

Maria Inês Pedrosa Nahas

COMPOSIÇÃO, DISTRIBUIÇÃO
ESPAÇO-TEMPORAL E ASSOCIAÇÕES
DE ESPÉCIES DE GASTROPODA DO
INFRALITORAL DE FUNDOS
INCONSOLIDADOS DA REGIÃO DO
CABO FRIO, RJ, BRASIL.

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

Rio de Janeiro

1992

MARIA INÊS PEDROSA NAHAS

COMPOSIÇÃO, DISTRIBUIÇÃO ESPAÇO-TEMPORAL E ASSOCIAÇÕES DE
ESPÉCIES DE GASTROPODA DO INFRALITORAL DE FUNDOS
INCONSOLIDADOS DA REGIÃO DO CABO FRIO, RJ, BRASIL.

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

Rio de Janeiro

1992

MARIA INÊS PEDROSA NAHAS

Trabalho realizado no Instituto de Zoologia do Rio de Janeiro

COMPOSIÇÃO, DISTRIBUIÇÃO ESPAÇO-TEMPORAL E ASSOCIAÇÕES DE
ESPÉCIES DE GASTROPODA DO INFRA-LITORAL DE FUNDOS
INCONSOLIDADOS DA REGIÃO DO CABO FRIO, RJ, BRASIL.

Banca examinadora:

Prof. Arnaldo Campos dos Santos Coelho
Setor de Malacologia - Museu Nacional - UFRJ

Prof. Sérgio Henrique Gonçalves da Silva
Dep. de Biologia Marinha - Instituto de Biologia - UFRJ

Prof. Clóvis B. Castro
Setor de Celenterologia - Museu Nacional - UFRJ

Rio de Janeiro, 21 de agosto de 1992.

Trabalho realizado no Instituto de Estudos do Mar Almirante
Paulo Moreira (IEAPM), Arraial do Cabo, RJ.

FICHA CATALITÓGRAFICA

Nome: Maria Lúcia Tedesco
Graduação: Licenciatura em Ciências Biológicas e Licenciatura em
Educação de Jovens e Adultos, Instituto de Estudos do Mar Almirante
Paulo Moreira, Arraial do Cabo, RJ, Brasil, 1998.
Mestrado: Ciências Biológicas (Zoologia)
1. Invertebrados 2. Anfíbios 3. Répteis 4. Aves
5. Mamíferos 6. Outros
7. Universidade Federal do Rio de Janeiro
8. Tese

Orientador:

Dr. Flávio da Costa Fernandes

Instituto de Estudos do Mar
Almirante Paulo Moreira

FICHA CATALOGRÁFICA

NAHAS, Maria Inês Pedrosa

Composição, distribuição espaço-temporal e associações de espécies de Gastropoda do infralitoral de fundos inconsolidados da região do Cabo Frio, RJ, Brasil. Rio de Janeiro. UFRJ, Museu Nacional, 1992.

xx, 94 f.

Tese: Mestre em Ciências Biológicas (Zoologia)

1. Gastropoda 2. Infralitoral 3. Bentos 4. Ecologia
5. Moluscos 6. Teses

I. Universidade Federal do Rio de Janeiro

II. Título

Dedico este trabalho:

- à memória de minha mãe, incansável espírito de luta e de solidariedade humana;
- ao meu pai, leal e confiante amigo de todas as horas.

AGRADECIMENTOS

Para a realização deste trabalho, tive a oportunidade de estabelecer relações de amizade com vários colegas de trabalho e de outras pessoas, com as quais compartilhei experiências e conhecimentos.

Quero agradecer aqui, minha profunda gratidão ao Senhor, Criador de todas as coisas, que me deu a vida e a oportunidade de realizar este trabalho.

A Coordenação e Corpo Docente do Instituto de Zootecnia do Museu Nacional (Universidade Federal do Rio de Janeiro - UFRJ), por permitir-me a minha inserção profissional.

Al Instituto de Estudos de São-Alexandre Paulo Moreira (IEAPM), pela oportunidade de utilização de infraestrutura necessária à realização deste trabalho.

A Prefeitura Municipal de São-Alexandre, pela concessão de licença e apoio financeiro durante o período de realização das atividades docentes.

Al Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), pela concessão de bolsa de estudos

"Quem cria fica só, desbrava, é seu próprio guia."

(Wolber de Alvarenga)

AGRADECIMENTOS

Para a realização deste trabalho, tive a oportunidade e a felicidade de contar com a colaboração técnica e a amizade de muitas pessoas, sem as quais certamente não teria chegado a este momento.

Quero expressar aqui, minha profunda gratidão ao Flávio, ilibado mestre, que muito além de orientador acabou por tornar-se insubstituível companheiro nesta travessia.

À Coordenação e Corpo Docente do Mestrado em Zoologia do Museu Nacional (Universidade Federal do Rio de Janeiro - UFRJ), por contribuírem na minha formação profissional.

Ao Instituto de Estudos do Mar Almirante Paulo Moreira (IEAPM), pela oportunidade de utilização da infra-estrutura necessária à realização deste trabalho.

À Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais e à Prefeitura de Belo Horizonte, pela concessão da licença e pelo auxílio financeiro durante o período em que me afastei das atividades docentes.

Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), pela concessão de bolsa de estudos durante a realização deste trabalho.

Ao amigo Msc. Ricardo Silva Absalão do Instituto de Biologia da UFRJ, pela gentileza em abrir as portas do Laboratório de Malacologia para meu aprendizado, pelas microfotografias cedidas, pelo auxílio decisivo na identificação dos gastrópodes, na revisão bibliográfica e pelos contatos que me proporcionou.

Ao caro Prof. Eliezer de Carvalho Rios do Museu Oceanográfico da Fundação Universidade Rio Grande (MORG/FURG-RS), pela amabilidade com que me recebeu e resolveu os problemas na identificação do material e pelo acesso à coleção e bibliografia do referido museu.

À Iara Swoboda Calvo do MORG/FURG-RS, pela gentileza com que me recebeu e pela colaboração na identificação dos Nudibranchia.

Ao Prof. Arnaldo Campos dos Santos Coelho e a toda a equipe do Laboratório de Malacologia do Museu Nacional (UFRJ), pelos valiosos ensinamentos e auxílio na revisão e acesso à bibliografia.

Ao Dr. Jean Louis Valentin do IEAPM, pelo auxílio na interpretação das análises estatísticas.

Ao colega e biólogo Paulo Alberto Silva da Costa, pela colaboração na organização dos dados em computador, na execução de cálculos e aplicação de testes estatísticos.

A bióloga Karen Tereza L. Cochiarelli, do IEAPM pela triagem dos organismos, pela enorme colaboração em diferentes etapas da execução deste trabalho e pela amizade nos momentos necessários.

Ao amigo Bernardo Perez da Gama pelo alegre convívio em Arraial do Cabo e pelo auxílio no início do desenvolvimento do trabalho.

A bióloga Helena Passeri Lavrado pelo auxílio na utilização de programas estatísticos nas etapas finais do trabalho.

À oceanóloga Adriana da Costa Braga, pela prestimosa colaboração em diferentes etapas do trabalho e pelas facilidades criadas para minha viagem ao Rio Grande (RS).

Ao caro amigo Max Soneguetti, pelo feliz companheirismo durante o curso de Mestrado e pela alegria e estímulo que muitas vezes levou à Arraial do Cabo.

A Maria Cleide Mendonça, leal e gentil amiga, pelo inestimável apoio e estímulo em vários momentos do Mestrado e aos caros amigos Fábio Pitombo, José Roberto P. Luz, Débora Pires e Clóvis B. Castro pelos inesquecíveis momentos que passamos juntos.

Aos amigos Jaime Pacheco e José Marmo pelas carinhosas e alegres acolhidas que muitas vezes me proporcionaram no Rio de Janeiro.

Ao Dr. Omar dos Santos Carvalho e ao Dr. Naftale Katz do Centro de Pesquisas "René-Rachou" (FOC - Belo Horizonte), pela formação científica que me proporcionaram e que seguramente me norteou na realização do presente trabalho.

À minha família, particularmente aos meus queridos irmãos, pela confiança e estímulo durante esta jornada, em especial ao Toninho pela inestimável contribuição na conclusão deste trabalho.

Aos meus incansáveis e leais amigos Heloisa Greco, Tereza S. C. Massa, Jorge Saffar e Odilon Vargas Toledo por todos estes anos de cumplicidade.

RESUMO

O presente trabalho teve como objetivo principal, determinar a composição, distribuição espaço-temporal e as associações de moluscos gastrópodes do ecossistema da ressurgência da região do Cabo Frio, RJ/Brasil. Mensalmente, foram realizadas amostragens com rede de porta, draga retangular e pegador van Veen nas isóbatas de 30, 45 e 60 metros, no período de 1986 a 1988. Vários parâmetros físico-químicos do sedimento e da água junto ao fundo foram analisados. Em mais de 50% das amostragens a temperatura da água esteve abaixo de 18°C, demonstrando forte influência da Água Central do Atlântico Sul (ACAS) na área de estudo. O sedimento variou de areia média bem selecionada a areia fina moderadamente bem selecionada. Foram coletados 915 gastrópodes de 56 espécies, registrando-se uma ocorrência nova para o Brasil. Não se observou nenhum padrão sazonal de distribuição; apenas um aumento progressivo no número de indivíduos de 1986 para 1988, sugerindo um possível ciclo sazonal mais longo. Os maiores valores de abundância e riqueza de espécies foram os de 30 e 45 metros e a diversidade foi maior a 45 metros, onde o sedimento apresentou características granulométricas intermediárias em relação a 30 e 60 metros. A análise de agrupamento permitiu a determinação de associações com dominância de espécies características de cada profundidade. A caracterização das

ABSTRACT

associações só foi possível a partir dos dados obtidos com os três instrumentos de coleta, embora a draga tenha sido o mais eficiente para a amostragem da fauna de gastrópodes.

ABSTRACT

The main purpose of this study was to determine the composition, spacial-temporal distribution and the gastropod associations of upwelling ecosystem of Arraial do Cabo, RJ/Brazil. Monthly, samples were done using an otter-trawl, a rectangular dredge and a van Veen grab at 30, 45 and 60 meters deep, during 1986 to 1988. Some abiotic parameters of the sediment and water near the bottom were analysed. More than 50% of the samples presented water temperature below 18°C, showing a strong influence of the Central South Atlantic Water in the studied area. The sediment varied from medium sand well sorted to fine sand moderately well sorted. Were collected 915 gastropods of 56 species, recording a new occurrence to the Brazilian coast. A seasonal pattern was not observed in the distribution of the organisms, however a progressive increase of the number of individuals occurred from 1986 to 1988, suggesting a longer seasonal cycle. The highest values of abundance and richness were found at 30 and 45 meters and the diversity was higher at 45 meters, where the sediment showed intermediate granulometric characteristics in relation to 30 and 60 meters. Clustering analysis allowed the determination of associations to each depth studied. The characterization of the associations was only possible by using data obtained from the three samplers, despite the higher efficiency of the dredge in providing samples of the gastropods.

SUMÁRIO

	Pág.
Folha de rosto	i
Banca examinadora	ii
Local de trabalho/Orientador	iii
Ficha Catalográfica	iv
Dedicatória	v
Epígrafe	vi
Agradecimentos	vii
Resumo	xi
Abstract	xiii
Sumário	xiv
Lista de tabelas	xvii
Lista de figuras	xix
1- INTRODUÇÃO	01
2- ÁREA DE ESTUDO	07
2.1- Aspectos climáticos e hidrológicos	07
2.2- Aspectos geomorfológicos	09
3- MATERIAL E MÉTODOS	11
3.1- Coleta, triagem e identificação dos organismos	11
3.1.1- Coletas.	11
3.1.2- Triagem	13
3.1.3- Identificação	14
3.2- Coleta e análise da água e do sedimento	16
3.2.1- Água junto ao fundo	16

3.2.2- Sedimento	17
3.3- Análises estatísticas	19
3.3.1- Análises estatísticas aplicadas à fauna	19
3.3.1.1- Frequência relativa	20
3.3.1.2- Dominância	20
3.3.1.3- Riqueza	20
3.3.1.4- Diversidade	20
3.3.1.5- Análises de agrupamento	21
3.3.1.6- Densidade populacional	21
3.3.2- Análises estatísticas aplicadas aos parâmetros ambientais	22
3.3.2.1- Teste de Kruskal-Wallis	22
3.3.2.2- Teste de Tuckey	22
3.3.2.3- Diferença mínima significativa	23
4- RESULTADOS E DISCUSSÃO	24
4.1- O ambiente	24
4.1.1- Água junto ao fundo	24
4.1.2- Sedimento	30
4.2- Dados bióticos	35
4.2.1- Composição da fauna: listagem taxonômica e dados ecológicos das espécies	35
4.2.2- Distribuição temporal das espécies	51
4.2.3- Distribuição espacial das espécies	57
4.2.3.1- Densidade populacional	57
4.2.3.2- Associações de espécies em cada profundidade	59
4.2.3.2.1- A profundidade de 30 metros	59

4.2.3.2.2- A profundidade de 45 metros	71
4.2.3.2.3- A profundidade de 60 metros	72
4.2.3.3- Associações de espécies em todas as profundidades	73
5- CONCLUSÕES	76
6- REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	80

LISTA DE TABELAS

	Pág.
I- Médias e desvios padrões dos parâmetros físico-químicos avaliados na água junto ao fundo, nas três profundidades de coleta	25
II- Médias e desvios-padrões dos parâmetros físico-químicos avaliados na água junto ao fundo, nos três anos de coleta	26
III- Valores médios e desvios padrões de carbono inorgânico, carbono orgânico e nitrogênio do sedimento	31
IV- Médias e desvios-padrões do diâmetro médio e do coeficiente de seleção do sedimento, nas três profundidades de coleta	34
V- Comparação entre a abundância de gastrópodes por ano, nas três profundidades de arrasto de rede . .	55
VI- Densidade populacional ($n \square$ ind./m ²) por profundidade na radial Monte Alto	58
VII- Número total e freqüência e dominância percentuais dos gastrópodes coletados com rede	60
VIII- Número total e freqüência e dominância percentuais dos gastrópodes coletados com draga	61
IX- Número total e freqüência e dominância percentuais dos gastrópodes coletados com pegador	62
X- Número total e freqüência e dominância percentuais dos gastrópodes coletados com rede, draga e pegador.	63

XI- Comparação entre a riqueza, diversidade e abundância da fauna de gastrópodes nas três profundidades de coleta, nas amostragens feitas simultaneamente com rede, draga e pegador 64

LISTA DE FIGURAS

	Pág.
01- Área de estudo	08
02- Variação mensal da temperatura a 30, 45 e 60 metros de profundidade	25
03- Variação mensal da salinidade a 30, 45 e 60 metros de profundidade	27
04- Variação mensal do oxigênio dissolvido a 30, 45 e 60 metros de profundidade	28
05- Variação mensal do nitrogênio total a 30, 45 e 60 metros de profundidade	29
06- Variação mensal do carbono inorgânico do sedimento nas três profundidades de coleta	32
07- Variação mensal do carbono orgânico do sedimento nas três profundidades de coleta	32
08- Variação mensal do nitrogênio orgânico do sedimento nas três profundidades de coleta	33
09- Distribuição temporal dos gastrópodes coletados com rede	52
10- Distribuição temporal dos gastrópodes coletados com draga	53
11- Distribuição temporal dos gastrópodes coletados com pegador "van-Veen"	53
12- Relação da abundância de gastrópodes com temperatura e salinidade da água junto ao fundo	54

13- Densidade populacional das principais espécies na radial Monte Alto	59
14- Comparação da abundância dos gastrópodes coletados por instrumento, com o total amostrado por profundidade	65
15- Comparação da riqueza dos gastrópodes coletados por instrumento, com o total amostrado por profundidade	65
16- Comparação do índice de diversidade por instrumento de coleta, com o índice de cada profundidade	66
17- Análise de agrupamento das espécies coletadas com a rede	67
18- Análise de agrupamento das espécies coletadas com a draga	68
19- Análise de agrupamento das espécies coletadas com o pegador "van-Veen"	69
20- Análise de agrupamento das espécies coletadas com a utilização simultânea dos três instrumentos	70
21- Análise de agrupamento das profundidades a partir dos dados obtidos com: A- rede; B- draga; C- pegador; D- com os três instrumentos	74
22- Distribuição batimétrica das espécies mais freqüentes e dominantes na área de estudo	76

1 - INTRODUÇÃO

As associações bênticas de regiões costeiras, incluindo ambientes estuarinos e plataforma rasa, desempenham o importante papel de receber detrito orgânico e convertê-lo em biomassa animal que serve de alimento para peixes demersais e para outros predadores (STEELE, 1974; KNOX, 1977; AMARAL & MIGOTTO, 1980). Além disto, as associações bênticas participam na reciclagem e regeneração de nutrientes e matéria orgânica em fundos marinhos (GRAY, 1981; LEVINTON, 1982). Organismos filtradores ou detritívoros podem, através de seus mecanismos de movimentação, alimentação e respiração, modificar profundamente as características sedimentológicas e geoquímicas dos sedimentos, afetando, por extensão, os processos de ciclagem e transferência de matéria e energia na interface sedimento-água.

O estudo de comunidades bênticas tem contribuído intensamente para a compreensão da estrutura e organização das comunidades naturais (MENGE, 1982). Os primeiros trabalhos sobre bentos marinho com enfoque ecológico são creditados a ROSS (1819) e FORBES (1859). Estes realizaram abordagens qualitativas, preocupando-se apenas em compor um levantamento faunístico das regiões estudadas. Foi PETERSEN (1911) quem aperfeiçoou métodos utilizados por DAHL (1893) e JONSTONE (1908), inventando o instrumento que permite uma amostragem quantitativa dos fundos - o "busca-

fundo" de Petersen - iniciando assim, os fundamentos da ecologia marinha quantitativa.

Os estudos de bentos de plataforma se iniciaram como um ramo da biologia pesqueira, a partir dos trabalhos pioneiros de PETERSEN (1914), no Báltico e Mar do Norte. Petersen foi assim, o primeiro a designar comunidades de fundo com base em organismos mais característicos e abundantes. Numa abordagem descritiva, propôs sistemas bionômicos baseados na distribuição de associações bênticas ao longo de grandes extensões geográficas. Em 1957, THORSON reuniu informações sobre diversas comunidades descritas em diferentes locais do mundo, segundo os padrões de Petersen. Segundo este autor, os mesmos tipos de fundo seriam habitados por uma série de comunidades animais paralelas, nas quais espécies diferentes dos mesmos gêneros se substituiriam, de região para região, como espécies indicadoras.

Entretanto, a universalidade do conceito de comunidades paralelas, desenvolvido com base em conhecimento obtido em latitudes temperadas, foi posteriormente questionado (SANDERS, 1968; BOESCH, 1973), na medida que diversos autores não conseguiram estabelecer limites de comunidades ao trabalharem em ambientes tropicais: nessas áreas a riqueza de espécies parece aumentar desproporcionalmente (SAILA, 1976; SHIN & THOMPSON, 1982). O próprio conceito que estabelece as comunidades como entidades

rígidas tem sido criticado (MILLS, 1969 e STEPHENSON, 1973), tendo sido sugerido o conceito de "continuum" (GRAY, 1981).

Um dos maiores inconvenientes da abordagem descritiva clássica do bentos marinho é a subjetividade dos seus métodos. O método básico deste tipo de abordagem é a seleção de espécies dominantes grandes, numerosas ou de fácil identificação, com base nas quais se definem zonas verticais ou províncias faunísticas. Pesquisadores diferentes, mesmo lidando com conjuntos de dados semelhantes, raramente concordam entre si no que se refere à definição ou delimitação destas zonas faunísticas (GONÇALVES, 1989).

Métodos mais objetivos e consistentes para a determinação de padrões de distribuição, com base na assim chamada ecologia numérica ou matemática, têm sido amplamente utilizados na literatura mais recente, em substituição ao método de Petersen-Thorson (DAY et al., 1971; GREEN, 1979; ROMESBURG, 1984; PIELOU, 1984).

Sem aceitar ou debater a realidade das comunidades bênticas identificadas pelos métodos tradicionais, estudos para se encontrar tais associações parecem ser o ponto de partida para o entendimento da ecologia bêntica tropical (LONGHURST & PAULY, 1987). Além disto, há um consenso em relação à importância da interação entre animais e sedimentos, envolvendo seleção, recrutamento larval e desenvolvimento das associações bênticas. Várias

destas interações foram analisadas por RHOADS (1974), GRAY (1974 e 1981) e Mc CALL & TEVESZ (1982).

Em associações bênticas, as espécies presentes e suas relativas abundâncias, variam ao longo de gradientes ambientais (FRANZ, 1976), alterando-se com a profundidade, desde a linha de praias até as planícies abissais. Estas associações se distribuem como verdadeiros mosaicos espaciais que tendem a ser mais complexos em águas rasas onde a influência das perturbações ambientais é mais acentuada (JOHNSON, 1970). Dentre as hipóteses até agora levantadas para explicar a estrutura das comunidades bênticas, as principais são a da relação animal/sedimento (SANDERS, 1958 e LEVINTON, 1972); interações entre grupos tróficos (THORSON, 1966 e RHOADS & YOUNG, 1970); interações adulto-larvas (WOODIN, 1976); predação e competição (WOODIN, 1976 e PETERSEN, 1979) e distúrbios ecológicos (WOODIN, 1978).

A hipótese animal/sedimento sugere que determinadas características do sedimento, notadamente o tamanho médio das partículas e o coeficiente de seleção favorecem a colonização do ambiente por diferentes animais, abrigo portanto comunidades distintas. Trabalhos realizados em diferentes partes do mundo têm corroborado esta hipótese (FRANZ, 1976).

