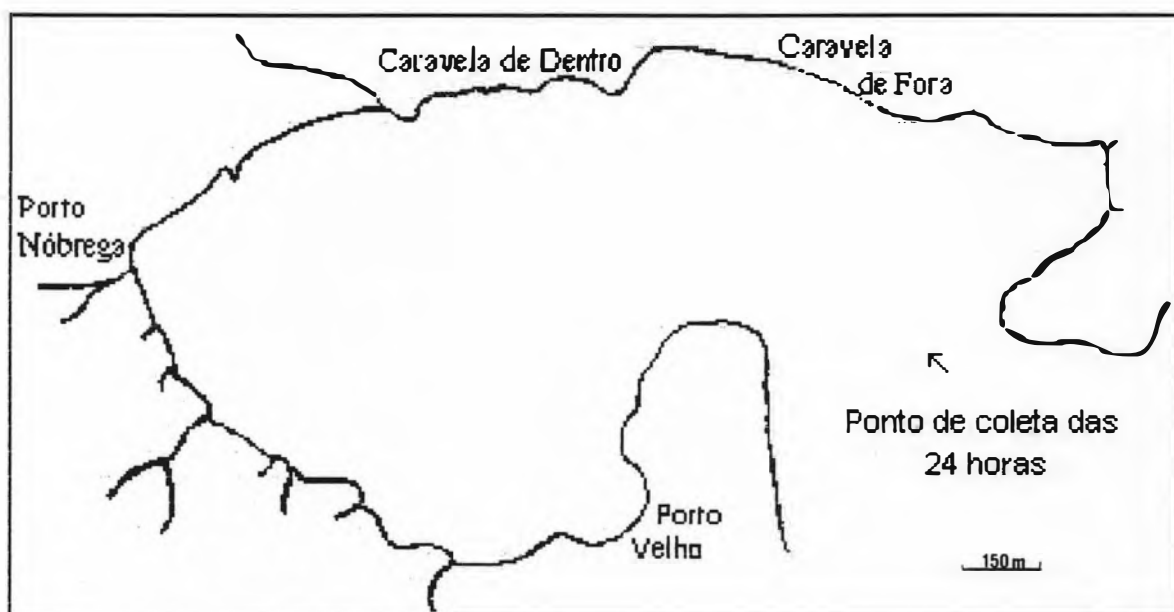


Figura 3 - Mapa do Saco do Céu Ilha Grande, localizando o ponto de coleta de água das 24 horas.

### II.3) Granulometria:

#### a) Campo

Uma pegada adicional do busca-fundo foi realizada em cada estação para obtenção do material para análise granulométrica. O sedimento foi acondicionado em sacos plásticos resistentes, em um volume aproximadamente de um litro.

#### b) Laboratório

Toda a metodologia de análise utilizada para avaliação das frações grossas e finas está detalhada em GRIFFITHS (1967), SUGUIO (1973), CALLISTO (1994) e parte em FOLK & WARD (1957).

Vale salientar que determinados procedimentos aqui utilizados podem diferir daqueles acima citados. As frações grossas (grãos retidos até 0,062 mm) foram peneiradas em uma bateria de 7 peneiras referentes a 7 classes granulométricas de phi inteiros baseada na escala de WENTWORTH (1922) (Tabela 1)

Tabela 1: Valores correspondentes de phi ( $\phi$ ) e milímetros para as 7 classes granulométricas das frações grossas - WENTWORTH (1922).

Valores em phi	Diâmetro em mm
-2	4.0
-1	2.0
0	1.0
1	0.5
2	0.250
3	0.125
4	0.062

Esses intervalos foram escolhidos com base na estatística de FOLK & WARD (*op.cit.*) os quais afirmam que a diminuição do intervalo de peneiras (mais uma peneira entre cada uma das utilizadas) não acrescentaria informações nos

resultados estatísticos obtidos. Esse procedimento é importante pois acelera a obtenção dos dados com acurácia suficiente para uma boa interpretação dos parâmetros.

Muitos trabalhos de substrato não consolidados se dão por satisfeitos com os resultados gerados até o final da etapa dos grosseiros, mesmo porque dependendo do ambiente a porcentagem de silte + argila (o que passou da peneira de 0,062 mm) é baixa e não influenciaria na caracterização da amostra JUNOY & VIEITEZ, 1989).

Em muitos casos essas porcentagens são muito altas ( HYLLEBERG, NATEEWATHANA & CHATANANTHAWAJ, 1985b; CALLISTO, 1994) e pode-se estar cometendo um erro em avaliar as duas frações juntas. Levando esse fato em consideração foram realizadas análises das frações finas, na maioria das estações, nas duas campanhas. Em algumas amostras, a quantidade de silte + argila era ínfima o que descartava a mesma dessa etapa de análise.

Todo o procedimento laboratorial dessa fase segue CALLISTO (*op.cit.*) incluindo a tabela de cálculo das porcentagens dos finos. A figura 4 mostra todas as etapas da análise granulométrica.

### **c) Procedimento estatístico:**

Uma grande discussão sobre quais parâmetros estatísticos deve-se usar para obter resultados das características textuais tem sido ponto de controvérsia entre autores durante muito tempo (PONÇANO, 1986).

A tendência de utilização de estatística está baseada no trabalho clássico de FOLK & WARD (1957). Para melhor comparação dos resultados aqui encontrados com outros trabalhos, a estatística para classificação das amostras foi baseada nesses autores.



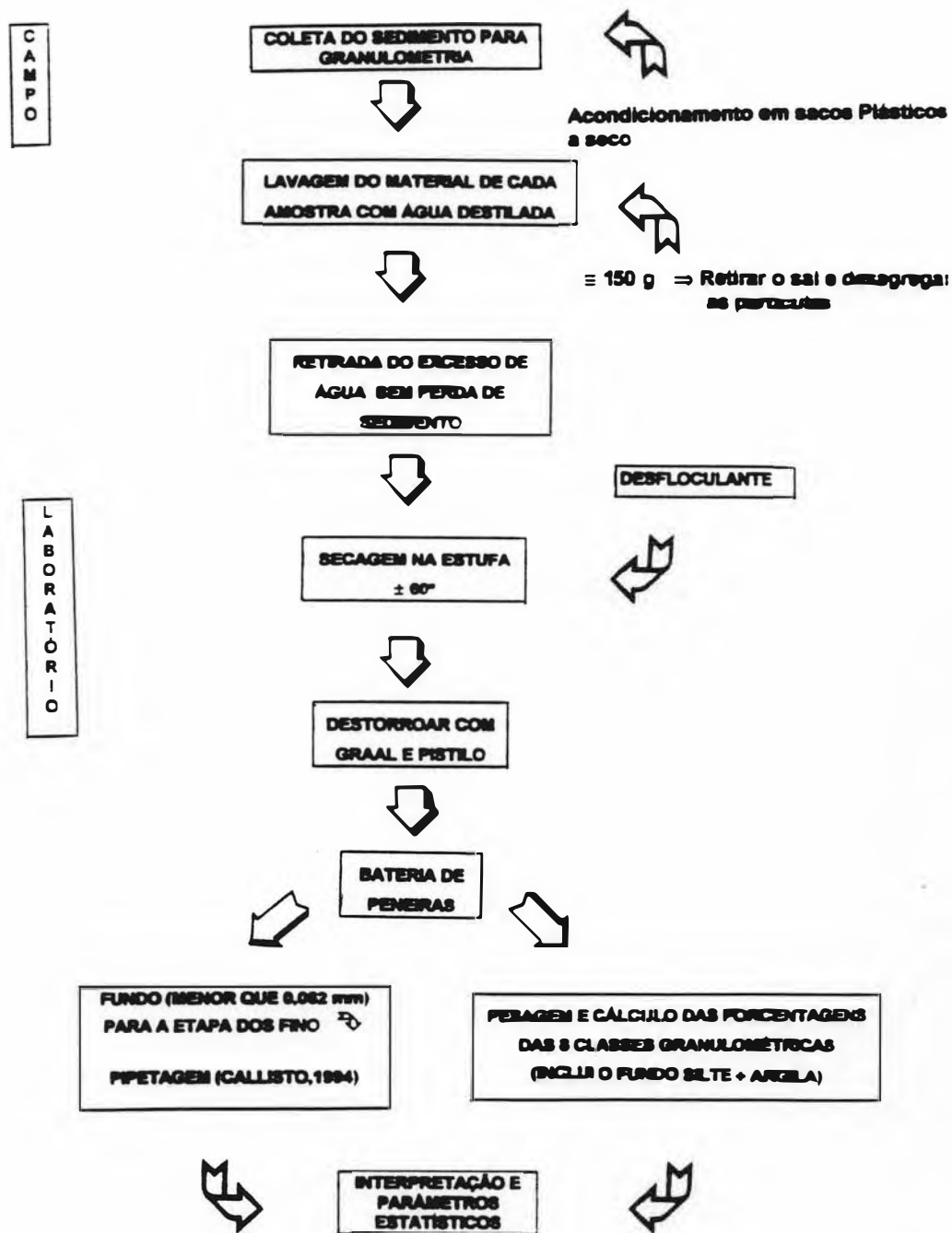


Figura 4 - Resumo esquemático das etapas de campo e laboratório com os procedimentos técnicos para a obtenção dos resultados da granulometria.

A interpretação dos parâmetros obtidos segue SUGUIO (1973). Foram construídos diagramas binários com o intuito de elucidar alguns pontos não muito claros com relação as estações do presente estudo. O diagrama da figura 5, organiza e resume os procedimentos para a classificação final da amostra.

Apesar de não ser um procedimento estatístico, também foi realizada uma análise de agrupamento hierárquica (WPGMA), utilizando o índice de correlação de Pearson. Os dados para a construção da matriz bruta foram os referentes às porcentagens retidas em cada classe granulométrica (linhas) com relação às estações (colunas) nas diferentes estações. Esse tipo de análise foi feito para os resultados granulométricos das duas campanhas realizadas no Saco do Céu (Jan e Jul/92).

#### **d) Obtenção e análise do conteúdo de matéria orgânica no sedimento:**

O material para análise de matéria orgânica foi retirado da mesma pegada do busca-fundo que se destinou à coleta de sedimento para a granulometria, sendo uma quantidade bem pequena separada e fixada com formalina a 10% para posterior análise no laboratório.

A técnica para obtenção do conteúdo orgânico no sedimento não é a mais precisa, porém utilizada ainda em alguns trabalhos pela praticidade e rapidez com as quais seus dados são produzidos.

Inicialmente os cadinhos (numericamente discriminados) eram lavados e secos em estufa a 70° C para que posteriormente fossem colocados para calcinar. Após essa primeira etapa os mesmos foram colocados no forno mufla por uma hora a uma temperatura de 550° C. Ao serem retirados foram removidos para o dessecador onde esfriaram para proceder a 1ª pesagem.

Tendo em mãos todos os pesos iniciais dos cadinhos sem o sedimento eram então adicionados 0,2 a 0,4 g de amostra e pesados novamente.

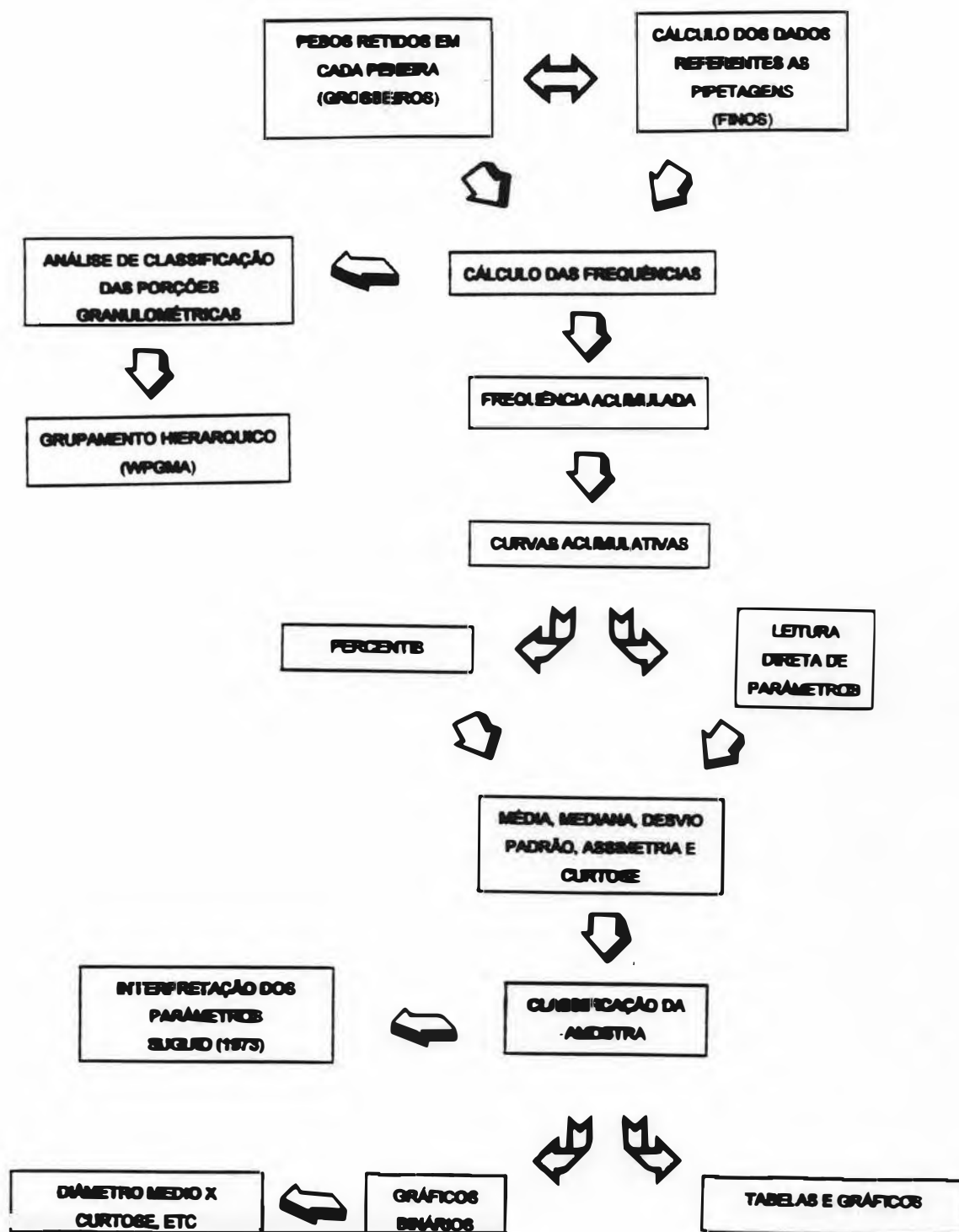


Figura 5 - Resumo esquemático das etapas de procedimento para gerar, analisar e interpretar os parâmetros estatísticos da granulometria, baseados em Folk & Ward (1957).

Os cadinhos eram levados ao forno mufla por 4 horas na mesma temperatura para completar a incineração. Após esse último procedimento obtinha-se o peso final o qual entrava no cálculo da porcentagem da matéria orgânica. O ideal nessa metodologia é que todas as amostras sejam tratadas no mesmo dia.

### **III) Dados Bióticos**

#### III.1) Procedimento de campo:

Em cada ponto foram feitas 3 pegadas, totalizando 117 amostras por coleta, utilizando para isso o mesmo busca-fundo anteriormente descrito para a coleta de sedimento.

Cada uma das amostras era medida em litros através de um balde graduado para posterior comparação de volume e tipo de sedimento amostrado.

As amostras tinham adicionadas a elas Cloreto de Magnésio diluído a 8% água do mar na tentativa de anestésiar o material biológico. Esse procedimento muitas vezes não se mostrava eficiente, pois a quantidade de sedimento em cada saco era muito grande.

É importante salientar que, antes do peneiramento das amostras, os organismos têm que estar inativos, pois do contrário muito material é perdido e danificado por esse processo. Deste modo, quando o anestésico não surtia efeito, como descrito anteriormente, era feita a fixação por formalina a 10% antes do procedimento com as peneiras.

A bateria de peneiras consistiu em uma superior, com malha de 1,0 mm, e outra inferior com malha de 0,5 mm. Optou-se por separar o material para uma posterior análise que pudesse elucidar a importância da malha de 0,5 mm para coleta de macrofauna, especialmente de Annelida-Polychaeta.

Alguns autores aceitam que a malha de 1,0 mm corresponde ao limite para a macrofauna, ao passo que outro grupo de pesquisadores considera, como o limite, a malha de 0,5 mm.

Após a separação pelas peneiras, feita com o auxílio de uma bomba a qual jogava água do mar no interior do conjunto, o material retido era acondicionado em sacos plásticos e fixado para transporte até o laboratório.

### III.2) Procedimento laboratorial:

No laboratório o material era lavado, para a retirada do excesso de formol e conservado em álcool a 70%.

Cada amostra era triada separadamente sob microscópio estereoscópico e os grandes grupos anotados em planilhas de triagem para posterior identificação específica.

A identificação do material, foi baseada em diversos autores (tabela 2). Inicialmente foram separadas todas as diferentes famílias (FAUCHALD, 1977) encontradas nas duas campanhas para, em um segundo momento, concentrar a identificação em uma família de cada vez. Esse procedimento facilita na separação da bibliografia mais específica para determinados grupos e contribui na evidência de características taxonômicas que separam diferentes gêneros e espécies da família em questão.

Tabela 2: Lista resumida dos autores utilizados para a identificação específica do material de Annelida Polychaeta, relacionando as famílias enfocadas em cada trabalho.

Autores	Famílias
FAUVEL, P., 1923	Todas encontradas
FAUVEL, P., 1927	Todas encontradas
FAUCHALD, K., 1977	Todas encontradas
LIGHT, W.J., 1978	Spionidae
AMARAL, A.C. & NONATO, E.F., 1979	Todas encontradas
AMARAL, A.C. & NONATO, E.F., 1981	Todas encontradas
LANA, P.C., 1984	Todas encontradas
NONATO, E.F.; BOLIVAR, G.A. & LANA, P.C., 1986	Spionidae
BOLIVAR, G.A. & LANA, P.C., 1986	Magelonidae
BOLIVAR, G.A. & LANA, P.C., 1987	Spionidae
BOLIVAR, G.A., 1990	Paranoidae
LANA, P.C., 1991	Sigalionidae
NATEENATHANA, A. & HILLEBERG, J., 1991	Spionidae

#### IV) Tratamento dos Dados:

Para se proceder todas as etapas de tratamento de dados, optou-se pela junção das três amostras feitas em cada estação, aumentando assim a área amostrada por ponto de coleta para 0,3 m<sup>2</sup>.

Vale salientar que as análises foram feitas considerando as duas épocas do ano separadamente, acreditando-se a princípio, que haviam diferenças entre os dois momentos estudados.

Além das análises descritas foram também realizadas algumas correlações simples, tentando estabelecer relações entre os seguintes parâmetros: profundidade, diâmetro médio do grão, matéria orgânica e número de indivíduos.

#### IV.1) Freqüência de ocorrência e dominância das espécies:

Para o cálculo da freqüência de ocorrência foram levadas em consideração as 39 estações da área em estudo através da seguinte fórmula:

$$F_a = n_a/N \times 100 \quad \text{onde,}$$

$F_a$  = Freqüência da espécie a

$n_a$  = Número de estações com a presença de a

$N$  = Número total de estações

Os resultados expressos em porcentagem foram classificados baseados em GOMES (1989) segundo a tabela 3:

Tabela 3: Classificação das espécies segundo seus dados de freqüência de ocorrência baseado em GOMES (1989).

F	Classificação
> 50%	Espécie Constante
10% >< 49%	Espécie Comum
< 10%	Espécie Rara

Nessa etapa vale esclarecer alguns dados que foram obtidos relacionando os resultados de freqüência de ocorrência e dominância das espécies com preferências granulométricas.

Para chegar as estas informações foram verificados dentre o número de estações as quais a espécie estava presente (sua freqüência de ocorrência) quais destas pertenciam aos diferentes tipos granulométricos básicos (areia fina, média e grossa). Esse resultado, expresso em porcentagem, foi realizado para as duas épocas do ano e baseado apenas nas espécies principais (Figura 6a).

Vale salientar que não foram utilizados os dados de espécies que só ocorreram em uma estação para que resultados de 100% de ocorrência em um determinado tipo granulométrico fossem válidos.

A dominância das espécies foi calculada segundo a fórmula abaixo:

$$D_a = N_a / \sum N_s \times 100 \quad \text{onde,}$$

$D_a$  = Dominância da espécie a

$N_a$  = Número de indivíduos da espécie a

$\sum N_s$  = Número de indivíduos de todas as espécies da estação

O critério utilizado para determinar as porcentagens das espécies dominantes foi baseado naquelas que se destacavam em cada estação que, na maioria dos casos, era apenas uma. Baseando-se então nas porcentagens de dominância foram verificadas quais as estações, dentre aquelas, que pertenciam aos diferentes tipos granulométricos (Figura 6b).

#### IV.2) Diversidade

A diversidade nesse trabalho foi abordada sob dois aspectos básicos. O primeiro, que relaciona o cálculo de diversidade de SHANNON-WIENER (SHANNON & WEAVER, 1963) e suas respectivas uniformidades comparando-o com um novo índice proposto por BULLA (1994), o qual evidencia a importância das espécies raras em determinadas comunidades.

O segundo ponto se baseia nos espectros de diversidade (MARGALEF, 1977), os quais relacionam medidas de diversidade com espaço.



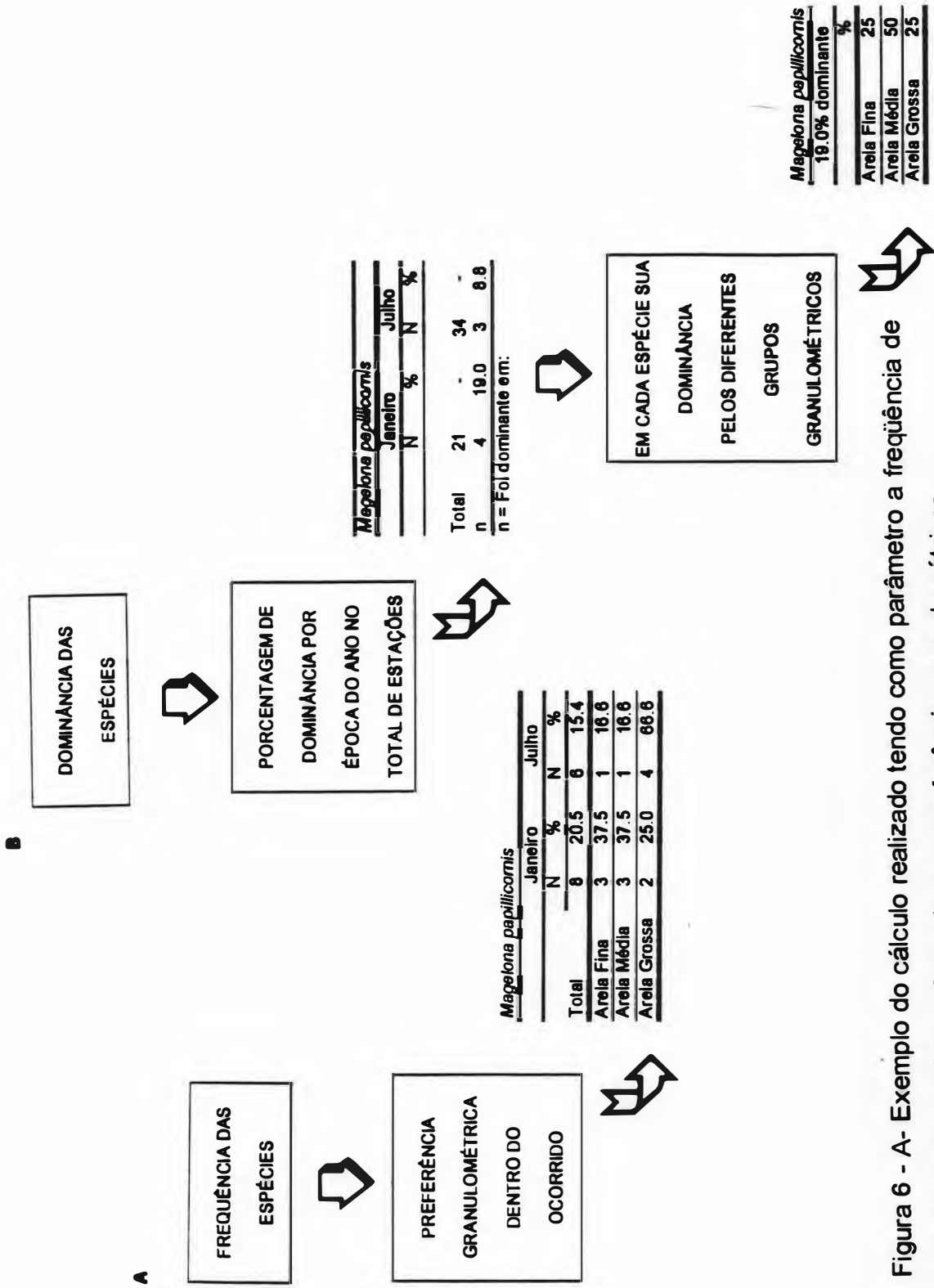


Figura 6 - A- Exemplo do cálculo realizado tendo como parâmetro a frequência de ocorrência da espécie enfocando suas preferências granulométricas.

B- Exemplo do cálculo realizado tendo como base a porcentagem em que cada espécie era dominante e baseado nessa porcentagem sua preferência granulométrica.

#### a) Cálculo dos índices:

Para o cálculo da diversidade de SHANNON-WIENER (SHANNON & WEAVER, 1963) foi usado o logaritmo natural. Segundo LUDWIG & REYNOLDS (1988) provavelmente este é o índice de diversidade mais utilizado em comunidades ecológicas, o que evidencia a importância de seu cálculo, proporcionando assim, facilidade de comparação com dados de outros autores. A fórmula aqui utilizada é a mesma apresentada por LUDWIG & REYNOLDS (*op.cit.*).

O índice de equitatividade, que corresponde à uniformidade da amostra, mais utilizado é o que se refere ao J' de PIELOU (1975 e 1977) o qual mostra a relação da diversidade da amostra sobre a diversidade máxima calculada para o ponto. Vale salientar que a diversidade é máxima quando todas as espécies estão representadas pelo mesmo número de indivíduos, ou seja, perfeitamente distribuídas na amostra.

BULLA (1994) acredita que equitatividade é uma característica importante e reveladora de todas as comunidades. Preocupado com a sensibilidade de vários índices conhecidos, criou um que é particularmente sensível à presença de espécies raras, evidenciando com ampla diferença, ambientes similares unicamente diferindo com relação à quantidade dessas espécies.

Levando-se em consideração que a área em estudo apresenta uma grande incidência de espécies raras, optou-se também, pelo cálculo dos novos índices de diversidade e equitatividade propostos por esse autor, seguindo as fórmulas apresentadas no citado trabalho.

b) Espectro de Diversidade:
-----------------------------

Foram calculados 4 espectros de diversidade referentes as duas campanhas realizadas (janeiro e julho) e para os lados opostos da enseada em estudo (norte e sul) (Figura 7).

Essa escolha foi baseada em observações locais do ambiente, notando-se que o lado norte apresenta uma região marcadamente formada de costões, enquanto o lado sul apresenta formação de pequenas praias com diferenças granulométricas. Além desse aspecto, o lado sul é composto de um relevo mais alto o que propicia maior capacidade de drenagem nesse ambiente que mostra maior quantidade de rios nesse lado.

Para averiguar essas diferenças, foram escolhidas estações que se distribuíam ao longo dos dois lados e bem próximas dos mesmos. A tabela 4 indica as estações que foram utilizadas para o cálculo do espectro de diversidade.

Tabela 4: Estações utilizadas nas duas campanhas para a construção do espectro de diversidade.

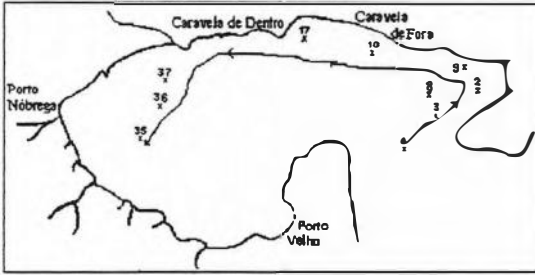
	Norte	Sul
JAN	2,3,4,8,9,10,17,35,36,37	6,12,14,15,21,24,33,34
JUL	1,2,3,9,17,18,28,31,35,36	6,13,14,15,33,34

A construção dos gráficos foi baseada nas informações acumuladas das diversidades no espaço. O primeiro ponto corresponde a média das diversidades de todas as estações em questão, o segundo é a média dos resultados das estações agrupadas duas a duas, o terceiro é a média dos resultados das estações agrupadas três a três e assim por diante. Vale chamar atenção que todo o procedimento deve ser baseado em sorteio das estações em questão e cálculo da diversidade acumulada em cada um dos sorteios (MARGALEF com. pessoal\* ).

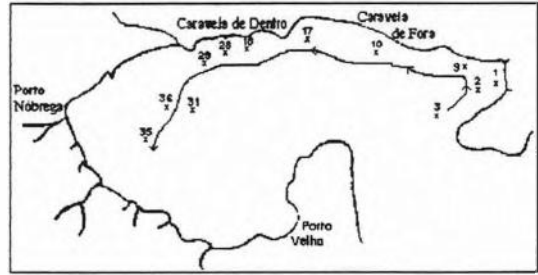
---

\* Dr. Ramón Margalef, Universidade de Barcelona - Espanha - 1994.

