



**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA
CENTRO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS
DEPARTAMENTO DE ECOLOGIA E ZOOLOGIA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ECOLOGIA**

MATHEUS COELHO MOREIRA

**DIVERSIDADE, OCORRÊNCIA E DISTRIBUIÇÃO DA FAUNA
DE INVERTEBRADOS DEMERSAL DAS BAÍAS NORTE E SUL
DE FLORIANÓPOLIS (SC), BRASIL**

**Florianópolis/SC
2011**

MATHEUS COELHO MOREIRA

**DIVERSIDADE, OCORRÊNCIA E DISTRIBUIÇÃO DA FAUNA
DE INVERTEBRADOS DEMERSAL DAS BAÍAS NORTE E SUL
DE FLORIANÓPOLIS (SC), BRASIL**

Dissertação de Mestrado apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ecologia da Universidade Federal de Santa Catarina, como parte dos requisitos necessários à obtenção do título de Mestre em Ecologia.

Orientador(a):

Prof^a Dr^a Andrea Santarosa Freire

**Florianópolis/SC
2011**

Catálogo na fonte pela Biblioteca Universitária
da
Universidade Federal de Santa Catarina

M838d Moreira, Matheus Coelho
Diversidade, ocorrência e distribuição da fauna de
invertebrados demersal das Baías Norte e Sul de Florianópolis
(SC), Brasil [dissertação] / Matheus Coelho Moreira ;
orientadora, Andrea Santarosa Freire. - Florianópolis, SC,
2011.

77 p.: il., grafs., tabs., mapas

Dissertação (mestrado) - Universidade Federal de Santa
Catarina, Centro de Ciências Biológicas. Programa de Pós-
Graduação em Ecologia.

Inclui referências

1. Ecologia. 2. Variação 3. Megafauna. 4.
Baía Sul (Florianópolis, SC) - Aspectos ambientais. 5.
Florianópolis, Baía Norte - Aspectos ambientais. I. Freire,
Andrea Santarosa. II. Universidade Federal de Santa Catarina.
Programa de Pós-Graduação em Ecologia. III. Título.

CDU 577.4

AGRADECIMENTOS

Agradeço à FAPESC pelo suporte financeiro para a execução da pesquisa e à CAPES pela bolsa concedida durante o mestrado. À UFSC pela utilização do espaço físico do Laboratório de Crustáceos e Plâncton durante todo o período da pesquisa. À Polícia Militar Ambiental pela cessão da rede de arrasto, cabos e portas para as coletas e pelo suporte de proteção durante as saídas em virtude de eventuais desentendimentos com pescadores artesanais. Aos donos da Pioneira da Costa pelo auxílio quanto ao aluguel da embarcação e suporte para a armazenagem de material biológico, assim como aos donos do Mercado Coelho pelo mesmo suporte logístico.

Aos profissionais e estudantes que auxiliaram em análises e coletas em campo: Manoela Costa Brandão, Julia Pinheiro Machado, Katriyana Camila Madeira, Gabriela Oliveira, Tammy Iwasa Arai, Arthur Conradi e Natália Martins. Aos professores do Programa de Pós-Graduação em Ecologia e do Departamento de Ecologia e Zoologia da UFSC pelos ensinamentos, auxílios e conselhos cedidos. Aos alunos do mestrado pelas conversas, momentos de descontração e apoio. À toda a equipe do Laboratório de Crustáceos e Plâncton: Luis Carlos Pinto de Macedo-Soares, Manoela Costa Brandão, Bárbara Santos Menezes, Janayna Bouzon, Mara Bedin, Mariana Teschima, Chuck e Juliana Gaeta, dos quais muitos me acompanham e me apoiam desde a graduação.

Aos Professores Doutores Sergio Netto, Paulo Pagliosa, Paulo Ricardo Pezzuto e Barbara Segal Ramos por aceitarem fazer parte da banca examinadora. À Profa. Dra. Andrea Santarosa Freire pelos ensinamentos, esclarecimentos e conselhos durante estes dois anos de mestrado. À todos os meus amigos que direta ou indiretamente contribuíram para o meu sucesso e aos meus familiares pela paciência e carinho nos momentos em que precisei.

RESUMO

Sistemas costeiros como lagoas, baías e estuários são caracterizados por uma elevada produtividade, atuando como áreas de reprodução, berçário e alimentação. Organismos demersais, associados ao substrato, exercem expressiva importância dentro do ecossistema, transferindo a energia para níveis superiores, além de contribuírem como recursos pesqueiros. Espécies de crustáceos, moluscos, equinodermos e cnidários fazem parte desta fauna. Objetivou-se caracterizar a fauna demersal das Baías Norte e Sul, de Florianópolis (SC), realizando um levantamento de fauna e verificando a distribuição da mesma. Foram realizadas coletas em seis áreas amostrais, em quatro períodos distintos para cada Baía, com quatro réplicas por período. Coletas na Baía Norte foram realizadas durante o ano de 2005 e na Baía Sul entre os anos de 2009 a 2010, através da técnica do arrasto de fundo com portas. Na Baía Norte, equinodermos foram responsáveis por 59% da fauna em termos de abundância, seguidos por crustáceos (37%) e moluscos (4%). Na Baía Sul, crustáceos corresponderam a 65% com moluscos e equinodermos na sequência. Espécies de camarões e siris de interesse comercial utilizam as baías como região de crescimento, ocorrendo em grande abundância (*Farfantepenaeus paulensis*, *Litopenaeus schmitti*, *Callinectes danae* e *Callinectes ornatus*) ou abundância intermediária (*Xiphopenaeus kroyeri* e *Farfantepenaeus brasiliensis*). A ocupação ocorre de maneira setorizada para a maioria das espécies, com exceção de *F. paulensis* na Baía Norte, com uma ocupação mais uniforme. A distribuição da fauna mostra-se correlacionada com o tipo de sedimento. Equinodermos associados a sedimento arenoso e os outros grupos, a sedimentos mais finos. Esta relação com substrato pode estar relacionada com a presença de organismos da meio e macrofauna, potenciais recursos alimentares. Em períodos com temperaturas elevadas, foram registradas maiores abundâncias e biomassas para a maioria das espécies da fauna demersal, coincidindo com o período de maior impacto antrópico. A utilização do arrasto em estudos de variabilidade espaço-temporal da abundância deve considerar as limitações do método da área varrida e a mobilidade das espécies. As limitações relacionadas ao arrasto foram minimizadas pelo desenho amostral, sendo o comportamento das espécies, no entanto, de difícil dimensionamento.

Palavras-chave: Variação espaço-temporal, Abundância, Megafauna

ABSTRACT

Coastal systems such as lagoons, bays and estuaries are characterized by high productivity, acting as breeding, nursery and feeding grounds. Demersal organisms, associated with the substrate, have great importance in the ecosystem, transferring energy to higher levels and contributing to fisheries resources. Crustaceans, molluscs, echinoderms and cnidarians are part of this fauna. This study aimed to characterize the demersal fauna of North and South Bays, Florianópolis (SC) performing a survey of fauna and checking its distribution. Samples were collected in six areas, in four different periods for each bay, with four replicates per period. At Baía Norte, samples were collected during 2005 and at Baía Sul between the years 2009 and 2010, using bottom trawling. Echinoderms accounted for 59% of the fauna of Baía Norte in terms of abundance, followed by crustaceans (37%) and molluscs (4%). In Baía Sul, crustaceans accounted for 65% with molluscs and echinoderms in the sequence. Species of shrimps and crabs, economically important, use bays as growing grounds, occurring in great abundance (*Farfantepenaeus paulensis*, *Litopenaeus schmitti*, *Callinectes danae* and *Callinectes ornatus*) or intermediate abundance (*Xiphopenaeus kroyeri* and *Farfantepenaeus brasiliensis*). The occupation is sectorized for most species, except for *F. paulensis* in Baía Norte, with a relative regular occupation. The distribution of the fauna appeared to be correlated with the type of sediment. Echinoderms associated with sandy sediment and the other groups, with the finer sediments. This relationship with substrate may be related with the presence of meio and macrofauna's organisms, potential food resources. In periods with high temperatures, higher abundances and biomass were recorded for most demersal species, coinciding with the period of greatest anthropogenic impact. The use of trawling in studies of spatio-temporal variability of abundance should consider the limitations of the swept area method and the mobility of the species. The limitations associated with the trawl were minimized by sampling design of the study, but the behavior of the species is difficult to measure.

Keywords: Spatio-temporal variation, Abundance, Megafauna

SUMÁRIO

LISTA DE FIGURAS.....	XV
LISTA DE TABELAS.....	XVII
1 INTRODUÇÃO	19
1.1 OBJETIVOS	24
2 MATERIAIS E MÉTODOS	24
2.1 ÁREA DE ESTUDO	24
2.2 AMOSTRAGEM E PROCESSAMENTO DAS AMOSTRAS....	26
2.3 ANÁLISE DE DADOS	29
3 RESULTADOS	32
3.1 DADOS ABIÓTICOS.....	32
3.2 COMPOSIÇÃO E DISTRIBUIÇÃO DA FAUNA DE INVERTEBRADOS DEMERSAL	34
<i>3.2.1 Lista de espécies, dominância e frequência de ocorrência.....</i>	<i>34</i>
<i>3.2.2 Diversidade e esforço amostral</i>	<i>40</i>
<i>3.2.3 Variação espaço-temporal da abundância e biomassa das espécies dominantes.....</i>	<i>41</i>
<i>3.2.4 Análise das associações entre as espécies e amostras.....</i>	<i>50</i>
4. DISCUSSÃO	55
5. CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	68
6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	69

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Localização das Baías Norte e Sul de Florianópolis na costa brasileira e dos pontos de coleta.	27
Figura 2. Coletas em campo (arrasto em destaque), triagem e análises em laboratório.....	28
Figura 3. Distribuição de teores de lama no sedimento das Baías Norte e Sul (Bonetti et al., 2007).....	29
Figura 4. Variação sazonal da temperatura da água (média e erro padrão), salinidade (média e erro padrão), pluviosidade mensal (soma) e temperatura do ar (°C) na Baía Norte (a) e Baía Sul (b). Na Baía Norte, períodos amostrais de Fev/Mar, Mai/Jun, Ago/Set, Nov/Dez encontram-se representados no gráfico pelos meses de Fev., Mai., Ago. e Nov. respectivamente.	33
Figura 5. Variação espacial da temperatura da água (°C) e salinidade (média e erro padrão) na Baía Norte (a) e Baía Sul (b).	33
Figura 6. Variação sazonal da riqueza de espécies (S), diversidade de Shannon-Wiener (H') e equitabilidade de Pielou (J) nas Baías Norte (A) e Sul (B) (média e erro padrão).	40
Figura 7. Curva de acumulação de espécies para as amostras coletadas nas Baías Norte e Sul, com intervalos de confiança.	41
Figura 8. Variação sazonal da abundância e biomassa das espécies mais representativas encontradas na Baía Norte (média e erro padrão).	45
Figura 9. Variação sazonal da abundância e biomassa das espécies mais representativas encontradas na Baía Norte (média e erro padrão).	46
Figura 10. Variação sazonal da abundância e biomassa das espécies mais representativas encontradas na Baía Norte (média e erro padrão).	47
Figura 11. Variação sazonal da abundância e biomassa das espécies mais representativas encontradas na Baía Norte (média e erro padrão).	48
Figura 12. Variação proporcional da abundância de <i>Callinectes danae</i> , <i>Callinectes ornatus</i> , <i>Farfantepenaeus paulensis</i> , <i>Farfantepenaeus brasiliensis</i> , <i>Litopenaeus schmitti</i> , <i>Astropecten marginatus</i> e <i>Encope emarginata</i> entre os períodos e áreas amostrais das Baías Norte e Sul. Números nos mapas indicam a abundância total em cada área amostrada.	49
Figura 13. Dendrograma de similaridade modo Q, realizado entre os períodos e áreas amostrais da Baía Norte.	50

