

UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO  
CENTRO DE CIÊNCIAS HUMANAS E NATURAIS  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS BIOLÓGICAS

**COMPOSIÇÃO DA FAUNA ASSOCIADA À *Ulva*  
spp. DELILE (ULVALES, ULVACEAE) EM TRÊS  
ÁREAS DO LITORAL DO ESTADO DO ESPÍRITO  
SANTO, BRASIL**

**CLÁUDIA VALÉRIA RODRIGUES CRUZ**

Vitória, ES  
Julho, 2006

UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO  
CENTRO DE CIÊNCIAS HUMANAS E NATURAIS  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS BIOLÓGICAS

**COMPOSIÇÃO DA FAUNA ASSOCIADA À *Ulva*  
spp. DELILE (ULVALES, ULVACEAE) EM TRÊS  
ÁREAS DO LITORAL DO ESTADO DO ESPÍRITO  
SANTO, BRASIL**

**CLÁUDIA VALÉRIA RODRIGUES CRUZ**

Orientadora: Dr<sup>a</sup> Rosebel Cunha Nalesso

Dissertação submetida ao Programa de Pós-Graduação em Ciências Biológicas (Biologia Animal) da Universidade Federal do Espírito Santo como requisito parcial para a obtenção do grau de Mestre em Biologia Animal.

Vitória, ES

Julho, 2006

Dados Internacionais de Catalogação-na-publicação (CIP)

(Biblioteca Central da Universidade Federal do Espírito Santo, ES, Brasil)

---

Cruz, Cláudia Valéria Rodrigues, 1966-

C957c      Composição da fauna associada à *Ulva* spp. Delile  
(Ulvales, Ulvaceae) em três áreas do litoral do estado do Espírito  
Santo, Brasil / Cláudia Valéria Rodrigues Cruz. – 2006.  
37 f. : il.

Orientador: Rosebel Cunha Nalesso.

Dissertação (Mestrado em Ciências Biológicas) –  
Universidade Federal do Espírito Santo, Centro de Ciências  
Humanas e Naturais.

1. Fital. 2. *Ulva* spp.. 3. Zoobentos. I. Nalesso, Rosebel  
Cunha. II. Universidade Federal do Espírito Santo. Centro de  
Ciências Humanas e Naturais. III. Título.

CDU: 57

---



UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO  
CENTRO DE CIÊNCIAS HUMANAS E NATURAIS  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS BIOLÓGICAS  
MESTRADO EM BIOLOGIA ANIMAL

### CERTIFICADO DE APROVAÇÃO

TÍTULO: "Composição da fauna associada a *Ulva spp.* em três praias do litoral do Espírito Santo"

AUTORA: Cláudia Valéria Rodrigues Cruz

ORIENTADORA: Profa. Dra. Rosebel Cunha Nalesso

Aprovada como parte das exigências para obtenção do título de MESTRE EM CIÊNCIAS BIOLÓGICAS, ÁREA DE CONCENTRAÇÃO EM BIOLOGIA ANIMAL, pela comissão examinadora:

Dra. Rosebel Cunha Nalesso  
Orientadora

Dr. Jean Christophe Joyeux  
Membro Interno

Dr. Marcos Antônio dos Santos Fernandes  
Membro Externo

DATA DA REALIZAÇÃO: Vitória, 22 de agosto de 2006.

Presidente da Comissão Examinadora  
Profa. Dra. Rosebel Cunha Nalesso

1

## AGRADECIMENTOS

Agradeço ao grande e terno pai pela dedicação, atenção, amor, cuidado, ajuda e força, nos melhores e piores momentos. Obrigada Deus!

À minha mãe e ao meu pai pelo apoio, incentivo e compreensão.

À minha orientadora Rosebel Nalesso pela confiança, paciência e todo o tempo dedicado.

Agradeço de forma muito especial (e ainda irão faltar palavras) à minha ex professora, Mércia Barcellos da Costa, que incentivou, confiou, acreditou na minha capacidade.

À Mayne Campos Pereira e Louise Souza de Oliveira pela preciosa ajuda e companhia agradável durante todos aqueles dias que passamos identificando o material.

Aos amigos Rômulo José Ramos e Fabrício Saleme pela ajuda preciosa na identificação dos crustáceos e poliquetos.

Aos queridos amigos do Laboratório de Malacologia da UFES, Brisa, Mariana, Rafael, Fernanda, e Kadja.

Antes eu achava que não existiam anjos, hoje tenho certeza que eles existem e têm nome: Danielle Covre e Gabriela Zamprogno. Obrigada por toda a ajuda, carinho, atenção, companheirismo e amizade. Amo vocês!

À CAPES pela bolsa concedida.

A muitos outros que não estão nessas linhas mais sabem que merecem toda a minha gratidão e respeito.

## SUMÁRIO

1. Introdução.....	5
2. Objetivos.....	7
3. Material e Métodos.....	7
3.1 Área de Estudo.....	7
3.2 Metodologia de Campo.....	9
3.3 Metodologia de Laboratório.....	9
3.4 Análise da Comunidade.....	10
3.5 Análise Estatística dos Dados.....	11
4. Resultados.....	11
4.1 Parâmetros físico-químicos da água e do sedimento.....	11
4.2 Análise estatística dos parâmetros físico-químicos da água.....	13
4.3 Fauna associada à <i>Ulva</i> spp.....	14
4.4 Grupos taxonômicos mais abundantes.....	15
4.5 Frequência de ocorrência das espécies.....	17
4.6 Número de indivíduos e biovolume de <i>Ulva</i> spp.....	20
4.7 Densidade de organismos.....	22
4.8 Riqueza de espécies, Diversidade específica e Equitabilidade.....	23
5. Discussão.....	25
6. Referências Bibliográficas.....	29

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1.....	14
Tabela 2.....	18
Tabela 2 (continuação).....	19
Tabela 3.....	25
Tabela 4.....	25

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1.....	8
Figura 2.....	8
Figura 3.....	8
Figura 4.....	9
Figura 5.....	12
Figura 5 (continuação).....	13
Figura 6.....	14
Figura 7.....	16
Figura 8.....	16
Figura 9.....	17
Figura 10.....	20
Figura 11.....	21
Figura 12.....	22
Figura 13.....	22
Figura 14.....	23
Figura 15.....	24

## RESUMO

O fital *Ulva* spp. da Ilha do Frade e Praia de Camburi, Município de Vitória e da Praia de Capuba, Município de Fundão, Espírito Santo foi estudado visando caracterizar e avaliar as diferenças locais na composição de suas comunidades. As amostras de algas dos três pontos foram coletadas trimestralmente, de maio de 2005 a fevereiro de 2006. Os parâmetros físico-químicos da água como salinidade, temperatura e oxigênio dissolvido foram medidos *in situ*. Um total de 8.203 indivíduos pertencentes a 92 taxa foram coletados. Moluscos, crustáceos e poliquetos foram os grupos mais abundantes. As espécies mais abundantes foram os anfípodas *Elasmopus brasiliensis*, *Cimadusa filosa*, *Apothyale media*, os gastrópodos *Amphitalamus vallei*, *Crepidula* sp. e *Tricolia affinis*, o tanaidáceo *Leptochelia* sp. e os poliquetos Capitellidae, *Pseudonereis* sp. e Syllidae. A maior abundância total e densidade de organismos foi encontrada na Praia de Camburi. A Ilha do Frade apresentou os maiores valores de riqueza, diversidade e equitabilidade de espécies onde também foram encontrados os maiores valores de matéria orgânica na água e no sedimento.

## ABSTRACT

The phytal *Ulva* spp. from Frade Island and Camburi Beach, at Vitória City and of Capuba Beach, District of Fundão, at Espírito Santo State, were studied to evaluate possible differences in the epifauna associated to its fronds. Samples from algae from the three sites were collected seasonally, from May/2005 to February/2006. The physico-chemical parameters of water such as salinity, temperature and dissolved oxygen were measured in situ, water and sediment were collected to quantify the organic matter in these compartments. A total of 8.203 individuals belonging to 92 taxa were obtained, being molluscs, crustaceans and polychaetes the most abundant groups. The most abundant species were the amphipods, *Elasmopus brasiliensis*, *Cimadusa filosa* and *Apothyale media*, the gastropods *Amphitalamus vallei*, *Crepidula* sp. and *Tricolia affinis*, the tanaid *Leptochelia* sp. and the polychaets Capitellidae, *Pseudonereis* sp. and Syllidae. The higher abundance and density of organisms were found at

Camburi Beach; higher diversity, evenness and richness of species at Frade Island, where the higher levels of organic matter in the water and sediment were also found.

## INTRODUÇÃO

A fauna associada a algas promove um caminho trófico importante entre a produção primária das macrófitas bentônicas e os níveis mais elevados de consumidores marinhos (Edgar & Moore, 1986).

Tem sido amplamente demonstrado que ambientes marinhos com macrófitas suportam grandes densidades e diversidades faunais (Schneider & Mann, 1991) e que isso se deve, em grande parte, às interações entre macrófitas (algas ou gramíneas), algas epífitas e herbívoros, operando em várias escalas espaciais e temporais (Jernakoff *et al.*, 1996; Duffy & Hay, 2000).

As comunidades de macroalgas marinhas, por serem compostas de organismos sésseis, sofrem efeitos de diversos elementos do meio circundante, o que as faz excelentes sensores biológicos das condições ambientais e das tendências evolutivas de seus ecossistemas (Borowitzka, 1972; Littler & Murray, 1975; Levine, 1984; Ducrotoy, 1999; Díez *et al.*, 1999).

Comparadas aos outros substratos, as macroalgas correspondem a um habitat favorável para o estabelecimento de diversos organismos, em função de sua presença em grandes extensões no ambiente marinho e sua complexidade estrutural. Podem atuar como um substrato permanente para os organismos sésseis e como temporário para os vágéis, fornecendo ainda um refúgio contra predadores (Barreto, 1999). Macroalgas bentônicas marinhas fornecem também proteção contra dessecação (Hull, 1999) e impacto das ondas (Hicks, 1980).

