

**ORLEI ANTONIO NEGRELLO FILHO**

**OCORRÊNCIA E DISTRIBUIÇÃO DE GASTRÓPODES  
BÊNÉTICOS EM REGIÕES RASAS DA BAÍA DO  
ALMIRANTADO, ILHA REI GEORGE, ANTÁRTICA.**

Monografia apresentada ao Curso de  
Ciências Biológicas, Setor de Ciências  
Biológicas da Universidade Federal do  
Paraná, como requisito parcial à obtenção  
do grau de Bacharel.

Orientadora:  
Profa.Dra. THERESINHA M. ABSHER

**Curitiba  
1998**

À minha família, Orlei, Teresinha e Liliana,  
e à Mariana

## AGRADECIMENTOS

Esta monografia é o resultado de vários meses de trabalho de campo e de laboratório; muitas horas de triagem e muitas horas passadas em frente à lupa e no computador. Durante todas estas fases muitas pessoas participaram direta ou indiretamente destas tarefas. Sem elas o resultado atingido seria completamente diferente ou até inexistente.

Em primeiro lugar gostaria de agradecer à minha orientadora, Theresinha M. Absher, por todos estes anos de orientação, e pela oportunidade fantástica de participar da XV Operação Antártica Brasileira, e posteriormente pela acolhida para a execução deste trabalho.

Gostaria de agradecer também à Guisla Boehs pelas dicas em todas as seções do trabalho e pela imensa ajuda na parte estatística e na redação.

À Marinha do Brasil e ao Centro de Estudos do Mar pelo apoio logístico e estrutural gentilmente cedido a este projeto.

Ao Marco Fábio M. Corrêa e à Hedda E. Kolm pela correção e apoio no desenvolvimento do trabalho.

Aos amigos que contribuíram tanto nas horas de trabalho quanto nas horas de folga, entre eles: Paulo, João, Rodrigo, Marcos V., Adriane, Carolina, Fernanda, Viviane, Mário, Luiz Mestre, Andréa, Yargos, Leonardo, Marcelo, Alfredo, Francisco H., Ricardo, Ercílio, Fransisco F., Guilherme, Júnior, Fabrício, Fernando S., Arnoldo, Manuel, Gastão.

Finalmente à toda minha família especialmente ao Orlei, à Teresinha e à Liliana pelo incentivo, pelas críticas e pelo apoio, que sempre foram de grande valia e fundamental importância para a conclusão deste trabalho.

E, à Mariana que sempre esteve ao meu lado em todos os momentos. Obrigado pelo carinho, compreensão, paciência e companheirismo.

## SUMÁRIO

RESUMO.....	v
1. <b>INTRODUÇÃO</b> .....	1
2. <b>ÁREA DE ESTUDO</b> .....	3
3. <b>MATERIAL E MÉTODOS</b> .....	5
4. <b>RESULTADOS</b> .....	8
4.1. <b>PARÂMETROS BIOLÓGICOS</b> .....	8
4.1.1. Resultados qualitativos.....	8
4.1.2. Resultados quantitativos.....	9
4.2. <b>PARÂMETROS AMBIENTAIS</b> .....	20
4.2.1. Granulometria.....	20
4.2.2. Carbonato de cálcio.....	21
4.2.3. Matéria orgânica.....	22
4.2.4. Umidade.....	23
4.3. <b>CORRELAÇÃO ENTRE AS VARIÁVEIS BIOLÓGICAS E AMBIENTAIS</b> .....	25
5. <b>DISCUSSÃO</b> .....	27
6. <b>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS</b> .....	29

## RESUMO

Durante os verões de 94/95 e 96/97 foram feitas amostragens nas partes rasas da Baía do Almirantado com o objetivo de identificar os gastrópodes bênticos da baía, comparar as ocorrências com os registros já existentes, verificar a distribuição espacial, estabelecendo relações com variáveis ambientais, e verificar a variabilidade temporal interanual dos gastrópodes. Um busca fundo do tipo "Van Veen" com abertura de 0,065m<sup>2</sup> foi utilizado para amostrar qualitativa e quantitativamente o substrato marinho, em 12 transectos distribuídos entre as enseadas da baía, em quatro profundidades (15, 30, 60 e 80 metros). Os dados quantitativos foram avaliados através de análise de variância e testados posteriormente pelo teste LSD. Para evidenciar as possíveis relações dos gastrópodes com os parâmetros ambientais, utilizou-se a análise dos componentes principais. Foram identificadas 25 espécies de gastrópodes, mas apenas as cinco mais freqüentes e abundantes (89,7% do total de ocorrências) foram tratadas estatisticamente. A distribuição espacial e as profundidades de ocorrência das espécies, entre as enseadas, se mostraram bem definidas. Algumas espécies se correlacionaram diretamente com os parâmetros ambientais analisados, como teor de matéria orgânica no sedimento e a granulometria. Constatou-se, neste trabalho, a necessidade de um maior esforço amostral para se atingir resultados mais conclusivos a respeito da ocorrência dos gastrópodes na Baía do Almirantado.

## INTRODUÇÃO

As pesquisas com a fauna bêntica da Baía do Almirantado datam da fundação da Estação Polonesa Henryk Arctowski, em 1977 (Arnaud *et al*, 1986). A contribuição brasileira com estudos nesta região teve início em 1983, com as amostragens realizadas por pesquisadores do Instituto Oceanográfico da Universidade de São Paulo no navio oceanográfico “Prof. W. Besnard”, e tiveram continuidade com o estabelecimento da Estação Antártica Brasileira “Comandante Ferraz” em fevereiro de 1984. Estas primeiras coletas caracterizaram-se por serem de interesse geral, para o conhecimento básico da fauna da região (Jazdzewski *et al*, 1986; Arnaud *et al*, 1986; Wagele & Brito, 1990; Nonato *et al*, 1992).

Os moluscos de diversas regiões antárticas foram estudados por Thiele (1912), Soot-Ryen (1951), Powell (1954), Dell (1964), Nicol (1966), Arnaud (1973), Arnaud *et al* (1986) e mais recentemente por Dell (1990), Hain (1990), Branch *et al* (1991), Rauschert (1991) e Arnaud (1992).

Os gastrópodes, embora muito importantes no ecossistema antártico, foram pouco estudados. Jazdzewski *et al* (1986) e Arnaud *et al* (1986) estudaram a abundância e a biomassa da macrofauna bêntica na Baía do Almirantado, próximo à entrada da mesma, onde é maior a influência da água do Estreito de Bransfield. No presente projeto, foi estudada a distribuição espaço-temporal de gastrópodes nas enseadas localizadas na parte mais interna desta baía.

O conhecimento da ocorrência e da distribuição dos diversos animais que habitam a região antártica tem uma importância particular, devido às condições de conservação deste ambiente. Praticamente intocado e isolado das demais massas terrestres por três oceanos (Atlântico, Pacífico e Índico), o continente antártico, segundo o SCAR – Scientific Committee for Antarctic Research – é o ecossistema mais sensível a mudanças ambientais globais (CPT, 1996). Justifica-se então a importância de um trabalho de levantamento nesta área, não só pelo acréscimo do

conhecimento biológico, mas também pelas informações que possibilitariam o reconhecimento de possíveis impactos ambientais nesta região.

Deste modo, visando o estudo específico da malacofauna, o Laboratório de Moluscos Marinhos do Centro de Estudos do Mar (CEM) participou das operações Antárticas Brasileiras XIII e XV e realizou coletas para o desenvolvimento de vários projetos sobre os moluscos antárticos, com enfoques taxonômicos, ecológicos e da biologia da reprodução.

#### **Foram objetivos deste trabalho:**

- Identificar os gastrópodes bênticos de regiões rasas da Baía do Almirantado, coletados durante os verões de 94/95 e 96/97;
- Comparar os dados obtidos com as ocorrências já descritas para a Baía do Almirantado;
- Verificar a distribuição espacial dos gastrópodes na baía e estabelecer possíveis correlações com as variáveis ambientais: granulometria e teores de carbonato de cálcio, matéria orgânica e umidade do sedimento;
- Verificar a variabilidade temporal interanual dos gastrópodes.

## ÁREA DE ESTUDO

As regiões Antártica e Sub-Antártica juntas correspondem a um oitavo da superfície da Terra. Só a área do oceano ao sul da convergência antártica é de 36 milhões de quilômetros quadrados, ou seja, um décimo dos oceanos do planeta (Laws, 1985).

A Baía do Almirantado situa-se na face sudeste da Ilha Rei George, a maior do arquipélago das Shetland do Sul, que por sua vez se localiza próximo à Península Antártica. Possui uma área de 122km<sup>2</sup>, e divide-se em três enseadas: Martel, MacKellar e Ezcurra, nas quais foram distribuídos os transectos para a realização das coletas (Figura 1a).

A topografia do fundo é marcada por profundidades que chegam a até 500 metros no centro, e por uma diferenciação dos tipos de sedimentos encontrados nas diferentes profundidades; na linha entre-marés, o solo é composto por rochas de granulometria média, seixos e cascalhos, passando a areno-lodoso e lodoso nas áreas mais profundas. A entrada da Baía é larga, com uma plataforma rasa e fundo relativamente uniforme (Rakusa-Suszczewski, 1993; Nonato *et al*, 1992). A temperatura da água varia anualmente de 3,1 a -1,9°C e a salinidade é estável em toda a baía, variando entre 32,9 à 34,3‰ (Rakusa-Suszczewski, 1993). O congelamento do mar dura normalmente de junho a outubro (Arnaud *et al*, 1986).