Figura 14. Dendrograma de similaridade modo Q, realizado entre os períodos e áreas amostrais da Baía Sul.....	51
Figura 15. Diagrama fatorial resultante de uma ACC, mostrando a distribuição das espécies com frequência de ocorrência maior que 8% e amostras em função de parâmetros abióticos na Baía Norte.	53
Figura 16. Diagrama fatorial resultante de uma ACC, mostrando a distribuição das espécies com frequência de ocorrência maior que 8% e amostras em função de parâmetros abióticos na Baía Sul.	54

LISTA DE TABELAS

- Tabela 1.** Lista das espécies de crustáceos da fauna demersal das Baías Norte e Sul e respectivos valores médios (\pm erro padrão) de abundância (ind.km^{-2}) e biomassa (g.km^{-2}), contribuição (%) e frequência de ocorrência (%) e total da área amostrada em cada Baía. 36
- Tabela 2.** Lista de espécies de outros grupos de invertebrados da fauna demersal das Baías Norte e Sul e respectivos valores médios (\pm erro padrão) de abundância (ind.km^{-2}) e biomassa (g.km^{-2}), contribuição (%) e frequência de ocorrência (%). 38
- Tabela 3.** Resultado da ANOVA de dois fatores (valores de F) para a abundância e biomassa das espécies mais abundantes da Baía Norte. * $p < 0,05$ (--) não realizado 42
- Tabela 4.** Resultado da ANOVA de dois fatores (valores de F) para a abundância e biomassa das espécies mais abundantes da Baía Sul. * $p < 0,05$ 42
- Tabela 5.** Registros de riqueza de espécies e famílias de Decapoda, abertura de malha da rede e método de coleta e redes na costa sul e sudeste brasileira. 56

1 INTRODUÇÃO

Ecossistemas costeiros como lagoas, baías e estuários são extremamente importantes para a sobrevivência de diversos organismos aquáticos. Em decorrência do frequente aporte de água doce e nutrientes, os diversos habitats inseridos em regiões próximas à costa podem se enquadrar entre os mais produtivos do mundo (Costa et al., 1994; Longhurst & Pauly, 1987; Sheridan, 1992), atuando como áreas de reprodução, berçário e alimentação (Day et al., 1989). A produtividade em zonas costeiras, em decorrência da grande quantidade de ecossistemas é comparativamente maior do que nos oceanos. Toda a matéria (inorgânica e orgânica) oriunda de regiões estuarinas sofre um processo de transformação e reciclagem através de processos físicos, químicos e biológicos. Parte desta matéria se dispersa em águas costeiras em direção aos oceanos e outra é depositada no fundo desses ecossistemas (Knoppers et al., 2009).

Neste processo de transformação e reciclagem de nutrientes, organismos associados ao substrato exercem grande importância ecológica. A associação com o sedimento marinho ou algum substrato vegetal ou animal caracteriza a formação de um grupo de organismos, conhecido como “bentos” (Pires-Vanin, 2008). Quanto ao grau de dependência do substrato os organismos são classificados como bentônicos e demersais, sendo que os limites desta definição são sutis. Organismos que vivem no substrato, dependendo dele em todo o seu ciclo de vida são referidos como bentônicos, enquanto que organismos que eventualmente estão associados ao substrato são referidos como demersais. A classificação como bentônicos ou demersais podem também ser utilizada de forma prática, associando os demersais ao método de captura por arrasto de porta, especialmente em literatura sobre recursos pesqueiros.

Algumas espécies de crustáceos, moluscos, equinodermos e cnidários, com comportamento bentônico e demersal podem ser classificadas como megafauna. Esta classificação é atribuída à organismos caracterizados por possuir eficiente capacidade de locomoção e tamanhos avantajados (maiores do que 2 cm de acordo com alguns autores) (Soares-Gomes et al., 2009). A megafauna é pouco estudada nos dias atuais, sendo que no ambiente de fundo, outros grupos associado, como a macrofauna bentônica apresenta um maior número de trabalhos publicados. Na região nordeste de São Paulo, o bentos de plataforma continental tem sido estudado de forma abrangente, Os estudos por sua vez, não são exclusivos à um grupo, analisando-se

aspectos como distribuição espacial e temporal e estruturação da comunidade da megafauna aliado a macrofauna. (Pires, 1992; Pires-Vanin, 1993a, b).

Os invertebrados marinhos, com indivíduos de diversos tamanhos, agem de forma direta na produtividade do meio. O fato de estarem em contato intenso com o sedimento, revolvendo-o para procura de alimento ou proteção, contribui para a ressuspensão de partículas do substrato, promovendo a reciclagem de nutrientes no sistema. Associado a isso, a interação entre organismos demersais e bentônicos com pelágicos para alimentação também influencia na produtividade marinha através da transferência energética (Soares-Gomes & Figueiredo, 2009). Devido à essa interação trófica entre diferentes níveis da cadeia e resposta à variações nos parâmetros ambientais, os organismos associados ao substrato respondem à diversos tipos de distúrbios, sejam eles associados à causas naturais ou antrópicas (Pearson & Rosenberg, 1978; Canfield et al., 1994, Teske & Wooldridge 2003; Brown et al., 2000; Hatje et al. 2008). Alterações de características biológicas e ambientais podem ser avaliadas com base no estudo comportamental desses organismos e resposta aos possíveis distúrbios, caracterizando-os como importantes bioindicadores de qualidade ambiental (Eaton, 2003).

Impactos decorrentes de alterações físicas do meio podem ser melhor visualizados em zonas costeiras devido, em parte, à fragilidade dos ecossistemas (Soares-Gomes & Figueiredo, 2009). A suscetibilidade ao eventual aporte de matéria orgânica nestas áreas é visível, contaminando não só a água como a biota local. A progressiva ocupação e degradação ambiental em prol da expansão urbana é um exemplo disso. Organismos pertencentes à fauna demersal, como camarões e caranguejos, podem inicialmente se beneficiar desse impacto, apresentando um aumento da população devido principalmente à demasiada poluição orgânica associada à sua característica detritívora. No entanto, em longo prazo, com o excesso de acúmulo de dejetos, o crescimento destes organismos pode estar comprometido.

Em ecologia, é usual a abordagem de padrões associados à variação da abundância, biomassa e diversidade de espécies em caráter sazonal e espacial (Begon et al., 2008). Registros desta natureza, associados à integração com fatores abióticos são imprescindíveis para o entendimento da estruturação de comunidades, fornecendo subsídios para o desenvolvimento de possíveis estratégias de conservação, tanto desses ambientes como das espécies que os habitam. (Pichler, 2005; Gomes, 2004).

A procura por conhecimento sobre ecossistemas costeiros teve

início à aproximadamente 60 anos atrás e verifica-se um esforço em aplicar estudos ecológicos analisando processos e fatores que influenciem não só na estruturação de comunidades (Roughgarden, 1989; Sale et al., 1994) como em suas dinâmicas (Pires, 1992; Maurer & Leathem 1980; Grebmeier et al., 1988, 1989). Em estudos referentes à fauna demersal, verifica-se que a composição e distribuição das espécies podem estar relacionadas de forma direta e indireta com diversos fatores relacionados ao meio ambiente ou características comportamentais das espécies (Boschi, 1969 e Guerra-Castro et al., 2007). Fatores abióticos, como salinidade e temperatura podem ter influência na mudança dos padrões de distribuição em diferentes períodos e ambientes (Perez-Castañeda & Defeo, 2001; Signoret, 1974; Spivak, 1997; Teixeira & Sá, 1998; Chacur & Negreiros-Fransozo, 2001; Loebmam & Vieira, 2006).

Observando-se outros grupos de organismos associados ao substrato como o meiobentos e o macrobentos, verifica-se que delineamento dos mesmos se dá principalmente através do tamanho e estratégia de vida dos dois grupos (Warwick, 1984; Giere, 1993; Warwick, 2006). Enquanto a meiofauna apresenta uma repartição de recursos e comportamento alimentar mais especializado, organismos da macrofauna não apresentam o mesmo nível de seleção em seus requerimentos alimentares e pode depender de uma partição do hábitat (Whitlack, 1980). Estes organismos ocorrem em uma grande variedade de habitats, com contribuições distintas em termos de classes de sedimento (Gerlach, 1971).

Espécies da fauna demersal podem estar associadas aos organismos da macro e meiofauna, potenciais recursos alimentares, e responderem à eles quanto à sua distribuição. Uma vez que estes apresentam dimensões menores e encontram-se dentro do sedimento ou em uma camada mais superficial, o tipo de sedimento também pode exercer influência na distribuição da fauna demersal. A riqueza e abundância destes organismos, em um estudo realizado no Sistema Estuarino de Laguna, apresentaram uma sazonalidade marcante, com alternância da dominância em períodos distintos. A macrofauna apresentou abundâncias e riqueza mais elevadas em meses quentes enquanto que meiofauna apresentou o mesmo padrão em meses mais frios (Meurer & Netto, 2007). Estudos reforçam a contribuição da macrofana bentônica na dieta de espécies demersais (e.g. Silva & D’Incao, 2001; Albertoni et al., 2003; Soares et al., 2005; Ganmanee et al., 2003; Caregnato et al., 2009).

Observa-se que a distribuição da macro e meiofauna pode estar relacionada com a disposição das classes de sedimento. Um grande

número de espécies, com comportamento detritívoro não seletivo é característico de ambientes com sedimento em classes mais finas, ocorrendo com elevadas densidades (Danovaro, 2002). Para a fauna demersal, mais especificamente a carcinofauna, em um estudo no Panamá, Abele (1976) constatou que a diversidade da mesma é primariamente função da diversidade de substratos. A textura e o conteúdo de matéria orgânica presente no sedimento, desempenham um papel de destaque na estruturação de comunidades demersais, seja pela interação com mecanismos de defesa (capacidade de se enterrar) ou disponibilidade de alimento (Branford, 1981).

Estudos realizados na enseada do Saco dos Limões (SC), Armação de Itapocoroy (SC) e Baía de Fortaleza (SP) (Freitas-Junior et al., 2010; Branco & Fracasso, 2004; Santos et al., 2000) evidenciaram o registro de valores mais elevados de abundância e biomassa em meses com temperaturas mais elevadas. Além da temperatura, fatores como salinidade, o período reprodutivo, as taxas de mortalidade, assim como, o padrão de migração das espécies (Johnson, 1985; Dittel & Epifanio, 1990; Forbes & Cyrus, 1991; Shanks, 1998; Tankersley et al., 1998; Fernandes et al., 2002; Perez-Castañeda & Defeo, 2005) são relevantes na distribuição da fauna de invertebrados demersal.

De uma maneira geral, o conhecimento sobre invertebrados demersais e bentônicos ainda é insatisfatório na costa brasileira. Trabalhos direcionados tiveram um incremento a partir da década de 70. Apesar da falta de conhecimento, em comparação com outras regiões, Sul e Sudeste apresentam o maior número de estudos relacionados à fauna de invertebrados em regiões costeiras (Amaral & Jablonski, 2005). Estudos com levantamento de dados sobre a diversidade destes organismos têm sido realizados principalmente em São Paulo, na região de Ubatuba (e.g. Fransozo et al., 1992; Nakagaki et al., 1995), com poucos trabalhos em outros estados (e.g. Lavrado et al., 2000). De acordo com Mantelatto & Fransozo (2000), em um estudo realizado em Ubatuba (SP), a variação do número de indivíduos e riqueza de espécies apresentou relação com a temperatura, apresentando um acréscimo das duas medidas em períodos com temperaturas elevadas. Especificamente nas baías de Florianópolis, não existem dados disponíveis sobre a diversidade da megafauna demersal.