As macroalgas e suas epífitas, como produtoras primárias, fornecem matéria e energia tanto aos organismos consumidores residentes como aos não-residentes (Tararam *et al.*, 1985). Organismos residentes são todos aqueles que dependem do fital em grande parte de seu ciclo de vida (Ferreira *et al.*, 2001) como poliquetos, picnogonídeos, moluscos e crustáceos. Esses dois últimos são os grupos vágéis comumente mais abundantes no fital de macroalgas marinhas, portanto os mais estudados. Muitos dos trabalhos com fital são focados principalmente em moluscos

gastrópodos (Montouchet, 1979; Rodrigues, 2001) e crustáceos (Tararam & Wakabara, 1981; Tararam *et al.*, 1985; Dubiaski-Silva & Masunari, 1995).

No Brasil, vários estudos descrevem a macrofauna associada a algas e suas relações com características ambientais (Montouchet, 1979, Tararam & Wakabara, 1981; Dubiaski-Silva & Masunari, 1995; Rodrigues, 2001, entre outros). O fato dos ecossistemas costeiros estarem sofrendo uma rápida degradação devido à alterações antrópicas (Teixeira *et al.*, 1987; Underwood & Peterson, 1988; Kingsford *et al.*, 1991), com grandes modificações nas comunidades em relação à composição e abundância, incluindo extinções locais de espécies (Addessi, 1994; Leite *et al.*, 2000), é preocupante. A sensibilidade à variação das condições ambientais favorece a utilização dos organismos das comunidades fitais, particularmente dos anfípodos, como bioindicadores no monitoramento e avaliação de impactos ambientais (Edgar & Moore, 1986; Smith & Simpson, 1992; Clarke & Ward, 1994). No entanto, isso só é possível em regiões onde investigações taxonômicas e de história natural vêm sendo conduzidas extensivamente (Thomas, 1993). Isto significa que estudos envolvendo dinâmica populacional, fatores de regulação e interações tróficas em componentes de comunidades fitais são fundamentais para a compreensão desses sistemas, para a avaliação adequada do impacto de distúrbios naturais e antrópicos e para a elaboração de planos de manejo consistentes.

O gênero *Ulva* é conhecido como oportunista e tolerante às amplas variações dos parâmetros ambientais, constituindo um grupo indicador de ambientes alterados, particularmente sob a influência de matéria orgânica (Teixeira *et al.*, 1987).

Optou-se por estudar o gênero *Ulva*, pois a identificação das espécies pertencentes a esse gênero só é possível com a realização de cortes histológicos. No Estado do Espírito Santo são encontradas as espécies *Ulva rigida*, *Ulva fasciata* e *Ulva lactuca*, as quais morfologicamente podem ser muito semelhantes entre si, dependendo do local onde se encontram.

Neste trabalho foi caracterizada a macrofauna associada a algas do gênero *Ulva* em três praias da região metropolitana de Vitória, no Estado do Espírito Santo. Foi avaliada a composição faunística, densidade, riqueza de espécies, diversidade e equitabilidade, visando caracterizar quali-quantitativamente esse fital e comparar essas comunidades entre si.

### Área de Estudo

Para a amostragem foram considerados três Pontos distintos do litoral do Espírito Santo (Figura 1):

Ponto I: Ilha do Frade – ( $20^{\circ} 18' S$ ,  $40^{\circ}17' W$ ) localizada na Baía do Espírito Santo, região metropolitana do município de Vitória, faz parte do complexo de ilhas desse município e é caracterizada pela presença de costões rochosos, estreitas faixas de areia e praias urbanas, sujeitas ao impacto provocado por ocupação desordenada, aterros, lançamento de esgotos domésticos sem tratamento, pesca predatória e intensa coleta de mariscos em seus costões (Figura 2).

Ponto II: Praia de Camburi – ( $20^{\circ}16' S$ ,  $40^{\circ}15' W$ ) localizada na Baía do Espírito Santo, região metropolitana do município de Vitória, constitui o ponto de transição entre duas unidades geomorfológicas distintas: os tabuleiros da Formação Barreiras ao norte onde se localizam as instalações industriais da Companhia Vale do Rio Doce e o Porto de Tubarão e os afloramentos cristalinos ao sul. Esse ponto possui substrato consolidado do tipo laterito ferruginoso e é fortemente influenciada por aporte de minério de ferro particulado (Figura 3).

Ponto III: Praia de Capuba, município da Serra - ( $20^{\circ}04' S$ ,  $40^{\circ}10' W$ ) localizada mais ao norte dos Pontos I e II, em uma região não habitada e protegida por uma faixa de restinga. É uma área mais exposta ao embate de ondas e possui, assim como ponto II, substrato consolidado do tipo laterito ferruginoso. (Figura 4).

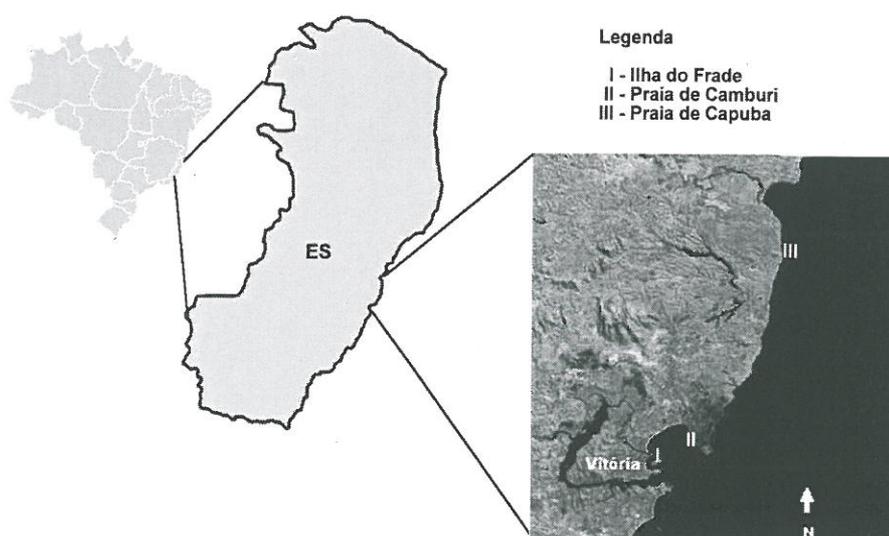


Figura 1. Localização das áreas de estudo, Espírito Santo. Modificado de Miranda & Coutinho (2004).



Figura 2. Vista parcial do Ponto I, Ilha do Frade, Vitória, ES.



Figura 3. Vista parcial do Ponto II, Praia de Camburi, Vitória, ES.



Figura 4. Vista parcial do Ponto III, Praia de Capuba, Serra, ES.

### Metodologia de campo

Amostragens trimestrais foram realizadas durante a baixa-mar, no período compreendido entre maio de 2005 e fevereiro de 2006, totalizando 4 coletas. Em cada amostragem foram amostradas 3 áreas nos substratos consolidados (costão rochoso na Ilha do Frade e arenito em Camburi e Capuba) por Ponto, estabelecidos pelo lançamento aleatório de um quadrado de 25 x 25 cm no entremarés inferior, sendo coletados todos os exemplares de *Ulva* spp. no interior do quadrado.

As amostras de algas foram recolhidas manualmente ou com auxílio de uma espátula e acondicionadas em sacos plásticos etiquetados, contendo água do mar. Nesse procedimento, a perda de parte do material por fuga é mínima, já que todos os animais são tigmotáxicos (Montouchet, 1979). As amostras foram transportadas em seguida para o Laboratório de Malacologia do Departamento de Biologia - UFES.

### Metodologia de Laboratório

As amostras coletadas foram submetidas a baixas temperaturas, em torno de 4°C, por pelo menos 2 horas, com a finalidade de anestésiar os animais, seguindo a metodologia proposta por Rodrigues (2001). No mesmo dia ou no dia seguinte, todo o material foi lavado em água corrente sobre uma peneira com 0,5 mm de malha, sendo os organismos recolhidos e fixados em álcool a 70%.

O biovolume das macroalgas foi mensurado pelo método de deslocamento de água na proveta, segundo Montouchet (1979).

A macrofauna foi triada sob estereoscópio tipo PZO, separada por grupo taxonômico, identificada e quantificada.

#### Análise dos parâmetros físico-químicos da água e do sedimento

A salinidade, a temperatura e oxigênio dissolvido na água do mar foram mensurados *in situ* com medidor multiparâmetro YSI 85 no momento da coleta da alga.

A matéria orgânica particulada da água dos três Pontos foi quantificada através da filtração de 200 ml de água do mar em filtros de fibra de vidro (previamente e posteriormente queimados em mufla a 450°C por 2 horas), os quais foram pesados em balança de precisão antes e depois da queima. A diferença de peso foi relativa e à queima da matéria orgânica.

Para mensurar a matéria orgânica do sedimento, foi realizada a descarbonatação

com HCl para a retirada do  $\text{CaCO}_3$ . Foram pesados 5 g de sedimento de cada área e colocados em estufa a  $60^\circ\text{C}$  por 24 horas. Em seguida o material foi colocado em cadinhos previamente pesados e levados para queimar em mufla a aproximadamente  $550^\circ\text{C}$  por 3 horas. Após a retirada da mufla, o sedimento foi pesado novamente em balança com 4 casas decimais e a diferença de peso foi o da descarbonatação e da matéria orgânica queimada.

#### Análise da Comunidade

Foram calculados os seguintes índices da comunidade associada à *Ulva* spp. de cada ponto:

Abundância total (A): número total de indivíduos para cada espécie.

Frequência de ocorrência: calculada com base na frequência com que cada espécie ocorreu em relação à amostra total nos três Pontos separadamente.

Densidade de organismos: calculada de acordo com Rodrigues (2001), em relação ao volume da macroalga *Ulva* spp. ( $n^\circ \text{ ind.L}^{-1}$ ). Para isso, as densidades de organismos foram uniformizadas para 1 litro da alga.

Riqueza de espécies (S): representada pelo número total de espécies presentes em cada Ponto.

Índice de diversidade específica ( $H'$ ): foi utilizado o índice de Shannon-Weaver, o qual atribui maior peso às espécies raras. Considerando o resultado:

3,0 = diversidade alta

3,0 - 2,0 = diversidade média

2,0 - 1,0 = diversidade baixa

$< 1,0$  = diversidade muito baixa (Rodrigues, 2001)

Índice de Equitabilidade: os resultados de equitabilidade variam de 0 a 1, sendo os valores maiores que 0,5 àqueles em que as populações são mais equitativamente distribuídas.