Os moluscos destacam-se dentre os demais organismos da macrofauna bêntica, pela riqueza de espécies e

pela dominância numérica que podem eventualmente exercer em associações bênticas. Os estoques naturais de diversos moluscos têm sido utilizados como alimento para o homem, como ingredientes de ração animal e como matéria-prima para indústrias químicas. São também úteis em estudos de poluição porque, além de ser um grupo razoavelmente bem conhecido taxonomicamente, contém espécies que variam grandemente em seleção de habitats, modo de alimentação e tolerância a mudanças ambientais. Além disto, o conhecimento das interações entre organismos com partes duras e os sedimentos do fundo é particularmente relevante para os paleontólogos. Como os sedimentos são relativamente estáveis ao longo do tempo geológico, estas interações podem ser utilizadas para interpretação mais adequada de registros fósseis (BYERS, 1982).

No Brasil, alguns dos principais trabalhos sobre bentos são os de KEMPF (1970); TOMMASI (1970); CAPITOLI, BENVENUTI & GIANUCA (1978); AMARAL & MIGOTTO (1980; 1980-a; 1980-b); CARCAMO (1980); ABSHER (1982); LANA (1986); e BENVENUTI (1987). Análises da ecologia e dos padrões de distribuição dos moluscos da plataforma continental da região sudeste-sul foram apresentadas por FERNANDES (1977), ABSALÃO (1986 e 1987) e GOMES (1989).

O presente trabalho se insere no "Estudo Integrado do Ecossistema da Ressurgência do Cabo Frio", desenvolvido pelas áreas de Oceanografia Química, Física e

Biológica do Instituto de Estudos do Mar "Almirante Paulo Moreira" (IEAPM), em Arraial do Cabo/RJ. Tal estudo visou o conhecimento dos processos relacionados à ressurgência que ocorrem na massa d'água, costão e fundo. A análise da composição e distribuição da fauna bêntica de bivalves, cefalópodes e Asteroidea do infralitoral de fundos moles foi realizada por GOMES (1989), COSTA (1990) e por VENTURA (1991) respectivamente.

O trabalho aqui apresentado, teve como objetivos:

- .. determinar a composição da fauna de moluscos gastrópodes da região;
- .. determinar a distribuição espaço-temporal destes moluscos;
- .. determinar as possíveis associações de gastrópodes encontradas;
- .. verificar a relação entre a distribuição dos gastrópodes e as características ambientais.

2- ÁREA DE ESTUDO

2.1- ASPECTOS CLIMÁTICOS E HIDROLÓGICOS

A região do Cabo Frio, localizada entre as coordenadas 22°57'S e 23°01'S e 41°48'W e 42°02'W (Fig. 1), é marcada por uma inflexão de sentido leste-oeste no traçado litoral, que traz a isóbata de 100 metros até bem perto da costa, e rebaixa a maior parte do platô a profundidades entre 100 e 200 metros (VALENTIN, 1984). O peculiar regime de ventos dos quadrantes N-NE e S-SW associado à mencionada característica do traçado litoral tem influência direta na circulação das massas d'água aí presentes (MOREIRA-DA-SILVA, 1965; MASCARENHAS et al, 1971 e VALENTIN, 1974). Quando há predominância do vento E-NE, as massas superficiais quentes da água costeira e da Corrente do Brasil, se afastam da costa. Ocorre então, o afloramento de águas frias e profundas de origem subtropical da ACAS - Água Central do Atlântico Sul - configurando o fenômeno da ressurgência (KEMPF, LISSALDE & VALENTIN, 1974). Este fenômeno pode ocorrer durante todo o ano, sendo porém mais freqüente no verão, no período de outubro a março. A coluna d'água apresenta então, homotermia fria. No período de junho a setembro, os ventos S-SW associados à rápida passagem de frentes frias mantêm uma subsidência quase permanente, com chegada de águas superficiais quentes à costa. A coluna d'água apresenta então homotermia quente (VALENTIN & MOREIRA, 1978).

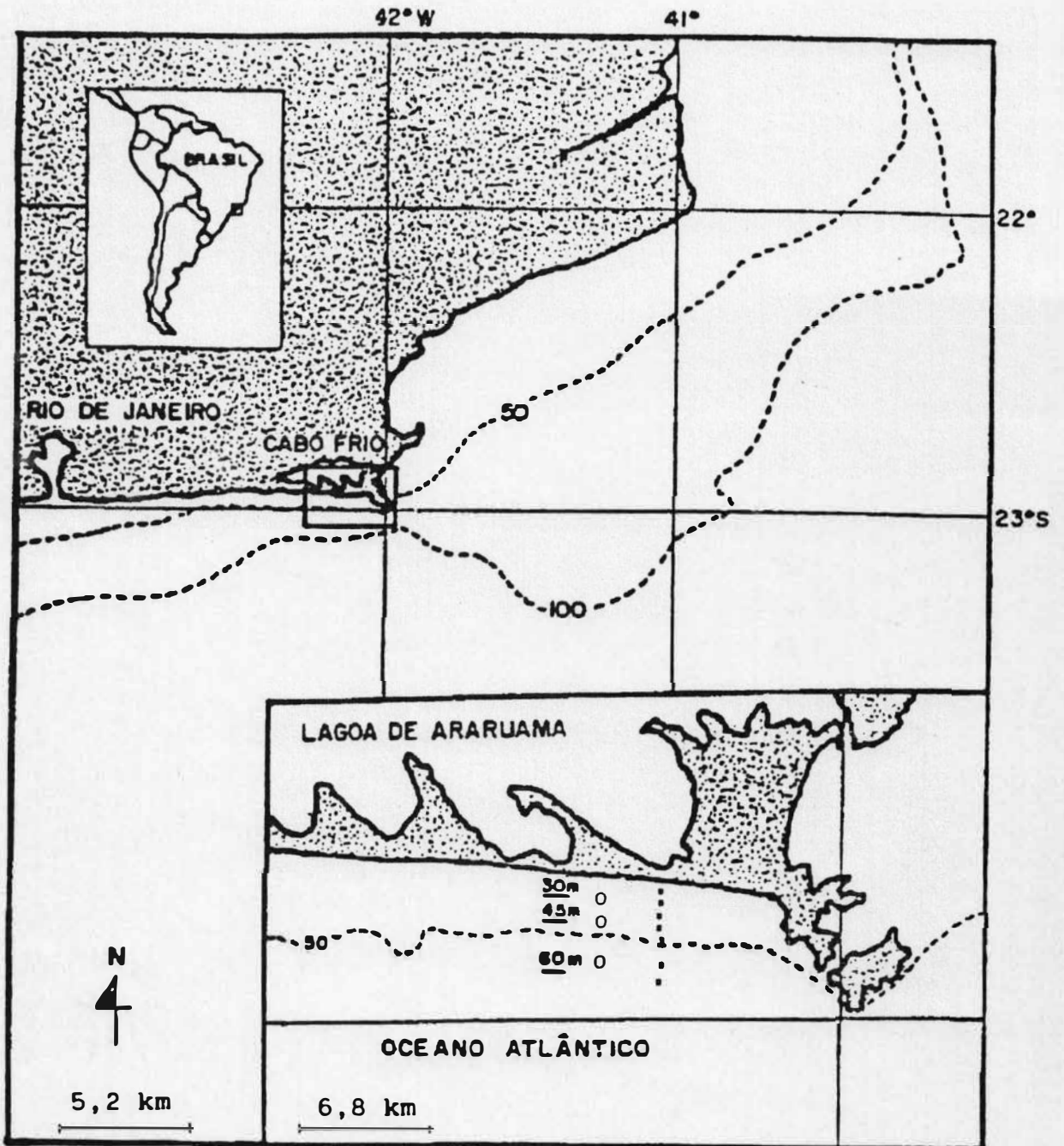


Fig. 1- Área de estudo e localização das estações de coleta.

- Radial Monte Alto
- Coletas mensais

2.2- ASPECTOS GEOMORFOLÓGICOS

Como toda a superfície da plataforma oriental da América do Sul, a região do Cabo Frio sofreu fases de submersão e exposição durante o Quaternário. Em estádios geológicos mais recentes - aproximadamente 15000 B.P. - o fim das glaciações provocou rápida elevação do nível do mar, cobrindo a planície costeira. Desta forma, toda a paisagem fisiográfica da região tornou-se submersa, mantendo mais ou menos intactas as características daqueles tempos (MARTINS, COUTINHO & URIEN, 1979).

Cabo Frio situa-se na região fisiográfica sul da margem continental brasileira, entre os paralelos de 19° e 38° Sul e os meridianos de 26° e 59° Oeste (ZEMBRUSCKI, 1979), na província fisiográfica "Cabo Frio - Cabo Santa Marta" (MARTINS et al., 1975).

A costa desta província caracteriza-se por apresentar praias arenosas com esporões rochosos intermitentes, e por receber pequeno aporte de rios, raros na zona costeira. O sedimento da plataforma continental interna é constituído por 50% a 75% de areia e cascalho e o da plataforma média contém predominantemente silte e argila (ZEMBRUSCKI, 1979). Na plataforma externa entretanto, a fração fina de areia contém alto teor de matéria orgânica: mais que 0,2% de Nitrogênio e 2,0% de Carbono Orgânico. Este fato parece se relacionar ao aumento da matéria orgânica

provocado pelo fenômeno da ressurgência (SUMMERHAYES, MELLO & BARRETO, 1976) e à porcentagem significativa de materiais lenhosos e herbáceos provenientes de aporte terrígeno constatado pelo LAGEMAR (1982).

3- MATERIAL E MÉTODOS

3.1- COLETA, TRIAGEM E IDENTIFICAÇÃO DOS ORGANISMOS

3.1.1- Coletas

As coletas foram realizadas ao largo da praia de Massambaba em Arraial do Cabo, estado do Rio de Janeiro, de janeiro de 1986 a dezembro de 1988 (Fig. 1).

Para verificar a composição da fauna de gastrópodes e sua distribuição espaço-temporal, foram realizadas amostragens a três profundidades, por períodos superiores a um ano e utilizando-se três diferentes instrumentos de coleta.

Os instrumentos empregados foram:

- uma rede de porta do tipo "otter-trawl" com boca de 10m, relinga superior com 10m e inferior com 12m, malha de 4,5cm no corpo e manga e de 2,5cm no ensacador;
- uma draga retangular metálica com abertura de 60x19cm, malha externa de 1,0cm e interna de 0,5cm;
- um pegador "van-Veen" com capacidade de amostrar 0,1m² de área do sedimento.

A utilização destes três instrumentos se deveu ao fato de que a rede é um instrumento destinado a coletar organismos maiores que habitam a superfície do sedimento

(epifauna); a draga, retém organismos menores da superfície e também a fauna de sub-superfície que habita o interior das camadas mais superficiais do sedimento (endofauna); o pegador amostra e dá uma medida quantitativa da fauna de sub-superfície que ocupa camadas mais superficiais e mais profundas do sedimento (HOLME & McINTYRE, 1984).

Os arrastos de rede e draga foram feitos sobre as isóbatas de 30, 45 e 60 metros a bordo do Aviso de Pesquisa-Oceânico "Sub-Oficial Oliveira" da Diretoria de Hidrografia e Navegação (DHN) e do Batelão "Miguel dos Santos" do Instituto de Estudos do Mar "Almirante Paulo Moreira"(IEAPM). Ao início e final de cada arrasto, foram tomadas amostras do sedimento com o pegador, realizando-se assim, duas amostragens mensais por profundidade, com este instrumento.

Com a rede realizaram-se 33 arrastos mensais de 20 minutos, entre janeiro de 1986 e dezembro de 1988, excetuando-se os meses de agosto, setembro e outubro de 1986, quando ocorreram problemas com a aparelhagem de coleta. Até fevereiro de 1987, foram feitos também arrastos de 5 minutos com a draga e amostragens com o pegador, totalizando 14 meses de amostragem com estes dois instrumentos. Durante 11 meses portanto, as coletas foram realizadas com os três aparelhos simultaneamente.

Para estimativa da densidade populacional das espécies, estabeleceu-se uma linha radial na região de Monte Alto, passando pelas profundidades de 10 a 70 m (Fig.1). A intervalos de 10 metros de profundidade, foram tomadas 5 amostras do sedimento com o pegador, cobrindo assim uma área de 0,5m² por profundidade.

Em todas as coletas, a posição foi fixada por radar e as profundidades determinadas por ecosonda.

3.1.2- Triagem

Cada amostra coletada pela rede e pela draga foi levada para o laboratório em baldes com água salgada, onde os organismos foram separados macroscopicamente ainda vivos, segundo a categoria taxonômica mais inferior conhecida pela equipe. Os gastrópodes foram então fixados em formol neutro a 5% e conservados em álcool a 70% para identificação posterior.

Cada amostra de sedimento coletada pelo pegador foi colocada em um balde volumétrico e depois lavado num conjunto de 3 peneiras com malhas de 2,0, 1,0, e 0,5 milímetro de abertura, ainda à bordo do navio. A macrofauna retida foi colocada em sacos plásticos e então fixada. A triagem foi feita no laboratório, sob microscópio estereoscópico "Wild", com aumento de até 30 vezes.

3.1.3- Identificação

De um modo geral, a identificação baseou-se principalmente em ABBOTT (1974) e RIOS (1985). Para identificação de espécies não tratadas em nenhum deles e para esclarecimentos na classificação de certos grupos, foram consultados também: SAY (1822); REEVE (1851); TRYON (1883); PARODIZ (1951); HAAS (1953); MARCUS (1955); KLAPPENBACH (1964 e 1965); ARNOLD (1965); KEEN (1971); ALTENA(1975); RIOS (1975 e 1985); CASTELLANOS (1982); SÁ et al. (1984); RIOS & ABSALÃO (1986); COOVERT (1989); e VAUGHT (1989).

Ainda assim, houve necessidade de identificar de forma distinta os grupos citados a seguir:

(a)- Os gastrópodes do gênero *Turbonilla* Risso, 1826 não corresponderam às descrições, desenhos e/ou fotos encontrados na literatura. Optou-se então, pela numeração das espécies de acordo com características conquiliológicas reveladas por microfotografias eletrônicas de varredura. Estas foram feitas no Laboratório de Biologia Celular do Instituto de Biofísica "Carlos Chagas Filho" (UFRJ).

(b)- Todos os gastrópodes da família Turridae e alguns da família Olividae foram identificados por comparação a exemplares da Coleção Malacológica do Museu Oceanográfico do Rio Grande (MORG) da Fundação Universidade do Rio Grande (FURG/RS). Isto porque, as

descrições e ilustrações encontradas na bibliografia foram insuficientes para a identificação.

(c)- Os Nudibranchia perdem, "post-mortem", muitas das características utilizadas na sistemática do grupo. Assim, as espécies foram determinadas e numeradas comparando-se a morfologia das rádulas. Para isto, o bulbo radular de cada exemplar, foi extraído e fervido em hidróxido de potássio a 20%, até o amolecimento dos tecidos; a rádula foi então extraída sob microscópio estereoscópico, lavada e conservada em álcool glicerinado ou montada entre lâmina e lamínula conforme MIKKELSEN (1985) e CALVO (1987).

Os únicos gastrópodes coletados vivos e não identificados foram os muito jovens, porque em suas conchas são observáveis, no máximo, características do gênero. As conchas vazias de todos os gastrópodes foram desprezadas neste trabalho.

Exemplares testemunho foram depositados na Coleção Malacológica do Museu Nacional/UFRJ e na coleção de referência do IEAPM, exceto os do gênero *Turbonilla*, depositados na coleção do Laboratório de Malacologia do Instituto de Biologia/UFRJ.

3.2- COLETA E ANÁLISE DA ÁGUA E DO SEDIMENTO

Durante 36 meses (jan/86 a dez/88), foram tomadas amostras da água junto ao fundo, no momento das coletas mensais do bentos. Durante 11 destes meses (abr/86 a fev/87), foram tomadas também amostras do sedimento. Todas as amostragens foram feitas em dois pontos por profundidade.

A análise subsequente de parâmetros físico-químicos da água e do sedimento, foi realizada pelos técnicos da Área de Oceanografia Química do IEAPM, sob a responsabilidade do Comandante(Q.C.) EN-Dalmo Lacerda André.

3.2.1- Água junto ao fundo

As amostras da água foram tomadas, de jan/86 a dez/88, com uma garrafa de Nansen equipada com um termômetro de inversão.

Foram analisados os seguintes parâmetros: temperatura (T°C); salinidade (S‰) com um termosalinômetro Beckman RS-23C; oxigênio dissolvido (OD) e nitrogênio total (N), este último expresso pela soma das concentrações de nitrito, nitrato e amônia. Todos estes parâmetros foram medidos segundo STRICKLAND & PARSONS (1972).

3.2.2- Sedimento

Foi amostrado mensalmente, de jan/86 a fev/87, com um pegador "van-Veen", em dois pontos por profundidade. As amostras foram acondicionadas em sacos plásticos e armazenadas em congelador, para preservação até o momento da análise.

Os parâmetros químicos foram analisados da seguinte maneira:

- . Nitrogênio orgânico (NO): as amostras foram mineralizadas com ácido sulfúrico e óxido de selênio , esfriadas e neutralizadas. A amônia obtida foi quantificada segundo FAO, 1975);
- . Carbono orgânico (CO): foi obtido através da oxidação da matéria orgânica pelo ácido crômico, segundo FAO, 1975);
- . Carbono inorgânico (CI): este é encontrado como carbonato. Para avaliar sua concentração foi realizada uma reação com ácido clorídrico, na qual ocorre liberação de gás carbônico; o carbono foi determinado por diferença de peso encontrada na análise por calcimetria.

Foi também realizada análise granulométrica das partículas do sedimento, para avaliar o tamanho médio das partículas e o coeficiente de seleção do sedimento. Isto porque, o tamanho das partículas é fator determinante na distribuição de espécies marinhas bênticas, e o coeficiente

de seleção, ou seja, a taxa de variação dos tamanhos, reflete a força das correntes de transporte (LEVINTON, 1982). Estes parâmetros foram avaliados da maneira a seguir:

. **Tamanho médio das partículas:** O sedimento foi passado através de uma série de peneiras com malhas de $-1,00$ a $+4,00$ phi(ϕ) com intervalos de $0,5$ phi, de acordo com INGRAM (1971). Os valores obtidos foram agrupados em intervalos de classe e comparados com a escala phi. Esta é uma escala aritmética obtida em base logarítmica, aonde o diâmetro do grão é expresso como seu logaritmo negativo na base dois ($\phi = -\log_2 d$, onde d é o diâmetro do grão em milímetros). O tamanho médio foi obtido graficamente, a partir de percentis da curva de freqüência acumulada, segundo a fórmula de FOLK & WARD (1957) abaixo:

$$\text{Média} = \frac{\phi 16 + \phi 50 + \phi 84}{3}$$

O sedimento foi então classificado segundo a escala de Wentworth, 1922 (LEVINTON, 1982).

. **Coefficiente de Seleção:** foi também obtido graficamente, calculando-se o desvio padrão gráfico inclusivo (σ) segundo FOLK & WARD (1957):

$$\sigma_1 = \frac{\phi 84 - \phi 16}{4} + \frac{\phi 95 - \phi 5}{6,6}$$

Esta fórmula cobre 90% da distribuição e produz, segundo GRAY (1981), as seguintes classes de seleção:

< 0,35	Muito bem selecionado
0,35 — 0,50	Bem selecionado
0,50 — 0,71	Moderadamente bem selecionado
0,71 — 1,00	Moderadamente selecionado
1,00 — 2,00	Pobrememente selecionado
2,00 — 4,00	Muito pobrememente selecionado
> 4,0	Extremamente mal selecionado

3.3- ANÁLISES ESTATÍSTICAS

3.3.1- Análises estatísticas aplicadas à fauna

Para tais análises foram considerados exclusivamente os dados referentes aos gastrópodes coletados vivos, ou seja, aos gastrópodes completos. Além disto, todo o tratamento descrito a seguir, exceto o da densidade populacional, foi aplicado separadamente aos dados obtidos:

- com cada instrumento de coleta, por profundidade;
- com os três instrumentos, no período em que foram utilizados simultaneamente, por profundidade.

3.3.1.1- Frequência relativa (F)

Expressa a relação percentual entre a ocorrência de cada espécie e o número total de amostras tomadas. No caso, considerou-se:

- $F \geq 28\%$ espécie CONSTANTE.
 $14\% \leq F \leq 27\%$ espécie COMUM.
 $F \leq 13\%$ espécie RARA.

3.3.1.2- Dominância (D)

Expressa a fração percentual que representa o número de indivíduos de cada espécie, em relação à abundância total das espécies.

3.3.1.3- Riqueza (S)

É uma das formas de expressar a variabilidade de espécies numa região, sendo representada pelo número total de espécies encontradas, independentemente da abundância de cada uma.

3.3.1.4- Diversidade (H')

A diversidade biológica de uma taxocenose expressa a repartição de abundância entre as espécies encontradas. No caso, foi calculada a cada profundidade, pelo

índice de SHANNON-WIENER (1949 "apud" GRAY, 1981), dado pela fórmula:

$$H' = \sum_{L=1}^S n \log_2 n$$

Onde:

H' = diversidade específica;
 s = número de espécies (Riqueza);
 n = número de indivíduos de cada espécie.

3.3.1.5- Análises de agrupamento

Foram construídos dendrogramas para verificar o índice de similaridade entre:

- . as possíveis associações de espécies observadas a cada profundidade e comuns às três;
- . as profundidades, com base nas associações de espécies encontradas.

Foi aplicado o coeficiente de CZEKANOWISKI (=SORENSEN) à matriz de dados binários.

3.3.1.6- Densidade populacional

Expressa o número de indivíduos por unidade de área. No caso, foi calculada a **média** do número de indivíduos/m², a partir dos dados da radial Monte Alto.

3.3.2- Análises estatísticas aplicadas aos parâmetros ambientais

Os testes descritos a seguir, foram aplicados às médias mensais por profundidade e por ano, no caso dos parâmetros da água, e às médias por profundidade, no caso dos parâmetros do sedimento.