Estudos com foco em espécies demersais comumente utilizam a prática de arrasto de fundo para a coleta de material biológico e o método de área varrida ou arrastada para a contabilização de indivíduos em uma determinada área. No entanto, características relacionadas à rede e ao modo como o arrasto é conduzido e características

comportamentais das espécies, proporcionando eventuais fugas, podem influenciar na obtenção de dados. Apesar de ser um método de amostragem bastante usual em diferentes locais, assim como na Baía de Tijucas (SC) (Pezzuto et al. 2008), a abundâncias das espécies demersais nunca foram obtidas através do método da área varrida nas Baías Norte e Sul.

Quanto à pesca, na costa brasileira a atividade explorou de forma intensiva algumas espécies de interesse econômico e comercial para a alimentação humana. Em algumas espécies de crustáceos, já se verifica uma contínua diminuição dos estoques e redução no tamanho dos espécimes. Essas alterações no tamanho das populações e dos espécimes podem ser atribuídas à sobrepesca e captura seletiva, podendo ser acentuadas em função da destruição de áreas de manguezais no caso das espécies que as habitam. Todos esses fatores juntos contribuem para a dificuldade na recuperação dos estoques (Amaral & Jablonski, 2005).

O corpo d'água que representa as Baías Norte e Sul de Florianópolis é um local de extrema importância econômica e social para a região costeira catarinense. Apesar de referido como Baía, o sistema apresenta troca de água contínua entre suas conexões com o mar aberto, caracterizando-o como um canal. Baías por sua vez, possuem diversas entradas fluviais de pequeno porte e tempos de residência de massas de água elevados, devido à sua proteção ao mar (Knoppers et al., 2009). Mesmo assumindo vital importância para a manutenção dos estoques de diversas espécies da fauna demersal, as Baías Norte e Sul da ilha de Santa Catarina, Florianópolis, foram pouco estudadas até os dias de hoje. Alguns trabalhos estudaram os impactos causados pela urbanização em estuários subtropicais (Pagliosa et al., 2004a); a presença de metais de traços causados pela urbanização (Pagliosa et al., 2004b); os parâmetros físico-químicos da água de cultivos de moluscos (Ferreira et al., 2003); as macroalgas marinhas para avaliar os impactos da urbanização (Bouzon et al., 2005; Bouzon et al., 2006). Estes estudos mostram que a baixa riqueza e abundância de espécies podem estar relacionadas com a urbanização, comprometendo o meio ambiente de maneira preocupante.

Na Baía Sul em especial, os trabalhos são bastante recentes, sendo em sua maioria na forma de teses ou dissertações, algumas relacionadas à sedimentologia e à presença de cultivos de moluscos na área (Silva, 2002; Prudêncio, 2003; Parizoto, 2007).

1.1 OBJETIVOS

Geral

Caracterizar a fauna demersal das Baías Norte e Sul, visando uma melhor compreensão de como as espécies ocupam e utilizam o ambiente protegido, contribuindo para práticas de manejo e conservação das Baías.

Específicos

- Realizar levantamento da fauna demersal das Baías;
- Quantificar a dominância de espécies;
- Analisar a variação sazonal e espacial da abundância das espécies dominantes;
- Analisar a variação sazonal e espacial da biomassa das espécies dominantes;
- Analisar a diversidade de fauna;
- Correlacionar dados biológicos com fatores abióticos;

2 MATERIAIS E MÉTODOS

2.1 ÁREA DE ESTUDO

A Ilha de Santa Catarina, situada entre as latitudes 27°22' e 27°50' (Fig. 1), possui um estreito canal que a separa do Continente. A conexão com o Oceano Atlântico se dá através de aberturas localizadas nas porções norte e sul, com uma constrição na parte central de 0,37 km de largura que divide o canal em dois corpos d'água semi-confinados conhecidos como Baía Norte e Baía Sul (CECA/FNMA 1997). Apesar de serem denominadas como Baías, as Baías Norte e Sul formam um único sistema caracterizado como canal, onde a água circula através dos dois extremos (norte e sul) devido principalmente devido às oscilações de correntes de maré. Canais, em geral são ambientes marinhos que servem de via de ligação física entre dois corpos de água. O canal em questão, assim como a maioria dos canais costeiros é influenciado pelas correntes de maré, diferente de baías costeiras, mais abrigadas da influência dos processos e da circulação da plataforma continental adjacente (Castro et al. 2008; Miranda et al. 2002).

A Baía Norte apresenta uma forma relativamente larga em comparação com a Baía Sul, ocupando uma área de aproximadamente

315 km² largura (Salles, 1992). A Baía Sul, por sua vez, engloba no seu entorno 100 km de costa, perfazendo uma área total de aproximadamente 182 km². Em sua porção interior, as Baías apresentam contornos irregulares caracterizando a presença de enseadas, manguezais e marismas. A profundidade média é de aproximadamente 3 m, mas verifica-se uma heterogeneidade batimétrica, com valores mais elevados de profundidade em suas porções centrais (5m em média). Nas conexões entre as baías e com o Oceano verificam-se os maiores picos de profundidade, aproximando-se dos 30 m. (CECA/FNMA 1997).

O sistema hidrográfico da região apresenta rios de diferentes ordens e vazões como o Rio Cubatão, Rio Maciambu e o Rio Ratonas, sendo que o primeiro destaca-se por corresponder à maior bacia de drenagem que deságua nas baías, servindo como abastecimento de água para grande parte da cidade de Florianópolis. Além de atuar como fonte de sedimento para o sistema, alguns rios acabam por ser o meio de transporte de esgotos domésticos e outros poluentes, provenientes em sua maioria, da urbanização das áreas marginais (Barroso et al., 2007).

Quanto à sedimentologia, de acordo com amostras, na Baía Norte verifica-se uma distribuição mais homogênea das classes de sedimento, com características argilosas em todo o seu interior e mais arenosas em sua boca (comunicação com o oceano). Na Baía Sul verifica-se uma distinção entre suas porções norte e sul, apresentando na parte superior predominância de características argilosas, o que indica a ocorrência de processos deposicionais, e na parte inferior características arenosas (Barroso et al., 2007).

A hidrodinâmica nesse corpo d'água é fortemente influenciada por correntes e pela direção e intensidade dos ventos (Silva, 2002). Na área de estudo, as correntes são induzidas principalmente pela ação das marés e o vento proveniente do sul exerce forte influência nas trocas de água entre as mesmas (Cruz, 1998). As correntes se propagam simultaneamente em dois sentidos opostos, decorrentes das duas comunicações com o mar aberto existentes no sistema. O encontro das águas ocorre na porção superior da Baía Sul, momento em que geralmente as correntes encontram-se nulas. Verifica-se uma intensidade maior das correntes no estrangulamento entre as duas baías e nas proximidades da barra sul. Nessas áreas discute-se também a formação de vórtices, o que pode indicar um processo de transporte ativo de sedimentos (Melo-Filho et al., 1998; Salles, 2001; Prudêncio, 2003).

2.2 AMOSTRAGEM E PROCESSAMENTO DAS AMOSTRAS

A fauna demersal das baías foi amostrada em dois anos distintos. Na Baía Norte as amostragens ocorreram no ano de 2005, em 4 períodos, correspondentes aos meses de Fevereiro e Março, Maio e Junho, Agosto e Setembro e Novembro e Dezembro. Na Baía Sul, os 4 períodos amostrais foram: Dezembro de 2009 e Março, Junho e Outubro de 2010. O esforço de campo por Baía foi de 16 saídas divididas nos quatro períodos de coleta. Cada período foi amostrado em 4 saídas de campo em datas diferentes, representando 4 réplicas por período. Foram selecionadas seis áreas de coleta nas duas Baías, sendo que em cada saída de campo, todas as seis foram amostradas (Fig. 1). Estas áreas foram definidas objetivando-se a abrangência de todo o corpo d'água das baías. No total foram realizadas 192 amostragens, 96 para cada baía. Períodos de coleta que compreendem 2 meses, são representados em gráficos de fatores abióticos pelo mês inicial.

Uma embarcação baleeira de 7 metros de comprimento motor com rede de arrasto de porta foi utilizada para a coleta de material biológico em cada área amostral (Fig. 2). Na Baía Norte foi aplicada a prática do arrasto simples, com uma rede de 40 mm de malha e 2 portas de 15 kg cada, enquanto que na Baía Sul foi aplicado o arrasto duplo, com duas redes de 40 mm e 4 portas de mesmo peso. As redes apresentam comprimento total de 9 m e tralha superior de 8,5 m. Cada arrasto teve duração de 30 minutos, a uma velocidade de aproximadamente 2 nós (milhas náuticas/hora).

Durante as amostragens, foram coletados dados de temperatura da água e do ar (termômetro) e de localização geográfica (GPS), necessários para o cálculo das áreas arrastadas. Amostras de água também foram obtidas para posterior análise da salinidade (refratômetro). Ao fim de cada arrasto, o material biológico coletado foi imediatamente colocado ao gelo em sacos plásticos etiquetados e encaminhado para armazenamento em freezers.

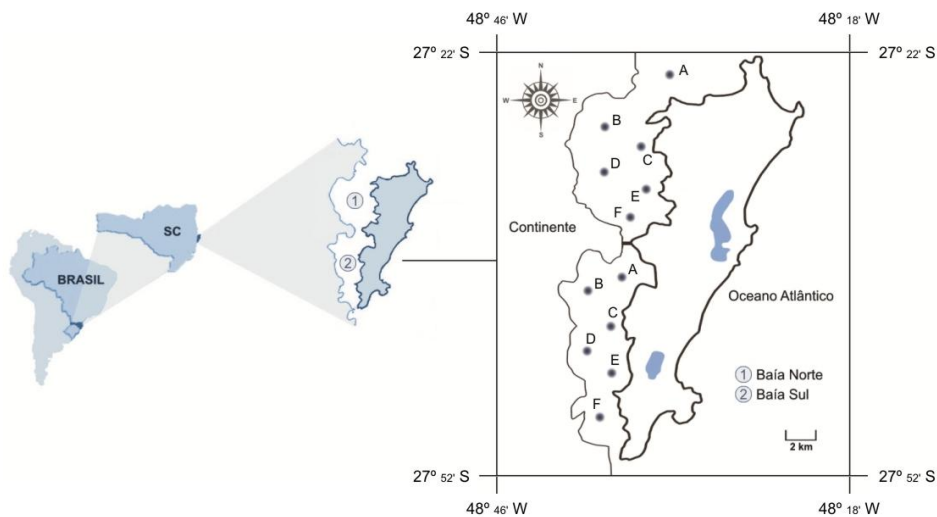


Figura 1. Localização das Baías Norte e Sul de Florianópolis na costa brasileira e dos pontos de coleta.

As amostras foram processadas no Laboratório de Crustáceos e Plâncton do Departamento de Ecologia e Zoologia da Universidade Federal de Santa Catarina. Cada amostra a ser analisada era retirada do freezer e colocada sob água corrente para degelo. Uma vez descongelada, a amostra era triada sob uma bancada e separada em grupos taxonômicos para o início das análises. Cada indivíduo recebia um número de contagem e era identificado em seguida (Fig. 2). A identificação foi realizada através da análise de caracteres morfológicos, sob microscópio estereoscópico, até o menor nível taxonômico possível, seguindo a literatura pertinente a cada grupo (e.g. Tommasi, 1970; D’Incao, 1995; Melo, 1996; Sweeney & Roper, 1998). Foram realizadas sexagens e pesagens (0,001g), sendo que dados de biometria (0,05mm) foram determinados em laboratório, adaptando-se as restrições de cada grupo. Os referidos dados foram obtidos com o auxílio de um paquímetro graduado e uma balança digital de precisão. Todos esses dados foram anotados e planilhados simultaneamente às análises.



Figura 2. Coletas em campo (arrasto em destaque), triagem e análises em laboratório.