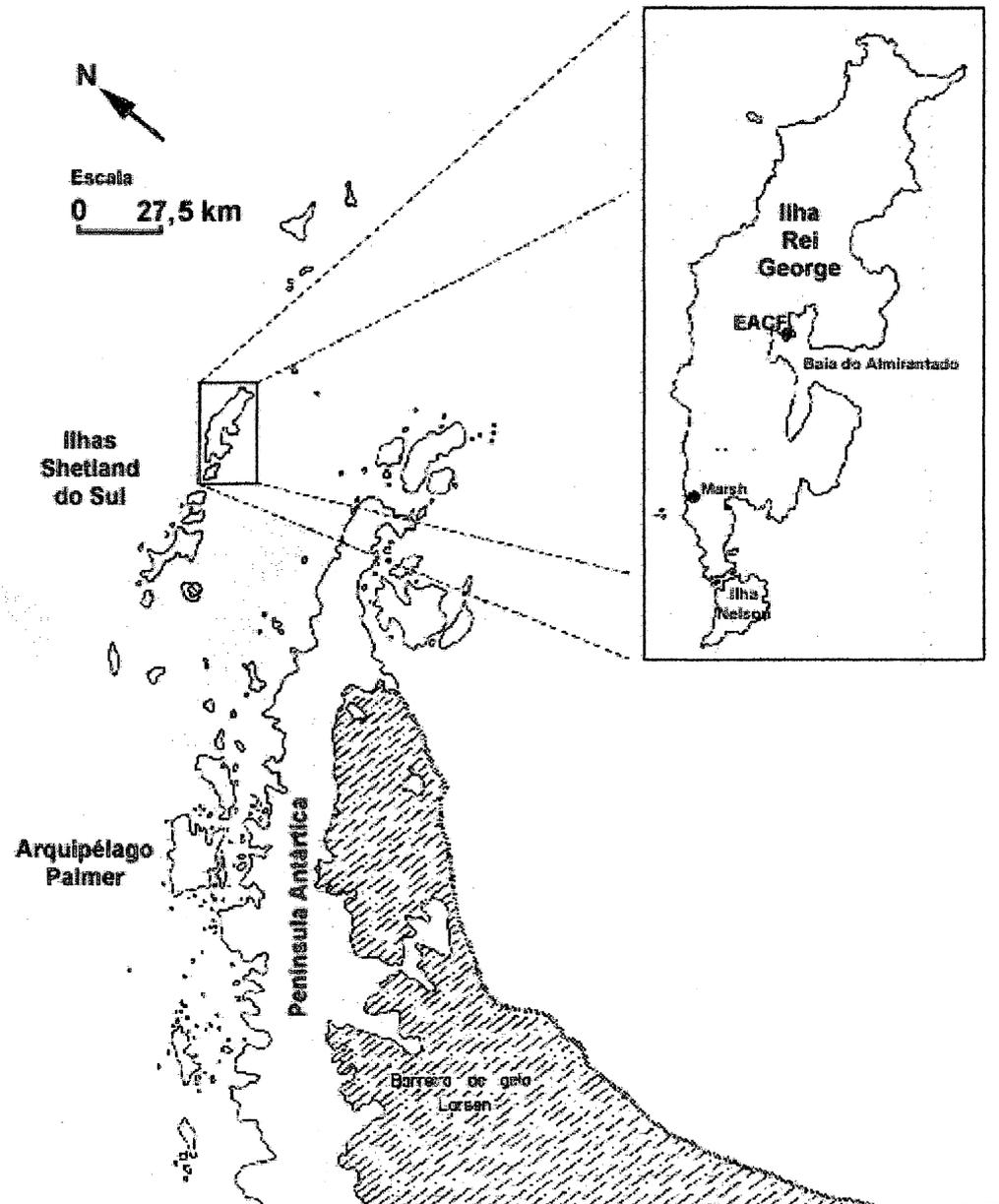


Fig. 1a – Mapa da região de estudo, com a localização da Ilha Rei George e da Baía do Almirantado.

## MATERIAL E MÉTODOS

O presente estudo utilizou os espécimens coletados durante as Operações Antárticas Brasileiras (OAB) XIII e XV, respectivamente entre dezembro de 1994 e fevereiro de 1995 e entre dezembro de 1996 e fevereiro de 1997. As coletas foram realizadas em 12 transectos, distribuídos nas enseadas da Baía do Almirantado (Figura 1b).

O substrato marinho foi obtido utilizando-se o busca-fundo do tipo "Van Veen", cuja abertura cobre uma área de 0,065 m<sup>2</sup> e o volume é de 5,3 l. Em cada estação foram coletadas amostras em quatro profundidades (15, 30, 60 e 80 metros), com duas pegadas em cada, totalizando uma área amostrada de 0,52m<sup>2</sup>. O método utilizado para a aceitação da amostra foi a obtenção de duas pegadas bem sucedidas, ou seja, com um volume de aproximadamente 10,6 l. Quando o volume não atingiu a quantidade determinada, foram feitas novas pegadas para completar o volume amostral ideal, levando-se em consideração o aumento da área amostrada. Na primeira fase da XIII-OAB não foram amostradas as estações 3, 7 e 9.

A triagem do material coletado foi feita em peneira de 1mm de abertura de malha, na sala de triagem da EACF. Para a fixação dos espécimens foi usado álcool etílico 70%.

Os exemplares foram identificados utilizando-se a literatura específica e a coleção de referência do Laboratório de Moluscos Marinhos do CEM. Realizou-se a contagem do número total de indivíduos (abundância) e do número total de espécies (frequência).

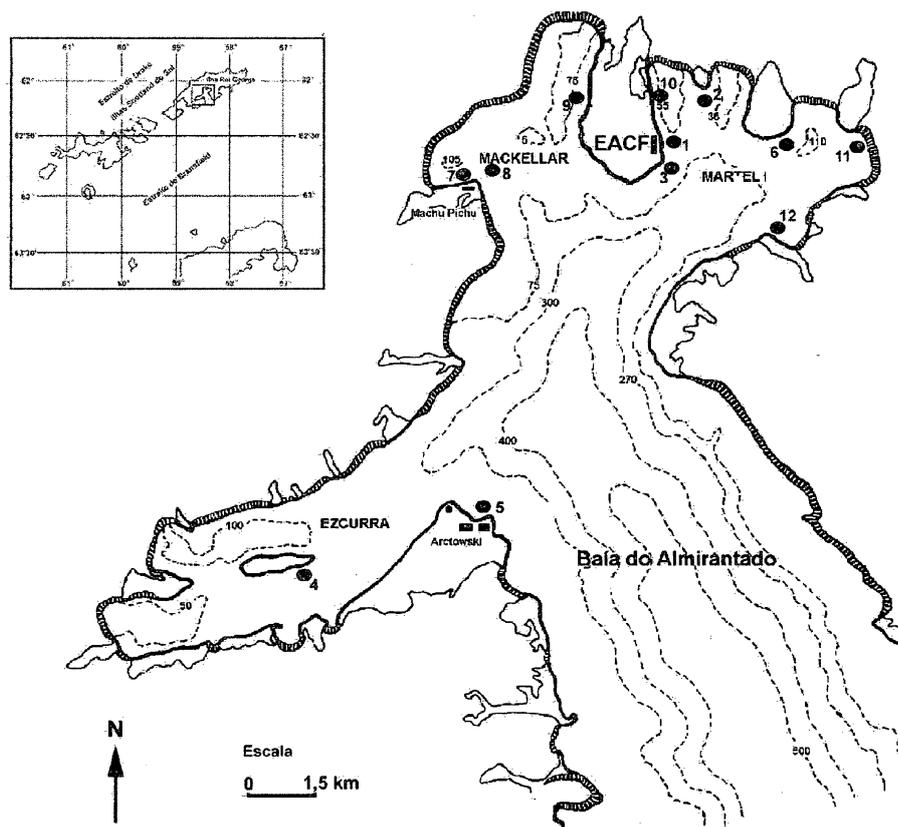
A granulometria do sedimento foi estimada pelo uso das técnicas de peneiramento e pipetagem descritas por Suguio (1973). Foram utilizadas peneiras em intervalo de 0,5 Ø, segundo a escala de Wentworth. Os resultados foram apresentados na escala Phi, sendo que o valor desta é inversamente proporcional

ao tamanho do grão. Foram amostradas somente as estações 1, 2, 4, 5, 6, 10, 11 e 12.

Para todas as estações e profundidades foram estimados, para o sedimento, os teores de: a) carbonato de cálcio, pelo tratamento com HCl (2N), b) matéria orgânica, com base no método de Dean (1974) e c) umidade, segundo o método de Suguio (1973).

A variação interanual do número de gastrópodes, entre as estações amostrais e entre as profundidades, foi comparada pela análise de variância (ANOVA onde  $\alpha=0,05$ ). Foram analisadas somente as 05 (cinco) espécies mais freqüentes e abundantes. Os parâmetros ambientais (granulometria, carbonato de cálcio, matéria orgânica e umidade) também foram comparados através da ANOVA. As diferenças significativas entre tratamentos foram testadas *a posteriori* pelo teste LSD.

Para evidenciar as principais tendências de variabilidade interespecífica do número de gastrópodes com relação aos parâmetros ambientais, os resultados foram submetidos à análise de componentes principais (ACP). Os dados biológicos e ambientais foram também correlacionados entre si através de análise de correlação linear.



**Fig. 1b** – Mapa da Baía do Almirantado com a localização das estações de coleta. Estações: 1. Ferraz; 2. Stenhouse; 3. Refúgio 1; 4. Dufayel; 5. Arctowski; 6. Punta Ullmann; 7. Macchu Picchu interno; 8. Maccho Piccho externo; 9. Refúgio 2; 10. Yellow Point; 11. Precious Point; 12. Lussich.