3.3.2.1- Teste de Kruskal-Wallis

É um teste aplicável a dados que não apresentem distribuição normal (não paramétricos), com a função de decidir se k amostras independentes provêm de populações diferentes. Para isto, testa-se a hipótese nula (H_0) de que "não há diferença significativa entre as médias" (SIEGEL, 1975). No caso, foi empregado para testar a significância estatística das diferenças observadas entre as médias, por profundidade e ano, dos parâmetros físico-químicos avaliados na água e no sedimento.

3.3.2.2- Teste de Tuckey

É considerado um teste "a posteriori" que complementa os resultados do Teste de Kruskal-Wallis, calculado de acordo com ZAR (1984), para indicar onde ocorreram as diferenças, nos casos em que o teste de Kruskal-Wallis evidenciou diferenças significativas entre as médias.

3.3.2.3- Diferença mínima significativa (LSD)

É um teste com a mesma função do de Kruskal-Wallis, e foi também utilizado por demonstrar a existência de diferenças significativas entre as médias anuais de temperatura.

4- RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1- O ambiente

A região do Cabo Frio apresenta características hidrológicas e climatológicas influenciadas pelo regime de ventos que determina a distribuição das massas d'água aí presentes. A massa d'água de origem subtropical que aflora na região (ACAS - Água Central do Atlântico Sul), principalmente no verão e primavera, caracteriza-se por altos teores de sais minerais, matéria orgânica e detritos (BARTH, 1973) e por elevados valores médios de biomassa zooplanctônica (VALENTIN & MOREIRA, 1978).

No presente estudo, alguns dos parâmetros físico-químicos, medidos na água junto ao fundo e no sedimento, apresentaram variações temporais e/ou por profundidade.

4.1.1- Água junto ao fundo

As médias mensais de temperatura foram relativamente baixas mais acentuadamente nas maiores profundidades (Tab. I). Águas frias ocorreram mais freqüentemente nos meses de verão e primavera, sendo a variação a 60m a mais expressiva com relação a esta tendência (Fig. 2).

Tab. I- Médias(x) e desvios-padrões(s) dos parâmetros físico-químicos avaliados na água junto ao fundo, nas três profundidades de coleta.

PROFUNDIDADE		T(°C)	S(%)	OD(ml/l)
30 m	x	17,81	35,54	4,90
	s	3,31	0,35	0,50
45 m	x	16,74	35,60	4,70
	s	2,85	0,29	0,44
60 m	x	15,99	35,58	4,64
	s	2,57	0,32	0,44

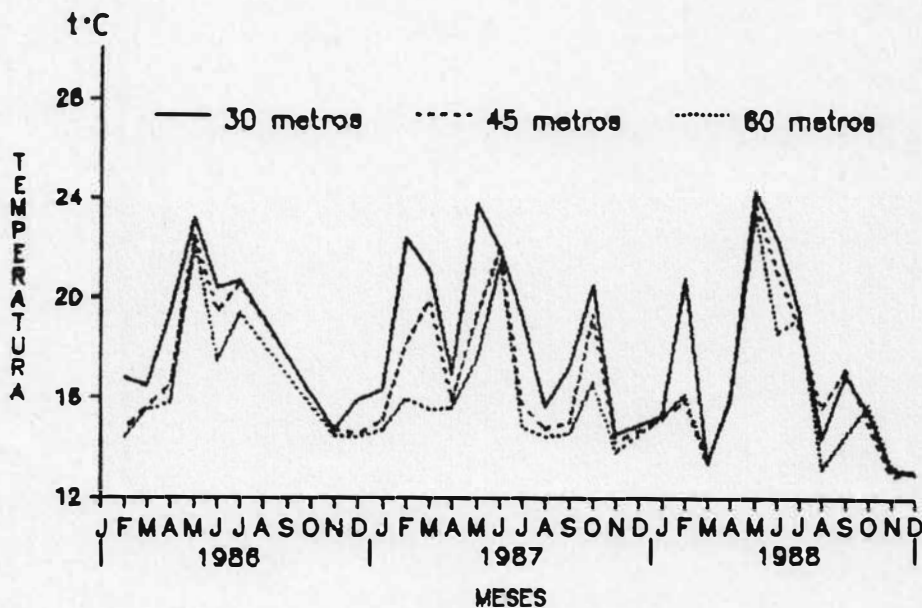


Fig. 02- Variação mensal da temperatura a 30, 45 e 60 metros de profundidade

No período de três anos, 66,7% das médias mensais estiveram abaixo de 18°C, sendo a mínima de 12,86°C a 45 metros (novembro/88) e a máxima, 24,21°C a 30 metros (maio/88). Observou-se também uma variação anual entre as médias, sendo a mais baixa a de 1988 (Tab. II).

Tab. II- Médias (\bar{x}) e desvios padrões (s) dos parâmetros físico-químicos avaliados na água junto ao fundo, nos três anos de coleta.

ANO		T(°C)	S(%)	OD(m1/1)
1986	x	16,80	35,64	4,72
	s	2,73	0,29	0,39
1987	x	17,05	35,49	4,72
	s	2,89	0,21	0,57
1988	x	16,42	35,58	4,81
	s	3,33	0,41	0,46

A salinidade manteve-se praticamente constante tanto nas três profundidades (Tab. I), quanto nos três anos de coleta (Tab. II), variando de 34,32% (a 60 metros) em novembro/88, a 36,51% (a 30 metros) em junho/88 (Fig. 3). Este fato evidencia a pequena influência de águas continentais na região estudada.

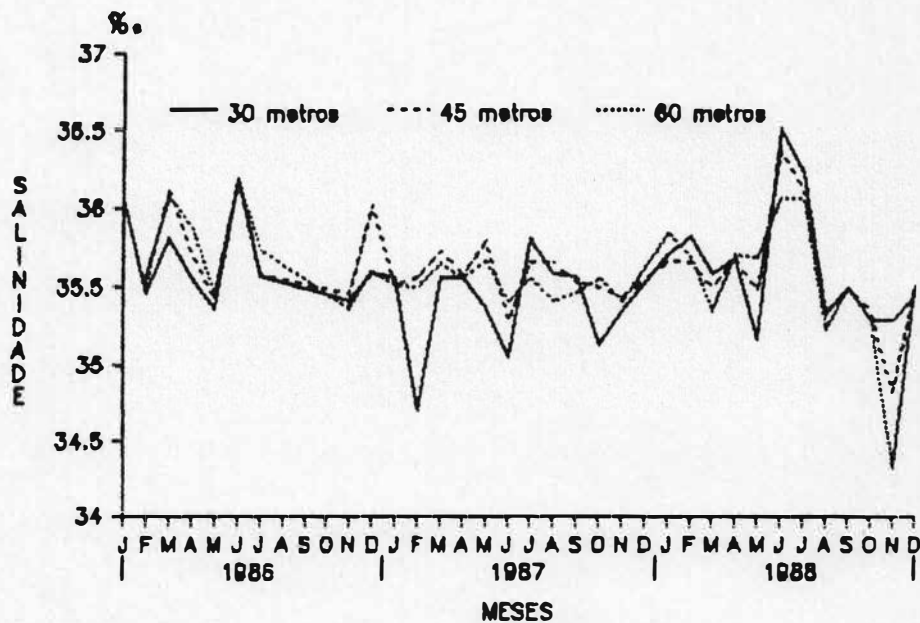


Fig. 03- Variação mensal da salinidade a 30, 45 e 60 metros de profundidade.

O teor de oxigênio dissolvido foi ligeiramente mais baixo a 60 metros (Tab. I e Fig. 4) e apresentou a média anual mais alta em 1988 (Tab. II); o máximo foi de 6,22 ml/l em setembro/88 (30m) e o mínimo, 3,54 ml/l em maio/87 (45m).

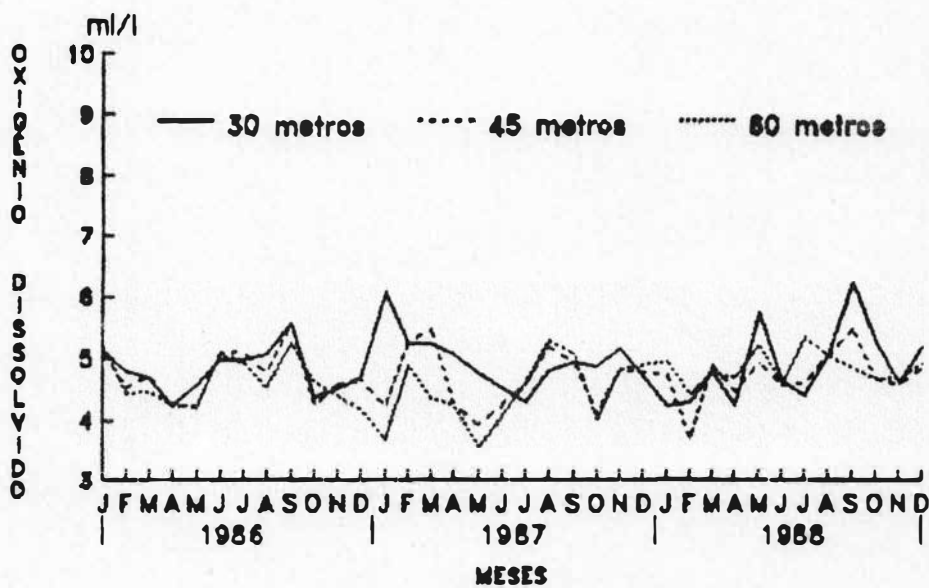


Fig. 04- Variação mensal do oxigênio a 30, 45 e 60 metros de profundidade.

A concentração de nitrogênio total foi maior a 60m (8,8 μg átomos/l), seguida pela de 45m (8,1 μg átomos/l) e 30m (7,4 μg átomos/l). Observou-se também uma variação nas médias anuais, registrando-se os maiores valores em 1988 (8,9 μg átomos/l). A concentração máxima foi de 15,59 μg átomos/l, em novembro de 1988; a mínima foi de 0,75 μg átomos/l, em maio de 1988, a 60 metros (Fig. 5).

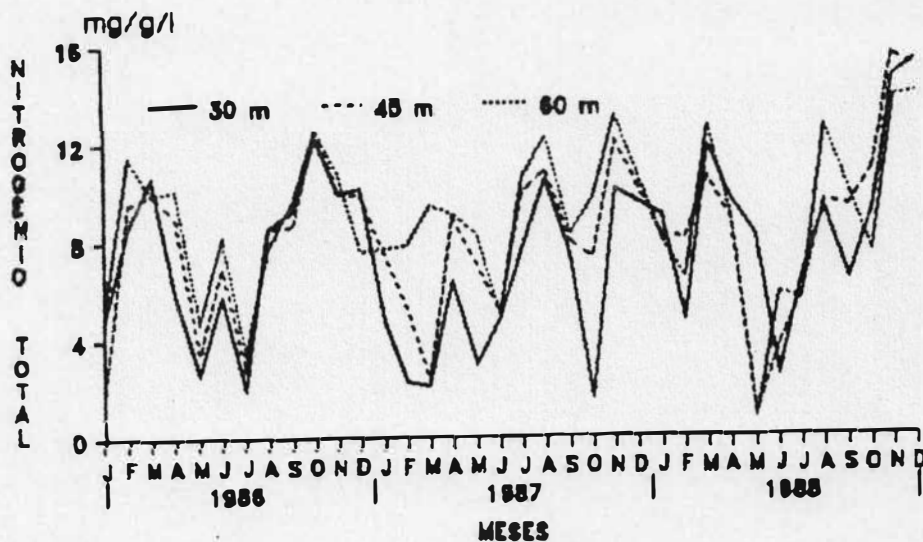


Fig. 05- Variação mensal do nitrogênio total a 30, 45 e 60 metros de profundidade

As variações observadas estão de acordo com os padrões hidrográficos descritos por diversos autores (MOREIRA DA SILVA, 1965; MASCARENHAS et al., 1971 e VALENTIN, 1974 e 1984), incluindo as elevadas médias de temperatura em alguns meses de verão (fevereiro de 1987 e 1988) e as médias mais

baixas registradas em dois meses de inverno (agosto de 1987 e 1988).

O teste de Kruskal-Wallis realizado com os valores médios de temperatura, salinidade, oxigênio dissolvido e nitrogênio total, demonstrou não haver diferença significativa entre as médias mensais, anuais ou batimétricas observadas.

Além disto, constatou-se uma ligeira variação em algumas médias anuais: o ano de 1988, apresentou a menor média de temperatura e os mais altos teores de oxigênio dissolvido e de nitrogênio. O teste LSD ("Least significance difference") ou da "Diferença mínima significativa", apontou as médias anuais de temperatura como grupos heterogêneos, conforme a transcrição que se segue:

ANO	Nº/AMOSTRAS	MÉDIA	GRUPO
1988	30	16,157	*
1987	30	17,054	* *
1986	30	18,174	* *

Estes resultados apontam o ano de 1987 como o de temperatura intermediária entre as de 1986 e 1988.

4.1.2- Sedimento

As médias mensais dos parâmetros químicos medidos no sedimento apresentaram variações expressivas entre as profundidades, observando-se as médias mais altas a 60 metros. (Tab. III).

Tab. III- Valores médios e desvios padrões de carbono inorgânico (C.I.), carbono orgânico (C.O.) e nitrogênio orgânico (N.O.) do sedimento nas três profundidades de coleta.

PROF.	C.I.(mg.g ⁻¹)	C.O.(%)	N.O.(ppm)
30m	3,39 ± 0,90	0,22 ± 0,09	94,02 ± 56,33
45m	10,15 ± 4,53	0,21 ± 0,07	192,45 ± 98,66
60m	19,82 ± 8,02	0,53 ± 0,14	413,66 ± 88,10

As médias mensais de **carbono inorgânico** aumentaram progressivamente com a profundidade ; a mínima foi de 2,46 mg.g⁻¹ a 30 metros (maio/86) e a máxima, 28,36 mg.g⁻¹ a 60 metros (novembro/86) (Fig. 6). Os teores de **carbono orgânico** foram praticamente iguais a 30 e 45 metros e maiores a 60 metros. A menor média foi de 0,11% a 30 (novembro/86 e janeiro/87) e 45 metros (novembro/86) e a maior, 0,77% a 60 metros (junho/86) (Fig. 7). A variação das médias de **nitrogênio orgânico** seguiu o mesmo padrão observado para o carbono inorgânico; a mínima foi de 40,29 ppm a 30 metros (setembro/86) e a máxima, 542,03 ppm a 60 metros (dezembro/86) (Fig. 8).

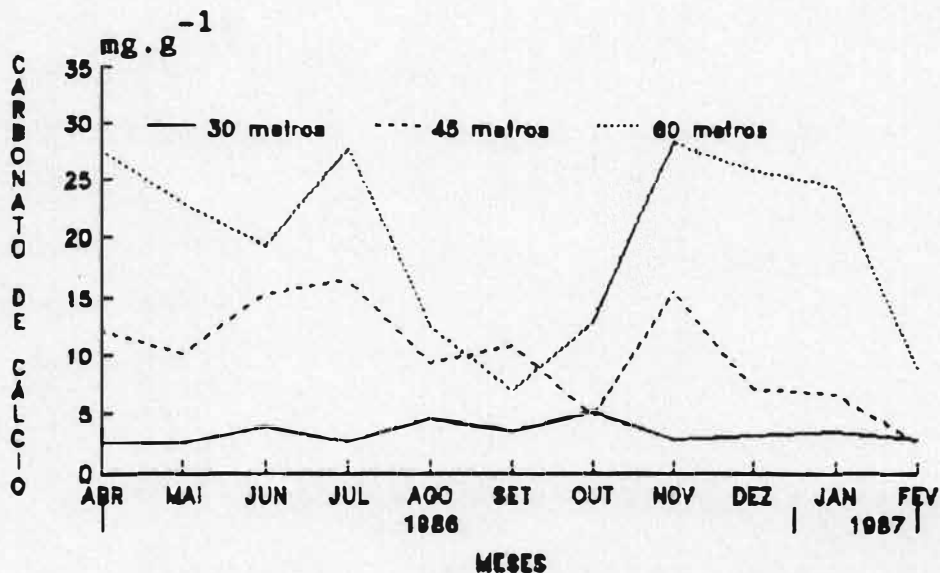


Fig. 06- Variação mensal do carbono inorgânico do sedimento nas três profundidades de coleta.

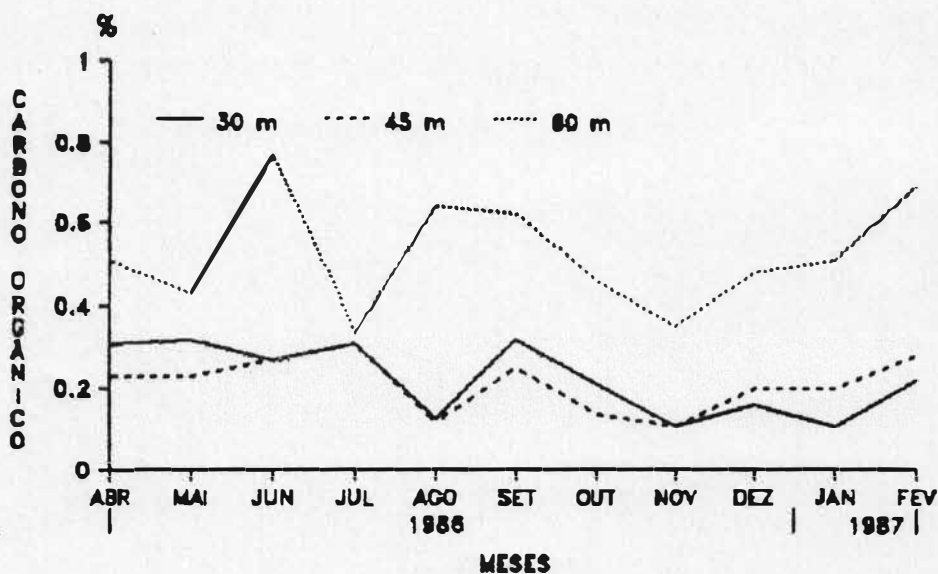


Fig. 07- Variação mensal do carbono orgânico do sedimento nas três profundidades de coleta.

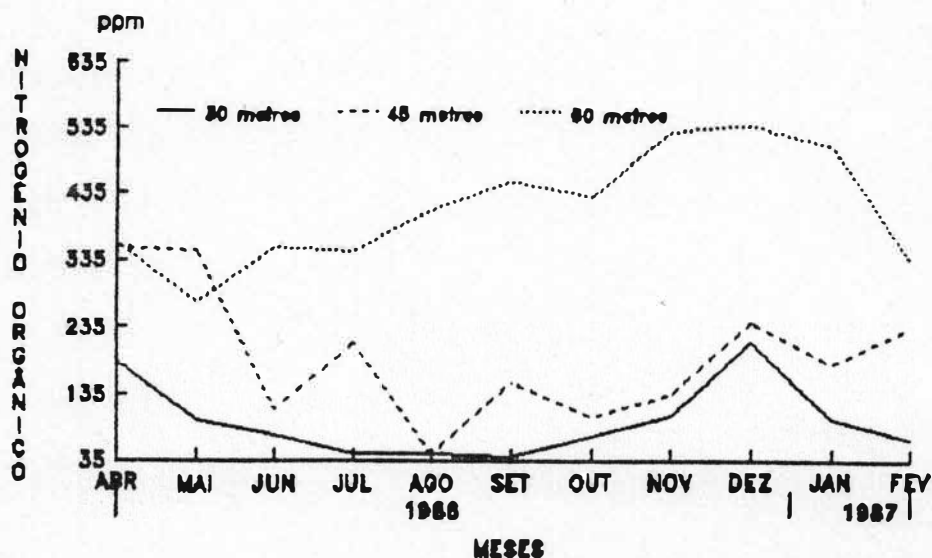


Fig. 08- Variação mensal do nitrogênio orgânico do sedimento nas três profundidades de coleta.

O teste de Kruskal-Wallis demonstrou, em todos os casos, a existência de diferenças significativas entre as médias. O teste de Tuckey indicou que tais diferenças encontram-se entre as médias de 30 e 60 metros e de 45 e 60 metros, demonstrando haver maior semelhança entre os parâmetros químicos do sedimento de 30 e 45 metros que entre estes e o de 60 metros.

Com relação aos parâmetros granulométricos (Tab. IV), os resultados indicam que o sedimento de 30 e 45 metros é constituído de areia média, predominantemente bem selecionada (64% e 54% das amostras, respectivamente); o de

60 metros é constituído de areia fina bem selecionada (36%) a moderadamente bem selecionada (36%).

Tab. IV- Médias (x) e desvios-padrões (s) do diâmetro médio e do coeficiente de seleção do sedimento nas três profundidades de coleta.

PROF.		Diâmetro médio (phi)	Coeficiente de seleção (phi)	Classificação
30m	x	1,70	0,40	Areia média bem selecionada
	s	0,48	0,08	
45m	x	1,82	0,59	Areia média moderadamente bem selecionada
	s	0,58	0,22	
60m	x	2,67	0,68	Areia fina moderadamente bem selecionada
	s	0,34	0,22	

Os resultados mostraram, conforme o esperado, significativas variações por profundidade. De acordo com o padrão geral de sedimentação (GRAY, 1981), quanto maior fôr o afastamento da costa, menor será a ação hidrodinâmica de ondas e correntes, favorecendo a deposição de matéria orgânica e de finas partículas minerais. Assim, quanto menor for o diâmetro médio das partículas do sedimento, mais alto será o teor de matéria orgânica a êle associado.

No presente estudo, além de terem sido observados os mais altos teores de carbono inorgânico e orgânico e de nitrogênio a 60 metros, indicando maior deposição de matéria orgânica nesta profundidade, a análise granulométrica revelou uma diminuição expressiva do diâmetro médio e do coeficiente de seleção das partículas do sedimento

nesta profundidade. O conjunto dos parâmetros avaliados indicou assim, que a força das correntes de transporte é maior a 30 e 45 metros, determinando conseqüentemente muito maior semelhança entre estas duas profundidades do que entre estas e a de 60 metros.