Dados de profundidade e sedimentologia das baías foram obtidos durante o processamento das análises em laboratório. As profundidades em cada área amostral foram retiradas de cartas náuticas digitalizadas e georreferenciadas. Para cada coordenada de arrasto realizada nas baías, foi atribuído um valor de profundidade através de uma plotagem destas coordenadas sobre a carta náutica. Dados de sedimento foram obtidos através de um estudo sobre a sedimentologia das Baías de Florianópolis, realizado entre 1998 e 2005 (Bonetti et al., 2007) (Fig. 3). Amostras foram coletadas nas baías em diferentes classes de sedimento e profundidade.

Dados referentes à pluviosidade e temperatura do ar nos períodos referentes às coletas das duas baías foram cedidos pela Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina (EPAGRI). Para a temperatura do ar, médias mensais foram geradas a partir de dados de temperatura máxima e mínima obtidos para cada dia do mês. Quanto à pluviosidade, somas mensais foram geradas de acordo com valores de precipitação de chuva obtidos para os mesmos dias.

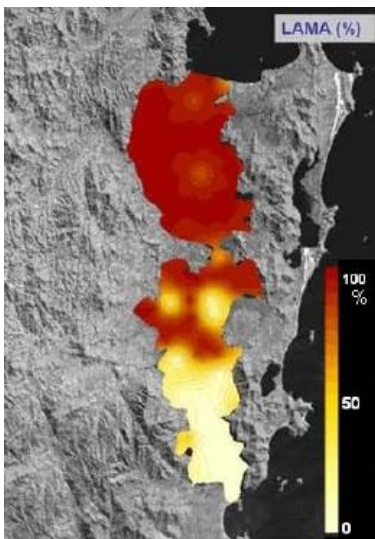


Figura 3. Distribuição de teores de lama no sedimento das Baías Norte e Sul (Bonetti et al., 2007).

2.3 ANÁLISE DE DADOS

O cálculo da área arrastada para cada amostragem foi realizado através do “Método da Área Varrida” (Sparre & Venema, 1997). O arrasto varre uma trajetória aparentemente bem definida e o produto da medida correspondente ao comprimento dessa trajetória com a largura da rede de arrasto, é a chamada “área varrida”, estimada a partir da seguinte expressão:

$$A = D \cdot R \cdot X2$$

Onde:

A = área arrastada (m²)

D = distância arrastada (m);

R = comprimento da tralha superior (abertura da rede) (m);

X2 = fração de comprimento da tralha superior (0,50).

Neste estudo, a fração do comprimento da tralha superior efetiva nos arrastos (que permanece realmente esticada), foi baseada em procedimentos adotados por Pauly (1980), que sugere $X2 = 0.5$ como o valor mais apropriado.

A abundância, biomassa e frequência de ocorrência (FO) de cada espécie identificada foram determinadas para as amostras coletadas na Baía Norte e Baía Sul, através das seguintes equações:

$$\text{Abundância} = (N / A) \cdot 1000000$$

Onde:

Abundância = n° de indivíduos de determinada espécie por unidade de área (ind.km⁻²)

N = número de indivíduos de determinada espécie

A = área arrastada (m²)

$$\text{Biomassa} = (P / A) \cdot 1000000$$

Onde:

Biomassa = peso dos indivíduos de determinada espécie por unidade de área (g.km⁻²)

P = peso dos indivíduos de determinada espécie (g)

A = área arrastada (m²)

$$\text{FO} = n \cdot 100 / N$$

Onde:

FO = frequência de ocorrência (%)

n = número de amostras contendo uma determinada espécie

N = número total de amostras

A diversidade em baía, período amostral e área foi avaliada através de medidas de riqueza de espécies, diversidade de Shannon-Wiener (H') e equitabilidade de Pielou (J). Os valores de abundância utilizados para o cálculo desses índices foram obtidos através da média amostral de cada espécie. A técnica do "Jackknife" foi aplicada para melhorar as estimativas destes índices. A mesma consiste em recombinar os dados originais, efetuando uma série de estimativas omitindo uma amostra por vez, até que todas as amostras sejam submetidas ao mesmo processo. A média dessas estimativas seria então, a melhor estimativa dos índices de diversidade e equitabilidade (Krebs, 1999; Pinto-Coelho, 2000).

Visando-se avaliar a eficiência da amostragem realizada no presente estudo curvas de acumulação de espécies para cada baía foram computadas através do programa EstimateS, utilizando a função de riqueza esperada (Mao Tau) através da aleatorização da ordem sequencial de acumulação. O método ainda fornece intervalos de confiança de 95% permitindo a comparação estatística direta da riqueza

de espécies entre conjuntos de amostras (Colwell et al., 2004). Através da estabilização das curvas de acumulação de espécies, o esforço de coleta pode ser avaliado. Quando o esforço de coleta não foi suficiente para registrar a riqueza de espécies total para uma determinada área, foi utilizado o estimador de riqueza de espécies jackknife de primeira ordem. Este estimador reduz o viés da estimativa e é baseado no número de espécies únicas na amostra, isto é, o número de espécies que ocorre em apenas uma amostra (Colwell & Coddington, 1994). O estimador foi gerado utilizando 1000 repetições e aleatorização sem reposição.

Para atender aos pressupostos da homogeneidade e normalidade nas amostras, as variáveis bióticas e abióticas foram transformadas com $\log(x+1)$ e testadas através do teste de Bartlett (Sokal & Rohlf, 1995). Uma vez atendidos os pressupostos, utilizou-se a Análise de Variância (ANOVA) de 2 fatores para investigar diferenças temporais (meses de coleta) e espaciais (áreas amostrais) entre as variáveis ambientais, abundância e biomassa das espécies. Para tais análises foi utilizado o programa STATISTICA.

Visando-se verificar associações entre as espécies da fauna demersal das duas baías, foi aplicada a análise de agrupamento (Cluster). A similaridade das amostras foi calculada através da distância de Bray-Curtis e o agrupamento foi realizado através do método da ligação média (Valentin, 2000). O dendrograma formado foi elaborado no programa PRIMER. Diferenças significativas entre os grupos formados na análise de agrupamento foram testadas através da análise de perfis de similaridade (SIMPROF) com 5% de significância. Estes testes foram realizados no programa Primer-6 (Clarke e Warwick, 2005). Grupos significativamente diferentes ($p < 0,05$), foram analisados em relação à ocorrência de espécies indicadoras (Dufrene & Legendre, 1997). O valor de indicação varia entre zero (sem indicação) a 100 (perfeita indicação) e é determinado com a combinação entre a abundância relativa e a frequência de ocorrência relativa. A significância estatística do valor de indicação é avaliada utilizando um procedimento de aleatorização de Monte Carlo (Dufrene & Legendre, 1997). O teste foi conduzido no programa PC-ORD. Finalmente, as espécies indicadoras para cada grupo formado na análise de agrupamento foram utilizadas para caracterizar as associações.

Para avaliar a correlação entre a distribuição da fauna demersal e as variáveis ambientais (salinidade, temperatura da água, profundidade e % de lama) foi realizada a análise de correspondência canônica (ACC). A existência de colinearidade entre as variáveis ambientais foi verificada através do indicador de colinearidade entre variáveis (VIF). Neste teste,

variáveis com $VIF > 20$ são colineares, significando redundância entre variáveis, e neste caso, a variável redundante é retirada da análise. Um teste de permutação de Monte Carlo foi utilizado para verificar a hipótese nula de que a ocorrência das espécies não está correlacionada com as variáveis ambientais. O teste é realizado para o primeiro eixo canônico isolado e para todos os eixos canônicos simultaneamente (Leps & Šmilauer, 2003). Os testes foram conduzidos no programa CANOCO.

3 RESULTADOS

3.1 DADOS ABIÓTICOS

A análise de amostras de água evidenciou uma sazonalidade temporal marcante nas baías (Fig. 4). Na Baía Norte, temperaturas médias variaram de 19,4°C a 25°C. As amostras do período de Fevereiro/Março apresentaram o valor mais elevado, em comparação com as de Agosto/Setembro (menor valor), verificando-se diferenças significativas entre todos os meses. A salinidade apresentou médias variando entre 32,7 e 36,2 com amostras de Maio/Junho significativamente maiores do que as de Agosto/ Setembro. A Baía Sul apresentou valores de temperatura média variando entre 17 e 26,7°C, sendo significativamente superior em Março em comparação com Junho, significativamente menor. A salinidade variou de 19,3 a 35,5, com valores significativamente mais elevados em Março e mais baixos em Dezembro (Fig. 4).

Dados de precipitação total de chuva mostraram que na Baía Norte, entre os períodos correspondentes às amostras de material biológico, Maio/Junho apresentou um volume maior de chuva (222mm). Na Baía Sul, o período de Março apresentou o maior volume (349mm). De uma maneira geral houve uma distinção entre os períodos chuvosos das baías. Na Baía Norte, o mês com temperatura mais baixa na água (Agosto) e no ar (Julho) coincide com o início da estação chuvosa, diferente dos meses mais quentes. A Baía Sul por sua vez, apresenta um frio mais seco, com temperaturas baixas coincidindo com o término da estação chuvosa (Fig.4). Especialmente, na Baía Norte houve diferença significativa apenas entre os pontos localizados mais ao sul da baía (E e F), mais quentes, e o ponto localizado na extremidade norte (A), mais frio. Quanto à salinidade não foram verificadas diferenças significativas. Na Baía Sul, os valores de temperatura e salinidade encontrados não apresentaram diferenças significativas entre os pontos (Fig. 5).

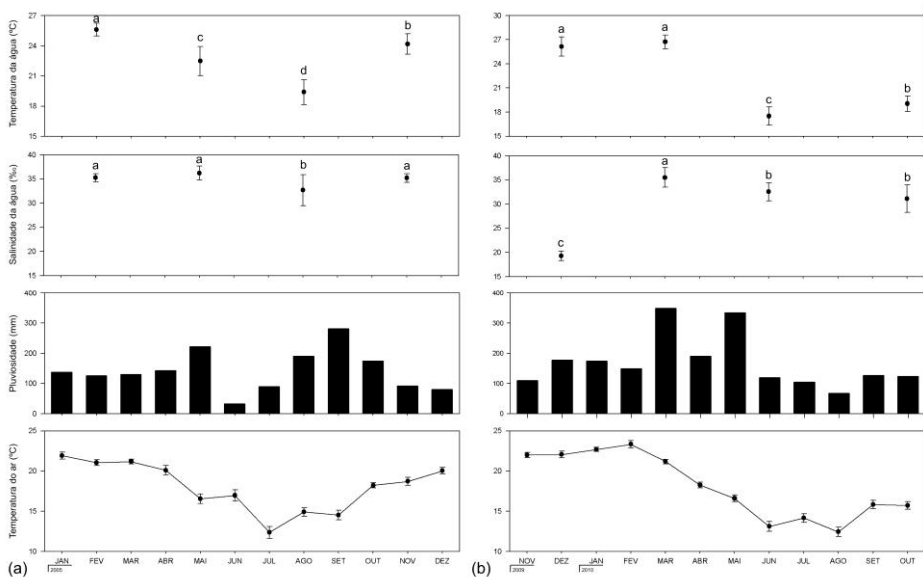


Figura 4. Variação sazonal da temperatura da água (média e erro padrão), salinidade (média e erro padrão), pluviosidade mensal (soma) e temperatura do ar (°C) na Baía Norte (a) e Baía Sul (b). Na Baía Norte, períodos amostrais de Fev/Mar, Mai/Jun, Ago/Set, Nov/Dez encontram-se representados no gráfico pelos meses de Fev., Mai., Ago. e Nov. respectivamente.