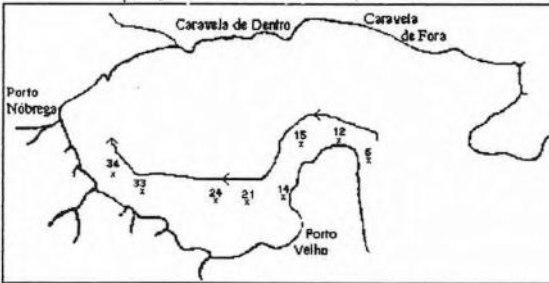
Verão - Lado Norte



Inverno - Lado Norte



Verão - Lado Sul



Inverno - Lado Sul



Figura 7 - Mapas indicando as estações escolhidas para realização dos espectros de diversidade nas duas campanhas (janeiro e julho), nos lados norte e sul da enseada.

O índice utilizado foi o de SHANNON-WIENER (SHANNON & WEAVER, 1963), a figura 8 mostra os mapas com as estações utilizadas nas duas épocas do ano.

#### IV.3) Classificação

As técnicas de classificação agrupam estações ou espécies (modo Q e R respectivamente) de acordo com suas similaridades ou dissimilaridades (BURD, NEMER & BRENKHURST, 1990 ; SUMIDA, 1994).

É importante salientar que, anteriormente, a análise de agrupamento se procedia com o cálculo do índice (similaridade ou dissimilaridade) escolhido muitas vezes baseando-se nas comparações dos resultados obtidos com a matriz bruta dos dados coletados.

##### a) Índice de dissimilaridade BRAY-CURTIS (1957):

Segundo vários autores (PIELOU, 1975; BURD, NEMER & BRENKHURST, 1990) esse índice dá maior ênfase à abundância dos taxa com menor peso para as espécies raras.

Em comunidades bentônicas, é conhecida a grande incidência de espécies raras que, em muitas ocasiões, tornam mais complicada a interpretação dos resultados e a robustez dos agrupamentos (SUMIDA, 1994).

Por esse motivo e por espelhar melhor os resultados do presente estudo quando comparados a matriz bruta de dados, optou-se pela utilização deste índice no cálculo das matrizes de dissimilaridade para as duas épocas do ano.

Como o equipamento de coleta permitia uma amostra dimensionalizada (tanto em relação ao volume de sedimento, quanto à área amostrada), foi escolhido um índice quantitativo.

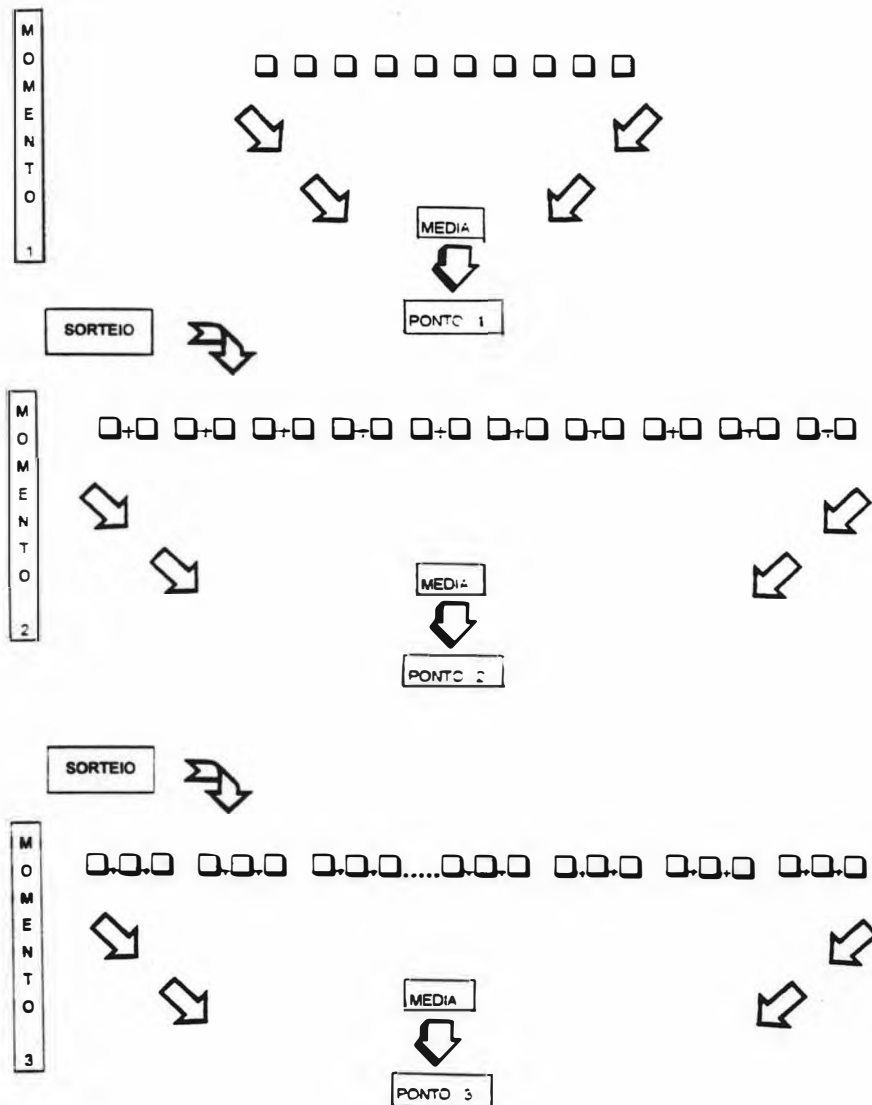


Figura. 8 - Resumo do procedimento para sorteio e cálculo do espectro de diversidade. Cada quadrado ( $\square$ ) é considerado como uma estação. Os pontos (1,2,3...) correspondem aos resultados utilizados para a montagem do gráfico. No momento um utiliza-se a média da diversidade de todas as estações para obter-se o ponto 1 (primeiro valor do gráfico), no momento dois estações sorteadas e agrupadas duas a duas tem sua diversidade calculada e para se obter o ponto 2 (segundo valor do gráfico) calcula-se a média dessas diversidades. No momento três, estações sorteadas e agrupadas três a três tem sua diversidade calculada e para se obter o ponto 3 (terceiro valor do gráfico) calcula-se a média dessas diversidades e assim por diante.

Mesmo com a utilização de um índice que não valoriza as espécies raras , procedeu-se com a retirada das mesmas com o intuito de evitar qualquer ruído de interpretação. Espécies que ocorreram com apenas um indivíduo em duas estações ou mesmo aquelas que ocorreram apenas em uma vez com abundância insignificante foram descartadas.

#### b) Análise de Agrupamento:

A análise utilizada foi do tipo hierárquica aglomerativa (para consulta BUSSAB *et al*, 1990 e SUMIDA, 1994) que originou o dendrograma (representação gráfica) baseado nos resultados obtidos da matriz de dissimilaridade.

O método de aglomeração escolhido foi o de médias ponderadas (WPGMA) e a avaliação dos agrupamentos foi feita pelo coeficiente de correlação cofenética, o qual ajuda na escolha do tipo de agrupamento que apresenta menor distorção dos dados originais.

#### IV.4) Teste da hipótese animal / sedimento

Baseando-se no conhecimento da importância das relações animal/ sedimento, formulou-se a hipótese nula ( $H_0$ ) de que não existe correlação entre tipo de sedimento e a abundância de Annelida - Polychaeta no presente estudo.

Para isso, foi utilizado o teste de Mantel segundo ROSA *et al* (in press), o qual aleatoriza as duas matrizes e avalia se existe correlação ou não entre as mesmas. Vale salientar que o coeficiente utilizado para as matrizes de granulometria foi o de correlação de Pearson, enquanto o das abundâncias dos organismos foi o de Braycurt, proporcionando assim um  $r$  negativo, nos resultados, por esse último ser um índice de dissimilaridade.

## RESULTADOS

### I) Caracterização Abiótica do Ambiente:

#### I.1) Água de fundo e variação diária - 24 horas:

As características abióticas analisadas através das coletas pontuais em cada estação não apresentaram variação com relação as duas épocas do ano para o parâmetro de oxigênio dissolvido. Os dados referentes a salinidade não foram considerados já que valores absurdos de até 42 foram registrados. Acredita-se que houve erro na obtenção desses resultados.

A tabela 5 resume as médias obtidas para essa amostragem juntamente com seus desvios e coeficientes de variação. Baseados nos resultados dessa tabela, verifica-se que na campanha de janeiro/92 o oxigênio dissolvido apresentou um coeficiente de variação alto de 25%, enquanto em julho/92 um valor menor de 12,34%.

Tabela 5: Médias referentes aos dados de oxigênio dissolvido e temperatura da água de fundo e seus respectivos desvios e coeficientes de variação.

	Janeiro			Julho		
	Média	Desvio	C.Variação	Média	Desvio	C.Variação
OD (ml/l)	4.863	1.266	25.9%	5.556	0.687	12.36%
Temperatura ot	27.79	3.28	11.80%	-	-	-

A temperatura referente a janeiro/92, teve uma média de 27,79° C, com um coeficiente de variação de 11,80%.



Observando a figura 9a a qual apresenta as estações de acordo com os seus valores de oxigênio dissolvido na campanha de jan/92, evidencia-se um grupo de estações um pouco destacado devido aos seus baixos valores de oxigênio (estações 2,3,4 e 8). Todas se localizam na boca de entrada do Saco do Céu e apresentam profundidades altas ( $\chi = 8,76\text{m}$ ;  $s = 0,77\text{m}$ ). O restante das estações apresentam valores variando entre 4 e 6 ml/l.

A mesma análise quando feita para os dados de julho/92 não demonstrou destaque de nenhum grupo de estações, estando todas compreendidas entre 4 e 8 ml/l (Figura 9 b).

Analisando a temperatura nota-se a diferença entre as estações bem profundas (2, 3,4,7,9,8 e 17) com temperaturas variando de  $20^{\circ}$  a  $23^{\circ}$  C. Estas estações se encontram na boca do Saco do Céu (com exceção da 17) o que provavelmente proporcionaria renovação mais intensa da água que chega de regiões mais profundas de fora da enseada (Figura 10).

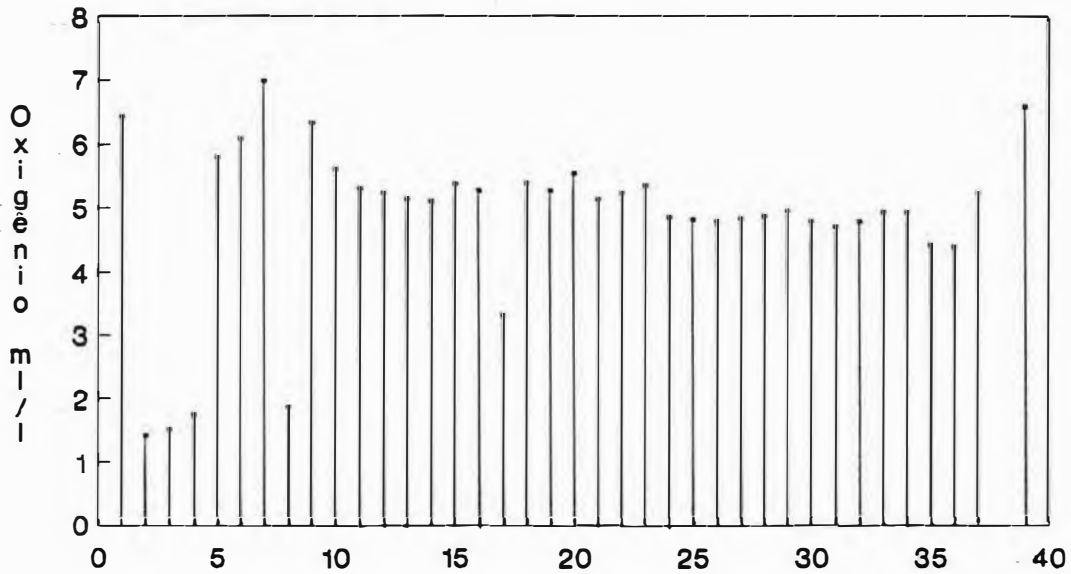
O outro grupo representado no gráfico tem estações que variam de  $27$  a  $32^{\circ}$  C e apresentam diferentes profundidades. Vale salientar que o mesmo grupo de estações localizadas na entrada do Saco do Céu apresenta para janeiro de 1992 características particulares com relação a água de fundo.

Na campanha de 24 horas analisando os valores médios de temperatura para as diferentes profundidades em janeiro, verificamos claramente que a água de fundo apresenta temperaturas mais baixas ( $\chi = 24,37^{\circ}$  C) do que o meio ( $\chi = 27,5^{\circ}$  C) e a superfície ( $\chi = 28,81^{\circ}$  C) (tabela 6).

O oxigênio dissolvido da superfície teve seu valor mais alto com média de 5,76 ml/l diminuindo em direção ao fundo que apresentou uma média de 4,69 ml/l (tabela 6).

# Oxigênio

## Saco do Céu - Jan/92



# Oxigênio

## Saco do Céu - Jul/92

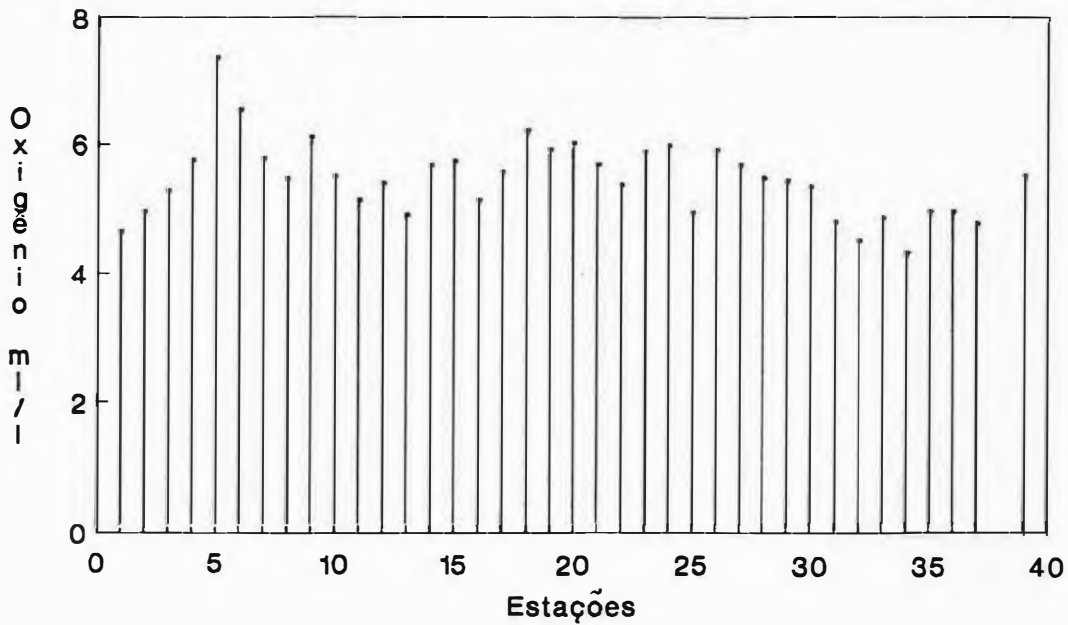


Figura 9 - A - Gráfico referente aos valores de oxigênio dissolvido (ml/l) com suas respectivas estações - valores de janeiro de 1992 - Verão.

B - Gráfico referente aos valores de oxigênio dissolvido (ml/l) com suas respectivas estações - valores de julho de 1992 - Inverno.

## Temperatura Saco do Céu - Jan/92

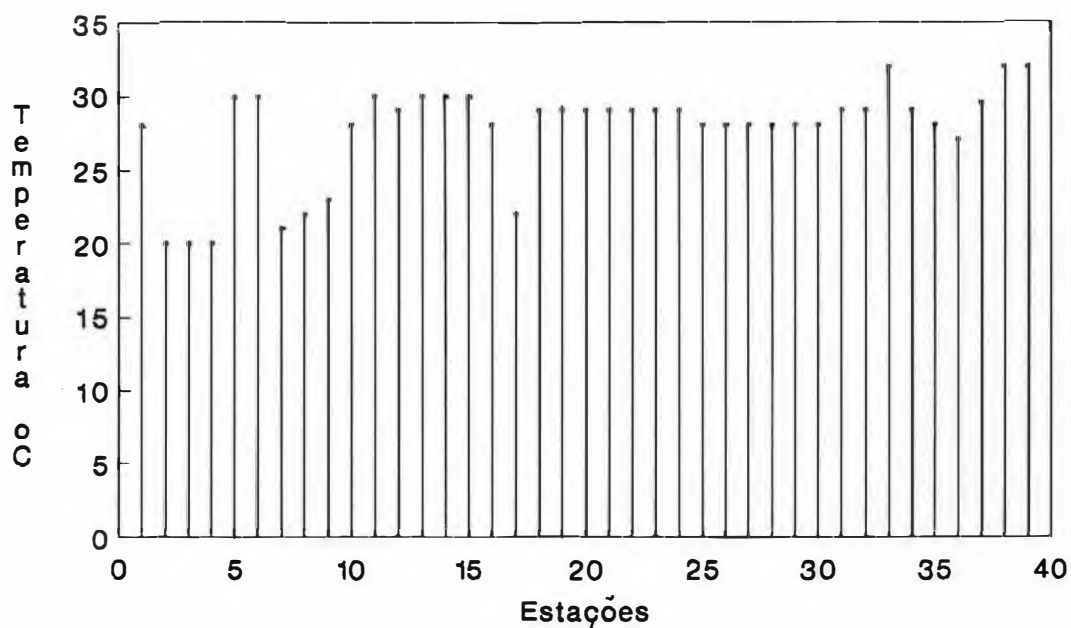


Figura 10 - Gráfico referente aos valores de temperatura (°C) com suas respectivas estações - valores de janeiro - Verão.

A figura 11 apresenta o gráfico de oxigênio dissolvido nas 3 profundidades para essa época do ano.

Tabela 6: Média e desvio dos dados obtidos nas coletas de 24 horas para os parâmetros temperatura (oC) e OD (ml/l) nas 3 profundidades no Saco do Céu - Janeiro/92

	Temperatura		Oxigênio dissolvido	
	Média	Desvio	Média	Desvio
Superfície	28.81	0.8	5.76	0.76
Meio	27.5	1.06	5.24	0.46
Fundo	24.37	3.06	4.69	1.2

Para julho/92 os valores de oxigênio dissolvido estão representados na tabela 7. Observa-se que suas médias não diferem muito nas 3 profundidades. A figura 12 mostra esse parâmetro com seus valores na coluna d'água.

Tabela 7: Média e desvio dos dados obtidos nas coletas de 24 horas para o parâmetro OD (ml/l) nas 3 profundidades no Saco do Céu - Julho/92.

	Oxigênio Dissolvido	
	Média	Desvio
Superfície	6.68	1.34
Meio	6.66	1.15
Fundo	5.62	0.61

A figura 13 que mostra os valores de temperatura das diferentes profundidades ao longo das 24 horas evidencia um gradiente vertical decrescente da superfície para o fundo. Os períodos de enchente e vazante não apresentam padrões para esse parâmetro já que as 22 horas em uma vazante são registrados valores baixos da água que esta saindo do Saco do Céu, enquanto as 14 horas observam-se valores também baixos na água de fundo em uma enchente.

## Oxigênio

Verão - 24 horas

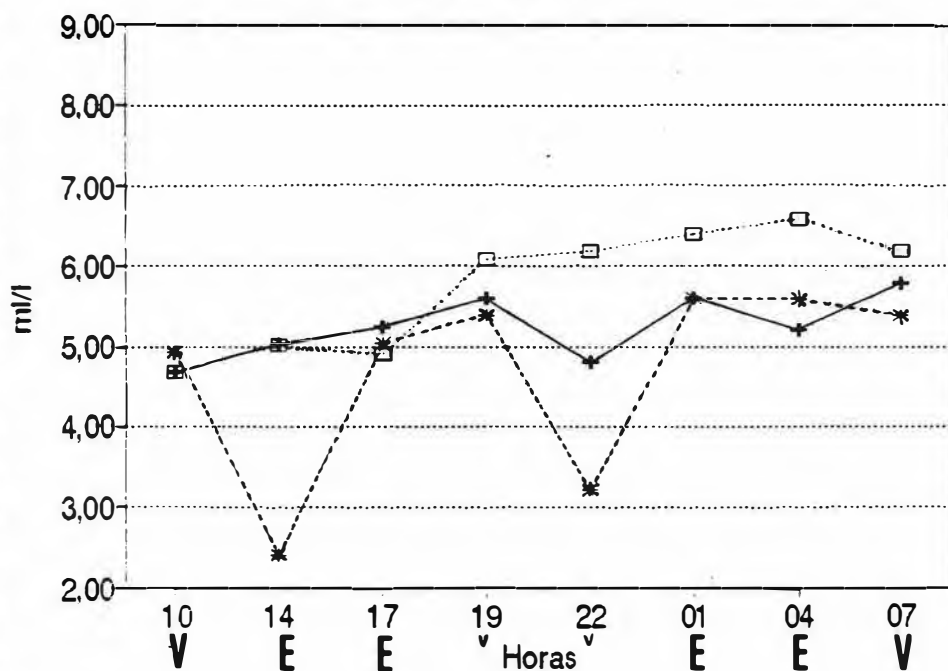


Figura 11 - Gráfico referente aos valores de oxigênio dissolvido (m/l) nas 3 profundidades no período de 24 horas - janeiro/92 - Verão. V= vazante; E= enchente.

## Oxigênio

Inverno - 24 horas

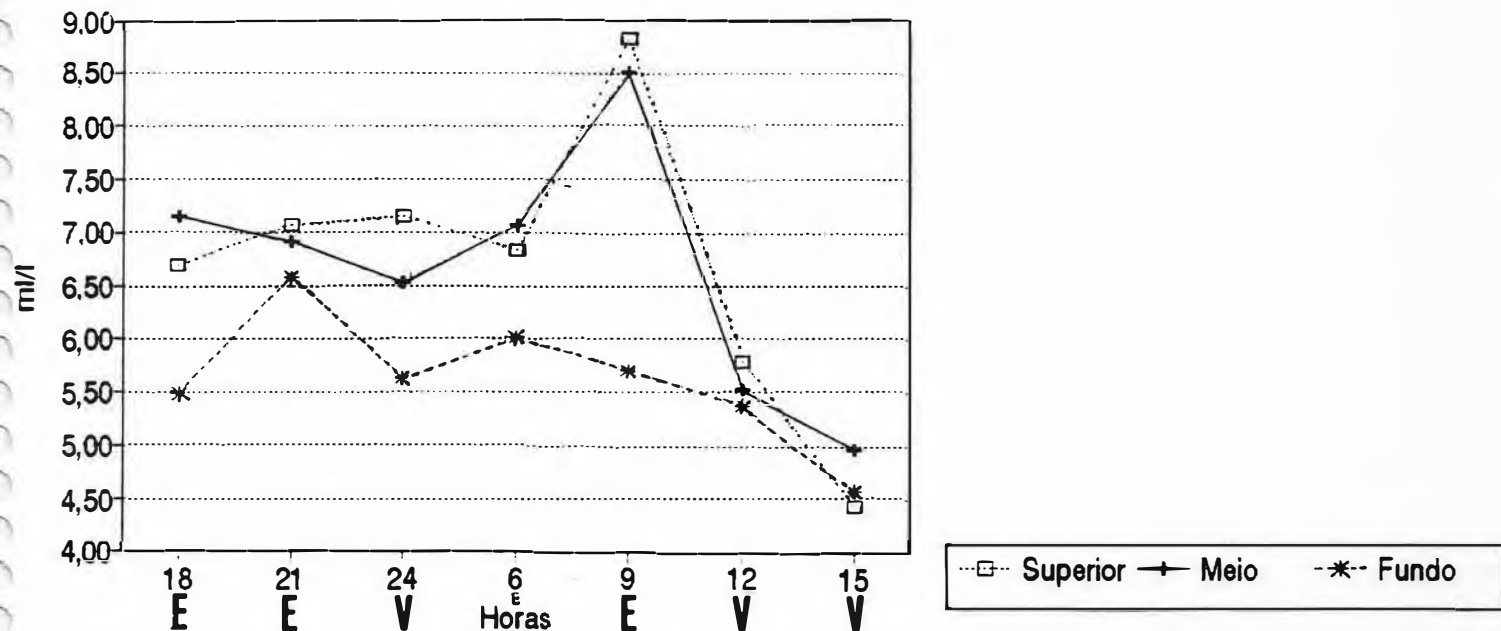


Figura 12 - Gráfico referente aos valores de oxigênio dissolvido (m/l) nas 3 profundidades no período de 24 horas - julho/92 - Verão. V= vazante; E= enchente.

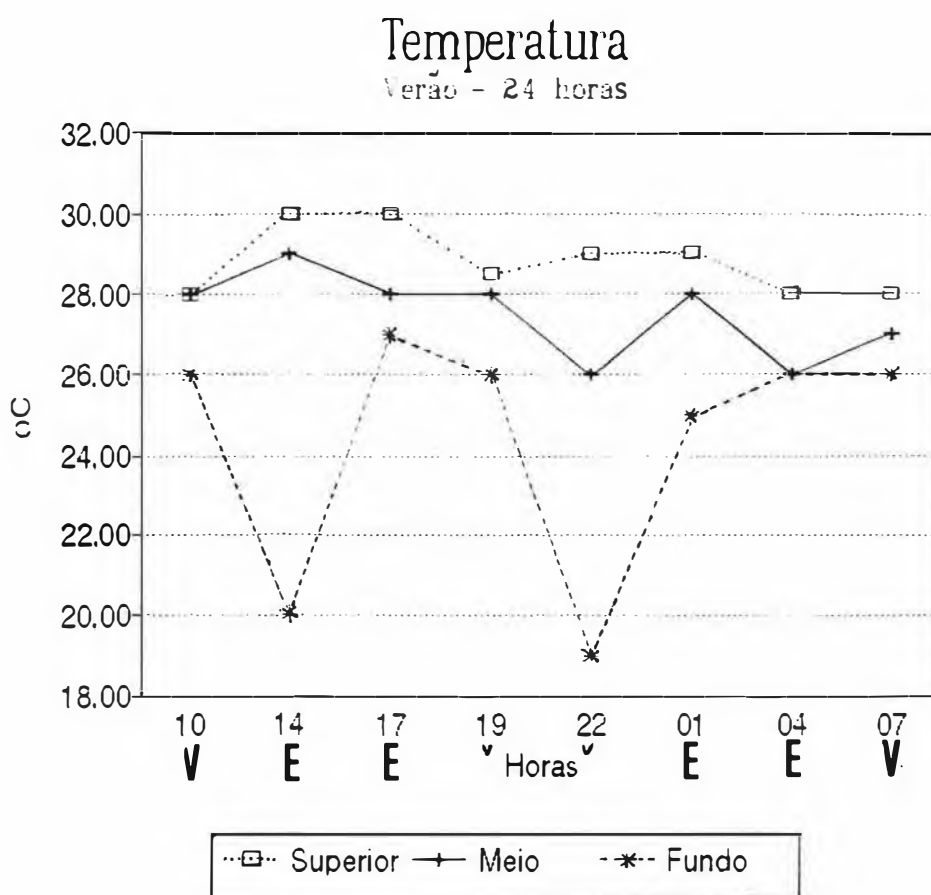


Figura 13 - Gráfico referente aos valores de temperatura (°C) nas 3 profundidades no período de 24 horas - janeiro - Verão. V= vazante; E= enchente.

## I.2) Características Granulométricas:

O Saco do Céu apresenta sedimentos predominantemente arenosos com um gradiente que varia de areia muito fina a areia muito grossa, sendo em sua maioria mal selecionados. Esse tipo de fundos ocorreu tanto nas coletas realizadas em janeiro quanto nas de julho.

Através dos dados de frequência acumulada, foram construídas as curvas cumulativas para que se procedesse a classificação de cada amostra. Os dados estatísticos em phi ( $\phi$ ) das duas campanhas estão apresentados da tabela 8. Vale salientar que algumas amostras foram perdidas, a saber: janeiro, estação 26, e julho estações 4, 5, 7, 8, 21, 23, 24 e 31.

Tabela 8: Dados estatísticos em Phi dos valores de diâmetro médio, desvio padrão, assimetria e curtose do sedimento do Saco do Céu nas duas campanhas (janeiro e julho - 1992).