4.2- DADOS BIÓTICOS

Ao longo do trabalho, foram reconhecidas 56 espécies de moluscos gastrópodes (classificados em 31 gêneros e 19 famílias), das quais 17 não identificadas ao nível de espécie: 4 da ordem Nudibranchia, 2 da família Olividae, 1 da família Philinidae e 7 do gênero *Turbonilla*.

Dentre as espécies reconhecidas, três representaram ocorrências novas para a costa do estado do Rio de Janeiro, com base em RIOS (1985). Destas, uma representou ocorrência nova para a costa brasileira.

4.2.1- Composição da fauna: listagem taxonômica e dados ecológicos das espécies (Tabs. V, VI, VII, VIII e IX)

- TROCHIDAE

1- *Calliostoma (Kombologion) adpersum* (Phillipi, 1851)

Três exemplares desta espécie foram coletados no período, a 30 e 45 metros de profundidade, através da draga e da rede. É portanto uma espécie rara na região. Na

radial Monte Alto foi coletada apenas a 30 metros, numa densidade de 2 ind/m².

2- *Solariella carvalhoi* (Lopes & Cardoso, 1958)

Um indivíduo da espécie foi encontrado numa dragagem a 45m. Na radial, foi coletada exclusivamente a 40 metros, numa densidade populacional de 16 ind/m².

- BARLEEIDAE

3- *Barleeia rubroperculata* (Castellanos, 1972)

Indivíduos da espécie foram coletados apenas na radial Monte Alto, a 60 metros, numa densidade de 2 ind/m².

Este é o primeiro registro de ocorrência da espécie na costa brasileira.

- VITRINELLIDAE

4- *Teinostoma (Ellipetylus) cocolitoris* (Pilsbry & McGinty, 1945)

Foram coletados somente na radial, numa densidade de 4 ind/m², a 60 metros.

- CAECIDAE

5- *Caecum (Brochina) achironum* (Folin, 1867)

De um modo geral esta é uma espécie comum na região. Foi encontrada a 30 e 45m nas coletas com draga e pegador.

Os resultados sugerem que a profundidade preferencial da espécie é a de 30m. Nas coletas com pegador tornou-se constante nesta profundidade, representando 73,7% do total de gastrópodes aí encontrados. Além disto, foi coletada nas profundidades de 30, 40 e 50 metros na radial Monte Alto, apresentando-se numa densidade de 74, 38 e 14 ind/m², respectivamente.

O pegador "van-Veen" mostrou-se o instrumento mais adequado para a coleta da espécie. A 30m, esta foi coletada com o pegador, numa freqüência de 71,4%. Com a draga, na mesma profundidade, sua freqüência foi de 35,7% e, a 45m, só foi coletada pelo pegador.

- CALYPTRAEIDAE

6- *Crepidula protea* (d'Orbigny, 1835)

A maioria dos gastrópodes do gênero *Crepidula* coletados foram identificados como *C. protea*, com base em características conquiliológicas. Vários indivíduos entretanto, apresentaram características pouco definidas, aproximando-os de *C. plana* (d'Orbigny, 1835). Embora as características conquiliológicas que distinguem estas duas espécies estejam bem definidas na literatura (RIOS, 1985), às vezes o único critério seguro é a mobilidade ou imobilidade do embrião no interior do ovo, já que *C. protea* não apresenta larvas planctotróficas, como as outras espécies do gênero (HOAGLAND, 1983).

Assim, estão reunidas sob a denominação *C. protea*, todos os gastrópodes do gênero *Crepidula* Lamarck, 1799 coletados no presente estudo.

C. protea apresentou-se como uma espécie comum na área de estudo, tendo sido coletada numa frequência de 11,9% pela draga e 20,2% pela rede, tornando-se a espécie dominante nas coletas com este instrumento.

Sua expressiva frequência e dominância certamente podem ser atribuídas a seus hábitos epizóicos: esta e outras espécies do gênero vivem fixas sobre conchas de outros gastrópodes (RIOS, 1985; VERMEIJ et al, 1987).

Os resultados indicam que, na área de estudo, *C. protea* vive fixa principalmente sobre conchas de *Zidona dufresnei*, nas três profundidades.

- NATICIDAE

7- *Natica (Natica) limbata* (d'Orbigny, 1840)

Esta espécie foi encontrada apenas na radial, a 40 e 50m, nas densidades de 4 e 2 ind/m², respectivamente.

8- *Natica (Naticarius) menkeana* (Philippi, 1852)

Espécie rara na área de estudo; foi encontrada a 45m pelo pegador e a 60m pelos dois aparelhos. Representou de 1,2% (draga) a 1,7% (pegador) do total de gastrópodes coletados nas três profundidades.

9- *Natica (Tectonatica) pusilla* (Say, 1822)

Esta espécie é rara e foi coletada exclusivamente através do pegador, a 45 e 60m. Nesta profundidade representou 62,4% do total de gastrópodes aí encontrados. Além disto, sua densidade populacional aumentou com a profundidade: 2 ind/m² a 20m; 4 a 30 e a 40 metros; 6 a 50m e 8 ind/m², tanto a 60 quanto a 70m de profundidade.

10- *Natica* sp.

Exemplares jovens do gênero foram encontrados apenas na radial a 30m, numa densidade de 2 ind/m².

11- *Polinices (Polinices) lacteus* (Guilding, 1833)

Esta é também uma espécie rara, encontrada a 30 e 45m pela draga. Em todo o período, coletou-se apenas dois indivíduos, representando 0,8% do total de gastrópodes amostrados pela draga.

12- *Polinices (Polinices) uberinus* (Orbigny, 1842)

Foi encontrada apenas na radial Monte Alto, a 60m, numa densidade de 2 ind/m².

13- *Polinices* sp.

Jovens do gênero foram coletados apenas na radial, a 40 e 50m, numa densidade de 2 ind/m² em ambas as profundidades.

14- *Sinum* sp.

Dentre os 99 arrastos com rede, encontrou-se apenas um indivíduo do gênero, a 30m.

- CYMATIIDAE

15- *Cymatium* (*Septa*) *parthenopeum parthenopeum* (von Salis, 1793)

Esta espécie é rara na área de estudo e representou 0,5% do total de gastrópodes coletados com a rede. Foi encontrada somente a 30m.

- MURICIDAE

16- *Thyphis* (*Talithyphis*) *clerii* (Petit, 1842)

Esta espécie foi encontrada apenas a 45m, com draga, numa frequência de 2,4% e representou 0,4% do total de gastrópodes assim coletados.

17- *Thais* (*Stramonita*) *haemastoma* (Linnaeus, 1767)

A espécie representou 2,2% do total de gastrópodes coletados com rede, sendo rara nas três profundidades.

- COLUMBELLIDAE

18- *Anachis sertulariarum* (d'Orbigny, 1841)

Esta espécie foi observada apenas a 30m nas coletas com rede. Ocorreu numa freqüência de 3,0% e dominância de 13,8% nesta profundidade. Entretanto, representou apenas 3,1% do total de gastrópodes coletados com este aparelho.

19- *Anachis isabellei* (d'Orbigny, 1841)

Coletou-se apenas um indivíduo da espécie a 45m, com rede, representando 0,3% dos gastrópodes assim coletados.

20- *Anachis obesa* (C. B. Adams, 1845)

Foi coletada apenas pela rede, a 45m, sendo encontrada numa freqüência geral de 1,0%.

21- *Mitrella (Astyris) lunata* (Say, 1826)

Ocorreu apenas a 60m, nas coletas com rede. Representou 0,3% do total de gastrópodes coletados com este instrumento. É também uma espécie rara.

- BUCCINIDAE

22- *Buccinanops lamarckii* (Kiener, 1834)

Os exemplares foram encontrados a 30m com draga e rede, e a 45m somente com rede. Dentre os 13 exemplares coletados, 7 o foram pela draga, representando

3,3% dos gastrópodes coletados com este aparelho e 1,7% daqueles coletados pela rede.

23- *Buccinanops (Dorsanum) moniliferum* (Valenciennes, 1834)

Exemplares da espécie foram coletados nas estações de 30m com rede e draga, numa frequência de 3,0% e 28,6%, respectivamente.

No total, entretanto, a espécie foi rara e representou 0,3% (rede) e 2,9% (draga) dos gastrópodes coletados com estes aparelhos.

Na radial ocorreu exclusivamente a 10m, numa densidade populacional estimada em 2 ind/m².

- FASCIOLARIIDAE

24- *Fusinus frenguelli* (Carcelles, 1953)

Dois exemplares da espécie foram coletados com rede, a 45m, representando apenas 0,5% do total de gastrópodes coletados.

- OLIVIDAE

25- *Olivancillaria vesica vesica* (Gmelin, 1791)

Representantes da espécie foram raramente coletados a 30m com pegador. Do total de gastrópodes coletados com este aparelho, a espécie representou 1,2%.

26- *Agaronia travassosi* (Morretes, 1938)

Apresentou-se como uma das espécies dominantes na área de estudo, tendo sido coletada a 30m pelos três aparelhos e a 45m pela draga e rede.

Nas coletas com pegador sua presença não foi expressiva : F=2,4% e D=2,1%. Nas coletas com rede, foi uma das espécies dominantes, apesar de rara. Nos arrastos de draga, mostrou-se uma espécie comum.

Os resultados sugerem que 30m é sua profundidade preferencial, onde ocorreu numa frequência de 78,6% (draga) e 18,2% (rede) representando 56,6% e 37,1% dos gastrópodes coletados pelos dois aparelhos, respectivamente. Esta observação é reforçada pelo fato de que, na Radial Monte Alto, a espécie só foi coletada a 30 metros, numa densidade de 4 ind/m².

27- *Ancilla dimidiata* (Sowerby, 1850)

O aparelho mais adequado para a coleta desta espécie parece ser a draga que a coletou nas três profundidades. Com a rede foi coletada a 30 e 45 metros e com o pegador, apenas a 45 metros. Além disto, aparece ao final como espécie comum nas coletas com draga (F=19,4%) e como rara nas coletas com os dois outros aparelhos.

Os resultados sugerem também uma preferência da espécie pela profundidade de 45m: dos 22 exemplares coletados, 16 ocorreram nesta profundidade. Nas coletas com

draga, ocorreu numa frequência de 14,3% a 30m e 35,7% a 45 metros.

A espécie não apresentou dominância expressiva em nenhuma das profundidades. Na radial foi coletada apenas a 60m, numa densidade de 2 ind/m².

28- *Olivella (Dactylidia) aff mutica* (Say, 1822)

Espécie comum a 45m, representou aí 16,7% do total de gastrópodes coletados com o pegador. No conjunto entretanto, foi uma espécie rara na área de estudo e não apresentou dominância expressiva (4,4%).

Na radial ocorreu apenas a 20m, numa densidade de 6 ind/m².

29- *Olivella (Niteoliva) defiorei* (Klappenbach, 1964)

Exemplares da espécie foram coletados com pegador a 30 e 45m, com draga somente a 30m e com rede apenas a 60m. O pegador parece ser o aparelho indicado para a espécie: nas coletas com este aparelho apareceu numa frequência de 28,6% nas duas profundidades. Além disto, a dominância da espécie foi de 9,3% com este aparelho, caindo para 0,8% quando coletada com a draga e 0,3% com a rede.

Na radial ocorreu apenas a 20m, numa densidade de 2 ind/m².

30- *Olivella (Olivina) puelcha* (Duclos, 1840)

Indivíduos da espécie foram coletados a 30 e 45m com o pegador e a 60m com a draga. Apresentou-se como espécie rara. Sua dominância foi mais expressiva com o pegador (4,4%) que com a draga (0,4%).

Na radial foi encontrada em todas as profundidades entre 10 e 40m, apresentando-se numa densidade de 14 ind/m² a 20 metros e 2 ind/m² nas outras profundidades.

Sua ocorrência no Brasil havia sido verificada apenas na costa do Rio Grande do Sul, até o momento (RIOS, 1985).

31- *Olivella* sp. 1

A identificação destes exemplares não foi possível nem pela bibliografia e nem pela comparação com a Coleção Malacológica do MORG (FURG-RS). Os exemplares desta espécie que se encontram na referida coleção foram enviados a um especialista para identificação (RIOS, comunicação pessoal).

Foram coletados com pegador a 60m e na radial, apenas a 40m numa densidade de 2 ind/m².

32- *Olivella* sp. 2

Um exemplar em estado juvenil foi encontrado a 45m, com a draga, representando 0,4% do total de gastrópodes coletados com este aparelho.

- VOLUTIDAE

33- *Zidona dufresnei* (Donovan, 1823)

Representantes da espécie foram encontrados nas três profundidades em coletas com rede e somente a 30 e 45m com draga. No pegador foram coletados apenas indivíduos jovens, a 30m.

A rede parece ser o instrumento mais adequado para coleta da espécie, aonde ocorreu numa frequência de 9,1% a 30m, 15,2% a 45m e 24,2% a 60m. Além disto, sua frequência geral nas coletas com este instrumento foi de 16,1% e representou 11,2% do total de gastrópodes assim coletados. Nas coletas com draga a frequência final cai para 7,2% e com pegador, 2,4%.

Considerando-se as coletas realizadas simultaneamente com os três aparelhos, a espécie representou 9,4% do total de gastrópodes e ocorreu numa frequência de 10,1%.

34- *Odontocymbiola americana* (Reeve, 1856)

Espécie rara e com dominância de 0,5%, foi coletada pela rede a 45m e pela draga a 30m.

- MARGINELLIDAE

35- *Prunum (Cryptospira) martini* (Petit, 1853)

Indivíduos da espécie foram encontrados nas coletas com draga, nas três profundidades. Com rede foram coletados apenas a 45m e com pegador, a 60 m.

A draga parece ser o aparelho de escolha para a coleta da espécie. Isto porque, além de ter demonstrado a presença da espécie nas três profundidades coletou-a em freqüências de 7,1%, 35,7%, 14,3% a 30, 45 e 60 metros, respectivamente. Com rede a espécie apresentou-se numa freqüência de 3,0% a 45m e com pegador, 7,1% a 60m.

O resultado final das coletas com os três aparelhos demonstrou ser esta uma espécie rara, representando apenas 2,3% do total de gastrópodes coletados.

- TEREBRIDAE

36- *Terebra brasiliensis* (E. A. Smith, 1873)

O único representante da espécie foi encontrado a 30m, com draga. É uma espécie rara: representou apenas 0,4% do total de gastrópodes coletados com este aparelho.

37- *Terebra doello juradoi* (Carcelles, 1953)

A espécie foi encontrada apenas a 60m, com pegador, numa freqüência de 2,4% e representou 0,5% do total de gastrópodes.

- TURRIDAE

38- *Carinodrillia braziliensis* (E. A. Smith, 1915)

O único indivíduo da espécie foi encontrado a 45m, com draga, representando 0,4% dos gastrópodes coletados pelo instrumento.

39- *Pleurotomella aguayoi* (Carcelles, 1953)

Nas coletas mensais, um único representante foi dragado a 60m, sendo portanto uma espécie rara e de dominância inexpressiva. Na radial, ocorreu apenas a 70m numa densidade de 8 ind/m².

- EPITONIIDAE

40- *Epitonium (Epitonium) mauryi* Tursh & Pierret, 1964.

Um exemplar foi dragado a 45m, representando 0,4% do total de gastrópodes assim coletados.

41- *Epitonium (Asperiscula) tenuistriatum* (d'Orbigny, 1840)

Foi encontrada apenas na radial, a 60m, numa densidade de 2 ind/m².

- PYRAMIDELLIDAE

42- *Eulimella rudis* (Watson, 1885)

Foi coletada somente na radial Monte Alto, numa densidade de 2 ind./m² a 30 metros.

Este é o primeiro registro de ocorrência da espécie na costa do estado do Rio de Janeiro; até o momento,

havia sido encontrada apenas "off" Pernambuco, segundo RIOS (1985).

43- *Turbonilla (Pyrgiscus)* sp. 1

Foi encontrada apenas na radial a 60m, numa densidade de 2 ind/m².

44- *Turbonilla (Pyrgiscus)* sp. 2

Na radial, foram coletados exclusivamente a 60m, numa densidade de 2 ind/m².

45- *Turbonilla (Pyrgiscus)* sp. 3

Esta espécie ocorreu exclusivamente a 60m tanto nas coletas mensais quanto na radial. Nas coletas com draga, a espécie ocorreu numa frequência de 4,8% e representou 2,1% do total de gastrópodes. Nas coletas com pegador, a dominância foi ainda mais baixa. Na radial, sua densidade populacional foi de 2 ind/m².

46- *Turbonilla (Chemnitzia)* sp. 1

A espécie ocorreu apenas na radial a 70m, numa densidade de 2 ind/m².

47- *Turbonilla (Chemnitzia)* sp. 2

Um exemplar foi encontrado a 30m com pegador, representando 0,5% do total de gastrópodes assim coletados.

48- *Turbonilla (Strioturbonilla)* sp. 1

Esta espécie foi encontrada apenas na radial, a 60 e 70m, numa densidade de 8 e 12 ind/m², respectivamente.

49- *Turbonilla (Strioturbonilla)* sp. 2

Os exemplares foram coletados raramente a 30m, representando 2,3% do total de gastrópodes coletados com pegador.

50- *Turbonilla (Careliopsis)* aff *bahiense* (Castellanos, 1982)

Foram encontrados exemplares a 45m, numa frequência geral de 2,4% e representando apenas 0,8% dos gastrópodes coletados pela draga.

- PHILINIDAE

51- *Philine* sp.

A presença de um único exemplar do gênero foi observada a 30m, representando apenas 0,5% do total de gastrópodes coletados com pegador.

- RETUSIDAE

52- *Volvulella persimilis* (Mörch, 1875)

Esta espécie ocorreu exclusivamente na radial a 70m, numa densidade de 2 ind/m².

- NUDIBRANCHIA

53- Espécie 1.

Tais organismos foram coletados com rede e draga a 45 e 60m. De ocorrência rara, representaram 3,9% e 1,2% do total de gastrópodes coletados por um e por outro aparelho, respectivamente.

54- Espécie 2.

Organismos de frequência rara, foram coletados pela rede a 30 e 60m, representando 1,7% do total de gastrópodes coletados por este instrumento.

55- Espécie 3

Um exemplar foi encontrado a 30m representando 0,4% do total de gastrópodes coletados pela draga.

56- Espécie 4

Foi coletado apenas um exemplar, a 60m, com rede, representando 0,3% do total de gastrópodes coletados com este instrumento.

4.2.2- Distribuição temporal das espécies

A distribuição temporal dos gastrópodes no período, tanto na análise em separado por aparelho como por profundidade, não permitiu evidenciar padrão algum de sazonalidade, como demonstrado nas Figuras 9, 10 e 11.

Entretanto, duas observações sugerem que a distribuição temporal registrada para os gastrópodes tenha sido influenciada, principalmente, pelas variações na coluna d'água decorrentes do fenômeno da ressurgência. Em primeiro lugar, a análise da variação de abundância, no período de utilização simultânea dos três instrumentos, revela que a maioria dos gastrópodes ocorreu em períodos de águas frias (abaixo de 18°C) e teores de salinidade inferiores a 36,0‰, características da ACAS (Fig. 12). Esta observação foi feita também para outros organismos da macrofauna bêntica na mesma região, tais como para *Portunus spinicarpus* (COCHIARELLI & FERNANDES, 1989), cefalópodes (COSTA & FERNANDES 1989; COSTA, 1990) e para asteróides (VENTURA, 1991).

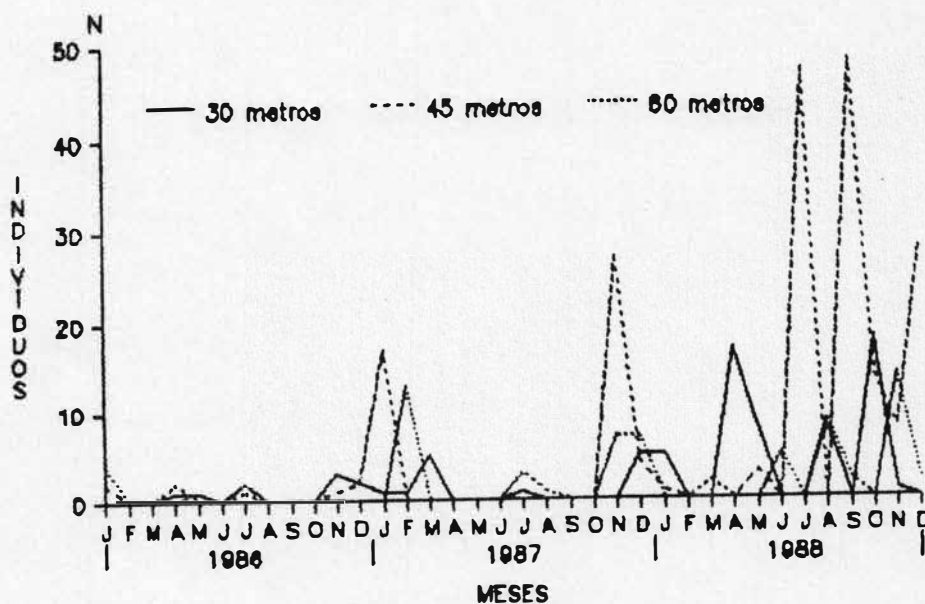


Fig. 09- Distribuição temporal dos gastrópodes coletados com rede.

