

Universidade Federal de Pernambuco

Centro de Tecnologia e Geociências

Departamento de Oceanografia

Sérgio Mendonça de Almeida

**Malacofauna associada ao fital de *Sargassum* spp no Pontal do Cupe,
Ipojuca, PE**

Orientadora: Profa. Dra. Deusinete de Oliveira Tenório

Co-orientador: Prof. Dr. Marcos Souto Alves

Recife – PE

2007

Universidade Federal de Pernambuco

Centro de Tecnologia e Geociências

Departamento de Oceanografia

Sérgio Mendonça de Almeida

**Malacofauna associada ao fital de *Sargassum* spp no Pontal do Cupe,
Ipojuca, PE**

Dissertação apresentada ao Programa de
Pós-Graduação em Oceanografia do
Departamento de Oceanografia da
Universidade Federal de Pernambuco
para obtenção do título de Mestre em
Oceanografia

Orientadora: Profa. Dra. Deusinete de Oliveira Tenório

Co-orientador: Prof. Dr. Marcos Souto Alves

Recife – PE

2007

A447m Almeida, Sérgio Mendonça de

Malacofauna associada ao fital de *Sargassum* spp no Pontal do Cupe, Ipojuca, PE / Sérgio Mendonça de Almeida. - Recife: O Autor, 2007.

82 f. : il. (algumas color.), gráfs., tabs.

Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal de Pernambuco. CTG. Dpto. de Oceanografia. Programa de Pós-Graduação em Oceanografia, 2007.

Inclui bibliografia e anexos.

1. Oceanografia. 2. Fauna Associada. 3. Malacofauna - Pontal do Cupe, Ipojuca, Pernambuco. 4. *Sargassum* spp. I. Título.

551.46 CDD (22. ed.)

BCTG/2007-90

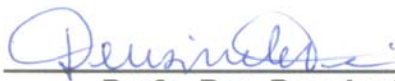
Dedico essa dissertação aos meus pais e a três professores pelos quais alimento grande carinho: Henry Ramos Matthews (*in memoriam*), Helena Matthews-Cascon e Marcos Raimundo Vale.

SÉRGIO MENDONÇA DE ALMEIDA

**Malacofauna associada ao fital de *Sargassum* spp no Pontal do Cupe, Ipojuca,
PE**

Aprovada em 24 de janeiro de 2007

BANCA EXAMINADORA



Profa. Dra. Deusinete de Oliveira Tenório
Orientador
Departamento de Oceanografia da UFPE



Profa. Dra. Sigrid Neumann-Leitão
Departamento de Oceanografia da UFPE



Profa. Dra. Helena Matthews-Cascon
Departamento de Biologia da UFC

**Recife
2007**

*“Quando olho para a natureza vejo as pegadas
de Deus através do inexplicável equilíbrio entre
acaso e necessidade”.*

AGRADECIMENTOS

Agradeço aos professores Dra. Deusinete de Oliveira Tenório e Dr. Marcos Souto Alves, orientadora e co-orientador, respectivamente, por terem me acompanhado durante os trabalhos de campo, pesquisa e redação dessa dissertação de mestrado.

Agradeço aos professores Dra. Sigrid Neumam-Leitão (PPGO), Dra. Helena Matthews-Cascon (membro externo), Dr. Petrônio Alves Coelho (suplente – PPGO) e Dr. Múcio Luiz banja Fernandes (suplente externo) por terem aceito fazer parte dessa banca e de me ajudarem com as suas importantes sugestões para que essa pesquisa possa se enrobustecer e caminha para uma publicação.

Agradeço ao Programa de Pós-Graduação em Oceanografia por ter disponibilizado os meios para que eu pudesse desenvolver a pesquisa que agora apresento a essa comunidade científica.

Agradeço aos meus irmãos jesuítas: Pe. Província Acrízio Vale Sales, SJ, Pe. Superior da minha comunidade Ferdinand Azevedo, SJ, aos PP. Pedro Rudens de Oliveira, SJ e Teodoro Paulo de Severino Peters, SJ, atual reitor da Universidade Católica de Pernambuco e seu antecessor, por tudo o apoio humano e institucional que me foi dado. Aos demais companheiros jesuítas PP. Paulo de Gaspar Meneses, Roberto Mesquita de Ribeiro, Francisco Seccini,

Ednaldo Vieira Rodrigues, Escolástico Francys Silvestrini Adão, Paulo Airton Maia Freire... meu muito obrigado.

Aos pesquisadores Franklin Noel dos Santos, Stefane de Lira Pinto e Adilma de Lurdes Cocentino agradeço pela amizade e ajuda no momento das dúvidas sobre sistemática e dados ecológicos de alguns animais.

Agradeço aos meus colegas dos laboratórios de malacologia (DOCAEN – UFPE) e de invertebrados marinhos e liminéticos (Depto. de Biologia – UFRPE) que dividiram comigo as preocupações diárias do trabalho, as amostras para serem contadas...

Agradeço especialmente aos meus amigos alunos desse programa de Pós-Graduação que me ajudaram com a sua atenção, auxílio nos momentos de dúvidas metodológicas e também na hora de saber parar e descansar.

Aos demais professores que compõe essa casa e seus alunos eu digo: Muito obrigado!

SUMÁRIO

	Página
Resumo	07
Abstract	08
Lista figuras	09
Lista de Tabelas	11
1. Introdução	14
2. Objetivo	17
3. Material e métodos	18
3.1. Descrição de Área	18
3.1.1. Localidade	18
3.1.2. Clima	18
3.1.3. Hidrologia	19
3.2. Metodologia de campo e laboratorial	20
3.2.1. Coleta do material biótico	20
3.2.2. Dados abióticos	22
3.2.3. Lavagem e processamento do material biótico	22
3.3. Tratamento Numérico	23
3.3.1. Frequência relativa de ocorrência	23
3.3.2. Abundância relativa	24
3.3.3. Densidade	25
3.3.4. Diversidade	25
3.3.5. Equitabilidade	26
3.3.6. Riqueza de espécies	27

3.4. Análise multivariada	27
3.4.1. Análise de componentes principais	27
3.4.2. Análise de dendrograma de agrupamento por similaridade	27
4. Resultados	29
4.1. Hidrologia	29
4.2. Variação do volume das amostras	30
4.3. Malacofauna	33
4.3.1. Sinopse sistemática	33
4.3.2. Frequência relativa de ocorrência	35
4.3.3. Abundância relativa	37
4.3.4. Densidade	42
4.3.5. Riqueza de espécies, diversidade específica e equitabilidade	46
4.4. Análise multivariada	47
4.4.1. Análise dos componentes principais	47
4.4.2. Associação de espécies e amostras	49
5. Discussão	52
6. Conclusão	62
7. Bibliografia	64
ANEXOS	77

LISTA DE FIGURAS

Figura	Página
Figura 01 – Mapa da localização do Pontal do Cupe, Município de Ipojuca – PE com foto de satélite da localidade. Foto de satélite - fonte: Google Earth 4.0.2416 versão gratuita disponível em < http://earth.google.com/ >	19
Figura 02 – Mapa do Pontal do Cupe, município de Ipojuca – PE, com a sinalização do ponto de coleta (08°27'31,9"S e 34°09'00,1"W).	21
Figura 03 – Visão geral do Pontal do Cupe, município de Ipojuca – PE	21
Figura 04 – Coleta do material com quadrado de 25X25cm (A) e banco de algas (B), Pontal do Cupe, município de Ipojuca – PE..	21
Figura 05 – Variação dos parâmetros hidrológicos salinidade, temperatura (°C) e pluviometria mensal, no, Pontal do Cupe, município de Ipojuca – PE.	29
Figura 06 – Variação mensal do volume, em mililitros, do total de algas nas amostras coletadas no Pontal do Cupe, município de Ipojuca – PE no período de 09 de março de 2005 a 02 de março de 2006.	30
Figura 07 – Gráfico da correlação linear momento-produto de Pearson entre a pluviometria mensal, em milímetros de chuva acumulada mensal e os volumes das amostras coletadas no Pontal do Cupe, município de Ipojuca – PE, no período de 09 de março de 2005 a 02 de março de 2006.	31
Figura 08 – Frequência relativa de ocorrência anual das espécies de moluscos nas amostras coletadas no Pontal do Cupe, município de Ipojuca – PE, no período de 09 de março de 2005 a 02 de março de 2006.	36
Figura 09 – Abundância relativa anual (AA) dos taxa Prosobranchia, Opisthobranchia, Bivalvia e Polyplacophora nas amostras coletadas no Pontal do Cupe, município de Ipojuca – PE, no período de 09 de março de 2005 a 02 de março de 2006.	37
Figura 10 – Variação mensal da abundância relativa (AM) dos taxa Prosobranchia, Opisthobranchia, Bivalvia e Polyplacophora nas amostras coletadas no Pontal do Cupe, município de Ipojuca – PE, no período de 09 de março de 2005 a 02 de março de 2006.	38
Figura 11 – Abundância relativa anual (AA) das espécies de moluscos nas amostras coletadas no Pontal do Cupe, município de Ipojuca – PE, no período de 09 de março de 2005 a 02 de março de 2006.	39

Figura 12	– Variação mensal da densidade total da malacofauna (indivíduos por 100 mililitros de alga) nas amostras coletadas no Pontal do Cupe, município de Ipojuca – PE, no período de 09 de março de 2005 a 02 de março de 2006.	42
Figura 13	– Variação mensal da densidade (indivíduos por 100 mililitros de alga) dos taxa mais freqüentes de Prosobranchia nas amostras coletadas no Pontal do Cupe, município de Ipojuca – PE, no período de 09 de março de 2005 a 02 de março de 2006.	43
Figura 14	– Variação mensal da densidade (indivíduos por 100 mililitros de alga) total de Opisthobranchia e do taxa mais freqüente para o grupo (<i>Berthella</i> sp.) nas amostras coletadas no Pontal do Cupe, município de Ipojuca – PE, no período de 09 de março de 2005 a 02 de março de 2006.	44
Figura 15	– Variação mensal da densidade (indivíduos por 100 mililitros de alga) da fauna total de Bivalvia e do taxa mais freqüente para o grupo (<i>Pinctada imbricata</i>) e nas amostras coletadas no Pontal do Cupe, município de Ipojuca – PE, no período de 09 de março de 2005 a 02 de março de 2006.	45
Figura 16	– Variação mensal da densidade (indivíduos por 100 mililitros de alga) de <i>Ischnochiton striolatus</i> nas amostras coletadas no Pontal do Cupe, município de Ipojuca – PE, no período de 09 de março de 2005 a 02 de março de 2006.	46
Figura 17	– Variação mensal da riqueza de espécies expressa em número de indivíduos, da diversidade de espécies pelo índice de Shannon (1948) expressa em bit por indivíduo, da equitabilidade pelo índice de Pielou, nas amostras coletadas no Pontal do Cupe, município de Ipojuca – PE, no período de 09 de março de 2005 a 02 de março de 2006.	47
Figura 18	– Gráfico bidimensional dos primeiro e segundo fatores da Análise dos Componentes Principais da malacofauna, com frequência acima de 50% e fatores abióticos das amostras coletadas no Pontal do Cupe, município de Ipojuca – PE, no período de 09 de março de 2005 a 02 de março de 2006.	48
Figura 19	– Dendrograma da associação de espécies, Modo R, dos taxa da malaocofauna, das amostras coletadas no Pontal do Cupe, município de Ipojuca – PE, no período de 09 de março de 2005 a 02 de março de 2006.	50
Figura 20	– Dendrograma da associação das amostras, Modo Q, coletadas no Pontal do Cupe, município de Ipojuca – PE, no período de 09 de março de 2005 a 02 de março de 2006	51

LISTA DE TABELAS

Tabela	Página
Tabela 01 – Distribuição mensal das algas epífitas encontradas nas amostras coletadas no Pontal do Cupe, município de Ipojuca – PE no período de 09 de março de 2005 a 02 de março de 2006.	32
Tabela 02 – Sinopse sistemática dos taxa da malacofauna registrados nas amostras coletadas do fital de <i>Sargassum</i> spp no Pontal do Cupe, município de Ipojuca – PE, no período de 09 de março de 2005 a 02 de março de 2006.	33
Tabela 03 – Variação mensal da abundância relativa das espécies de moluscos nas amostras coletadas no Pontal do Cupe, município de Ipojuca – PE, no período de 09 de março de 2005 a 02 de março de 2006.	40
Tabela 04 – Análise dos Componentes Principais da malacofauna, com frequência acima de 50% e fatores abióticos das amostras coletadas no Pontal do Cupe, município de Ipojuca – PE, no período de 09 de março de 2005 a 02 de março de 2006.	49

RESUMO

O termo *fital* foi introduzido por Remane para designar uma outra divisão do ambiente marinho além das categorias tradicionais pelagial e a bentônica, sendo o ambiente fital dominado por macrófitas que têm capacidade de se auto-manter. O presente trabalho pretende contribuir com o conhecimento da malacofauna associada a *Sargassum* spp e os fatores que estruturam esse ecossistema. Para tanto foram realizadas coletas mensais no Pontal do Cupe, Ipojuca – PE (08° 27' 31,9" S e 034° 09' 00,1 "W) sobre um banco multiespecífico de *Sargassum* C. Agardh. O material foi fixado em formol salino 4% neutralizado com borax, posteriormente se processaram a triagem, identificação dos taxa da malacofauna e medição dos volumes das amostras. Foram calculadas densidade, abundância e freqüências relativas, riqueza de espécies, diversidade específica, equitabilidade e se processaram análises de componentes principais e dendrograma de associação. A malacofauna foi composta por representantes de três diferentes classes de moluscos Gastropoda, Bivalvia e Polyplacophora. Gastropoda foi a classe mais representativa, dominado sobre as demais classes. A densidade total variou ao longo do ano sendo maior entre os meses do período seco. A variação foi resultado da oscilação dos fatores abióticos como temperatura, salinidade que apresentaram maior correlação com alguns taxa. No mesmo período foram encontrados muitos indivíduos em estágio juvenil, podendo o fital de *Sargassum* spp no Pontal do Cupe servir como “berçário” ou área de recrutamento para algumas espécies. Foram encontrados novas ocorrências de alguns taxa *Cerithiopsis flava*, *Petalifera* sp., *Colpodaspis* sp. e *Doto* spp, podendo estar ligado à lacunas de coleta na região ou a bioinvasão por água de lastro sendo necessário acompanhamento da área.

Palavras-chave: Fauna associada, malacofauna, *Sargassum* spp.

Agência de fomento: CNPq

ABSTRACT

The term phytal was introduced by Remane to design another division of marine environment in addition of the traditional categories pelagial and the benthonic, being the phytal environment dominated by macrophytes that are able of keeping themselves. The objective of the presente research was improving the knowledge of the malacofauna associated to *Sargassum* spp and the structural factor of this ecosystem. Monthly manual sampling were made at Pontal of the Cupe, Ipojuca – PE (08° 27' 31,9"S e 034° 09' 00,1"W) in a multispecific seaweed bed of *Sargassum* C. Agardh. The samples were fixed in buffered formalin-sea water 4% and after we proceeded with the mollusks selection and identification and determination of the samples' volume. Density, relative abundance and frequency, especies richness, diversity and evenness were estimated and we run principal compoud and cluster analysis. Mollusks were composed by specimens of three different classes Gastropoda, Bivalvia and Polyplacophora. Gastropoda was the most representative class dominating over the others classes. The total density varied throughout the year being bigger among the months of the dry period. This variation was a consequence of the variation of the abiotic parameters as temperature, salinity that had showed a greater correlation with some taxa. At the studied period many juveniles molluscs had been found, probable the phytal of *Sargassum* spp in the Pontal do Cupe serve as nursery area or of recruitment for some species. New records of some taxa were found: *Cerithiopsis flava*, *Petalifera* sp., *Colpodaspis* sp. and *Doto* spp, could be a consequence of the gaps of collection in the region or the invasion by ballast water being necessary a monitoring of the area.

Key-words: Associated fauna, malacofauna, *Sargassum* spp.

Supported by CNPq

1 INTRODUÇÃO

O termo *fital* foi introduzido por Remane (1933) para designar uma outra divisão do ambiente marinho, além das categorias tradicionais já definidas, a pelagial e a bentônica, sendo o ambiente fital dominado por macrófitas que têm capacidade de se auto-manter (MASUNARI, 1987; ALVES, 1991). Nesse ambiente, as macrófitas são utilizadas como substrato para o desenvolvimento de outros organismos (RODRIGUES, 2001). O termo *fital* também é usado para conceituar a zona fótica na plataforma continental, onde a penetração de luz é compatível com o desenvolvimento de vegetais clorofilados, contrariamente ao sistema de águas profundas, afital, no qual esses vegetais não se mantêm (PÉREZ, 1961). Masunari e Forneris (1981) elevaram o fital à categoria de ecossistema, alegando para tanto que essa biocenose tem características próprias, dentre as quais, a de manutenção das interações ecológicas que nele se dão.

A macrofauna associada ao macrofitobentos constitui uma comunidade muito rica, altamente diversa e composta de organismos vágeis e sésseis com os mais diferentes hábitos alimentares. Sua composição consiste primariamente Platyhelminthes, Mollusca, Polychaeta, Nemertea, Arthropoda (Pycnogonida, Amphipoda, Isopoda, Tanaidacea e Decapoda) e Echinodermata. Dentre esses, Gastropoda, Crustacea e Polychaeta constituem os principais herbívoros (MASUNARI, 1987).

Nas últimas décadas, uma série de pesquisadores se voltou para a importância dessa interação. Menge (1976, 1978) destaca a importância da

cobertura de algas na dinâmica da fauna presente nos costões rochosos da região da Nova Inglaterra (Atlântico Norte). Ressalta a interferência da cobertura algal na interação predador-presa, possibilitando ao predador um ambiente úmido, mesmo em períodos de baixa-mar, no qual ele pode manter o seu comportamento forrageador; aumentando a disponibilidade de refúgios para presas em potencial (EDGAR, 1983; HECKE Jr; THOMAN, 1981).

Contudo, não só a presença ou ausência de algas, mas também a diversidade estrutural do banco de algas e a sua composição específica afetam a forma de organização da fauna vágil e sésil (CHEMELLO; MILAZZO, 2002; EDGAR, 1983; PARKER *et al.*, 2001, ROCHA *et al.*, 2006) por interferir na disposição do espaço (MENGE, 1978). O termo *diversidade* ou *complexidade estrutural* está ligado à arquitetura (EDGAR; MOORE, 1986), tamanho, número de ramificações, disposição do talo (EDGAR, *op. cit.*), volume (CHEMELLO; MILAZZO, 2002), sua capacidade de retenção de sedimentos e detritos (HICKS, 1980) e à fenologia da planta (JACOBUCCI; LEITE, 2002).