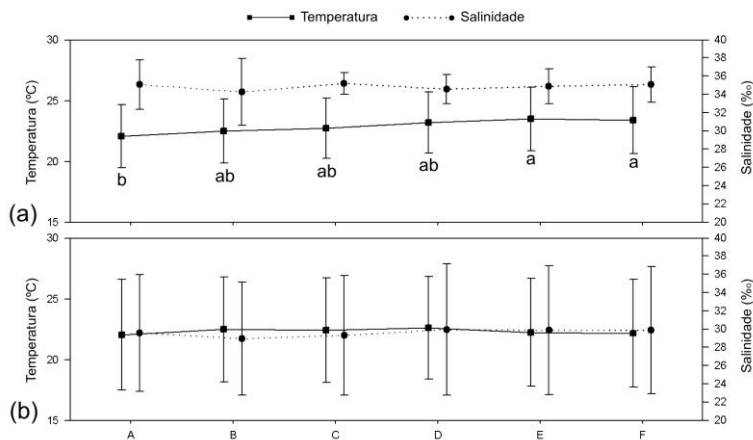


Figura 5. Variação espacial da temperatura da água (°C) e salinidade (média e erro padrão) na Baía Norte (a) e Baía Sul (b).

3.2 COMPOSIÇÃO E DISTRIBUIÇÃO DA FAUNA DE INVERTEBRADOS DEMERSAL

3.2.1 Lista de espécies, dominância e frequência de ocorrência

Foram capturados na Baía Norte 5045 indivíduos, divididos em 23 espécies pertencentes a 11 famílias de crustáceos, 3 de equinodermos e 1 de moluscos (15 no total). Na Baía Sul, de um total de 1888 indivíduos, foi registrada a ocorrência de 30 espécies pertencentes a 11 famílias de crustáceos, 5 de equinodermos, 3 de moluscos e 1 de cnidários e sipúnculos (21 no total). Verifica-se uma predominância da carcinofauna nas baías, com 2 famílias mais representativas em termos de abundância e proporção de número de táxons: Penaeidae e Portunidae (5 e 3 espécies na Baía Norte e 4 e 4 na Baía Sul respectivamente) (Tab. 1 e 2).

Foi registrada uma abundância média total de aproximadamente 12.000 ind.km⁻² na Baía Norte, sendo o grupo dos equinodermos o mais representativo, contribuindo com mais da metade do total de indivíduos (58,7%). O grupo dos crustáceos contribuiu com 37,4% e moluscos com aproximadamente 4%, sendo que o grupo dos crustáceos apresentou o maior número de espécies (18). Na Baía Sul foi registrada uma abundância de aproximadamente 3.000 ind.km⁻², verificando-se o grupo dos crustáceos como mais representativo, tanto em número de espécies (19) como em abundância (65,3%). Moluscos e equinodermos apresentaram percentuais de contribuição semelhantes (aprox. 15%) e o grupo dos Sipúnculos, um percentual mais baixo, sendo representado por apenas 1 espécie (Tab. 1 e 2).

Dentre as espécies encontradas na Baía Norte, a mais abundante foi a estrela *Astropecten marginatus* Gray, 1840 com média aproximada de 6.300 ind.km⁻² (55,6%), seguido por *Callinectes danae* Smith, 1869 (15,2%) e *Callinectes ornatus* Ordway, 1863 (11,6%). *Lolliguncula brevis* (Blainville, 1823), *Litopenaeus schmitti* (Burkenroad, 1936), *Farfantepenaeus paulensis* (Pérez Farfante, 1967) e *Astropecten braziliensis* Müller & Troschel, 1842 apresentaram contribuições próximas de 3% e demais espécies contribuíram separadamente com um percentual inferior a 2% da fauna demersal. O siri azul *C. danae*, além de grande abundância, apresentou a maior frequência de ocorrência na baía, correspondendo a 82% do total de amostras coletadas na Baía. *F. paulensis* (camarão rosa), *L. schmitti* (camarão branco), *L. brevis* e *C. ornatus*, ocorreram em aproximadamente 60% das amostras. A estrela *A. marginatus*, espécie mais abundante, apresentou uma frequência de

ocorrência intermediária (em torno de 30%), assim como *A. brasiliensis*, *F. paulensis* e *Persephona crinita* Rathbun, 1931. Os peneídeos *Xiphopenaeus kroyeri* (C. Heller, 1862) (camarão sete-barbas), *Rimapenaeus constrictus* (Stimpson, 1871) e o braquiúro *Hepatus pudibundus* (Herbst, 1785) assumiram valores inferiores, ocorrendo em aproximadamente 10% das amostras. Outras espécies encontradas apresentam valores correspondentes à frequências de ocorrência mais baixas (< 8%) (Tab. 1 e 2).

Uma disposição diferente na dominância foi encontrada para as espécies da Baía Sul. A mais abundante, com aproximadamente 400 ind.km⁻² (25,1%), valor muito inferior ao encontrado para a espécie dominante da Baía Norte, foi *F. paulensis*, seguida por *R. reniformes* (15,8), *C. ornatus* (12%), *C. danae* (11,9%) e *L. brevis* (11%). Os peneídeos *F. brasiliensis* e *L. schmitti* contribuem com um percentual próximo de 5% e *Encope emarginata* (Leske, 1778) e *R. constrictus* próximo de 3%. Demais espécies apresentam um percentual de contribuição inferior a 2% da fauna demersal. A ocorrência de espécies únicas, presentes em somente uma amostra, foi mais elevada na Baía Norte do que na Sul, onde os valores não ultrapassam 55%. A espécie mais freqüente foi *C. danae* (54%). *F. paulensis*, *C. ornatus* e *L. brevis* apresentaram valores próximos de 40%. Oito espécies ocorrem entre 8 e 22 % das amostras coletadas enquanto que as restantes apresentam uma freqüência de ocorrência considerada baixa (< 8%). Ocorrência de 13 espécies comuns as duas Baías, incluindo as espécies de crustáceos mais abundantes foram registradas. Dez espécies apresentaram ocorrência exclusiva na Baía Norte, enquanto que 17 foram encontradas somente na Baía Sul (Tab. 1 e 2).

Tabela 1. Lista das espécies de crustáceos da fauna demersal das Baías Norte e Sul e respectivos valores médios (\pm erro padrão) de abundância (ind.km^{-2}) e biomassa (g.km^{-2}), contribuição (%) e frequência de ocorrência (%) e total da área amostrada em cada Baía.

Família / Espécie	Abundância				Biomassa				Frequência (%)	
	BN (ind. km^{-2})	%	BS (ind. km^{-2})	%	BN (g. km^{-2})	%	BS (g. km^{-2})	%	BN	BS
Crustacea										
Portunidae										
<i>Callinectes danae</i>	1.735,32 \pm 258,5	15,2	186,20 \pm 32,4	11,9	44.742,37 \pm 5.795,3	57,8	7.325,65 \pm 1.300,5	31,15	82	54
<i>Callinectes ornatus</i>	1.329,68 \pm 370,0	11,6	188,99 \pm 48,3	12,0	14.450,34 \pm 4.714,9	18,7	2.306,33 \pm 592,3	9,81	63	42
<i>Callinectes sapidus</i>			0,73 \pm 0,7	< 0,1			138,44 \pm 138,4	0,59		1
<i>Portunus spinimanus</i>	< 5,0	< 0,1	25,20 \pm 6,6	1,6	36,67 \pm 36,3	< 0,1	1.303,01 \pm 366,3	5,54	1	17
Leucosidae										
<i>Persephona crinita</i>	151,46 \pm 36,25	1,33	< 5,0	0,2	1.385,15 \pm 351,8	1,8	43,51 \pm 22,6	0,18	28	4
Goneplacidae										
<i>Eucratopsis crassimanus</i>	12,58 \pm 5,92	0,11			106,87 \pm 58,8	0,1			5	
Majidae										
<i>Pyromaia tuberculata</i>	< 5,0	< 0,1			< 5,0	< 0,1			1	
Paguridae										
<i>Dardanus insignis</i>	< 5,0	< 0,1	< 5,0	0,1	< 5,0	< 0,1	< 5,0	0,15	1	2
Peneaeidae										
<i>Farfantepenaeus paulensis</i>	332,78 \pm 58,4	2,9	393,87 \pm 80,0	25,1	3.943,61 \pm 760,7	5,1	2.551,34 \pm 604,1	10,85	55	46
<i>Farfantepenaeus brasiliensis</i>	120,10 \pm 22,1	1,1	101,45 \pm 35,3	6,5	1.771,62 \pm 358,2	2,3	506,98 \pm 177,5	2,16	30	22
<i>Litopenaeus schmitti</i>	382,51 \pm 74,6	3,3	65,04 \pm 21,1	4,1	7.631,48 \pm 1.451,5	9,9	906,47 \pm 317,3	3,85	64	15
<i>Xiphopenaeus kroyeri</i>	66,55 \pm 30,8	0,6			350,09 \pm 165,2	0,5			8	
<i>Rimapenaeus constrictus</i>	47,53 \pm 12,9	0,4	41,00 \pm 28,0	2,6	41,86 \pm 11,9	< 0,1	31,50 \pm 24,9	0,13	15	8
Sicyoniidae										
<i>Sicyonia typica</i>	< 5,0	< 0,1			< 5,0	< 0,1			1	
<i>Sicyonia dorsalis</i>	7,54 \pm 4,4	0,1			< 5,0	< 0,1			3	

Família / Espécie	Abundância				Biomassa				Frequência (%)	
	BN (ind. km ⁻²)	%	BS (ind. km ⁻²)	%	BN (g. km ⁻²)	%	BS (g. km ⁻²)	%	BN	BS
Palaemonidae										
<i>Macrobrachium carcinus</i>	< 5,0	< 0,1			< 5,0	< 0,1			3	
Callappidae										
<i>Hepatus gronovii</i>			< 5,0	0,3			46,95 ± 43,6	0,20		4
<i>Hepatus pudibundus</i>	76,35 ± 33,4	0,7			2.392,99 ± 955,7	3,1			11	
Diogenidae										
<i>Clibanarius vittatus</i>			< 5,0	0,1			< 5,0	0,06		1
<i>Petrochirus diogenes</i>			< 5,0	0,2			22,24 ± 22,2	0,09		4
Porcellanidae										
<i>Porcellana sayana</i>			< 5,0	0,2			< 5,0	0,24		2
<i>Pachycheles</i> sp.			< 5,0	0,1			< 5,0	0,05		1
<i>Petrolisthes armatus</i>	< 5,0				< 5,0	< 0,1				4
Panopeidae										
<i>Panopeus</i> sp.			< 5,0	< 0,1			< 5,0	< 0,1		1
Pilumnidae										
<i>Pilumnus dasypodus</i>			< 5,0	0,05			< 5,0	0,05		1
Dromiidae										
<i>Cryptodromiopsis antillensis</i>			< 5,0	< 0,1			< 5,0	< 0,1		1
Inachidae										
<i>Stenorhynchus seticornis</i>			< 5,0	< 0,1			< 5,0	< 0,1		1
Squillidae										
<i>Gibbesia neglecta</i>	< 5,0	< 0,1			< 5,0	< 0,1			1	
Total:	4.278,81	37,4	1.023,72	65,3						
nº de espécies	18		19							
nº de amostras	96		96							
Área amostrada (km²)	0,51		1,24							

Tabela 2. Lista de espécies de outros grupos de invertebrados da fauna demersal das Baías Norte e Sul e respectivos valores médios (\pm erro padrão) de abundância (ind.km^{-2}) e biomassa (g.km^{-2}), contribuição (%) e frequência de ocorrência (%).