Estação	JANEIRO				JULHO			
	D. Med	Desvio	Assimetria	Curtose	D. Med	Desvio	Assimetria	Curtose
1	2,576	1,732	0,159	1,300	1,366	1,571	0,313	0,910
2	3,621	2,288	0,377	1,821	2,100	1,329	0,048	0,783
3	3,458	2,280	0,413	2,184	2,209	1,417	0,061	0,789
4	3,769	2,588	0,322	1,142	-	-	-	-
5	2,147	1,549	-0,354	0,885	-	-	-	-
6	0,420	1,184	0,198	1,096	0,092	1,013	0,143	1,211
7	0,864	1,599	0,340	1,260	-	-	-	-
8	3,491	2,234	0,462	2,136	-	-	-	-
9	3,869	2,100	0,438	2,008	3,048	1,446	-0,110	0,796
10	2,115	1,671	0,312	0,963	1,012	1,272	0,341	1,161
11	2,696	1,542	0,237	1,395	1,908	1,441	0,142	0,760
12	0,224	0,574	-0,270	0,999	1,873	1,553	0,243	0,759
13	1,210	0,863	0,047	1,118	0,921	1,028	0,294	1,253
14	0,092	0,741	0,041	0,898	-0,022	0,652	0,037	0,739
15	1,103	1,024	-0,166	1,081	0,614	0,905	0,117	1,467
16	2,906	1,653	0,280	1,357	2,339	1,437	-0,182	0,684
17	2,331	1,407	0,572	1,202	2,295	1,454	-0,029	0,739
18	1,387	1,458	0,310	0,879	1,188	1,617	0,323	0,762
19	1,287	1,454	0,436	1,503	0,205	0,753	-0,262	1,217
20	2,693	1,691	0,206	1,533	2,294	1,374	-0,152	0,723
21	0,500	1,241	-0,004	1,072	-	-	-	-
22	3,875	2,697	0,472	1,299	1,705	1,414	0,055	0,767
23	1,147	1,369	0,186	1,339	-	-	-	-
24	0,660	1,318	-0,164	1,365	-	-	-	-
25	2,490	2,560	0,310	1,320	2,224	1,336	-0,071	0,760
26	-	-	-	-	2,125	1,266	0,107	0,829
27	2,731	1,786	0,199	1,686	2,642	1,635	-0,076	0,642
28	2,356	1,246	0,446	1,012	1,330	1,914	0,268	0,849
29	1,737	1,557	0,200	1,141	-0,032	0,963	-0,071	1,120
30	1,292	1,008	-0,110	1,353	-	-	-	-
31	3,714	2,419	0,371	1,202	2,515	1,415	-0,134	0,822
32	2,622	1,474	0,260	1,262	2,106	1,435	-0,039	0,646
33	1,544	1,343	0,312	1,129	0,628	1,141	0,150	1,210
34	0,927	1,001	-0,006	1,190	0,290	1,250	-0,055	1,708
35	4,826	3,238	0,548	1,114	2,473	1,405	-0,291	0,789
36	2,546	0,961	-0,003	0,710	2,226	1,353	-0,043	0,725
37	2,264	1,698	0,216	1,097	0,725	1,285	0,113	1,070
38	0,730	1,163	-0,199	1,334	0,459	1,548	-0,010	1,161
39	1,565	1,530	0,143	1,157	-0,206	1,290	0,108	1,280

Baseados nesses parâmetros estatísticos as amostras foram classificadas com relação ao tipo de grão e a sua seleção. Os dados referentes a essa classificação se encontram na tabela 9.

Tabela 9 : Classificação granulométrica e grau de seleção dos resultados sedimentológicos nas duas campanhas (janeiro e julho/1992).

AMF = areia muito fina; AF= areia fina; AM= areia média; AG= areia grossa; AMG= areia muito grossa; MS= mal selecionada; MMS=muito mal selecionada; MdS = moderadamente selecionada, MdBS = moderadamente bem selecionada.

Estações	Classificação da amostra		Grau de seleção	
	JAN	JUL	JAN	JUL
1	AF	AG	MS	MS
2	AMF	AF	MMS	MS
3	AMF	AF	MMS	MS
4	AMF	-	MMS	-
5	AF	-	MS	-
6	AG	AG	MS	MS
7	AG	-	MS	-
8	AMF	-	MMS	-
9	AMF	AMF	MMS	MS
10	AM	AG	MS	MS
11	AF	AM	MS	MS
12	AG	AM	MdBS	MS
13	AM	AG	MdS	MS
14	AG	AMF	MdS	MdBS
15	AM	AG	MS	MdS
16	AF	AF	MS	MS
17	AM	AF	MS	MS
18	AM	AG	MS	MS
19	AG	AG	MS	MdS
20	AF	AF	MS	MS
21	AG	-	MS	-
22	AMF	AM	MMS	MS
23	AG	-	MS	-
24	AG	-	MS	-
25	AF	AF	MMS	MS
26	-	AF	-	MS
27	AF	AF	MS	MS
28	AF	AG	MS	MS
29	AM	AG	MS	MdS
30	AM	-	MS	-
31	AMF	AF	MMS	MS
32	AF	AF	MS	MS
33	AM	AG	MS	MS
34	AG	AG	MS	MS
35	AMF	AF	MMS	MS
36	AF	AF	MdS	MS
37	AF	AG	MS	MS
38	AG	AG	MS	MS
39	AM	AMG	MS	MS

- = perda da amostra de sedimento



Com o intuito de facilitar a análise dos fundos da enseada em estudo, as classificações de areia muito fina e areia fina foram agrupadas, como também areia grossa e muito grossa (Figuras 14 e 15).

Em janeiro pode-se perceber um mosaico com relação ao tipo de grão, com sedimentos grosseiros na borda tendendo a areias finas para o meio da enseada. A proporção encontrada para os tipos de fundos foi de 52,7 % de areia fina seguida por 26,3 % de areia grossa, sendo que apenas 21,0 % das estações apresentaram areia média.

Para o mesmo período de coleta com relação a seleção dos grãos se observa-se que 66 % das amostras apresentaram sedimento mal selecionado; 24 % muito mal selecionado enquanto que 10 % sedimentos moderadamente selecionados.

Os dados referentes à campanha de julho não diferiram muito do apresentado em janeiro. Nessa época, também se encontrou um mosaico de areias com o mesmo padrão, no qual as porcentagens de areia fina e areia grossa são iguais (45,2 %) e novamente areia média ocorreu em apenas 9,6 % das estações. Com relação ao grau de seleção das amostras as diferenças foram ainda mais marcante, apresentando 87,0 % dos fundos mal selecionados para 13,0 % de moderadamente selecionados.

Alguns gráficos binários foram bem elucidativos com relação à caracterização geral do grupo de estações. Estas, quando colocadas em um espaço de curtose e assimetria, mostraram claramente que, tanto em janeiro como em julho, são poucas as estações que ocuparam a faixa da curva normal (curva normal + 0,5 de curtose para 0,0 de assimetria) (Figuras 16 e 17).

Em janeiro as estações estão bem separadas pela assimetria definindo curvas com caudas com sedimentos grosseiros (lado sul da enseada, estações 12,

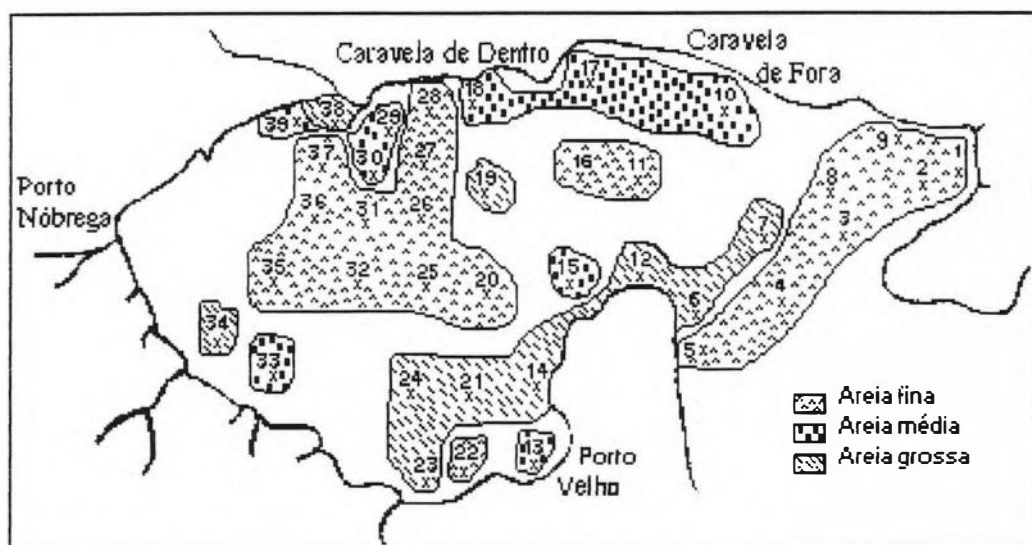


Figura 14 - Mapa de distribuição dos tipos granulométricos no Saco do Céu - dados referentes a janeiro/1992.

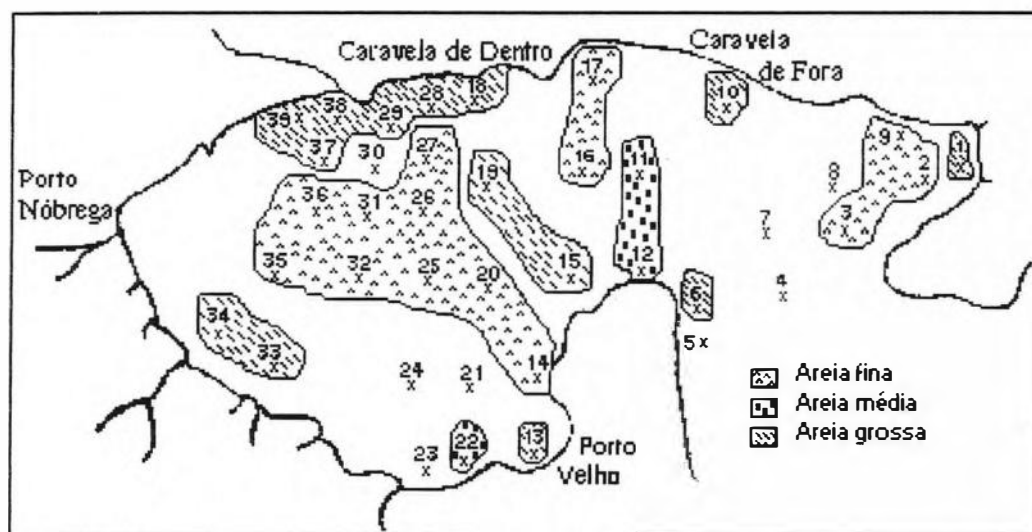


Figura 15 - Mapa de distribuição dos tipos granulométricos no Saco do Céu - dados referentes a julho/1992.

# Saco do Céu - Jan/92

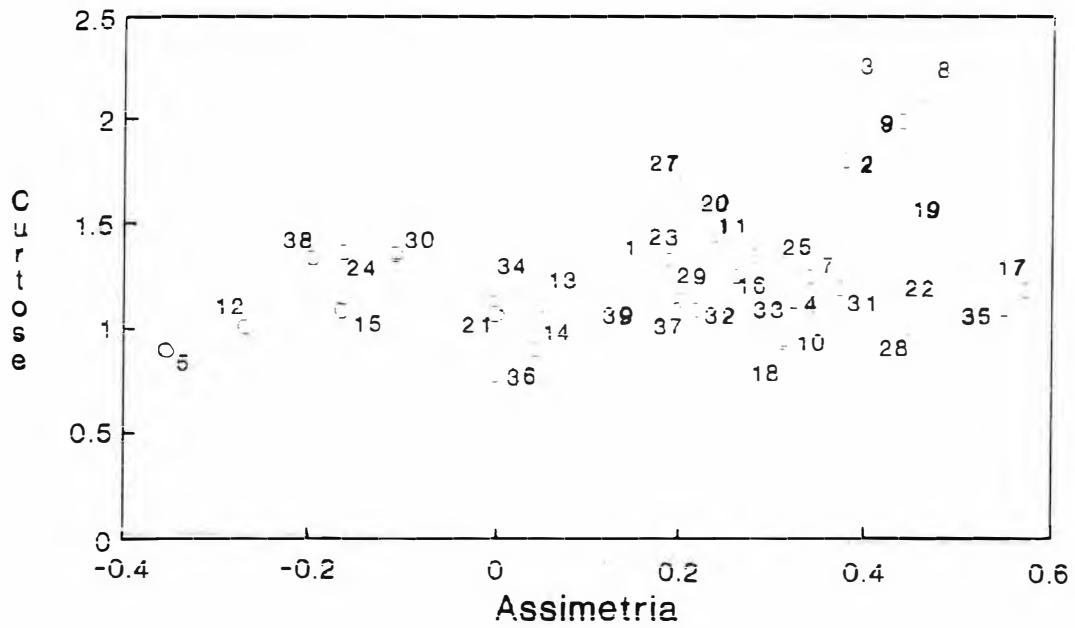


Figura 16 - Gráfico binário de curtose e assimetria - dados referentes a campanha de janeiro de 1992.

# Saco do Céu - Jul/92

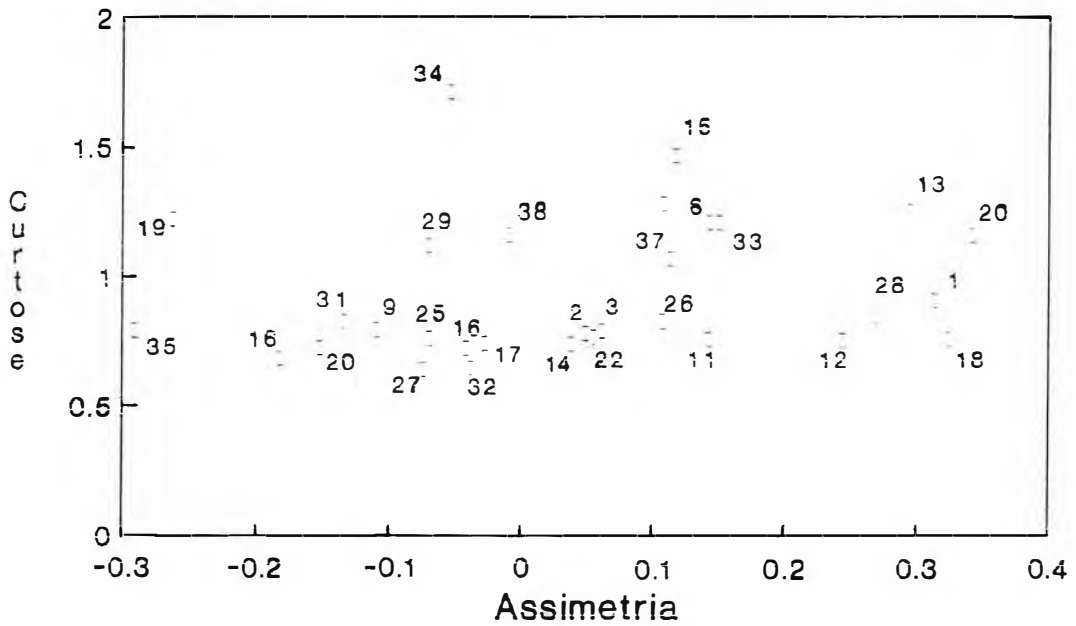


Figura 17 - Gráfico binário de curtose e assimetria - dados referentes a campanha de julho de 1992.

15, 24, 21 e 34), enquanto que na entrada, lado norte e fundo, estações com caudas de sedimentos finos (Figura 16).

Os dados de julho encontram-se melhor espalhados quanto à assimetria, apresentando um maior número dentro da faixa da curva normal. Alguns pontos que apresentam classificação granulométrica de areia grossa, possuem um grau de assimetria para os finos (estações 1, 10, 13, 18 e 28) (Figura 17).

Os gráficos binários referentes a diâmetro médio e desvio padrão do grão apresentaram características que demonstraram igualdade com os grupos formados através da análise de agrupamento realizada para as duas campanhas. A figura 18 apresenta os dados referentes a janeiro, onde observam-se estações distintas separadas basicamente em três grupos. O primeiro que engloba as estações 6, 7, 12, 13, 14, 15, 18, 19, 21, 23, 24, 29, 30, 33, 34, 38 e 39, o segundo com as estações 1, 2, 3, 4, 5, 9, 22, 31 e 35 e o terceiro representado por 10, 11, 16, 17, 25, 28, 32, 36 e 37. Juntando-se o segundo e o terceiro grupos desta análise observa-se a mesma formação que ocorre na análise de agrupamento para os sedimentos dessa época do ano (Figura 19).

Os resultados referentes a coleta de julho, também apresentaram igualdades entre os grupos formados pelo gráfico binário e os obtidos pela análise do dendrograma (Figuras 20 e 21).

Os altos desvios encontrados em todas as amostras analisadas corroboram as informações já citadas de sedimentos predominantemente mal selecionados. Esse fato também pode ser evidenciado nos gráficos binários apresentados nas figuras 18 e 20.

Os testes realizados com o coeficiente de Spermán entre profundidade e diâmetro médio dos grãos, demonstraram que esses dois fatores apresentam uma correlação positiva de 0,7657 ( $p < 0,05$ ) para as amostras de julho, enquanto os dados de janeiro apresentaram um valor mais baixo de 0,650, mas ainda assim

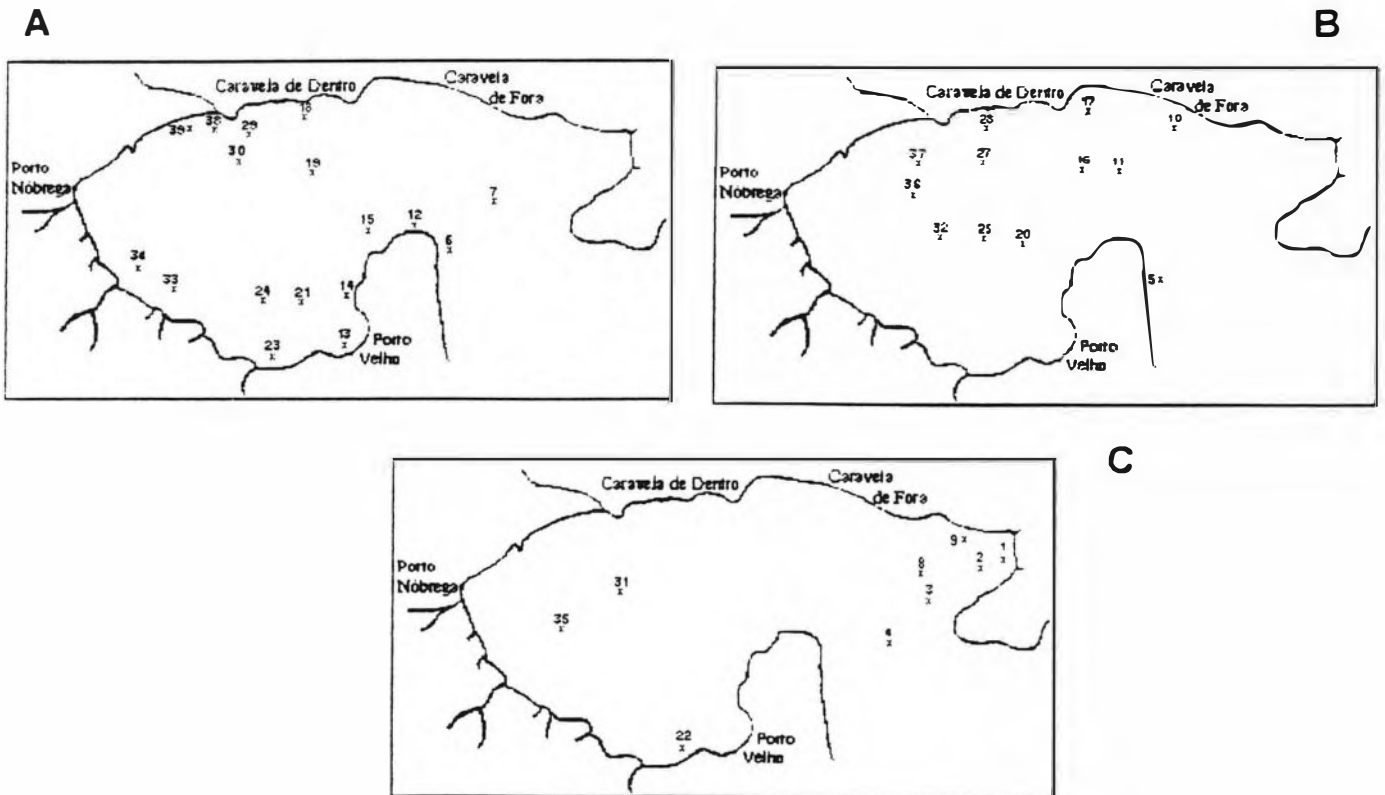
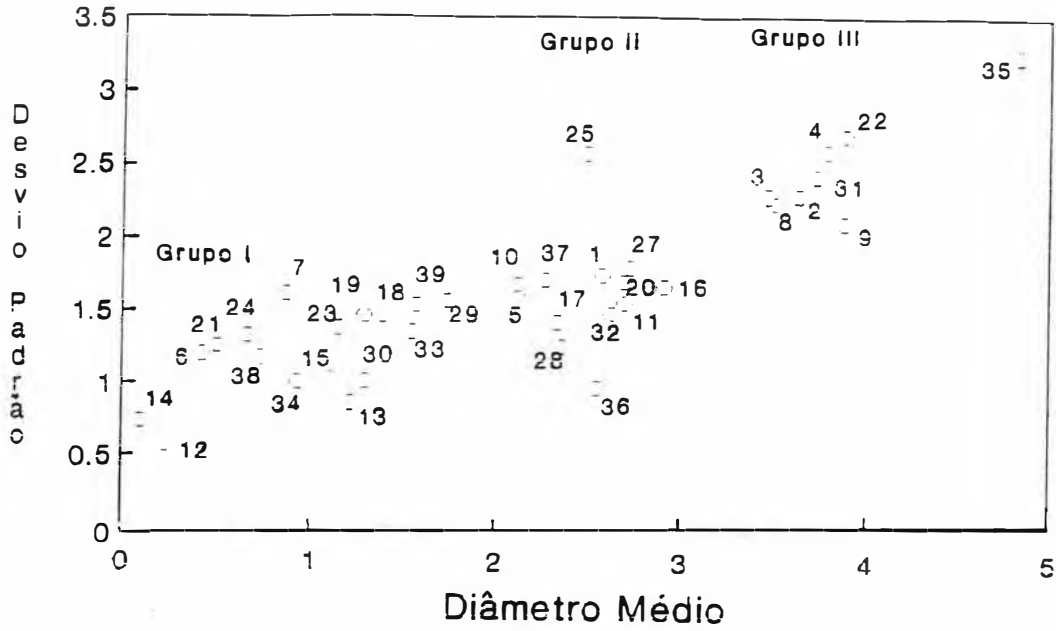


Figura 18 - Gráfico binário de diâmetro médio e desvio padrão com os mapas de distribuição dos grupos evidentes no gráfico: A= grupo I; B= grupo II e C= grupo III.

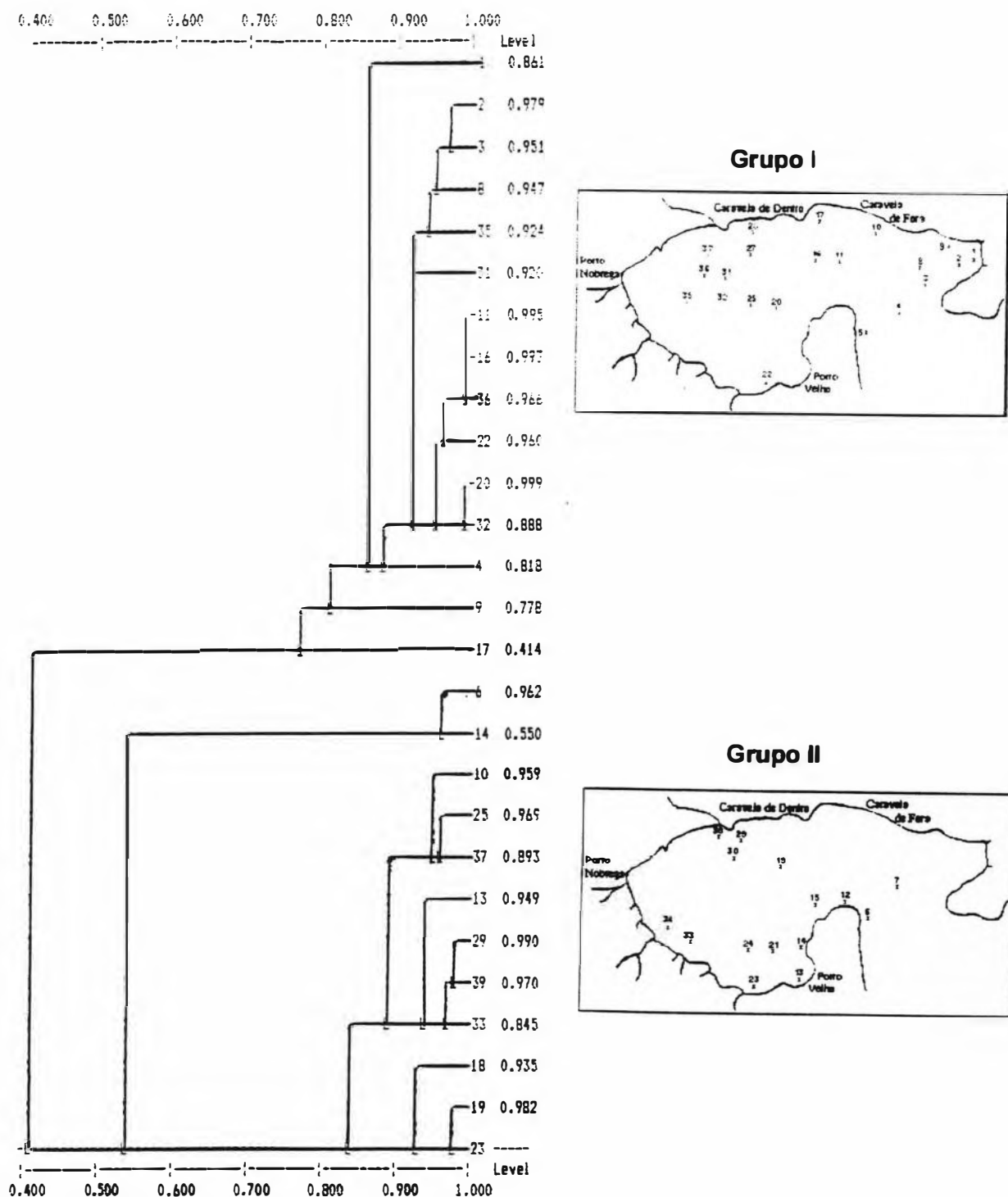
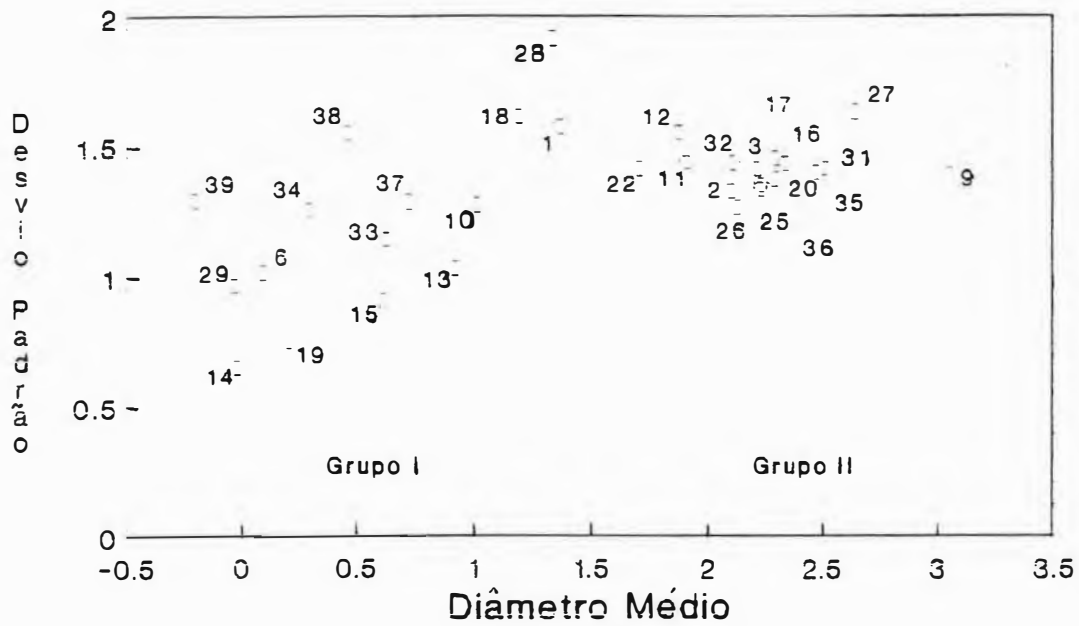
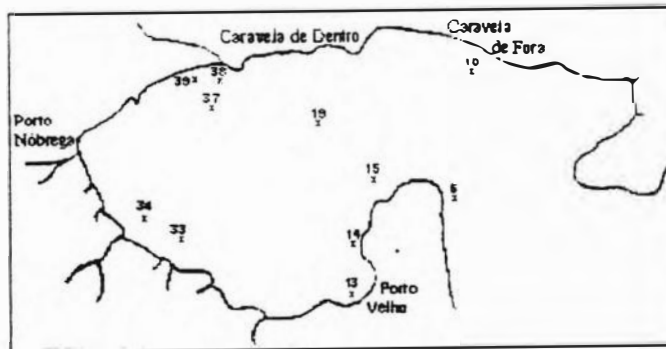


Figura 19 - Análise de agrupamento baseada nos dados de similaridade (coeficiente de Person) das porcentagens granulométricas de janeiro de 1992 evidenciando os dois grupos destacados (Grupo I e Grupo II).



**A**



**B**



Figura 20 - Gráfico binário de diâmetro médio e desvio padrão com os mapas de distribuição dos grupos evidentes no gráfico: A= grupo I e B= grupo II - dados referentes a campanha de julho de 1992.