Nas comunidades de algas em situação de deriva, a fauna fital possui uma grande importância funcionando como elo da cadeia trófica e permitindo que a energia flua dos produtores para os carnívoros (SANO *et al.*, 2003). Bancos de algas podem amortecer o efeito das ondas e correntes em área de alto hidrodinamismo (MENGE, 1976; MENGE 1978; MASINARI, 1987), servem também como fonte de alimento para organismos residentes ou visitantes (APOLINÁRIO *et al.*, 1999; CHAVANICHI; HARRIS, 2002; NAKAOKA *et al.*, 2001), como local para a oviposição (TOYOHARA *et al.*, 1999) e, ainda, para o desenvolvimento durante o período larval. Podem ser considerados como residentes os organismos que vivem no fital ou cuja

maior parte dos seus ciclos de vida seja desenvolvido em sua dependência. Os visitantes são aqueles que se utilizam do fital, mas não dependem dele.

Há poucos trabalhos no mundo sobre a descrição da malacofauna associada às macrófitas, sua composição específica, estrutura de comunidade e correlação com fatores ambientais. A maioria consiste em uma descrição da variação de uma ou um grupo de espécies (CLARK; DEFREESE, 1987; TOYOHARA *et al.*, 1999) ou estudos experimentais (WORTHINGTON; FAIRWEATHER, 1989; PARKER *et al.*, 2001; CHAVANICHI; HARRIS, 2002; NAKAOKA *et al.*, 2001).

No Brasil, os estudos dedicados ao ecossistema composto por macroalgas, em sua grande maioria, foram realizados na Região Sudeste com ênfase na carcinofauna (TARARAM; WAKABARA, 1981; WAKABARA *et al.*, 1983; TANAKA; LEITE, 1998 e 2003; JACOBUCCI; LEITE, 2002; LEITE; TURRA, 2003). Poucos enfocam o levantamento da malacofauna associada às macroalgas, sua variação sazonal, espacial ou nictimeral (MONTOUCHET, 1972). Braga (1983) fez um levantamento breve sobre a malacofauna associada às macroalgas mais abundantes nos recifes de Piedade – PE e sobre a participação de *Eulithidium affine* (C. B. Adams, 1850), classificada então como *Tricolia affinis*. Estudando a malacofauna associada à *Ulva lactuca* Linnaeus, Rodrigues (2001), registrou os Prosobranchia como grupo dominante na malacofauna com distribuição espacial influenciada por fatores antrópicos. Oliveira *et al.* (2003) não encontraram influência da variação de *Padina gymnospora* (Kuetzing) Sonders e *Hypnea musciformis* (Wulfen in Jacqu.) J. V. Lamour. na variação temporal do gastrópode *Caecum ryssotitum* Folin, 1867 e sim com relação à disponibilidade de alimento.

O presente trabalho pretende contribuir com o conhecimento da malacofauna associada à *Sargassum* spp e dos fatores que estruturam esse ecossistema.

2 OBJETIVOS

2.1 Geral

Realizar um levantamento da malacofauna associada a macroalga *Sargassum* C. Agardh no Pontal do Cupe, Município de Ipojuca – PE.

2.2 Específicos

- ✓ Descrever a composição quantitativa da malacofauna associada: densidade populacional, a abundância relativa e a frequência de ocorrência dos taxa;
- ✓ Analisar variações temporais na densidade da associada, diversidade específica e equitabilidade malacofauna.
- ✓ Estabelecer correlações entre as densidades populacionais da malacofauna associada e os parâmetros ambientais.

3 MATERIAL E MÉTODOS

3.1 Descrição da área

3.1.1 Localidade

O Pontal do Cupe está situado no Município de Ipojuca, a 57 Km, aproximadamente, ao Sul da Cidade de Recife (figura 01). O município integra a Região Metropolitana tendo como limite os municípios do Cabo de Santo Agostinho ao norte, Escada a oeste, Sirinhaém ao sul e, a leste, o Oceano Atlântico (GOMES, 2003).

3.1.2 Clima

A área possui clima do tipo As` (pseudo-tropical) com chuvas anuais de 1.850 mm a 2.364 mm, concentradas nos meses de março a agosto, e período de estiagem compreendendo os meses de setembro a fevereiro. A temperatura média anual é de 24°C (KOENING *et al.*, 2003). As chuvas são resultantes da chegada dos ciclones da Frente Polar Atlântica à região. O maior índice pluviométrico registra-se normalmente entre os meses de maio a julho e os menores índices nos meses de outubro a dezembro. Há uma grande influência de ventos sudeste e nordeste (GOMES, 2003).



Figura 01 – Mapa da localização do Pontal do Cupe, Município de Ipojuca – PE com foto de satélite da localidade. Foto de satélite - fonte: Google Earth 4.0.2416 versão gratuita disponível em <<http://earth.google.com/>>

3.1.3 Hidrologia

Os registros de marés caracterizam o seu regime como mesomaré semidiurna, com amplitude média variando entre 0,7 m e 2,0 m (marés de sizígia e quadratura) (MANSO, 2003).

Os parâmetros abióticos salinidade e temperatura das águas adjacentes à região costeira do litoral do Município de Ipojuca-PE variam muito pouco. A temperatura da água oscila entre 27°C e 28°C, sendo praticamente uniforme até uma profundidade de 50 m. A salinidade varia de 28,88 (no período chuvoso) a um máximo de 37,16 (no período de estiagem) (MANSO, 2003).

3.2 Metodologia de campo e laboratorial

3.2.1 Coleta do material biótico

Sobre um banco de *Sargassum* spp presente no recife do Pontal do Cupe (08°27'31,9"S e 034°09'00,1"W) (figuras 02 e 03), foram feitos seis lances livres de um quadrado de 25 X 25 cm entre os meses de março de 2005 a março de 2006, perfazendo um total de 13 meses de amostragem. A coleta foi realizada sempre na baixa-mar em dias de marés de sizígia, segundo registro na tábua de maré fornecida pela Diretoria de Hidrografia e Navegação (DHN) para o Porto de Suape.

Em cada lançamento, foram coletadas todas as frondes de *Sargassum* spp inscritas no interior do quadrado (figura 04), junto com as epífitas que se encontravam sobre o *Sargassum* spp. As frondes foram coletadas com o auxílio de espátula envolvendo as algas cuidadosamente em sacos plásticos e, posteriormente, cortadas na altura do apressório ou o mais próximo possível do substrato (CHAVANICH; HARRIS, 2002). Todas as amostras, acondicionadas em caixa plástica, foram transportadas imediatamente para o Laboratório de Invertebrados Marinhos e Limnéticos (LIML-UFRPE) do Departamento de Biologia, Área de zoologia, da Universidade Federal Rural do Pernambuco.

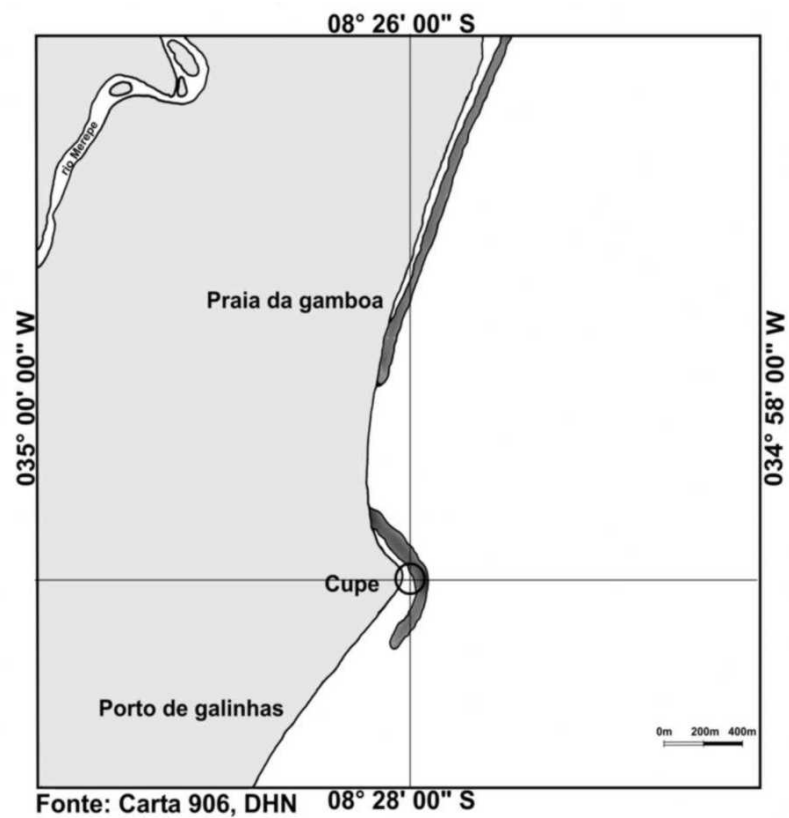


Figura 02 – Mapa do Pontal do Cupe, município de Ipojuca – PE, com a sinalização do ponto de coleta (08°27'31,9"S e 34°09'00,1"W).



Figura 03 – Visão geral do Pontal do Cupe, município de Ipojuca – PE.



A



B

Figura 04 – Coleta do material com quadrado de 25X25cm (A) e banco de algas (B), Pontal do Cupe, município de Ipojuca – PE.

3.2.2 Dados abióticos

As amostras destinadas à medição da salinidade foram coletadas em recipientes plásticos com capacidade para 60ml e levadas para o Laboratório de Oceanografia Química do Depto. de Oceanografia da UFPE, sendo empregado o método indireto de Morh-Knudsen, descrito por Strickland e Parsons (1972).

A temperatura da água foi registrada *in situ* com auxílio de um termômetro de álcool submerso no ponto de coleta.

A pluviometria foi obtida junto ao Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (Centro de Previsão de Tempo e Estudos Climáticos) a partir dos dados registrados pela Plataforma de Coleta de Dados – Ipojuca (8°30'36"S 35°00'00"W) (<http://tempo.cptec.inpe.br:9080/PCD/>).

3.2.3 Lavagem e processamento do material biótico

O material coletado foi fixado com formol salino neutro a 4%, posteriormente lavado sob água corrente sobre 02 peneiras com aberturas de malha de 0,5mm (ÁVILA, 2003; TANAKA; LEITE, 2003). O material retido em cada peneira foi transferido para recipiente plástico e conservado em etanol 70% para o procedimento de contagem. Posteriormente, as algas foram observadas sob estereomicroscópio para a coleta de algum indivíduo que porventura tenha ficado aderido ao talo das frondes. No presente trabalho, utilizou-se somente a malacofauna, os demais organismos da macrofauna foram separados para outros trabalhos que venham a ser realizados.

A macrofauna foi colocada em placa de Petri e levada para triagem sob microscópio estereoscópico. A malacofauna foi separada dos demais grupos da

macrofauna e identificada ao menor táxon possível, tendo como base os seguintes autores: Warmke e Abbott (1962), Rios (1994), Forcelli (2000) e Redfern (2001). Para a família Columbellidae, a identificação se deu a partir da última revisão feita por Costa (2005). Alguns dos taxa encontrados não puderam ser identificados até a categoria de espécie. Nos casos em que se chegou ao gênero, atribuiu-se a categorias de morfoespécies. No caso de taxa superiores (ordem e família) procedeu-se à designação do nome do menor táxon possível, com o símbolo sp. entre parênteses, p. ex: Turridae (sp.). A sinopse sistemática foi elaborada a partir da proposta de Redfern (2001) e Sevilla *et al.* (2003). Todo o material identificado foi fotografado com máquina digital e foram confeccionadas pranchas que constam em anexos a este trabalho.

As algas, após serem lavadas, foram secadas em centrífuga manual (JACOBUCCI; LEITE, 2002; TANAKA; LEITE, 2003) por 05 minutos, seguindo-se a medição dos volumes das amostras pelo método do deslocamento de água em uma proveta (MONTOUCHET, 1972; ALVES, 1991; ALVES; ARAÚJO, 1999).

3.3 Tratamento Numérico

3.3.1 Frequência relativa de ocorrência

A frequência relativa de ocorrência foi calculada a partir dos dados obtidos pelas coletas em cada mês através da função:

$$\text{Na qual: } Fr(\%) = \frac{m}{M} \times 100$$

Fr(%) = Frequencia relativa de ocorrência

m = Número de meses nas quais foi registrada a presença do táxon

M = Número total de meses amostrados

Foram adotados os intervalos de freqüência propostos por Bodin (1977)

$100\% \geq Fr(\%) > 76\%$ - Táxon constante

$75\% \geq Fr(\%) > 50\%$ - Táxon muito freqüente

$50\% \geq Fr(\%) > 25\%$ - Táxon comum

$25\% \geq Fr(\%) > 0\%$ - Táxon ocasional

3.3.2 Abundância relativa

Foram calculadas as abundâncias relativa mensal e média total de composição da malacofauna a partir dos dados obtidos pelas coletas em cada mês, através das funções:

$$AM(\%) = \frac{n}{N} \times 100$$

Na qual,

AM(%) = Abundância relativa mensal

n = número de indivíduos de cada táxon para um dado mês

N = número total de indivíduos para um dado mês

$$AA(\%) = \frac{\sum_{i=0}^m AM_i}{M}$$

Em que:

AA(%) = Abundância média total

m

$\sum_{i=0} AM_i$ = Somatório das abundâncias mensais para um dado táxon

M = Número de meses amostrados

$100\% \geq Ab(\%) > 76\%$ - Táxon dominante

$75\% \geq Ab(\%) > 50\%$ - Táxon abundante

$50\% \geq Ab(\%) > 25\%$ - Táxon pouco abundante

$25\% \geq Ab(\%) > 0\%$ - Táxon raro

3.3.3. Densidade

A densidade de malacofauna para cada amostra foi padronizada em número de indivíduos por 100 ml de volume da amostra de alga, segundo a função:

$$\text{Dens} = \frac{\text{nº ind.}}{\text{Vol. algal (ml)}} \times 100$$

3.3.4 Diversidade

Para o cálculo da diversidade específica, utilizou-se o índice de Shannon (1948).

$$H' = \sum_i^s (p_i) \log_2 p_i$$

Na qual:

$H' =$ $p_i = \frac{n_i}{nt}$ Diversidade expressa em bit por indivíduo
(bit. ind.⁻¹)

s = Número de espécies

n_i = Número de indivíduos da espécie i

n_t = Tamanho da amostra

Os resultados foram apresentados em bits.ind^{-1} , considerando-se que 1 bit equivale a uma unidade de informação (VALENTIN, 2000).

$H' \geq 3,0 \text{ bits.ind}^{-1}$	= alta diversidade;
$3,0 > H' \geq 2,0 \text{ bits.ind}^{-1}$	= média diversidade;
$2,0 > H' \geq 1,0 \text{ bits.ind}^{-1}$	= baixa diversidade;
$H' < 1,0 \text{ bits.ind}^{-1}$	= diversidade muito baixa.

3.3.5 Equitabilidade

A equitabilidade ou uniformidade foi calculada segundo Pielou (1966), variando de 0 a 1, sendo a amostra considerada mais uniforme à medida que o valor encontrado para o índice se aproximar de 1. Para valores acima de 0,5 a amostra foi considerada equitativa, representando uma distribuição uniforme das espécies na amostra.

$$J = \frac{H'}{\text{Log}(s)}$$

3.3.6 Riqueza de espécies

A riqueza de espécies foi determinada como o número de espécies para cada mês amostrado.

3.4 Análise multivariada

3.4.1 Análise de Componentes Principais

Para a Análise dos Componentes Principais foram utilizadas as espécies que apresentaram frequência relativa anual igual ou superior a 50%, após transformação logarítmica de suas densidades ($\log(X+1)$), e os parâmetros hidrológicos através da matriz de correlação momento-produto de Pearson. Os autovetores e autovalores dos três principais componentes foram determinados para comparação dos dados e para evidenciar possíveis fatores que influenciem o conjunto dos mesmos. Foi utilizado o programa computacional NTSYS 2.2e (Numerical Taxonomy and Multivariate Analysis System) da Metagraphics Software Corporation, Califórnia – USA.

3.4.2 Análise de dendrograma de agrupamento por similaridade

A densidade média mensal para os taxa com frequência relativa maior ou igual a 30% foi avaliada quanto à similaridade utilizando o Coeficiente de Bray-Curtis (ZAR, 1999). Foram construídos dendrogramas em modo Q, que determina a relação entre amostras, e modo R, definindo a relação entre taxa utilizando o método de agrupamento da média aritmética não-ponderada (UPGMA) (SNEATH; SOKAL, 1973, ZAR, 1996). Foi realizada, ainda, Análise Cofenética para medir o grau, ou bondade, do ajuste dos dados (valores de r maiores que 0,8 indicam um bom

ajustamento). Os cálculos foram feitos utilizando-se o programa computacional NTSYS (Numerical Taxonomy and Multivariate Analysis System) da Metagraphics Software Corporation, Califórnia – USA.

4 RESULTADOS

4.1 Hidrologia

Durante o período estudado foi registrada temperatura média da água de $28,31 \pm 1,38^{\circ}\text{C}$, com um mínimo de 26°C nos meses de agosto e setembro de 2005 e máxima de 30°C em março e abril do mesmo ano. A salinidade média foi de $35,37 \pm 1,33$, com mínima de 32,40 e máxima de 37,18, nos meses de junho/2005 e março/2006 respectivamente. A pluviometria acumulada foi de 1.841 mm de chuva, sendo junho/2005 o mês que registrou o maior (476 mm) e setembro/2005 o menor índice (17,25 mm). Os meses de abril a agosto de 2005 foram responsáveis por 72% da pluviometria acumulada no período. Os meses de julho e dezembro de 2005 mostraram uma precipitação atípica, com o índice de julho (132,75 mm) abaixo da média dos seus meses vizinhos e dezembro muito acima da média (106 mm) (figura 05).

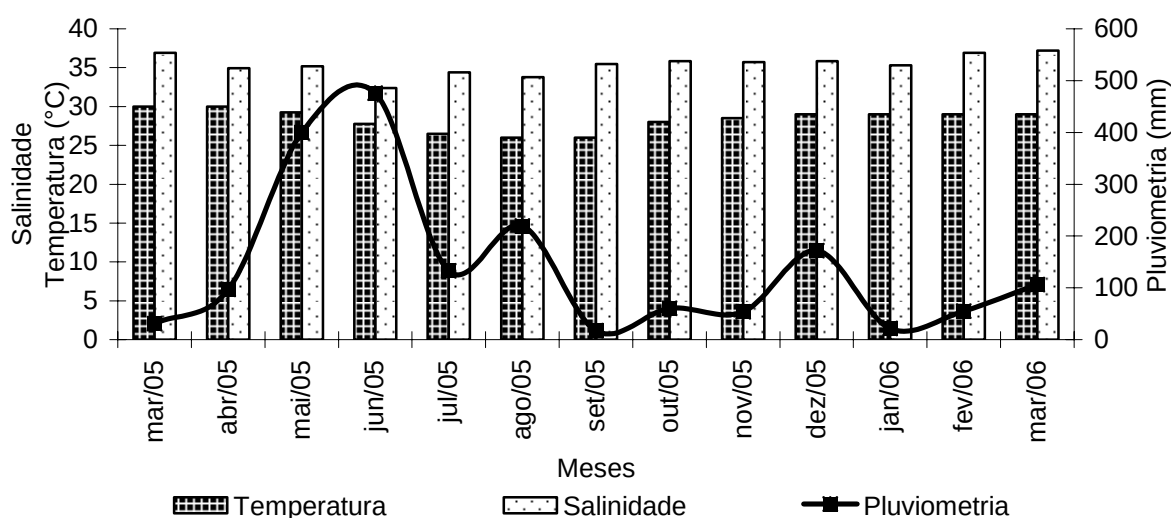


Figura 05 – Variação dos parâmetros hidrológicos salinidade, temperatura ($^{\circ}\text{C}$) e pluviometria mensal, no Pontal do Cupe, município de Ipojuca – PE.