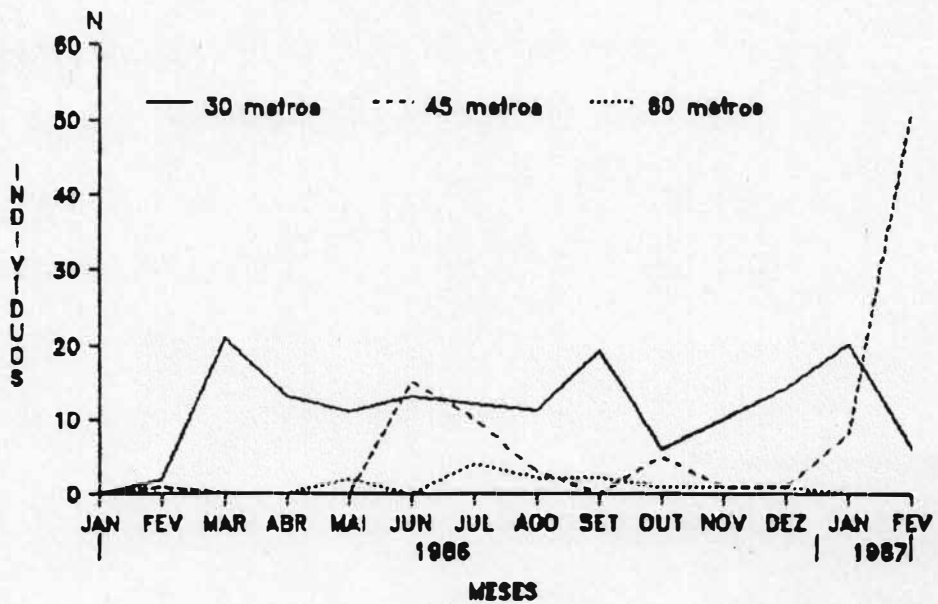


Fig. 10- Distribuição temporal dos gastrópodes coletados com draga.

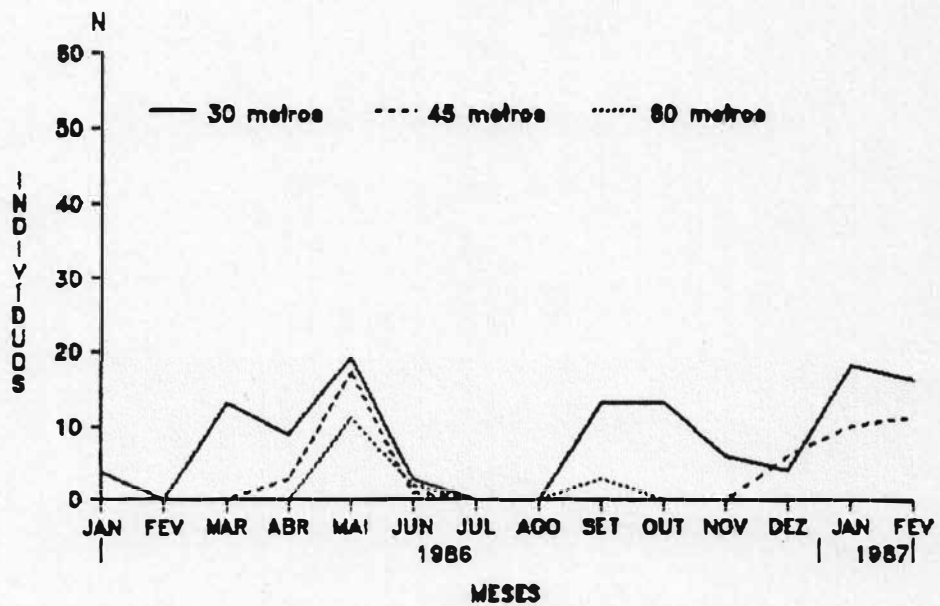
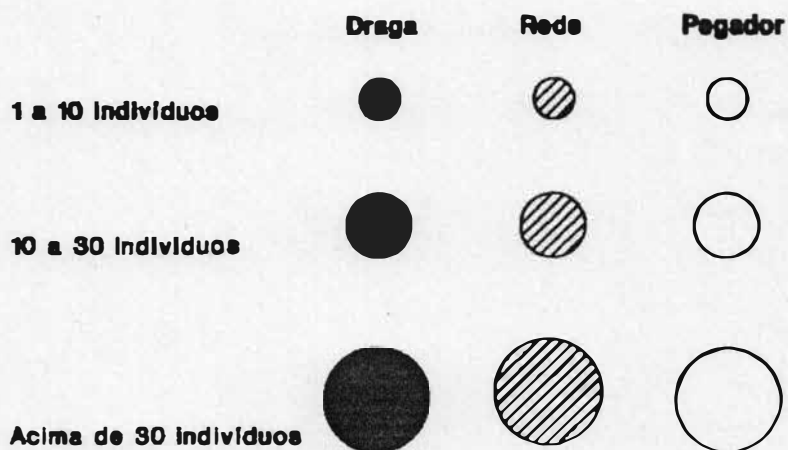
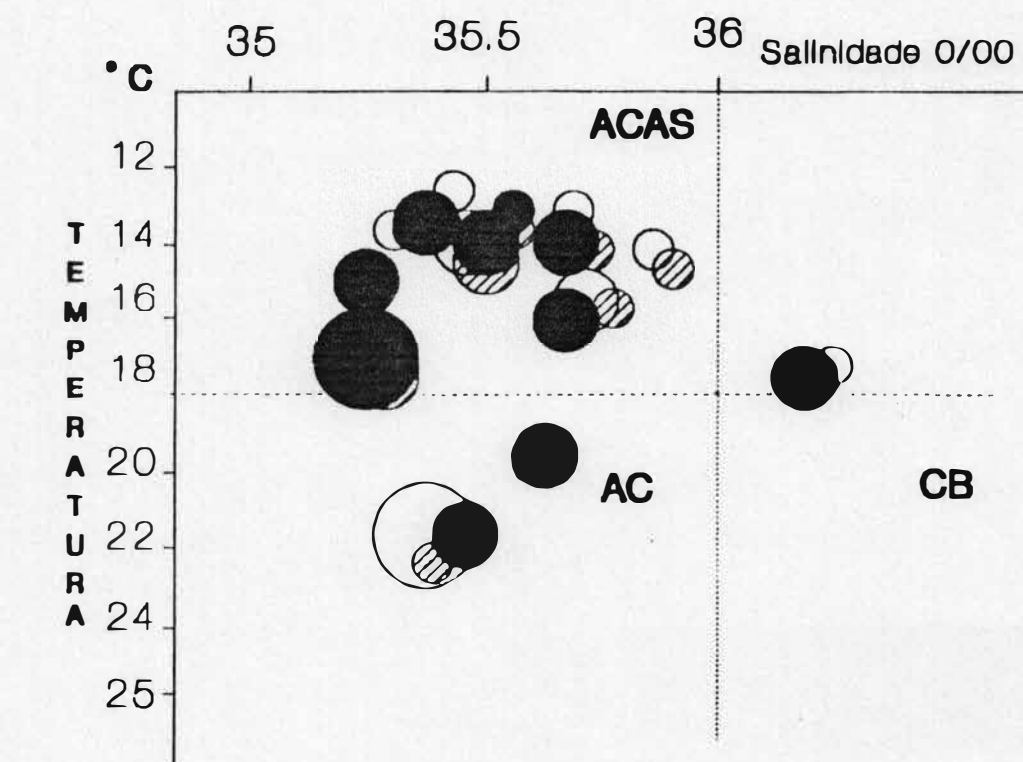


Fig. 11- Distribuição temporal dos gastrópodes coletados com pegador "van-Veen"



ACAS - Água Central do Atlântico Sul

AC - Água Costeira

CB - Corrente do Brasil

Fig. 12— Relação da abundância de gastrópodes com temperatura e salinidade da água junto ao fundo.

Em segundo lugar, observou-se um aumento anual progressivo na abundância da fauna de gastrópodes coletada pela rede, mais acentuado de 1986 e 1987 para 1988 (Fig. 9). Neste último ano, quando se registrou a menor média anual de temperatura, coletou-se o maior número de gastrópodes dentre os três de amostragem, representando mais de 50% do total coletado nos 33 meses. Este aumento foi mais pronunciado a 45 metros (Tab. V).

Observação semelhante foi feita por VENTURA (1991) na mesma região, quando constatou, em 1988, um aumento acentuado na abundância de *Luidia ludwigi scotti*, a 60 metros, e de exemplares jovens de *Astropecten armatus brasiliensis*.

Tab. V- Comparação entre a abundância de gastrópodes por ano, nas três profundidades de arrasto de rede.

PROFUNDIDADE	ANO			Total
	1986	1987	1988	
30 m	10	13	57	80
45 m	6	48	149	203
60 m	7	33	34	74
TOTAL	23	94	240	357

Estas observações, sugerem que tal variação temporal da fauna esteja relacionada às alterações

hidrológicas provocadas pelo fenômeno da ressurgência. Embora os organismos bentônicos não respondam tão rapidamente quanto o plâncton, a alterações na coluna d'água, MOREIRA-DA-SILVA (1971) observou uma estreita relação entre os picos de abundância da sardinha *Sardinella aurita* e o fenômeno da ressurgência. Da mesma maneira, poderia ter ocorrido um aumento local na abundância de gastrópodes filtradores, carnívoros, detritívoros e comedores de animais mortos. Segundo GLEMAREC & MENESGUEN (1980), variações sazonais na temperatura média podem causar grandes irregularidades na densidade de organismos bentônicos, em curto espaço de tempo. Contudo, para uma determinação mais precisa da real influência das variações de temperatura na biomassa de gastrópodes e na da megafauna bentônica em geral, seriam necessários, em primeiro lugar, períodos de amostragem superiores a 3 anos, porque a variação anual observada poderia ser parte de um ciclo mais longo de resposta do bentos. Além disto, outros estudos seriam necessários: uma medida mensal de temperatura por exemplo, não reflete, necessariamente, a média mensal, já que esta pode variar enormemente até num mesmo dia. Segundo ELIANE GONZALEZ RODRIGUEZ (comunicação pessoal), temperaturas tomadas na região em períodos de ressurgência mostraram oscilações da ordem de 6°C, num período de 24 horas.

4.2.3- Distribuição espacial das espécies

O estudo da distribuição espacial incluiu tanto a estimativa da densidade populacional, na radial Monte Alto, quanto o estudo da abundância, riqueza, diversidade e associações de espécies de gastrópodes nas amostragens mensais, a 30, 45 e 60 metros

4.2.3.1- Densidade populacional

Na radial Monte Alto, foram coletados gastrópodes de 26 espécies, nas profundidades de 10 a 70 metros. A densidade populacional variou de 2 ind/m² a 74 ind/m². As maiores densidades foram observadas a 30 e 40 metros (Tab. VI).

Tab. VI- Densidade populacional (nº ind/m²) por profundidade na radial Monte Alto.

Espécies	Profundidades(m)						
	10	20	30	40	50	60	70
<i>Caecum achironum</i>			74	38	14		
<i>Natica pusilla</i>		02	04	04	06	08	08
<i>Olivella puelcha</i>	02	14	02	02			
<i>Turbonilla (Strioturbonilla) sp.1</i>						08	12
<i>Solarrella carvalhoi</i>				16			
<i>Pleurotomella aguayoi</i>							08
<i>Natica limbata</i>				04	02		
<i>Olivella aff mutica</i>		08					
<i>Agaronia travassosi</i>			04				
<i>Polinices sp.</i>				02	02		
<i>Teinostoma coccolitoris</i>						04	
<i>Ancilla dimidiata</i>						02	
<i>Barleeia rubroperculata</i>						02	
<i>Buccinanops moniliferum</i>	02						
<i>Calliostoma adpersum</i>			02				
<i>Epitonium tenuistriatum</i>						02	
<i>Eulimella rudis</i>			02				
<i>Natica sp.</i>			02				
<i>Olivella defiorei</i>		02					
<i>Olivella sp.1</i>				02			
<i>Polinices uberinus</i>						02	
<i>Turbonilla (Chemnitzia) sp.1</i>							02
<i>Turbonilla (Pyrgiscus) sp.1</i>						02	
<i>Turbonilla (Pyrgiscus) sp.2</i>						02	
<i>Turbonilla (Pyrgiscus) sp.3</i>						02	
<i>Volvulella persimilis</i>							02

Observou-se uma continuidade na distribuição batimétrica de espécies como *C. achironum*, *N. pusilla* e *O. puelcha* (Fig. 13) e nas espécies da família Naticidae, da sub-família Olivellinae (Olividae) e do gênero *Turbonilla* (Pyramidellidae) (Tab. VI).

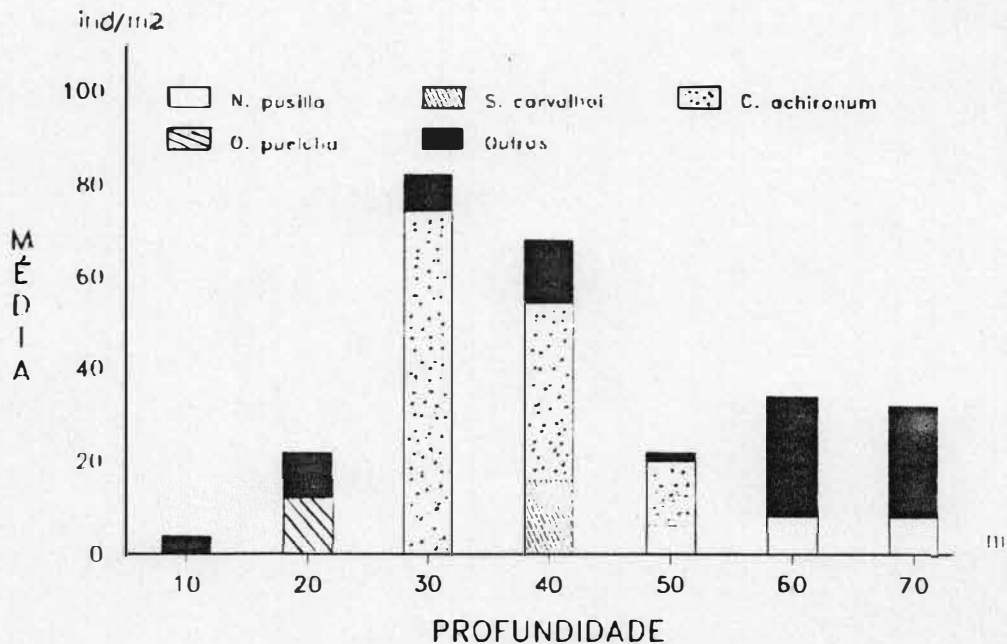


Fig. 13— Densidade populacional das principais espécies na radial Monte Alto

4.2.3.2— Associações de espécies em cada profundidade

As associações de espécies reveladas pelos dendrogramas (Figs. 17, 18, 19 e 20) basearam-se na presença ou ausência da espécie. Para se determinar mais precisamente a composição faunística característica das profundidades, tais informações foram complementadas com as da frequência e dominância das espécies (Tabs. VII, VIII, IX, X e XI).

4.2.3.2.1— A profundidade de 30 metros

Do total de gastrópodes coletados a 30 metros, 80 o foram pela rede, 144 pela draga e 118 pelo pegador. Das 25 espécies encontradas em todo o período de estudo a 30 metros, 10 ocorreram somente nesta profundidade (Tabs. VII, VIII, IX e X).

Tab. VII- Número total (N) e frequência(F) e dominância(D) percentuais dos gastrópodes coletados com rede.

ESPÉCIES	30 metros			45 metros			60 metros			TOTAL		
	N	F	D	N	F	D	N	F	D	N	F	D
<i>Crepidula protea</i>	7	9,1	8,7	163	27,3	80,2	32	24,2	43,2	202	20,2	56,8
<i>Agaronia travassosi</i>	41	18,2	51,2	2	3,0	1,0	0	0,0	0,0	43	7,1	12,1
<i>Zidona dufresnei</i>	3	9,1	3,7	22	15,2	10,8	15	24,2	20,2	40	16,1	11,2
<i>Nudibranchia sp.1</i>	0	0,0	0,0	1	3,0	0,5	13	3,0	17,5	14	2,0	3,9
<i>Anachis sertulariarum</i>	11	3,0	13,8	0	0,0	0,0	0	0,0	0,0	11	1,0	3,1
<i>Thais haenastoma</i>	6	3,0	7,5	1	3,0	0,5	1	3,0	1,4	8	3,0	2,2
<i>Buccinanops lamarckii</i>	3	9,1	3,7	2	6,1	1,0	1	3,0	1,4	6	6,1	1,7
<i>Nudibranchia sp.2</i>	1	3,0	1,3	0	0,0	0,0	5	6,1	6,7	6	3,0	1,7
<i>Ancilla dimidiata</i>	3	3,0	3,7	2	6,1	1,0	0	0,0	0,0	5	3,0	1,4
<i>Calliostoma adpersum</i>	1	3,0	1,3	1	3,0	0,5	0	0,0	0,0	2	2,0	0,5
<i>Cymatium p. parthenopeum</i>	2	3,0	2,5	0	0,0	0,0	0	0,0	0,0	2	1,0	0,5
<i>Fusinus frenguelli</i>	0	0,0	0,0	2	6,1	1,0	0	0,0	0,0	2	2,0	0,5
<i>Odontocymbiola americana</i>	0	0,0	0,0	2	6,1	1,0	0	0,0	0,0	2	2,0	0,5
<i>Anachis isabellei</i>	0	0,0	0,0	1	3,0	0,5	0	0,0	0,0	1	1,0	0,3
<i>Anachis obesa</i>	0	0,0	0,0	1	3,0	0,5	0	0,0	0,0	1	1,0	0,3
<i>Buccinanops moniliferum</i>	1	3,0	1,3	0	0,0	0,0	0	0,0	0,0	1	1,0	0,3
<i>Prunum martini</i>	0	0,0	0,0	1	3,0	0,5	0	0,0	0,0	1	1,0	0,3
<i>Mitrella lunata</i>	0	0,0	0,0	0	0,0	0,0	1	3,0	1,4	1	1,0	0,3
<i>Nudibranchia sp.4</i>	0	0,0	0,0	0	0,0	0,0	1	3,0	1,4	1	1,0	0,3
<i>Olivella defioerei</i>	0	0,0	0,0	0	0,0	0,0	1	3,0	1,4	1	1,0	0,3
<i>Sinum sp.</i>	1	3,0	1,0	0	0,0	0,0	0	0,0	0,0	1	1,0	0,3
TOTAL	80	100,0		203	100,0		74	100,0		357	100,0	

Tab. VIII- Número total(N) e frequência(F) e dominância(D) percentuais dos gastrópodes coletados com draga.

ESPÉCIES	30 metros			45 metros			60 metros			TOTAL		
	N	F	D	N	F	D	N	F	D	N	F	D
<i>Agaronia travassosi</i>	89	78,6	61,8	1	7,1	1,2	0	0,0	0,0	90	28,6	37,1
<i>Crepidula protea</i>	8	21,4	5,6	45	14,3	54,0	0	0,0	0,0	54	11,9	22,3
<i>Caecum achironum</i>	20	35,7	13,9	0	0,0	0,0	0	0,0	0,0	20	11,9	8,3
<i>Ancilla dimidiata</i>	2	14,3	1,4	12	35,7	14,0	1	7,1	7,1	15	19,4	6,2
<i>Prunum martini</i>	1	7,1	0,7	10	35,7	11,8	2	14,3	14,3	13	19,4	5,3
<i>Buccinanops moniliferum</i>	3	21,4	2,0	5	21,4	5,9	0	0,0	0,0	8	14,3	3,3
<i>Buccinanops lamarkii</i>	7	28,6	4,8	0	0,0	0,0	0	0,0	0,0	7	9,5	2,9
<i>Zidona dufresnei</i>	6	14,3	4,2	1	7,1	1,2	0	0,0	0,0	7	7,2	2,9
<i>Turbonilla (Pyrgiscus) sp.3</i>	0	0,0	0,0	0	0,0	0,0	5	14,3	35,7	5	4,8	2,1
<i>Natica menkeana</i>	0	0,0	0,0	0	0,0	0,0	2	14,3	21,4	3	4,8	1,2
<i>Nudibranchia sp.1</i>	0	0,0	0,0	2	7,1	2,4	1	7,1	7,1	3	4,8	1,2
<i>Calliostoma adpersum</i>	2	7,1	1,4	0	0,0	0,0	0	0,0	0,0	2	2,4	0,8
<i>Olivella defiorei</i>	2	7,1	1,4	0	0,0	0,0	0	0,0	0,0	2	2,4	0,8
<i>Polinices lacteus</i>	1	7,1	0,7	1	7,1	1,2	0	0,0	0,0	2	4,8	0,8
<i>Turbonilla aff bahiense</i>	0	0,0	0,0	2	7,1	2,4	0	0,0	0,0	2	2,4	0,8
<i>Carinodrillia brasiliensis</i>	0	0,0	0,0	1	7,1	1,2	0	0,0	0,0	1	2,4	0,4
<i>Epitonium mauryi</i>	0	0,0	0,0	1	7,1	1,2	0	0,0	0,0	1	2,4	0,4
<i>Nudibranchia sp.3</i>	1	7,1	0,7	0	0,0	0,0	0	0,0	0,0	1	2,4	0,4
<i>Odontocymbiola americana</i>	1	7,1	0,7	0	0,0	0,0	0	0,0	0,0	1	2,4	0,4
<i>Olivella puelcha</i>	0	0,0	0,0	0	0,0	0,0	1	7,1	7,1	1	2,4	0,4
<i>Olivella sp. 2</i>	0	0,0	0,0	1	7,1	1,2	0	0,0	0,0	1	2,4	0,4
<i>Pleurotomella aguayoi</i>	0	0,0	0,0	0	0,0	0,0	1	7,1	7,1	1	2,4	0,4
<i>Solariella carvalhoi</i>	0	0,0	0,0	1	7,1	1,2	0	0,0	0,0	1	2,4	0,4
<i>Terebra brasiliensis</i>	1	7,1	0,7	0	0,0	0,0	0	0,0	0,0	1	2,4	0,4
<i>Thyphis clerii</i>	0	0,0	0,0	1	7,1	1,2	0	0,0	0,0	1	2,4	0,4
TOTAL	144	100,0		85	100,0		14	100,0		243	100,0	

Tab. IX- Número total(N) e frequência(F) e dominância(D) percentuais dos gastrópodes coletados com pegador.