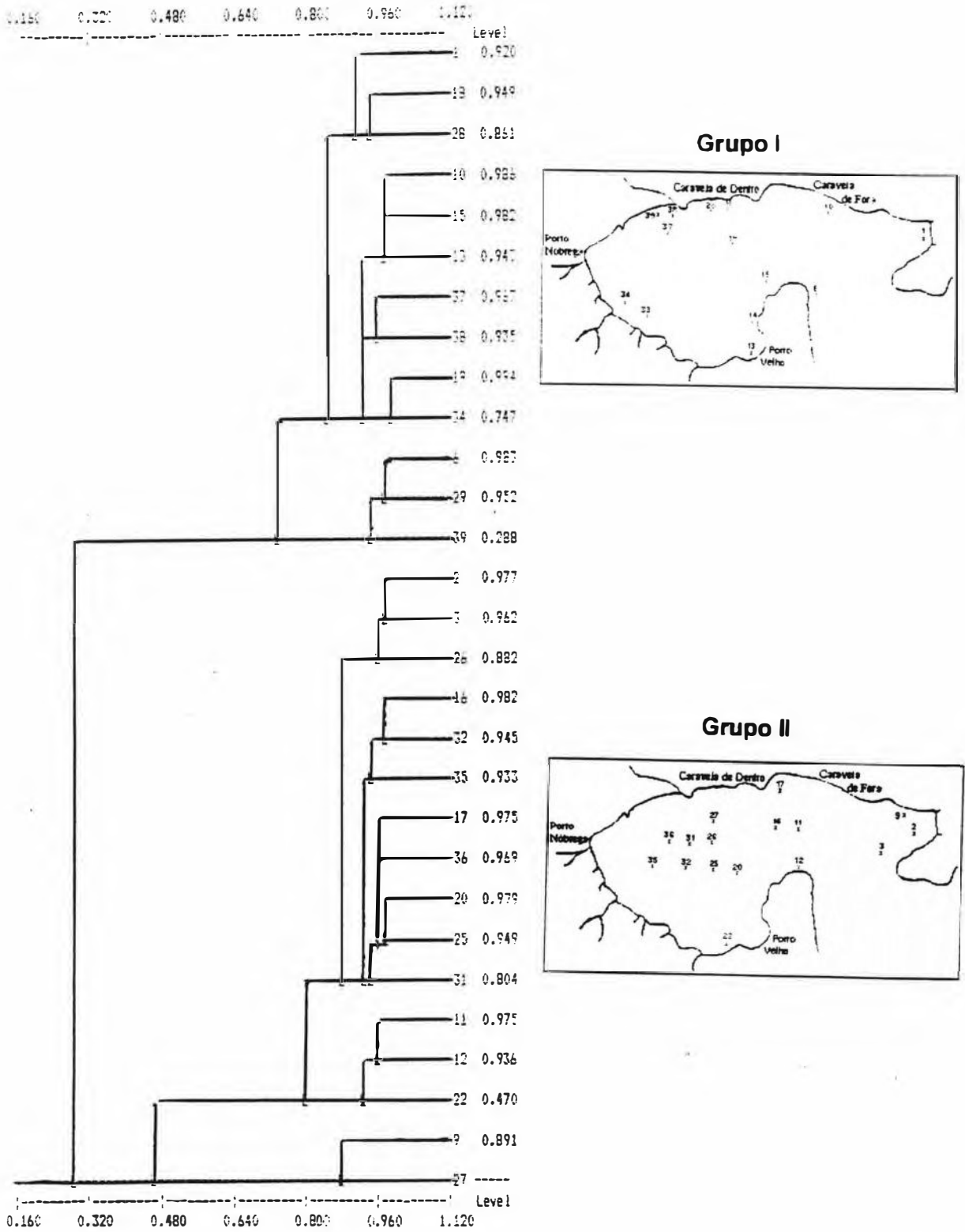


Figura 21 - Análise de agrupamento baseada nos dados de similaridade (coeficiente: correlação de Pearson) das porcentagens granulométricas de julho de 1992 evidenciando os dois grupos destacados (Grupo I e Grupo II)



significativo. Esse fato mostra que maiores profundidades possuem os valores mais altos de Phi ( $\phi$ ) o que corresponde a granulometrias mais finas.

Aplicando-se uma ANOVA para os dados de médias granulométricas de todas as estações nas duas épocas do ano, observa-se que as mesmas não são iguais.

Os dados correspondentes à matéria orgânica obtidos para as duas campanhas se encontram na tabela 10. Os valores mais altos observados, tanto para janeiro quanto para julho, sempre correspondem a estações de areia fina e muito fina. O maior valor encontrado, para janeiro, foi de 22,66 % na estação 22 que possui um sedimento muito mal selecionado de areia muito fina. Para essa mesma campanha, o valor mais baixo foi de 0,95 % na estação 29, de areia média mal selecionada.

Em julho foram encontrados valores de até 23,2 %, sendo que a classificação granulométrica desta estação foi perdida posteriormente à separação da matéria orgânica, mas um valor próximo (23 %) foi registrado na estação 11, de areia média mal selecionada. O valor mais baixo encontrado nessa campanha foi de 3,8 % na estação 6, de areia grossa mal selecionada.

É sabido que existe uma correlação entre quantidade de matéria orgânica e tamanho de grão o que também foi observada pelo coeficiente de Sperman de 0,767 ( $p < 0,05$ ) para os dados de janeiro. Os resultados de julho não apresentaram correlação significativa, provavelmente pela pequena quantidade de amostras, já que muitos dados de matéria orgânica não tinham sua classificação granulométrica de diâmetro do grão e vice-versa.

Tabela 10: Valores referentes as porcentagens de matéria orgânica das estações de coleta do Saco do Céu (janeiro e julho de 1992).

Estações	Janeiro	Julho
1	7,46	8,64
2	19,52	22,93
3	15,92	18,97
4	19,28	20,7
5	4,22	4,15
6	2,93	3,76
7	10,3	12,9
8	19,23	23,15
9	17,89	-
10	1,88	-
11	18,28	23,03
12	13,78	12,08
13	2,18	8,68
14	1,32	-
15	-	-
16	19,45	20,79
17	18,89	21,72
18	3,35	-
19	-	-
20	18,05	19,76
21	2,74	21,29
22	22,66	-
23	1,1	4,37
24	8,54	-
25	16,98	21,97
26	19,7	20,77
27	19	19,81
28	10,8	-
29	0,95	-
30	-	-
31	20,48	18,48
32	18,86	18,97
33	-	-
34	1,01	-
35	19,55	11,20
36	19,28	19,20
37	-	-
38	2,35	-
39	1,4	-

- = perda de material

As figuras 22 e 23 mostram a distribuição dos fundos segundo as quantidades de matéria orgânica. Pode-se observar que não existe nenhum padrão para esse fator. Em janeiro, a incidência de estações com altas porcentagens de matéria orgânica foi maior do que em julho.

Outro fato analisado, com relação ao sedimento foi, a eficiência do busca-fundo utilizado. Quando o fundo coletado era de areia muito fina ou fina, a eficiência do aparelho se mostrou máxima, com amostras de volume médio de até 5,3 litros em média por pegada, enquanto estações de areia média para grossa coletava somente 1,5 litros de sedimento por pegada, o que contribui para diferenças de volume bem expressivas dependendo do tipo de fundo da estação.

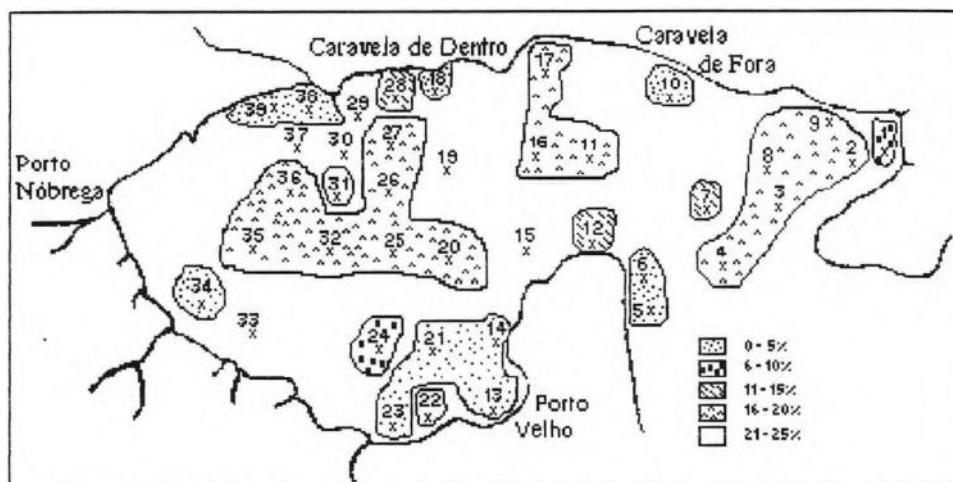


Figura 22 - Mapa da distribuição de porcentagens de matéria orgânica nos fundos do Saco do Céu - dados referentes a janeiro de 1992.

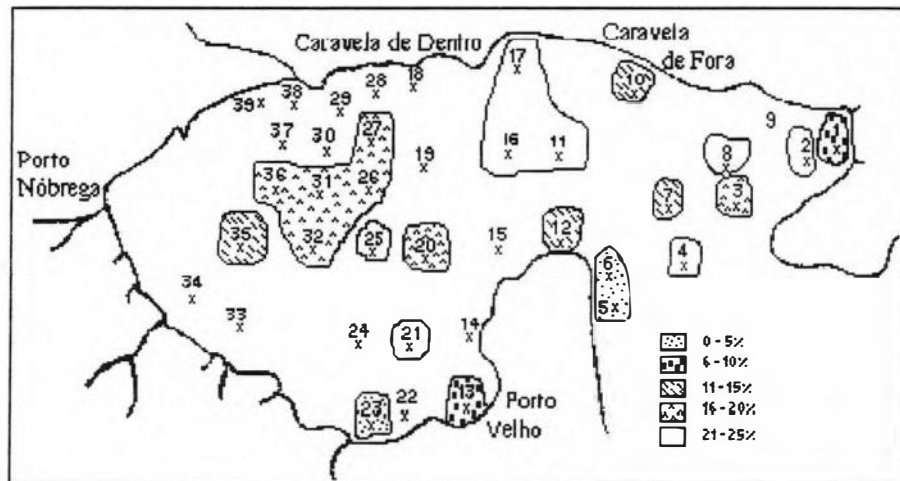


Figura 23- Mapa da distribuição de porcentagens de matéria orgânica nos fundos do Saco do Céu - dados referentes a julho de 1992.

## II) Caracterização Biótica do Ambiente:

Ao todo foram encontradas nas duas campanhas 40 espécies de Annelida Polychaeta distribuídas em 23 famílias (Tabela 11). Para alguns exemplares não foi possível a identificação específica, ficando os mesmos na categoria de gênero ou então denominados como sp1, sp2 e assim por diante quando necessário.

A tabela 12 apresenta a densidade de todas as espécies encontradas em uma área de 0,3 m<sup>2</sup> para a campanha de janeiro, enquanto a tabela 13 os dados são referentes a campanha de julho.

Tabela 11: Lista de espécies de Annelida Polychaeta que ocorreram no Saco do Ceu em Janeiro e Julho de 1992.

PARANOIDAE
<i>Cirrophorus branchiatus</i> Ehlers, 1908
COSSURIDAE
<i>Cossura</i> sp
SPIONIDAE
<i>Laonice branchiata</i> Nonato, Bolivar & Lana, 1986
<i>Paraprionospio pinnata</i> (Ehlers, 1901)
<i>Prionospio (Minuspio) cirrifera</i> Ligth, 1978
<i>Spiophanes</i> sp
<i>Polydora socialis</i> (Schmarda, 1861)
<i>Polydora</i> sp
MAGELONIDAE
<i>Magelona papillicornis</i> Müller, 1858
CHAETOPTERIDAE
sp1
CAPITELIDAE
<i>Mediomastus californiensis</i> Hartman, 1944
sp2
OPHELIDAE
<i>Armandia agilis</i> (Andrews, 1891)
sp2
PHYLLDOCIDAE
sp1
POLYNOIDAE
<i>Eunoe</i> spp
SIGALIONIDAE
<i>Ehlersileanira cf incisa</i> (Grube, 1878)
HESIONIDAE
<i>Hesione</i> sp
<i>Gyptis capensis</i> Day, 1967
PILARGIDAE
<i>Sigambra grubii</i> Müller, 1858
sp2
SYLLIDAE
<i>Exogone arenosa</i> Perkins, 1980
<i>Pionosyllis pectinata</i> Temperini, 1981 *
<i>Typosyllis hyalina</i> (Grube, 1863)
NEREIDIDAE
<i>Platynereis</i> sp
sp2
GLYCERIDAE
<i>Glycera americana</i> Leidy, 1855
<i>Hemipodus</i> sp
GONIADIDAE
<i>Glycinde multicens</i> Müller, 1858
<i>Goniada littorae</i> Hartman, 1950
<i>Goniadides carolinae</i> Day, 1973
<i>Goniadides</i> sp
AMPHINOMIDAE
<i>Linopherus ambigua</i> (Monro, 1933)
<i>Paramphinome besnardii</i> Temperini, 1981 *
ONUPHIDAE
<i>Diopatra</i> sp
EUNICIDAE
<i>Eunice vittata</i> (delle Chiaje, 1828)
<i>Nematonereis</i> sp
LUMBRINERIDAE
<i>Lumbrineris</i> sp
DORVILLEIDAE
sp1
OWENIDAE
<i>Owenia fusiformis</i> (delle Chiaje, 1844)
TRICHOBRANCHIDAE
sp1

\* Dados não publicados

Tabela 12 : Número total de indivíduos de Annelida Polychaeta por estação de coleta (área de 0,3 m2) na campanha de janeiro de 1992.

Estações	1	2	3	4	6	8	9	10	11	13	14	16	17	18	19	20	21	22	23	25	26	29	30	31	32	33	35	36	37	39		
<i>Cirrophorus branchiatus</i>	2	2			3	2	1	1																								
<i>Cussora</i> sp					1																											
<i>Laonice branchiata</i>						2																										
<i>Paraprionospio pinnata</i>						1																										
<i>Prionospio cirrifera</i>	5		1	2	8	6	7	2																								
<i>Spiophanes</i> sp			2																													
<i>Polydora socialis</i>			1																													
<i>Polydora</i> sp							1																									
<i>Magelona papillicomis</i>	5	1	1	1	1	1	19	7	1	1	2	48																				
<i>Mediomastus californiensis</i>						7	1	1	7	1																						
<i>Armandia agilis</i>	2					1																										
Ophelidae					3			4	1																							
Phylodocidae																																
<i>Eunoe</i> sp						2	3																									
<i>Ehlersleanira cf incisa</i>						1																										
<i>Gyptis capensis</i>	1					1																										
<i>Sigambra grubii</i>	1	6	2	1	4	3	6	3	2	4	1																					
<i>Exogone arenosa</i>							1	1																								
<i>Typosyllis hyalina</i>							2																									
<i>Platynereis</i> sp																																
Nereididae																																
<i>Glycera americana</i>																																
<i>Hemipodus</i> sp					4																											
<i>Glycinde multidentis</i>	1	2	4	1	1	2	2	3	1	1	4	1	1	1	1	2	2	1														
<i>Goniada littorae</i>																																
<i>Goniadides carolinae</i>																																
<i>Goniadides</i> sp			2				9	4																								
<i>Linopherus ambigua</i>	1		1	1	4		3																									
<i>Paramphinoe besnardii</i>						1																										
<i>Diopatra</i> sp																																
<i>Eunice vitalis</i>																																
<i>Nematoneis</i> sp																																
<i>Lumbrineris</i> sp																																
<i>Owenia fusiformis</i>			1																													
Trichobranchidae																																

Tabela 13 : Número total de indivíduos de Annelida Polychaeta por estação (área de 0,3 m<sup>2</sup>) de coleta na campanha de julho de 1992.

Estações	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	34	35	36	37	38	39		
Espécies																																							
<i>Cirrophorus branchiatus</i>	4	1																																					
<i>Laonice branchiata</i>	3	1	2	13	1																																		
<i>Paraprionospio pinnata</i>	1	7	4	4	11	1	4	8	2	4	13	7	1	4	10	4	4	7	5	1																			
<i>Prionospio cirrifera</i>	1	16	3	5	4	4	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1		
<i>Spiophanes</i> sp	1	2	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1		
<i>Magelona papillicornis</i>	11	1	4	1																																			
Chaetopteridae	1																																						
<i>Mediomastus californiensis</i>	1	2	1	3	1	7	1	3	1	6	3	4	1																										
Capitellidae																																							
<i>Armandia agilis</i>	1	1	1	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	
<i>Eunoe</i> sp	1	1	1	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
<i>Ehlersleanira cf. incisa</i>	1	2																																					
Hesiono sp																																							
<i>Glypis cepensis</i>	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
<i>Sigambra grubii</i>	3	1	3	1	4	5	9	5	5	9	5	5	5	5	9	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	
<i>Exogone arenosa</i>	88	1	4	1																																			
<i>Typosyllis hyalina</i>	2																																						
Nereididae	1																																						
<i>Glycinde multidentis</i>	2	1	12	1	7	1	4	4	3	1	1	3	6	2	1	2	16	1	1	12	1	2	16	1	1	12	1	2	1	1	12	1	2	1	1	1	1		
<i>Goniada littorae</i>																																							
<i>Goniadides carolinæ</i>	16	4	1	8	2	4	4	2	4	2	4	4	2	4	2	4	2	4	2	4	2	4	2	4	2	4	2	4	2	4	2	4	2	4	2	4	2	4	
<i>Paramphinome besnardi</i>																																							
<i>Eurice vitata</i>	1	28	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	
<i>Lumbrineris</i> sp																																							
Dorvilleidae	1																																						
<i>Owenia fusiformis</i>																																							
Trichobranchidae																																							



## II.2) Freqüência e dominância das espécies:

A freqüência das espécies que ocorreram nas duas campanhas se encontra na tabela 14.

Pode-se observar que, tanto em janeiro quanto em julho, houve predomínio de espécies raras (Figura 24). Das 37 espécies que ocorreram em janeiro, 26 são raras o que corresponde a 70% dessas espécies para 30% de espécies comuns. Dentre as comuns, a mais constante foi *Glycinde multicens* (43,59%) seguida de *Sigambra grubii* (30,77%). As outras variaram na faixa de 23,08% (*Magelona papillicornis*) e 10,26% (*Linopherus ambigua*, *Gyptis capensis* e *Ophelidae* gen. sp.).

Em julho, *Paraprionospio pinnata* e *Glycinde multicens* se mostraram constantes com 51,28 e 56,41% respectivamente. *Paraprionospio pinnata* teve ocorrência rara em janeiro, modificando em muito sua distribuição em julho.

Vale salientar a constância de ocorrência de *Sigambra grubii* (41,03%) e as freqüências relativamente altas de *Prionospio cirrifera* e *Mediomastus californiensis* (38,46 e 35,90% respectivamente). Nessa época houve um equilíbrio maior entre espécies raras (49%) e comuns (45%) (Figura 25).

A tabela 15 agrupa as espécies que ocorreram como dominantes para as duas épocas do ano.

Tabela 14 : Frequência de ocorrência das espécies nas duas campanhas no Saco do Céu (Jan/Jul). C = comum; R = rara; Ct = constante

	JAN	JUL
<i>Magelona papillicornis</i>	23.08 (C)	17.95 (C)
<i>Glycera americana</i>	2.56 (R)	2.56 (R)
<i>Spiophanes</i> sp	2.56 (R)	23.08 (C)
<i>P. cirrifera</i>	20.51 (C)	38.46 (C)
<i>Laonice branchiata</i>	2.56 (R)	17.95 (C)
<i>P. pinnata</i>	2.56 (R)	51.28 (Ct)
Nereididae	2.56 (R)	18.82 (C)
<i>M. californiensis</i>	12.82 (C)	35.90 (C)
<i>Eunice vittata</i>	5.13 (R)	10.26 (C)
<i>C. branchiatus</i>	17.95 (C)	12.82 (C)
<i>Sigambra grubii</i>	30.77 (C)	41.03 (C)
<i>Goniada littorae</i>	7.69 (R)	5.13 (R)
<i>Goniadides carolinae</i>	2.56 (R)	15.38 (C)
<i>Goniadides</i> sp.	10.26 (C)	-
<i>Glycinde multidentis</i>	43.59 (C)	56.41 (Ct)
<i>Armandia agilis</i>	15.36 (C)	23.08 (C)
<i>Eunoe</i> spp.	7.69 (R)	20.51 (C)
<i>Linopherus ambigua</i>	10.26 (C)	-
<i>P. besnardii</i>	7.69 (R)	2.56 (R)
<i>Exogone arenosa</i>	5.13 (R)	12.82 (C)
<i>Gyptis capensis</i>	10.26 (C)	15.38 (C)
<i>Hemipodus</i> sp.	2.56 (R)	-
<i>Polydora</i> sp.	5.13 (R)	-
<i>Polydora socialis</i>	2.56 (R)	-
<i>Nicon</i> sp.	-	2.56 (R)
<i>Platynereis</i> sp.	2.56 (R)	-
Capitellidae	-	2.56 (R)
<i>Nematonereis</i> sp.	2.56 (R)	-
Pilargidae	2.56 (R)	-
Ophelidae	10.26 (C)	-
Polynoidae	2.56 (R)	2.56 (R)
<i>Typosyllis hyalina</i>	2.56 (R)	5.13 (R)
<i>Pionosyllis pectinata</i>	-	2.56 (R)
<i>Hesione</i> sp.	-	2.56 (R)
<i>Owenia fusiformis</i>	5.13 (R)	5.13 (R)
Trichobranchidae	2.56 (R)	2.56 (R)
Dorvilleidae	-	5.13 (R)
<i>Cossura</i> sp.	2.56 (R)	-
<i>E. incisa</i>	2.56 (R)	5.13 (R)
Chaetopteridae	-	2.56 (R)
<i>Diopatra</i> sp.	2.56 (R)	-
Phyllodocidae	2.56 (R)	-
<i>Lumbrineris</i> sp.	5.13 (R)	7.69 (R)

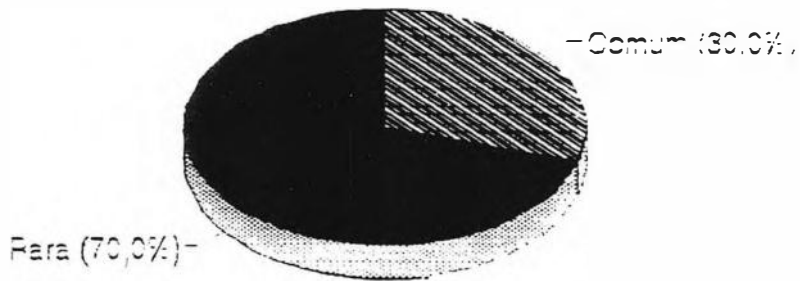


Figura 24 - Distribuição das freqüências de ocorrência expressas em porcentagem em janeiro/92.

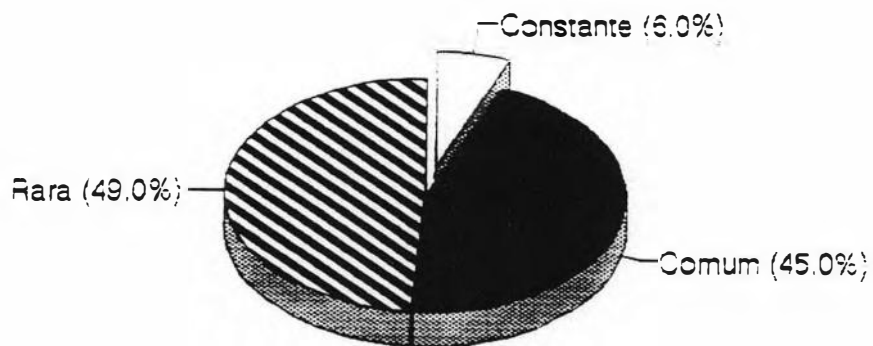


Figura 25 - Distribuição das freqüências de ocorrência expressas em porcentagem em julho/92.

Em janeiro pode-se destacar *Magelona papillicornis*, *Glycinde multicens* e *Sigambra grubii* com 18% de dominância em todas as estações avaliadas. Em julho *Paraprionospio pinnata* foi dominante em 30%, enquanto o restante das espécies bem distribuídas com relação as suas dominâncias.

Tabela 15 : Porcentagem das espécies dominantes referenter as duas campanhas realizadas (janeiro e julho/92).

Espécies	JANEIRO	JULHO
<i>Magelona papillicornis</i>	18	9
<i>Glycinde multicens</i>	18	-
<i>Sigambra grubii</i>	18	6
<i>Prionospio cirrifera</i>	14.3	9
<i>Cirrophorus branchiatus</i>	14.3	-
<i>Paraprionospio pinnata</i>	-	30
<i>Exogone arenosa</i>	-	9
<i>Goniadides carolinae</i>	-	9
Nereididae	-	6
<i>Armandia agilis</i>	-	6
Outras	18	15

### II.3) Tamanho de malha de peneira:

Com relação à diferença de malha para a macrofauna (0,5 ou 1,0 mm) foi verificado que, para Polychaeta, a grande maioria fica retida em malha de 1,0 mm, embora ocorra perda para peneira de 0,5 mm, bem como espécies que passariam para a categoria de raras se essa peneira não tivesse sido utilizada.

*Mediomastus californiensis* ficou retido com maiores porcentagens de indivíduos em malha de 0,5 mm (92,12 e 68,57% respectivamente para janeiro e julho) (tabela 16).

Com relação a *Sigambra grubii* constatou-se que em janeiro 73,53% dos exemplares ficaram retidos na malha de 0,5 mm, enquanto que em julho ocorreu o

oposto, quando então 76,67% foram selecionados pela malha de 1,0 mm. O mesmo ocorreu com *Prionospio cirrifera* (Tabela 16).

Tabela 16: Cálculo das porcentagens de indivíduos retidos nas diferentes malhas utilizadas (0,5 e 1,0 mm) para as duas épocas do ano.\*

	JAN		JUL	
	0,5	1,0	0,5	1,0
<i>Magelona papillicornis</i>	34.95	65.05	20.0	80.0
<i>Spiophanes</i> sp.	100.0	-	-	-
<i>Laonice branchiata</i>	-	-	-	100.0
<i>Paraprionospio pinnata</i>	-	-	5.88	94.12
<i>Sigambra grubii</i>	73.53	26.47	23.33	76.67
<i>Linopherus ambigua</i>	11.11	88.89	-	-
<i>Cirrophorus branchiatus</i>	47.37	52.63	30.0	70.0
<i>M. californiensis</i>	94.12	5.88	68.57	31.43
<i>Glycide multides</i>	20.0	80.0	73.81	26.19
<i>Armandia agilis</i>	33.33	66.67	21.74	78.26
<i>Prionospio cirrifera</i>	72.97	27.03	30.43	69.57

\* Não estão incluídas todas as espécies

Das espécies analisadas com relação ao tipo de malha, a maioria teve maiores porcentagens retidas na peneira de 1,0 mm (60%), enquanto que o restante teve uma maior quantidade retida em peneiras de 0,5 mm, sendo que algumas apresentaram inversão da quantidade retida entre janeiro e julho.

Vale salientar que, espécies como *Hemipodus* sp., *Nematonereis* sp., *Spiophanes* sp., *Cossura* sp., Trichobranchidae e Dorvileidae, não seriam registradas nesse trabalho se não se utilizasse a peneira com malha de 0,5 mm.

#### II.4) Diversidade:

Comparando os valores de diversidade de SHANNON-WIENER com o novo índice de BULLA (1994) não se distinguem diferenças muito marcantes entre os dois resultados (Tabelas 17 e 18).

Tabela 17 : Valores de diversidade e Uniformidade para os dois índices utilizados na campanha de Janeiro de 1992.

Estações	SHANNON (nits/ind)		BULLA		
	DIV	UNIF	DIV	UNIF	DIV MAX
1	0,586	0,533	1,084	0,361	3
2	1,550	0,963	4,370	0,874	5
3	1,692	0,870	5,074	0,724	7
4	0,637	0,918	1,499	0,749	2
6			2,000	1,000	2
8	1,916	0,872	6,786	0,754	9
9	1,733	0,967	5,308	0,884	6
10	1,930	0,838	6,786	0,678	10
11	1,231	0,888	3,136	0,784	4
13	0,410	0,592	0,088	0,444	2
14	0	0	0	0	0
16	1,850	0,890	5,958	0,744	8
17	1,330	0,959	3,466	0,866	4
18	1,660	0,721	5,613	0,561	10
19	1,361	0,845	3,743	0,748	5
20	0,953	0,870	2,248	0,749	3
21	0	0	0	0	0
22	0	0	0	0	0
23	0	0	0	0	0
25	0,684	0,622	1,498	0,499	3
26	0	0	0	0	0
29	1,676	0,936	5,184	0,864	6
30	0	0	0	0	0
31	0,693	1,000	2,000	1,000	2
32	0,693	0	0	0	0
33	0,528	0,328	1,035	0,207	5
35	1,055	0,960	2,623	0,874	3
36	1,055	0,960	2,631	0,874	3
37	0	0	0	0	0
39	1,199	0,669	2,991	0,498	6

Tabela 18 : Valores de diversidade e Uniformidade para os dois índices utilizados na campanha de Julho de 1992.