4.2 Variação do volume das amostras

O volume médio do material coletado foi de $85,64 \pm 6,13$ ml, com o mínimo de $45,83 \pm 15,94$ ml e o máximo de $115,83 \pm 29,9$ ml, nos meses de agosto e março de 2005 respectivamente (figura 06). *Sargassum* spp foi responsável por uma composição média anual de $74,25 \pm 5,2\%$ do volume amostrado, com volume médio de $63,40 \pm 16,9$ ml (mínimo de $35 \pm 13,78$ ml em agosto e máximo de $90,83 \pm 19,08$ ml em março do mesmo ano). O volume total das amostras apresentou correlação significativa ($p=0,0037$) inversamente proporcional com a pluviometria mensal ($R = -0,3247$) (fig. 07).

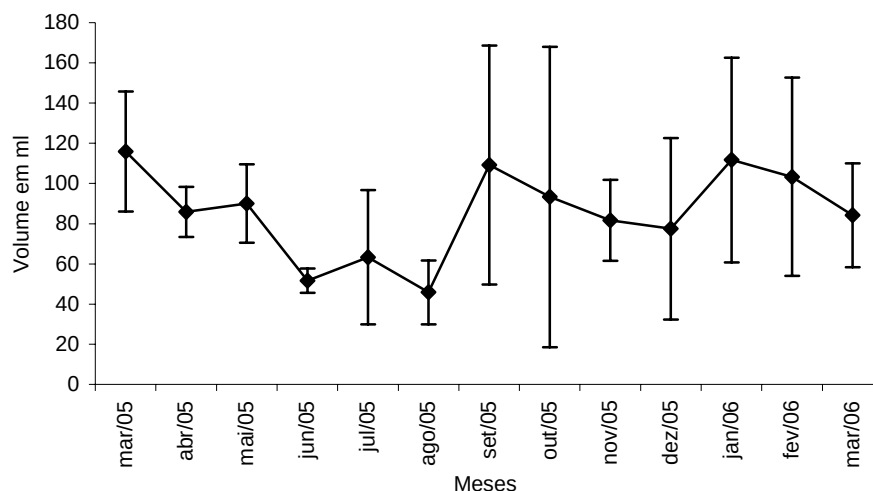


Figura 06 – Variação mensal do volume, em mililitros, do total de algas nas amostras coletadas no Pontal do Cupe, município de Ipojuca – PE, no período de 09 de março de 2005 a 02 de março de 2006.

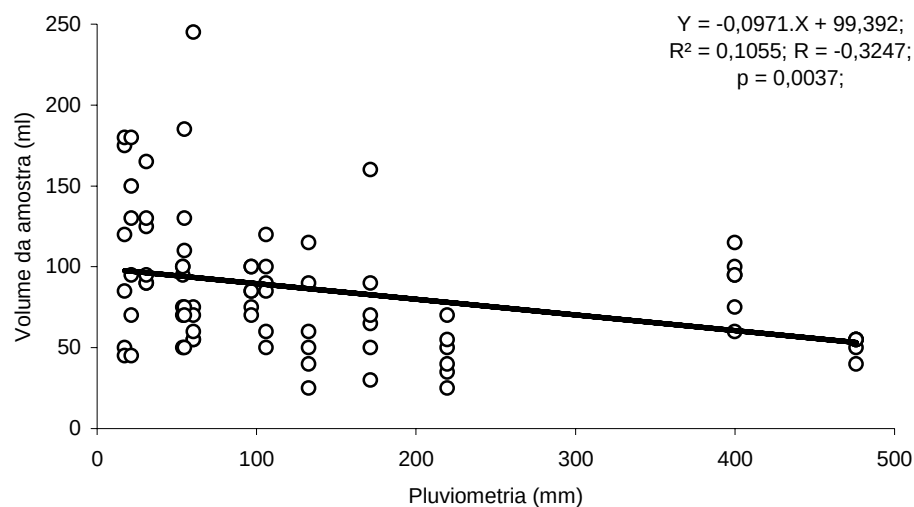


Figura 07 – Gráfico da correlação linear momento-produto de Pearson entre a pluviometria mensal, em milímetros de chuva acumulada mensal e os volumes das amostras coletadas no Pontal do Cupe, município de Ipojuca – PE, no período de 09 de março de 2005 a 02 de março de 2006.

Durante os meses amostrados, foi registrado um total de 11 alga epífitas. *Hypnea musciformis* e *Dictyopteris delicatula* J.V. Lamouroux estiveram presentes em todos os meses. *Digenea simplex* (Wulfen) ocorreu nos meses de maior pluviometria. *Gracillaria* sp. foi a epífita que apresentou uma menor frequência relativa de ocorrência, registrada somente no mês de agosto de 2005 (tabela 01).

Tabela 01 – Distribuição mensal das algas epífitas encontradas nas amostras coletadas no Pontal do Cupe, município de Ipojuca – PE no período de 09 de março de 2005 a 02 de março de 2006.

Algas epífitas	Mar/05	Abr/05	Mai/05	Jun/05	Jul/05	Ago/05	Sep/05	Out/05	Nov/05	Dez/05	Jan/06	Fev/06	Mar/06
<i>Amanesia multifida</i> Lamouroux	X	X		X	X		X	X				X	
<i>Bryotamnium searforthii</i> (Turner) Kützinger	X									X			X
<i>Bryotamnium triquetrum</i> (S. G. Gmelin) Howe				X		X							
<i>Calcárea articulada</i>		X						X		X	X	X	
<i>Chandrophycus</i> <i>papillosus</i> (C. Agardh) Garbary & Harper						X				X			X
<i>Dictyopecteris delicatula</i> J.V. Lamouroux	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
<i>Dictyota</i> sp.						X							X
<i>Digenea simplex</i> (Wulfen)	X	X	X	X	X		X					X	X
<i>Gracilaria</i> sp.					X								
<i>Hypnea musciformis</i> (Wulfen in Jacquin)													
<i>Lamouroux</i>	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
<i>Osmundaria obtusiloba</i> (C. Agardh)	X	X	X					X			X	X	

4.3 Malacofauna

Durante os meses de março de 2005 e março de 2006 foi coletado um total de 6.872 indivíduos, representando três classes do Filo Mollusca: Polyplacophora, Gastropoda e Bivalvia. Os Polyplacophora constituíram-se de apenas uma família e uma espécie. Os Gastropoda totalizaram oito ordens, sendo três da Subclasse Prosobranchia, (identificadas 14 famílias, 19 gêneros e 24 espécies) e cinco ordens da Subclasse Opisthobranchia (identificadas 10 famílias, 06 gêneros e 10 espécies). A classe Bivalvia foi constituída de 05 ordens, 06 famílias, 05 gêneros e 06 espécies.

4.3.1 Sinopse sistemática

Tabela 02 – Sinopse sistemática dos taxa da malacofauna registrados nas amostras coletadas do fitil de *Sargassum* spp no Pontal do Cupe, município de Ipojuca – PE, no período de 09 de março de 2005 a 02 de março de 2006.

Classe	Ordem	Família	Gênero	Espécie
Polyplacophora Blainville, 1816	Neoloricata Bergenhayn, 1955	Ischinchitonidae Dall, 1889	<i>Ischinchiton</i> Gray, 1847	<i>Ischinchiton striolatus</i> (Gray, 1828)
Gastropoda Curvier, 1797	Vetigastropoda Salvini-Plawen, 1980	Fissurelidae Fleming, 1822	<i>Fissurela</i> Bruguière, 1789	<i>Fissurela</i> sp
		Turbinidae Rafinesque, 1815	<i>Eulithidium</i> Pilsbry, 1898	<i>Eulithidium affine</i> (C. B. Adams, 1850)
				<i>Eulithidium bellum</i> (M. Smith, 1937)
	Sorbeoconcha Ponder & Lindberg, 1997	Cerithiidae Fleming, 1822	<i>Bittium</i> Cossmann, 1906	<i>Bittium varium</i> (Pfeiffer, 1840)
		Litiopsidae J. E. Gray, 1847	<i>Alaba</i> H. & A. Adams, 1853	<i>Alaba incerta</i> (d'Orbigny, 1842)
		Rissoiidae J. E. Gray, 1847	<i>Schwartziella</i> Nevill, 1881	<i>Schwartziella bryerea</i> (Montagu, 1803)
		Caecidae M. E. Gray, 1840	<i>Caecum</i> Fleming, 1813	<i>Caecum ryssotitum</i> Folin, 1867
			<i>Meioceras</i> Carpenter, 1858	<i>Meioceras nitidum</i> (Stimpson, 1851)

Continua...

Tabela 02 – Sinopse sistemática dos taxa da malacofauna registrados nas amostras coletadas do fital de *Sargassum* spp no Pontal do Cupe, município de Ipojuca – PE, no período de 09 de março de 2005 a 02 de março de 2006.

Classe	Ordem	Família	Gênero	Espécie
		Cerithiopsidae H. & A. Adams, 1853	<i>Cerithiopsis</i> Forbes & Hanley, 1849	<i>Cerithiopsis flava</i> (C. B. Adams, 1850)
		Capulidae Fleming, 1822	<i>Capulus</i> Montford, 1810	<i>Capulus</i> sp.
		Família Eulimidae Philippi, 1853		Eulimidae (sp.)
		Columbellidae Swainson, 1840	<i>Columbella</i> Lamarck, 1799	<i>Columbella mercatoria</i> (Linnaeus, 1758)
			<i>Cosmioconcha</i> Dall, 1913	<i>Cosmioconcha helenae</i> (Costa, 1983)
			<i>Anachis</i> H. & A. Adams, 1853	<i>Anachis veleda</i> (Dulcos, 1846)
				<i>Anachis isabellei</i> (d'Orbigny, 1839)
			<i>Mitrella</i> Risso, 1826	<i>Mitrella dichroa</i> (Sowerby, 1844)
				<i>Mitrella pusilla</i> (Sowerby, 1844)
				<i>Mitrella</i> aff. <i>ocellata</i> (Gmelin, 1791)
		Fasciariidae Gray, 1853	<i>Lecozonina</i> Gray, 1847	<i>Lecozonina</i> cf. <i>ocellata</i> (Gmelin, 1791)
		Marginellidae Fleming, 1828	<i>Granulina</i> Jousseaume, 1888	<i>Granulina</i> sp.
			<i>Volvarina</i> Hinds, 1844	<i>Volvarina serrei</i> Bavay, 1913
		Turridae Swainson, 1840		Turridae (sp.)
	Heterostrophia Fisher, 1885	Pyramidellidae Gray, 1840	<i>Fargoa</i> Robertson, 1978	<i>Fargoa bushiana</i> Bartsch, 1909
			<i>Boonea</i> Robertson, 1978	<i>Boonea jadisi</i> (Olsson & McGinty, 1958)
			<i>Turbonilla</i> Risso, 1826	<i>Turbonilla</i> sp.
	Cephalaspidea P. Fischer, 1883	Haminoeidae Pilsbry, 1895	<i>Haminoeaurton</i> & Kingston, 1830	
		Diaphanidae Odhner, 1922	<i>Colpodaspis</i> M. Sars, 1870	<i>Colpodaspis</i> sp.
	Sacoglossa von Ihering, 1876	Elysiidae H. & A. Adams, 1854		Elysiidae (sp.)
	Anaspidea Fischer, 1884	Aplysiidae Lamarck, 1809		Aplysiidae (sp.)
			<i>Petalifera</i> Gray, 1847	<i>Petalifera</i> sp.

Continua...

Tabela 02 – Sinopse sistemática dos taxa da malacofauna registrados nas amostras coletadas do fital de *Sargassum* spp no Pontal do Cupe, município de Ipojuca – PE, no período de 09 de março de 2005 a 02 de março de 2006.

Classe	Ordem	Família	Gênero	Espécie
	Notaspidea P. Fischer, 1883			Notaspidea (sp.)
		Pleurobranchidae Menke, 1828	<i>Berthella</i> Blainville, 1825	<i>Berthella</i> sp.
	Nudibranchia Cuvier, 1817	Polyceridae Alder & Hancock, 1845		Polyceridae (sp.)
		Bornellidae P. Fischer, 1883	<i>Bornella</i> Adams & Reeve, 1848	<i>Bornella</i> sp.
		Dotidae J. E. Gray, 1853	<i>Doto</i> Oken, 1815	<i>Doto</i> sp. 1
				<i>Doto</i> sp. 2
				<i>Doto</i> sp. 3
				<i>Doto</i> sp. 4
				<i>Doto</i> sp. 5
		Flabellinidae Dall and Simpson, 1901		Flabellinidae (sp.)
		Aeolidiidae d'Orbigny, 1834		Aeolidiidae (sp.)
Bivalvia Linnaeus, 1758	Mytiloida Ferussac, 1822	Mytilidae Rafinesque, 1815	<i>Musculus</i> Roding, 1798	<i>Musculus lateralis</i> (Say, 1822).
	Arcoida Stoliczka, 1871	Arcidae Lamarck, 1809	<i>Barbatia</i> Gray, 1842	<i>Barbatia domigensis</i> (Lamarck, 1819)
	Pteroida Newell, 1965	Pteriidae Gray, 1847	<i>Pinctada</i> Roding, 1798	<i>Pinctada imbricata</i> Roding, 1798
	Veneroida H. Adams and A. Adams, 1856	Chamidae Lamarck, 1809		Chamidae (sp.)
		Ungulinidae H. and A. Adams, 1857	<i>Diplodonta</i> Bornn, 1831	<i>Diplodonta</i> sp.
	Pholadomyoida Newell, 1965	Thraciidae E.A. Smith, 1885	<i>Thracia</i> Blainville, 1824	<i>Thracia</i> sp.

Fim da tabela.

4.3.2 Frequência relativa de ocorrência

Dos 48 taxa amostrados, um total de 26 foi considerado ocasional, com frequência relativa de ocorrência entre 0 e 25%, 08 foram classificados como comuns, 03 foram muito frequentes e 11 foram constantes (figura 08).

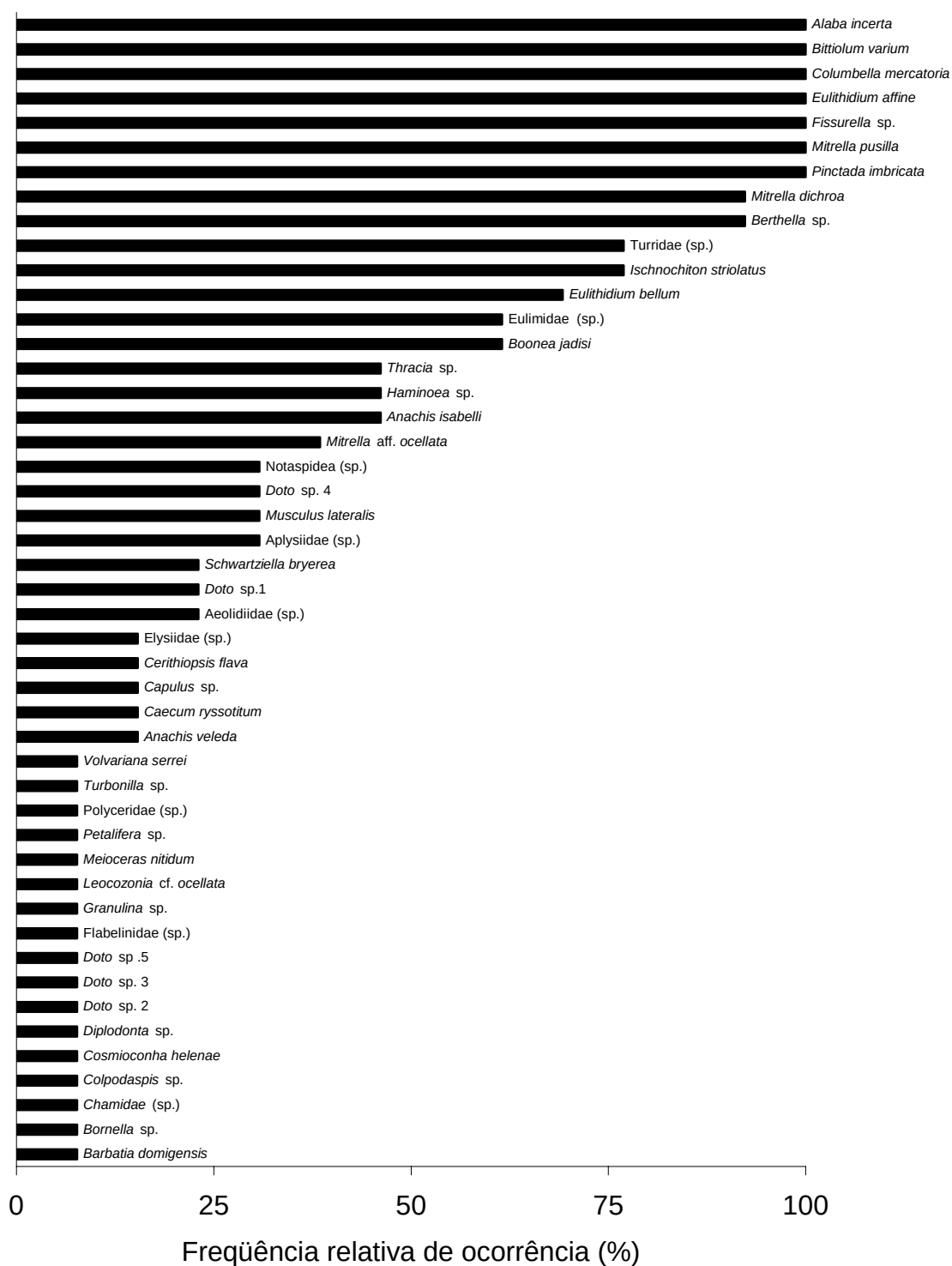


Figura 08 – Frequência relativa de ocorrência anual das espécies de moluscos nas amostras coletadas no Pontal do Cupe, município de Ipojuca – PE, no período de 09 de março de 2005 a 02 de março de 2006.

4.3.3 Abundância relativa

Gastropoda: Prosobranchia foi responsável por 94,29% do total de indivíduos nos 13 meses de coleta, seguido por Opisthobranchia (2,73%), Bivalvia (1,99%) e Polyplacophora (1%) (figura 09). Em todos os meses, os prosobrânquios constituíram o grupo dominante, com abundância relativa mensal mínima de 87,76 % e máxima de 97,9% nos meses de abril/2005 e março/2006, respectivamente. A abundância relativa mensal de Opisthobranchia variou de 0,2%, em outubro, a 8,85%, em julho, ambos os meses no ano de 2005, mostrando-se maior nos meses de maior pluviometria (figura 10).