Família / Espécie	Abundância				Biomassa				Frequência (%)	
	BN (ind. km^{-2})	%	BS (ind. km^{-2})	%	BN (g. km^{-2})	%	BS (g. km^{-2})	%	BN	BS
Mollusca										
Loliginidae										
<i>Lolliguncula brevis</i>	439,42 \pm 58,8	3,8	172,89 \pm 43,6	11,0	--	--	827,844 \pm 209,4	3,52	68	39
Strombidae										
<i>Strombus pugilis</i>	--	--	8,46 \pm 4,5	0,5	--	--	--	--	--	5
Veneridae										
<i>Anomalocardia brasiliiana</i>	--	--	< 5,0	0,1	--	--	--	--	--	1
Echinodermata										
Astropectinidae										
<i>Astropecten articulatus</i>	--	--	28,48 \pm 17,9	1,8	--	--	844,323 \pm 530,1	3,59	--	8
<i>Astropecten braziliensis</i>	328,75 \pm 84,4	2,9	--	--	--	--	--	--	31	--
<i>Astropecten marginatus</i>	6.353,41 \pm 2.728,23	55,6	< 5,0	0,1	--	--	5,71459 \pm 5,715	< 0,1	36	2
Luidiidae										
<i>Luidia senegalensis</i>	--	--	< 5,0	0,1	--	--	--	--	--	1
Echinasteridae										
<i>Echinaster brasiliensis</i>	20,48 \pm 7,8	0,2	25,83 \pm 9,4	1,6	--	--	1.225,29 \pm 440,4	5,21	7	15
Toxopneustidae										
<i>Lytechinus variegatus</i>	5,78 \pm 5,7	< 0,1	< 5,0	0,3	--	--	--	--	1	3
Mellitidae										
<i>Encope emarginata</i>	--	--	51,07 \pm 15,2	3,3	--	--	4.966,11 \pm 1501	21,1	--	19
Cnidaria										
Renillidae										
<i>Renilla reniformes</i>	--	--	248,50 \pm 167,8	15,8	--	--	468,022 \pm 301,6	1,99	--	17

Família / Espécie	Abundância				Biomassa				Frequência (%)	
	BN (ind. km ⁻²)	%	BS (ind. km ⁻²)	%	BN (g. km ⁻²)	%	BS (g. km ⁻²)	%	BN	BS
Sipuncula										
Sipunculiformes										
<i>Sipunculus</i> sp.			< 5,0	< 0,1			--			1
Total:										
Mollusca	439,4	3,85	183,5	11,7						
Echinodermata	6.708,41	58,7	111,9	7,1						
Cnidaria			248,5	15,8						
Sipuncula			0,9	0,06						
nº de espécies										
Mollusca	1		3							
Echinodermata	4		6							
Cnidaria			1							
Sipuncula			1							

3.2.2 Diversidade e esforço amostral

A distribuição sazonal das medidas de diversidade esta representada na Figura 6. Períodos de Fevereiro/Março, Agosto/Setembro e Novembro/Dezembro apresentaram valores significativamente maiores de riqueza média (S) do que o período de Maio/Junho na Baía Norte. Na Baía Sul, o mês de Dezembro apresentou valores de significativamente mais elevados em comparação com Junho, que apresentou a menor riqueza. Quanto à diversidade de Shannon-Wiener das espécies (H'), na Baía Norte a variação foi de 1,58 a 2,15 sendo que os períodos de Fevereiro/Março e Maio/Junho apresentaram valores significativamente maiores do que os outros 2 períodos. Na Baía Sul a diversidade de Shannon-Wiener encontrada foi mais elevada, com valores entre 2,18 a 2,58 não variando significativamente entre os períodos amostrais. Dados de equitabilidade de Pielou (J) assumiram valores entre 0,55 e 0,73 sendo que os períodos de Maio/Junho e Fevereiro/Março apresentaram valores significativamente maiores do que os outros 2 períodos. A variação da mesma medida na Baía Sul foi de 0,62 a 0,87, com valor significativamente maior em Junho, em comparação com Dezembro, com valor mais baixo.

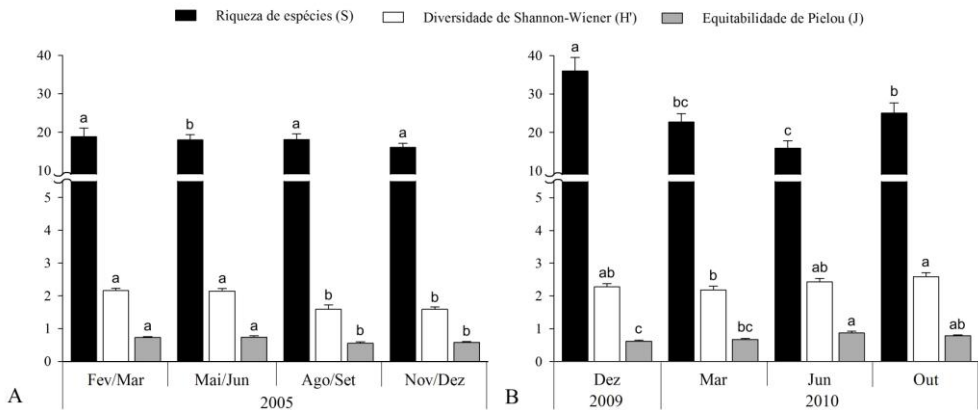


Figura 6. Variação sazonal da riqueza de espécies (S), diversidade de Shannon-Wiener (H') e equitabilidade de Pielou (J) nas Baías Norte (A) e Sul (B) (média e erro padrão).

Através da análise da curva acumulativa de espécies (Fig. 7), pode-se observar que tanto na Baía Norte quanto na Baía Sul, o esforço de coleta ($n=96$) não foi suficiente para registrar a riqueza total de espécies para estas áreas. Apesar de a Baía Sul apresentar uma riqueza observada maior do que na Baía Norte, essa diferença não é significativa, uma vez que os intervalos de confiança de ambas se cruzam no plano gráfico. O estimador de riqueza de espécies jackknife de primeira ordem ($\pm SD$) teve como resultado o registro de 31 ± 3 espécies para a Baía Norte e 40 ± 3 para a Baía Sul.

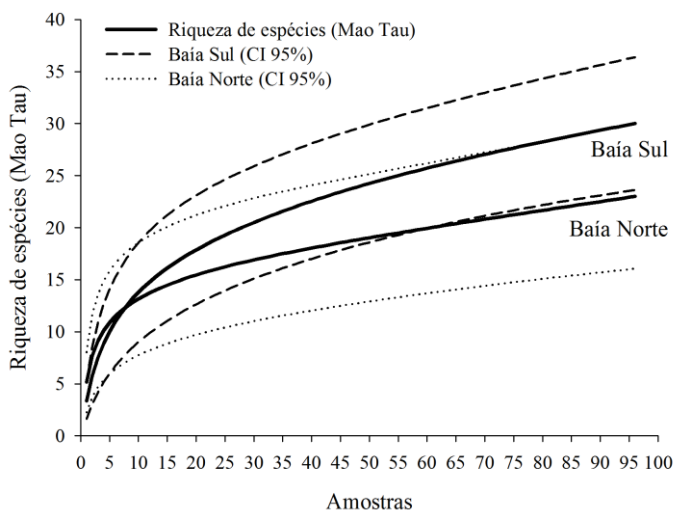


Figura 7. Curva de acumulação de espécies para as amostras coletadas nas Baías Norte e Sul, com intervalos de confiança.

3.2.3 Variação espaço-temporal da abundância e biomassa das espécies dominantes

Analisando a variação nos dados de densidade das espécies mais abundantes encontradas nas Baías, foi verificado que na Baía Norte, *C.danae*, *C.ornatus*, *F. paulensis* e *L. schmitti* apresentaram variação sazonal significativa para abundância e biomassa (Tab. 3 e 4). Em relação à variação espacial *C.danae*, *C.ornatus*, *L. schmitti* e *A. marginatus* apresentaram valores significativamente diferentes para abundância e biomassa. Apenas *F. brasiliensis* e *L. brevis* apresentaram interação entre os meses e áreas de coleta significativa para os dados de

abundância e biomassa. Na Baía Sul apenas *C. danae* apresentou variação sazonal e espacial da abundância e biomassa significativas para os dois fatores. *E. emarginata* apresentou valores significativos apenas para variação sazonal da abundância. Demais espécies apresentam interação entre os meses e áreas de coleta significativa para abundância e biomassa (Tab. 3 e 4). Os resultados das análises de variância calculadas através dos dados de abundância e biomassa mostraram-se iguais para a maioria das espécies, podendo-se usar apenas uma das medidas para as análises. Dados de biomassa de *Lolliguncula brevis* e *A. marginatus* não foram obtidos.

Tabela 3. Resultado da ANOVA de dois fatores (valores de F) para a abundância e biomassa das espécies mais abundantes da Baía Norte. * $p < 0,05$ (--) não realizado

Espécie	Abundância			Biomassa		
	Mês (3 g.l.)	Área (5 g.l.)	Mês x Área (15 g.l.)	Mês (3 g.l.)	Área (5 g.l.)	Mês x Área (15 g.l.)
<i>C. danae</i>	3,51 *	5,01 *	0,98	3,43 *	3,30 *	1,30
<i>C. ornatus</i>	5,68 *	5,61 *	1,32	5,57 *	4,69 *	1,79
<i>F. paulensis</i>	9,93 *	1,75	0,99	15,90 *	1,91	1,14
<i>F. brasiliensis</i>	0,25	3,04 *	2,39 *	0,34	2,84 *	2,26 *
<i>L. schmitii</i>	9,59 *	4,02 *	0,74	9,83 *	4,18 *	1,25
<i>L. brevis</i>	13,03 *	4,88 *	1,94 *	--	--	--
<i>A. marginatus</i>	1,44	9,83 *	1,66	--	--	--

Tabela 4. Resultado da ANOVA de dois fatores (valores de F) para a abundância e biomassa das espécies mais abundantes da Baía Sul. * $p < 0,05$

Espécie	Abundância			Biomassa		
	Mês (3 g.l.)	Área (5 g.l.)	Mês x Área (15 g.l.)	Mês (3 g.l.)	Área (5 g.l.)	Mês x Área (15 g.l.)
<i>C. danae</i>	7,07 *	10,43 *	1,73	6,08 *	11,65 *	1,46
<i>C. ornatus</i>	21,19 *	13,42 *	2,17 *	19,96 *	15,30 *	2,01 *
<i>F. paulensis</i>	33,21 *	23,79 *	2,78 *	25,44 *	19,21 *	2,06 *
<i>F. brasiliensis</i>	4,08 *	9,62 *	2,50 *	3,95 *	10,18 *	2,73 *
<i>L. schmitii</i>	5,87 *	6,11 *	2,95 *	5,09 *	5,99 *	2,78 *
<i>L. brevis</i>	20,45 *	7,93 *	3,97 *	16,86 *	6,65 *	3,94 *
<i>E. emarginata</i>	2,39	3,03 *	0,65	2,19	2,95	0,62

Entre os siris, na Baía Norte, os valores de abundância média para *C. danae* variaram de 408 a 4.464,5 ind.km⁻² com registro de ocorrência em todos os períodos amostrais. Para *C. ornatus* valores de abundância variaram entre 163 e 5.244,1 ind.km⁻². Valores médios de biomassa mostraram-se mais elevados par *C. danae* na área A (82.254,4 g.km⁻²), do que para *C. ornatus* (66.694,2 g.km⁻²), na mesma área. De uma maneira geral verifica-se uma dominância da espécie *C. danae* em relação à *C. ornatus*, com ambas apresentando valores de abundância e biomassa significativamente superiores em meses quentes (Novembro, Dezembro, Fevereiro/Março) e em áreas próximas a entrada da baía (A e B) (Fig. 8, 9 e 12). Na Baía Sul um padrão similar é encontrado, com *C. ornatus* assumindo valores médios mais elevados de abundância e menores de biomassa na área A (677,5 ind.km⁻² e 8.458,7 g.km⁻²) em comparação com *C. danae* (555,6 ind.km⁻² e 22.099,3 g.km⁻²) na mesma área. Verifica-se uma alternância da dominância das espécies entre os meses quentes e frios, com valores significativamente maiores nos meses quentes para abundância e biomassa. Especialmente verifica-se um decréscimo das duas medidas em direção ao sul da baía, com valores significativamente maiores nos pontos localizados ao norte (Fig. 10, 11 e 12).