## RESULTADOS

### PARÂMETROS BIOLÓGICOS:

#### 1. Resultados qualitativos:

Foram identificadas 25 espécies de gastrópodes pertencentes a 18 gêneros e a 14 famílias. A listagem destas espécies se encontra na Tabela 01:

**Tab. 1** – Lista de famílias, gêneros e espécies de gastrópodes coletados em regiões rasas da Baía do Almirantado.

---

### GASTROPODA

---

#### LOTTIIDAE

*Lottia copingeri* (Smith, 1881)

#### PATELLIDAE

*Nacella concinna* (Strebel, 1908)

#### TROCHIDAE

*Margarites refulgens* (Smith, 1907)

*Submargarita notalis* (Strebel, 1908)

#### LITTORINIDAE

*Laevilacunaria bransfieldensis* (Preston, 1916)

*Pellilitorina pellita* (Martens, 1885)\*

#### EATONIELLIDAE

*Eatoniella kerguelenensis regularis* (Smith, 1915)

*Eatoniella* sp.

#### RISSOIDAE

*Onoba turqueti* (Lamy, 1905)

*Onoba gelida* (Smith, 1907)

*Onoba kergueleni* (Smith, 1875)

#### TRICHOTROPIDAE

*Torellia antarctica* (Thiele, 1912)

#### CERITHIOPSIDAE

*Cerithiella* cf. *superba* Thiele, 1912

---

---

**MURICIDAE**

*Trophon poeirieria* Powell, 1951

*Trophon minutus* Strebel, 1907\*

**BUCCINIDAE**

*Prosipho spiralis* Thiele, 1912

*Prosipho mundus* Smith, 1915

*Prosipho* sp.

*Chlanidota pilosa* Powell, 1951

*Neobuccinum eatoni* (Smith, 1875)

**VOLUTIDAE**

*Harpovoluta charcoti* (Lamy, 1910)

**CANCELLARIIDAE**

*Nothoadmete antarctica* (Strebel, 1908)

**TURRIDAE**

*Belalora striatula* (Thiele, 1912)\*

**DIAPHANIDAE**

*Toledonia major* (Hedley, 1911)

*Toledonia* sp.\*

---

\*Apenas conchas.

**2. Resultados quantitativos:**

Foram coletados, 444 indivíduos, sendo que destes 348 (78,4%) estavam completos (concha e partes moles) e 96 (21,6%) apresentaram apenas conchas.

O maior número de espécies ocorreu na estação 5 (n=9) na primeira fase da XIII-OAB (Fig. 2).

A maior quantidade de indivíduos foi verificada na estação 10 (n=86) na primeira fase da XIII-OAB (Fig. 3).

Não foi registrada nenhuma ocorrência de gastrópodes na estação 11 (Figs. 2 e 3).

Não ocorreram gastrópodes na estação 8 da primeira fase da XIII-OAB (Fig. 2).

Na segunda fase da XIII-OAB o maior número de espécies foi verificado na estação 10. Nas estações 3, 6 e 12 não foram encontrados gastrópodes (Fig. 2).

Na primeira fase da XV-OAB, o maior número de espécies ocorreu na Estação 4. Nas estações 8, 9, 10 e 12 nenhum espécimen foi encontrado (Fig. 2).

Na segunda fase da XV-OAB a Estação 8 foi a que apresentou o maior número de espécies. Nas estações 1 e 6 não foram encontrados gastrópodes (Fig. 2).

BIBLIOTECA DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS / UFPA

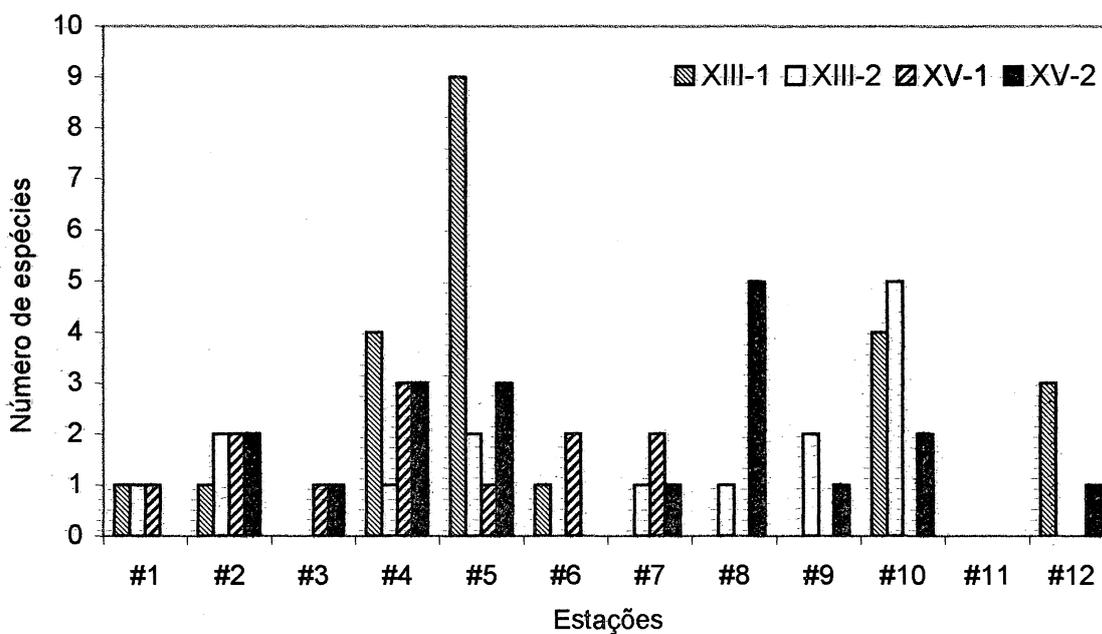


Fig. 2 – Número de espécies por estação e fase.

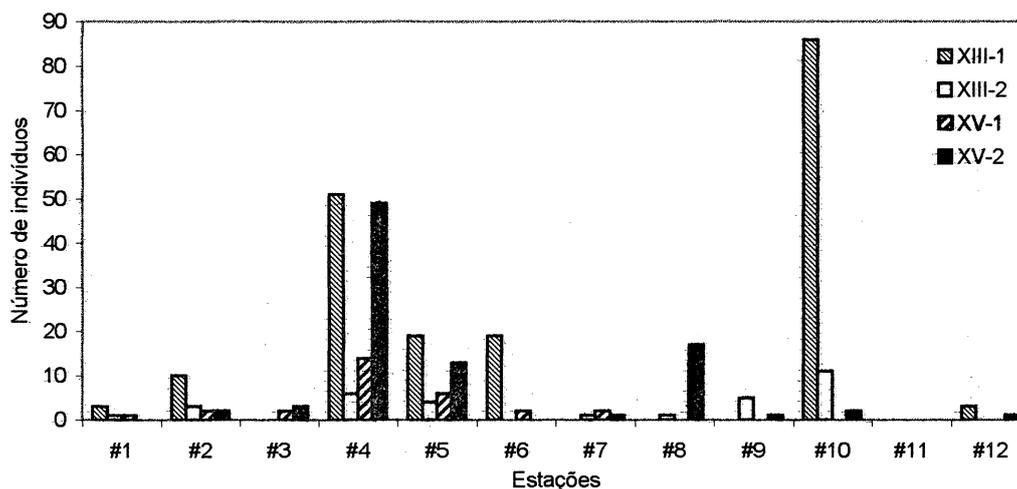


Fig. 3 – Abundância (em número total de indivíduos) por estação e fase.

As espécies mais frequentes e mais abundantes na baía foram *Onoba turqueti*, *Nacella concinna*, *Margarites refulgens*, *Laevillacunaria bransfieldensis* e *Neobuccinum eatoni* (Figs 4 e 5). As demais espécies juntas correspondem a 10,3% do total de ocorrências.

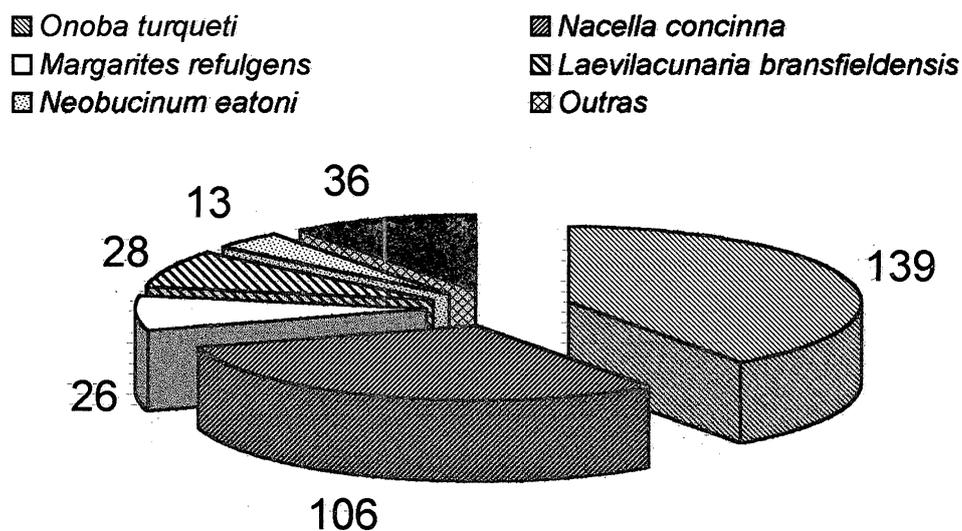
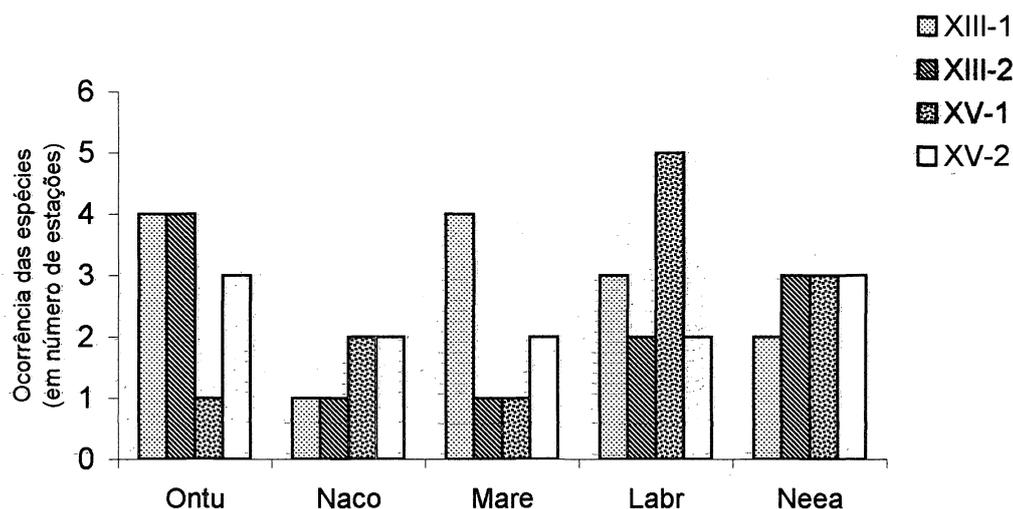


Fig. 4 – Espécies mais frequentes na Baía do Almirantado. Quantidade total de indivíduos coletados de cada espécie.