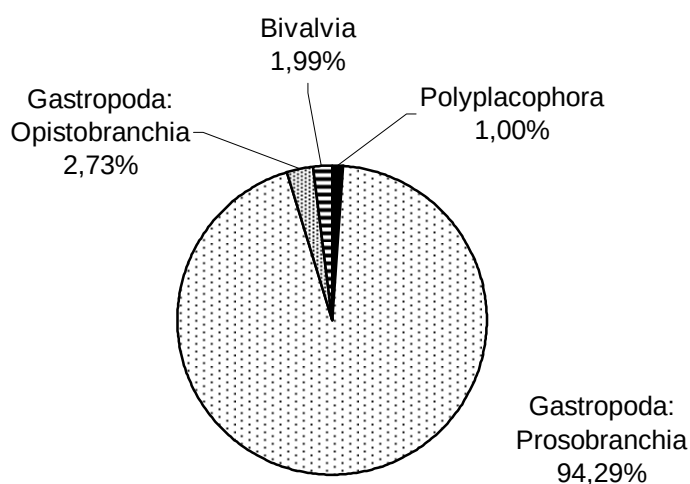


Figura 09 – Abundância relativa anual (AA) dos taxa Prosobranchia, Opisthobranchia, Bivalvia e Polyplacophora nas amostras coletadas no Pontal do Cupe, município de Ipojuca – PE, no período de 09 de março de 2005 a 02 de março de 2006.

Bivalvia esteve presente em todos os meses com abundância relativa variando de 0,8% em outubro/2005 a 7,7% em julho do mesmo ano. Contudo, a abundância relativa de Polyplacophora diminuiu no período chuvoso, chegando a zero (meses de julho a agosto de 2005) e voltando a aumentar nos meses com

menores índices pluviométricos, atingindo um máximo de 3,3% em janeiro de 2006 (figura 10).

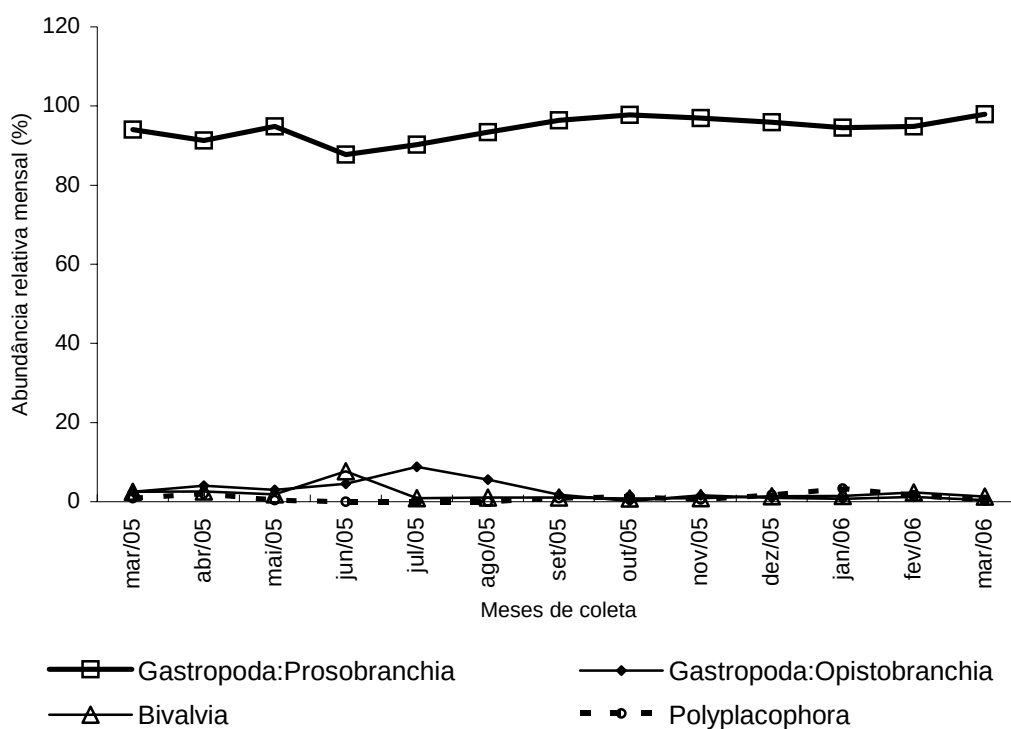


Figura 10 – Variação mensal da abundância relativa (AM) dos taxa Prosobranchia, Opisthobranchia, Bivalvia e Polyplacophora nas amostras coletadas no Pontal do Cupe, município de Ipojuca – PE, no período de 09 de março de 2005 a 02 de março de 2006.

Bivalvia foi representada majoritariamente por *Pinctada imbricata* com abundância média de 1,6% (mínima de 0,20% em novembro/2005 e máxima de 5,81% em junho/2005). *Ischnochiton striolatus*, a única espécie de Polyplacophora, apresentou abundância anual de 1,13%, variando de zero, nos meses de junho a agosto de 2005, a 4,53% em janeiro/2006.

O gastrópode *Eulitidium affine* foi responsável por 55,35% da abundância média anual, sendo a menor abundância registrada para o mês de dezembro de 2005 (41,61%) e a maior para o mês de julho do mesmo ano (73,94%). A segunda espécie em termos de abundância foi *Bittium varium* com média anual de 18,82%,

variando de 4,16% em julho/2005 a 34,54% em março/2006 (tabela 02). Os demais taxa encontrados obtiveram abundância relativa anual inferior a 10% (figura 11).

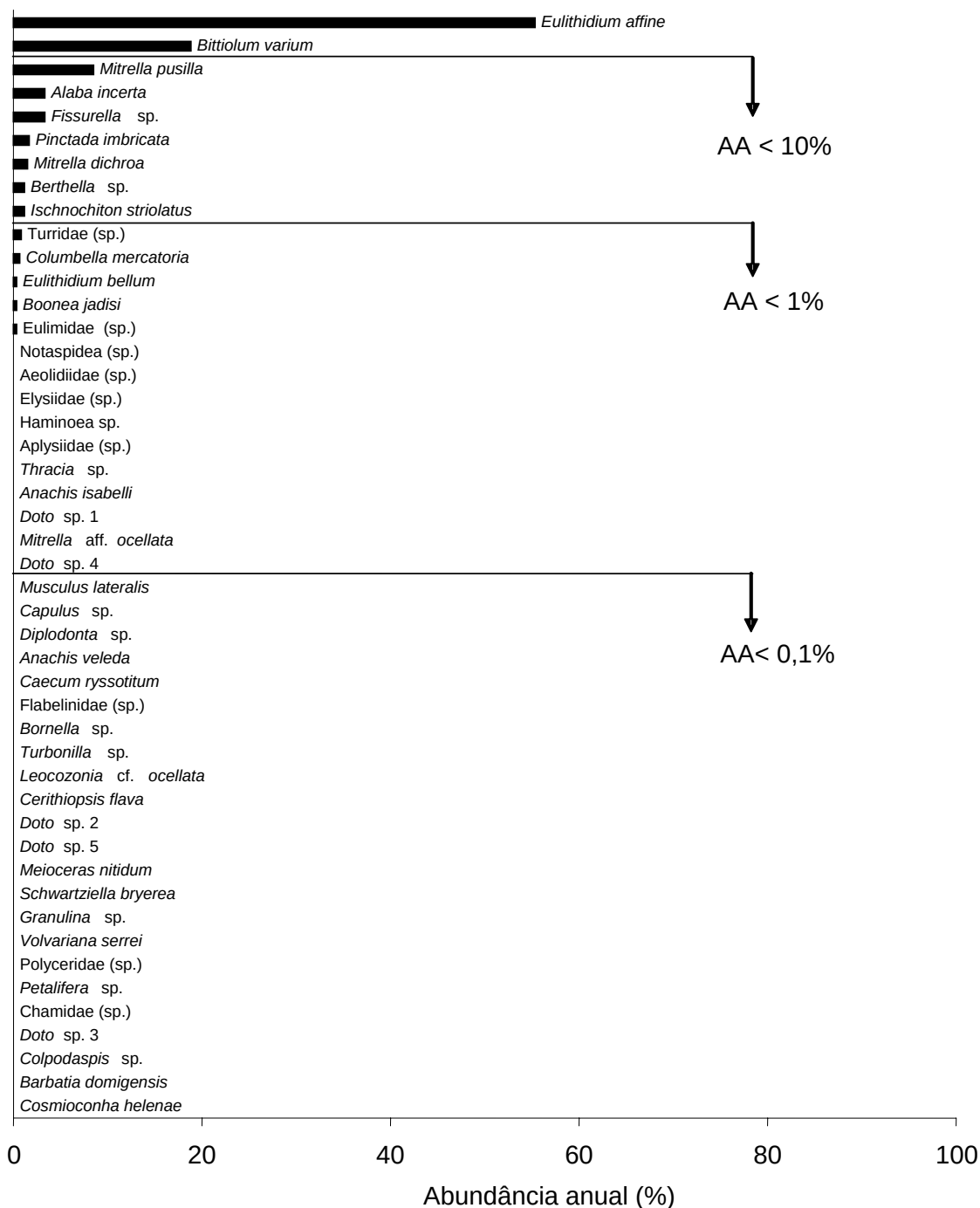


Figura 11 – Abundância relativa anual (AA) das espécies de moluscos nas amostras coletadas no Pontal do Cupe, município de Ipojuca – PE, no período de 09 de março de 2005 a 02 de março de 2006.

Tabela 03 – Variação mensal da abundância relativa das espécies de moluscos nas amostras coletadas no Portal do Cupe, município de Ipojuca – PE, no período de 09 de março de 2005 a 02 de março de 2006.

Taxon	Mar/05	Abr/05	Mai/05	Jun/05	Jul/05	Ago/05	Sep/05	Out/05	Nov/05	Dez/05	Jan/06	Fev/06	Mar/06
Aeolidae (sp.)	0,00	0,44	0,55	0,00	2,04	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Alaba incerta	1,23	1,15	3,47	2,39	5,13	8,29	6,32	3,43	3,97	2,67	2,04	1,58	2,54
Anachis isabelli	0,53	0,00	0,80	0,68	0,00	0,00	0,20	0,00	0,15	0,00	0,00	0,00	0,00
Anachis veleda	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,53	0,00	0,14	0,00	0,00	0,00
Aplysiidae (sp.)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,28	0,90	0,00	0,20	0,00	0,16	0,00	0,00
Barbatia domingensis	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,08	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Berthella sp.	2,25	4,18	1,24	0,68	4,08	1,05	0,43	0,26	0,53	0,90	0,23	0,00	0,08
Bititolum varium	11,07	8,62	17,08	19,68	4,16	8,59	14,04	20,17	23,42	34,35	17,45	30,58	34,54
Boonea jadisii	0,86	0,44	0,70	0,00	0,00	0,00	0,09	0,26	0,00	0,53	0,00	0,41	1,08
Bornella sp.	0,00	0,00	0,53	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Caecum rissotium	0,00	0,52	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Capulus sp.	0,09	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,71	0,00
Cerithiopsis flava	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,33	0,08	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Chamidae (sp.)	0,17	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Colpodaspis sp.	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,16	0,00	0,00	0,00	0,00
Columbella mercatoria	0,85	1,15	0,70	1,03	0,55	0,69	0,75	0,49	0,52	0,05	0,37	0,17	1,03
Cosmiocoma helenae	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,05	0,00	0,00	0,00
Diplodonita sp.	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,76	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Doto sp1	0,00	0,00	0,00	1,71	0,00	0,29	0,09	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Doto sp2	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,40	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Doto sp3	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,16	0,00	0,00
Doto sp4	0,00	0,00	0,00	0,68	0,00	0,00	0,33	0,00	0,15	0,00	0,48	0,00	0,00
Doto sp5	0,00	0,00	0,00	0,34	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Elysidae	0,00	0,00	0,00	0,68	2,34	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Eulimidae (sp.)	0,57	0,00	0,61	0,00	0,00	0,75	0,09	0,86	0,00	0,26	0,37	0,22	0,00
Euthidium affine	58,46	54,84	54,58	49,03	73,94	64,05	56,55	54,58	54,48	41,61	53,85	54,38	49,10
Euthidium bellum	0,12	0,00	0,00	0,00	0,00	0,40	1,04	1,50	0,92	0,27	0,61	0,22	0,17

Continua...

Tabela 03 – Variação mensal da abundância relativa das espécies de moluscos nas amostras coletadas no Pontal do Cupe, município de Ipojuca – PE no período de 09 de março de 2005 a 02 de março de 2006 (Continuação).

Taxon	Mar05	Abr05	Mai05	Jun05	Jul05	Ago05	Sep05	Out05	Nov05	Dez05	Jan06	Fev06	Mar06
<i>Fissurella</i> sp.	1,43	1,91	1,55	2,05	1,16	2,60	3,82	5,05	8,14	5,87	3,55	3,33	3,64
<i>Flabellinidae</i> (sp.)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,56	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Granulina</i> sp.	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,26
<i>Haminea</i> sp.	0,25	0,00	0,42	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,45	0,13	0,00	1,02	0,43
<i>Ischnochiton striolatus</i>	0,69	2,28	0,32	0,00	0,00	0,00	1,47	1,07	0,45	2,04	4,53	1,24	0,43
<i>Leocozonia</i> aff. <i>ocellata</i>	0,00	0,44	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Meioceras nitidum</i>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,31	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Mitrella</i> aff. <i>ocellata</i>	0,00	0,98	0,42	0,00	0,00	0,00	0,19	0,00	0,00	0,00	0,00	0,41	0,08
<i>Mitrella dichroa</i>	4,76	4,88	0,33	1,44	0,97	1,28	0,74	0,00	0,78	0,75	2,09	0,62	0,15
<i>Mitrella pusilla</i>	13,19	13,99	13,49	11,27	4,47	6,65	6,41	7,83	4,87	8,53	11,70	2,63	4,71
<i>Musculus lateralis</i> .	0,17	0,00	0,00	0,34	0,00	0,00	0,00	0,08	0,61	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Notaspidea</i> (sp.)	0,00	0,00	0,00	0,34	0,00	1,88	0,81	0,00	0,00	0,00	0,00	0,22	0,00
<i>Petalifera</i> sp.	0,17	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Pinctada imbricata</i>	2,32	2,77	1,72	5,81	0,31	0,86	0,47	0,26	0,20	1,35	1,53	1,92	1,16
<i>Polyceridae</i> (sp.)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,23	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Schwarzziella bryerea</i>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,10	0,08	0,00	0,13	0,00	0,00	0,00
<i>Thracia</i> sp.	0,00	0,00	0,00	1,50	0,31	0,00	0,19	0,26	0,00	0,13	0,00	0,00	0,15
<i>Turbonilla</i> sp.	0,00	0,44	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Turidae</i> (sp.)	0,53	0,00	1,48	0,34	0,00	0,69	3,87	2,58	0,00	0,25	0,78	0,37	0,25
<i>Volvariana semei</i>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,25	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Fim da tabela

4.3.4 Densidade

A densidade média anual da malacofauna foi de $104,63 \pm 15,8$ ind. 100 ml⁻¹, sendo o mínimo de $37,89 \pm 14,77$ ind. 100 ml⁻¹ em abril / 2005 e o máximo de $218,4 \pm 106,35$ ind. 100 ml⁻¹ no mês de março de 2006 (figura 12).

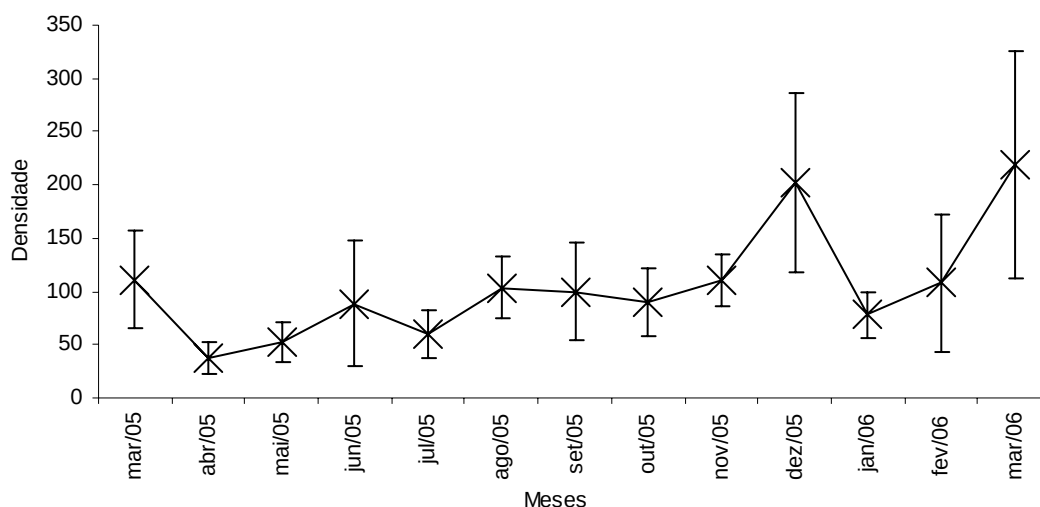


Figura 12 – Variação mensal da densidade total da malacofauna (indivíduos por 100 mililitros de água) nas amostras coletadas no Pontal do Cupe, município de Ipojuca – PE, no período de 09 de março de 2005 a 02 de março de 2006.

Os Prosobranchia com frequência de ocorrência constante tiveram uma variação anual semelhante. A espécie *Eulithidium affine* foi a que apresentou a maior densidade entre os Prosobranchia ao longo do ano, com densidade média anual de $55,86 \pm 6,28$ ind. 100 ml⁻¹, a mínima de $20,78 \pm 8,33$ ind. 100 ml⁻¹ em abril/2005 e a máxima $107,24 \pm 65,4$ ind. 100 ml⁻¹ em março/2006. A segunda espécie, *Bittium varium*, obteve média anual de $23,33 \pm 6,48$ ind. 100 ml⁻¹, com a mínima de $2,49 \pm 2,1$ ind.100ml⁻¹ em julho de 2005 e a máxima de $75,44 \pm 49,14$ ind. 100 ml⁻¹ em março de 2006 (figura 13).