ESPÉCIES	30 metros			45 metros			60 metros			TOTAL		
	N	F	D	N	F	D	N	F	D	N	F	D
<i>Caecum achironum</i>	87	71,4	73,7	18	35,7	37,5	0	0,0	0,0	105	35,7	57,7
<i>Olivella defiorei</i>	6	28,6	5,1	11	28,6	22,8	0	0,0	0,0	17	19,0	9,3
<i>Natica pusilla</i>	0	0,0	0,0	1	7,1	2,1	10	10,0	62,4	11	4,8	6,0
<i>Zidona dufresnei</i>	11	7,1	9,3	0	0,0	0,0	0	0,0	0,0	11	2,4	6,0
<i>Olivella aff mutica</i>	0	0,0	0,0	8	14,3	16,7	0	0,0	0,0	8	4,8	4,4
<i>Olivella puelcha</i>	1	7,1	0,8	7	7,1	14,6	0	0,0	0,0	8	4,8	4,4
<i>Agaronia travassosi</i>	4	7,1	3,5	0	0,0	0,0	0	0,0	0,0	4	2,4	2,5
<i>Turbonilla (Strioturbonilla) sp.2</i>	4	7,1	3,5	0	0,0	0,0	0	0,0	0,0	4	2,4	2,3
<i>Natica menkeana</i>	0	0,0	0,0	1	7,1	2,1	2	14,3	12,4	3	7,1	1,7
<i>Ancilla dimidiata</i>	0	0,0	0,0	2	14,3	4,2	0	0,0	0,0	2	4,8	1,2
<i>Olivancillaria v. vesica</i>	2	7,1	1,7	0	0,0	0,0	0	0,0	0,0	2	2,4	1,2
<i>Prunum martini</i>	0	0,0	0,0	0	0,0	0,0	1	7,1	6,3	1	2,4	0,5
<i>Olivella sp.1</i>	0	0,0	0,0	0	0,0	0,0	1	7,1	6,3	1	2,4	0,5
<i>Philine sp.</i>	1	7,1	0,8	0	0,0	0,0	0	0,0	0,0	1	2,4	0,5
<i>Terebra doello juradoi</i>	0	0,0	0,0	0	0,0	0,0	1	7,1	6,3	1	2,4	0,5
<i>Turbonilla (Chemnitzia) sp.2</i>	1	7,1	0,8	0	0,0	0,0	0	0,0	0,0	1	2,4	0,5
<i>Turbonilla (Pyrgiscus) sp.2</i>	1	7,1	0,8	0	0,0	0,0	0	0,0	0,0	1	2,4	0,5
<i>Turbonilla (Pyrgiscus) sp.3</i>	0	0,0	0,0	0	0,0	0,0	1	7,1	6,3	1	2,4	0,5
TOTAL	118	100,0		48	100,0		16	100,0		182	100,0	

Tab. X- Número total(N) e frequência(F) e dominância(D) percentuais dos gastrópodes coletados com rede, draga e pegador simultaneamente, no período de 11 meses.

ESPÉCIES	30 metros			45 metros			60 metros			TOTAL		
	N	F	D	N	F	D	N	F	D	N	F	D
<i>Caecum achironum</i>	89	36,4	39,7	18	15,2	12,0	0	0,0	0,0	107	17,2	25,7
<i>Agaronia travassosi</i>	69	30,3	30,8	3	6,1	2,0	0	0,0	0,0	72	12,1	17,3
<i>Crepidula protea</i>	9	12,1	4,0	55	15,2	37,0	15	9,1	34,9	79	12,1	19,0
<i>Zidona dufresnei</i>	19	15,2	8,5	16	9,1	10,7	4	6,1	9,3	39	10,1	9,4
<i>Olivella defiorei</i>	5	12,1	2,2	11	12,1	7,3	0	0,0	0,0	16	8,1	3,8
<i>Ancilla dimidiata</i>	2	6,1	1,0	10	15,2	6,7	0	0,0	0,0	12	7,1	2,9
<i>Buccinanops moniliferum</i>	11	6,1	4,9	0	0,0	0,0	0	0,0	0,0	11	2,1	2,6
<i>Natica pusilla</i>	0	0,0	0,0	1	3,0	0,7	10	3,0	23,3	11	2,1	2,6
<i>Buccinanops lamarkii</i>	7	15,2	3,1	0	0,0	0,0	2	6,1	4,7	9	7,1	2,3
<i>Prunum martini</i>	1	3,0	0,4	8	12,1	5,4	0	0,0	0,0	9	5,1	2,3
<i>Olivella puelcha</i>	1	3,0	0,4	7	3,0	4,7	0	0,0	0,0	8	2,1	2,0
<i>Olivella aff mutica</i>	0	0,0	0,0	8	6,1	5,4	0	0,0	0,0	8	2,1	2,0
<i>Natica menkeana</i>	0	0,0	0,0	1	3,0	0,7	5	12,1	11,6	6	5,1	1,4
<i>Turbonilla (Pyrgiscus) sp.3</i>	0	0,0	0,0	0	0,0	0,0	4	3,0	9,3	4	1,0	1,0
<i>Nudibranchia sp. 1</i>	0	0,0	0,0	3	6,1	2,0	1	3,0	2,3	4	3,0	1,0
<i>Calliostoma adspersum</i>	2	3,0	1,0	0	0,0	0,0	0	0,0	0,0	2	1,0	0,5
<i>Cyrtium p. parthenopeum</i>	2	3,0	1,0	0	0,0	0,0	0	0,0	0,0	2	1,0	0,5
<i>Odontocymbiola americana</i>	0	0,0	0,0	2	6,1	1,3	0	0,0	0,0	2	2,1	0,5
<i>Turbonilla aff bahiense</i>	0	0,0	0,0	2	3,0	1,3	0	0,0	0,0	2	1,0	0,5
<i>Olivancillaria v. vesica</i>	2	3,0	1,0	0	0,0	0,0	0	0,0	0,0	2	1,0	0,5
<i>Carinodrillia brasiliensis</i>	0	0,0	0,0	1	3,0	0,7	0	0,0	0,0	1	1,0	0,2
<i>Epitonium mauryi</i>	0	0,0	0,0	1	3,0	0,7	0	0,0	0,0	1	1,0	0,2
<i>Nudibranchia sp.3</i>	1	3,0	0,4	0	0,0	0,0	0	0,0	0,0	1	1,0	0,2
<i>Philina sp.</i>	1	3,0	0,4	0	0,0	0,0	0	0,0	0,0	1	1,0	0,2
<i>Pleurotomella aguayoi</i>	0	0,0	0,0	0	0,0	0,0	1	3,0	2,3	1	1,0	0,2
<i>Polinices lacteus</i>	1	3,0	0,4	0	0,0	0,0	0	0,0	0,0	1	1,0	0,2
<i>Sinum sp.</i>	1	3,0	0,4	0	0,0	0,0	0	0,0	0,0	1	1,0	0,2
<i>Solariella carvalhoi</i>	0	0,0	0,0	1	3,0	0,7	0	0,0	0,0	1	1,0	0,2
<i>Terebra brasiliensis</i>	1	3,0	0,4	0	0,0	0,0	0	0,0	0,0	1	1,0	0,2
<i>Terebra doello juradoi</i>	0	0,0	0,0	0	0,0	0,0	1	3,0	2,3	1	1,0	0,2
<i>Thyphis clerii</i>	0	0,0	0,0	1	3,0	0,7	0	0,0	0,0	1	1,0	0,2
TOTAL	224	100.0		149	100.0		43	100.0		416	100.0	

No período de utilização simultânea dos três instrumentos, a maior abundância de gastrópodes foi observada nesta profundidade, seguida pelas de 45 e 60 metros. A riqueza da profundidade foi igual à de 45 metros e maior do que a verificada à 60 metros. O índice de diversidade biológica obtido foi menor dentre as três profundidades (Tab. XI).

Tab. XI- Comparação entre a riqueza (S), diversidade (H') e abundância (N) da fauna de gastrópodes nas três profundidades de coleta, nas amostragens feitas simultaneamente com rede (R), draga (D) e pegador (P).

PROFUND.		Rede	Draga	Pegador	R+D+P
30 m	S	6	13	7	18
	H'	1,8	1,7	0,9	1,7
	N	11	121	92	224
45 m	S	5	12	7	18
	H'	1,1	1,3	1,6	2,2
	N	23	78	48	149
60 m	S	3	4	3	9
	H'	0,8	1,2	0,7	1,8
	N	21	9	13	43
Total/ instru- mento	S	9	21	13	31
	H'	1,4	2,1	1,6	2,4
	N	54	203	157	416

Dentre os três instrumentos utilizados, a draga mostrou-se o mais eficiente na amostragem do ambiente a 30 metros, em termos de abundância, riqueza e diversidade. Isto porque, em cada caso, amostrou os valores mais próximos daqueles obtidos com a utilização simultânea dos três instrumentos, na profundidade (Tab. XI e Figs. 14, 15 e 16).

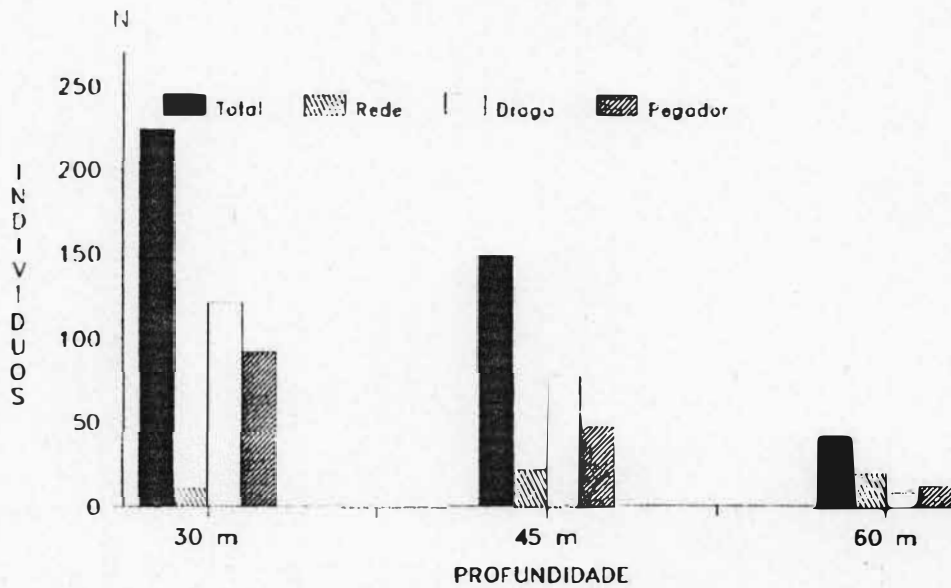


Fig.14—Comparação da abundância dos gastrópodes coletados por instrumento com total amostrado por profundidade.

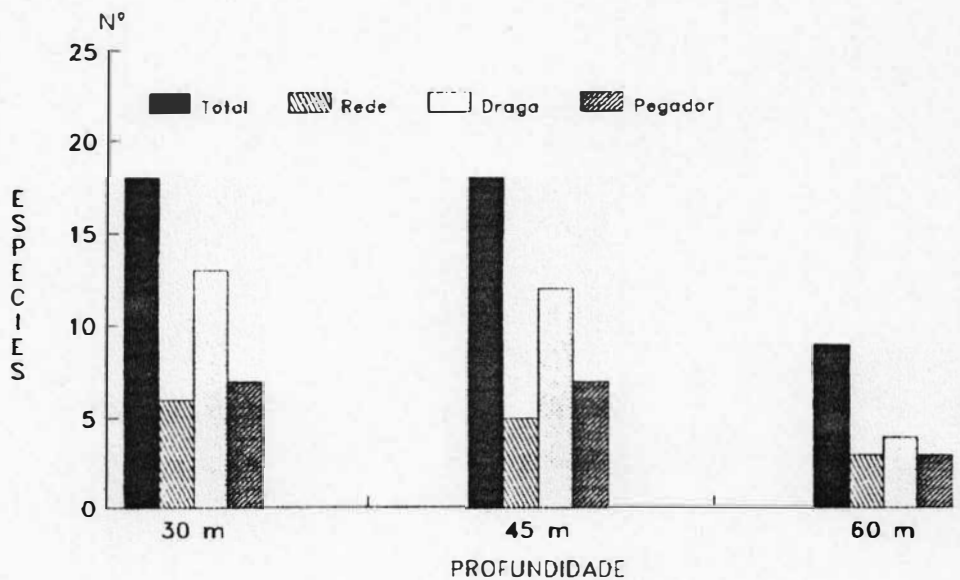


Fig.15— Comparação da riqueza dos gastrópodes coletados por instrumento, com o total amostrado por profundidade.

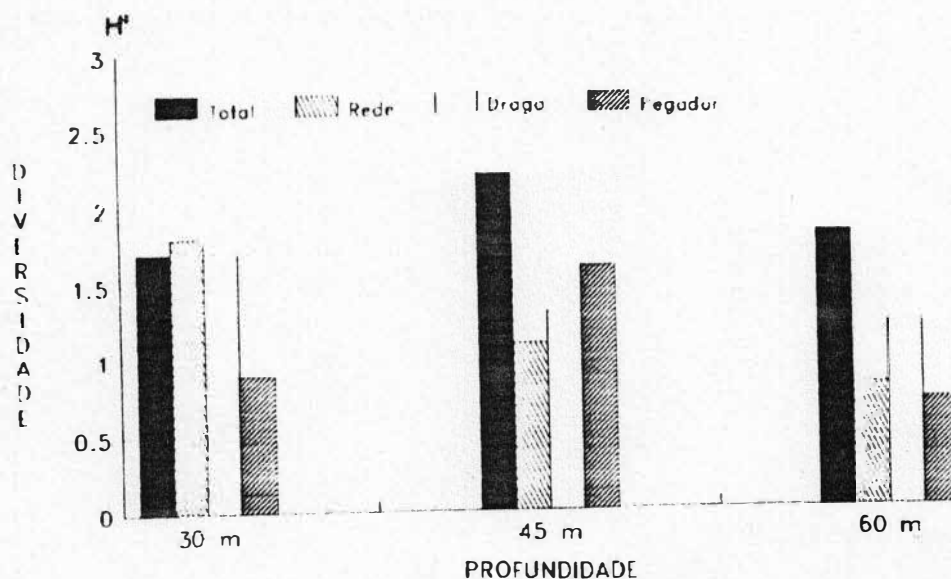


Fig. 16— Comparação do índice de diversidade por instrumento de coleta, com o índice de cada profundidade.

As análises de agrupamento (Figs. 17, 18, 19 e 20), complementadas com os dados de frequência e dominância das espécies (Tabs. VII, VIII, IX e X), demonstraram a presença de uma associação com dominância de espécies característica desta profundidade. Esta é composta pelos gastrópodes habitantes da superfície (coletados pela rede e draga) e da sub-superfície do sedimento (coletados pela draga e pegador) listados a seguir:

SUPERFÍCIE

- *Agaronia travassosi* (*)
- *Buccinanops lamarckii*
- *Buccinanops moniliferum*
- *Crepidula protea*
- *Zidona dufresnei*

SUB-SUPERFÍCIE

- *Caecum achironum* (*)
- *Olivella defiorei*
- *Ancilla dimidiata*

(*)- Espécies dominantes

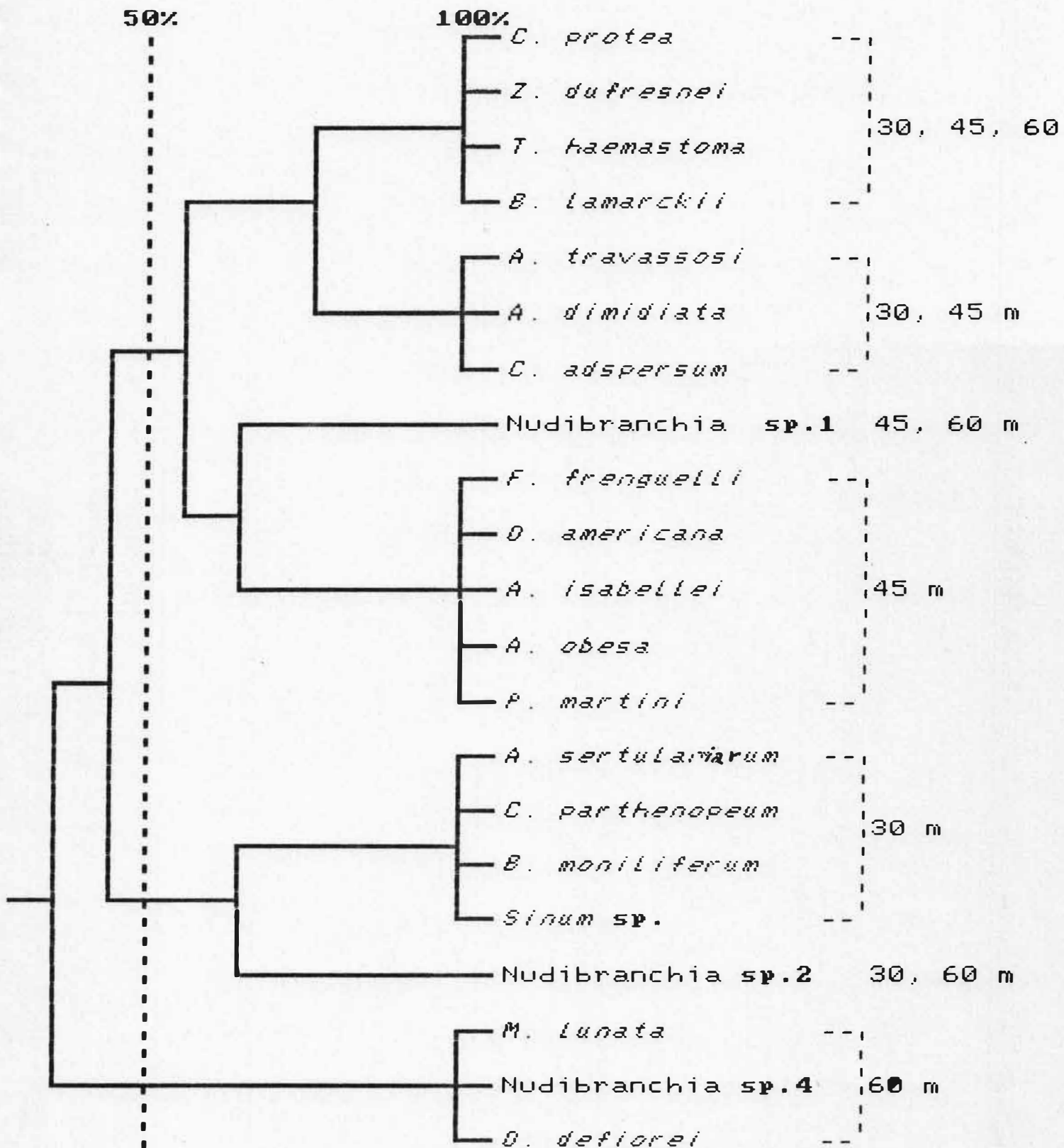


Fig. 17- Análise de agrupamento das espécies coletadas com a rede.

50%

100%

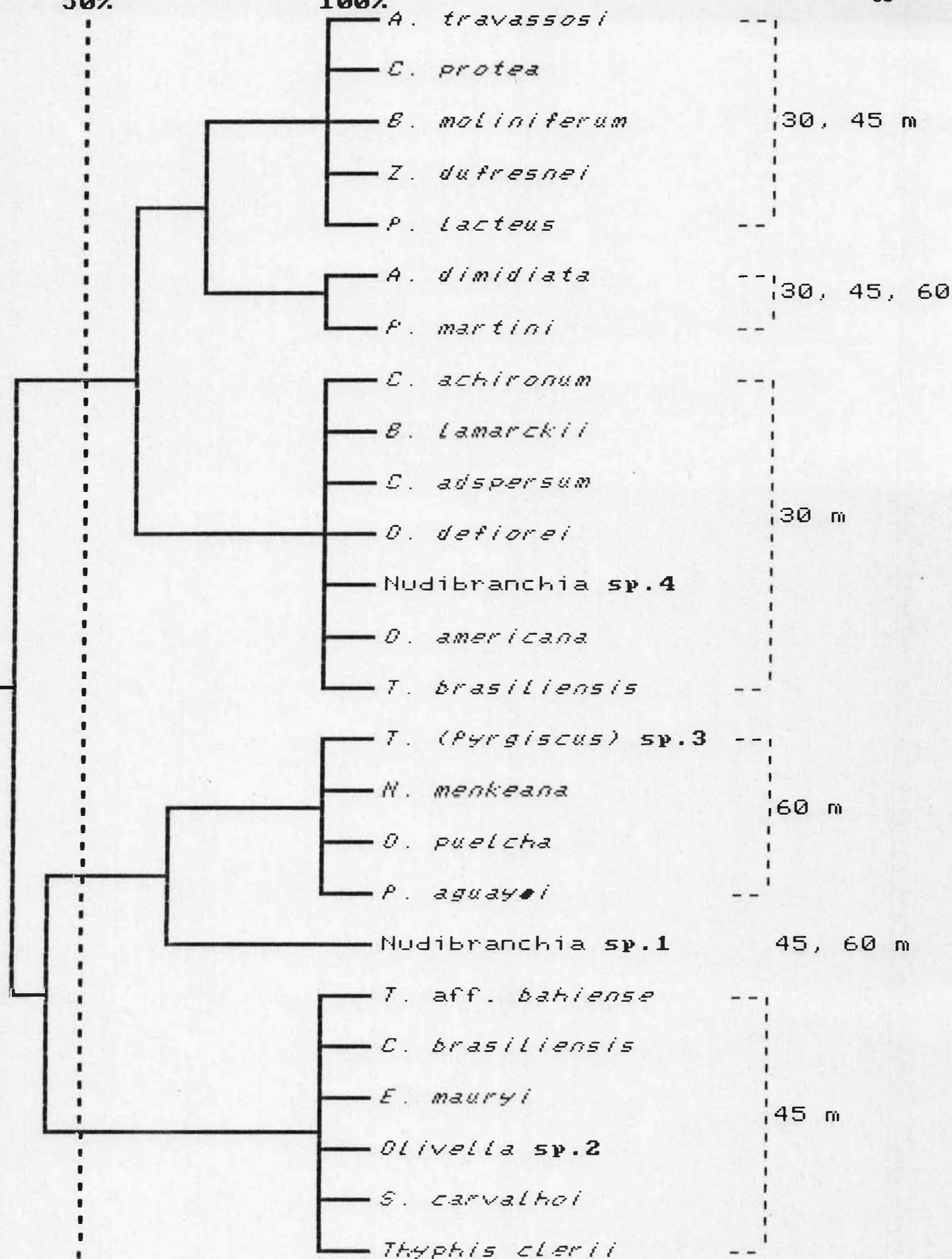


Fig. 18- Análise de agrupamento das espécies coletadas com a draga.