## Análise estatística dos dados

Os parâmetros físico-químicos da água, temperatura, salinidade, oxigênio dissolvido e matéria orgânica (da água e do sedimento) foram comparados através do teste de Kruskal-Wallis, assim como a riqueza, diversidade e equitabilidade entre os pontos e estações do ano. Este teste foi escolhido por não ser possível a confirmação das suposições de normalidade e homocedasticidade, necessárias à prova paramétrica. O nível de significância adotado foi  $\alpha=0,05$ . Assim, valores de  $H$  superiores a 5,6923 levavam à rejeição da hipótese nula.

Foram utilizadas análises de agrupamento (método UPGMA) utilizando a porcentagem de similaridade, onde foram agrupados os pontos e as estações do ano em função dos parâmetros físico-químicos da água, temperatura, salinidade, oxigênio dissolvido e matéria orgânica (da água e do sedimento). Foi realizada também uma análise de agrupamento onde os pontos e as estações do ano foram agrupados em função do número de indivíduos e de espécies.

O teste não paramétrico de Spearman foi utilizado para verificar uma possível correlação entre o número de indivíduos em cada amostra e o biovolume das algas.

## RESULTADOS

### Parâmetros físico-químicos da água e do sedimento

Os resultados dos parâmetros físico-químicos da água e sedimento estão apresentados na Figura 5.

No período estudado, o Ponto III apresentou os valores mais elevados de temperatura média 27,3 °C ( $\pm 2,8$ ). Os Pontos I e II apresentaram valores de temperatura muito próximos: médias de 25,9 °C ( $\pm 1,59$ ). e 25,2 °C ( $\pm 2,28$ ), respectivamente. O menor valor foi registrado na primavera, no Ponto II (23,1°C), quando ocorreu uma intensa precipitação pluviométrica, e o maior no Ponto III, no outono (30,5 °C).

Os Pontos I e II mostraram valores semelhantes de salinidade, com médias de 34,5 ( $\pm 1,18$ ) e 34,7 ( $\pm 0,84$ ), respectivamente. No Ponto III foi verificada uma maior variação deste parâmetro com uma média de 32,3 ( $\pm 4,57$ ).

A média do oxigênio dissolvido no ponto I foi de 9,12 mg.L<sup>-1</sup> ( $\pm 0,65$ ). No ponto II foi verificada a menor média, 8,37 mg.L<sup>-1</sup> ( $\pm 1,05$ ) e no ponto III foi encontrado a

maior média,  $9,6 \text{ mg.L}^{-1}$  ( $\pm 1,88$ ). No inverno os valores registrados para este parâmetro decresceram nos Pontos I e II e aumentou no Ponto III. No verão foram observados os menores valores em todos os pontos.

Os Pontos I e II apresentaram níveis altos de matéria orgânica particulada na água, com valores médios de  $2,75 \text{ mg.L}^{-1}$  ( $\pm 0,33$ ) e  $2,77 \text{ mg.L}^{-1}$  ( $\pm 0,22$ ), respectivamente. O Ponto III apresentou o menor valor médio,  $0,95 \text{ mg.L}^{-1}$  ( $\pm 0,85$ ), apresentando valores entre  $0 \text{ mg.L}^{-1}$  na amostragem de outono e  $2 \text{ mg.L}^{-1}$  na amostragem de primavera.

A concentração de matéria orgânica no sedimento foi alta nos três Pontos. No Ponto I foi registrada a maior média  $25,12\%$  ( $\pm 0,85$ ). O Ponto III com média de  $24\%$  ( $\pm 2,16$ ) apresentou a maior variação, com o maior valor no inverno e o menor no verão. O Ponto II apresentou a menor média,  $23,62\%$  ( $\pm 1,10$ ).

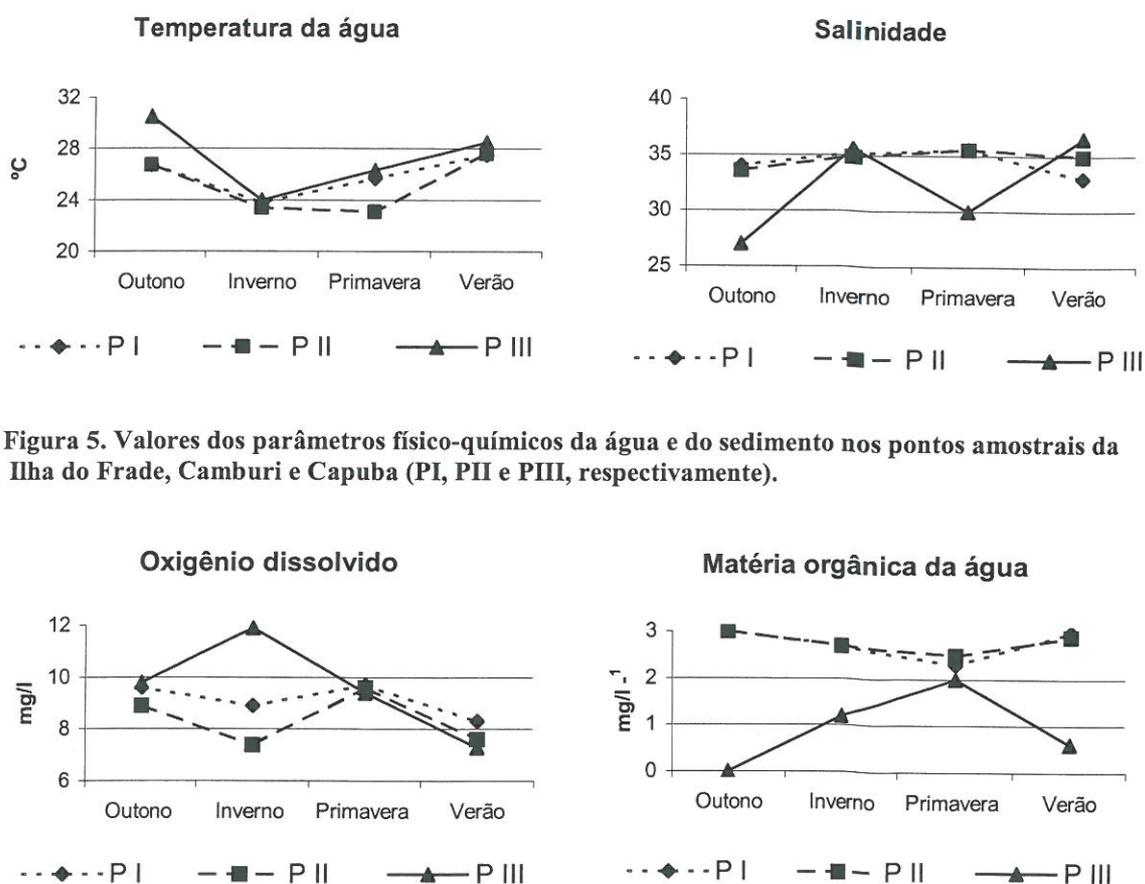


Figura 5. Valores dos parâmetros físico-químicos da água e do sedimento nos pontos amostrais da Ilha do Frade, Camburi e Capuba (PI, PII e PIII, respectivamente).

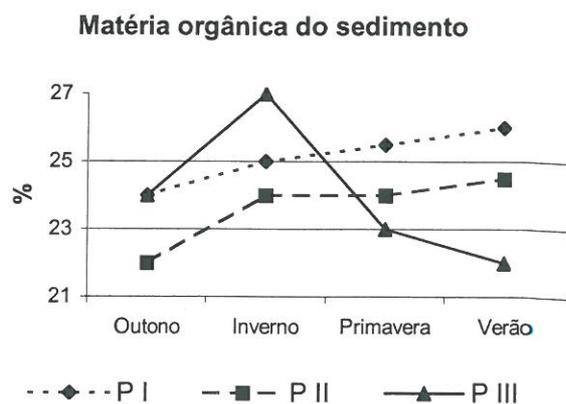


Figura 5 (continuação). Valores dos parâmetros físico-químicos da água e do sedimento nos pontos amostrais da Ilha do Frade, Camburi e Capuba (PI, PII e PIII, respectivamente).

#### Análise estatística dos parâmetros físico-químicos da água

O teste de Kruskal-Wallis revelou uma diferença significativa entre a matéria orgânica da água entre os três pontos. Os demais parâmetros, salinidade, temperatura e oxigênio dissolvido da água e matéria orgânica do sedimento não apresentaram diferenças significativas entre os Pontos amostrados (Tabela 1).

Tabela 1. Resultado do teste de Kruskal-Wallis entre as variáveis nos pontos amostrados.. Os Valores (\*) assinalam as diferenças significativas entre as variáveis.

Parâmetros	Valor de H
Salinidade	0,04
Temperatura da água	1,64
Oxigênio dissolvido	1,65
Matéria orgânica sedimento	-0,59
Matéria orgânica água	*9,03

\*  $p < 0,05$

A análise de agrupamento utilizando os parâmetros físico-químicos sugere a formação de três grupos, um deles com os Pontos I e II no verão e outono; outro com estes pontos no inverno e primavera, com aproximadamente 96 % de similaridade entre

eles, evidenciando a semelhança nesses parâmetros. O Ponto III não formou um grupo único, devido às variações nos parâmetros, principalmente salinidade e matéria orgânica na água (Figura 6).