Estações	SHANNON (nits/ind)		BULLA		
	DIV	UNIF	DIV	UNIF	DIV MAX
1	0,857	0,618	1,890	0,473	4
2	1,838	0,837	6,153	0,683	9
3	1,297	0,806	3,254	0,650	5
4	1,594	-	4,509	0,751	6
5	1,561	-	4,454	0,890	5
6	0,883	0,637	1,520	0,380	4
7	1,652	-	4,989	0,712	7
8	1,643	-	4,740	0,790	6
9	1,798	0,924	5,177	0,730	7
10	0,684	0,622	1,130	0,370	3
11	2,080	0,907	7,603	0,760	10
12	1,427	0,887	3,915	0,783	5
13	0,693	1,000	2,000	1,000	2
15	1,427	0,887	3,915	0,783	5
16	1,986	0,863	7,019	0,701	10
17	1,094	0,680	2,500	0,657	5
18	0,637	0,918	1,314	0,657	2
19	0,637	0,918	1,520	0,760	2
20	1,840	0,946	4,517	0,657	7
21	0	0	0	0	0
22	1,099	1,000	2,775	0,925	3
23	-	-	1,520	0,760	2
24	0	0	0	0	0
25	1,712	0,880	4,975	0,710	7
26	1,894	0,823	6,447	0,644	10
27	1,386	0,861	3,769	0,753	5
28	0	0	0	0	0
29	0,868	0,790	1,600	0,533	3
30	1,154	-	2,460	0,615	4
31	1,350	0,839	3,532	0,706	5
32	1,774	0,853	5,297	0,662	8
34	1,075	0,776	2,326	0,581	4
35	1,099	1,000	2,977	0,990	3
36	2,082	0,948	7,603	0,844	9
37	1,003	0,723	1,984	0,496	4
38	0,919	0,663	1,844	0,571	4
39	0,500	0,722	1,142	0,571	2

Os índices indicam as mesmas estações com alta diversidade, levando-se em consideração que o índice de BULLA (1994), mostra valores de diversidade muito mais elevados quando a uniformidade é alta. Por exemplo, a estação 5 de julho/92 apresentou para SHANNON-WIENER um valor de 1,561 e para BULLA(*op. cit.*) 4,509, que comparada à diversidade máxima para essa estação baseado no mesmo índice, mostra que essa é tão mais alta do que julga-se baseado em SHANNON-WIENER. Esse fato é devido a alta uniformidade apresentada (0,890) para a mesma estação (Tabela 18).

Os dados de diversidade em função da granulometria mostraram que as altas diversidades estão relacionadas a sedimentos finos, enquanto as diversidades mais baixas, para sedimentos de granulometria grossa. Esse fato foi mais evidente para as amostras de julho (Tabelas 19 e 20).

As estações que tiveram diversidade zero, tanto em janeiro quanto em julho, apresentaram, na sua maioria, sedimentos mais grossos, onde 66% destas eram compostas de areia grossa. Esse fato pode estar relacionado com a quantidade de volume coletada pelo busca-fundo já que, como foi verificado, sedimentos de areia grossa apresentam uma média de 1,5 l/pegada, enquanto areias finas uma média de 5,3 l/pegada.

Em janeiro de todas as estações de areia grossa, 50% não apresentou nenhum indivíduo e ainda 20% com apenas 1 indivíduo. Essa característica se relaciona com a riqueza de espécies nessas estações, influenciando na diversidade.



Tabela 19 : Relação entre os valores de diversidade (Shannon) com as classificações granulométricas e seleção dos grãos de algumas estações da campanha de janeiro de 1992. AF= areia fina; AMF= areia muito fina, AM= areia média; AG= areia grossa; MS= mal selecionada; Mds= moderadamente selecionada.

Estação	Classificação	Seleção	Diversidade
8	AF	MS	1,916
10	AM	MS	1,930
16	AF	MS	1,850
1	AG	MS	0,586
4	AMF	MS	0,637
13	AM	MdS	0,410
25	AF	MS	0,684
31	AMF	MS	0,693
32	AF	MS	0,693
33	AM	MS	0,528

Tabela 20 : Relação entre os valores de diversidade (Shannon) com as classificações granulométricas e a seleção dos grãos de algumas estações da campanha de Julho de 1992. AF= areia fina; AMF= areia muito fina; AM= areia média; AG= areia grossa; AMG= areia muito grossa ; MS= mal selecionada; MdS= moderadamente selecionada.

Estação	Classificação	Seleção	Diversidade
2	AF	MS	1,838
16	AF	MS	1,986
20	AF	MS	1,840
26	AF	MS	1,894
36	AF	MS	2,082
10	AG	MS	0,684
13	AG	MS	0,693
18	AG	MS	0,637
19	AG	MdS	0,637
39	AMG	MS	0,500

Os espectros de diversidade apresentaram resultados muito interessantes com relação aos dois aspectos avaliados (lado norte e lado sul). Para o lado norte da enseada, tanto em janeiro quanto em julho, observa-se um padrão muito similar e crescente da entrada do Saco do Céu para o seu interior, tendendo a estabilização. Esse padrão observado poderia ser relacionado com um espectro retangular (Figuras 26 e 27).

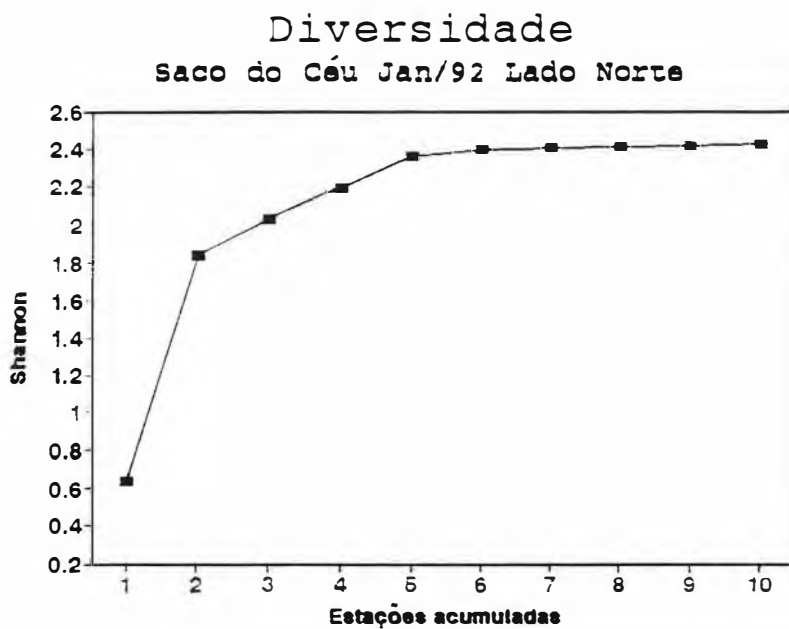


Figura 26 - Gráfico do espectro de diversidade referente ao lado norte da enseada em janeiro/92.

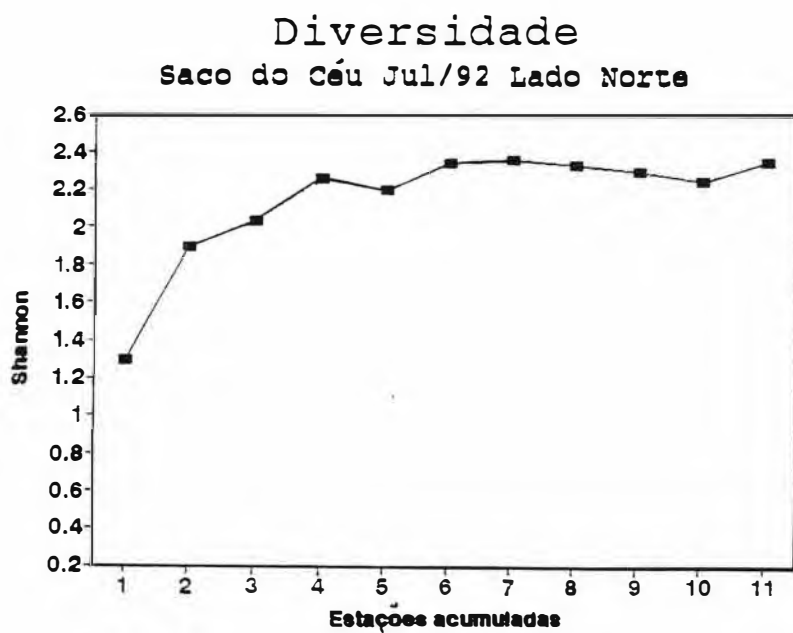


Figura 27 - Gráfico do espectro de diversidade referente ao lado norte da enseada em julho/92.

Com relação ao lado sul, as curvas produzidas pela diversidade acumulada não apresentaram a característica retangular observada para o Norte, nem mesmo o outro padrão de espectro conhecido (Diagonal), quando observa-se um aumento gradual da diversidade.

As duas curvas para esse lado da enseada apresentaram médias mais baixas, se comparadas ao lado norte, com uma reta apresentando pouca variação (Figuras 28 e 29).

Esse procedimento mostra claramente que os dois lados da enseada são diferentes com relação a comunidade de Annelida Polychaeta e que essa diferença não muda de uma campanha para a outra.

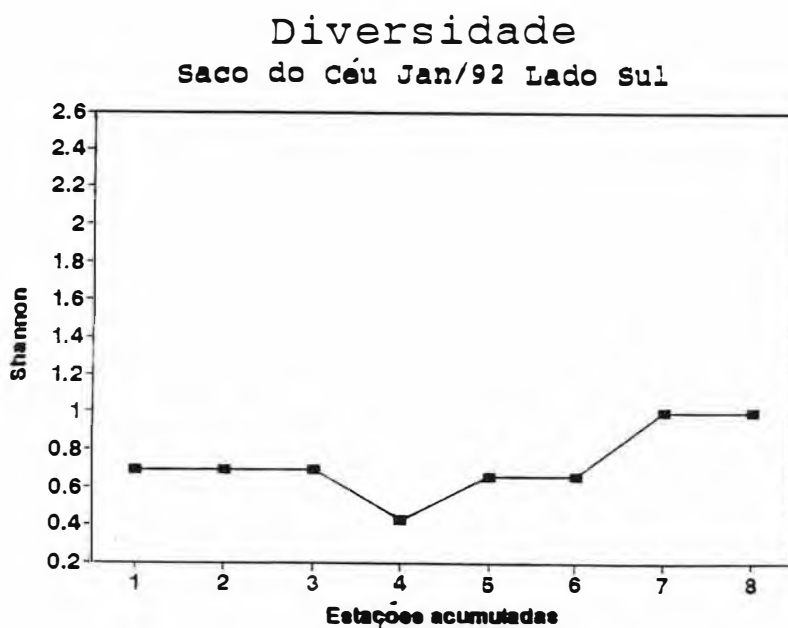


Figura 28 - Gráfico do espectro de diversidade referente ao lado sul da enseada em janeiro/92.

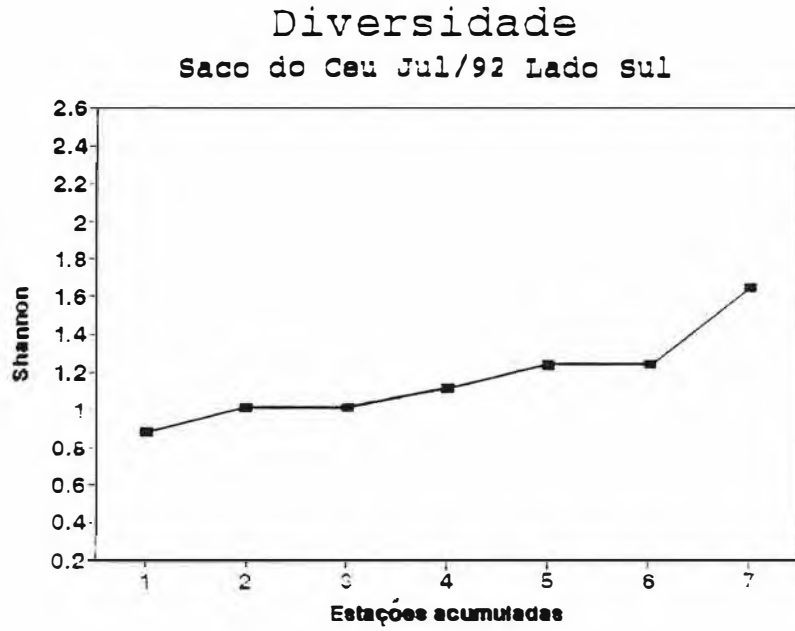


Figura 29 - Gráfico do espectro de diversidade referente ao lado sul da enseada em julho/92.

## II.5) Classificação:

O "cluster" formado com os dados da coleta de janeiro, onde foi incluída toda a comunidade não apresenta grupos muito similares se as observações estiverem baseadas ao nível de 70%. Para entendimento do que ocorre com a comunidade de Annelida Polychaeta nessa época do ano, percebe-se a formação de 4 grupos distintos (Figura 30).

O primeiro (Grupo I) o qual engloba as estações 22, 26, 37, 31, 32, 35, 36, 2, 4, 29 e 25 é caracterizado por sedimentos predominantemente muito finos com presença das espécies *Glycinde multicens*, *Sigambra grubii* e *Armandia agilis*. Essas mesmas estações apresentam uma porcentagem de matéria orgânica alta ( $\chi= 17,8\%$  e  $s= 6,4\%$ ).

O Grupo II tem como espécies características *Prionospio cirrifera* e *Cirrophorus branchiatus* e, em alguns casos, presença de *Sigambra grubii*, as estações aqui agrupadas apresentam areia fina e média (3, 11, 39, 8, 16, 10, 9, 17, 13, 20). A média da porcentagem de matéria orgânica para esse grupo é um pouco mais baixa se comparado com o Grupo I, com o valor de 12,6%, sendo o seu desvio de 8,2%.

O Grupo III é caracterizado por sedimentos grosseiros (1, 19, 18, 33, 23) com baixa porcentagem de matéria orgânica ( $\chi= 3,9\%$ ;  $s= 3,2\%$ ) e representado por *Magelona papillicornis*, *Goniadides carolinae* e *Eunice vittata*. O último grupo (Grupo IV), formado apenas por duas estações, é também caracterizado por sedimento de areia grossa e agrupado basicamente pela espécie *Goniadides carolinae*.

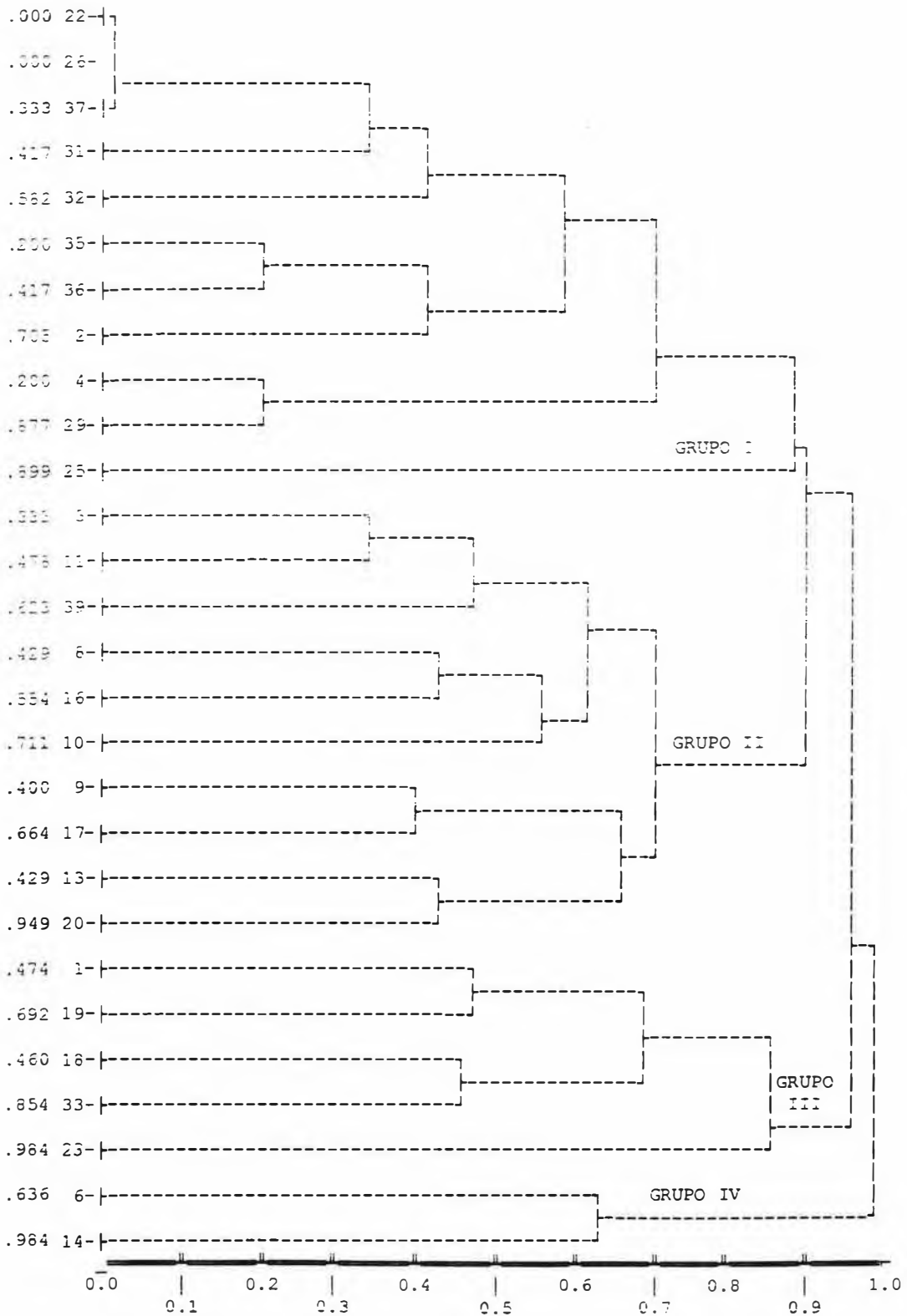


Figura 30 - Análise de agrupamento (modo Q) baseada no índice de Bray - Curtis para a comunidade de Annelida Polychaeta em janeiro/92.

O agrupamento para as espécies nessa mesma época do ano, define os grupos observados para a comunidade quando mostra *Prionospio cirrifera*, *Sigambra grubii* e *Cirrophorus branchiatus*, espécies que definem estações de areia fina, destacadas inicialmente. *Magelona papillicornis* e *Goniadides carolinae*, espécies que ocorrem em sedimentos grossos, também se encontram juntas sendo que com uma similaridade muito baixa. *Glycinde multicens* e *Armandia agilis*, as quais definem o Grupo I da figura 62, também se encontram agrupadas (Figura 31). Vale salientar que esse dendrograma apresenta uma hierarquia (acumulo de espécies) na sua formação.

O agrupamento de julho se mostra menos definido ainda se comparado com o de janeiro. Não se pode observar nenhum grupo muito definido e o corte ao nível de 70% (o mesmo para janeiro), implicaria na formação de pequenos grupos (Figura 32).

Um grupo evidente neste dendrograma é o formado pelas estações que apresentam areia fina e muito fina, com altos conteúdos de matéria orgânica ( 2, 11, 17, 26, 20, 36, 32, 16, 25, 4, 7, 9, 8 e 31). Essas estações estão juntas principalmente pela presença das espécies *G. multicens*, *P. pinnata*, *P. cirrifera*, *S. grubii* e *M. californiensis*.

O restante das estações formam grupos pouco similares e hierárquicos. Pode-se observar que as estações 18, 21 e 10 estão agrupadas pela presença de *E. vittata*, enquanto estações 34, 37 e 1 pela espécie *M. papillicornis*. As espécies *G. carolinae* e *Exogone arenosa* agrupam as estações 13, 29, 15, 19 e 6. Vale salientar que todas estas são compostas de areia grossa.

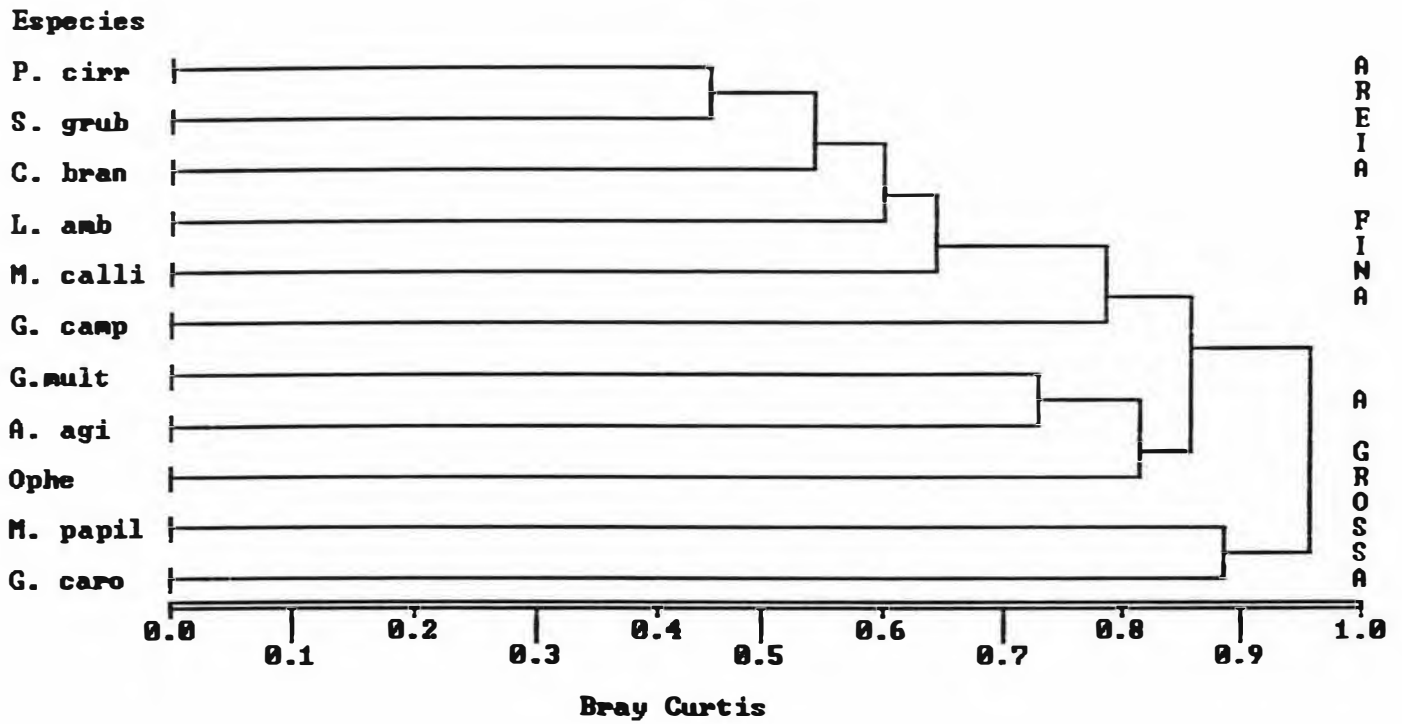


Figura 31 - Análise de agrupamento (modo R) baseada no índice de Bray - Curtis para as espécies de Annelida Polychaeta em janeiro/92. Ophelidae, *M. papillicornis* e *G. carolinae* - areia grossa.



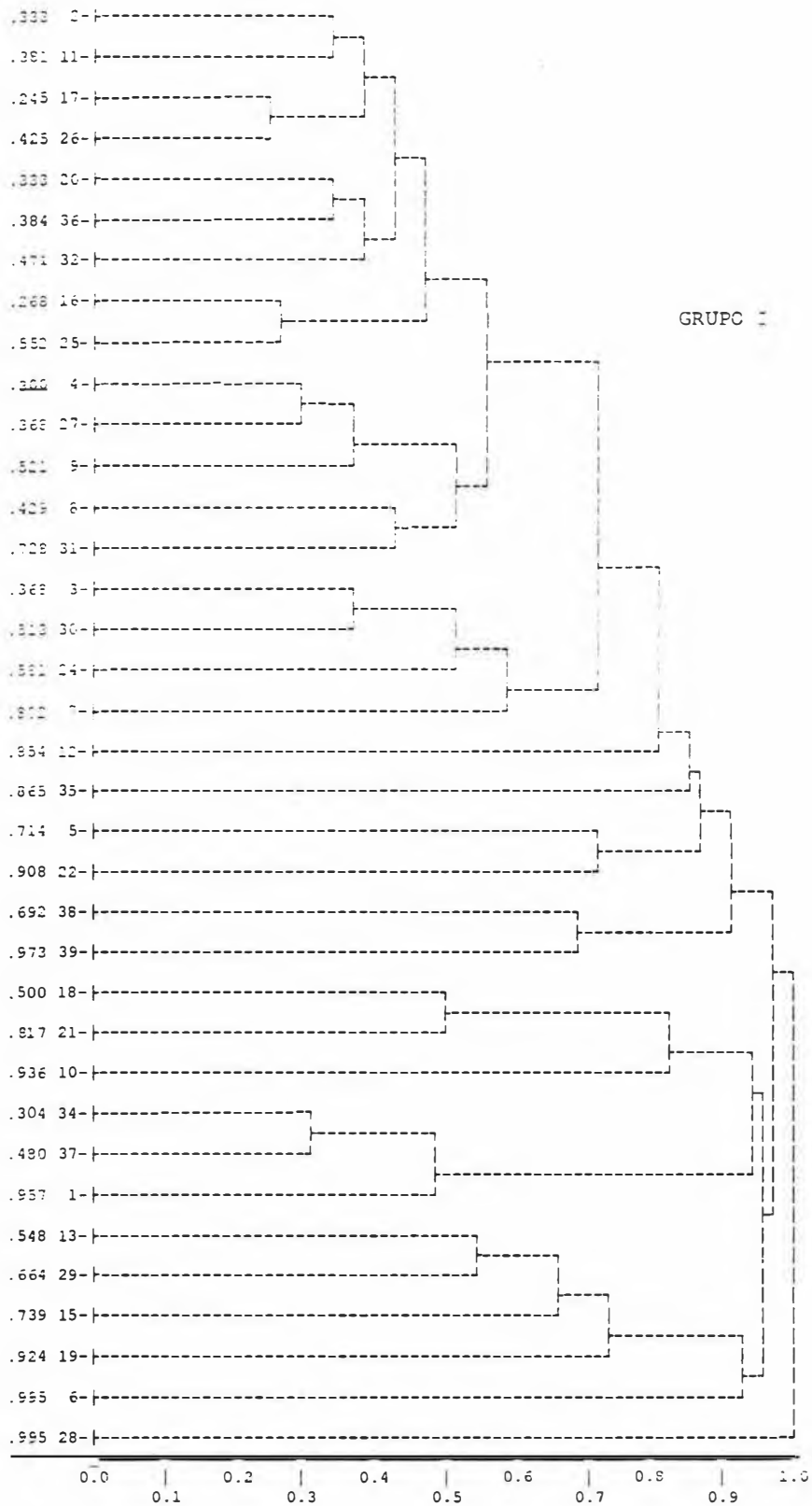


Figura 32 - Análise de agrupamento (modo Q) baseada no índice de Bray - Curtis para a comunidade de Annelida Polychaeta em julho/92.

O agrupamento das espécies evidencia os grupos da comunidade para essa época, já que as espécies *Armandia agilis*, *Spiophanes* sp., *Gyptis capensis*, *Mediomastus californiensis* e *Eunoe* spp se encontram juntas. *Paraprionospio pinnata*, *Sigambra grubii*, *Glycinde multidentis* e ainda a presença de *C. branchiatus*, caracterizam espécies de sedimento fino. *Prionospio cirrifera* (único de sedimento fino nesse grupo), *Goniadides carolinae*, *Exogone arenosa*, *Eunice vittata*, *Magelona papillicornis*, e ainda um representante da família Nereididae se encontram destacadas das demais espécies, caracterizando fundos de areia grossa (Figura 33).

### III) Caracterização das relações animal/sedimento

III.1) Combinações entre frequência e dominância com preferências granulométricas.

A tabela 21 mostra a preferência granulométrica das principais espécies baseados nos dados de ocorrência. Em janeiro, percebe-se que a ocorrência de *Prionospio (M.) cirrifera*, *Mediomastus californiensis*, *Cirrophorus branchiatus*, *Sigambra grubii*, *Glycinde multidentis*, *Linopherus ambigua*, *Gyptis capensis* foi preferencialmente em sedimentos finos, ou seja, a maioria das estações de ocorrência dessas espécies foi em sedimentos finos.