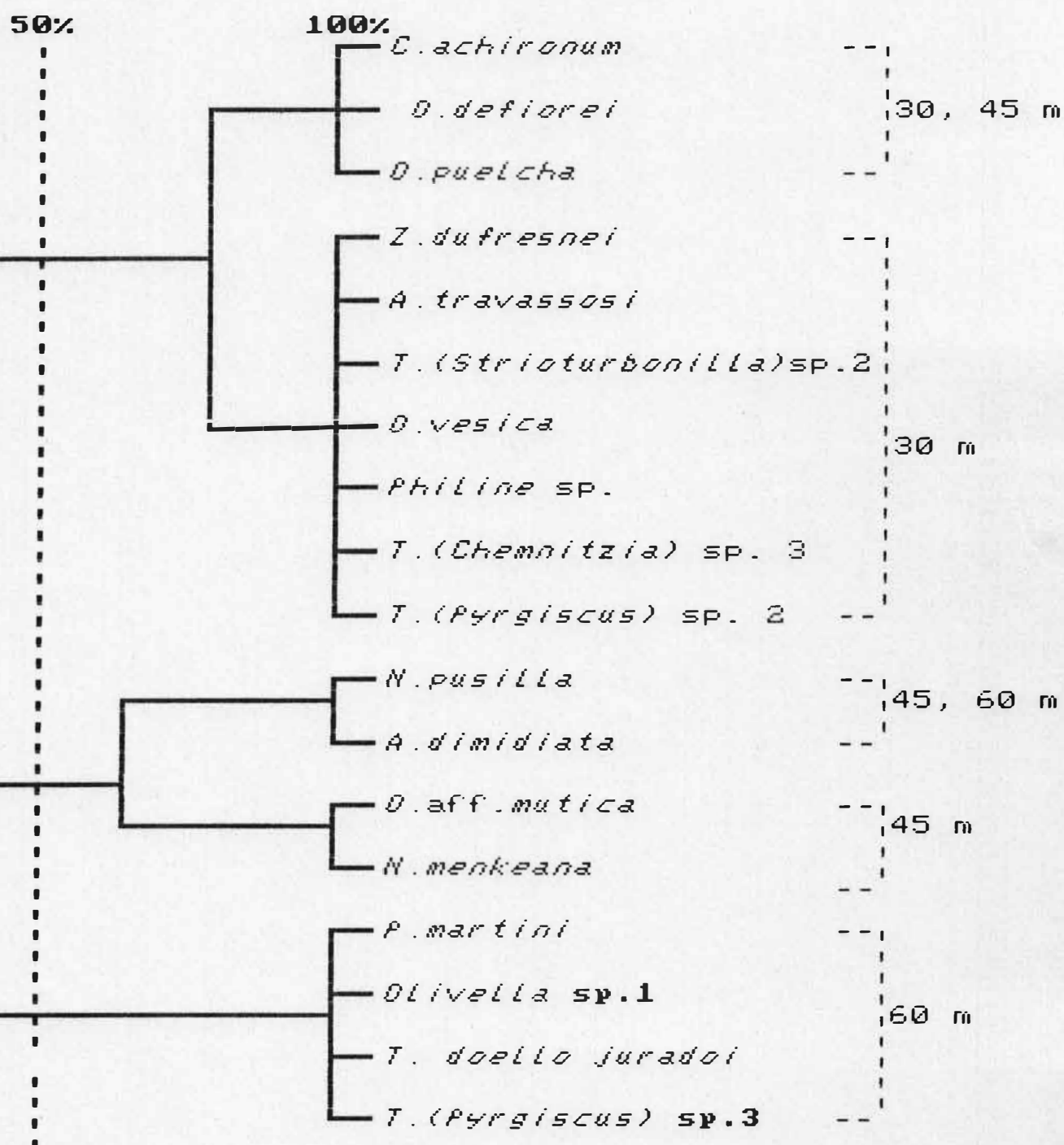


Fig 19- Análise de agrupamento das espécies coletadas com pegador "Van-Ueen".

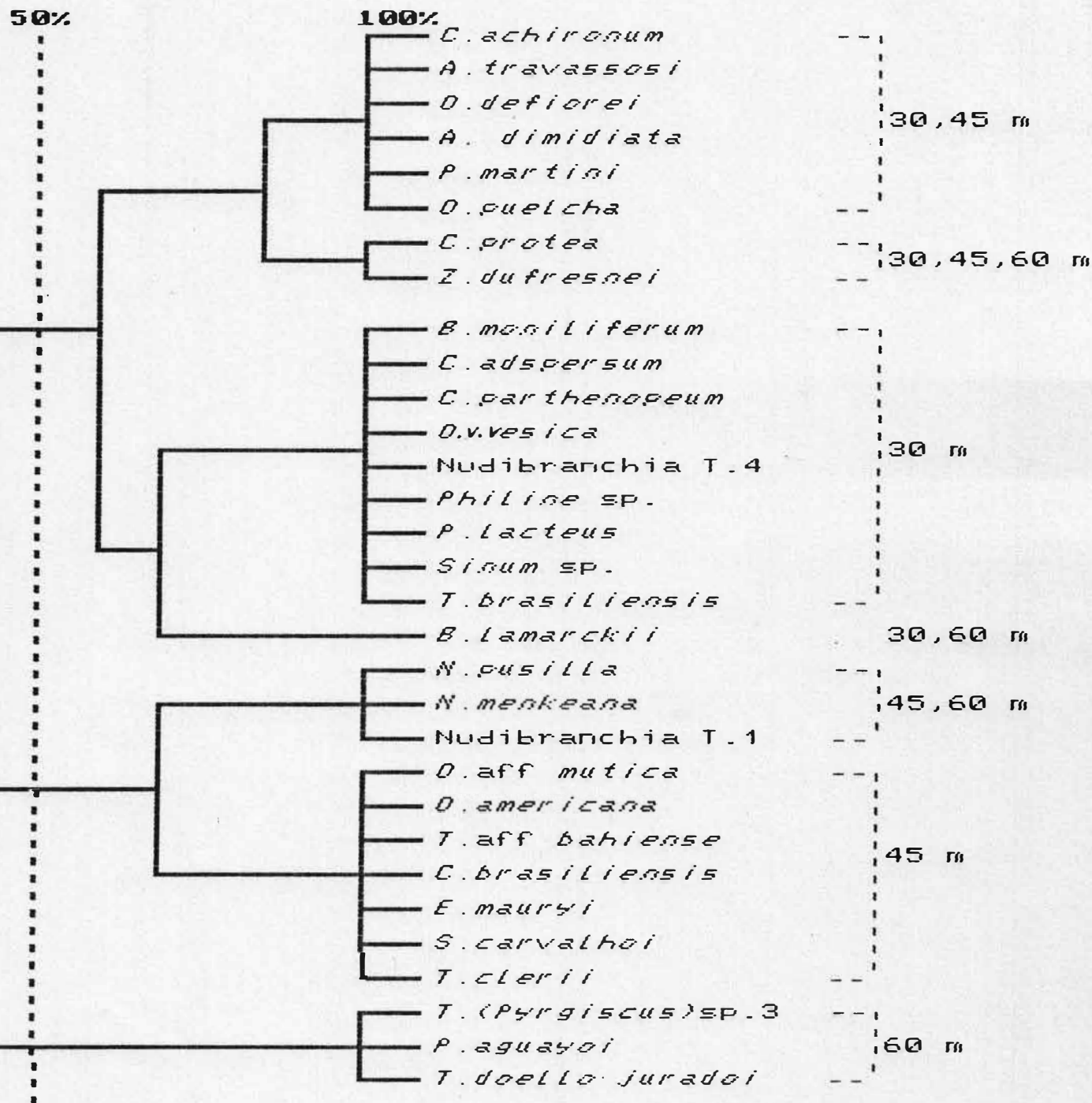


Fig. 20- Análise de agrupamento das espécies coletadas com a utilização simultânea dos três instrumentos.

4.2.3.2.2 - A profundidade de 45 metros

Dentre os 336 gastrópodes coletados nesta profundidade, 203 o foram pela rede, 85 pela draga e 48 pelo pegador. Das 28 espécies observadas, 11 ocorreram exclusivamente nesta profundidade (Tabs. VII, VIII, IX e X).

A abundância verificada nesta profundidade (149 gastrópodes), nos 11 meses de utilização simultânea dos três aparelhos, mostrou-se mais próxima da de 30m (224) que da de 60 metros (43). A riqueza foi igual à de 30 metros (18 espécies) e o índice de diversidade biológica aqui obtido, foi o mais alto dentre as três profundidades, seguido pelos de 60 e 30 metros (Tab. XI).

A draga foi o instrumento que melhor amostrou a abundância e riqueza da profundidade como um todo. Entretanto, o pegador "van-Veen" foi o instrumento que forneceu o índice de diversidade biológica mais próximo do da profundidade como um todo (Tab. XI e Figs. 14, 15 e 16).

Verificou-se, pelas análises de agrupamento, a presença de grupos de espécies características da profundidade, com índice de similaridade superior a 50% (Figs. 17, 18, 19 e 20). Uma associação com dominância de espécies característica da superfície (coletados pela rede e draga) e da sub-superfície (draga e pegador) foi revelada pelo acréscimo dos dados de freqüência e dominância das espécies (Tabs. VII, VIII, IX e X):

SUPERFÍCIE

Crepidula protea (*)
Zidona dufresnei
Buccinanops moniliferum

SUB- SUPERFÍCIE

Caecum achironum (*)
Ancilla dimidiata
Prunum martini
Olivella defiorei
Olivella aff mutica

(*)- Espécies dominantes

4.2.3.2.3 - A profundidade de 60 metros.

Dentre os 104 gastrópodes coletados a 60 metros, 74 o foram com a rede, 14 com a draga e 16 pelo pegador.

Nesta profundidade, observaram-se os menores valores de abundância e riqueza nas coletas com todos os aparelhos. O índice de diversidade obtido (1,8) ficou entre o de 30m (1,7) e o de 45 metros (2,2).

A diversidade e a riqueza desta profundidade foram melhor amostradas pela draga, enquanto que a abundância o foi pela rede (Tab. XI e Fig. 14, 15 e 16).

Verificou-se a existência de associações características da profundidade de 60 metros, exceto nas coletas com o pegador "van-Veen" (Figs. 17, 18, 19 e 20). O acréscimo dos dados de frequência e dominância das espécies (Tabs. VII, VIII, IX e X) revelou a presença de uma associação de gastrópodes de superfície, amostrada pela rede e draga, e de sub-superfície amostrada pela draga e pegador:

SUPERFÍCIE

Crepidula protea (*)
Zidona dufresnei

SUB-SUPERFÍCIE

Turbonilla (Pyrgiscus) sp. 3(*)
Natica menkeana
Prunum martini

(*)- Espécies dominantes.

4.2.3.3- Associações de espécies em todas as profundidades

A distribuição de espécies observada nas três profundidades foi confirmada, em diversos aspectos, pelos resultados obtidos na radial Monte Alto. Primeiramente, os maiores valores de abundância e riqueza de gastrópodes foram registrados, na radial, a 30 e 40 metros, e nas coletas mensais, estes valores foram mais altos a 30 e 45 metros. Além disto, algumas das espécies mais abundantes na radial foram as dominantes nas associações de espécies observadas a cada profundidade. Assim, *A. travassosi*, coletada apenas a 30 metros na radial, foi a espécie dominante na superfície do sedimento nesta mesma profundidade; *C. achironum*, coletadas a 30, 40 e 50 metros na radial, foi a espécie dominante na sub-superfície do sedimento a 30 e 45 metros; uma das espécies do gênero *Turbonilla* foi a dominante na associação da sub-superfície da profundidade de 60 metros e na radial, as espécies do gênero se distribuíram exclusivamente a 60 e 70 metros (Fig. 13).

As análises de agrupamento tomando-se as profundidades como atributo, demonstraram haver maior

similaridade entre as associações que se formaram a 30 e 45 metros do que entre quaisquer outras. Os índices de similaridade observados, entre estas, foram de 58% nos dados obtidos com rede e draga, 30% com pegador e de 40% com os três instrumentos (Fig. 21).

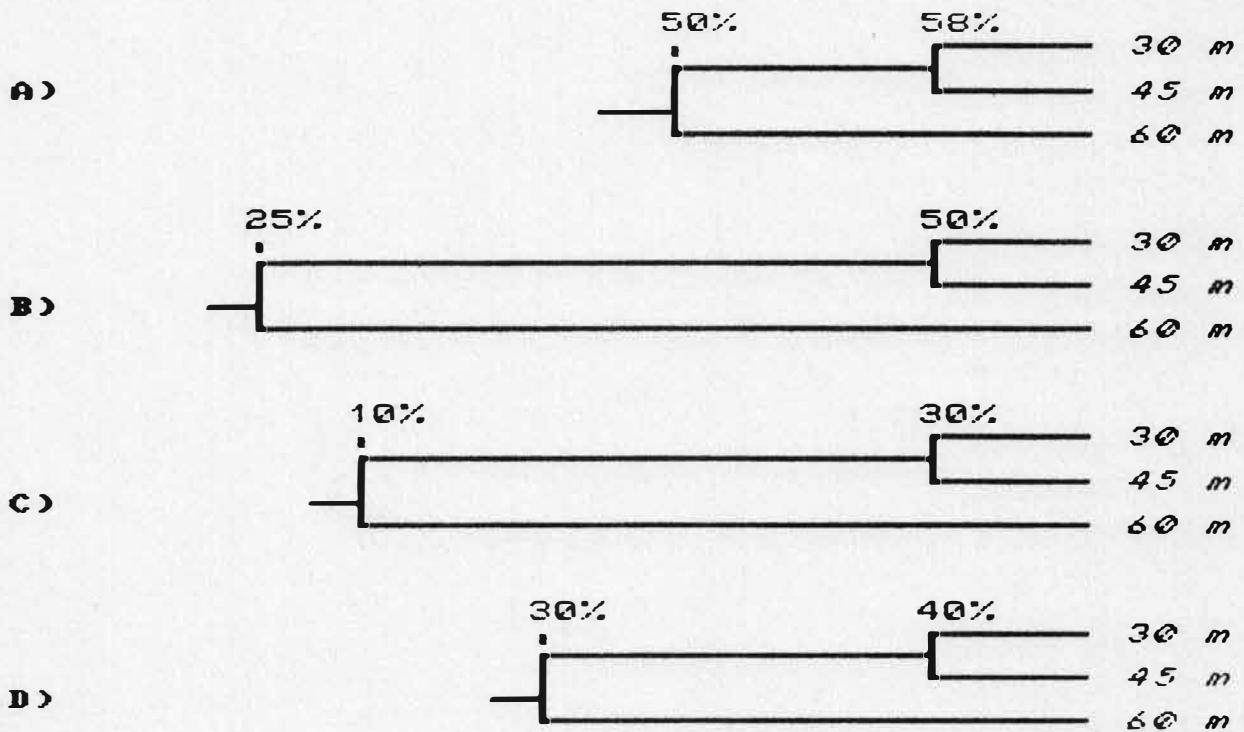


Fig. 21- Análise de agrupamento das profundidades a partir dos dados obtidos com: **A-** rede; **B-** draga; **C-** pegador; **D-** com os três instrumentos.

Além das associações de espécies características de cada profundidade, foram observadas também associações comuns a 30 e 45 metros (Fig. 22). Tal associação, listada a seguir, foi evidenciada tanto nas coletas com cada aparelho em separado, como quando utilizados simultaneamente, com mais de 50% de similaridade (Figs. 17, 18, 19 e 20):

SUPERFÍCIE

B. moniliferum
C. protea
Z. dufresnei

SUB-SUPERFÍCIE

C. achironum (*)
A. dimidiata
O. defiorei

(*)- Espécie dominante em ambas as profundidades.

Observou-se também a inexistência de uma associação de espécies comum a 45 e 60 metros; registrou-se apenas a ocorrência de uma espécie frequente comum a ambas as profundidades: *P. martini* (Fig. 22). Verificou-se entretanto, a formação de uma associação de superfície, comum às profundidades de 30, 45 e 60 metros - *Z. dufresnei* e *C. protea* - evidenciada, principalmente pelas coletas com rede.

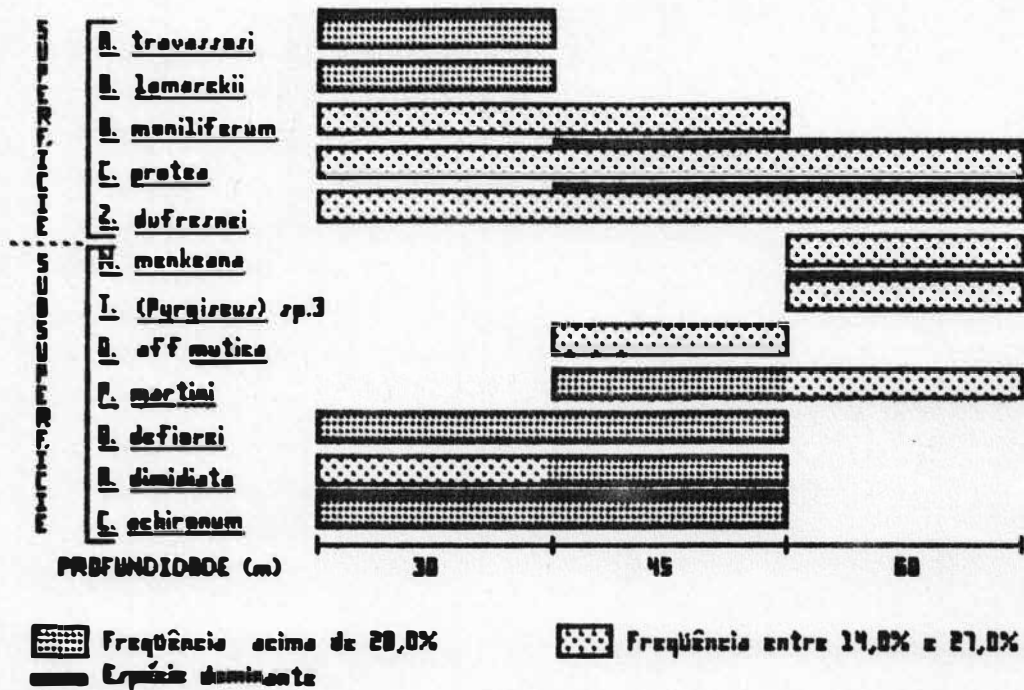


Fig. 22- Distribuição batimétrica das espécies mais frequentes e dominantes na área de estudo.

Obs.: A bibliografia consultada neste trabalho foi citada e referenciada segundo as normas NBR-6023 e NBR-6032 da Associação Brasileira de Normas Técnicas(1989).

5- CONCLUSÕES

- 01- A área estudada mostrou forte influência de águas frias, provenientes da Água Central do Atlântico Sul, estando abaixo de 18°C em mais de 50% das amostragens.
- 02- A salinidade da água apresentou-se quase constante, demonstrando pequena influência de águas continentais.
- 03- As médias mensais de carbono inorgânico e orgânico e de nitrogênio do sedimento aumentaram progressivamente com a profundidade.
- 04- O sedimento apresentou uma diminuição progressiva do diâmetro médio e do grau de seleção das partículas com a profundidade, caracterizando-se a 30 metros como areia fina bem selecionada, a 45 metros como areia média moderadamente bem selecionada e a 60 metros como areia fina moderadamente bem selecionada.
- 05- Os 915 gastrópodes estudados foram identificados em 56 espécies. Dentre estas, *Barleeia rubroperculata* (Castellanos,1972), *Olivella puelcha* (Duclos,1840) e *Eulimella rudis* (Watson,1885), representaram ocorrências novas para a costa do estado do Rio de Janeiro, sendo a primeira, ocorrência nova para a costa brasileira.

- 06- Não foi observado nenhum padrão sazonal na distribuição dos gastrópodes. Entretanto, observou-se um aumento gradativo no número de indivíduos coletados pela rede, de 1986 para 1988, sugerindo um provável ciclo sazonal mais longo.
- 07- Os maiores valores de abundância e riqueza de espécies foram observados entre as profundidades de 30 e 45 metros.
- 08- A associação de espécies característica da profundidade de 30 metros compreendeu gastrópodes habitantes da superfície do sedimento - *Agaronia travassosi* (Morretes,1938), *Buccinanops lamarckii* (Kiener,1834), *Buccinanops moniliferum* (Valenciennes,1834), *Crepidula protea* (d'Orbigny,1835) e *Zidona dufresnei* (Donovan,1823) - e da sub-superfície - *Caecum achironum* (Folin,1867), *Olivella defiorei* (Klapenbach,1964) e *Ancilla dimidiata* (Sowerby,1850).
- 09- A associação de espécies característica da profundidade de 45 metros compreendeu gastrópodes habitantes da superfície do sedimento - *C. protea*, *Z. dufresnei* e *B. moniliferum* - e da sub-superfície- *C. achironum*, *A. dimidiata*, *Prunum martini* (Petit,1853), *O. defiorei* e *Olivella aff mutica* (Say,1822).
- 10- A associação de espécies característica da profundidade de 60 metros compreendeu gastrópodes habitantes da

superfície do sedimento - *C. protea*, *Z. dufresnei* - e da sub-superfície - *Turbonilla (Pyrgiscus) sp. 3*, *Natica menkeana* (Phillipi, 1852) e *P. martini*.