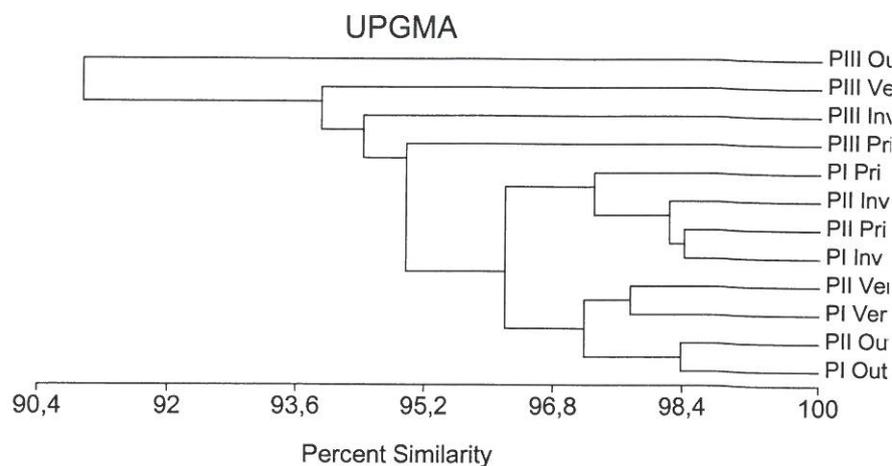


Figura 6. Análise de agrupamento utilizando a porcentagem de similaridade, no método UPGMA, onde foram agrupados os Pontos e as estações do ano em função dos parâmetros físico-químico (temperatura, salinidade, oxigênio dissolvido e matéria orgânica da água e do sedimento).

#### Fauna associada à *Ulva* spp.

Os valores de abundância total de cada espécie em cada Ponto estão apresentados na Tabela 1. No total, foram encontrados no fital *Ulva* spp. 8.203 indivíduos, pertencentes a 92 taxa. Os grupos taxonômicos mais abundantes foram os moluscos com 37,2%, seguidos dos poliquetos (29,4%) e dos anfípodas (20,8%). Os equinodermas, sipunculas, nemertinos, poríferos, cnidários, briozoários, picnogonidas e outros crustáceos representaram 12,6% dos indivíduos.

Analisando dos grupos taxonômicos em cada ponto, no ponto I os anfípodas foram os mais abundantes, sendo representado por 43% do total amostrado para esse ponto, seguido dos moluscos com 32,5% e dos poliquetos com 14%. Os equinodermas, sipunculas, nemertinos, poríferos, cnidários, briozoários, picnogonidas e outros crustáceos, classificados como outros grupos, foram os menos representados nesse ponto com 10,6%.

No Ponto II, os moluscos foram mais abundantes com 40,7% dos organismos coletados, seguidos dos poliquetos com 37,3%. Os outros grupos e os anfípodas representaram somente 14% e 8%, respectivamente, nesse ponto.

No Ponto III, os anfípodos foram o grupo mais abundantes com 73%, seguido dos moluscos com 20,3%. Os outros grupos e os poliquetos representaram apenas 6% e 0,6%, respectivamente.

Os equinodermas, sipunculas, nemertinos, poríferos, cnidários, briozoários, picnogonidas e outros crustáceos foram os menos representados nos três pontos amostrados. Do total de indivíduos coletados em cada ponto, 10,6% pertenceram ao Ponto I, 14% ao Ponto II e 6% ao Ponto III.

Grupos taxonômicos mais abundantes por ponto de amostragem e estação do ano

O Ponto I apresentou o maior número de indivíduos de moluscos no inverno, representados em sua maioria por jovens da espécie *Crepidula* sp (Figura 7). Também no inverno foi registrado o maior número de poliquetos, principalmente da espécie *Cirratulus* sp. e *Pseudonereis* sp. (Figura 8). É possível notar neste ponto, um aumento considerável no número de indivíduos jovens de anfípodos na primavera das espécies *Elasmopus brasiliensis* e *Apohyale media* (Figura 9).

No Ponto II, houve um aumento do número de indivíduos de moluscos na primavera e no verão, representados principalmente pela espécie *Amphitalamus vallei* (Figura 7). Este ponto apresentou um número elevado de indivíduos de poliquetos no inverno, principalmente de Syllidae sp.1, além de Capitellidae sp.1 e *Pseudonereis* sp. que apresentaram um número elevado de indivíduos jovens (Figura 8). Os anfípodos tiveram uma redução notável do número de indivíduos neste na primavera no ponto II, sendo representados por 3 indivíduos da espécie *Elasmopus brasiliensis* (Figura 9).

No Ponto III não foi observada uma grande variação no número de indivíduos de moluscos ao longo das quatro estações do ano, sendo que *Tricolia affinis* foi a espécie mais abundante (Figura 7). O número de poliquetos neste ponto foi muito reduzido sendo representado por 4 indivíduos em todo o estudo (Figura 8). Os anfípodos tiveram um aumento no número de indivíduos na primavera, principalmente representados jovens das espécies *Elasmopus brasiliensis* e *Apohyale media* (Figura 9).

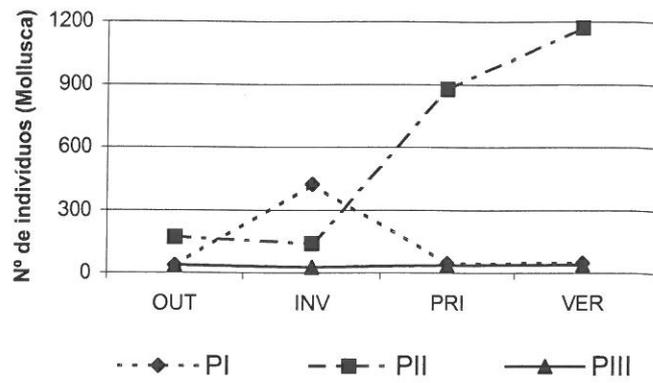


Figura 7. Flutuação do número de indivíduos de moluscos nos pontos de amostragem e nas estações do ano.

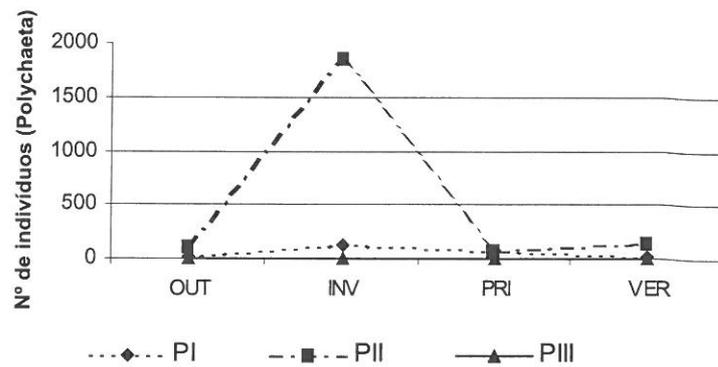


Figura 8. Flutuação do número de indivíduos de poliquetos nos pontos de amostragem e nas estações do ano.

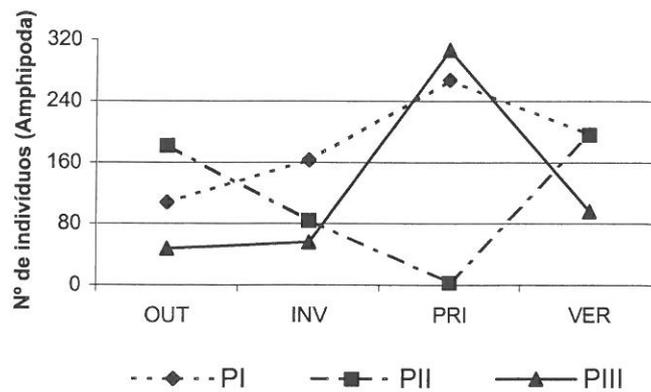


Figura 9. Flutuação do número de indivíduos de anfípodas nos pontos de amostragem e nas estações do ano.

### Frequência de ocorrência das espécies

Em relação à frequência de ocorrência, no Ponto I, as espécies que ocorreram em todas as coletas, apresentando um valor de 100%, foram os moluscos *Tricolia affinis*, *Crepidula* sp. e *Hiatella arctica*; os poliquetos *Typosyllis* sp. e *Cirratulus* sp.; os anfípodos *Elasmopus brasiliensis*, *Elasmopus pecteniscrus*, *Apohyale media*, *Cimadusa filosa* e o tanaidáceo *Leptochelia* sp.. Um total de 45,5% das espécies ocorreu em apenas uma coleta (frequência igual a 25%) (Tabela 2).

No Ponto II, as espécies mais frequentes, ou seja, que ocorreram em todas as coletas foram os moluscos *Fissurella rosea*, *Tricolia affinis*, *Amphitalamus vallei* e *Hiatella arctica* e o tanaidáceo *Leptochelia* sp. As espécies que ocorreram em apenas uma coleta compreenderam 66,7% do total.

No Ponto III, o molusco *Tricolia affinis* e os anfípodos *Elasmopus brasiliensis*; *Apohyale media* e *Cimadusa filosa* ocorreram em todas as coletas. Um total de 57,7% do total amostrado apresentou ocorrência em apenas uma coleta.

Tabela 2. Abundância das espécies e Frequência de ocorrência nos três Pontos de amostragem entre maio/05 e fevereiro/06.