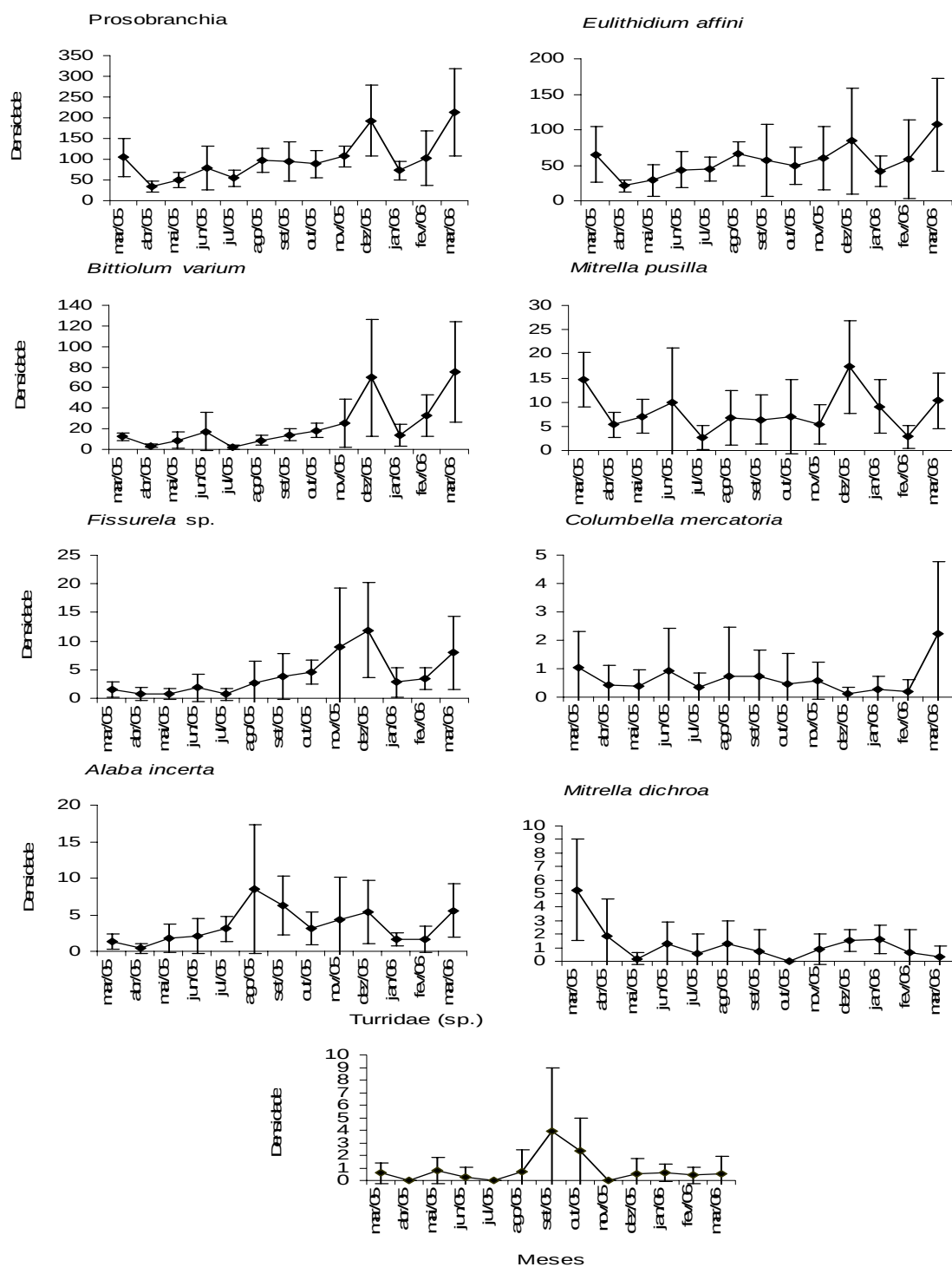


Figura 13 – Variação mensal da densidade (indivíduos por 100 mililitros de alga) total de Prosobranchia e dos taxa mais frequentes para esse grupo nas amostras coletadas no Pontal do Cupe, município de Ipojuca – PE, no período de 09 de março de 2005 a 02 de março de 2006.

Os Opsithobranchia apresentaram densidade média de $2,35 \pm 0,45$ ind.

100 ml^{-1} , variando de $0,24 \pm 0,58$ ind. 100 ml^{-1} a $5,36 \pm 4,04$ ind. 100 ml^{-1} nos meses

de outubro e julho de 2005 respectivamente, sendo maior no período tipicamente chuvoso do ano. Desse grupo, *Berthella* sp., única espécie com frequência relativa de ocorrência constante, apresentou em todos os meses baixa densidade e elevado desvio padrão. A densidade média foi de $0,95 \pm 0,24$ ind. 100 ml^{-1} , variando de 0 em fevereiro/2006 a $2,5 \pm 0,15$ ind. 100 ml^{-1} em março/2005 (figura 14).

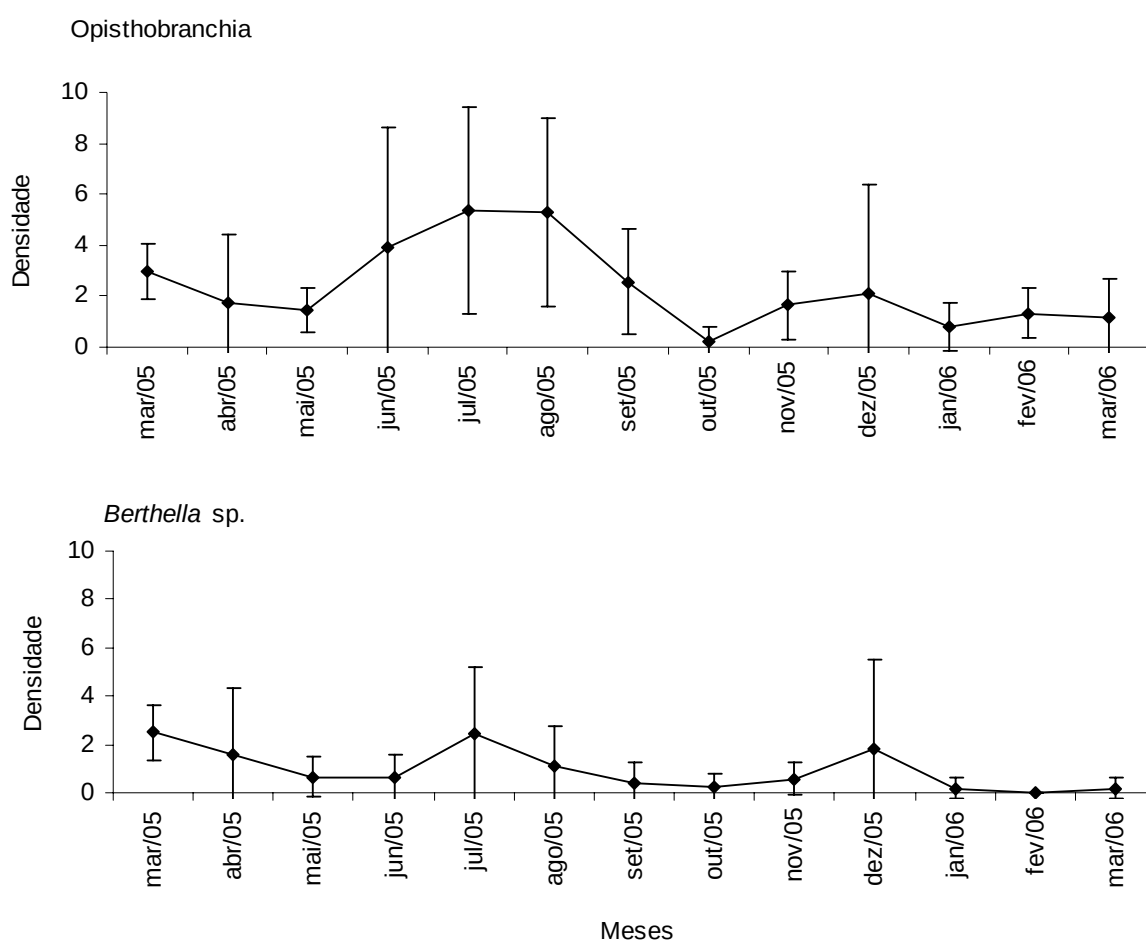


Figura 14 – Variação mensal da densidade (indivíduos por 100 mililitros de alga) total de Opisthobranchia e do taxa mais freqüente para o grupo (*Berthella* sp.) nas amostras coletadas no Pontal do Cupe, município de Ipojuca – PE, no período de 09 de março de 2005 a 02 de março de 2006.

Os bivalves tiveram densidade média de $1,92 \pm 0,48$ ind. 100 ml^{-1} , com a mínima de $0,37 \pm 0,9$ ind. 100 ml^{-1} em julho de 2005 e a máxima $6,78 \pm 6,37$ ind. 100 ml^{-1} . Foram representados principalmente por *Pinctata imbricata* fixadas nos talos

das frondes através do bisso, que teve densidade média de $1,55 \pm 0,4$ ind. 100 ml⁻¹, variando de $0,18 \pm 0,45$ ind. 100 ml⁻¹, em julho/2005 a $5,15 \pm 5,19$ ind. 100 ml⁻¹ em junho/2005. Suas densidades, tanto mínima quanto máxima, configuraram-se dentro do período chuvoso, havendo um segundo pico menor em dezembro de 2005 (figura 15).

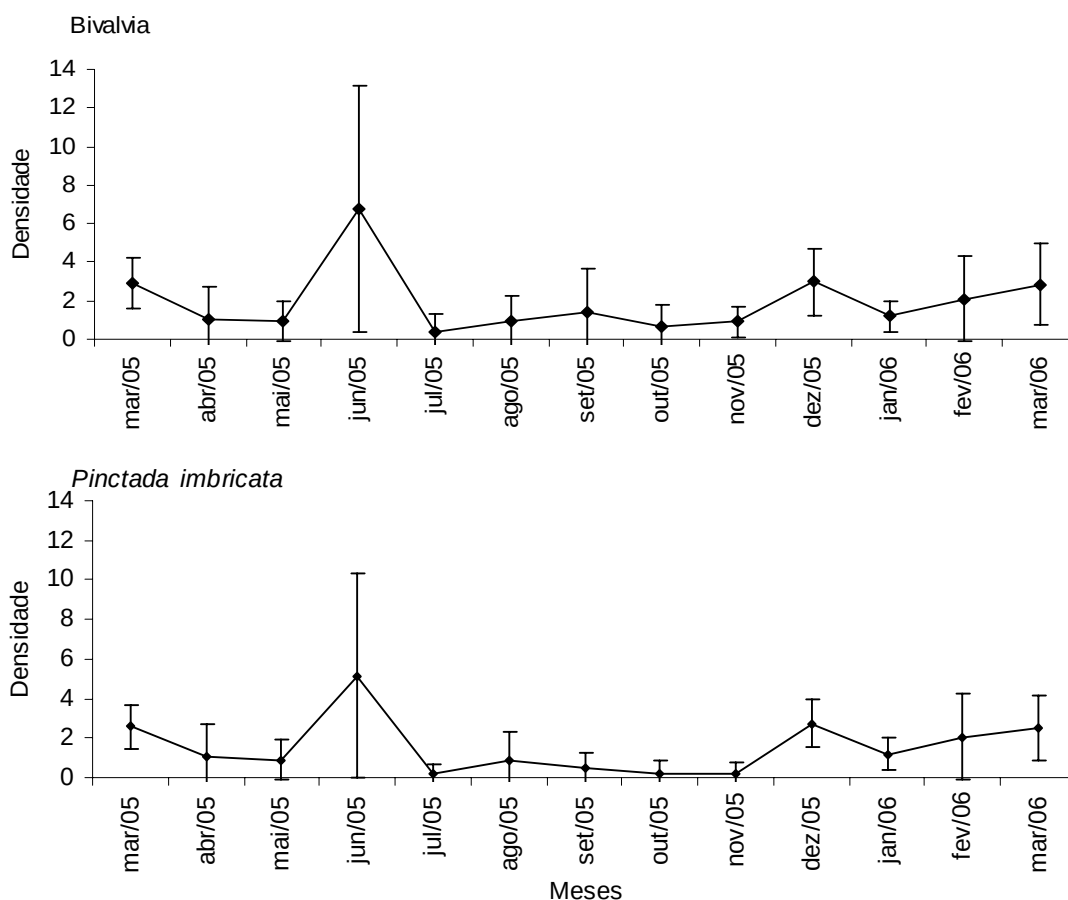


Figura 15 – Variação mensal da densidade (indivíduos por 100 mililitros de alga) da fauna total de Bivalvia e do taxa mais freqüente para o grupo (*Pinctada imbricata*) e nas amostras coletadas no Pontal do Cupe, município de Ipojuca – PE, no período de 09 de março de 2005 a 02 de março de 2006.

O Polyplacophora *Ischnochiton striolatus*, única espécie registrada, apresentou densidade média de $1,15 \pm 0,36$ ind. 100 ml⁻¹, estando ausente no trimestre junho-agosto de 2005 a $4,13 \pm 2,4$ ind. 100 ml⁻¹ em dezembro do mesmo

ano. Estes valores coincidem com o fim do período chuvoso e com os menores volumes para as algas amostradas. A sua densidade diminuiu à medida em que transcorreu o período chuvoso e voltou a aumentar com o início do período seco, com um pico menor em setembro, seguido de leve diminuição, e tornando a aumentar atingindo o seu máximo em dezembro. No início do ano seguinte voltou a diminuir, atingindo em março de 2006 ($0,93 \pm 0,83$ ind. 100 ml⁻¹) um valor muito próximo ao do mesmo mês no ano anterior ($0,99 \pm 0,76$ ind. 100 ml⁻¹) (figura 16).

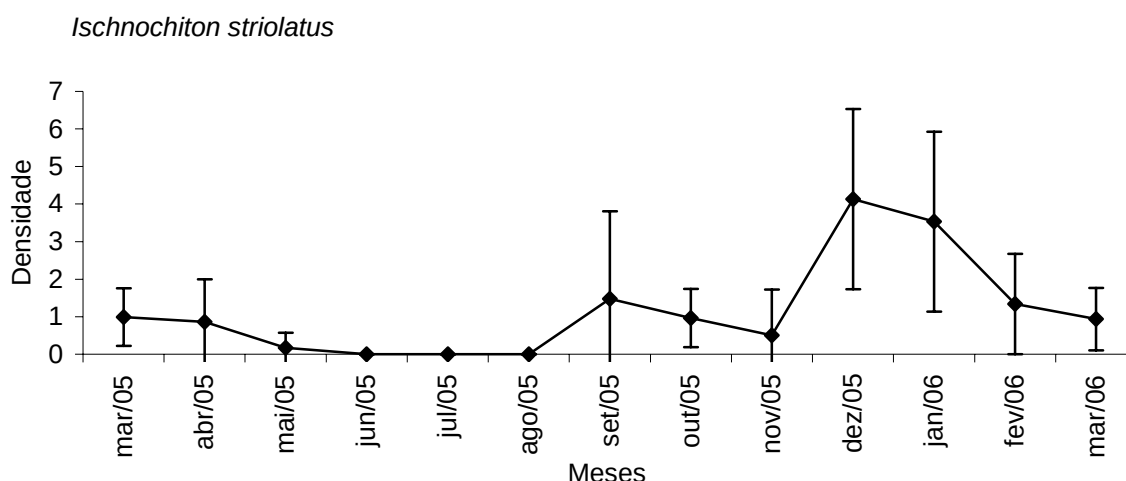


Figura 16 – Variação mensal da densidade (indivíduos por 100 mililitros de alga) do Polyplacofora *Ischnochiton striolatus* nas amostras coletadas no Pontal do Cupe, município de Ipojuca – PE, no período de 09 de março de 2005 a 02 de março de 2006.

4.3.5 Riqueza de espécies, diversidade específica e equitabilidade

O número de espécies variou de um mínimo de 13 a um máximo de 24, nos meses de julho e setembro de 2005, respectivamente, obtendo uma média de aproximadamente 18 espécies. A diversidade de espécies ao longo do ano oscilou entre média e baixa, com H' médio igual a $2,15 \pm 0,21$ bits. ind.⁻¹, sendo a menor 1,64 bits. ind.⁻¹ em julho/2005 e a maior 2,46 bits. ind.⁻¹ no mês anterior. O período

estudado foi considerado uniforme com equitabilidade média de $0,52 \pm 0,04$, variando entre 0,44 em julho/2005 e 0,59 em abril/2005 (figura 17).

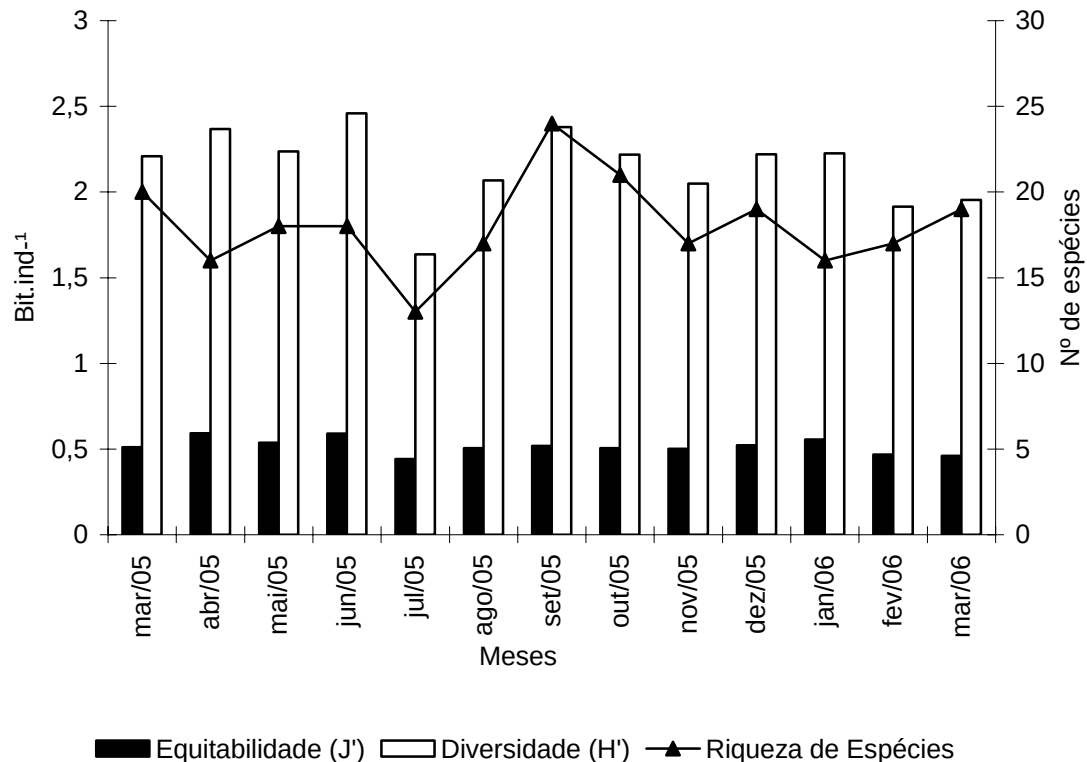


Figura 17 – Variação mensal da riqueza de espécies expressa em número de indivíduos, da diversidade de espécies pelo índice de Shannon (1948) expressa em bit por indivíduo, da equitabilidade pelo índice de Pielou, nas amostras coletadas no Pontal do Cupe, município de Ipojuca – PE, no período de 09 de março de 2005 a 02 de março de 2006.

4.4 Análise multivariada

4.4.1 Análise dos componentes principais

A representação gráfica bidimensional dos principais parâmetros bióticos e abióticos (figura 18) indica a formação de dois grupos, um correlacionado diretamente com a salinidade e o outro mais relacionado com o fator temperatura.