**Fig. 5** – Quantidade de ocorrências por fase de coleta. Abreviações: Ontu – *Onoba turqueti*, Naco – *Nacella concinna*, Mare – *Margarites refulgens*, Labr – *Laevilacunaria bransfieldensis* e Neea – *Neobuccinum eatoni*.

Devido às baixas freqüências de ocorrência da maioria das espécies, somente as cinco espécies supracitadas, consideradas as mais representativas temporal e espacialmente, foram tratadas estatisticamente neste trabalho.

Os resultados da análise de variância mostraram que as diferenças interanuais na abundância das cinco espécies mais observadas não foram significativas ( $p < 0,05$ ).

*O. turqueti* esteve praticamente restrita à Enseada Martel (estações: 1, 2, 3, 6, 10, 11). A maior ocorrência foi registrada na XIII OAB e a maior densidade ocorreu na Estação 10 (Yellow Point), sendo significativamente diferente das demais estações. A distribuição espacial e a variação temporal desta espécie na baía estão representadas graficamente na Figura 6.

A maior densidade média de *O. turqueti* na baía, ocorreu na profundidade de 15 metros. Houve diferença significativa entre esta e as demais profundidades, sendo que em 30 metros a densidade mostrou-se reduzida e em 60 e 80 metros esta espécie não foi registrada (Fig. 7).

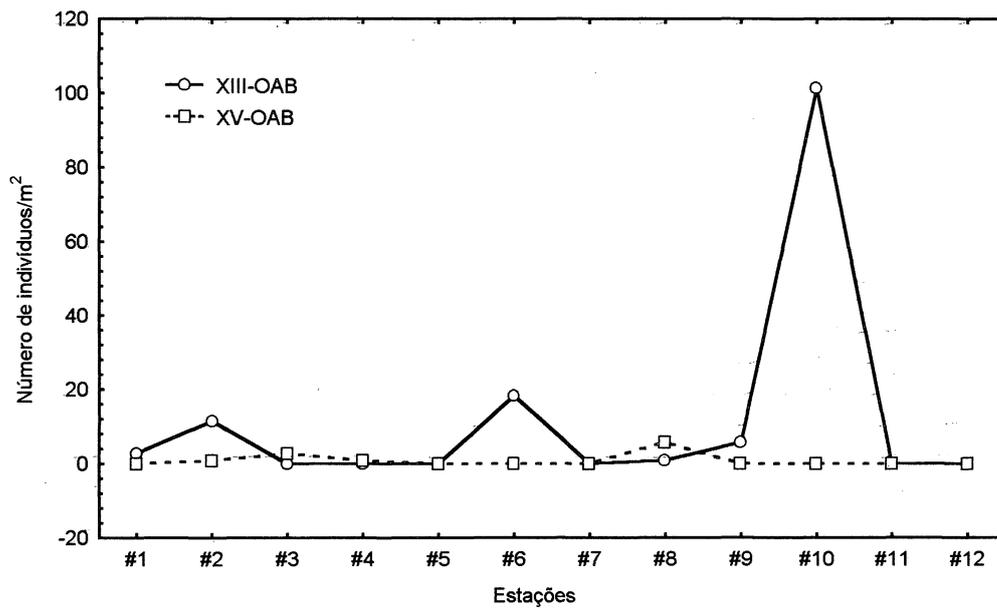


Fig. 6 – Densidade de *Onoba turqueti* por estação e fase.

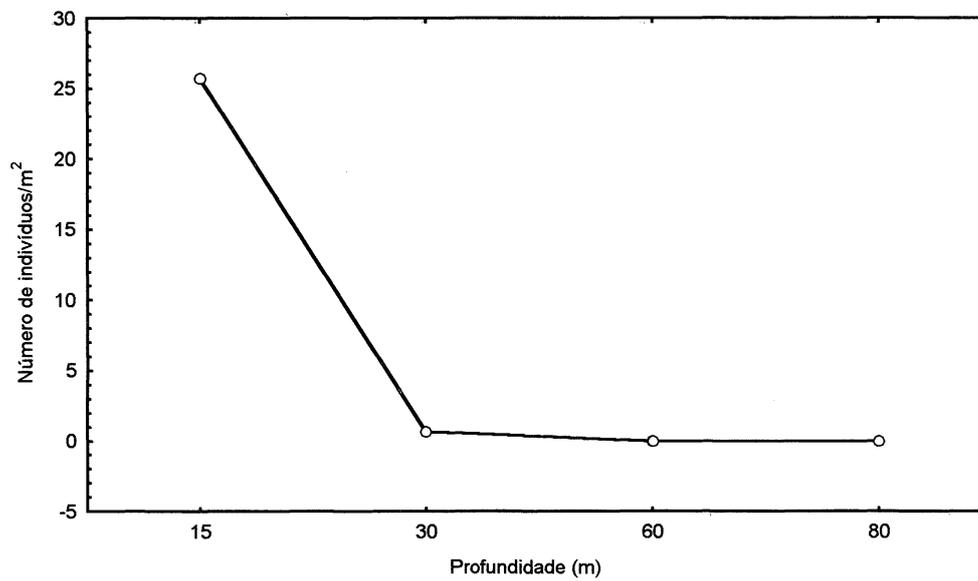


Fig. 7 – Ocorrência de *Onoba turqueti* em relação à profundidade.

*N. concinna* ocorreu somente nas enseadas Ezcurra (Estação 4) e Mackellar (estações 7, 8 e 9), e nas proximidades da Estação Polonesa Arctowski, com as maiores densidades concentradas na Estação 4 (Dufayel), tanto na XIII quanto na XV OAB ( $p>0,05$ ). As densidades na Estação 4 mostraram-se significativamente diferentes de todas as demais estações. A distribuição espacial e a variação temporal da espécie na baía estão representadas graficamente na Figura 8.

Similarmente à *O. turqueti*, a maior densidade média de *N. concinna* ocorreu em 15 metros de profundidade. Permaneceu semelhante aos 30 metros ( $p>0,05$ ), sendo significativamente diferente nos 60 e 80 metros, onde não foi registrada a presença da espécie (Fig. 9).

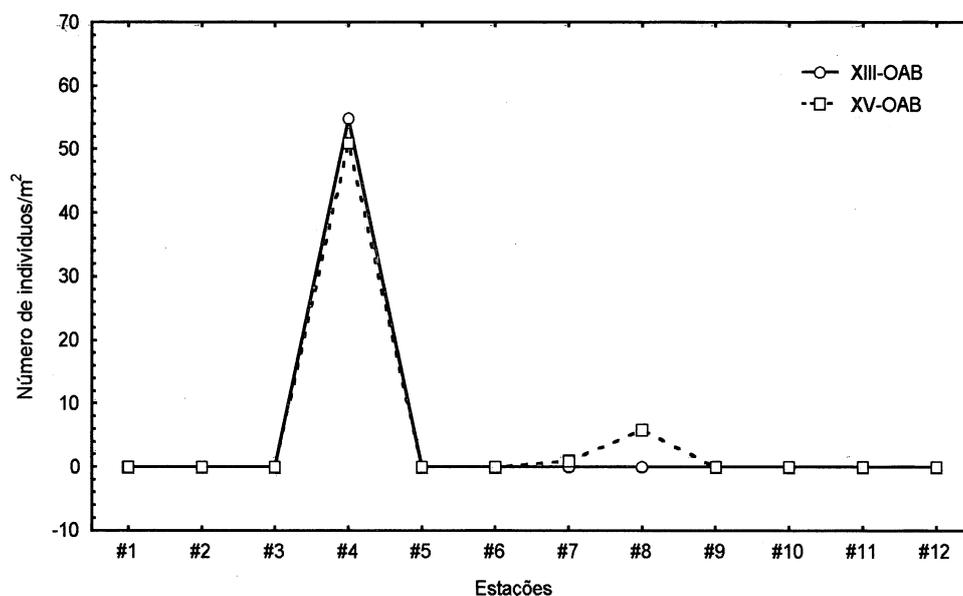
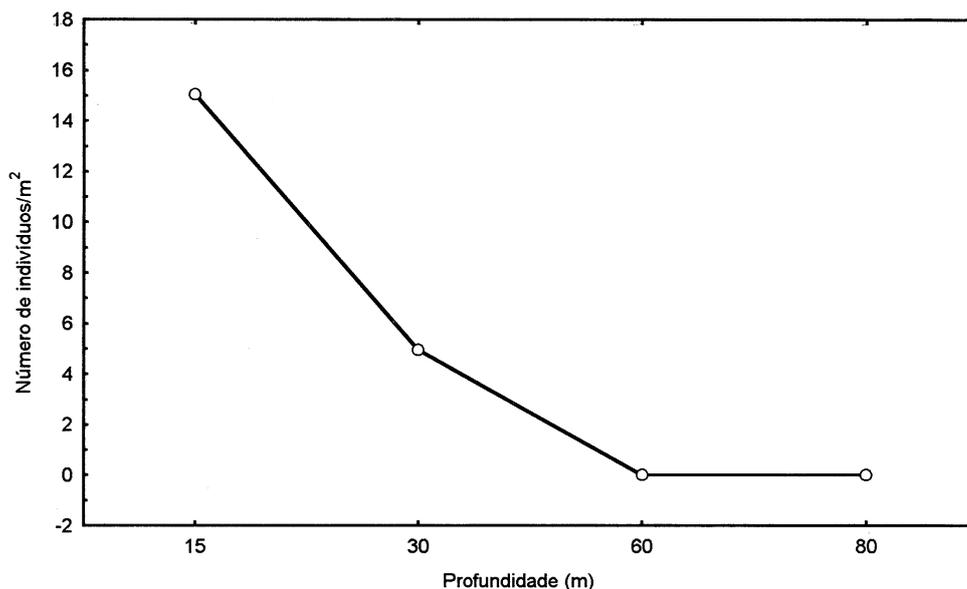


Fig. 8 – Densidade de *Nacella concinna* por estação e fase.