TÁXONS	Abundância			Frequência %		
	P I	P II	P III	P I	P II	P III
<b>Filo Porifera</b>						
Desmospongiae	X	X	-	50	25	-
<b>Filo Cnidaria</b>						
Actinea	7	-	-	25	-	-
Hidrozoa	X	-	-	25	-	-
<b>Filo Mollusca</b>						
<i>Chaetopleura sowerbiana</i>	2	1	-	25	25	-
<i>Ischinochiton striolatus</i>	-	10	-	-	50	-
<i>Hemitoma octoradiata</i>	-	-	1	-	-	25
<i>Fissurella</i> sp.	2	1	5	50	25	50
<i>Fissurella clenchi</i>	5	-	-	25	-	-
<i>Fissurella rosea</i>	26	24	2	75	100	50
<i>Collisella</i> sp.	3	1	1	25	25	25
<i>Tegula viridula</i>	-	1	-	-	25	-
<i>Calliostoma echinatum</i>	-	3	-	-	25	-
<i>Tricolia affinis</i>	26	12	89	100	100	100
<i>Amphitalamus vallei</i>	13	2187	3	75	100	50
<i>Caecum pulchellum</i>	-	19	-	-	25	-
<i>Caecum</i> sp.	-	2	-	-	25	-
<i>Caecum ryssotitum</i>	5	45	-	25	75	-
<i>Parviturboides interruptus</i>	-	4	-	-	25	-
<i>Bittium varium</i>	3	4	21	75	50	75
<i>Crepidula</i> sp.	432	1	2	100	25	50
<i>Columbella mercatoria</i>	5	3	4	25	25	25
<i>Anachis catenata</i>	4	-	-	25	-	-
<i>Odostomia seminuda</i>	1	2	-	25	25	-
<i>Boonea jadisi</i>	2	-	-	25	-	-
<i>Chrysallida gemmulosa</i>	1	5	1	25	25	25
<i>Chrysallida jadisi</i>	1	-	-	25	-	-
<i>Turbonilla nivea</i>	-	7	-	-	25	-
<i>Haminoea</i> sp.	-	9	-	-	50	-
<i>Rissoina cancellata</i>	-	1	-	-	25	-
<i>Epitonium albidum</i>	-	3	-	-	25	-
<i>Perna perna</i>	9	2	-	75	25	-
<i>Isogonomom bicolor</i>	-	1	-	-	25	-
<i>Hiatella arctica</i>	19	9	12	100	100	25
<b>Filo Annelida</b>						
<i>Typosylis</i> sp.	32	16	-	100	25	-
<i>Cirratulus</i> sp.	61	140	-	100	25	-
<i>Cirriformia</i> sp.	4	-	-	25	-	-
<i>Lumbrineris</i> sp.	-	5	-	-	25	-
Lumbrineridae	-	19	-	-	25	-
<i>Nereis</i> sp.	4	88	-	25	25	-
<i>Nereis falcaria</i>	-	7	-	-	25	-
<i>Nereis riisei</i>	-	1	-	-	25	-
<i>Pseudonereis</i> sp.	54	463	2	75	75	50
<i>Perinereis</i> sp.	4	5	-	25	25	-
<i>Sabella</i> sp.	1	-	-	25	-	-
Sabellidae	2	-	-	50	-	-
<i>Tharyx</i> sp.	6	-	-	75	-	-
<i>Arabella</i> sp.	1	-	-	25	-	-

Tabela 2. Abundância das espécies e Frequência de ocorrência nos três Pontos de amostragem entre maio/05 e fevereiro/06. Continuação.

TÁXONS	Abundância			Frequência %		
	P I	P II	P III	P I	P II	P III
Capitellidae	17	453	-	25	75	-
<i>Langerhansia</i> sp.	32	-	1	75	-	25
<i>Eunice</i> sp.	3	3	-	50	50	-
<i>Lysidice</i> sp.	-	11	-	-	75	-
<i>Marphysa</i> sp.	-	3	-	-	25	-
<i>Nematoneis</i> sp.	-	5	-	-	50	-
<i>Oenone</i> sp.	9	108	-	50	50	-
Oeonidae	1	6	-	25	50	-
Syllidae	1	827	-	25	50	-
Spionidae	1	-	-	25	-	-
<i>Lysarete</i> sp.	1	5	-	25	25	-
<i>Cossura</i> sp.	-	-	1	-	-	25
<b>Filo Arthropoda</b>						
<i>Elasmopus brasiliensis</i>	206	89	241	100	75	100
<i>Elasmopus pecteniscrus</i>	43	1	1	100	25	25
<i>Apothale media</i>	315	223	110	100	75	100
<i>Apothale nigra</i>	52	16	48	75	25	50
<i>Apothale spinidactyla</i>	4	-	-	50	-	-
<i>Apothale youngi</i>	-	-	2	-	-	25
<i>Apothale macrodactyla</i>	2	-	-	50	-	-
<i>Hyale wakabarae</i>	2	-	-	50	-	-
<i>Parhyale hawaiiensis</i>	-	-	3	-	-	25
<i>Cimadusa filosa</i>	74	41	98	100	50	100
<i>Photis longicaudata</i>	1	103	-	25	25	-
<i>Corophium</i> sp.	24	2	1	75	25	25
<i>Erichthonius brasiliensis</i>	2	-	-	25	-	-
Oedicerotidae	-	-	2	-	-	25
<i>Quadrimaera subcarinata</i>	-	-	1	-	-	25
Bateidae	1	-	-	25	-	-
<i>Leucothoe</i> sp.	2	-	-	25	-	-
<i>Aruga holmensei</i>	1	-	-	25	-	-
<i>Caprella</i> sp.	1	-	-	25	-	-
Cirolanidae sp.1	4	7	-	50	50	-
Cirolanidae sp.2	2	-	1	25	-	25
Cirolanidae sp.3	8	1	-	50	25	-
<i>Leptocheilia</i> sp.	144	758	5	100	100	50
Tanaidacea	9	-	-	50	-	-
Picnogonida	-	1	-	-	25	-
<b>Filo Echinoderma</b>						
Ofiuroida	3	1	2	50	25	25
Holothuria	-	-	33	-	-	50
<b>Filo Sipuncula</b>						
Sipuncula sp.1	-	26	-	-	75	-
Sipuncula sp.2	3	1	-	50	25	-
Sipuncula sp.3	-	13	-	-	25	-
Sipuncula sp.4	1	-	-	25	-	-
<b>Filo Nemertea</b>						
Nemertea	-	1	-	-	25	-
<b>Filo Bryozoa</b>						
Bryozoa	X	-	-	50	-	-
<b>TOTAL</b>	<b>1704</b>	<b>5806</b>	<b>693</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>

X = Espécies coloniais, não quantificadas.

A análise de agrupamento evidencia a formação de dois grupos distintos em relação ao número de indivíduos e o número de espécies de cada Ponto em cada estação do ano. O Ponto II formou um grupo, indicando que esta comunidade possui características diferentes das comunidades dos Pontos I e III, que foram agrupadas no segundo grupo (Figura 10).

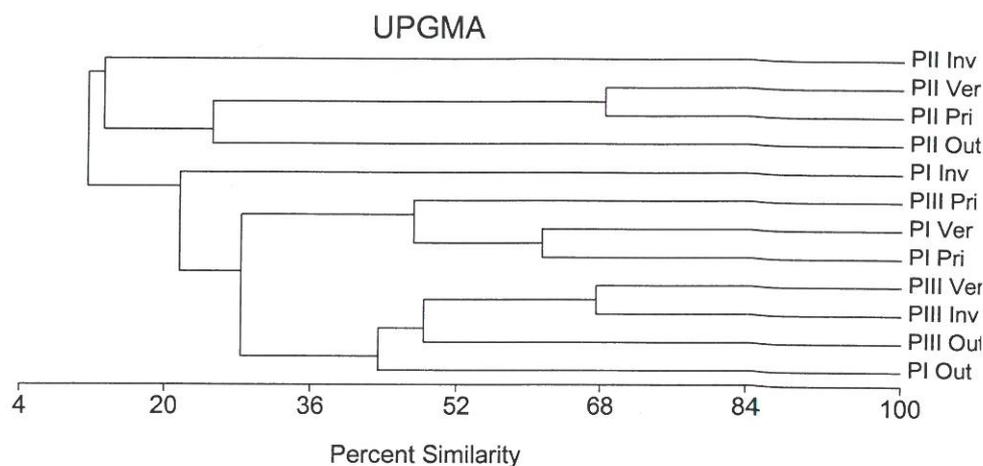


Figura 10. Análise de agrupamento utilizando a Porcentual de similaridade, no método UPGMA, onde foram relacionados os pontos e as estações do ano em função do número de indivíduos e de espécies.

#### Número de indivíduos e biovolume de *Ulva* spp.

Na Figura 11 estão representados o número de indivíduos e os volumes de *Ulva* spp. obtidos nos três pontos de coleta, nas estações do ano. Em média, o Ponto III apresentou o maior volume (266,2 ml) ( $\pm 141$ ), seguido do Ponto I (235 ml) ( $\pm 68,6$ ), e do Ponto II (226,2 ml) ( $\pm 129,1$ ). O menor valor para este parâmetro foi observado no Ponto II no outono e o maior no Ponto III, na primavera. O Ponto II apresentou o maior número de indivíduos em todas as estações do ano enquanto o Ponto III apresentou o menor.

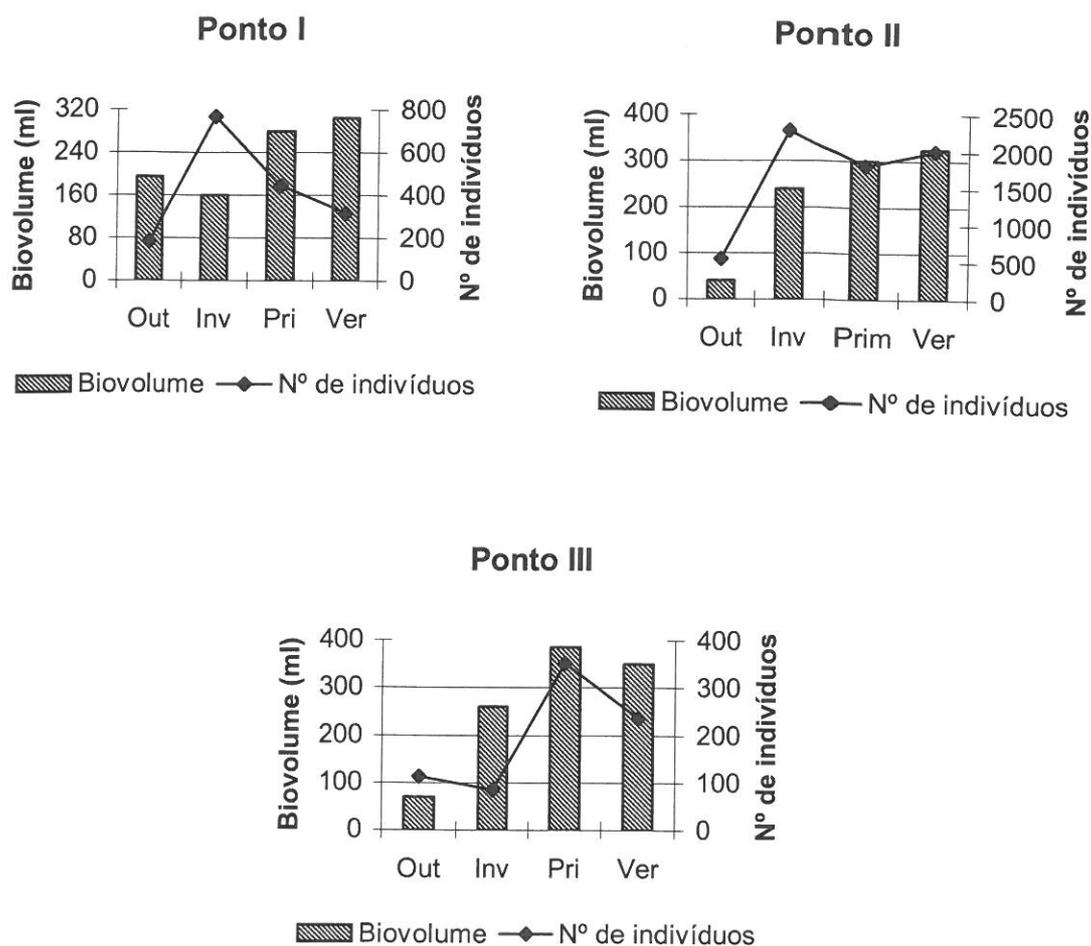


Figura 11. Valores de volume de *Ulva* spp. e número de indivíduos nos pontos de amostragem no período entre maio/05 e fevereiro/06.