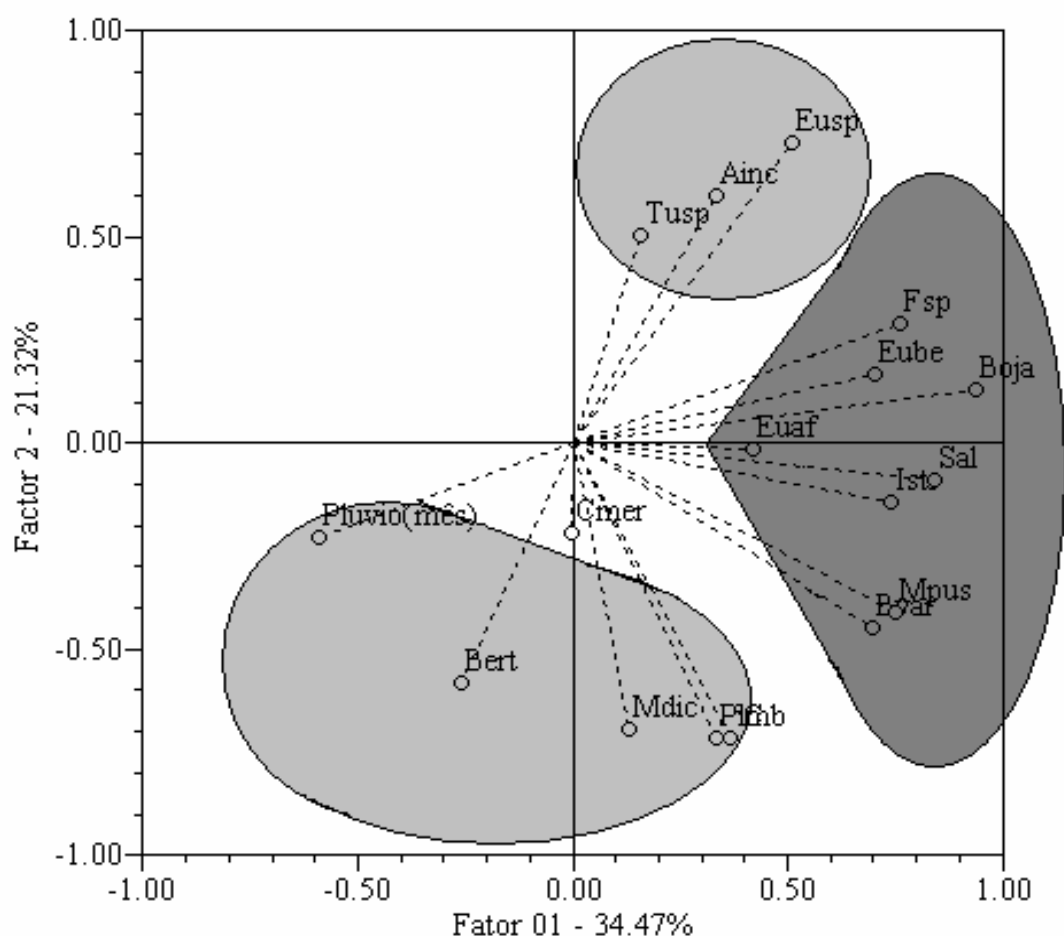


Figura 18 – Análise dos Componentes Principais da malacofauna, com frequência acima de 50% e fatores abióticos das amostras coletadas no Pontal do Cupe, município de Ipojuca – PE, no período de 09 de março de 2005 a 02 de março de 2006. (°C – temperatura, pluvio (mês) – pluviometria mensal, sal – salinidade, Ainc – *Alaba incerta*, Bert – *Berthella* sp, Bvar – *Bittium varium*, Boja – *Boonea jadisi*, Cmer – *Columbella mercatoria*, Eusp – *Eulimida* (sp.) e, Euaf – *Eulithidium affine*, Eube – *Eulithidium bellum*, Fsp – *Fissurella* sp., Ist – *Ischnochiton striolatus*, Mdic – *Mitrella dichroa*, Mpus – *Mitrella pusilla*, Pimb – *Pinctada imbricata*, Tusp – *Turridae* (sp.)).

Os três primeiros componentes responderam por 64,18% da variação total dos dados. O primeiro fator (34,47%) é composto pelos taxa *Eulithidium affine*, *Bittium vairum*, *Boonea jadisi*, *Eulithidium bellum*, *Fissurela* sp, *Ischnochiton striolatus* e *Mitrella pusilla* correlacionados diretamente com o fator abiótico salinidade e inversamente com a pluviometria. No fator 2 (21,32%) *Alaba incerta*, *Eulimidae* e *Turridae* variaram inversamente em relação à temperatura, enquanto *Berthella* sp., *Pinctada imbricata* e *Mitrella dichroa* apresentaram correlação direta com a temperatura. O terceiro fator (11,17%) foi composto pela espécie *Columbella*

mercatoria que não apresentou correlação com os fatores abióticos ou espécies dentre os que fizeram parte da análise (tabela 03).

Tabela 04 – Análise dos Componentes Principais da malacofauna, com frequência acima de 50% e fatores abióticos das amostras coletadas no Pontal do Cupe, município de Ipojuca – PE, no período de 09 de março de 2005 a 02 de março de 2006.

	Fator 01	Fator 02	Fator 03
<i>Alaba incerta</i>	0,3329	0,6014	0,1740
<i>Berthella</i> sp	-0,2580	-0,5810	-0,3689
<i>Bittium varium</i>	0,9374	0,1294	0,2364
<i>Boonea jadisi</i>	0,6986	-0,4464	0,3897
<i>Columbella mercatoria</i>	-0,0018	-0,2170	0,7513
Eulimidae	0,4185	-0,0137	-0,5353
<i>Eulithidium affine</i>	0,7041	0,1692	-0,3724
<i>Eulithidium bellum</i>	0,5099	0,7321	-0,0227
<i>Fissurella</i> sp1	0,7624	0,2933	0,2909
<i>Ischnochiton striolatus</i>	0,7414	-0,1443	-0,2109
<i>Mitrella Pusilla</i>	0,1315	-0,6939	-0,3342
<i>Pinctada imbricata</i>	0,7515	-0,4075	-0,1460
Turridae	0,3363	-0,7178	0,3726
<i>Mitrella dichroa</i>	0,1560	0,5057	0,0456
Temperatura em °C	0,3648	-0,7165	0,0269
Salinidade	0,8428	-0,0905	0,0161
Pluviometria mensal (mm)	-0,5932	-0,2266	0,3630

5.4.2 Associação de espécies e amostras

A análise do dendrograma de associação dos taxa, modo R, evidenciou três grupos. O primeiro é composto pelos taxa *Aeolidiidae* e *Mitrella* aff. *ocellata*, ambas com baixos valores de densidade média anual e uma coincidência na ocorrência em alguns meses. O segundo grupo possui duas subdivisões principais. A primeira (2A) é composta pelos taxa constantes e com as densidades mais elevadas. Na segunda subdivisão (2B) foram reunidas taxa com frequência variando de constante a comum e com baixos valores para densidade. O grupo 3 foi formado pelos taxa comuns com menor densidade e que ocorreram mais no fim do período chuvosos e início do seco. A espécie *Schwartziella bryerea* não formou agrupamento

com nenhum outro taxa. A análise cofenética resultou em um $r = 0,816$, sinalizando para um agrupamento bem ajustado (figura 19).

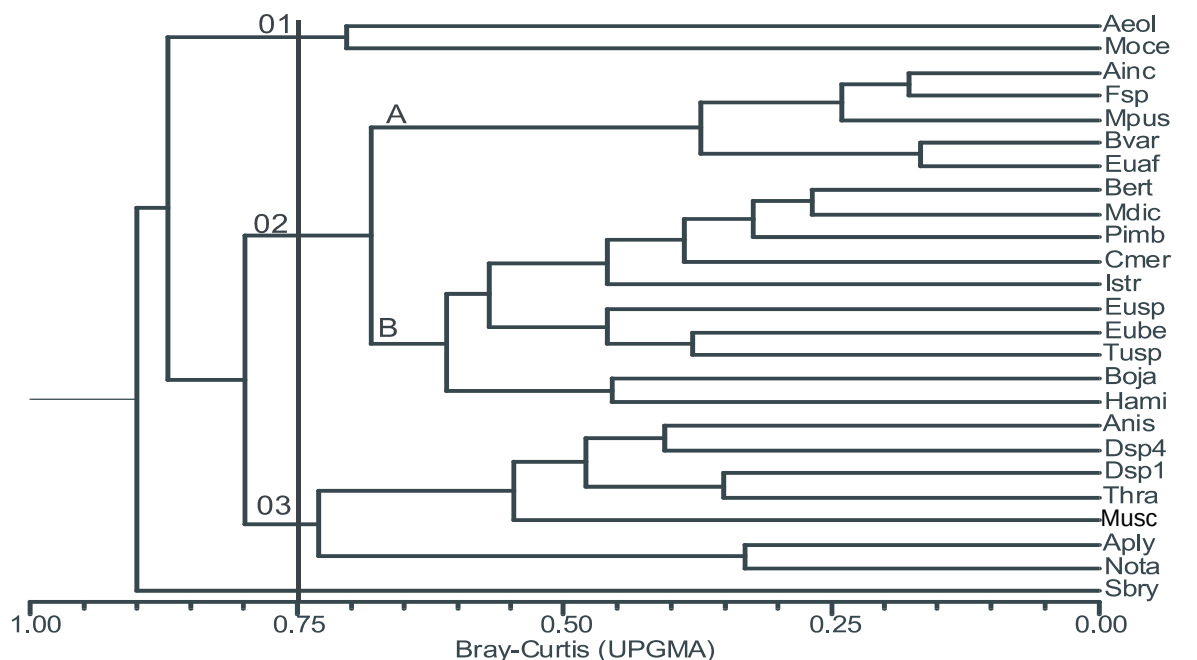


Figura 19 – Dendrograma da associação de espécies, Modo R, dos taxa da malaocofauna, das amostras coletadas no Pontal do Cupe, município de Ipojuca – PE, no período de 09 de março de 2005 a 02 de março de 2006 (Aeol – Aeolidiidae (sp.), Ainc – *Alaba incerta*, Anis – *Anachis isabellei*, Aply – Aplysiidae (sp.), Bert – *Berthella* sp., Bvar – *Bittium varium*, Boja – *Boonea jadisi*, Cmer – *Columbella mercatoria*, Chel – *Cosmioconcha helenae*, Dipl – *Diplodonta* sp., Dsp1 – *Doto* sp1., Dsp4 – *Doto* sp4., Euli – Eulimidae (sp.), Euaf – *Eulithidium affine*, Eube – *Eulithidium bellum*, Fsp – *Fissurella* sp., Hami – *Haminoea* sp., Istr – *Ischnochiton striolatus*, Moce – *Mitrella* aff. *ocellata*, Mdic – *Mitrella dichroa*, Mpus – *Mitrella pusilla*, Musc – *Musculus lateralis*, Nota – *Notaspidea* (sp.), Pimb – *Pinctada imbricata*, Sbry – *Schwartzella bryerea*, Thra – *Thracia* sp., Tusp – Turridae (sp.)).

A análise do dendrograma de associação dos meses amostrados, modo Q, evidenciou dois grupos (figura 20). O primeiro agregou os meses que se caracterizaram em geral por um menor índice pluviométrico, temperaturas e salinidades maiores e densidade total da malacofauna mais elevada. O segundo grupo se caracterizou por um período com um maior índice pluviométrico, menores salinidades e densidade total da malacofauna mais baixa. O mês de junho (quando ocorreu a maior pluviometria, menor salinidade e maior densidade de *Pinctada imbricata*) não formou agrupamento com nenhum outro período. A análise cofenética

resultou em um $r = 0,924$, evidenciando um ajustamento muito bom para o agrupamento.

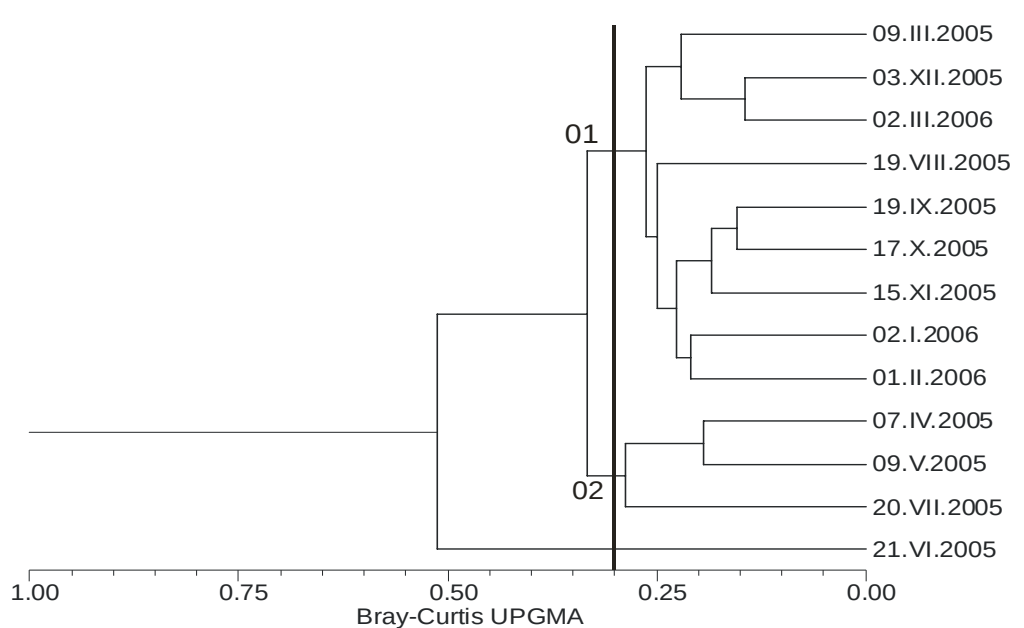


Figura 20 – Dendrograma da associação das amostras, Modo Q, coletadas no Pontal do Cupe, município de Ipojuca – PE, no período de 09 de março de 2005 a 02 de março de 2006

5 DISCUSSÃO

Os estudos sobre a fauna associada às macroalgas ainda são insuficientes no que diz respeito à malacofauna, principalmente na região nordeste do Brasil. O mesmo ocorre com relação aos fatores que regulam esse ecossistema.

A análise da estrutura da comunidade fital é dificultada pela falta de padronização ou uniformidade na medição do substrato algal. Dentre os trabalhos foram encontrados três diferentes modos de expressão da densidade da fauna. Há autores que calculam a densidade dos indivíduos por peso úmido (KITO, 1975; TARARAM; WAKABARA, 1981; COSTA; ÁVILA, 2001; ÁVILA, 2003; TANAKA; LEITE, 2003), por peso seco (COULL *et al.*, 1983; PARKER *et al.*, 2001), por área foliar (TOYOHARA *et al.*, 1999), e por volume algal (MONTOUCHET, 1972; ALVES, 1991; ALVES; ARAÚJO, 1999; ROCHA *et al.*, 2006).

O método da medida do peso é o mais usado para o estudo da biomassa de algas e a medida da área foliar fornece uma noção do espaço disponível para a fixação dos organismos que compõem a comunidade. Mas, em ambos os casos, é perde a qualidade da informação sobre a estrutura tridimensional das algas.

Na área estudada, quase todas as frondes de *Sargassum* spp se encontravam epifitadas por *Hypnea musciformis*, sendo a primeira responsável por $74,25 \pm 5,2\%$ do volume médio anual das amostras, e a segunda por apenas $25,75 \pm 5,2\%$. As espécies de *Sargassum* C. Agardh são consideradas um importante substrato para fixação de *H. musciformis*. É possível que haja uma interação positiva entre o crescimento das frondes de *Sargassum* e o epifitismo por *H. musciformis*, uma vez que a herbivoria sobre a primeira diminui à medida que a segunda cresce,

por aumentar a disponibilidade de alimento para mesoherbívoros (REIS *et al.*, 2003). Esta análise difere do que foi encontrado por Leite e Turra (2003) que identificaram uma relação inversa entre o epifitismo de *H. musciformis* e a biomassa de *Sargassum*, com forte correlação positiva entre a fauna total e biomassa de *Sargassum* e do complexo *Sargassum+Hypnea*. A relação percentual *Hypnea-Sargassum* pode influenciar a composição taxonômica da fauna associada, uma vez que o aumento da *Hypnea* pode resultar na diminuição de área superficial para gastrópodes fixarem-se e desenvolverem hábito de pastagem (LEITE; TURRA, 2003).

Os volumes de *Sargassum* e *Hypnea* associados ao conhecimento do grau de ramificações fornecem uma melhor noção da arquitetura e do espaço disponíveis, pois o aumento da complexidade resultante do epifitismo da segunda sobre a primeira pode resultar em um aumento da abundância e diversidade da fauna bêntica (GUNNIL, 1982; EDGAR, 1983). Chemello e Milazzo (2002), estudando o efeito da arquitetura de cinco diferentes tipos de algas na Ilha de Lampedusa (Mar Mediterrâneo), sobre a abundância, riqueza de espécies e diversidade, encontraram diferenças significativas presumindo que, em algas com uma maior complexidade estrutural, há uma maior diversidade e abundância de moluscos devido à mudança de fatores como pressão de seleção e disponibilidade de alimento.

Montouchet (1972), analisando o fital de *Sargassum cymosum* em Ubatuba-SP, encontrou aumento da densidade de moluscos no fim da primavera (setembro a dezembro), com o seu máximo no verão (dezembro a março). Leite e Turra (2003), em coletas feitas no ano de 1989, registraram sobre *Sargassum* spp., na mesma baía estudada, maior densidade da malacofauna ocorrendo em fevereiro.

Em coletas entre os anos de 1997 e 1998 em outras duas praias do litoral norte do estado de São Paulo, Tanaka e Leite (2003) registraram maior densidade de gastrópodes em abril de 1998. No litoral norte do estado de São Paulo o período compreendido dos meses de setembro a março é caracterizado por altos índices pluviométricos.

No Pontal do Cupe, Ipojuca-PE, a malacofauna apresentou um primeiro pico de densidade em dezembro de 2005 e outro em março de 2006, sendo a maior densidade registrada no segundo pico. A menor densidade foi observada em abril de 2005, diferentemente de Tanaka e Leite (2003).

Na área estudada, os Prosobranchia obtiveram a maior abundância, com média anual menor que a encontrada por Leite e Turra (2003) (99,72%) e maior que a registrada por Montouchet (1972) (46,59%), maior que os demais taxa da malacofauna associados às macroalgas (WARMKE; ALMODÓVAR, 1963; MONTOUCHET, 1972; RODRIGUÊS, 2001). Dentre os gastrópodes, *Eulithidium affine* se destacou devido a mais elevada abundância média encontrada ao longo de todo o período estudado, com abundância média maior que as encontradas por Montouchet (1972) sobre *Sargassum cymosum* (34,80%) e menor que a registrada por Braga (1983) sobre a mesma espécie (64%) nos recifes de arenito na Praia de Piedade, Jaboatão-PE e por Rodriguês (2001) sobre *Ulva lactuca*, na Ponta do Percevejo, Maceió-AL. Entretanto, em termos de densidade, os valores foram muito mais elevados que os registrados para a mesma espécie nos trabalhos de Montouchet (1972) e Rodriguês (2001). Não foi possível a comparação com Braga (1983), já que este autor apresentou os seus dados apenas em valores percentuais. Masunari (1981) registraram o gastrópode *Crepidula aculeata* (Gmelin, 1791), sobre

a alga *Amphiroa beauvoisii* Lamouroux, como a espécie mais freqüente e abundante, e classificaram *E. affine* como espécie rara ou esporádica.