**Fig. 9** – Ocorrência de *Nacella concinna* em relação à profundidade.

*M. refulgens* foi encontrada em todas as enseadas da Baía do Almirantado. Entretanto, as maiores densidades foram verificadas na Estação 4, tanto no primeiro quanto no segundo ano de amostragem. Semelhanças ao nível de  $\alpha=0,05$  foram verificadas entre a Estação 4 (XIII OAB) com relação às estações 5 e 10 (XIII OAB) e 4 e 8 (XV OAB). A representação gráfica da distribuição espacial e variação temporal da espécie na baía constitui a Figura 10.

Similarmente ao observado para as duas espécies anteriores, a maior densidade média de *M. refulgens* ocorreu a 15 metros de profundidade, com um gradiente decrescente até os 80 metros de profundidade, onde a espécie esteve ausente. As profundidades 15, 30 e 60 metros se mostraram semelhantes entre si ( $p>0,05$ ) (Fig. 11).

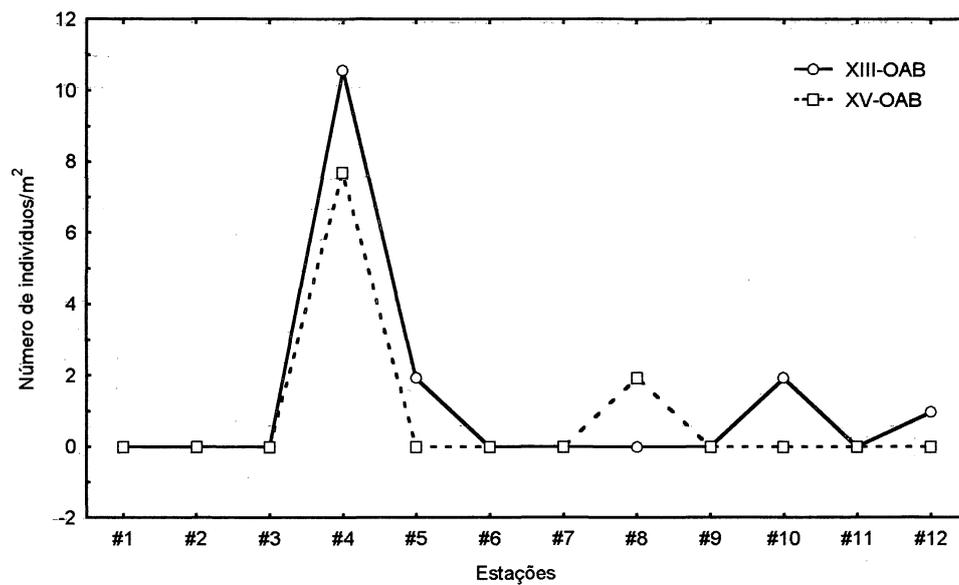


Fig. 10 – Densidade de *Margarites refulgens* por estação e fase.

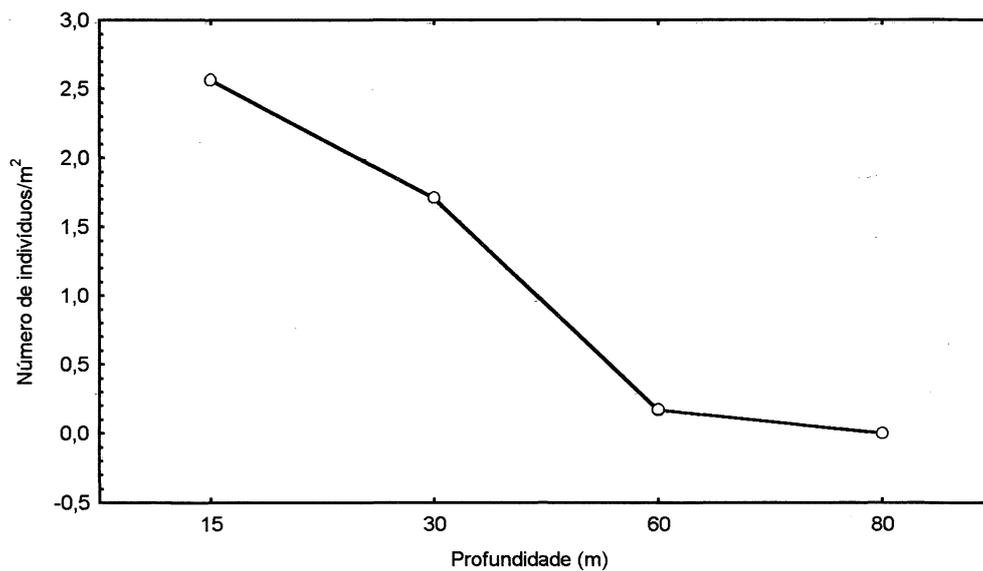


Fig. 11 – Ocorrência de *Margarites refulgens* em relação à profundidade.

*L. bransfieldensis* ocorreu em todas as enseadas da baía, entretanto, foi mais abundante na Estação 5, tanto no primeiro quanto no segundo ano de amostragem. Esta estação mostrou semelhança interanual ao nível de  $\alpha=0,05$ , mas foi diferente de todas as demais. A distribuição espacial e a variação temporal da espécie na baía está graficamente representada na Figura 12.

Embora a análise de variância tenha indicado semelhanças na distribuição de *L. bransfieldensis* nas quatro profundidades, foi observado um gradiente crescente dos 15 aos 60 metros e uma diminuição acentuada dos 60 aos 80 metros (Fig. 13).

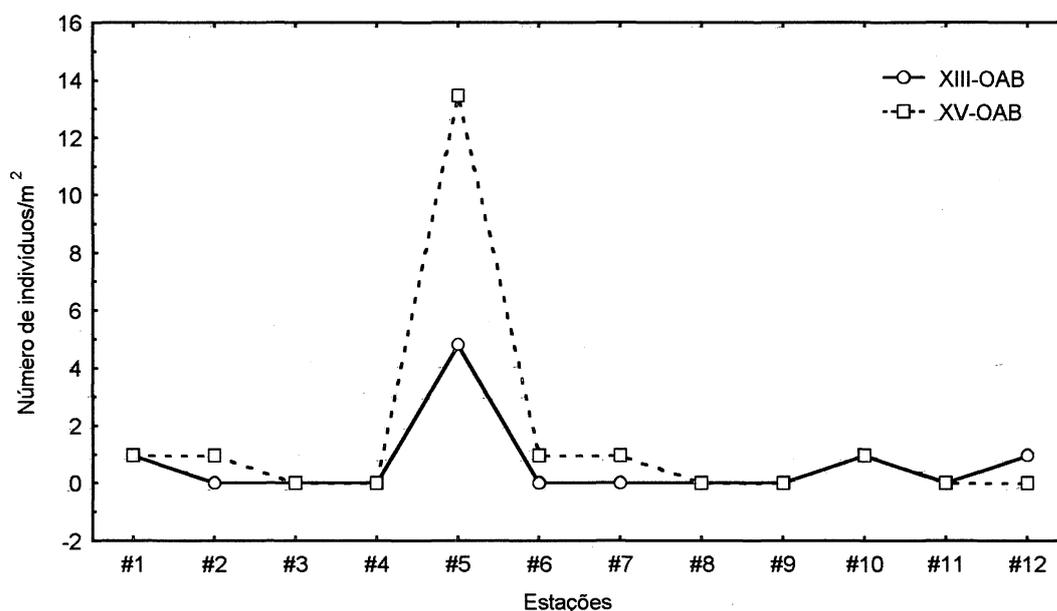
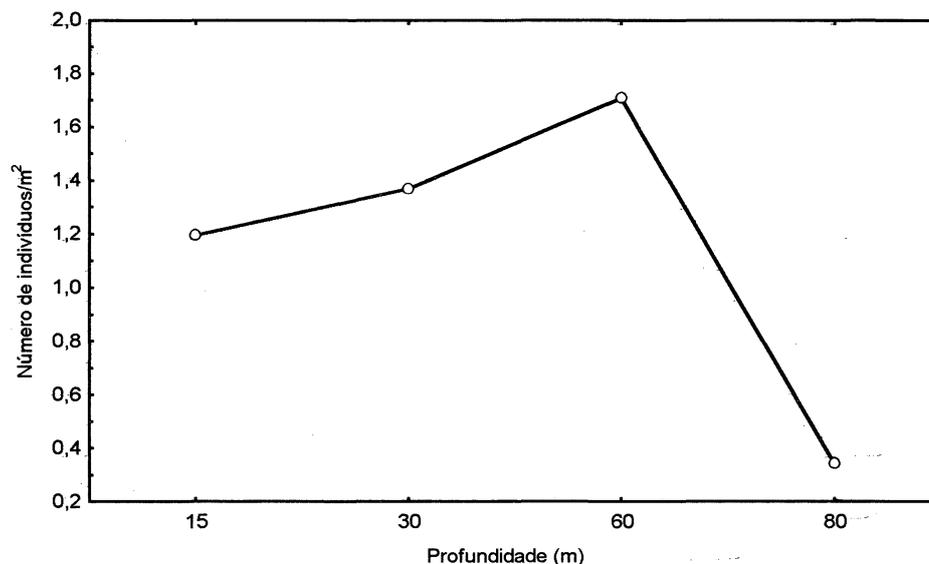


Fig. 12 – Densidade de *Laevilacunaria bransfieldensis* por estação e fase.