Com relação às espécies de peneídeos, *F. paulensis* ocorre de maneira relativamente uniforme na Baía Norte, com valores mais elevados a área D, sem variação significativa, tanto para a abundância quanto para a biomassa. Por outro lado, a mesma uniformidade não é evidenciada sazonalmente, com ocorrência mais expressiva nos meses de Fevereiro/Março, onde se encontram os valores médios significativamente mais elevados de abundância e biomassa (936,2 ind.km⁻² e 11.125,8 g.km⁻²) em comparação com Agosto e Setembro (90,4 ind.km⁻² e 1.352,8 g.km⁻²) (Fig. 8, 9 e 12). Na Baía Sul verifica-se valores médios de abundância e biomassa mais elevadas nos meses quentes e em áreas localizadas na porção centro-norte da baía (790,9 ind.km⁻² e 6.978,5 g.km⁻²), com ocorrência inexpressiva no restante da mesma. Amostras coletas nas áreas A e C do mês de Março e B de Dezembro apresentara os valores significativamente mais elevados (Fig. 10, 11 e 12).

F. brasiliensis apresenta valores médios de biomassa e abundância baixos em ambas as baías. Na Baía Norte verifica-se uma abundância e biomassa mais elevada no período de Fevereiro e Março apesar de não constatada diferença significativa. Especialmente, a espécie apresenta valor médio mais elevado na área B (284,8 ind.km⁻² e 3.694,2 g.km⁻²) (Fig. 8, 9 e 12). Na Baía Sul, a espécie foi mais

abundante no mês de Março e em áreas na porção centro-norte. Valores mais elevados significativamente foram verificados em Março na área C (Fig. 10, 11 e 12).

O camarão branco *L. schmitti*, diferente dos outros peneídeos ocorre com abundância e biomassa mais expressiva em meses frios e em áreas mais intermediárias da Baía Norte, com valores significativamente mais elevados no período de Maio e Junho (846,4 ind.km⁻² e 14.747,2 g.km⁻²) e no ponto B (650,6 ind.km⁻² e 14.241,2 g.km⁻²) (Fig. 8, 9 e 12). Na Baía Sul, foram verificados valores médios de abundância e biomassa mais elevados no mês de Março e nas áreas localizadas ao norte da baía, como ocorre com as outras espécies de peneídeos. Nas amostras da área B do mesmo mês os valores médios das medidas foram significativamente mais elevados (Fig. 10, 11 e 12)

Entre os moluscos, na Baía Norte a lula *L. brevis* ocorre com abundância mais elevada nas amostras do período de Fevereiro e Março (933,9 ind.km⁻²) com valores significativamente mais elevados nas áreas C, B e D desse mesmo período (Fig. 8, 9 e 12). Na Baía Sul a espécie ocorre preferencialmente em Dezembro com um decréscimo de abundância e biomassa do norte para o sul da baía. Valores significativamente mais elevados foram encontrados na área A do mês de Março (Fig. 10, 11 e 12). Já entre os equinodermos, a estrela *A. marginatus*, apresentou valores extremamente elevados de abundância, com médias atingindo 40.127 ind.km⁻². Verificou-se uma dominância da espécie nos períodos de Agosto e Setembro e Novembro e Dezembro, com valores significativamente maiores na área A. Variação sazonal não foi constatada para a espécie, talvez em decorrência do erro padrão alto (Fig. 8, 9 e 12). Na Baía Sul, a bolacha *E. emarginata* ao contrario da maioria das espécies citadas, ocorre preferencialmente em áreas mais ao sul da baía nos meses de Dezembro e Junho. Na área F foi verificado o valor significativamente mais elevado de abundância (132,1 ind.km⁻²) (Fig. 10, 11 e 12).

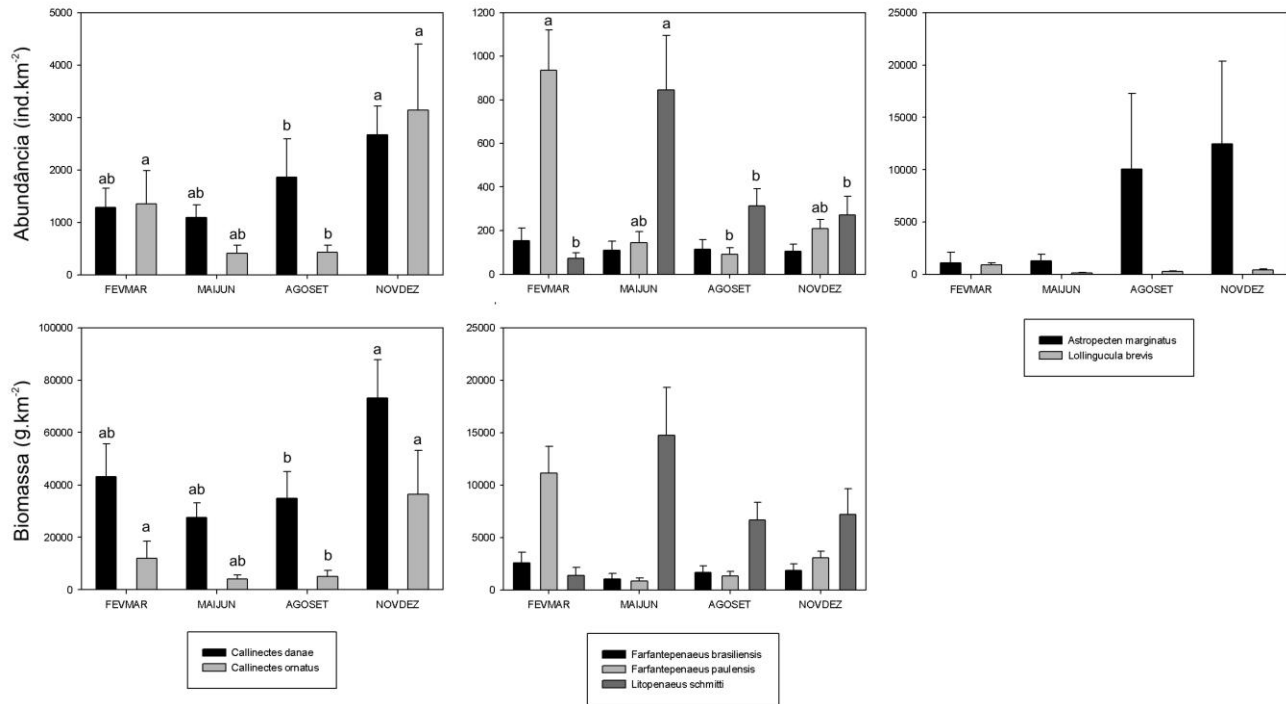


Figura 8. Variação sazonal da abundância e biomassa das espécies mais representativas encontradas na Baía Norte (média e erro padrão).

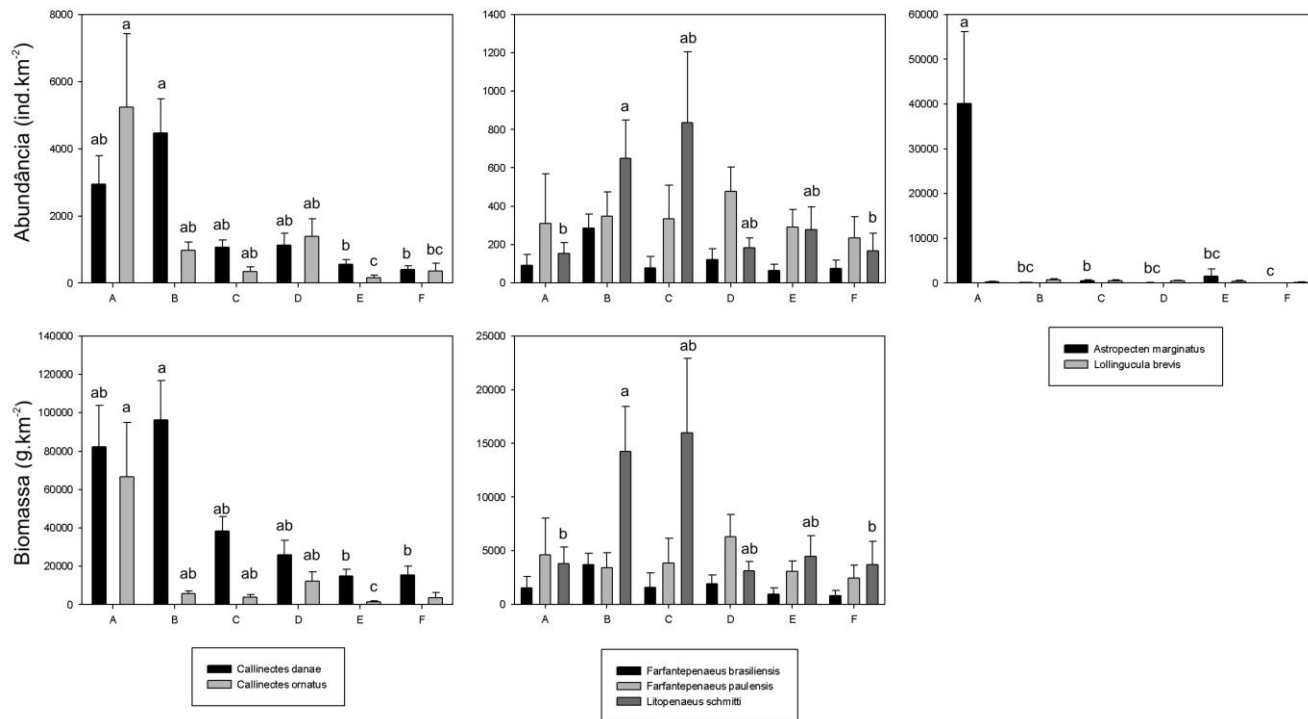


Figura 9. Variação sazonal da abundância e biomassa das espécies mais representativas encontradas na Baía Norte (média e erro padrão).

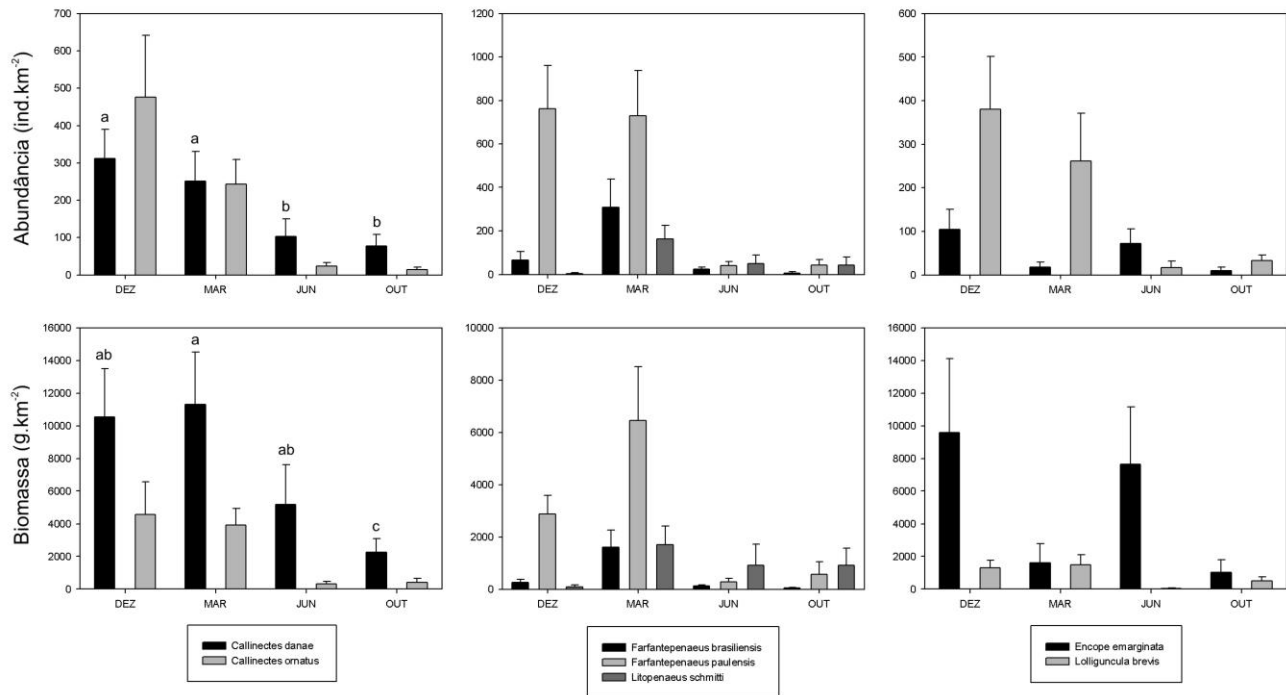


Figura 10. Variação sazonal da abundância e biomassa das espécies mais representativas encontradas na Baía Norte (média e erro padrão).