- 11- Os dados bióticos e abióticos permitiram uma caracterização diferenciada das três profundidades, evidenciando porém maior semelhança entre 30 e 45 metros.
- 12- A profundidade de 45 metros mostrou-se um ambiente intermediário em relação a 30 e 60 metros, apresentando várias espécies características destas duas profundidades e o maior índice de diversidade biológica.
- 13- Dentre os instrumentos utilizados a draga foi o que possibilitou uma amostragem mais completa da fauna de gastrópodes, mas a caracterização das associações só foi possível a partir dos dados obtidos com os três aparelhos.

6 - REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- 1 - ABBOTT, R. T. *American Seashells*. 2. ed. New York: Van Nostrand Reinhold Co., 1974. 663p., il.
- 2 - ABSALÃO, R. S. *Discriminação ambiental entre associações de moluscos macro-bentônicos ao largo de Rio Grande, RS, Brasil. Situação inverno-primavera*. Dissertação de Mestrado. Fundação Universidade do Rio Grande, Rio Grande, RS, 1986. 126 p.
- 3 - _____. *Associações malacológicas ao largo do Rio Grande, RS. As comunidades paralelas de Thorson e associações bênticas de Péres*. *Anais do Simpósio sobre Ecossistemas da Costa Sul e Sudeste Brasileira*, Cananéia. Acad. Ciências do Estado de São Paulo, 1987. p:401-414.
- 4 - ABSHER, T. M. *Aspectos oceanográficos e malacofauna bêntica da Enseada das Palmas - Ilha Anchieta (São Paulo)*. Dissertação de Mestrado. Instituto Oceanográfico da Universidade de São Paulo, SP, 1982. 110 p.
- 5 - ALTENA, C. O. *The Marine Mollusca of Suriname, Holocene and Recent. Part III: Gastropoda and Cephalopoda*. *Zool. Verh.*, n. 139, 104 p., il., 1975.
- 6 - AMARAL, A. C. Z., MIGOTTO, A. E. *Importância dos anelídeos poliquetas na alimentação da macro-fauna demersal e*

- epibentônica da região de Ubatuba. B. Inst. Oceanogr., v. 29, n.2., p. 31-35, 1980.
- 7 - _____. Anelídeos poliquetos do infralitoral em duas enseadas da região de Ubatuba. I - Características abióticas das enseadas. B. Inst. Oceanogr., v. 29, n. 1. p. 19-40, 1980 (a).
- 8 - _____. Anelídeos poliquetos do infralitoral em duas enseadas da região de Ubatuba. II - Aspectos ecológicos. B. Inst. Oceanogr., v. 29, n. 1. p. 69-87, 1980 (b).
- 9 - ARNOLD, W. H. A glossary of a thousand_and_one_terms used in Conchology. The Veliger. v. 7, p. 1-50, 1965. Suplemento.
- 10- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. Referências bibliográficas: NBR-6023. Rio de Janeiro, 1989. 19 pág.
- 11- _____. Abreviação de títulos de periódicos e publicações seriadas: NBR-6032. Rio de Janeiro, 1989. p. 1-14.
- 12- BARTH, R. Contribuições ao conhecimento do seston na costa do Brasil. Publ. Inst. Pesq. Mar., v. 77., p. 1-33, 1973.
- 13- BENVENUTI, C. E. Macrofauna bentônica da região estuarial da Lagoa dos Patos, RS, Brasil. Anais do Simpósio sobre Ecossistemas da Costa Sul e Sudeste Brasileira, Cananéia. Acad. Ciências do Estado de São Paulo, 1987. p. 428-459.

- 14- BOESCH, D. F. Classification and community structure of macrobenthos in the Hampton Roads Area, Virginia. *Mar. Biol.*, v. 21, p. 226-244, 1973.
- 15- BYERS, C. W. Geological significance of marine biogenic sedimentary structures. In: Mc Call, P. L., Tevesz, M. J. S. *Animal-sediment relations*. New York: Plenum Press, 1982. 335p.
- 16- CALVO, I. S. *Rádulas de gastrópodes marinhos brasileiros*. Rio Grande, RGS: Fundação Universidade do Rio Grande. 1987. 201 p. il.
- 17- CAPITOLI, R. R., BEMVENUTI, C. E., GIANUCA, N. M. Estudos de ecologia bentônica na região estuarial da Lagoa dos Patos. I - As comunidades bentônicas. *Atlântica*, v.3, p. 5-22, 1978.
- 18- CARCAMO, A. G. Observações sobre a fauna bentônica da região de Cananéia (25°00' S - 48°00' W), estado de São Paulo. Dissertação de Mestrado. Instituto Oceanográfico da Universidade de São Paulo, SP. 1980. 61 p.
- 19- CASTELLANOS, Z. A. Los Pyramidellidae de la Republica Argentina (Moll. Entomotaeniata). *Com. Mus. Arg. Ci. Nat. Bernardino Rivadavia. (Hidrobiol.)*, v. 2, n. 7, p. 61-85, 1982.
- 20- COCHIARELLI, K. T. S. L. & FERNANDES, F. C. Distribuição dos Brachyura no ecossistema bêntico de ressurgência de Cabo

- Frio, RJ. Resumos do I Simpósio sobre Oceanografia, São Paulo. Instituto Oceanográfico da Universidade de São Paulo, 1989. p.192.
- 21- COOVERT, G. A. A bibliography of the recent Marginellidae. *Marginella Marginalia*, v. 5, n 1-5, 1989.
- 22- COSTA, P. A. S., FERNANDES, F. C. Distribuição dos cefalópodes no ecossistema bêntico da ressurgência de Cabo Frio, RJ. Resumos do I Simpósio sobre Oceanografia, São Paulo. Instituto Oceanográfico da Universidade de São Paulo, 1989. p. 47.
- 23- COSTA, P. A. S. Distribuição e abundância dos cefalópodes costeiros da região do Cabo Frio, RJ (Brasil). Dissertação de Bacharelado, Departamento de Biologia Marinha, - Instituto de Biologia - Universidade Federal do Rio de Janeiro, 1990. 70 p.
- 24- DAHL, F. Untersuchungen über die thierwelt der unterelbe: Jahresb. comm. wiss. unters. Deuts. Meere Kiel, v. 6, p.151-185, 1893.
- 25- DAY, J. H., FIELD, J. G., MONTGOMERY, M. P. The use of numerical methods to determine the distribution of the benthic fauna across the continental shelf of North Carolina. *J. Anim. Ecol.*, v. 40, p. 93-123, 1971.
- 26- FAO. Manual of methods in aquatic environments research. Part 1 - Methods for detection, measurement and

- monitoring of water pollution. *Fish. Tech. Paper*, 137:238
p. 1975
- 27- FERNANDES, F. C. *Contribuição à ecologia dos bivalves do infralitoral de fundos-moles da região de Ubatuba (São Paulo)*. Dissertação de Mestrado. Instituto Oceanográfico da Universidade de São Paulo, SP. 1977. 70 p.
- 28- FOLK, R. L., WARD, W. C. Brazos River Bar, a study in significance of grain-size parameters. *J. Sed. Petrol.*, v. 27, n. 1, p. 2-26, 1957.
- 29- FORBES, E. *The Natural History of the European Seas*. London: Van Voorst, 1859. 306 p.
- 30- FRANZ, D. Benthic molluscan assemblages in relation to sediment gradients in northeastern Long Island Sound, Connecticut. *Malacologia*, v. 15, n. 2, p. 377-399, 1976.
- 31- GLEMAREC, M., MENESGUEN, A. Funcioning of muddy sand ecosystems: seasonal fluctuations of different trofic levels and difficulties in estimating production of the dominant macrofauna species. In: Tenore, K. R., Coull, B. *Marine Benthic Dynamics*. South Carolina: University of South Carolina Press, 1980. p. 49-68.
- 32- GOMES, A. S. *Distribuição espacial dos moluscos bivalves na Praia de Maçambaba, Arraial do Cabo, RJ*. Dissertação de Mestrado. Museu Nacional, Universidade Federal do Rio de Janeiro, RJ., 1989. 110 p.

- 33- GONÇALVES, M. Padrões de distribuição de Bivalvia e Gastropoda na plataforma continental da costa sudeste do Brasil (24° - 27° S). Dissertação de Mestrado, Departamento de Zoologia, Universidade Federal do Paraná, 1989. 80 p.
- 34- GRAY, J. S. Animal-sediment relationships. *Oceanogr. Mar. A. Rev.* v. 12, p. 223-261, 1974
- 35- GRAY, J. S. *The ecology of marine sediments*. New York: Cambridge Univ. Press, 1981. 185 p.
- 36- GREEN, R. H. *Sampling design and statistical methods for environmental biologists*. New York: John Wiley & Sons, 1979. 257 p.
- 37- HAAS, F. Mollusks from Ilha Grande, Rio de Janeiro, Brazil. *Fieldiana Zool.*, v. 34, n. 20, p. 203-209, 1953.
- 38- HOAGLAND, E. K. Ecology and larval development of *Crepidula protea* (Prosobranchia: Crepidulidae) from southern Brasil: a new type of egg capsule for the genus. *The Nautilus*, v. 97, n.3, p. 105-109, 1983.
- 39- HOLME, N. A., McINTYRE, A. D. *Methods for the study of marine benthos*. 2. ed. Oxford: Blackwell Scientific Publications, 1984. 334 p.

- 40 - INGRAM, R. L. Sieve analysis. In: Carver, R. E. *Procedures in sedimentary petrology*. New York: Wiley Interscience, 1971.
- 41- JOHNSON, R. G. Animal-sediments relations in shallow water benthic communities. *Mar. Geol.*, n. 11, p. 93-104, 1970.
- 42- JOHNSTONE, J. *Condition of Life in the Sea*. New York: Cambridge University Press. 1908. 322 p.
- 43- KEEN, A. M. *Seashells of Tropical West America*. 2. ed., Stanford: Stanford University Press. 1971. 1064 p. il.
- 44- KEMPF, M. Notes on the Benthic Bionomy of the N.E. Brazilian shelves. *Mar. Biol.*, n.5, v.3, p. 213-214, 1970.
- 45- KEMPF, M.; LISSALDE, J. P., VALENTIN, J. O plâncton na ressurgência do Cabo Frio (Brasil). I. Modalidade e técnica de trabalho no mar. *Inst. Pesq. Mar.*, v. 81, 13 p. 1974
- 46- KLAPPENBACH, M. A. Nueva *Olivella* (Moll. Gastr.) de la costa brasileña del estado de San Pablo. *Com. Zool. Mus. Hist. Nat. Montev.*, v. 8, n. 101, p. 1-5, il., 1964.
- 47- KLAPPENBACH, M. A. Consideraciones sobre el genero *Olivancillaria* D'Orbigny 1840 (Mol. Gastr.) y descripción de dos nuevas especies de aguas argentinas y uruguayas. *Com. Zool. Mus. Hist. Nat. Montev.*, v. 8, n. 104, p. 1-10, il., 1965.

- 48- KNOX, G. A. The role of polychaets in benthic soft-bottom communities. In: Reish, D., Fauchald, K. Essays on polychaetous annelids in memory of Dr. Olga Hartman. Los Angeles: Allan Hancock Fdn., 1977. 604 p.
- 49- LAGEMAR. Relatório final do Projeto LAGEMAR/IG/UFRJ - Petrobrás. Matéria orgânica no quaternário da margem continental entre Rio de Janeiro e Guarapari. 1982.
- 50- LANA, P. C. Macrofauna bêntica de fundos sublitorais não consolidados da Baía de Paranaguá (Paraná). *Nerítica*, v.1, n.3, p. 79-89, 1986.
- 51- LEVINTON, J. S. Stability and trophic structure in deposit-feeding and suspension feeding communities. *Amer. Nat.*, n.106, p. 472-486, 1972.
- 52- LEVINTON, J. S. *Marine Ecology*. New Jersey: Prentice-Hall Inc., 1982. 525 p.
- 53- LONGHURST, A. R., PAULY, D. Distribution and community structure of the benthic fauna of the north shore of the Gulf of St. Lawrence described by numerical methods of classification and ordination. *Mar. Biol.*, n. 95, p. 93-101. 1987.
- 54- MARCUS, E. Opisthobranchia from Brazil. *Bol. Fac. Ci. Cien. Letr. U. S. P.*, n. 207, Zool., 20., p.89-262, il., 1955.

- 55- MARTINS, L. R.; COUTINHO, P. N., URIEN, C. M. The brazilian continental margin. *Memorias del seminario sobre ecologia bentónica y sedimentación de la plataforma continental del Atlántico Sur*. Oficina regional de ciencia y tecnologia para America Latina y el Caribe. Montevideo, 1979. UNESCO.
- 56- MARTINS, L. R.; URIEN, C. M.; BUTLER, L. W., et. al. Morfologia e sedimentos da plataforma continental atlântica sul-americana entre Cabo Orange e Chuí (Brasil). *An. Hidrográf.*, v. 23, p. 83-109, 1975.
- 57- MASCARENHAS JR., A. S.; MIRANDA, L.B., ROCK, N. J. A study of the oceanographics conditions in the region of Cabo Frio. In: Costlow Jr., J. D. *Fertility of the sea*. New York: Gordon & Breach, 1971. v. 1, p. 285-308.
- 58- Mc CALL, P. L., TEVESZ, M. J. S. *Animal-sediment relations*. New York: Plenum Press, 1982. 335 p.
- 59- MENGE, B. A. Effects of feeding on the enviroment: Asteroidea. In: M. Jangoux. and J. M. Lawrence, *Echinoderm Nutrition*. Rotterdam: A. A. Balkema Publ., 1982. p. 521-551.
- 60- MIKKELSEN, P. S. A rapid method for slide mounting of minute radulae, with a bibliography of radula mouting techniques. *The Nautilus*, v. 9, p. 2-3, 1985.

- 61- MILLS, E. L. The community concept in marine zoology, with comments on continua and instability in some marine communities: a review. *J. Fish. Res. Bd. Can.*, v. 26, p. 1415-1428. 1969
- 62- MOREIRA DA SILVA, P. C. Problemas da circulação oceânica nas águas brasileiras. *An. Acad. Bras. Ci.* v. 37, p. 157-165, 1965.
- 63- MOREIRA DA SILVA, P. C. Upwelling and its biological effects in southern Brazil. In: Costlow Jr., J. D. *Fertility of the Sea*. New York: Gordon & Breach, 1971. v. 2, p. 469-474.
- 64- PARODIZ, J. J. Métodos de conquiliometria. *Physis*, v. 20, n. 58, p. 241-248. 1951.
- 65- PETERSEN, C. G. J. Valuation of the sea. I. Animal life of the sea-bottom, its food and quantity. *Rep. Dan. Biol. Stat.*, v.20, 81 p. 1911.
- 66- PETERSEN, C. G. J. Valuation of the sea. II: The animal communities of the sea bottom and their importance for marine zoogeography. *Rep. Dan. Biol. Stat.*, v. 21, 68 p, 1914.
- 67- PETERSEN, C. H. Predation, competitive exclusion and diversity in the soft-sediment benthic communities of estuaries and lagoons. In: Levingston, R. *Ecological*

- processes in coastal and marine ecosystems. New York: Plenum Press, 1979. p.133-263.
- 68- PIELOU, E. C. The interpretation of ecological data. New York: John Wiley & Sons, 1984. 263 p.
- 69- REEVE, L. A. *Conchologia Iconica*. London: 1851. v. 6.
- 70- RHOADS, D. C., YOUNG, D. K. The influence of the deposit feeding organisms on sediment stability and community trophic structure. *J. Mar. Res.*, v. 28, p. 150-178, 1970.
- 71- RHOADS, D. C. Organism-sediment relations on the muddy sea floor. *Oceanogr. Mar. Biol. Ann. Rev.*, v. 12, p. 263-300, 1974.
- 72- RIOS, E. C. *Brazilian Marine Mollusks Iconography*. Rio Grande: Fundação Universidade do Rio Grande, 1975. 331 p., il.
- 73- RIOS, E. C. *Seashells of Brazil*. Fundação Universidade do Rio Grande, 1985. 328 p., il.
- 74- ROMESBURG, H. C. *Cluster Analysis for Researches*. Belmont, California: Lifetime Learning Publ., 1984. 334 p.
- 75- ROSS, S.J. A voyage of Discovery made under the orders of the Admiralty, in HMS *Isabella and Alexander*, for the purpose of exploring Baffin's Bay, and inquiring into the probability of a north-west passage. London: John Murray, 1819.

- 76- SÁ, M. R., LEAL, J. H., COELHO, A. C. S. Gastrópodos encontrados no conteúdo digestivo de exemplares de *Holoturia grisea* Selenka, 1867 (Echinodermata, Holothuroidea) capturados no litoral sul do estado Rio de Janeiro, Brasil. **B. Mus. nac., Zool.**, n. 306, 12 p., il., 1984.
- 77- SAILA, S. B. Sedimentation and food-resources: animal-sediment relationships. In: John Wiley & Sons. **Marine sediment transport and environmental management**. New York: Wiley Interscience, 1976. p. 479-492.
- 78- SANDERS, H. L. Benthic studies in Buzzards Bay. I - animal-sediment relationships. **Limnol. Oceanogr.**, v. 3, p. 245-258, 1958.
- 79- SANDERS, H. L. Marine benthic diversity: a comparative study. **Am. Nat.**, v. 102, p. 243-282, 1968.
- 80- SAY, T. C. A. An account of some marine shells of the United States. **J. Acad. Nat. Sci. Phil.** v.2, n.2, p.221-325, 1822.
- 81- SHIN, P. K. S., THOMPSON, G. B. Spatial distribution of the infaunal benthos of Hong Kong. **Mar. Ecol.**, v.10, p.37-47, 1982.
- 82- SIEGEL, S. **Estatística não-paramétrica**. São Paulo: McGraw-Hill, 1975. 350 p.

- 83- SMITH, R. L. **Elements of ecology**. New York: Harper & Row, 1986. 677 p.
- 84- STEELE, J. H. **The structure of marine eco-systems**. Cambridge: Harvard University Press, 1974. 128 p.
- 85- STEPHENSON, W. The validity of community concept in marine biology. *Proc. R. Soc. Qd.*, v. 84, n. 7, p. 73-86, 1973.
- 86- STRICKLAND, J. D. H., PARSONS, T. R. A practical handbook of seawater analysis. *Fish. Res. Board. Can.*, v. 167, 310 p., 1972.
- 87- SUMMERHAYES, C. P.; MELLO U., BARRETO, H. The influence of upwelling on suspended matter and shelf sediments of southeastern Brazil. *J. Sed. Petrol.*, v. 46, n. 4, p. 819-828, 1976.
- 88- THORSON, G. Bottom Communities. *Geol. Soc. Am.*, v. 67, p. 461-533, 1957.
- 89- THORSON, G. Some factors influencing the recruitment and establishment of marine benthic communities. *Nether. J. Sea Res.*, v. 3, n. 2, p. 267-293, 1966.
- 90- TOMMASI, L. R. Observação sobre a fauna bêntica do complexo estuarino-lagunar de Cananéia (SP). *B. Oceanogr.*, v. 19, p. 43-56, 1970.
- 91- TRYON, G. W., PILSBRY, H. A. **Manual of Conchology**. Philadelphia: 1879-1913. Ser. 1, v. 1-17, il.

- 92- VALENTIN, J. L. O plâncton na ressurgência de Cabo Frio (Brasil). 2. Primeiras observações sobre a estrutura física, química e biológica da águas da estação fixa (período de 04/02 a 16/04/74). *Inst. Pesq. Mar.*, v. 99, p. 1-68, 1974.
- 93- VALENTIÑ, J. L., MOREIRA, P. A matéria orgânica de origem zooplanctônica nas águas da ressurgência do Cabo Frio (Brasil). *An. Acad. Brasil. Ci.*, v. 50, p. 103-112, 1978.
- 94- VALENTIN, J. L. Analyse des paramètres hydrobiologiques dans la remontée de Cabo Frio (Brésil). *Mar. Biol.*, v. 82, p. 259-276, 1984.
- 95- VAUGHT, K. C. A classification of the living mollusca. Melbourne: R. Tucker Abbott and Kenneth J. Boss, 1989. 189 p.
- 96- VENTURA, C. R. R. Distribuição, abundância e hábito alimentar de Asteroidea (ECHINODERMATA) de fundos inconsolidados da plataforma continental do Cabo Frio, RJ. Dissertação de Mestrado. Museu Nacional, Universidade Federal do Rio de Janeiro, RJ, 1991. 101 p.
- 97- VERMEIJ, G. J., LOWELL, R. B., WALTERS, L. J. et. al. Good hosts and their guests: relations between trochid gastropods and the epizoic limpet *Crepidula adunca*. *The Nautilus*, v. 101, n. 2, p. 69-74, 1987.

- 98- WOODIN, S. A. Adult-larval interactions in dense infaunal assemblages: patterns and abundance. *J. Mar. Res.*, v. 34, p. 25-41, 1976.
- 99- WOODIN, S. A. Refuges, disturbance and community structure: a marine soft-bottom example. *Ecology*, v. 59, n. 2, p. 74-284, 1978.
- 100-ZAR, J. H. *Bioestatistical analysis*. 2. ed., New York: Prentice-Hall, 1984. 717 p.
- 101-ZEMBRUSCKI, S. G. Geomorfologia da margem continental sul brasileira e das bacias oceânicas adjacentes. *Sér. Proj. Remac*, n. 7, p. 129-177, 1979.

* * *