**Fig. 13** – Ocorrência de *Laevilacunaria bransfieldensis* quanto à profundidade.

*N. eatoni* ocorreu somente nas enseadas Martel e Mackellar. As maiores abundâncias ocorreram na Estação 9 (XIII OAB), seguida das estações 7 e 10 (XIII OAB) e da Estação 3 (XV OAB). Estas estações foram semelhantes entre si ao nível de  $\alpha=0,05$  (Fig. 14).

A maior densidade média de *N. eatoni* ocorreu em 15 metros, seguida dos 60 e dos 30 metros e a menor densidade ocorreu em 80 metros. O número de indivíduos nas profundidades mostrou semelhança ao nível de  $\alpha=0,05$  (Fig. 15).

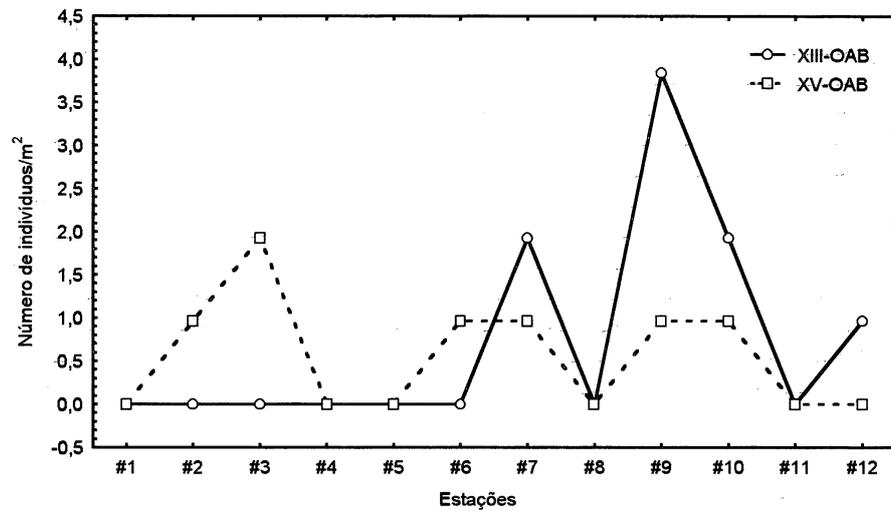


Fig. 14 – Densidade de *Neobuccinum eatoni* por estação.

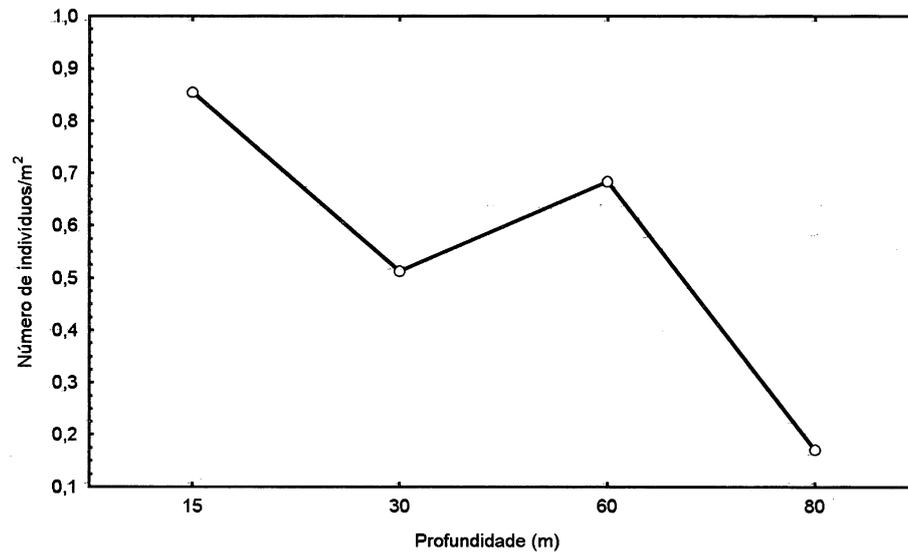


Fig. 15 – Ocorrência de *Neobuccinum eatoni* quanto à profundidade.

## PARÂMETROS AMBIENTAIS:

### 1. Granulometria:

Das estações analisadas quanto à este parâmetro, a Estação 12 foi a que apresentou o maior tamanho médio do grão (areia fina). Nas estações 1 e 5, verificou-se a predominância de areias muito finas. Nas estações 4, 10 e 11, constatou-se a predominância de silte grosso e na Estação 2, de silte médio (Fig. 16).

Quanto às profundidades, verificou-se um gradiente decrescente no tamanho médio dos grãos dos 15 aos 80 metros. Nos 15 metros, a predominância foi de areias finas, nos 30 metros de areias muito finas, nos 60 metros de silte grosso e nos 80 metros de silte médio. Diferenças significativas ( $p < 0,05$ ) foram verificadas entre os 15 metros com relação aos 60 e 80 metros e dos 30 metros com relação aos 80 metros (Fig. 17).

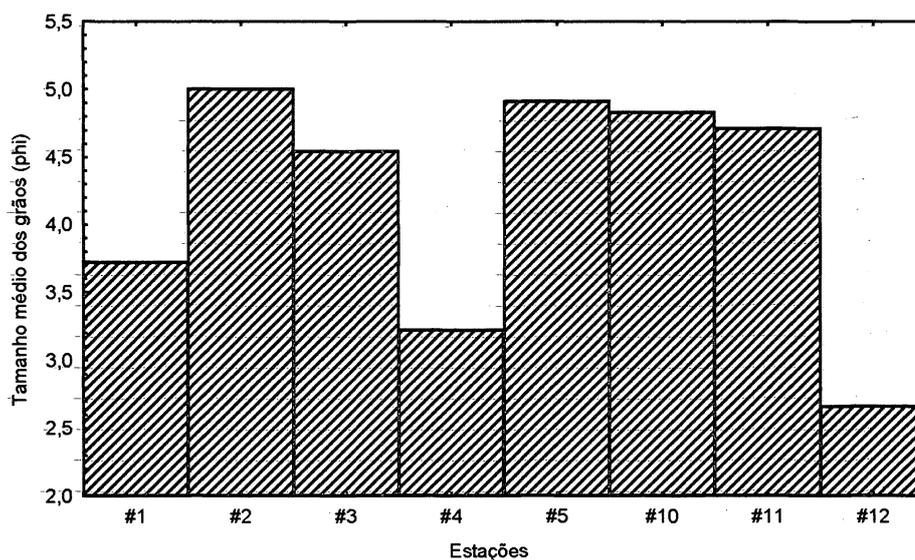


Fig. 16 – Resultado gráfico da granulometria do sedimento.

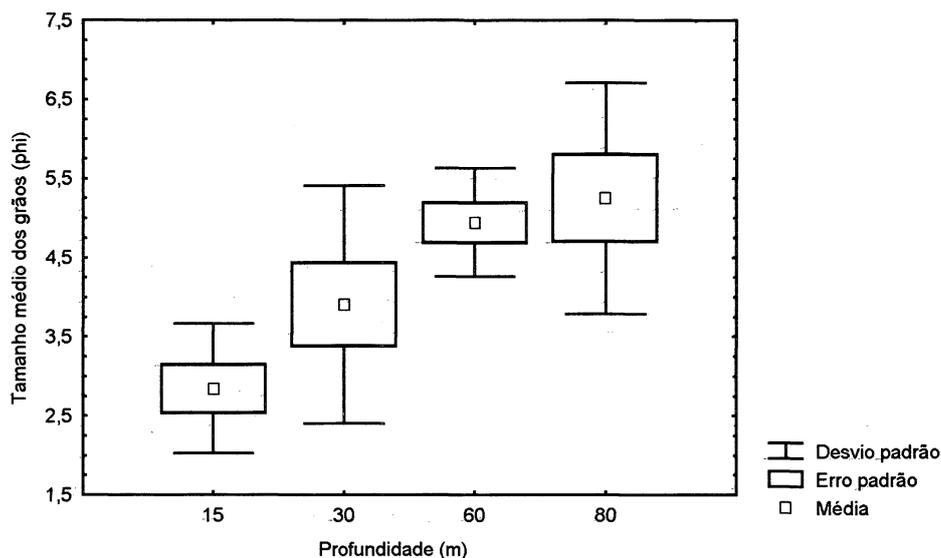


Fig. 17 – Resultado gráfico da granulometria do sedimento.

## 2. Carbonato de cálcio:

Os maiores teores de carbonato de cálcio no sedimento foram os da Estação 11, seguidos da Estação 3 e os menores teores foram os da Estação 9, seguidos da Estação 7 (Fig. 18). As profundidades foram semelhantes entre si ( $p > 0,05$ ) quanto a este parâmetro.