Foram observadas diferenças na complexidade e no tamanho dos talos de *Ulva* spp. entre os Pontos como mostra a Figura 12. No Ponto I, *Ulva* spp. apresentou os talos longos, com aproximadamente 1 m de comprimento. Os talos de *Ulva* spp. no Ponto II apresentaram uma forma rasteira, formando um tapete sobre as rochas, retendo uma grande quantidade de sedimento e principalmente, minério de ferro particulado. Os talos do Ponto III apresentaram um tamanho intermediário, com aproximadamente 40 cm de comprimento.

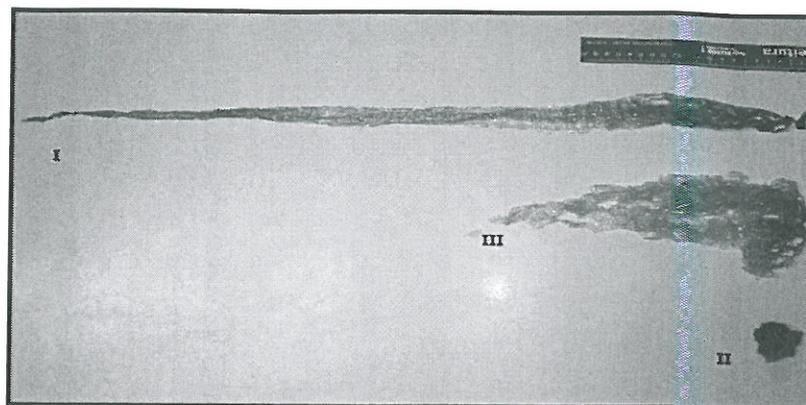


Figura 12. Algas examinadas nos pontos de coleta.

Não houve correlação entre o número de indivíduos e volume das algas coletadas nos Pontos e nas estações do ano (Correlação de Spearman  $R_s = 0,021$ ;  $p > 0,05$ ) (Figura 13).

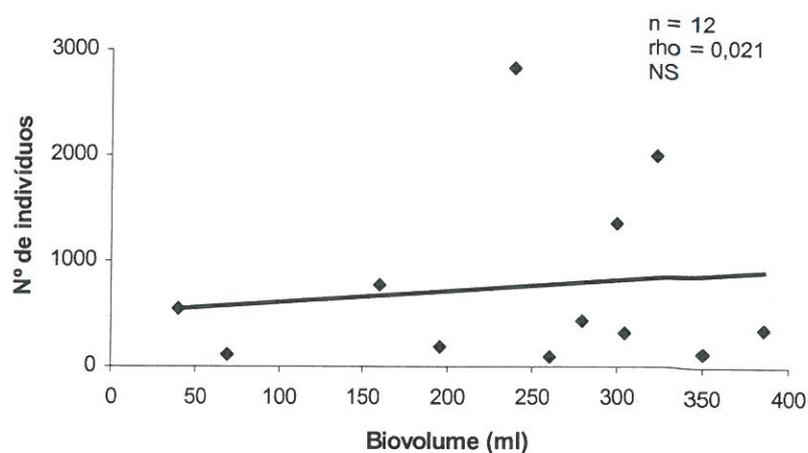


Figura 13. Gráfico de dispersão de pontos relacionando o número de indivíduos e o biovolume (ml) de *Ulva* spp. NS = Não significativo.

#### Densidade de organismos

Em geral, pôde-se observar na Figura 14, que o Ponto II apresentou a maior densidade de organismos em todas as estações do ano com valores elevados, principalmente no outono e no inverno. O Ponto I apresentou a segunda maior densidade de organismos no inverno, enquanto o Ponto III foi o que apresentou a menor densidade, sem grandes variações durante o período amostrado.

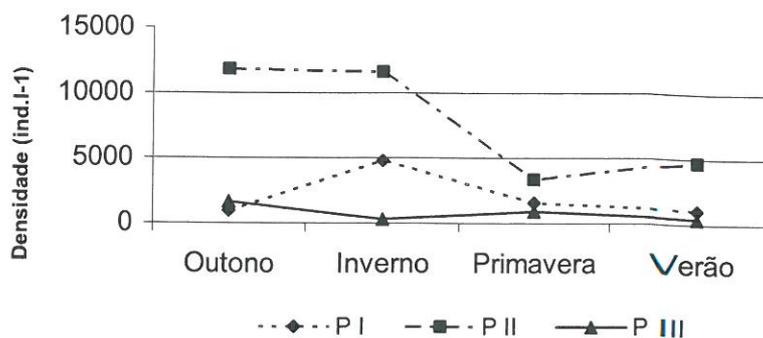


Figura 14. Densidade de organismos associados à *Ulva* spp. nos pontos de coleta, de maio/2005 a fevereiro/2006.

#### Riqueza de espécies, Diversidade específica e Equitabilidade

A Figura 15 apresenta os índices de riqueza de espécies, diversidade específica e equitabilidade nos três pontos amostrados.

Em geral, o Ponto I apresentou a maior riqueza, com 66 espécies, sendo que os maiores índices foram observados na primavera e no verão. No Ponto II foram encontradas 57 espécies e no Ponto III 26 espécies.

A diversidade específica nas amostras oscilou de muito baixa a baixa no outono, na primavera e no verão o Ponto I apresentou os maiores valores para este índice e no inverno a maior diversidade ocorreu no Ponto II.

Com relação ao índice de equitabilidade, em todos os pontos as populações foram consideradas equitativamente distribuídas, com índices maiores que 0,5, com exceção da primavera e do verão no Ponto II.

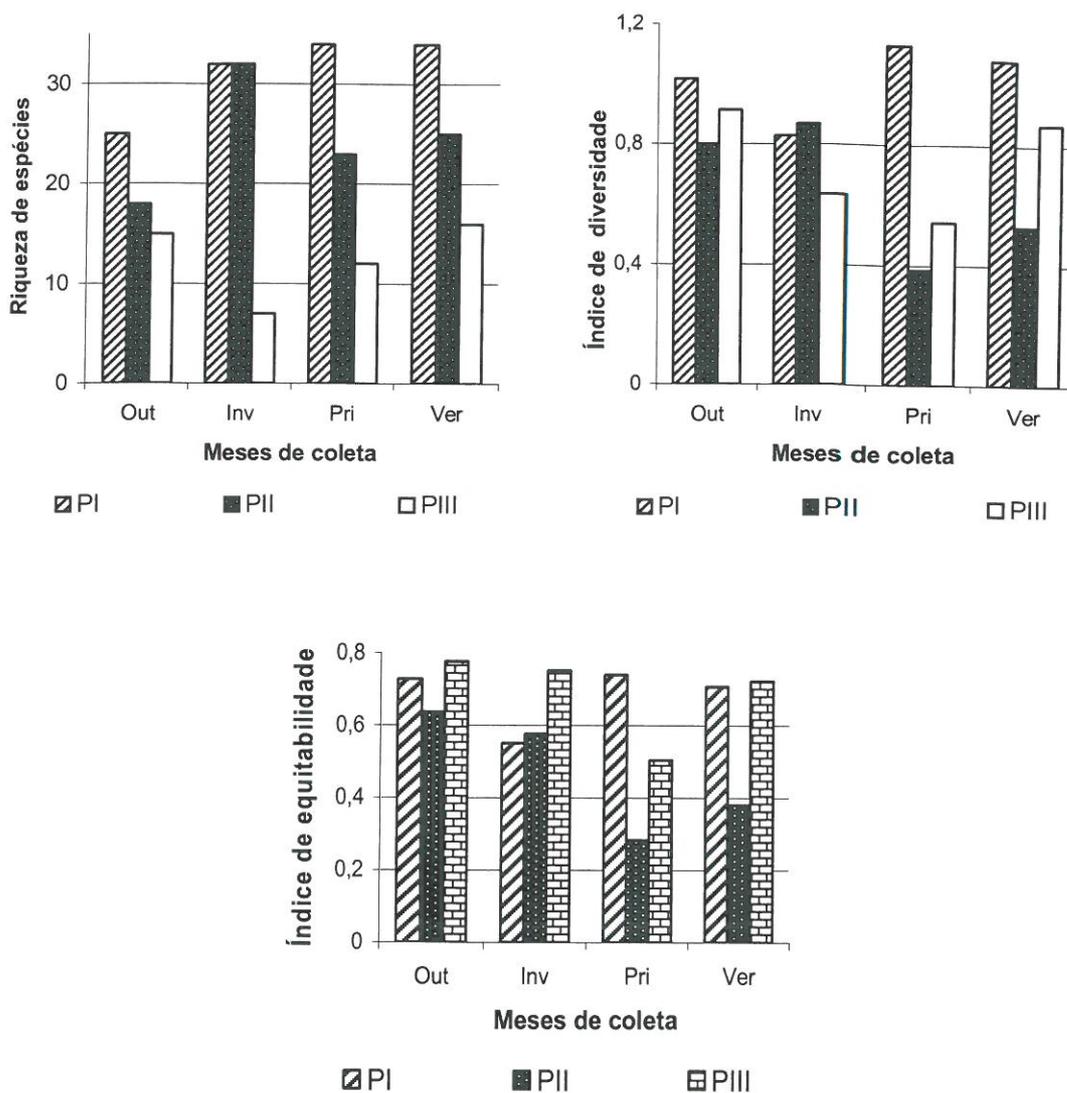


Figura 15. Índices de riqueza de espécies, diversidade específica e equitabilidade da fauna associada à *Ulva* spp. nos três pontos amostrados, de maio/2005 a fevereiro/2006.