*Magelona papillicornis* teve para essa época uma divisão parecida para os três tipos granulométricos. As espécies *Eunice vittata*, *Goniada littorae*,

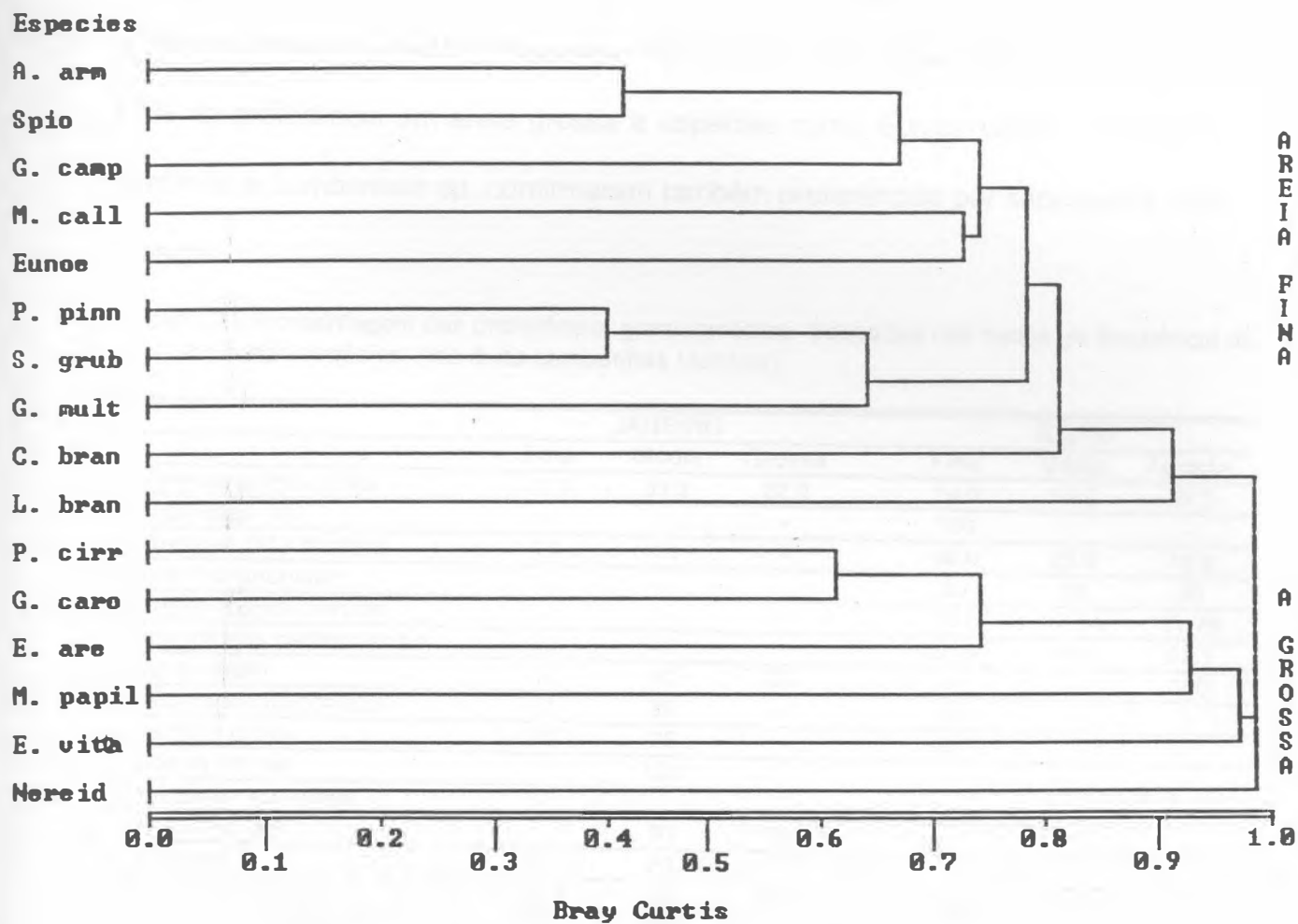


Figura 33 - Análise de agrupamento (modo R) baseada no índice de Bray - Curtis para as espécies de Annelida Polychaeta em julho/92. *G. carolinae*, *E. arenosa*, *M. papillicornis*, *E. vittata* e Nereididae - areia grossa.

*Goniadides* sp, *Exogone arenosa*, *Owenia fusiformis* e *Lumbrineris* sp tiveram preferências por sedimentos mais grosseiros (areia média e grossa).

Em julho não houve modificação marcante do observado em janeiro com o acréscimo ao grupo das espécies de areia fina *Spiophanes* sp; *Laonice branchiata* e *Paraprionospio pinnata*. *Magelona papillicornis* para essa época ocorreu com 57% de preferência em areia grossa e espécies como *Eunice vittata*; *Goniadides carolinae* e *Lumbrineris* sp. confirmaram também preferências por sedimentos mais grossos.

Tabela 21: Porcentagem das preferência granulométrica baseadas nos dados de frequência de ocorrência das espécies nas duas campanhas (Jan/Jul).

	JANEIRO			JULHO		
	Fina	Média	Grossa	Fina	Média	Grossa
<i>Magelona papillicornis</i>	33.3	33.3	22.0	14.0	14.0	57.0
<i>Spiophanes</i> sp.	-	-	-	100	-	-
<i>Prionospio (M.) cirrifera</i>	75	25	-	66.0	25.0	16.0
<i>Laonice branchiata</i>	-	-	-	60	20	20
<i>Paraprionospio pinnata</i>	-	-	-	70.5	17.74	11.76
<i>Mediomastus californiensis</i>	60	40	-	61.5	15.4	23.1
<i>Eunice vittata</i>	-	50	50	-	-	100
<i>Cirrophorus branchiatus</i>	71	29	-	100	-	-
<i>Sigambra grubii</i>	75	25	-	85.7	7.1	7.1
<i>Goniada littorae</i>	-	100	-	-	-	-
<i>Goniadides carolinae</i>	-	-	-	-	-	100
<i>Goniadides</i> sp.	-	50	50	-	-	-
Ophelidae 2	75	25	-	-	-	-
<i>Glycinde multicens</i>	68.8	25	6.2	72.2	11.11	16.66
<i>Linopherus ambigua</i>	75	25	-	-	-	-
<i>Paramphinome besnardii</i>	33.3	66.6	-	-	-	-
<i>Exogone arenosa</i>	50	50	-	25	-	75
<i>Gyptis capensis</i>	100	-	-	83.3	-	16.6
<i>Owenia fusiformis</i>	50	50	-	-	-	-
Dorvilleidae	-	-	-	50	50	-
<i>Lumbrineris</i> sp.	-	50	50	-	-	100

Com relação aos dados de dominância das espécies, foram registradas suas preferências nas estações em que eram dominantes. A tabela 22 que

corresponde aos dados de janeiro, mostra que *Prionospio (M.) cirrifera* ocorreu em areias finas em todas as estações que foi dominante. *Glycinde multidentis* também apresentou preferência por sedimentos finos.

Tabela 22 : Preferências granulométricas (%) das principais espécies considerando apenas as estações onde eram dominantes - Jan/92.

Espécies	Areia		
	Fina	Média	Grossa
<i>Magelona papillicornis</i>	25	50	25
<i>Sigambra grubii</i>	50	50	-
<i>Glycinde multidentis</i>	75	25	-
<i>Prionospio (M.) cirrifera</i>	100	-	-
<i>Cirrophorus branchiatus</i>	50	50	-

Em julho (tabela 23) fica evidente que *Magelona papillicornis*; *Exogone arenosa* e *Goniadides carolinae* preferem areia grossa, sendo que em todas as estações as quais foram dominantes apresentavam esse tipo granulométrico. *Mediomastus californiensis* e *Paraprionospio pinnata* confirmaram preferência por sedimentos finos.

Tabela 23: Preferências granulométricas (%) das principais espécies considerando apenas as estações onde eram dominantes - Jul/92.

Espécies	Areia		
	Fina	Média	Grossa
<i>Paraprionospio pinnata</i>	75	25	-
<i>Prionospio (M.) cirrifera</i>	5	50	-
<i>Magelona papillicornis</i>	-	-	100
<i>Exogone arenosa</i>	-	-	100
<i>Mediomastus californiensis</i>	66.7	33.3	-
<i>Goniadides carolinae</i>	-	-	100

### III.2) Hábitos alimentares

De todas as espécies encontradas nas duas campanhas 64% são carnívoras, 33% depositívoras, 3% suspensívoras e 3% onívora. O grupo de espécies e suas classificações de acordo com o hábito alimentar se encontram na tabela 24.

Tabela 24 : Listas de espécies de anelida polychaeta e seus respectivos hábitos alimentares (baseado em Fauchald & Jumars (1979); Pettibone (1982); Paiva (1993b))

	Carnívora	Detritívora	Suspensívora	Onívora
<i>Cirrophorus branchiatus</i>		X		
<i>Laonice branchiata</i>		X		
<i>Paraprionospio pinnata</i>		X		
<i>Prionospio (M.)cirrifera</i>		X		
<i>Polydora socialis</i>		X		
<i>Polydora sp</i>		X		
<i>Magelona papillicornis</i>		X		
<i>Mediomastus californiensis</i>		X		
<i>Armandia agilis</i>		X		
<i>Eunoe spp</i>	X			
<i>Ehlersileanira incisa</i>	X			
<i>Hesiono sp</i>	X			
<i>Gyptis capensis</i>	X			
<i>Sigambra grubii</i>	X			X
<i>Exogone arenosa</i>		X		
<i>Pionosyllis pectinata</i>	X			
<i>Platynereis sp.</i>				X
<i>Glycera americana</i>	X			
<i>Hemipodus sp</i>	X			
<i>Glycinde multidentis</i>	X			
<i>Goniada littorae</i>	X			
<i>Goniadides carolinae</i>	X			
<i>Goniadides sp</i>	X			
<i>Linopherus ambigua</i>	X			
<i>Paramphinome besnardii</i>	X			
<i>Diopatra sp</i>	X			
<i>Eunice vittata</i>	X			
<i>Lumbrineris sp</i>	X			
<i>Owenia fusiformis</i>		X	X	

III.3)Relação dos grupos definidos pelos agrupamentos com tipos de fundos e conteúdo de matéria orgânica

Analisando o mapa da figura 34, o qual corresponde ao Grupo I do dendrograma para a comunidade de janeiro/92, observa-se que as estações por ele determinadas se enquadram todas em fundos de granulometria fina com alta porcentagem de matéria orgânica.

O segundo grupo (Figura 35) apresenta estações com uma mescla maior do conteúdo orgânico no sedimento e areias finas e médias. O terceiro grupo, foi constituído por poucas estações, e não apresentou características visíveis entre os fatores granulométricos e seu agrupamento.

Para a campanha de julho/92, os dois primeiros grupos apresentam características sedimentológicas e de matéria orgânica bem parecidas onde predominam areias finas e alta quantidade de matéria orgânica (Figuras 36 e 37). O Grupo III não evidencia nenhum padrão com relação a esse parâmetros, enquanto que o grupo IV se enquadra em estações de baixa porcentagem de matéria orgânica e totalmente dentro de fundos de sedimentos grosseiros(areia grossa) (Figura 38).

Vale salientar que, espacialmente, nenhum desses grupos apresentam um padrão definido dentro da enseada. Isso se deve ao mosaico que se forma no fundo da mesma, dificultando que na área do Saco do Céu, as estações formadas pelas características sedimentológicas, se encontrem juntas. Fica evidente, para as duas épocas do ano, que um grupo formado por estações encontradas na parte central mais ao fundo do Saco do Céu (20, 25, 26, 27, 31, 32, 35, 36), é bem

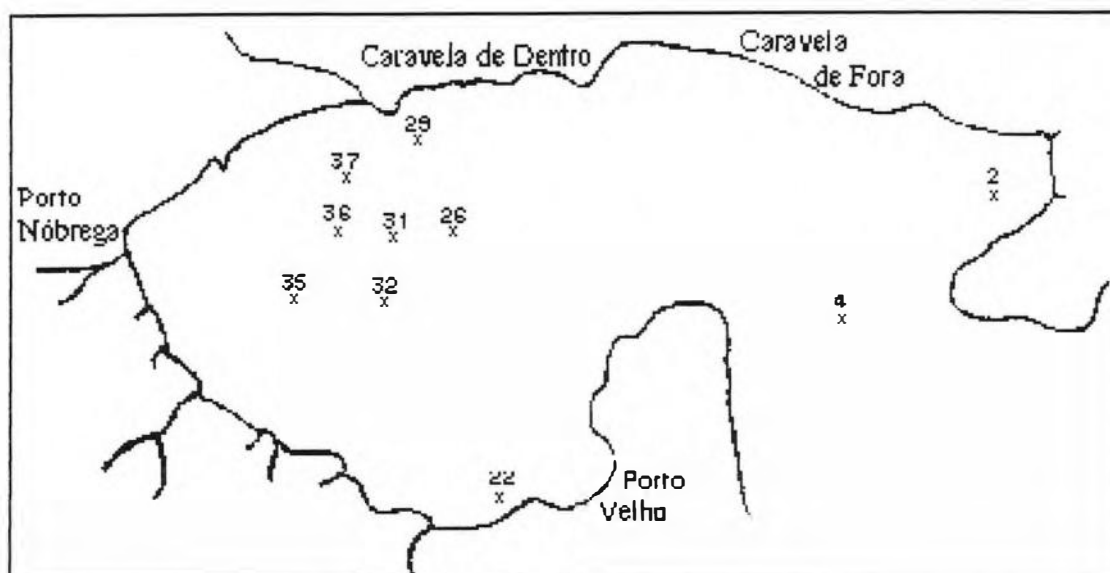


Figura 34 - Mapa das estações que correspondem ao grupo I do dendrograma da comunidade de Annelida Polychaeta para janeiro de 1992.

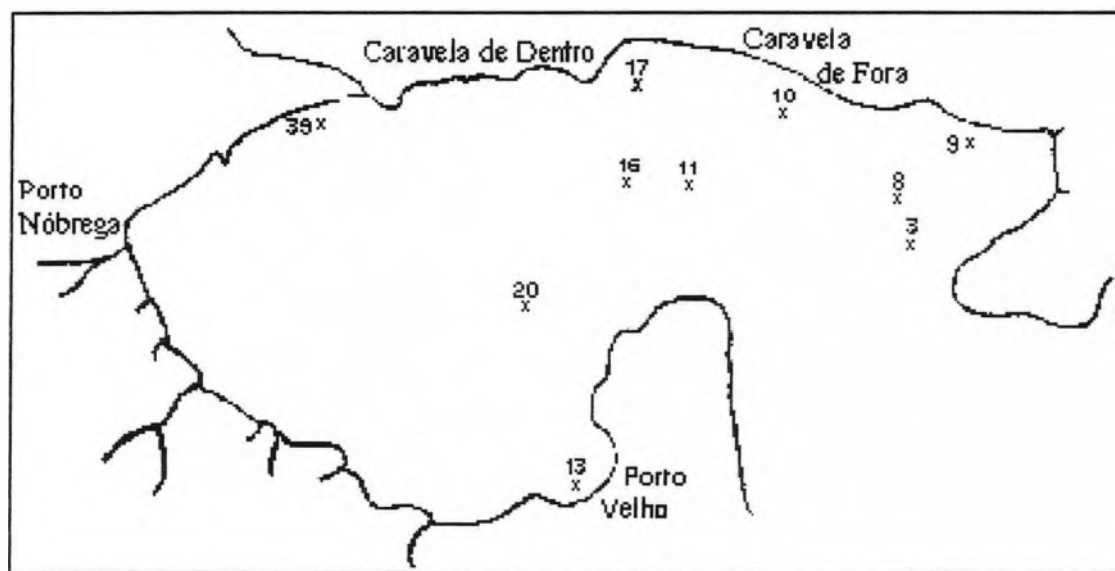


Figura 35 - Mapa das estações que correspondem ao grupo II do dendrograma da comunidade de Annelida Polychaeta para janeiro de 1992.



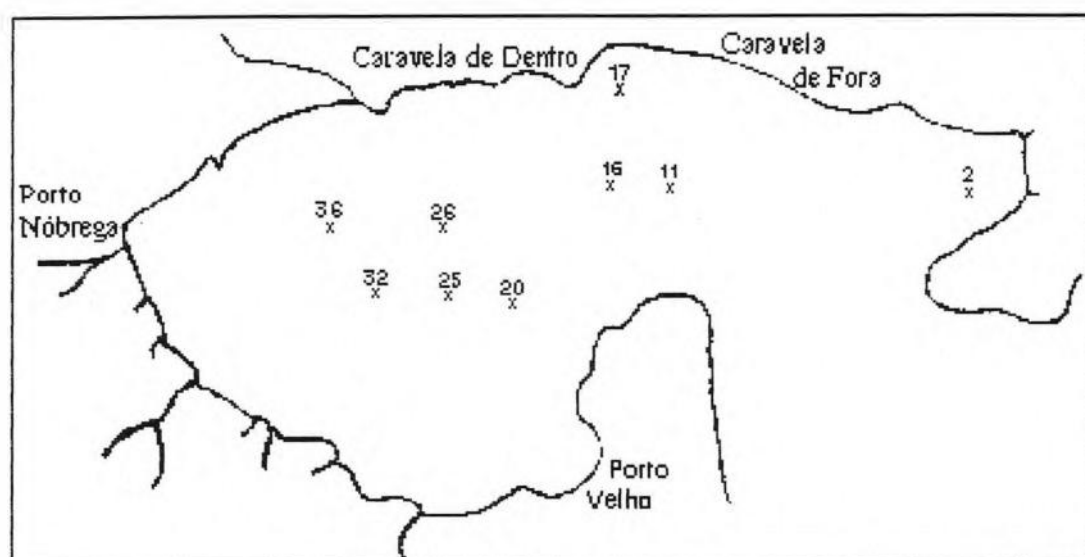


Figura 36 - Mapa das estações que correspondem ao grupo I do dendrograma da comunidade de Annelida Polychaeta para julho de 1992.

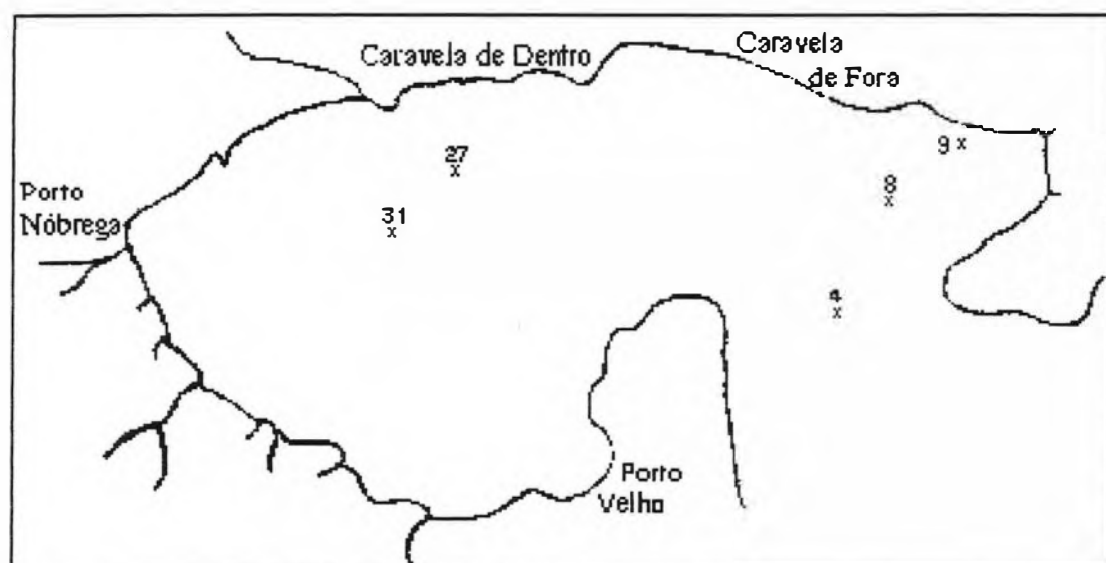


Figura 37 - Mapa das estações que correspondem ao grupo II do dendrograma da comunidade de Annelida Polychaeta para julho de 1992.

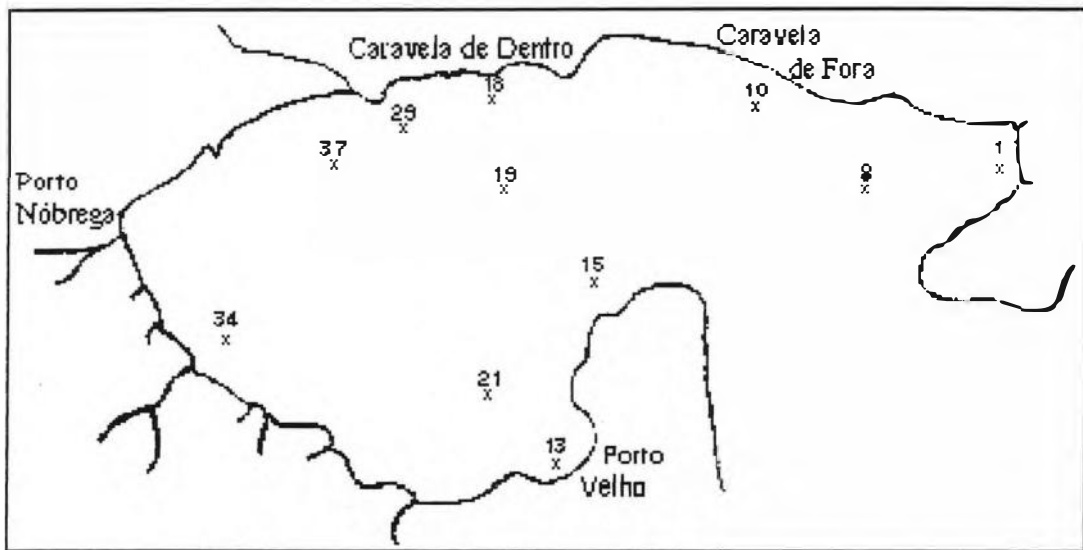


Figura 38 - Mapa das estações que correspondem ao grupo IV do dendrograma da comunidade de Annelida Polychaeta para julho de 1992.

característico com relação a comunidade e as características granulométricas.

#### III.4) Teste de Mantel

Com a aplicação do teste de Mantel, utilizado para comparar matrizes, pode-se rejeitar a hipótese  $H_0$  de que não existe correlação entre o tipo granulométrico do fundo e a comunidade de Annelida Polychaeta para as duas campanhas realizadas.

Apesar de correlações baixas, evidencia-se a relação existente, ou seja, as espécies de Polychaeta estão distribuídas no ambiente estudado de acordo com tipo granulométrico do fundo. Em janeiro obteve-se um  $r = -0,1988$  em  $p = 0,0030$ , enquanto em julho o  $r = 0,365$  com  $p = 0,001$ . Vale salientar que o resultado de  $r$  é negativo por ser uma das matrizes comparadas a de dissimilaridade.

## DISCUSSÃO

### I) Delineamento Amostral:

Sabe-se que a quantidade ideal de réplicas para coleta de substrato não consolidado é inexequível nas atividades laboratoriais. Esse fato é evidente em alguns trabalhos tanto para regiões rasas, quanto para as profundas (SUMIDA, 1994).

Apesar da importância das replicação em estudos deste tipo, optou-se por utilizar um volume maior juntando as 3 amostras por ponto o que ajudou no entendimento dos grupos formados.

Sabe-se que existe uma deriva do barco, bem como existe a dificuldade de se retornar exatamente ao mesmo ponto de coleta, esse fato justifica diferenças granulométricas com relação as estações nas duas campanhas

Os dados coletados com relação ao ambiente abiótico não explicam essas diferenças, acredita-se que a deriva existente e a característica dos fundos dessa enseada, formando um mosaico, tenham contribuído em conjunto para esses resultados.

O busca-fundo utilizado mostrou-se eficiente quando o fundo a ser amostrado era composto de areia fina. Como avaliado, nesses casos, coletava maior volume de sedimento do que quando o fundo era de areia grossa. Esse fato compromete o volume total amostrado em cada estação, o que poderia evidenciar diferenças com relação a quantidade de indivíduos, já que estações de areia fina

tinham volumes amostrais bem maiores que estações de areia média e grossa. CHRISTIE (1975) considerou que as diferenças de volume amostrado pelo mesmo busca fundo em diferentes tipos granulométricos, poderiam ser significantes e também percebeu que sedimentos mais finos (areia fina) foram amostrados em maior volume.

Sabe-se que os sedimentos de areia grossa tendem a apresentar um número bem inferior de poliquetos (PAIVA, com. pessoal\* ). Devido a esse fato, não seria relevante tentar relacionar a pouca representatividade desse grupo em sedimentos grossos em função do volume amostrado e sim baseando-se nas características físicas desse tipo granulométrico.

## II) Características abióticas do ambiente

Os resultados das variáveis abióticas da água da enseada em estudo foram pontuais, e insuficientes para qualquer relação com a fauna avaliada. No entanto, caracterizam o ambiente e fornecem informações que poderão ser aproveitadas futuramente como no caso das estações que se encontram na entrada do Saco do Céu, as quais parecem apresentar diferenças com relação ao oxigênio dissolvido no verão (janeiro), assim como com relação à temperatura para a mesma época. Já no inverno (julho), não se nota a mesma diferença para as águas de fundo com relação ao oxigênio dissolvido.

---

\* Msc. Paulo Cesar de Paiva, UFRJ, 1995.

Também, como característica importante, tem-se que parâmetros como oxigênio e temperatura variam ao longo da coluna d'água na entrada do Saco do Céu. Esse fato ficou evidente nas coletas de 24 horas realizadas. Devido a esse procedimento sabe-se agora que existem flutuações desses parâmetros ao longo do dia e os mesmos são refletidos em diferentes profundidades (superfície, meio e fundo). Parece claro, então, que qualquer estudo realizado no local que pretenda relacionar parâmetros abióticos como esses e características bióticas (sejam quais forem), deve-se preocupar com a caracterização não pontual da coluna d'água e com as variações que ocorram até mesmo no intervalo de 3 horas.

Conhecem-se trabalhos os quais evidenciam relações de distribuição de poliquetos com a temperatura, como é o caso de ABREU (1978), em Ubatuba. Esse fato demonstra que uma preocupação no detalhe das coletas abióticas pode vir a fornecer importantes informações para a distribuição de uma determinada comunidade mesmo em regiões tropicais. WOODIN (1974) também encontrou influência da temperatura sobre algumas espécies de poliquetos.

A granulometria do Saco do Céu indicou um mosaico de fundos arenosos para as duas épocas do ano avaliadas, sendo que, em julho, existiu uma maior separação entre estações grossas e finas do que em janeiro. Acredita-se que as diferenças encontradas entre as duas campanhas, também evidenciadas pela ANOVA realizada com as médias dos grãos, não tenha relação com nenhuma modificação sazonal dos fundos, mesmo porque esse evento não é comum em enseadas como o Saco do Céu. Esses dados diferenciados evidenciam que, por

ser um mosaico de fundos, muitas vezes os mesmos pontos eram amostrados em locais bem próximos, mas que já apresentavam diferenças granulométricas.

Os gráficos binários corroboraram características refletidas no dendrograma realizado para a granulometria (Figuras 21 e 23). Evidenciaram-se, em janeiro, estações classificadas como finas com assimetria para grosseiros no lado sul da enseada, onde encontram-se granulometrias mais grossas.

Os dados de similaridade de janeiro e julho para as granulometrias mostraram agrupamentos semelhantes nas duas épocas do ano. Isso confirma que mesmo não sendo o reposicionamento ao ponto da estação perfeito, determinadas estações apresentaram padrões granulométricos bem próximos. Esse fato tem correspondência com os mapas das estações similares realizados com os resultados do dendrograma (Figuras 35, 36, 37, 38 e 39).

Os diagramas binários de desvio padrão e diâmetro médio agrupam as mesmas estações que ocorreram na similaridade, o que evidencia esse tipo de análise satisfatória para identificar grupos de fundos semelhantes, não necessitando usar similaridade.

De forma geral, o Saco do Céu possui seus fundos com uma tendência para estações mais grosseiras ao lado Sul, enquanto na entrada da enseada em direção ao fundo e, ainda, enquadrando grande parte da porção central, de estações com granulometria fina. Essa mesma característica fica evidente no local de estudo, quando observa-se que o lado norte apresenta costões rochosos os quais terminam diretamente na água, enquanto o lado sul possui diversos ambientes praianos.

BORGES (1991) mostra que os ventos predominantes da região são provenientes de Sul. Esse fato poderia estar relacionado com as diferenças de fundos, fazendo com que o vento promovesse um trem de ondas no sentido sul/norte que causaria a deposição de sedimentos no lado sul, ou mesmo, as diferenças de profundidades entre os dois lados possibilitariam tipos granulométricos diferentes. SILVA (com. pessoal\* ) também acredita que essas diferenças estejam baseadas na circulação local.

Provavelmente um estudo detalhado da circulação, em pequena escala, na enseada, possa elucidar não só a problemática sedimentológica, como também a flutuação dos parâmetros abióticos na coluna d'água.

Ainda como características de granulometria, as estações com maior profundidade apresentaram frações mais finas, mesmo aquelas que se encontram no canal de entrada do Saco do Céu, onde observa-se um maior fluxo hidrodinâmico. Todos os valores de matéria orgânica encontrados são muito altos se comparados a outros trabalhos. Esse fato se deve ao método utilizado que é rápido para gerar resultados de conteúdo orgânico, mas não muito preciso, provavelmente condicionando na queima, uma diferença de peso maior por perda de outras substâncias não orgânicas. Mesmo assim, a relação de sedimentos mais finos com maior conteúdo de matéria orgânica ficou evidente durante todo o estudo.

Desse modo os fundos do Saco do Céu apresentaram padrões coerentes com relação ao conhecido em literatura, já que fundos de granulometria grossa

---

\* Dr. Sérgio Henrique Gonçalves da Silva, UFRJ, 1994.



ocorrem em regiões mais rasas e apresentam baixas porcentagens de matéria orgânica, enquanto fundos de granulometria fina são observados em estações mais profundas com altas porcentagens de conteúdo orgânico.

### III) Caracterização Biótica do Ambiente

#### III.1) Considerações gerais sobre as espécies que ocorreram:

Foram poucas as espécies de poliquetos encontradas no Saco do Céu se comparado a outras regiões similares da costa, as quais demonstram maior riqueza desse grupo nesses ambientes (ORENSANZ E GIANUCA, 1974; LANA, 1981; PAIVA, 1993a). As principais espécies encontradas no presente estudo correspondem ao mesmo tipo granulométrico e hábito alimentar de outros autores.