Os taxa *Bittium varium*, *Mitrella pusilla*, *Fissurella* sp, *Alaba incerta*, *Mitrella dichroa*, *Columbella mercatoria* e Turridae, compõem a lista de Prosobranchia com freqüência constante e com as maiores densidades. Algumas dessas espécies são comuns às encontradas por Montouchet (1972) e Masunari (1981) (*Mitrella dichroa*, *Bittium varium*), enquanto Rodriguês (2001) cita *C. mercatoria* como segunda espécie.

Alguns trabalhos acrescentam os Caecidae: *Caecum pulchellum* Stimpson, 1851 (WARMKE; ALMODÓVAR, 1963), *Caecum corneum* Dunker, 1875 (MONTOUCHET, 1972) e *Caecum rysotitum* (MASUNARI, 1981; RODRIGUÊS, 2001; OLIVEIRA *et al.*, 2003) entre as espécies associadas às macroalgas, sendo que *C. corneum* foi colocado como sinonímia de *C. rysotitum*. Nas amostras coletada no Pontal do Cupe, foram registradas duas espécies *C. rysotitum* e *Meioceras nitidum*. Ambas podem ter ocorrido em decorrência da ação do dinamismo do fluxo de maré que pode ter ocasionado a ressuspensão de sedimento, com a retenção desses animais entre as ramificações das frondes das algas, resultando em baixa freqüência de ocorrência, abundância e densidade.

Entre os Prosobranchia encontrados, a espécie *Cerithiopsis flava*, após levantamento bibliográfico (RIOS, 1994; REDFERN, 2001; SEVILLA *et al.*, 2003), ficou configurada como um novo registro para o Atlântico Sul, sendo coletadas cinco espécimes com partes moles no presente trabalho. Esta espécie também foi citada por Redfern (2001) sobre algas em Abaco-Bahamas.

A associação de Opisthobranchia e macroalgas é pouco estudada no nível específico. Sobre os Ascoglossa da região do Caribe, Clarck e DeFreese (1987)

comentam sobre as relações específicas entre algas e os mecanismos morfofisiológicos que influenciam a dinâmica desse táxon. Nakaoka *et al.* (2001), estudando a variação sazonal da epifauna epifítica na baía de Otsuchi, Japão, fizeram referência a *Hermisenda crassicornis* (Eschscholtz, 1831) e *Petalifera punctulata* (Tapparone-Canefri, 1874) ocorrendo em menos de 3% das amostras coletadas. Sano *et al.* (2003) encontraram grande quantidade de Opisthobranchia em algas à deriva, um habitat perfeito para os Anaspidea (PRUVOT-FOL, 1954), nas proximidades da península de Oshika – Japão. Leite e Turra (2003), em Ubatuba – SP, não encontraram variação sazonal para Nudibranchia associados à *Sargassum cymosum*. Malaquias e Sprung (2005), estudando dinâmica populacional de *Haminoea orbygniana* (Férussac, 1822) em Ria Formosa – Portugal, encontraram densidade mais elevada durante o inverno no período de dezembro a fevereiro (período de maior precipitação e menores temperaturas).

A fauna de Opisthobranchia foi representada por um número de espécies maior que o registrado por Rodriguês (2001), mas em geral com baixas frequências de ocorrência e abundância. Montouchet (1972) registra valores de densidade pouco maiores e abundância cerca de duas vezes mais elevados que os encontrados aqui. Porém, o citado autor insere o gênero *Odostomia* entre os Opisthobranchia, o que pode ter resultado em valores maiores que os do presente estudo e a natureza da sua tabela não permite recalculá-los. A maior densidade encontrada para o referido grupo ocorreu no fim do período chuvoso, ainda considerado inverno (MALAQUIAS; SPRUNG, 2005). Dois outros picos menores nos meses de dezembro/2005 e janeiro/2006 podem estar relacionados à dinâmica da população, como no período de recrutamento pós-metamorfose, já que, na sua maioria, os

indivíduo encontrados estavam abaixo do tamanho assinalado para os adultos, sendo, portanto, pouco provável que tenham ocorrido agregações para reprodução.

A espécie *Berthella* sp foi a mais freqüente e abundante dentre os Opisthobranchia. Os representantes desse gênero são, em geral, carnívoros, com preferência alimentar por esponjas (PRUVOT-FOL, 1954; CLARCK; DEFREESE, 1987). Em trabalhos realizados sobre hábito de *Tylodina perversa* (Gmelin, 1791) e a sua predação sobre o Porífera *Aplysina aerophoba* (Schmidt, 1862), Becerro *et al.* (2003) mencionam que *T. perversa* prefere esponjas que possuam níveis elevados de cianobactérias associadas a elas. Os autores encontraram no trato digestivo desse gastrópode uma maior quantidade de material de origem “vegetal” que tecido animal. Se o mesmo se verificar em *Berthella*, poder-se-ia explicar sua presença freqüente nas frondes de *Sargassum*, já que nas mesmas não foi encontrado nenhum Porífera se desenvolvendo. Outra possibilidade seria a busca de presas como hidrozoário, briozoários e massas ovígeras.

Segundo Rios (1994), *Petalífera* está representado no Brasil apenas por uma espécie *Petalífera patelífera* (Rang, 1828) registrada somente para o estado da Bahia. Devido ao efeito da perda de coloração pela fixação e pelo fato de os indivíduos encontrados ainda permanecerem em estágio juvenil, não foi possível identificar a espécie. O gênero foi determinado através da análise da concha interna. *Petalífera* é um Ascoglossa: Aplysiidae, grupo reconhecidamente herbívoro (PRUVOT-FOL, 1954; CLARCK; DEFREESE, 1987).

Dentre os demais gêneros menos representativos, foram encontrados cinco diferentes tipos do gênero *Doto*, os quais parecem pertencer a cinco diferentes espécies. Contudo, para o Brasil Rios (1994) registra apenas quatro diferentes espécies, todas elas presentes no Atlântico Norte na região da Flórida e no litoral

sudeste e sul do Brasil. Dessas, apenas *D. divae* (Marcus & Marcus, 1960) foi registrada no litoral nordeste brasileiro, mas não em Pernambuco. Este fato pode ser explicado devido ao pequeno esforço de coleta orientado para o grupo, o que gera lacunas no conhecimento da distribuição desse gênero no país. Todos os indivíduos coletados eram juvenis e devido à fixação perderam a sua coloração. Esses fatores dificultam a confirmação das espécies.

O gênero *Colpodaspis* foi encontrado representado por apenas um indivíduo. São reconhecidas apenas duas espécies no mundo: *Colpodaspis pusilla* Sars, M., 1870 e *Colpodaspis thompsoni* Brown, 1978, sendo a primeira registrada para a França (PRUVOT-FOL, 1954) e Inglaterra e a segunda para a Austrália (Indo-Pacífico Oriental Tropical) (BROWN, 1979).

O fato do Pontal do Cupe estar localizado a poucos quilômetros do Complexo Portuário do Suape, Cabo de Santo Agostinho-PE, levanta suspeitas e que essas novas ocorrências sejam resultantes de lacunas pela falta de coleta ou ocasionadas pela invasão de espécies exóticas, a exemplo do está registrado para a Argentina (PASTORINO *et al.*, 1993; DARRIGRAN; PASTORINO, 1995), para o sul do Brasil (MANSUR *et al.*, 2003) ou para o estado de Pernambuco (SOUZA *et al.* 2005).

Os Bivalvia aparecem citados em alguns trabalhos de associação de fauna a macroalgas (WARMKE; ALMODÓVAR, 1963; MONTOUCHET, 1972; ORAV *et al.*, 2000; KELAHER *et al.*, 2001; LEITE; TURRA, 2003). Contudo, nem sempre há identificação no nível específico nem detalhamento sobre densidade, ocorrência e abundância ou outros dados ecológicos. Warmke e Almodóvar (1963) encontraram associados a algas alguns dois dos gêneros registrados no Pontal do Cupe: *Diplodonta* e *Barbatia*, em ordem decrescente de abundância, com abundância

total para o Bivalvia inferior as 1%. Montouchet (1972) registrou em *Sargassum cymosum* espécies de bivalves com densidade e abundância inferiores aos registrados em Cupe, tendo em comum os gêneros *Pinctada* e *Thracia*. As espécies *Pinctada imbricata*, *Musculus lateralis* e *Barbatia domingensis* possuem bissos que possibilitam a fixação no substrato. Dessas, somente *P. imbricata* mostrou uma alta frequência de ocorrência, assim como maiores valores de abundância e densidade. Para a família Chamidae, ainda não foram encontrados na bibliografia registro sobre epifitismo em algas moles. A sua fixação se dá por formação de uma estrutura calcárea rígida. São bivalves sésseis fixados em substrato duro (MCLEAN, 1951; RIOS, 1994). A ocorrência ocasional de Bivalves endopsâmicos, como *Thracia* sp, sobre algas pode ser o resultado da ressuspensão de sedimento por ação das marés.

Poucos trabalhos registram a ocorrência de Polyplacophora associados às macroalgas (WARMKE; ALMODÓVAR, 1963; MONTOUCHET, 1972; MASUNARI, 1981; KELAHER *et al.*, 2001), sendo menor o número dos que chegam ao nível específico. O gênero *Ischnochiton* aparece com densidade ou abundância baixas em *Padina gymnospora*, *Dyctiota bartayresii*, *D. divaricata*, *Caulerpa racemosa*, *C. crassifolia*, *Halimeda opuntia*, *Udotea flabellum*, *Acantophora spicifera*, *Laurencia obtusa*, *L. papillosa* e *Spyridea filamentosa*, *Amphiroa fragilissima* (WARMKE; ALMODÓVAR, 1963), *Amphiroa beauvoisii* (MASUNARI, 1981) e *Sargassum cymosum* (MONTOUCHET, 1972). No presente estudo, apesar de suas baixas abundância e densidade, a espécie *Ischnochiton striolatus* foi considerada muito freqüente, com variação sazonal definida e aumento no período de menor pluviometria. Contudo, a maioria dos indivíduos coletados foram constituídos de juvenis.

Estudos sobre a densidade da macrofauna variam consideravelmente sobre os resultados obtidos entre a determinação dos fatores: disponibilidade de recurso alimentar (TAYLOR, 1998; OLIVEIRA *et al.*, 2003), estabilidade da alga-substrato que pode sofrer variação ao longo do ano (KANAMORI *et al.*, 2004), recrutamento (TOYOHARA *et al.*, 1999), ou um conjunto complexo de fatores (NAKAOKA *et al.*, 2001; LEITE; TURRA 2003) que regem essa flutuação. Alguns autores (NAKAOKA *et al.* 2001; JACOBUCCI; LEITE, 2002; LEITE; TURRA 2003) registram variação sazonal significativa com maior densidade de gastrópodes ocorrendo no período quente ou verão. Contudo, alguns grupos como Opisthobranchia, apresentam variação inversa (MALAQUIAS; SPRUNG, 2005). No Pontal do Cupe, os fatores salinidade e temperatura, na análise dos componentes principais, foram os que tiveram maior correlação com a variação da fauna. A pluviometria mensal foi responsável pela correlação inversa com a salinidade, mas menor que essa. Todavia, não foram conduzidos estudos experimentais ou amostragens mais adequadas para comprovar se esses fatores tiveram preponderância sobre a variação da alga-substrato. A comunidade manteve-se estável com pequena variação da sua diversidade específica, equitabilidade e riqueza de espécies. Somente estudos com séries temporais podem confirmar essa estabilidade verificada no período estudado.

Dentre os Gastropoda, há um predomínio numérico de Prosobranchia raspadores que se alimentam do biofilme de diatomáceas, seguido de carnívoros e ectoparasitas. Nos Opisthobranchia, foram encontradas espécies carnívoras e herbívoras. Contudo o estabelecimento da interação trófica entre as espécies na comunidade não foi possível pela falta de informação precisa sobre alguns dos taxa encontrados. Raspadores e detritívoros fazem uso do espaço que fornece abrigo e

fonte de recurso alimentar, enquanto as demais espécies vão à procura de presas e utilizam o espaço para se proteger de predadores maiores (CHEMELLO; MILLAZO, 2002).

Na análise do dendrograma de associação dos taxa, evidenciou-se, dentre outros agrupamentos, uma agregação de espécies com hábitos alimentares distintos. Não houve formação de grupo de espécies exclusivamente carnívoras ou herbívoras. O grande número de indivíduos juvenis de algumas espécies pode ser um indicativo da utilização do fital como local de recrutamento ou de proteção, para aqueles que ainda não desenvolveram estratégias de proteção ou estruturas orgânicas mais rígidas.

6 CONCLUSÃO

A malacofauna do Pontal do Cupe está constituída de representantes de três diferentes classes de moluscos: Gastropoda, Bivalvia e Polyplacophora. Dentre essas, Gastropoda foi a mais representativa, dominando numericamente de forma absoluta sobre as demais classes.

A maior densidade dos taxa foi constatada entre os meses do período seco, com exceção dos opistobrânquios com valores menores no mesmo período. Essa variação pode estar correlacionada aos fatores abióticos como temperatura, salinidade.

Os Gastropoda Prosobranchia foram dominantes em todos os meses de coleta. A maior densidade, ao longo do ano, foi alcançada pela espécie *Eulithidium affine*.

A salinidade foi um fator de correlação das espécies *Eulithidium affine*, *Bittium varium*, *Boonea jadisi*, *Eulithidium bellum*, *Fissurella* sp, *Ischnochiton striolatus* e *Mitrella pusilla*. A temperatura correlacionou as espécies *Berthella* sp., *Pinctada imbricata* e *Mitrella dichroa*.

Sobre o fital de *Sargassum* spp, estiveram presentes espécies carnívoras, herbívoras, detritívoras, suspensívoras e ectoparasitas. Os herbívoros foram numericamente mais abundantes, possivelmente utilizando o biofilme que se desenvolve sobre o fital como fonte de recurso alimentar.

Foram encontrados muitos indivíduos em estágio juvenil, habitando o fital de *Sargassum* spp, que serviria de “berçário” para algumas espécies. O mesmo fato dificultou, em parte, a identificação de alguns taxa.

As espécies *Cerithiopsis flava*, *Petalifera* sp. *Colpodaspis* sp. e *Doto* spp. foram consideradas como novas ocorrências, possivelmente devido à ausência ou insuficiência de coletas na área, ou ainda, à bioinvasão por água de lastro, sendo necessário acompanhamento da área para chegar-se a uma conclusão mais precisa sobre esse ponto em particular.

7 BIBLIOGRAFIA

ALVES, M. S. **Macrofauna do fital de *Halodule wrightii* Aschers, (Angiospermae – Potamogetonaceae) da Praia de Jaguaribe – Ilha de Itamaracá – Pernambuco – Brasil.** 1991. Dissertação (Mestrado em Oceanografia) – Programa de Pós-graduação em Oceanografia. Universidade Federal de Pernambuco, Recife, PE, 1991.

ALVES, MARCOS S.; ARAÚJO, MARCELO J. G. de. Moluscos associados ao fital de *Halodule wrightii* Aschers na Ilha de Itamaracá - PE. ***Trabalhos Oceanográfico da Universidade Federal de Pernambuco***, v. 27, n. 1, p. 91 – 99, 1999.

APOLINÁRIO, M., COUTINHO, R., and BAETA-NEVES, M. H. Periwinkle (Gastropoda: Littorinidae) habitat selection and its impact upon microalgal populations. ***Revista Brasileira de Biologia***, v. 59, n. 2, p. 211 – 218, 1999.

ÁVILA, S. P. The littoral mollusks (Gastropoda, Bivalvia and Polyplacophora) of São Vicente, Capelas (São Miguel Island, Azores): ecology and biological associations to algae. ***Iberus***, v. 21, n. 1, p. 11 – 33, 2003.

BECERRO, M. A.; TURON, X.; URIZ, M. J.; TEMPLADO, T. Can a sponge feeder be a herbivore? *Tylodina perversa* (Gastropoda) feeding on *Aplysina aerophoba*

(Demospongiae). **Biological Journal of the Linnean Society**, v. 78, p. 429–438, 2003.

BODIN, P. Les peuplements de Copépodes Harpacticoides (Crustacea) des sédiments meubles de la zone intertidale des côtes charentaises (Atlantique). **Mém. Mus. Natn. Hist. Nat.**, Paris, nouv. Sér. a n. 104, p. 1-120, 1977.

BRAGA, R. A. P. Participação de *Tricolia affinis* C. B. Adams, 1850 (Mollusca: Gastropoda) na comunidade dos animais vágeis associados às macroalgas dos arrecifes de Piedade (PE). Em: Encontro Nordeste de Zoologia, 1. 1983 **Anais da Sociedade Nordestina de Zoologia**, v. 1, n.1, p. 80 – 81, 1983.

BROWN, G.H. An investigation of the anatomy of *Colpodaspis pusilla* (Mollusca: Opisthobranchia) and a description of a new species of *Colpodaspis* from Tanzanian coastal waters. **Journal of Zoology**, v. 187. p. 201-221, 1979.

CHAVANICH, S.; HARRIS, L. G. The influence of macroalgae on seasonal abundance and feeding preference of a subtidal snail, *Lacuna vincta* (Montangu) (Littorinidae) in the Gulf of Maine. **Journal of Molluscan Studies**, v. 68, p. 73 – 78, 2002.

CHEMELLO, R.; MILAZZO, M. Effect of algal architecture on associated fauna: Some evidences from phytal molluscs. **Marine Biology**, v. 140, p. 981 – 990, 2002.

CLARK, K. B.; DeFREESE, D. Population ecology of caribbean Ascoglossa (Mollusca: Opisthobranchia): a study of specialized algal herbivores. ***American Malacological Bulletin***, v. 5, n. 2, p. 259 – 280, 1987.

COSTA, A. C.; ÁVILA, S. P. Macrobenthic mollusc fauna inhabiting *Halopteris* spp. subtidal fronds in São Miguel Island, Azores. ***Scientia Marina***, v. 65, n. 2, p. 117 – 126, 2001.

COSTA, P. M. S. **Estudo taxonômico dos representantes da Família Columbelloidea Swainson, 1840 (Mollusca, Caenogastropoda) da Costa Brasileira**. 2005. Tese (Doutorado em Biologia - Zoologia) – Programa de Pós-graduação em Ciências Biológicas (Zoologia), Museu Nacional. Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, RJ, 2005.