O teste de Kruskal-Wallis revelou diferenças significativas entre o número de indivíduos, densidade e riqueza de espécies entre os três pontos. Os demais parâmetros, biovolume, diversidade e equitabilidade, não apresentaram diferenças significativas entre os pontos amostrados (Tabela 03). Este teste também não revelou diferenças significativas de riqueza, diversidade e equitabilidade entre as estações do ano em cada ponto amostrado (Tabela 4).

**Tabela 03. Resultado do teste de Kruskal-Wallis. Os valores com (\*) assinalam as diferenças significativas entre as variáveis nos pontos amostrados.**

<b>Parâmetros</b>	<b>Valor de H</b>
Biovolume	0,73
Número de indivíduos	*6,03
Densidade	*10,20
Riqueza	*10,56
Diversidade	5,34
Equitabilidade	4,50

\*  $p < 0,05$

**Tabela 04. Resultado do teste de Kruskal-Wallis entre as estações do ano em cada ponto amostrado.**

<b>Parâmetros</b>	<b>Valor de H</b>
Riqueza	0,93
Diversidade	0,89
Equitabilidade	1,92

## DISCUSSÃO

Os fatores físico-químicos dos Pontos I e II apresentaram valores semelhantes de temperatura, salinidade e oxigênio dissolvido, porém a concentração de matéria orgânica da água nestes pontos foi maior, quando comparada ao ponto III, durante todo o ano, enquanto a matéria orgânica do sedimento, considerada alta em todos os pontos, aumentou no verão.

A análise de agrupamento dos parâmetros físico-químicos mostra o agrupamento dos Pontos I e II. Além destes pontos apresentarem uma semelhança muito grande com relação a estes parâmetros, ambos localizam-se na Baía do Espírito Santo, o que os torna relativamente abrigados do embate de ondas.

As chuvas, principalmente de verão, podem estar carregando os detritos do Canal da Passagem e da Baía de Vitória, que se acumulam na Baía do Espírito Santo.

Este fato talvez explique os altos valores de matéria orgânica no sedimento nos Pontos I e II. Gaze (2004), baseado em critérios como hidrodinâmica e profundidade, mostrou que na Baía do Espírito Santo, o tempo de residência de solutos é muito alto (até 21,5 dias). Segundo o autor, devido ao baixo hidrodinamismo, as duas áreas em que esse tempo de residência apresentou-se máximo foram a leste da Ilha do Frade (Ponto I) e na parte final da Praia de Camburi (Ponto II), próximo à Companhia Vale do Rio Doce. Assim, além de apresentar significantes fontes de poluentes, a região apresenta características que os retêm por longo tempo.

Foi observado no Ponto I, uma grande quantidade das algas verdes *Caulerpa sertularioides* e de *Ulva* spp. Estas algas são consideradas bioindicadoras de locais impactados por matéria orgânica, o que está de acordo com as altas concentrações encontradas durante o período amostrado.

No ponto I, a maior densidade de organismos foi observada no inverno, quando foram encontrados 387 indivíduos jovens do molusco gastropoda *Crepidula* sp.. Sabe-se que o período reprodutivo desta espécie ocorre entre o outono e o inverno e, provavelmente, a presença de *Ulva* spp. com talos muito longos neste ponto, esteja oferecendo maior superfície de adesão aos juvenis de *Crepidula* sp.

Eaton (2001) e Borja *et al.* (2000) criaram índices para o estabelecimento de qualidade ecológica nos quais organismos marinhos são classificados de acordo com sua resistência à diferentes níveis de concentração de matéria orgânica. Alguns gêneros classificados como muito resistentes são abundantes no Ponto I, como os poliquetos *Cirratulus* sp., *Capitella* sp, *Nereis* sp., os moluscos *Tricolia affinis* e *Crepidula* sp. e os anfípodas *Corophium* sp., *Cimadusa* sp. Outras espécies de anfípodas mais sensíveis a níveis elevados de matéria orgânica, também são abundantes neste ponto.

Este ponto apresentou os maiores valores de riqueza e diversidade de espécies entre os pontos amostrados. Segundo Pearsom & Rosemberg (1978) locais enriquecidos por matéria orgânica, têm os valores de diversidade e riqueza aumentados, pois tanto as espécies sensíveis quanto as oportunistas, estão presentes no ambiente, isso poderia explicar os maiores valores desses índices no ponto I.

O Ponto II, além de apresentar altos valores de matéria orgânica na água e no sedimento, também concentra índices elevados de minério de ferro particulado no seu sedimento. Segundo Teubner *et al.* (1991) uma indústria de pelotização de minério de

ferro lançou através de águas residuais, durante 20 anos nesse local, minério de ferro diretamente na areia da praia. Como consequência, todo o fundo da Baía do Espírito Santo e seus costões se encontram recobertos por esse minério.

O recobrimento das frondes pela ressuspensão do minério de ferro, tem também consequência direta sobre a fotossíntese, já que a luz e a temperatura são dois dos principais fatores que influenciam o desempenho fotossintético das algas e em consequência, seu crescimento (Gao & Umezaki, 1989). O acúmulo do minério de ferro sobre os talos de *Ulva* spp. no Ponto II, pode ser o responsável pela diminuição dos talos da alga neste ponto, o que aumentaria sua complexidade, propiciando o surgimento de microhabitats. Este fato pode explicar a abundância do gastrópode *Amphitalamus vallei* (2187 indivíduos), dos juvenis de poliquetos das famílias Capitellidae (453 indivíduos), Nereidae (588 indivíduos) e Silyidae (827 indivíduos) e do tanaidáceo *Leptochelia* sp. (758 indivíduos), que provavelmente utilizam esse talo de forma complexa, como berçário. O aumento da complexidade de habitat tem sido visto como intensificador da densidade e/ou diversidade de organismos em uma variedade de sistemas marinhos, por fornecer habitats adicionais, aumentar os recursos alimentares ou servir de refúgio contra a predação (Stoner & Lewis, 1985, Hull, 1997).

No Ponto II verificou-se a ocorrência do maior número de indivíduos entre os três pontos, pois o acúmulo de sedimento neste tipo de talo propicia a colonização de espécies que se alimentam da matéria orgânica retida no sedimento ou de espécies predadoras. Esse número elevado de indivíduos fez com que o Ponto II tivesse a maior densidade de organismos, embora o biovolume de *Ulva* spp. nesse ponto tenha sido o menor entre os pontos. O teste de Spearman comprovou que não houve correlação entre o biovolume de *Ulva* spp. e o número de indivíduos. O predomínio de algumas espécies resultou na baixa diversidade específica desse ponto.

A análise de agrupamento ao comparar o número de indivíduos e o número de espécies entre os pontos por estação do ano, revelou a formação de dois grupos distintos. O Ponto II ficou isolado, o que indica que possui uma estrutura de comunidade diferente dos Pontos I e III que ficaram juntos no segundo grupo, provavelmente devido ao grande número de indivíduos.

O Ponto III, em Capuba, foi o que apresentou a maior oscilação dos parâmetros físico-químicos durante o período amostrado. Este ponto apresentou a maior

temperatura média da água, provavelmente por se tratar de uma praia com declive pouco acentuado, o que faz com que nos períodos de maré baixa a água seja mais facilmente aquecida pelo sol. O valor de oxigênio dissolvido foi o mais alto entre os três pontos, sendo observado o maior valor no inverno. Neste Ponto a arrebentação das ondas é mais intensa e a circulação também é maior. Foi observado também valores muito baixos de matéria orgânica na água, o que já era esperado, por estar distante de fontes poluidoras. Entretanto, o teor de matéria orgânica do sedimento apresentou-se semelhante ao dos pontos I e II. Este pode ter sido um falso resultado, pois foi observado que o sedimento desse ponto é rico em bioclasto, que não pôde ser totalmente carbonatado com o HCl durante a preparação das amostras para o cálculo de matéria orgânica do sedimento.

O Ponto III, teve a menor salinidade entre os pontos. É possível que por se localizar próximo a uma área preservada de restinga, a água doce entre na praia via lençol freático. A baixa salinidade pode ter sido responsável pelos baixos valores de riqueza, diversidade e equitabilidade observados neste Ponto, pois salinidades menores que 30 podem impedir que espécies estenoalinas colonizem os talos da alga, principalmente nos meses chuvosos.

O maior volume de *Ulva* spp. foi observado no Ponto III onde ocorreu o menor número de indivíduos, o que caracteriza uma baixa densidade de organismos.

Foi observado no Ponto III um número muito pequeno de poliquetos. É possível que o embate de ondas, temperaturas mais elevadas e as baixas salinidades deste ponto não favoreçam a colonização deste grupo. Entretanto, o maior número de indivíduos coletados neste ponto foi de anfípodas (73%). As espécies de anfípodas mais frequentes foram *Elasmopus brasiliensis*, *Apothyale media* e *Cimadusa filosa*, presentes em todas as coletas. É provável que as características desse ponto não sejam fatores limitantes para estas espécies.

No geral, não foram observadas diferenças significativas de riqueza, diversidade e equitabilidade entre as estações do ano em cada ponto, o que revela que esses parâmetros se mantiveram estáveis durante o período de amostragem.

A ação das ondas é frequentemente considerada como tendo uma grande influência sobre a comunidade entre-marés. Gibbons (1988) e Hull (1999) observam que tal exposição também pode influenciar a comunidade de meiofauna indiretamente

afetando tanto a biomassa e a estrutura das algas como a quantidade e o tipo de sedimento acumulado entre elas. Gibbons (1988) afirma que há diferenças quanto à predominância de grupos faunísticos da macrofauna, com a presença de anfípodos nas praias expostas, o que foi de encontro com o elevado número de anfípodas encontrados no Ponto III.

O Ponto III apresentou o maior índice de equitabilidade entre os pontos, mostrando que embora tenha sido registrado o menor número de espécies, estas estão equitativamente distribuídas.