Segundo PAIVA (1991), *Cirrophorus branchiatus* ocorre em fundos de areia fina e argila com altas porcentagens de matéria orgânica. Esse fato também foi observado no Saco do Céu para as duas épocas dos anos. FAUCHALD & JUMARS (1979) classificam esta mesma espécie como depositóvora, o que justificaria sua ocorrência em fundos com altos teores de matéria orgânica.

Spionidae é considerada uma família depositóvora (FAUCHALD & JUMARS, 1979), o que poderia ser relacionado com a espécie *Laonice branchiata*, que ocorreu no presente estudo. *Paraprionospio pinnata* foi encontrada em sedimentos areno-lodosos sendo considerada uma espécie depositóvora de superfície (PAIVA, 1991). No Saco do Céu, essa mesma espécie se encontra distribuída em sedimentos de areia fina sendo que as porcentagens de matéria orgânica dos

locais os quais se encontra, variaram muito. Esse mesmo padrão foi encontrado para outro Spionidae, *Prionospio cirrifera*, o qual segundo FAUCHALD & JUMARS (*op.cit*) também é depositívoro.

Segundo PAIVA (1991) *Spiophanes* sp. não apresentou uma distribuição clara com relação ao tipo de fundo. Outros autores (LANA, 1981; MORGADO, 1988) relacionam o mesmo gênero com sedimentos de silte e areia fina, assim como no presente estudo, onde ocorreu em sedimentos de areia fina com altas porcentagens de matéria orgânica.

FAUCHALD & JUMARS (*op. cit.*) classificam *Magelona papillicornis* como depositívora e habitante de fundos de areia. LANA (1986) encontrou espécies desse mesmo gênero ocorrendo em sedimentos de transição de silte / argila para areia. Isso pode estar relacionado com os dados encontrados no Saco do Céu, onde não se percebe uma preferência granulométrica dessa espécie, variando sua distribuição em sedimentos ora de areia média e ora de areia grossa.

*Sigambra grubii* é considerada uma espécie carnívora ou onívora que prefere sedimentos misturados de areia ou mesmo areia lamosa (FAUCHALD & JUMARS, *op. cit.*). Segundo PAIVA (*op. cit.*) é carnívora móvel e encontrada em sedimentos areno lodosos. No presente estudo sua ocorrência é quase que totalmente em sedimentos de areia fina com altas porcentagens de matéria orgânica.

*Glycinde multidentis*, também carnívora, é considerada uma espécie largamente distribuída (FAUCHALD & JUMARS, 1979). PAIVA (1991) também a considera-a como carnívora e encontrou sua distribuição relacionada com fundos

ricos em carbonato. No estudo desenvolvido por LANA (1986), essa espécie foi encontrada em sedimentos finos, assim como no Saco do Céu.

As espécies *Goniadides carolinae*, *Eunice vittata* e *Exogone arenosa*, todas relacionadas a sedimentos grosseiros no local de estudo, apresentam essa mesma relação de fundos encontrada por PAIVA (*op. cit.*) em seu trabalho na plataforma continental.

*Owenia fusiformis* foi observada em Paranaguá relacionada a sedimentos de transição (silte/argila para areia) com energia moderada (LANA, *op. cit.*) ORENSANZ & GIANUCA (1974) observaram a mesma espécie em fundos arenosos, enquanto no Saco do Céu, provavelmente até por sua pequena representatividade, não demonstrou preferência com relação ao tipo de fundo, sendo essa mesma espécie considerada depositívora ou suspensívora (FAUCHALD & JUMARS, *op. cit.*).

### III.2) Frequência de ocorrência e dominância das espécies:

Os dados de frequência revelaram que a maioria das espécies encontradas no Saco do Céu são raras, sendo que esta característica pode variar nas duas épocas do ano.

A diferença de ocorrência de *Paraprionospio pinnata* de rara para constante entre as duas campanhas, poderia ser justificada baseada no seu ciclo de vida. FAUCHALD (1983) classifica os Spionidae como sendo multianuais com alto esforço reprodutivo e ovos pequenos. Outro fato que também poderia estar relacionado com essa diferença seria a característica observada por HYLLEBERG

& NATEEWATHANA (1991), os quais acreditam ser os Spionidae espécies altamente oportunistas capazes de se relacionarem com diferentes padrões de sedimentação e, com isso, apresentarem um alto poder de colonização.

WOODIN (1974) também constatou que diferenças sazonais podem estar relacionadas com eventos reprodutivos, assim como as diferenças encontradas no Saco do Céu podem ter a mesma explicação.

Outras espécies se apresentaram constantes ao longo do ano, como é o caso de *Glycinde multicens*, FAUCHALD (op.cit.) considera o gênero *Glycinde* como anual.

Alguns autores, trabalhando com *Owenia fusiformis* observaram que seu período reprodutivo ocorre na primavera (em regiões temperadas), apresentando essa mesma espécie diferentes taxas de crescimento ao longo do ano (DAUVIN & GILLET, 1991). Embora sendo uma espécie cosmopolita, padrões locais podem definir características de ciclo de vida de acordo com condições abióticas.

Mesmo sabendo-se que o presente trabalho não tem condições metodológicas para afirmar nenhuma sazonalidade, considera-se relevante que as diferenças abordadas anteriormente estejam ligadas a diferentes comportamentos reprodutivos ao longo do ano e esses, por sua vez, poderiam estar relacionados a fatores sazonais. Fica claro que, para corroborar-se essas possibilidades, no mínimo um projeto de dois anos deveria ser levado em consideração.

### III.3) Diferenças entre as malhas de 0,5 mm e 1,0 mm:

Existem diferenças com relação à definição de malha que selecionaria a macrofauna. Alguns autores consideram a malha de 0,5 mm como sendo limite para esse grupo (HOLME & McINTYRE, 1983; REES, 1984; LANA, 1986; PAIVA, 1993 e SUMIDA, 1994 ), outros utilizam 1,0 mm (PEARSON, 1975; CHRISTIE, 1975; POORE & KUDENOV, 1978; HYLLEBERG et al, 1985). Sabe-se que estudos que visam o grupo de Annelida Polychaeta devem proceder com a utilização de peneira com malha de 0,5 mm, já que muitos poliquetos possuem formas pequenas e seu corpo cilíndrico facilitaria a passagem pela malha de 1,0 mm (KNOX, 1977). Mesmo assim não se conhece realmente quais as famílias, ou mesmo espécies, que seriam mais afetadas com a não utilização da malha de 0,5 mm.

WOODIN (1974) avaliou as diferenças entre os dois tipos de malhas em seu trabalho de manipulação, e percebeu que uma grande quantidade de poliquetos ficavam retidos em 0,5 mm, sendo que as espécies por ele avaliadas diferiam das encontradas no presente estudo.

O atual trabalho vem confirmar essas diferenças, onde observa-se que organismos como *Mediomastus californiensis* (Capitelidae) ficam retidos em malha de 0,5 mm. Essa espécie, que se apresentou comum ao longo de todo o estudo, provavelmente teria uma frequência de ocorrência classificada como rara se não fosse utilizada a malha menor. O mesmo ocorreu com *Spiophanes* sp que nunca ficou retida na malha de 1,0 mm.

Também vale salientar que algumas espécies que ocorreram no presente estudo, não seriam registradas sem a utilização dessa peneira.

Outro fato relacionado as diferenças na malha das peneiras, e já discutido, seria a possível sazonalidade de algumas espécies de Spionidae (FAUCHALD, 1983; HYLLEBERG & NATEENATHANA, 1991), as quais possuem ciclos reprodutivos marcantes. Essa característica poderia justificar diferentes tamanhos ao longo do ano como por exemplo *Prionospio cirrifera* que em janeiro apresentou sua maior porcentagem retida em peneira de 0,5 mm o que traduziria espécies menores. Já para a coleta de julho a maior parte de indivíduos dessa mesma espécie ficou retida em malha de 1,0 mm. Esse fato sugere que a população de *Prionospio cirrifera* apresenta tamanhos diferentes ao longo do ano o que provavelmente esta relacionado com possível ciclo de vida. O mesmo é observado para *Paraprionospio pinnata* e já foi mencionado e corroborado com suas frequências, passando de rara para constante ao longo do estudo.

*Sigambra grubii* também apresentou o padrão diferenciado ao longo do ano, sendo que com indivíduos menores no verão e maiores no inverno.

*Magelona papillicornis* apresentou durante todo o estudo maior retenção em malha de 1,0 mm, o que demonstra indivíduos maiores predominando em relação aos menores. NATEEWATHANA & HYLLEBERG (1991) observaram que nunca encontrava juvenis de Magelonidae em suas amostras de busca fundo, o que levou os autores a levantar a hipótese de que esses organismos cresciam rapidamente. Esse fato, levantado pelos autores, pode ter relação com os resultados encontrados no Saco do Céu, pois mesmo que a espécie se reproduzisse durante

o período entre coletas, não se evidenciaria formas menores, pois a mesma cresceria rapidamente.

Esses dados vêm comprovar a importância de utilização da malha de 0,5 mm, quando o objeto de estudo é o grupo de Annelida - Polychaeta, já que interferências relacionadas não só com o tamanho, mas também com a época do ano, podem fornecer informações errôneas sobre determinadas espécies e até mesmo famílias.

#### III.4) Diversidade:

Os dados de diversidade demonstraram que no espectro estudado nesse trabalho, areias finas apresentam maior diversidade. GRILLO (1995), trabalhando no mesmo local com a comunidade de bivalves, também constatou que sedimentos de areia fina apresentavam maiores valores de diversidade e, os fundos de areia grossa, os valores mais baixos. A relação conhecida entre diversidade e a heterogeneidade também pode ser considerada, já que os sedimentos mal selecionados, maioria no presente trabalho, apresentam maiores possibilidades de habitats do que os bem selecionados.

CHRISTIE (1975) procura relacionar a textura do sedimento, a riqueza de espécies e o volume amostrado e observa, em seu trabalho, que areia promove maior quantidade de micro-habitats e apresenta boa permeabilidade, proporcionando assim maior oxigenação. Essas observações seriam preponderantes para uma alta diversidade, mesmo porque está baseada em uma maior heterogeneidade.

No Saco do Céu, fica claro que sedimentos de areia grossa são menos diversos, o que também poderia ser enfatizado com a relação de volume de sedimento coletado para esses tipos de fundo. Sabe-se que a textura do substrato é preponderante na relação de volume coletado e, para CHRISTIE (1975), esse volume deve ser medido. Levando esse fato em consideração, acredita-se que, na enseada em estudo, a baixa diversidade encontrada em fundos de areia média e grossa tenha relação não apenas com o aspecto físico do tamanho do grão, como também com o menor volume avaliado desses fundos.

PAIVA (1993a) também observou baixos valores de diversidade em fundos arenosos, encontrando diversidades altas em areias finas e considera que os valores de diversidade na área estudada devem estar relacionados a outros fatores que não só a textura do sedimento, como exemplo predação, competição por recursos e estabilidade ambiental.

O índice de BULLA (1994) parece de fácil interpretação quando compara duas áreas parecidas que diferem principalmente pela presença de espécies raras. No presente estudo este índice não qualificou as estações de uma forma diferente do índice de SHANNON, desse modo, acredita-se que para comparação com outros trabalhos seja de maior valia a utilização de SHANNON, já que as diferenças entre os índices não existem e SHANNON é mais utilizado e conhecido do que BULLA (1994).

Os espectros de diversidade realizados para o local corroboram as relações já observadas de tipo de sedimento e diversidade. O lado norte da enseada, o qual apresenta sedimentos finos, possui maior diversidade para as duas épocas. Do



contrário o lado sul, onde encontramos ambientes de granulometria maior, observam-se menores valores de diversidade. Esse fato demonstra bem as diferenças ambientais da enseada em estudo e também vem acrescentar informações da relação animal/sedimento observada em todos os momentos do presente trabalho.

### III.5) Classificação:

Os grupos formados nos dendrogramas esclarecem perfeitamente a relação animal sedimento, evidenciando relações entre granulometria, conteúdo de matéria orgânica e espécies.

Tanto em janeiro como em julho, apesar das diferenças em estações, os grupos formados sempre mostraram a relação descrita acima. Em janeiro o grupo que apresentou *Glycinde multidentis* como espécie mais importante é o mesmo o qual também possui alta porcentagem de matéria orgânica o que sugere que essa espécie, por ser carnívora, deva alimentar-se de organismos até mesmo da meio fauna, que estejam ali distribuídos devido a essas altas porcentagens de conteúdo orgânico.

O segundo grupo o qual associa estações definidas por espécies depositívoras (*Prionospio M. cirrifera* e *Cirrophorus branquiatus*) e carnívora (*Sigambra grubii*) também apresenta alta porcentagem de matéria orgânica. Para os organismos depositívoros fica clara sua permanência nesses tipos de fundos e a presença de *Sigambra grubii* também pode ser explicada pelo mesmo fator já citado para a espécie, também carnívora, *Glycinde multidentis*. Vale salientar que

NETTO & LANA (1994) observaram uma diminuição de *Sigambra grubii* em sedimentos que tiveram a superfície modificada, sugerindo com isso que essa espécie predadora se alimenta de organismos da meio fauna afetados por distúrbios locais. A diminuição de sua densidade estaria condicionada a diminuição de sua fonte alimentar então prejudicada pela modificação do sedimento. Esse fato pode vir justificar a presença da espécie *Sigambra grubii* em sedimentos com alto conteúdo orgânico sendo a mesma predadora. Outra relação que auxilia no entendimento dessa espécie ocorrendo em sedimentos com altas porcentagens de matéria orgânica, baseia-se na classificação alimentar de sua família (Pilargidae) a qual é considerada onívora (FAUCHALD & JUMARS, 1979), podendo então alimentar-se também de depósitos.

O último grupo III é totalmente formado baseando-se em espécies com preferência marcante para areias grossas. Provavelmente a baixa similaridade encontrada esteja relacionada a baixa densidade de organismos dificultando a robustez da análise, da mesma forma que o último grupo (Grupo IV) formado apenas por duas estações com características granulométricas de areia grossa.

Quando visto o mesmo para janeiro enfocando o dendrograma das espécies, observa-se que os dados da comunidade são facilmente visíveis, pois agrupam *Prionospio cirrifera*, *Sigambra grubii* e *Cirrophorus branchiatus* (as quais definem um grupo de estações), diferenciando das outras espécies. Além disso *Magelona papillicornis* e *Goniadides carolinae*, as quais definem sedimentos grosseiros, se encontram juntas apesar da baixa similaridade e *Glycinde multidentis* que define o grupo inicial da comunidade, juntamente com outras espécies, se

encontra isolada com *Armandia agilis*, demonstrando importância para definir esse grupo em particular.

Em julho o grupo de estações formado pela presença conjunta de *Paraprionospio pinnata*, *Glycinde multicens*, *Prionospio cirrifera*, *S. grubii* e *M. californiensis* tem as relações de tipo de sedimento e conteúdo de matéria orgânica observadas para janeiro, também foram observadas as relações que explicam como espécies carnívoras (*Sigambra grubii* e *Glycinde multicens*) estão presentes em sedimentos com alto conteúdo orgânico, relacionando essa distribuição com presas que necessitam dessa quantidade alta de detritos.

O restante do dendrograma não apresenta grupos definidos provavelmente por dois motivos que na verdade estão relacionados. O primeiro é o fato de ter uma maior quantidade de estações com areia grossa nessa época do ano, e o segundo, ser este um tipo de sedimento no qual se observa menor densidade de indivíduos. Esses fatos são responsáveis pela formação de grupos definidos com uma similaridade muito baixa e a interpretação do dendrograma nesse caso fica difícil, estando o mesmo organizado hierarquicamente.

O dendrograma das espécies para essa época evidencia agrupamentos que justificam os encontrados para a comunidade, como é o caso da associação de *Paraprionospio pinnata*, *Sigambra grubii* e *Glycinde multicens* e *Cirrophorus branchiatus* para sedimentos finos e *G. carolinae*, *E. arenosa*, *M. papillicornis* e *E. vittata* para sedimentos de areia grossa.

#### IV)Relações animal/sedimento:

Parece redundante criar um sub item para pormenorizar a importância das relações animal/sedimento, as quais tem sido constantes até então. Desde a abordagem das espécies principais, passando pela análise da diversidade e da classificação da comunidade, em todo o momento evidenciaram-se as interações desses fatores.

Os hábitos alimentares das espécies que ocorreram ajudaram a justificar as relações de sedimento observadas pelo dendrograma da comunidade. No presente estudo, a maior porcentagem de espécies carnívoras encontradas pode ser facilmente explicada pela presença de fundos com sedimentos arenosos. PAIVA (1993a) encontrou como grupo dominante os depositívoros de superfície, depositívoros de sub superfície seguidos por suspensívoros e carnívoros, já que seus fundos apresentavam-se caracterizados por sedimentos mais finos. Esse mesmo autor também verificou que fundos arenosos com maiores níveis de lama são melhores para carnívoros e que estes não apresentam padrão de distribuição ao longo das suas estações de coleta.

Vale salientar que JUMARS & WHEATCROFT (1989) mostraram que os depositívoros são a grande causa de bioturvação. Esse mesmo autor acredita ser a alimentação do animal a responsável pela maioria da movimentação que ocorre no sedimento.

Essas relações corroboram a necessidade do conhecimento das relações animal/sedimento, além de evidenciem todos os dados até aqui abordados. A

hipótese  $H_0$  foi rejeitada estatisticamente pelo teste de Mantel, evidenciando que existe relação íntima e condicionante entre o tipo de sedimento e a distribuição dos Annelida Polychaeta. As correlações baixas provavelmente tem explicação nas baixas densidades encontradas na região, o que também veio influenciar na dificuldade de interpretação dos dendrogramas baseados em similaridades também baixas.

Vale salientar que mesmo essas correlações sendo baixas, são tantas as evidências de que a distribuição espacial de Annelida Polychaeta no Saco do Céu é condicionada pelo tipo granulométrico que pode-se confiar totalmente no resultado do teste aplicado. Sabe-se também que o teste prova que existe dependência entre a distribuição espacial dos Annelida - Polychaeta e do tipo granulométrico, mas não esclarece as relações de variáveis granulométricas com as espécies.

#### V) Considerações Finais

Existe influência antrópica no Saco do Céu - Ilha Grande e esse fato é evidente como causador de interferência na comunidade bentônica quando de relaciona com organismos comestíveis (Ex: *Anomalocardia brasiliiana*) que são facilmente coletados no local (observações pessoais). Vale salientar que a influência do homem no ecossistema é fundamental para o entendimento da estrutura da comunidade, mesmo que sua atuação não seja diretamente visível sobre o objeto em estudo. AMARAL *et al* (1987) também constataram em seu

trabalho uma influência antrópica em praia sujeita a intensa atividade turística, influencia esta que provavelmente já atinge a plataforma continental conforme sugere PAIVA (1993b). HYLLEBERG; NATEEWATHANA & CHATAANANTHAWAJ (1985) constataram o efeito permanente de minas de estanho sobre a composição do sedimento na costa oeste da Ilha de Phuket, principalmente com relação às frações finas de silte e argila. De uma forma ou de outra, agindo direta ou indiretamente sobre a comunidade em estudo, a influência humana é, muitas vezes, significativa e deve ser quantificada para que haja compreensão total da estrutura da comunidade de um dado local.

Todos os aspectos abordados até o momento, devem ser cuidadosamente estudados levando-se em conta a problemática da escala.

Sabe-se que os fatores preponderantes na distribuição de organismos, em grande escala, são diferentes dos que interferem em pequena escala. Sendo assim, processos relativos a diferenças de temperatura, movimentos de maré, flutuações de salinidade são marcantes como parâmetros de influência em grande escala, enquanto distúrbios biológicos, em geral, são significativos em pequena escala (LEVIN, 1982; JUMARS et al, 1989; NETO & LANA, 1994).

O importante é salientar que, muitas vezes, diferenças de pequena escala não são informações relevantes para um evento que envolva uma escala maior, ou mesmo, que estas são tão fortes e marcantes que, informações gerais podem interferir erroneamente no julgamento dos aspectos ecológicos envolvidos com a estrutura da comunidade.

A problemática exposta é visível desde o momento em que, no mesmo ponto do Saco do Céu, as três amostras que tinham como objetivo representarem três réplicas, apresentavam um coeficiente de variação alto. Como, em uma escala tão próxima, se evidenciam diferenças tão grandes? Um planejamento baseado em uma amostragem piloto parece ser a melhor estratégia para evitar-se interferência do fator escala na análise dos resultados.

ABREU (1978), trabalhando na enseada da Fortaleza (Ubatuba-SP), lançou mão de apenas 3 estações de coleta na parte central de sua área de estudo. Fazendo-se uma reflexão, com relação a sua amostragem e comparando-se com as diferenças encontradas no Saco do Céu, pode-se avaliar que, provavelmente, a enseada de Fortaleza também viesse a apresentar diversidade de fundos, e então de organismos, se a malha amostral tivesse sido menor. Outro exemplo que ilustra claramente as observações aqui realizadas, com relação a escala, é o fato de, no trabalho de MAHIQUES & FURTADO (1989), o qual visa o conhecimento amplo dos sedimentos de superfície na Baía da Ilha Grande, os autores dividem a região em 3 unidades baseados em tipos gerais de granulometria. Nessa classificação a Ilha Grande em sua totalidade é enquadrada em uma dessas unidades. Tal classificação não tem valia em um trabalho local como no caso da enseada do Saco do Céu, devido a grande diversidade de fundos que formam um verdadeiro mosaico. Os dois exemplos expostos acima demonstram claramente o efeito da escala e a importância da discussão desse tema.

Para o local de estudo fica claro que, mesmo não realizando as análises estatísticas que determinam as diferenças hierárquicas entre distribuição nas diferentes escalas, ou mesmo, sem avaliar padrões de distribuição espacial com relação à intensidade ou o padrão em si (THRUSH, HEWITT & PRIDMORE, 1989), uma amostragem ao longo da Ilha ou com pequeno número de pontos em determinadas enseadas proporcionaria uma visão pobre do conteúdo de sua comunidade geral. Mesmo com 39 estações dentro do Saco do Céu, acredita-se que uma malha menor ainda poderia informar outros aspectos de distribuição. Mesmo assim a amostragem feita espelha a diversidade de fundos que tem influência na distribuição dos organismos em estudo.

Assim como JUNOY & VIEITEZ (1990) e PAIVA (1991), percebe-se no Saco do Céu, que a comunidade de Annelida Polychaeta não se comporta como padrão estanque de determinados fundos, apesar de sua relação com o tipo sedimentológico, observa-se sim, uma sobreposição com relação as suas distribuições no ambiente. Esse fato é corroborado com o aspecto geral dos dendrogramas, os quais possibilitam a interpretação de relações hierárquicas.

Em resumo, independente da questão de escala, os padrões de granulometria são determinantes para distribuição da fauna enfocada, mesmo que, em pequena escala, fatores biológicos interfiram e condicionem diferenças, assim como em grande escala, processos de correntes e marés influenciem; nos dois casos o tipo granulométrico é evidente como sendo preponderante na distribuição espacial.



## CONCLUSÕES

1) O fundo do Saco do Céu é composto por um mosaico de areias os quais não diferem muito de uma época do ano para a outra (janeiro e julho). Os sedimentos mais finos e mal selecionados apresentam maiores valores de diversidade. A diversidade não varia muito entre as duas épocas do ano o que é facilmente observado com os espectros de diversidade de janeiro e julho. O lado sul da enseada é menos diverso, enquanto o lado norte apresenta maiores valores de diversidade.

2) Para os dados de granulometria os diagramas binários de desvio padrão e diâmetro médio são ferramentas de grande valia para separação de grupos de estações com características granulométricas próximas.

3) A maioria das espécies encontradas são raras, não apresentando diferenças marcantes em sua frequência de ocorrência nas duas épocas do ano. As principais espécies no presente estudo foram: *Glycinde multicens*, *Sigambra grubii*, *Paraprionospio pinnata*, *Cirrophorus branchiatus*, *Laonice branchiata*, *Prionospio (M.) cirrifera*, *Magelona papillicornis*, *Mediomastus californiensis*, *Armandia agilis*, *Gyptis capensis* e *Goniadides carolinae*.

4) Percebe-se claramente que determinadas espécies apresentam preferência por tipos de sedimentos a saber: sedimentos finos *Glycinde multicens*, *Sigambra grubii*, *Paraprionospio pinnata*, *Cirrophorus branchiatus*, *Laonice branchiata*, *Prionospio (M.) cirrifera*, *Mediomastus californiensis*, *Armandia agilis*,

*Gyptis capensis* e sedimentos médios para grosseiros *Magelona papillicornis*, *Goniadides carolinae* e *Eunice vittata*.

5) A utilização da malha de 0,5 mm deve ser considerada como padrão para a coleta de poliquetos já que ficou comprovada a perda de informações valiosas de grupo de espécies com a não utilização dessa malha.

6) As classificações realizadas demonstraram que a formação de grupos similares se baseia em características granulométricas.

7) Todas as abordagens não estatísticas, assim como o teste estatístico de Mantel, evidenciaram relação íntima da distribuição espacial de Annelida Polychaeta com o sedimento. Sendo que a comunidade de Annelida Polychaeta não difere com relação as duas épocas do ano avaliadas, seguindo sempre os padrões de distribuição determinados pelo tipo granulométrico do local.

8) As diferenças na comunidade de Annelida Polychaeta encontradas em pequena escala foram grandes, acredita-se que inferir conclusões sobre pontos muito espaçados fora da enseada em questão, possa levar a informações errôneas da comunidade geral ali estabelecida.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AMARAL, A.C. & NONATO, E.F. 1979 Chave para gêneros de polychaeta da costa brasileira *Série: Manuais de Identificação da fauna Brasileira CNPq*.
- AMARAL, A.C. & NONATO, E.F. 1981 Anelídeos poliquetos da costa brasileira (características e chave para famílias - Glossário) *Série Manuais de Identificação da fauna Brasileira - CNPq*.
- AMARAL, A.C.; MORGADO, E.H. & NONATO, E.F. 1987. Alterações da fauna de anelídeos poliquetos da praia do Saco da Ribeira, Ubatuba - SP. *In*: *Simpósio de Ecossistemas da Costa Sul e Sedeste Brasileira. 1 Cananaéia, 1987*. Publicações ACISP 54, 3: 244-257.
- ABREU, J. 1978. *Ecologia e distribuição dos Polychaeta e Mollusca na Enseada da Fortaleza (Ubatuba, Estado de São Paulo)*. Tese de Doutorado IOUSP - São Paulo, 122pp.
- AMBROSE, W.G.Jr. 1984a. Influences of predatory polychaetes and epibenthic predators on the structure of a soft-bottom community in a Maine estuary. *J. Mar. Biol. Ecol.*, **81**: 115 - 145.
- AMBROSE, W.G.Jr. 1984b. Role of predatory infauna in structuring marine soft - bottom communities. *Mar. Ecol. Prog. Ser.*, **17**: 109 - 115.
- AMBROSE, W.G.Jr. 1991. Are infaunal predators important in structuring marine soft-bottom communities? *Am. Zool.*, **31**: 849 - 860.

- BATALHA, F. 1994. Observações preliminares sobre as comunidades malacológicas, (Gastropoda), de sedimentos não consolidados da praia de Lopes Mendes, Ilha Grande, R.J.Res. XX Congr. Bras. Zool., *Rio de Janeiro - UFRJ*, pag. 9.
- BEGON, M.; HARPER, J. & TOWSEND, C.R. 1990. *Ecology - individuals, populations and communities*. Black Scient. Publ., London, 945pp.
- BILYARD, G.R. & CAREY, Jr. A.G. 1979 Distribution of Western Beaufort Sea Polychaetous annelids. *Mar.Biol.*, **54**: 329 - 339.
- BOLÍVAR, G.A. 1990 *Orbiniidae, Paranoidae, Heterospionidae, Cirratulidae, Capitellidae, Maldanidae, Scalibregnidae e Flabelligeridae (Annelida, Polychaeta) da costa Sudeste do Brasil*. Tese de Doutorado Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 191 pp.
- BOLIVAR, G.A. & LANA, P.C. 1986 Magelonidae (Annelida, Polychaeta) do litoral sudeste do Brasil. *Neritica*, **1** (3): 131- 147.
- BOLIVAR, G.A. & LANA, P.C. 1987 Spionidae (Annelida, Polychaeta) do litoral do Estado do Paraná. *Nerítica*, **2**(1): 107 - 147.
- BORGES, H. V. 1991. *Baía de Sepetiba/ Restinga da Marambaia levantamento de dados básicos para o gerenciamento costeiro*. Universidade Federal Fluminense. Instituto de Geociências - Departamento de Geologia, 30pp.
- BULLA, L. 1994 An index of evenness and its associated diversity measure. *Oikos*, **70** (1): 167 - 171.