COUL, B. C.; CREED, E. L.; ESKIN, R. A.; MONTANGNA, P. A.; PALMER, M. A.; WELL, L. B. Pythal meiofauna from the rocky intertidal at Murrells Inlet, South Carolina. ***Transactions Of The American Microscopical Society***, v. 102, p. 380 – 389, 1983.

DARRIGRAN, G.; PASTORINO, G. The Recent Introduction of Asiatic Bivalve, *Limnoperna fortunei* (Mytilidae) into South America. ***The Veliger***, v. 38, n. 2, p. 183-187. 1995.

Diretoria de Hidrografia e Navegação (DHN) / Centro de Hidrografia Marinha (CHM)/ Banco nacional de Dados Oceanográficos (BNDO) – **Tábua de marés – Porto de Suape (Estado de Pernambuco)**. Disponível em: < <http://www.dhn.mar.mil.br/>>

EDGAR, G. J. The ecology of South-East Tasmanian phytal animal communities. IV. Factors affecting the distribution of amphipods among Algae. ***Journal of Experimental Marine Biology and Ecology***, v. 70, p. 205 – 225, 1983.

EDGAR, G. J.; MOORE, P. G. Macroalgae as habitats for motile macrofauna. ***Biological Monographs***, v.4, p. 255 – 277, 1986.

FORCELLI, D. **Moluscos Magallánicos: Guía de Moluscos de Patagonia y Sur de Chile**. Argentina: Vázquez Mazzini Editores, 2000. 200p.

GOMES, E. T. A. **Diagnóstico do turismo nos municípios de Cabo de Santo Agostinho, Ipojuca e São José da Coroa Grande**. Ministério do Meio Ambiente / SECTMA / CPRH-GRECO-PE / Programa Nacional do Meio Ambiente – PNMA II. Recife – Pe, 2003.

GUNNILL, F. C. Effects of plant size and distribution of the numbers of invertebrate species and individuals inhabiting the brown alga *Pelvetia fastigata*. ***Marine Biology***, v. 69, p. 263 – 280, 1982.

HECK JR., K. L. & THOMAN, T. A. Experiments on predator-prey Interactions in vegetated aquatic habitats. ***Journal of Experimental Marine Biology and Ecology***, v. 53, p. 125 – 134, 1981.

HICKS, G. R. F. Structure of phytal harpacticoid copepod assemblage and the influence of habitat complexity and turbidity. ***Journal of Marine Biology and Ecology***, v. 44, p. 157 – 192, 1980.

JACOBucci, G. B.; LEITE, F. P. P. Distribuição vertical e flutuação sazonal da macrofauna associada a *Sargassum cymosum* C. Agardh, na praia do Lázaro, Ubatuba, São Paulo, Brasil. ***Revista Brasileira de Zoologia***, v. 19, suplemento 1, p. 87 – 100, 2002.

KANAMORI, M.; GOSHIMA, S.; MUKAI, H. Seasonal variation in host utilization of epiphytic *Lacuna* species in mixed algal and surfgrass stands in Japan. ***Marine Ecology***, v. 25, n. 1, p. 51 – 69, 2004.

KELAHHER, B. P.; CHAPMAN, M. G.; UNDERWOOD, A. J. Spatial patterns of diverse macrofaunal assemblages in coralline turf and their association with environmental variables. ***Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom***, v. 81, p. 917 – 930, 2001

KITO, K. Preliminary report on the phytal animals in the *Sargassum confusum* region in Oshoro Bay, Hokkaido. **J. Fac. Sci. Hokkaido Univ. Ser. VI, Zool.**, v. 20, n. 1, p. 141 – 158, 1975.

KOENING, M. L.; ESKINAZI LEÇA, E.; NEUMANN-LEITÃO. S.; MACEDO, S. J. Impacts of the construction of the Port of Suape on phytoplankton in the Ipojuca River estuary (Pernambuco-Brazil). **Brazilian Archives of Biology and Technology**, v. 46, n. 1, p. 73-82, 2003.

LEITE, F. P. P.; TURRA, A. Temporal variation in *Sargassum* biomass, *Hypnea* epiphytism and associated fauna. **Brazilian Archives of Biology and Technology**, v. 46, n. 4, p. 665 – 671, 2003.

MANSO, V. A. V **Definição dos pontos de contorno da linha de preamar máxima atual do litoral do município de Ipojuca – PE**. Ministério do Meio Ambiente/SECTMA/Programa Nacional do Meio Ambiente –PNMA II. Recife-PE, 2003.

MANSUR, M. C. D.; SANTOS, C. P.; DARRIGRAN, G.; HEYDRICH, I.; CALLIL, C. T.; CARDOSO, F. R. Primeiros dados quali-quantitativos do mexilhão-dourado, *Limnoperna fortunei* (Dunker), no Delta do Jacuí, no Lago Guaíba e na Laguna dos Patos, Rio Grande do Sul, Brasil e alguns aspectos de sua invasão no novo ambiente. **Revista Brasileira de Zoologia**, v. 20, n. 1, p. 75 – 84, 2003.

MARCUS, E; MARCUS, E. On *Tricolliia affinis cruenta*. **Boletim da Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras da Universidade de São Paulo, Zoologia**, n. 23, p. 171 – 211, 1960.

MARCUS, E; MARCUS, E. Studies on Columbellidae. **Boletim da Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras da Universidade de São Paulo, Zoologia**, n. 24, p. 335 – 384, 1964.

MASUNARI, S. **Animais vivendo na Rhodophyta *Amphiroa beuvoisii***, São Paulo, 1981. Tese (doutorado). Universidade de São Paulo. Instituto de Biociências, 1981. 381 p.

MASUNARI, S. Ecologia das comunidades fitais. In: Simpósio sobre ecossistemas da costa sul e sudeste brasileira, 1, 1987, Cananéia, **Síntese dos conhecimentos**. Academia de Ciências do Estado de São Paulo, 1987, p. 195 – 253.

MASUNARI, S.; FORNERIS, L O ecossistema fital – uma revisão. In: Academia Brasileira de Ciências (ed.). **Seminários de Biologia Marinha**. Rio de Janeiro, 1981, p. 149 – 169.

MCLEAN, R. A. **Scientific survey of Porto Rico and Virgin Islands: The Pelecypoda or Bivalve Mollusks of Porto Rico and the Virgin Islands**. Nova Yorque, The New York Academy of Sciences, 1951. p. 184

MENGES, B. A. Organization of the New England rocky intertidal community: role of predation, competition, and environmental heterogeneity. *Ecological Monographs*, v. 46, p. 355 – 393, 1976.

MENGES, B. A. Predation intensity in a rocky intertidal community: relation between predator foraging activity and environmental harshness. *Oecologia* (Berl.), v. 34, p. 1 – 16, 1978.

MONTOUCHET, P. C. G. A. **A fauna vágil associada a *Sargassum cymosum* C. Agardh, na Enseada do Flamengo, Ubatuba, São Paulo (Composição e migração nictimerais da comunidade, com ênfase sobre o filo Mollusca)** São Paulo, 1972. Dissertação (Mestrado em Biologia) Instituto de Biociências, Universidade de São Paulo, São Paulo, 1972.

NAKAOKA, M.; TOYOHARA, T.; MATSUMASA, M. Seasonal and between-substrate variation in mobile epifaunal community in a multispecific seagrass bed of Otsuchi Bay, Japan. *Marine Ecology*, v. 22, n. 4, p. 379 – 395, 2001.

NTSYS 2.2e (Numerical Taxonomy and Multivariate Analysis System) da Metagraphics Software Corporation, Califórnia – USA.

OLIVEIRA, C. R. F.; MATOS, C. H. C.; ROCHA, C. M. C. Microgastrópodes Caecidae associados às macroalgas *Padina gymnospora* (Kuetzing) Sonders e *Hypnea musciformis* (Wulfen) Lamouroux na praia de Candeias (Jaboatão do Guararapes, PE). *Revista Brasileira de Zoociências*, v. 5, n. 2, p. 213 – 223, 2003.

ORAV, H.; KOTTA, J.; MARTIN, G. Factors affecting the distribution of benthic invertebrates in the phytal zone of the North-Eastern Baltic Sea. ***Proceeding of the Estonian Academy of Sciences***, v. 49, n. 3, p. 253 – 269, 2000.

PARKER, J. D.; DUFFY, J. E. & ORTH, R. J. Plant species diversity and composition: experimental effects on marine epifaunal assemblages. ***Marine Ecology – Progress Series.***, v. 224, p. 55 – 67, 2001.

PASTORINO, G., G. DARRIGRAN, S. MARTIN y L. LUNASCHI. *Limnoperna fortunei* (Dunker, 1857) (Mytilidae), nuevo Bivalvo invasor en aguas del Río de la Plata. ***Neotropica***, v. 39, n. 101 – 102, p. 34, 1993.

PERÈZ, J. M. **Océanographic biologique et biologie marine**. Paris, Press Universitaires de France, 1961. 541p.

PIELOU, E. C., The measure of diversity in different types of biological collections, ***Journal of Theoretical Biology***, v. 13, p. 133 – 144, 1966.

PRUVOT-FOL, A. **Faune de France: Mollusques Opisthobranches**. Paris: Fédération Française des Sociétés des Sciences Naturelles / Office Central de Faunistique, 1954. 459p

REDFERN, C. **Bahamian Seashells: A Thousand Species from Abaco, Bahamas**. Florida – EUA: Bahamianseashells.com, Inc., 2001. 280p.

REIS, R. P.; LEAL, M. C. R.; YONESHIGUE – VALENTIN, Y.; BELLUCO, F. Efeito de fatores bióticos no crescimento de *Hypnea musciformis* (Rhodophyta – Gigartinales). **Acta Botânica Brasileira**, v. 17, n. 2, p. 279 – 286, 2003.

REMANE, A. Verteilung und Organisation der benthonischen Mikrofauna der Kieler Bucht. **Wissenschaftliche Meeresuntersuch. (Abt. Kiel)** v. 21, p. 161-221, 1933.

RIO, E. **Seashells of Brazil**, 2ªed. Rio Grande: Ed.FURG, 1994. 492p.

ROCHA, C. M. C.; VENEKEY, V.; BEZERRA, T. N. C.; SOUZA, J. R. B. Phytal marine nematode assemblage and their relation with the macrophytes structural complexity in a Brazilian tropical rocky beach. **Hydrobiologia**, v. 553, p. 219 – 230, 2006.

RODRIGUÊS, C. S. L. **Fauna de moluscos gastrópodes associados à *Ulva Lactuca* L. (Chlorophyta) no recife Ponta do Percevejo, Maceió – Alagoas – Brasil**. 2001. Dissertação (Mestrado em Oceanografia) – Programa de Pós-graduação em Oceanografia. Universidade Federal de Pernambuco, Recife, PE, 2001. 81p.

SANO, M.; OMORI, M.; TANIGUCHI, K. Predator-prey systems of drifting seaweeds communities off the Tohoku coast, northern Japan, as determined by feeding habit analysis of phytal animals. ***Fisheries Science***, v. 69, p. 260 – 268, 2003.

SEVILLA, L. R.; VARGAS, R.; CORTÉS, J. Biodiversidad marina de Costa Rica: Gastrópodos (Mollusca: Gastropoda) de la costa Caribe ***Revista de Biología Tropical***, v. 51 (Suplemento 3), p. 305 – 399, 2003.

SHANNON, C. E. Mathematical theory of communication. ***Bell System Technical Journal***, v. 27, p. 379 – 423, 1948.

SNEATH, P. H. A.; SOKAL, R. R. **Numerical Táxonomy**. São Francisco – EUA, Freeman and Co. 1973. 573p.

SOUZA, J. R. B., Da. ROCHA, C. M. C.; LIMA, M. P. R.. Ocorrência do bivalve exótico *Mytilopsis leucophaeta* (Conrad) (Mollusca, Bivalvia), no Brasil. ***Revista Brasileira de Zoologia***, v. 22, n. 4, p. 1204 – 1206, 2005.

STRICKLAND, J. D. H.; PARSONS, T. R. **A practical handbook of seawater analysis**. 2 Ed. Bulletin Fisheries Research board of Canada, Ottawa, n. 167, p. 1 – 211, 1972.

TANAKA, M. O.; LEITE, F. P. P. Spatial scaling in the distribution of macrofauna associated with *Sargassum stenophyllum* (Mertens) Martius: analyses of faunal groups, gammarid life habits, and assemblage structure. ***Journal of Experimental Marine Biology and Ecology***, v. 293, p. 1 – 22, 2003.

TANAKA, O. M.; LEITE, F. P. P. The effect of sieve mesh size on the abundance and composition of macrophyte-associated macrofaunal assemblages. ***Hydrobiologia***, v. 389, p. 21 – 28, 1998.

TARARAM, A. S.; WAKABARA, Y. The mobile fauna especially Gammaridea of *Sargassum cymosum*. ***Marine Ecology – Progress Series***, v. 5, p. 157 – 163, 1981.

TAYLOR, RICHARD B. Seasonal variation in assemblages of mobile epifauna inhabiting three subtidal brown seaweeds in northeastern New Zealand. ***Hydrobiologia***, v. 361, p. 25 – 35, 1998

THOMPSON, T.E. Jamaican Opisthobranch Molluscs II. ***Journal of Molluscan Studies***, v. 46. p. 74-99, 1980.

TOYOHARA, T.; NAKAOKA, M & AIOI, K. Population dynamics and reproductive traits of phytal gastropods in seagrass bed in Otsuchi Bay, Northeastern Japan. ***Marine Ecology***, v. 20, n. 3-4, p. 273 – 289, 1999.

VALENTIN, J. L. **Ecologia numérica – Uma introdução à análise Multivariada de dados ecológicos**. Rio de Janeiro: Interciência, 2000. 177p.

WAKABARA, Y; TARARAM, A. S.; TAKEDA, H. M. Comparative study of the amphipod fauna living on *Sargassum* of two Itanahém shores, Brazil. ***Journal of Crustacean Biology***, v. 3, n. 4, p. 602 – 607, 1983.

WARMKE, G. L.; ALMODÓVAR, L. R. Some associations of marine mollusks and algae in Puerto Rico. ***Malacologia***, v. 1, p. 163 – 178, 1963.

WARMKE, M. S.; ABBOTT, R. T. **Caribbean Seashells: A guide to Marine Mollusks of Puerto Rico and other West Indian Island, Bermudas and Lower Florida Keys**. Pensilvania, EUA: Livingston Publishing Company, 1962. 348p.

WORTHINGTON, D. G.; FAIRWEATHER, P. G. Shelter and food: interactions between *Turbo undulatum* (Archaeogastropoda : Turbinidae) and coralline algae on rocky seashores in New South Wales. ***Journal of Experimental Marine Biology and Ecology***, v. 129, p. 61 – 79, 1989.

ZAR, J. H. **Biostatistical analysis**, 4^{ed}. Prentice Hall, Nova Jersey, 1999.

ANEXOS

Prancha 01



5 mm

Ischnochiton striolatus



5 mm

Fissurela sp.



1 mm

Eulithidium affine



1 mm

Eulithidium bellum



1 mm

Bittium varium



1 mm

Alaba incerta



1 mm

Schwartziella bryerea



1 mm

Caecum rysotitum



1 mm

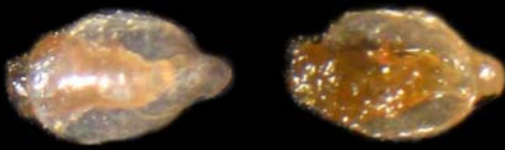
Meiocera nitidum



1 mm

Cerithiopsis flava

Prancha 02



1 mm
Capulus sp.



1 mm
Eulimidae (sp.)



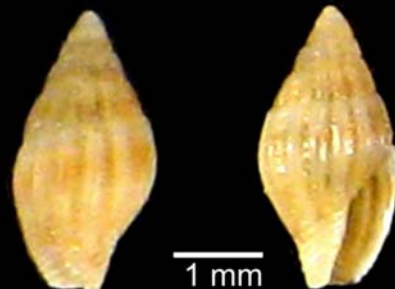
5 mm
Columbella mercatoria



1 mm
Cosmioconcha helenae



1 mm
Anachis veleda



1 mm
Anachis isabellei



1 mm
Mitrella dichroa



1 mm
Mitrella pusilla



1 mm
Mitrella aff. *ocellata*



1 mm
Leucozonia cf. *ocellata*

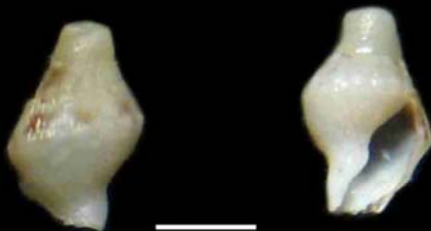
Prancha 03



1mm
Granulina sp.



1mm
Volvarina serrei



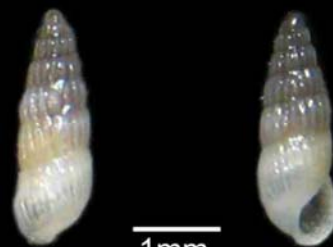
1mm
Turridae (sp.)



1mm
Fargoa bushiana



1mm
Boonea jadisi



1mm
Turbonilla sp.



1mm
Haminoea sp.



1mm
Colpodaspis sp.



1mm
Elysiidae (sp.)



1mm
Aplysiidae (sp.)

Prancha 04



1 mm

Petalifera sp.



1 mm

Notaspidea (sp.)



5 mm

Berthella sp.



1 mm

Polyceridae (sp.)



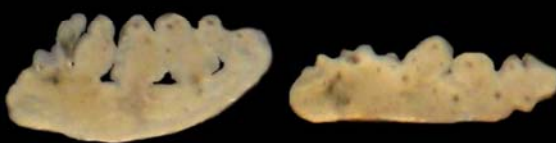
1mm

Bornella sp.



2 mm

Doto sp. 1



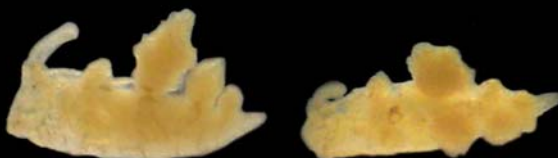
1mm

Doto sp. 2



1mm

Doto sp. 3



1 mm

Doto sp. 4



1mm

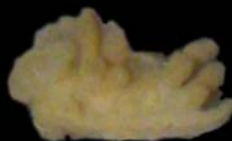
Doto sp. 5

Prancha 05



1mm

Flabelinidae (sp.)



1mm

Aeolidiidae (sp.)



1mm

Musculus lateralis



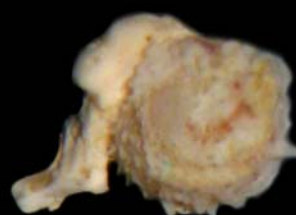
5 mm

Barbatia domingensis



1mm

Pinctada imbricata



2 mm

Chamidae (sp.)



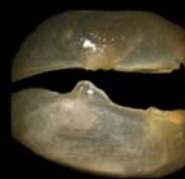
1 mm

Diplodonta sp.



1 mm

Tharcia sp.



1 mm