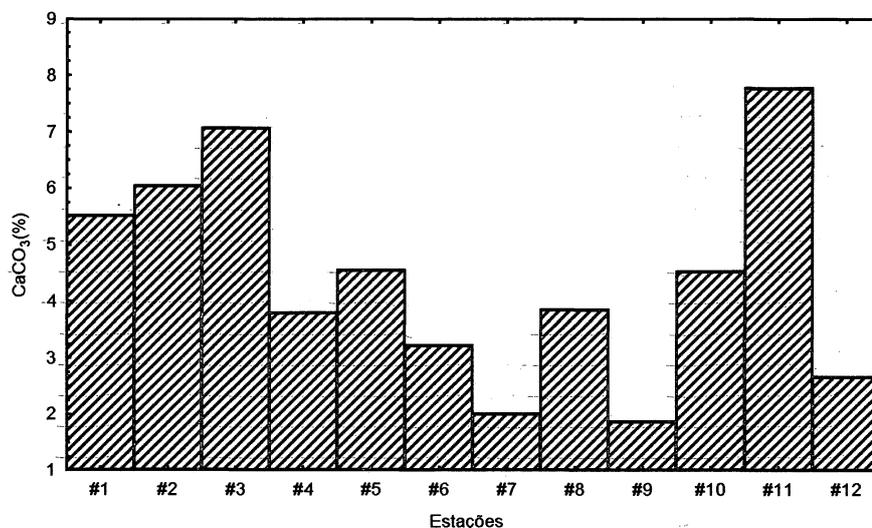


Fig. 18 – Teores de carbonato de cálcio no sedimento.

### 3. Matéria orgânica:

Os teores mais altos de matéria orgânica no sedimento foram os da Estação 5, seguidos da Estação 10 e os teores mais baixos foram os da Estação 3, seguida das estações 1, 7 e 8, que se apresentaram significativamente diferentes ( $p < 0,05$ ) da Estação 5 (Fig. 19).

Embora na baía, os teores de matéria orgânica tenham sido semelhantes nas quatro profundidades amostradas ( $p > 0,05$ ), observou-se que na Estação 5, nos 15 metros, a matéria orgânica foi destacadamente maior do que nas demais profundidades (Fig. 20).

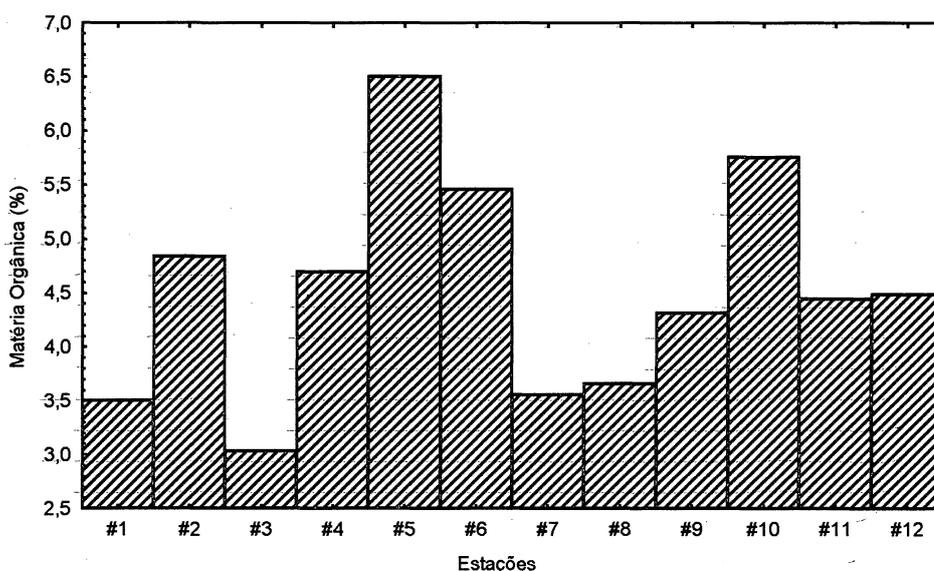


Fig. 19 – Teores de matéria orgânica no sedimento.

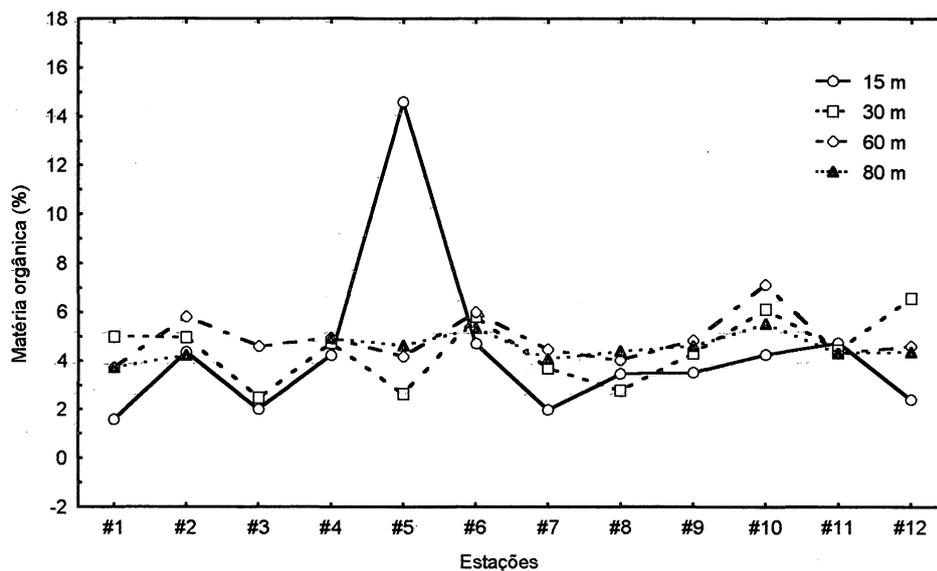


Fig. 20 – Teores de matéria orgânica em relação á profundidade.

#### 4. Umidade:

Os menores teores de umidade do sedimento foram observados na Estação 5, significativamente diferentes dos teores das estações 1, 2, 4, 6 e 9 ( $p < 0,05$ ) (Fig. 21).

Os menores teores de umidade do sedimento em relação à profundidade foram observados nos 15 metros, significativamente diferente das demais profundidades ( $p < 0,05$ ).

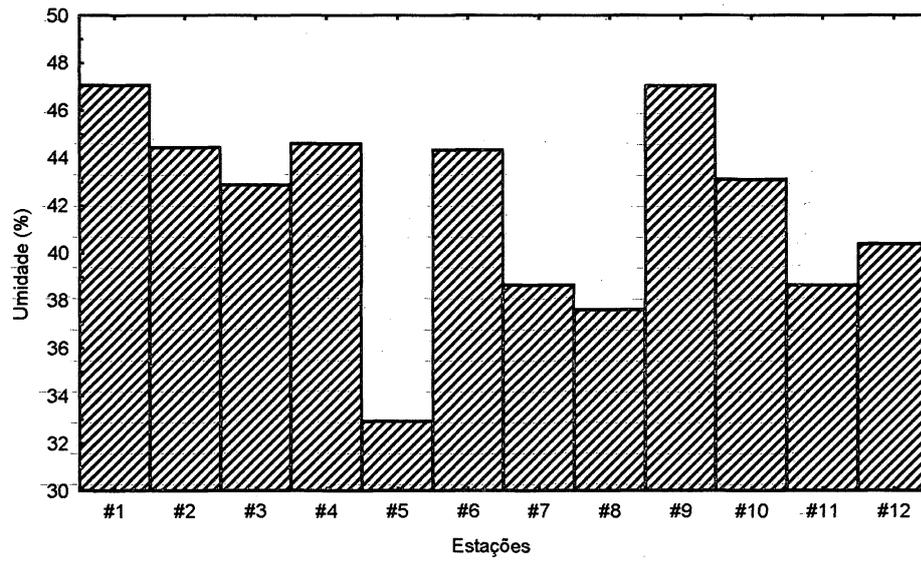


Fig. 21 – Teor de umidade do sedimento.

## CORRELAÇÕES ENTRE AS VARIÁVEIS BIOLÓGICAS E AMBIENTAIS:

BIBLIOTECA DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS / UFPA

Os resultados da análise dos componentes principais mostraram que os componentes 1 e 2, representados pelo plano fatorial I-II da Figura 22, foram responsáveis por 55,3668% da variância total dos dados. A Figura 22 contém também a projeção dos vetores-variáveis (gastropodes e variáveis ambientais) e as observações (estações de coleta).

*L. bransfieldensis* esteve positivamente correlacionada com a matéria orgânica ( $r=0,6369$ ) e negativamente correlacionada com a umidade ( $r=-0,6280$ ).

O carbonato de cálcio, embora positivamente correlacionado com *L. bransfieldensis* e com a matéria orgânica, teve uma contribuição muito pequena para a formação do componente 1.

*N. concinna* e *M. refulgens* estiveram positivamente correlacionadas entre si ( $r=0,9889$ ), associadas a altos valores de matéria orgânica e inversamente correlatas com a umidade.

*N. eatoni* e *O. turqueti*, estiveram positivamente correlacionadas entre si ( $r=0,3737$ ), embora esta última tenha contribuído muito pouco para a formação do componente 1.