Elementos modificadores das características estruturais da paisagem fital, como densidade, biomassa e arquitetura dessas macrófitas, assim como a presença de algas epífitas, podem influenciar as comunidades (Heck & Wetstone, 1977; Lewis, 1984, Stoner & Lewis, 1985). Muitos trabalhos mostram que fatores e processos como hidrodinamismo (Dean & Connell, 1987b), complexidade de habitat (Leite & Turra, 2003), predação (Heck & Wetstone, 1977), competição (Sale, 1975), disponibilidade de alimento (Werner & Hall, 1977) e recrutamento (Steager, 1987) são importantes agentes que regulam as comunidades fitais.

Neste estudo foi possível observar que existem diferenças nas estruturas das comunidades do fital *Ulva* spp. entre os pontos analisados e que este fital é um local utilizado para reprodução e berçário de algumas espécies de moluscos, poliquetos e anfípodas. O fital *Ulva* spp. revelou-se rico em espécies de vários grupos taxonômicos, sendo algumas destas espécies citadas pela primeira vez no Estado do Espírito Santo.

O estudo dos fitais neste Estado é de suma importância por serem ainda pouco conhecidos. Não existem trabalhos publicados e os poucos estudos encontrados, tratam-se de trabalhos técnicos os quais não especificam o tipo de fital analisado.

#### Referências bibliográficas

- Addessi, L. 1994. Human disturbance and long-term changes on a rocky intertidal community. **Ecological Applications**, 4: 786-797.
- Barreto, C.C. 1999. Heterogeneidade espacial do habitat e diversidade específica: implicações ecológicas e métodos de mensuração. **Oecologia Brasiliensis**, 84: 158-163.

- Borja, A.; Franco, J. & Pérez V. 2000. A marine biotic Index to establish the ecological quality of soft-bottom benthos within european estuarine and coastal environments. **Marine Pollution Bulletin**, **40**: 1100-1114.
- Borowitzka, M.A. 1972. Intertidal algal species diversity and the effect of pollution. **Australian Journal of Marine Freshwater Research**, **23**:73-84.
- Clarke, P. J. & Ward, T. J. 1994. The response of southern hemisphere saltmarsh plants and gastropods to experimental contamination by petroleum hydrocarbon. **Journal of Experimental Marine Biology and Ecology**, **175**: 43-57.
- Dean, R.L. & Connel, J.H. 1987. Marine invertebrates in algal succession. II. Tests of hypothesis to explain changes in diversity with succession. **Journal of Experimental Marine Biology and Ecology**, **109**: 217-247.
- Díez, I.; Secilla, A.; Santolaria, A. & Gorostiaga, J.M. 1999. Phytobenthic intertidal community structure along an environmental pollution gradient. **Marine Pollution Bulletin**, **38**:463-472.
- Dubiaski-Silva, J. & Masunari, S. 1995. Ecologia populacional dos Amphipoda (Crustacea) dos fitais de Caiobá, Matinhos, Paraná, Brasil. **Revista Brasileira de Zoologia**, **12**(2): 373-396.
- Ducrotoy, J.P. 1999. Indications of change in the marine flora of the North Sea in the 1990s. **Marine Pollution Bulletin**, **38**:646-654.
- Duffy, J. E. & M. E. Hay, 2000. Strong impacts of grazing amphipods on the organization of a benthic community. **Ecological Monographs**, **70**(2): 237-263.
- Eaton, L. 2001. Development and validation of biocriteria using benthic macroinvertebrates for North Caroline estuarine waters. **Marine Pollution Bulletin**, **42**: 23-30.
- Edgar, G. J. & Moore, P.G. 1986. Macro-algae as habitats for motile macrofauna. **Monografias Biológicas**, **4**: 255-277.
- Ferreira, C.E.L; Gonçalves, J.E.A. & Coutinho, R. 2001. Community structure of fishes and habitat complexity on a tropical rocky shore. **Environmental Biology of Fishes**, **61**: 353-369.
- Gao, K. & Umezaki, I. 1989. Studies on diurnal photosynthetic performance of *Sargassum thunbergii*. Changes in photosynthesis under natural sunlight. **Japanese Journal of Phicology**, **37**:89-98.

- Gaze, F. N., 2004. **Tempo de Residência na Baía de Vitória**. Monografia de Graduação, Universidade Federal do Espírito Santo, Vitória.
- Gibbons, M.J. 1988. The impact of wave exposure on the meiofauna of *Gelidium pristoides* (Turner) Keutzing (Gelidiales: Rhodophyta). **Estuarine, Coastal and Shelf Science**, **27**: 581-593.
- Heck, K.L. & Wetstone, G.S. 1977. Habitat complexity and invertebrate species richness and abundance in tropical seagrass meadows. **Journal of Biogeography**, **4**:135-142.
- Hicks, G.R.F. 1980. Structure of phytal harpacticoid copepod assemblages and the influence of habitat complexity and turbidity. **Journal of Experimental Marine Biology and Ecology**, **44**: 157-192.
- Hull, S.L. 1997. Seasonal changes in diversity and abundance of ostracods on four species of intertidal algae with differing structural complexity. **Marine Ecology Progress Series**,**161**: 71-82.
- Hull, S.L. 1999. Intertidal ostracod (Crustacea: Ostracoda) abundance and assemblage structure within and between four shores in north-east England. **Journal of the Marine Biological Association U.K.** ,**79**: 1045-1052.
- Jernakoff, P.; Brearley, A. & Nielsen, J. 1996. Factors affecting grazer-epiphyteinteractions in temperate seagrass meadows. **Oceography and Marine Biology: an Annual Review**, **34**: 109-162.
- Kingsford, M. J.; Underwood, A. J. & Kennelly, S. J. 1991. Humans as predators onrocky reefs in New South Wales, Australia. **Marine Ecology Progress Series**,**72**: 1-14.
- Leite, F. P. P.; Güth, A. Z. & Jacobucci, G. B. 2000. Temporal comparison of gammaridean amphipods of *Sargassum cymosum* on two rocky shores in southeastern Brazil. **Nauplius**, **8(2)**: 227-236.
- Leite, F.P.P. & Turra, A. 2003. Temporal variation in *Sargassum* biomass, *Hypnea* epiphytism and associated fauna. **Brazilian Archives of Biology and Technology**, **46(4)**: 663-669.
- Levine, H.G. 1984. The use of seaweeds for monitoring coastal waters. **In Algae as ecological indicators** (L.E. Shubert, ed.). Academic Press, London.

- Lewis, F.G., III, 1984. The distribution of macrobenthic crustaceans associated with *Thalassia*, *Halodule*, and bare sand substrata. **Marine Ecology Progress Series**, **19**: 101-113.
- Littleer, M.M. & Murray, S.N. 1975. Impact of sewage on the distribution, abundance and community structure of rocky intertidal macro-organisms. **Marine Biology**, **30**: 277-291.
- Montouchet, P.G.C. 1979. Sur la communauté des animaux vagiles associés à *Sargassum cymosum* C. Agardh, à Ubatuba, Etat de São Paulo Brésil. **Studies on Neotropical Fauna Environment**, **18**: 151-161.
- Pearson, T. H. & Rosenberg, R. 1978. Macrobenthic succession in relation to organic enrichment and pollution of the marine environment. **Oceanography and Marine Biology. An Annual Review**, **16**: 229-311.
- Rodrigues, C.S.L. 2001. **Fauna de Moluscos Gastrópodes Associados à *Ulva lactuca* (Chlorophyta) no Recife Ponta do Percevejo, Maceió, Alagoas, Brasil**. 82 f. Dissertação de Mestrado em Oceanografia Biológica - Universidade Federal de Pernambuco.
- Sale, P.F. 1975. Patterns of use of space in a guild of territorial fishes. **Marine Biology**, **29**: 89-97.
- Schneider, S. I. & Mann, K. H. 1991. Fishs specific relationships of invertebrates to vegetation in a seagrass bed. II. Experiments on the importance of macrophytes shape, epiphytes cover and production. **Journal of Experimental Marine Biology and Ecology**, **145**: 119-139.
- Smith, S. D. A. & Simpson, R. D. 1992. Monitoring the shallow sublitoral using the fauna of kelp (*Ecklonia radiata*) holdfasts. **Marine Pollution Bulletin**, **24**: 46-52.
- Steager, R. 1987. Effects of refuges and recruitment on gonodactylid stomatopods, a guild of mobile prey. **Ecology**, **68**: 1520-1533.
- Stoner, A.W. & Lewis, F.G. III. 1985. The influence of quantitative aspects of habitat complexity in tropical seagrass meadows. **Journal of Experimental Marine Biology and Ecology**, **94**: 19-40.
- Tararam, A.S. & Wakabara, Y. 1981. The mobile fauna – especially Gammaridea – of *Sargassum cymosum*. **Marine Ecology Progress Series**, **5**: 157-163.

- Taram, A.S.; Wakabara, Y. & Mesquita, S.L. 1985. Feeding habits of *Hyale media* (Dana, 1853) (Crustacea-Amphipoda). **Boletim do Instituto Oceanográfico, São Paulo, 33**: 193-199.
- Teixeira, V. L.; Pereira, R. C.; Marques Jr, A. N.; Leitão, C. M. & Silva, C. A. R. 1987. Seasonal variations in infralittoral seaweed communities under a pollution gradient in Baía de Guanabara, Rio de Janeiro (Brazil). **Ciência e Cultura, 39**: 423-428.
- Teubner, F.M.; Teubner, F.J.J. & Serafim, A., 1991. Estudo da qualidade das águas da Baía de Camburi, Vitória, Espírito Santo. **CNPQ/UFES/SEAMA**.
- Thomas, J. D., 1993. Biological monitoring and tropical diversity in marine environments: a critic with recommendations, and comments on the use of amphipods as bioindicators. **Journal of Natural History, 27**: 795-806.
- Underwood, A. J. & Peterson, C. H. 1988. Towards an ecological framework investigating pollution. **Marine Ecology Progress Series, 46**: 227-234.
- Werner, E.E. & Hall, D.J. 1977. Competition and habitat shift in two sunfishes (Centrarchidae). **Ecology, 58**: 869-876.