- BURD, B.J.; NEMEC, A. & BRINKHURST, R.O. 1990. The development and application of analytical methods in benthic marine infaunal studies. *Adv. Mar. Biol.*, **26**: 169-247.
- BUSSAB, W.O.; MIAZACI, E.S. & ANDRADE, D.F. 1990. Introdução a análise de agrupamento - Apostila - Associação Brasileira de Estatística ABE - 9º Simpósio Nacional de Probabilidade e Estatística.
- CALLISTO, M. C. 1994. *Macroinvertebrados bênticos em dois lagos amazônicos: Lago Batata (um ecossistema impactado por rejeito de bauxita) e Lago Mussurá*. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal do Rio de Janeiro, Instituto de Biologia, 104pp.
- CAPACCIONI-AZZATI, R.; VILLORA-MORENO, S.; GARCIA-CARRASCOSA, A.M. & TORRES-GAVILA, F.J. 1991. Distributional patterns of polychaeta in the Alfaques inlet (Ebro River Delta; Western Mediterranean): Faunistic and coenotic analysis of an estuarine system. *Bull. Mar. Sci.*, **48** (2):369 - 375.
- CARVALHEIRA, L.V.; LACERDA, T.P. & SABINO, C.M. 1994. Caracterização preliminar do bentos da zona entre marés da região da Baía da Ilha Grande, Rio de Janeiro. Res. XX Congr. Bras. Zool., *Rio de Janeiro - UFRJ*, pag. 164.
- CHRISTIE, N. D. 1975. Relationship between sediment texture, species richness and volume of sediment sampled by a crab. *Mar. Biol.*, **30**: 89-96.
- CNEXO, 1983. *Manuel des analysis chimiques au Millieu Marin*. A. Aminot & M. Chaussepied (eds), CNEXO - DND0/ Documentation, Brest, France, 214 pp.

- DAUVIN, J-C. & GILLET, P. 1991. Spatio - temporal variability in population structure of *Owenia fusiformis* Delle Chiaje (annelida polychaeta) from the Bay of Seine (esatern English Channel). *J. Exp. Mar. Biol. Ecol.*, **152**: 105-122.
- FAUCHALD, K. 1977 *The Polychaete worms - Definitions and Keys to the orders, families and genera*. Natural History Museum of Los Angeles Country in conjunction with the Allan Hancock Foundation University of Southern California, 188pp.
- FAUCHALD, K. 1983. Life diagram pattern in benthic polychaets. *Proc. Biol. Soc. Wash*, **96**(1): 160-177.
- FAUCHALD, K. & JUMARS, P. A. 1979. The diet of worms: a study of polychaete feeding guilds. *Oceanogr. Mar. Biol. Ann. Rev.*, **17**: 193-284.
- FAUVEL, P. 1923 Polychète errantes. *Faune Fr.*, **5**: 1 - 488.
- FAUVEL, P. 1927 Polychète sédentaires. Addenda aux errantes, Archiannélides, Myzostomaires. *Faune Fr.*, **16**: 1 - 494.
- FLINT, R.W. & RABALAIS, N.N. 1980 Polychaete ecology and niches patterns: Texas continental shelf. *Mar. Ecol. - Progr. Ser.*, **3**: 193 - 202.
- FOLK, R.L & WARD, W.C. 1957 Brazos River Bar, a study in significance of grain - size parameths. *J. Sed. Petrol.*, **27**(1): 2 - 26.
- FONSECA, C.G.; CASTRO, C.B. & ECHEVERRIA, C.A. 1994. Distribuição de bentos(Cnidaria e Echinodermata) em costões rochosos da Baía da Ilha Grande.*Res. XX Congr. Bras. Zool., Rio de Janeiro - UFRJ* , pag. 2.

- FRESI, E.; GAMBI, M.C.; FOCARDI, S.; BARGAGLI, R. & FALCIAI, L. 1983 Benthic communities and sediment types: a structural analysis. *Mar. Ecol.* , **4**(2): 101 - 121.
- GALVÃO, S.M.F.G & TOMMASI, L.R. 1977 As espécies do gênero *Nucula* (Bivalvia) da região da Ilha Grande - RJ. *Duxenia*, **10**(2):60 - 75.
- GAMBI, M.C. & GIANGRANDE, A. 1986 Distribution of soft - bottom polychaetes in two coastal areas of the Tyrrhenian Sea (Italy): Structural analysis. *Estu., Coast. and Shelf Scie.*, **23**: 847 - 862.
- GIBBS, P.E. 1969 A quantitative study of the polychaete fauna of a certain fine deposits in Plymouth Sound. *J. Biol. Assoc. U.K.*, **39**: 311 - 326.
- GOMES, A. S. 1989. *Distribuição espacial dos moluscos bivalves na Praia de Maçambaba, Arraial do Cabo, RJ*. Dissertação de Mestrado. Museu Nacional, UFRJ, RJ, 121pp.
- GRAY, J. S. 1974. Animal - sediment relationships. *Oceanogr. Mar. Biol. Ann. Rev.*, **12**: 223-261.
- GRIFFITHS, J.C. 1967. *Scientific method in analysis of sediments*. Mc Graw - Hill Book Company - New York, 508pp.
- GRILLO, M. C. G. 1995. *Estrutura das comunidades de Bivalves (Mollusca) dos fundos não consolidados do Saco do Céu, Ilha Grande, Angra dos Reis, RJ*. Dissertação de mestrado. Universidade Federal do Rio de Janeiro. Instituto de Biologia, 105pp.

- HAAS, F. 1953 Mollusks from Ilha Grande, RJ, Brazil. *Fieldiana Zool.*, **34**(20): 203 - 209.
- HOLME, N. A. & McINTYRE, A. D. 1983. *Methods for the study of marine benthos*. Blacwell, Oxford, 2<sup>nd</sup>, 387pp.
- HYLLERBERG, J & NATEEWATHANA, A. 1991 Spatial and temporal distributions of spionid polychaetes at Phuket Island, the Andaman Sea. *Bull. Mar. Sci.*, **48** (2): 236 - 357.
- HYLLEBERG, J.; NATEEWATHANA, A. & CHATANANTHAWAJ, B. 1985a. Temporal changes in the macrobenthos on the west coast of Phuket Island, with emphasis on the effects of offshore tin mining. *Phuket Mar. Biol. Cent, Res. Bull.*, **38**:32 pp.
- HYLLEBERG, J.; NATEEWATHANA, A. & CHATANANTHAWAJ, B. 1985b. Temporal changes in sediment characteristics on the west coast of Phuket Island. *Phuket Mar. Biol. Cent., Res. Bull.* , **37**: 16pp.
- IKEDA, Y.; GODOI, S.S. & CACCIARI, P.L. 1989. Um estudo de série temporais de corrente na Baía de Ilha Grande, R.J. *Relat. Int. Oceanogr. Univ. S. Paulo*, (**28**): 1-24.
- IKEDA, Y. & STEVENSON, M.R. 1982 Seasonal characteristics of hydrography, turbulence and dispersion near Ilha Grande (RJ) Brazil, based on RIV "Prof. W. Besnard" data. *Bolm. Inst. Oceanogr., S. Paulo*. **31**(1): 11 - 32.
- JANSSON, B.O. 1967 The availability of oxygen for the interstitial fauna of sandy beach. *J. Exp. Mar. Biol. Ecol.*, **1**: 123 - 143.



- JUMARS, P.A. 1975 Environmental grain and polychaete species' diversity in a bathyal benthic community. *Mar. Biol.*, **30**: 253 - 266.
- JUMARS, P. A.; SELF, R. F. L. & NOWELL, A.R.M. 1982. Mechanics of particle selection by tentaculate deposit-feeders. *J. Exp. Mar. Biol. Ecol.*, **64**: 47-70.
- JUMARS, P.A. & WHEATCROFR, R.A. 1989. *Responses of Benthos to changing food quality and quantity, with a focus on deposit-feeding and bioturbation*. Productivity of the Ocean: Present and Past. W.H. Beryer; U.S. Smetacek & G. Wefer (Eds.): 235-253. John Wiley & Sons Limited.
- JUNOY, J & VIEITEZ, J.M. 1989 Cartografia de los sedimentos superficiales de la Ria de Foz, (Lugo). *Thalassas*, **7**: 9 - 19.
- JUNOY, J. & VIÉITEZ, J. M. 1990. Macrozoobenthic community structure in the Ría de Foz, an intertidal estuary (galicia, Northwest Spain). *Mar. Biol.*, **107**: 329- 339.
- KNOX, G.A. 1977 The role of polychaetes in benthic soft - bottom communities. In *Essays on Polychaetous annelids in memory of Olga Hartmann*. A special publications of the Allan Hancock Foundation, Los Angeles, CA: 507 - 604.
- LABORDA, A.J. 1987 a Autoecologia de la macrofauna de la playa de Covas: I Poliquetos errantes. *Bol. Inst. Esp. Oceanogr.*, **4**(1): 33 - 46.
- LABORDA, A.J. 1987 b Autoecologia de la macrofauna de la playa de Covas: II Poliquetos sedentarios. *Bol. Inst. Esp. Oceanogr.*, **4**(1): 47 - 60.
- LANA, P. C. 1981. *Padrões de distribuição de diversidade específica de anelídeos poliquetos na região de Ubatuba, Estado de São Paulo*. Dissertação de Mestrado. Instituto Oceanográfico. são Paulo, 111pp.

- LANA, P.C. 1984 *Anelídeos poliquetos errantes do litoral do estado do Paraná*. Tese de Doutorado, Universidade de São Paulo, Instituto Oceanográfico, 275 pp
- LANA, P.C. 1986 Macrofauna bêntica de fundos sublitorais não consolidados da Baía de Paranaguá (Paraná) *Nerítica*, Pontal do Sul, **1** (3): 79 - 89.
- LANA, P.C. 1991 Sigalionidae (Polychaeta) from the coast of Paraná (SE Brazil) and adjacent areas. *Ophelia Suppl.*, **5**: 121 - 132.
- LEVIN, L. A. 1982. Interference among tube - dwelling polychaetes in a dense infaunal assemblage. *J. Exp. mar. Biol. Ecol.* , **65**: 107-119.
- LEVINTON, J.S. 1972 Stability and trophic structure in deposit - feeding and suspension feeding communities. *Amer. Nat.*, **106**: 472 - 486.
- LEWINSOHN, T.M. 1990 *Concepções alternativas da organização de comunidades*. In: Martins, R.P. & Lopes, F.S. (Eds). Atas do Encontro de Ecologia Evolutiva Publicação Acisep, 69: 26 - 35.
- LIGHT, W.J. 1978 *Spionidae Polychaeta annelida invertebrates of the San Francisco Bay*. Estuary System Welton L. Lee (Ed) California Academy of Sciences.
- LONGBOTTOM, M.R. 1970 The distribution of *Arenicola marina* (L.) with particular reference to the effects of particle size and organic matter of the sediments. *J. Exper. Mar. Biol. Ecol.* , **5**: 138 - 157.
- LUDWING, J. A. & REYNOLDS, J. F. 1988. *Statistical Ecology*. Wiley- Interscience, New York, 337pp.

- MAHIQUES, M. & FURTADO, V. V. 1989. Utilização da análise dos componentes principais na caracterização dos sedimentos de superfície e fundo na Baía de Ilha Grande (RJ). *Bol. Inst. Oceanogr. S Paulo*, **37**(1): 1-19.
- MARGALEF, R. 1977. *Ecología*. Ediciones Omega - 2ª edição - Barcelona, 951pp.
- MAURER, D. & LEATHEM, W 1980 Dominant species of polychaetous annelids of George Bank. *Mar. Ecol. Progr. Ser.*, **3**: 135 - 144.
- McLUSKY, D.S. & McINTYRE, A.D. 1988 *Characteristics of the benthic fauna.*: 222-257 In: Ecosystems of the world 27: Continental Shelves Edit H. Postma e J.J. Zijlstra.
- MILLER, D.C. & JUMARS, P.A. 1986. Pellet accumulation, sediment supply, and crowding as determinants of surface deposit - feeding rate in *Pseudopolydora kempj japonia* Imajima & Hartman (polychaeta, spionidae) *J. Exp. Mar. Biol. Ecol.*, **99**: 1 - 17.
- MORGADO, E. H. 1988. *Anelídeos poliquetos do sublitoral da região de Ubatuba - SP, compreendida entre as Ilhas Anchieta e Vitória*. Tese de Doutorado. Universidade Estadual de Campinas, Instituto de Biologia, Campinas, 181pp.
- MORRISEY, D. J.; HOWITT, L.; UNDERWOOD, A. J. & STARK, J. S. 1992. Spatial variation in soft sediments benthos. *Mar. Ecol. Prog. Ser.*, **81**: 197-204.
- NATEENATHANA, A. & HYLLEBERG, J. 1991 Characters used to separate species of *Prionospio* (Spionidae) of the *Stheenstupi* group from the Andaman Sea, Thailand. *Bull. Mar. Sci.*, **48** (2): 277 - 279.

- NEME, L.M. 1979 *Distribuição e agrupamento de bivalves na baía da Ilha Grande, R.J. (Mollusca)*. Tese de Mestrado.
- NETTO, S. A. & LANA, P.C. 1994. Effects of sediment disturbance on the structure of benthic fauna in a subtropical tidal creek of Southeastern Brazil. *Mar. Ecol. Prog. Ser.*, **106**: 239-247.
- NICHOLS, F.A. 1970 Benthic polychaete assemblages and their relationships to the sediment in Port Madison, Washington. *Mar. Biol.*, **6**: 48 - 57.
- NONATO, E.F.; BOLÍVAR, G.A. & LANA, P.C. 1986 *Laonice branchiata*, a new species of Spionidae (Annelida, Polychaeta) from the southeastern Brazilian coast. *Nerítica*, Pontal do Sul, **1** (3): 21 - 25.
- ORENSANZ, J. M. & GIANUCA, N.M. 1974. Contribuição ao conhecimento dos anelídeos poliquetos do Rio Grande do Sul. I. Lista sistemática preliminar e descrição de três novas espécies. *Comin. Mus. Cien.*, PUC - RS, **4**: 1-37.
- PAINE, R.T. 1986 Problemas antiguos y algunas nuevas perspectivas en Ecología del Bentos. *Estud. Oceanol.*, **5**: 9 - 18.
- PAIVA, P.C. 1991. *Padrões de distribuição e estrutura trófica dos anelídeos poliquetas da plataforma continental do litoral norte do estado de São Paulo*. - Dissertação de Mestrado - Instituto Oceanográfico da Universidade de São Paulo - USP 146 pp.
- PAIVA, P.C. 1993a Anelídeos poliquetas da plataforma continental norte do Estado de São Paulo: I - Padrões de densidade e diversidade específica. *Bolm. Inst. Oceanogr. S. Paulo*, **41** (1/2),:69 - 80.

- PAIVA, P.C. 1993b Trophic structure of a shelf polychaete taxocoenosis in southern Brazil. *Cah. Biol. Mar.*, **35**: 39-55.
- PEARSON, T. H. 1975. The benthic ecology of Loch Linnhe and Loch Eil, a sea - loch system on the west coast of Scotland. IV. Changes in benthic fauna attributable to organic enrichment. *J. Exper. Mar. Biol. Ecol.*, **20**: 1-41.
- PETTIBONE, M.H. 1982. *Annelida*. In: Mc Graw Hill Synopsis and classifications of living organisms, 43pp.
- PIANKA, E. R. 1982. *Ecología Evolutiva*. Ediciones Omega - Barcelona, 365pp.
- PIELOU, E.C. 1975. *Ecological diversity*. John Wiley, New York 165pp.
- PIELOU, E. C. 1977. *Mathematical Ecology*. John Wiley, New York, 385 pp.
- PONÇANO, W.L. 1986 Sobre a interpretação ambiental de parâmetros estatísticos granulométricos. Exemplos de sedimentos quaternários da costa brasileira. *Revta bras. Geoc.*, **16** (2): 157 - 170.
- POORE, G.C.B. & KUDENOV, J.D. 1978. Benthos of the Port of Melbourne the Yara River and Hobsons Bay. Victoria Australan. *J. Mar. Fresh. Res.*, **29**: 141-155.
- REES, H. L. 1984. A note on mesh selection and sampling efficiency in benthic studies. *Mar. Poll. Bull.*, **15**: 225-229.
- RHOADS, D.C. 1974 Organisms - sediment relations on the muddy sea floor. *Oceanogr. Mar. Biol. Ann. Rev.*, **12**: 263 - 300.

- ROSA, C. A.; MORAES, P. B.; SANTOS, S. R.; PERES, P.R. N.; MENDONÇA - HAGLER, L. C. & HAGLER, A. N. Yeast communities associated with different plant resources in sandy coastal plains of Southeastern Brazil. *Mycol. res.* (in press).
- SCHAEFFER, Y. 1972 Equiurídeos da Ilha Grande (RJ, Brasil). *Bolm. Inst. oceanogr. S. Paulo*, **21**:43 - 115.
- SCHAEFFER - NOVELLI, Y. 1989 *Vulnerabilidade da região da Ilha Grande (RJ, Brasil) a derramamentos de óleo*. relatório técnico datado de 31/01/89.
- SCHMIDT, A. J.; JUNQUEIRA, A.O.R.; MAIA, A.C.C.S.T.; GARCIA, E.T. & CARVALHO, A.L.P.S.T. 1994. Estimativas de densidade populacional, frequência de tamanho, recrutamento e assentamento do ouriço-do-mar *Lytechinus variegatus* (Lamarck) na baía da Ribeira (Angra dos Reis, RJ). *Res. XX Congr. Bras. Zool., Rio de Janeiro - UFRJ*, pag. 175.
- SHAFFENER, L.C. 1990 Small-scale organism distributions and patterns of species diversity: estuarine benthic community. *Mar.Ecol. Prog. Ser.*, **61**: 107 - 117.
- SHANNON, C. E. & WEAVER, W. W. 1963. *The mathematical theory of communications*. Urbana, University of Illinois Press, 117pp.
- SIGNORINI, S.R. 1980 a A study of the circulation in bay of Ilha Grande and bay of Sepetiba Part I: A survey of the circulation based on experimental field data. *Bolm. Inst. Oceanogr. S. Paulo*, **29** (1): 41 - 55.
- SIGNORINI, S.R. 1980 b A study of the circulation in bay of Ilha Grande and bay of Sepetiba Part II: An assessment to the tidally and wind driven circulation using a finite element numerical model. *Bolm. Inst. Oceanogr. S. Paulo*, **29**(1): 57 - 68.



- SUGUIO, K. 1973. *Introdução à Sedimentologia*. Blucher/ EDUSP, São Paulo, 317pp.
- SUMIDA, P.Y.G. 1994 *Associações bênticas da quebra da plataforma e talude superior ao largo de Ubatuba - SP, Brasil*. Dissertação de Mestrado Universidade de São Paulo - Instituto Oceanográfico, 102pp.
- SYDENSTRICKER, I. 1993. *Guia Sócio - Econômico dos municípios do Estado do Rio de Janeiro*. Volume 2. Rio de Janeiro. Graf. JB, 344pp.
- THORSON, G. 1957. Bottom communities(sublittoral or shallow shelf). *Proc. Geol. Soc. America*, 1: 461-523.
- THRUSH, J.E.; HEWITT, J.E. & PRIDMORE, R.D. 1989 Patterns in the spatial arrangements of polychaetes and bivalves in intertidal sand feats. *Mar. Biol.*, 102: 529-535.
- TOMMASI, L.R. 1970 Sobre o braquiópode *Banchardia rosea* (Howe, 1823). *Bolm. Inst. Oceanogr. S. Paulo*, 19:33 - 42.
- TOMMASI, L.R. & ABREU, J. 1974 Equinodermas do Brasil.IV Sobre seis espécies novas de ophiuroidea da região do largo da Ilha Grande (RJ). *Bolm. Inst. Oceanogr. S. Paulo*, 23:17 - 32.
- TOMMASI, L.R.; MARINI, A.C. & ROSA, C.F.A. 1972 Briozoários lunulitiformes da região da Ilha Grande (RJ). *Bolm. Inst. Oceanogr. S. Paulo*, 21:137 - 147.



- WARWICK, R.M. & RUSWAHYUNI 1987 Comparative study of the structure of some tropical and temperate marine soft - bottom macrobenthic communities. *Mar. Biol.*, **95**: 641 - 649.
- WHITLATCH, R.B. 1981 Animal - Sediment relationships in intertidal marine benthic habitats: some determinants of deposit - feeding species diversity. *J. Exper. Mar. Biol. Ecol.*, **53**: 31 - 45.
- WIENS, J.A. 1989 Spatial scaling in ecology. *Funct. Ecol.*, **3**: 385 - 397.
- WILDISH, D.J. 1977. Factores controlling marine and estuarine sublittoral macrofauna. *Helgol. Wiss. Meeresunters*, **30**:445-454.
- WOODIN, S.A. 1974 Polychaete abundance patterns in a marine soft - sediment environment: the importance of Biological interactions. *Ecol. Monogr.*, **44**: 171 - 187.

## ANEXO

### 1) *Cirrophorus branchiatus*

Em janeiro, essa espécie ocorreu em estações de areia muito fina, em sua maioria, com sedimentos mal selecionados. A porcentagem de matéria orgânica contida nessas estações variou entre 1,88% (areia média, mal selecionada) a 19,23% (areia muito fina, muito mal selecionada).

A maior densidade encontrada foi de 36,6 ind/m<sup>2</sup> na estação 10 de areia média, com baixa porcentagem de matéria orgânica, enquanto que a mais baixa foi de 3,3 ind/m<sup>2</sup> em estações de areia fina e média, com alta porcentagem de matéria orgânica.

Essa mesma espécie, para a outra época do ano (julho), ocorreu em 100% de sedimentos de areia fina, todos também mal selecionados. A porcentagem de matéria orgânica variou de 18,48% a 20,70%, ou seja, sempre com valores muito altos.

A maior densidade foi de 13,3 ind/m<sup>2</sup> na estação 3 de areia fina mal selecionada com 18,97% de matéria orgânica, enquanto que a mais baixa foi nas estações 4 e 31, com 3,3 ind/m<sup>2</sup>.

### 2) *Laonice branchiata*

Na época do verão, ocorreu apenas na estação 10, de areia média mal selecionada, com uma densidade de 6,6 ind/m<sup>2</sup>. Para a campanha de julho, foi observada em sete estações, na sua maioria de areia fina mal selecionada. A porcentagem de matéria orgânica variou pouco, de 12 a 20,79%, sempre com valores altos.

Sua maior densidade (43,33 ind/m<sup>2</sup>) ocorreu em uma estação de areia média mal selecionada, com 12,0% de matéria orgânica.

### 3) *Paraprionospio pinnata*

Ocorreu em apenas uma estação, em janeiro, sendo esta de areia média mal selecionada com baixa porcentagem de matéria orgânica (1,88%).

(65%) e mal selecionados (100%). A porcentagem de matéria orgânica variou de 8,64%, em areia grossa mal selecionada, a 23,15%.

A maior densidade encontrada foi de 43,33 ind/m<sup>2</sup>, na estação 17, a qual apresenta areia fina mal selecionada, enquanto que, as densidades mais baixas de 3,3 ind/m<sup>2</sup>, ocorreram em estações de areia grossa e média.

#### 4) *Prionospio (Minuspio) cirrifera*

Essa espécie, em janeiro, ocorreu em sua maioria em areias finas (75%) muito mal selecionadas a mal selecionadas.

A porcentagem de matéria orgânica variou bastante, desde 1,4%, em sedimentos de areia média, até 19,23% em estação de areia muito fina. A maior densidade encontrada foi de 26,6 ind/m<sup>2</sup> em uma estação de areia média com pouca matéria orgânica; a menor densidade (3,3 ind/m<sup>2</sup>) foi encontrada na estação 8 de areia muito fina, com alto conteúdo de matéria orgânica.

A mesma espécie em julho também demonstrou preferência por sedimentos finos (62%), seguido de areia média e grossa (23% e 15% respectivamente), sendo que todas as estações apresentavam sedimentos mal selecionados.

A porcentagem de matéria orgânica variou de 4,15% a 23,16. As densidades foram baixas na maioria das estações em que ocorreu, sendo o valor mais alto de 16,6 ind/m<sup>2</sup> na estação 9 de areia muito fina.

#### 5) *Spiophanes* sp

Na campanha de verão (janeiro), ocorreu com apenas dois exemplares em uma estação de areia muito fina. Sua distribuição espacial em julho foi mais ampla, ocorrendo em 100% de areias finas mal selecionadas.

A porcentagem de matéria orgânica das estações em que ocorreu foi sempre alta, na faixa de 19% a 20%. As densidades dessa espécie foram baixas, com exceção da estação 20 com 20 ind/m<sup>2</sup>.

#### 6) *Magelona papillicornis*

Em janeiro, essa espécie ocorreu em iguais proporções nos três tipos de areia, sendo todos mal selecionados.

As porcentagens de matéria orgânica da maioria das estações onde ocorreu foram baixas, com exceção das estações 3 e 8, as duas de granulometria fina, com 15,9% e 19,23% respectivamente.

Suas densidades foram altas, chegando a 160 ind/m<sup>2</sup> na estação 33 de areia média.

Em julho essa espécie apresentou uma preferência por sedimentos de areia grossa, o conteúdo de matéria orgânica variou de 4,15% a 23,03%, todas as estações apresentavam sedimento mal selecionado.

A densidade nessa campanha foi mais baixa do que em janeiro, sendo o valor mais alto encontrado na estação 34 de areia grossa, com 23,3% indv/m<sup>2</sup>.

#### 7) *Mediomastus californiensis*

Sua frequência em janeiro foi mais baixa do que em julho, sendo que, nas estações que ocorreu, a maioria correspondia a areia fina mal selecionada. Com exceção da estação 8 que apresentou uma porcentagem de matéria orgânica de 1,88%, todas as outras estações de sua ocorrência possuíam altos valores de matéria orgânica.

As densidades foram baixas, sendo que nas estações 8 e 16, ambas de areia fina, o valor chegou a 23,3 ind/m<sup>2</sup>.

Em julho, houve predominância também para estações com sedimentos de areia fina (62%). Com exceção de duas moderadamente selecionadas, todas as outras se apresentaram mal selecionadas. A quantidade de matéria orgânica variou muito pouco, na faixa de 18,97% a 23,15%.

As densidades foram baixas na maioria das estações, sendo que na 16 de areia fina mal selecionada e com um conteúdo de matéria orgânica alto, chegou a 23,3 ind/m<sup>2</sup>.

#### 8) *Armandia agilis*

Assim como *Mediomastus californiensis* essa espécie apresentou uma maior incidência em julho do que em janeiro. Nessa primeira campanha ocorreu na sua maioria, em sedimentos finos mal selecionados. Com exceção da estação 10 de areia média, todas as outras apresentaram altas porcentagens de matéria

orgânica. Suas densidades foram baixas, sendo a mais alta observada na estação 25 de areia fina muito mal selecionada com 23,33 ind/m<sup>2</sup>.

Em julho essa espécie ocorreu apenas em estações de areia fina todas elas também mal selecionadas, a porcentagem de matéria orgânica foi alta em todas as estações. Suas densidades, assim como em janeiro, foram baixas com exceção da estação 32 com 30 ind/m<sup>2</sup>.

#### 9) *Gyptis capensis*

Ocorrência baixa tanto em janeiro quanto em julho, apresentando predominância em sedimentos finos nas duas campanhas.

A quantidade de matéria orgânica foi alta em todas as estações com exceção da estação 10 de janeiro (areia média) com 1,8%. As densidades foram muito baixas, raramente passando de um exemplar por estação.

#### 10) *Sigambra grubii*

Foi uma das espécies mais características durante todo o trabalho. Em janeiro, ocorreu, em sua maioria, em sedimentos de areia muito fina e fina, apresentando praticamente todos má seleção. Sua porcentagem de matéria orgânica foi alta em todas as estações de granulometria fina enquanto que nas de areia média não passou de 2,5%.

A densidade mais alta encontrada foi de 20 ind/m<sup>2</sup> na estação 3 de areia muito fina e muito mal selecionada com uma porcentagem de matéria orgânica de 15,92.

Em julho, também mostrou preferência por sedimentos finos e todos os sedimentos de ocorrência dessa espécie nessa época foram mal selecionados. Com exceção da estação 34 de areia grossa que apresentou 1,01% de matéria orgânica, todas as outras continham valores altos desse parâmetro, chegando até 23,15% na estação 8.

As densidades foram mais altas do que as encontradas para a campanha de janeiro, chegando a 30 ind/m<sup>2</sup> na estação 17 de areia fina.

#### 11) *Glycinde multidentis*

Uma das espécies mais importantes da enseada que se caracteriza pela preferência de sedimentos finos mal selecionados, em janeiro. As estações de

areia média apresentaram uma quantidade baixa de matéria orgânica (0,95 - 3,35%), enquanto que o restante das estações a qual ocorreu apresentaram altos valores.

Apesar de ocorrerem espacialmente em um número considerado de estações, suas densidades foram baixas, apresentando o maior valor (13,3 ind/m<sup>2</sup>) na estação 4 de areia muito fina.

Em julho, essa espécie ocorreu em 22 das 39 estações de coleta em sedimentos variados, mas ainda com predomínio de granulometria fina. Todos os sedimentos de ocorrência dessa espécie nessa campanha, foram mal selecionados. As porcentagens de matéria orgânica acompanharam o padrão conhecido de estações com granulometria grossa com baixas porcentagens, enquanto os de granulometria fina altas porcentagens, nesse segundo caso chegando até 23,15%.

Suas densidades nessa época do ano foram mais altas como no caso da estação 30 com 53,3 ind/m<sup>2</sup>.

#### 12) *Goniadides carolinae*

Em janeiro ocorreu apenas na estação 39 de areia média com uma porcentagem de matéria orgânica baixa (1,4%). Em julho todas as estações a qual ocorreu foram de areia grossa, sua densidade foi relativamente alta na estação 6 com 53,3 indv/m<sup>2</sup>.

As espécies que não foram abordadas nesse item apresentaram-se raras nas duas campanhas, não se constatou com isso, informações relevantes sobre os parâmetros abordados.