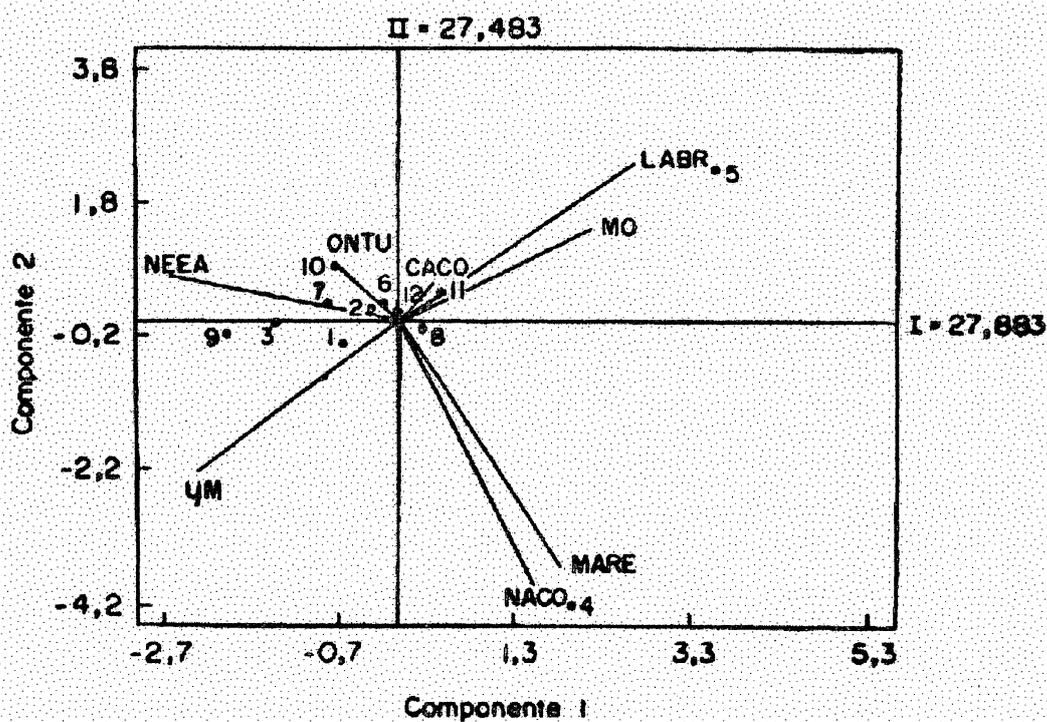


Fig. 22 – Resultado gráfico da análise de componentes principais, com a projeção dos vetores-variáveis (variáveis biológicas e ambientais) e com as observações (estações de coleta) no plano fatorial I-II. NACO = *Nacella concinna*; MARE = *Margarites refulgens*; ONTU = *Onoba turqueti*; LABR = *Laevilacunaria bransfieldensis*; NEEA = *Neobuccinum eatoni*; CACO = carbonato de cálcio; MO = matéria orgânica e UM = umidade.

## DISCUSSÃO

No levantamento preliminar de invertebrados bênticos coletados pelas expedições antárticas polonesas entre 1977 e 1986, foram encontradas 43 espécies de gastrópodes (Arnaud *et al*, 1986), em contraste com as 25 encontradas no presente levantamento. Nas coletas polonesas foram amostradas profundidades de até 290 metros, inclusive com registro de espécies que começam a aparecer a partir de 100 metros (Arnaud *et al*, 1986). A área amostrada pelas expedições polonesas para análises quantitativas, limitou-se à Enseada Ezcurra e a um ponto ao largo da Estação Arctowski (Jazdzewski, *et al*, 1993). Tanto a diferença de profundidades amostradas quanto a localização das estações de coleta, explicam os diferentes resultados alcançados nestes dois levantamentos. Apesar destas diferenças, o presente trabalho possibilitou a ampliação do número de espécies de gastrópodes registrados na Baía do Almirantado de 43 para 58 espécies.

Além da natureza dispersa da distribuição dos gastrópodes na baía, quando comparada à dos bivalves, ofiuróides, anfípodes e poliquetas (Arnaud *et al* 1986), a necessidade de um maior esforço amostral pode ser comprovada também pelas flutuações de ocorrências entre as estações. Neste trabalho, foi observada uma grande variação de frequência de aparecimento de espécies entre as estações, com poucos padrões de repetição. As exceções são *N.concinna*, que foi observada constantemente na Estação 4 e *L.bransfieldensis*, na Estação 5.

Rauschert (1991) encontrou na Baía de Maxwell, Ilha Rei George, 16 espécies de gastrópodes, destas apenas quatro foram comuns com o presente levantamento e oito com as relatadas por Arnould *et al* (1986). Esta comparação permite supor que a fauna entre baías próximas é diferente e pode estar relacionada com múltiplos fatores, tais como: profundidade máxima, aporte de matéria orgânica, intensidade de correntes, disponibilidade de alimento, granulometria do sedimento, entre outros fatores.

Considerando-se a grande abundância de indivíduos na Estação 10 (Yellow Point) e a grande frequência de espécies diferentes na Estação 5 (Arctowsky), pode-se inferir que a grande ocorrência de gastrópodes nestes pontos está provavelmente ligada aos altos teores de matéria orgânica observados. Os altos teores de matéria orgânica podem estar relacionados à presença conspícua de áreas de nidificação adjacentes, cujos detritos podem estar sendo carreados para as águas rasas próximas e depositadas no sedimento.

A predominância numérica e específica de gastrópodes na faixa dos 15 metros de profundidade, na baía, pode estar relacionada também à granulometria e à umidade do sedimento, que têm entre si, uma relação geralmente inversamente proporcional. Assim, areias finas podem significar um substrato mais adequado às atividades destes organismos. Devem ser consideradas também a influência de outros fatores dependentes da profundidade, como a luminosidade e a pressão, que, por sua vez, propiciam o maior desenvolvimento das macroalgas nesta faixa, utilizadas como alimento por grande parte destes moluscos.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ARNAUD, P.M. 1973. Invertébrés marins des XII<sup>eme</sup> et XV<sup>eme</sup> Expéditions Antarctiques Française en Terre Adélie 13. Polyplacophores, Scaphopodes et Pélécy-podes . **Tethys** 5:549-560.
- \_\_\_\_\_, JAZDZEWSKI, K., PRESLER, P., SICINSKI, J. 1986 - Preliminary survey of benthic invertebrates collected by Polish Antarctic Expeditions in Admiralty Bay (King George Island, South Shetland Island, Antarctica) **Pol. Polar Res.**, 7(1-2):7-24.
- \_\_\_\_\_, HAIN, S. 1992 – Quantitative distribution of the shelf and slope molluscan fauna (Gastropoda, Bivalvia) of the Eastern Weddell Sea (Antarctica) **Polar Biol** 12: 103-109
- BRANCH, M.L. ; ARNAUD, P. ; CANTERA, J. & GIANAKOURAS, D. 1991. The benthic mollusca and brachiopoda of subantarctic Marion and Prince Edward Islands: 1) illustrated keys to species. 2) Records of the 1982-1989 University of Cape Town Surveys. **S. Afr. J. Antarct. Res.** 21(1):45-64.
- DEAN JR, W.E. 1974. Determination of carbonate and organic matter in calcareous sediments and sedimentary rocks by loss on ignition: comparison with other methods. **J.Sedim.Petrol.**, 44: 242-248
- DELL, R.K. 1964. **Discovery Reports**. Antarctic and Subantarctic Mollusca: Amphineura, Scaphopoda and Bivalvia vol. XXXIII p. 93-250. **Cambridge University Press**.
- DELL, R.K. 1990. Antarctic Molluscs. With special reference to the fauna of the Ross Sea. **The Royal Society of New Zealand. Bulletin** 27: 311 p..

HAIN, S. 1990. Die beschalteten benthischen Mollusken (Gastropoda und Bivalvia) des Weddelmeeres Antarktis, **Berichte zur Polarforschung** 70:1-184.

JADZIEWSKI, K., SICINSKI, J. 1993. Zoobenthos. *In*: Rakusa-Suszczewski, S. (ed). **The Marine Antarctic Coastal Ecosystem of Admiralty Bay**. Warsaw, Department of Antarctic Biology, Polish Academy of Sciences. p.93-121

\_\_\_\_\_, JURASS, W., KITTEL, W., PRESLER, P. & SICIPUSKI, J. 1986. Abundance and biomass estimates of the benthic fauna in the Admiralty Bay, King George Island, South Shetland Islands. **Polar Biology** 6:3-16.

LAWS R.M., 1985. Introduction: Antarctic Biology, 1974-1983. W.R. SIEGFRIED, P.R. CONDY, AND R.M. LAW (eds), Antarctic Nutrient Cycles and Food Webs. **Springer-Verlag, Berlin, Heidelberg** .p. 1-3.

NICOL, D. 1966. Descriptions, ecology and geographic distribution of some antarctic pelecypods. **Bulletins of American Paleontology** 51(23):1-102.

NONATO E.F., PETTI M.A.V., PAIVA P.C. & BRITO T.A.S., 1992 – Programa Antártico Brasileiro: Amostragem de Organismos Bentônicos Realizadas nas Seis Primeiras Expedições (1982 a 1988), com a participação do N/Oc. "Prof. W. Besnard" – **Relat. Int. Inst. Oceanogr.** Univ. S Paulo, São Paulo, n.32, p1-12,

POWELL, A.W.B. 1954. **Antarctic and Subantarctic Mollusca Pelecypoda and Gastropoda**. Discovery Reports. Vol..XXVI. **Cambridge University Press**. 188 p. + 10 plates.

- RAKUSA-SUSZCZEWSKI, S. 1993 (ed). The Marine Antarctic Coastal Ecosystem of Admiralty Bay. **Warsaw, Department of Antarctic Biology, Polish Academy of Sciences.** p.93-121
- RAUSCHERT, M. 1991. Faunistic investigations in the benthal of King George Island. **Ber. Polarforsch.** 76.
- SOOT-RYEN, T. 1951. **Antarctic Pelecypodes.** Scientific Results of the Norwegian Antarctic Expedition 1927-1928. **32**:1-42.
- SUGUIO, K. 1973. **Introdução à Sedimentologia.** São Paulo, EDUSP, 317p.
- THIELE, J. 1912. **Die antarktischen Schnecken und Muscheln.** Deutsche Südpolar-Expedition 1901-1903, **13**:183-285
- WAGELE, J.W & T.A.S. BRITO. 1990. Die sublitorale Fauna der maritimen Antarktis. Erste Unterwasserbeobachtungen in der Admiralitätsbucht. **Natur & Museum 120**(9):269-282.