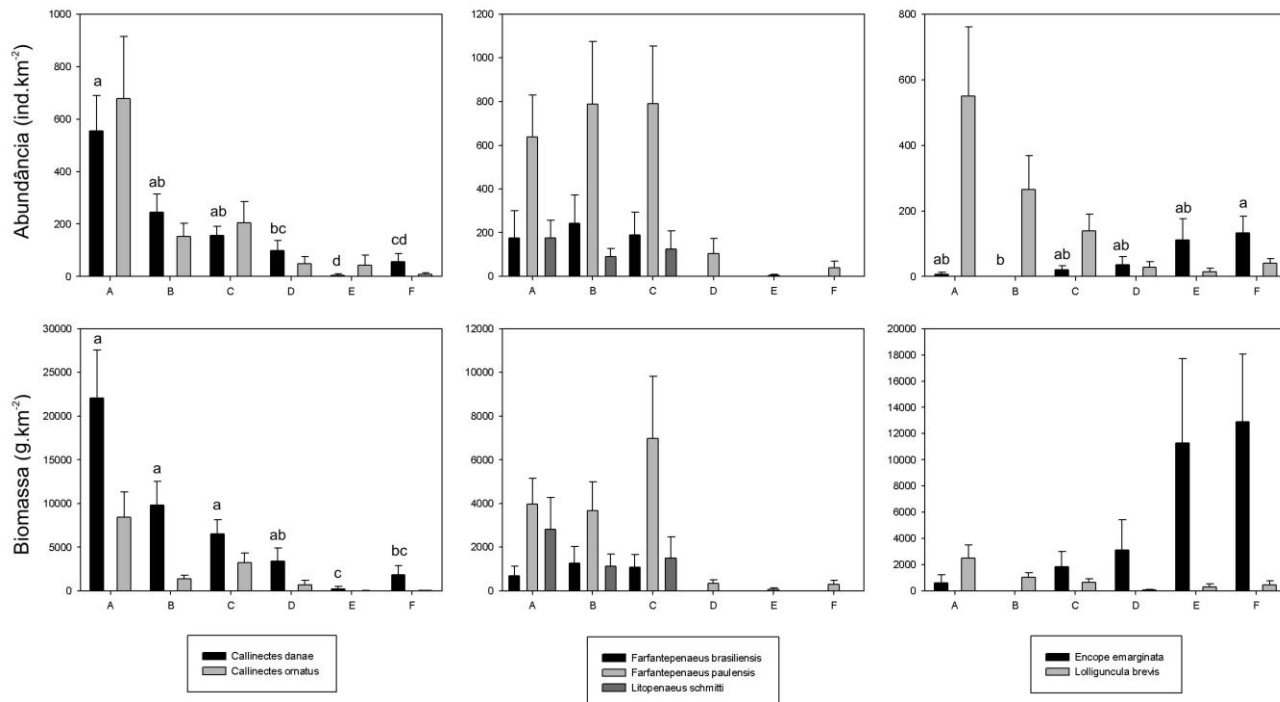


Figura 11. Variação sazonal da abundância e biomassa das espécies mais representativas encontradas na Baía Norte (média e erro padrão).

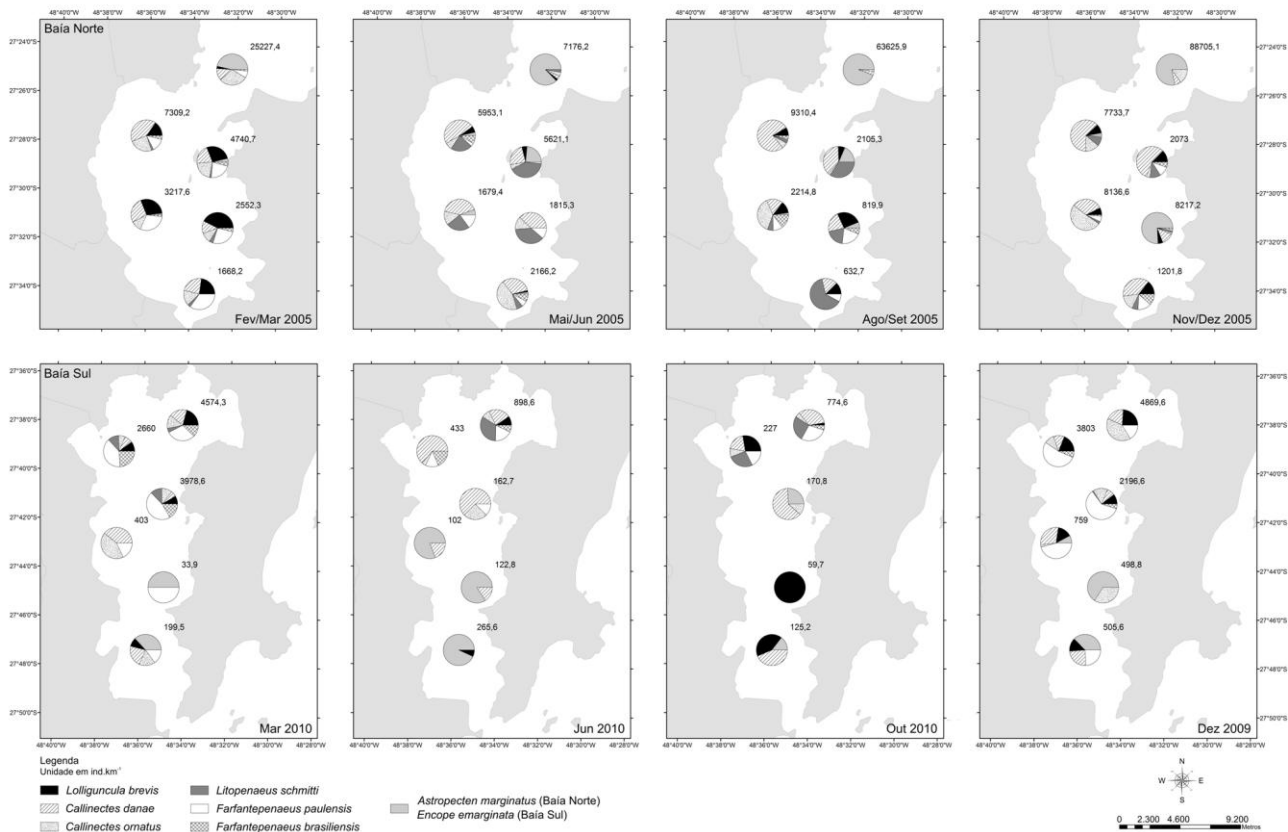


Figura 12. Variação proporcional da abundância de *Callinectes danae*, *Callinectes ornatus*, *Farfantepenaeus paulensis*, *Farfantepenaeus brasiliensis*, *Litopenaeus schmitti*, *Astropecten marginatus* e *Encope emarginata* entre os períodos e áreas amostrais das Baías Norte e Sul. Números nos mapas indicam a abundância total em cada área amostrada.

3.2.4 Análise das associações entre as espécies e amostras

O dendrograma de similaridade evidenciou na Baía Norte a formação de 2 grandes grupos (A e B) e 3 subgrupos associados (B1, B2 e B3), todos estatisticamente diferentes de acordo com a análise de perfis de similaridade (SIMPROF) (Fig. 13). O grupo A reuniu 3 das 4 amostras do ponto A, áreas mais externa da baía e teve como indicadores as espécies *C. ornatus*, *H. pudibundus* e *A. marginatus*. O grupo B reuniu todas as outras amostras, sendo que o subgrupo B1, representado quase que em sua totalidade por amostras coletadas no ponto B, teve uma única espécie indicadora, *F. brasiliensis*. Os grupos B2 e B3 reuniram grande parte das amostras coletadas em áreas mais internas da baía, sendo que o primeiro engloba também todas as amostras de Fevereiro e Março, período mais quente. O grupo B2 não apresentou nenhuma espécie indicadora, enquanto que o B3 teve a estrela *A. brasiliensis* como indicadora.

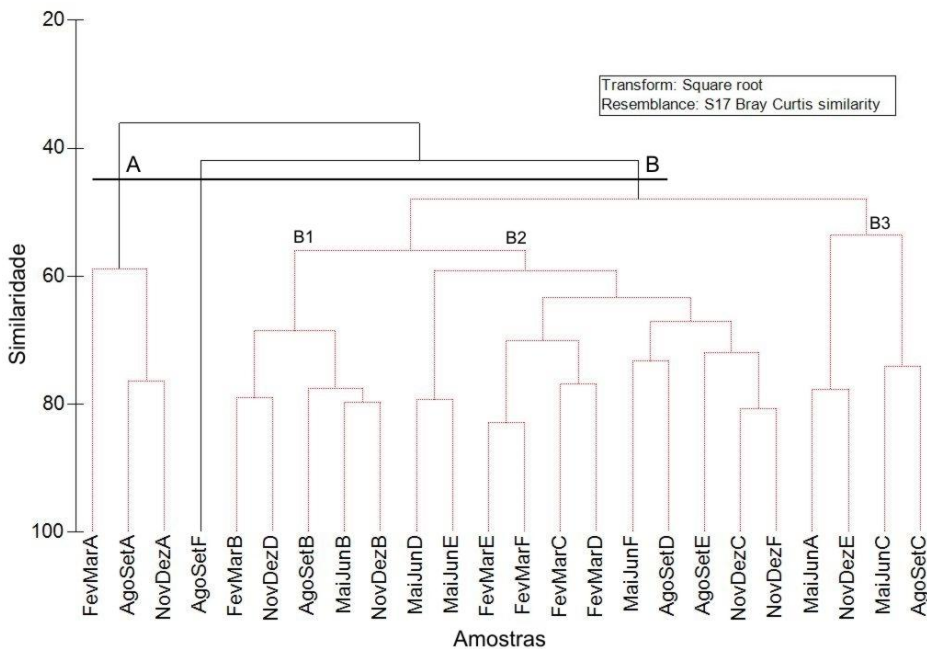


Figura 13. Dendrograma de similaridade modo Q, realizado entre os períodos e áreas amostrais da Baía Norte.

Na Baía Sul, o dendrograma de similaridade mostrou a formação de 2 grupos (A e B) e 2 subgrupos associados (A1 e A2) (Fig. 14). O grupo A encontra-se representado pela maioria das amostras, principalmente as associadas aos meses quentes. O grupo A1 reuniu somente amostras de meses quentes e de áreas mais ao norte da baía. O grupo A2 por sua vez apresenta amostras de meses quentes e frios e de áreas mais ao norte e centrais reunidas, sem espécies indicadoras. O grupo B encontra-se representado por amostras da parte mais ao sul da baía, incluindo todas as do ponto E e 3 das 4 do ponto F. Este apresenta como indicadores apenas espécies equinodermos: *A. articulatus*, *E. braziliensis* e *E. emarginata*.

Os dados de biomassa utilizados para as análises de agrupamento geraram resultados semelhantes e por isso não foram apresentados.

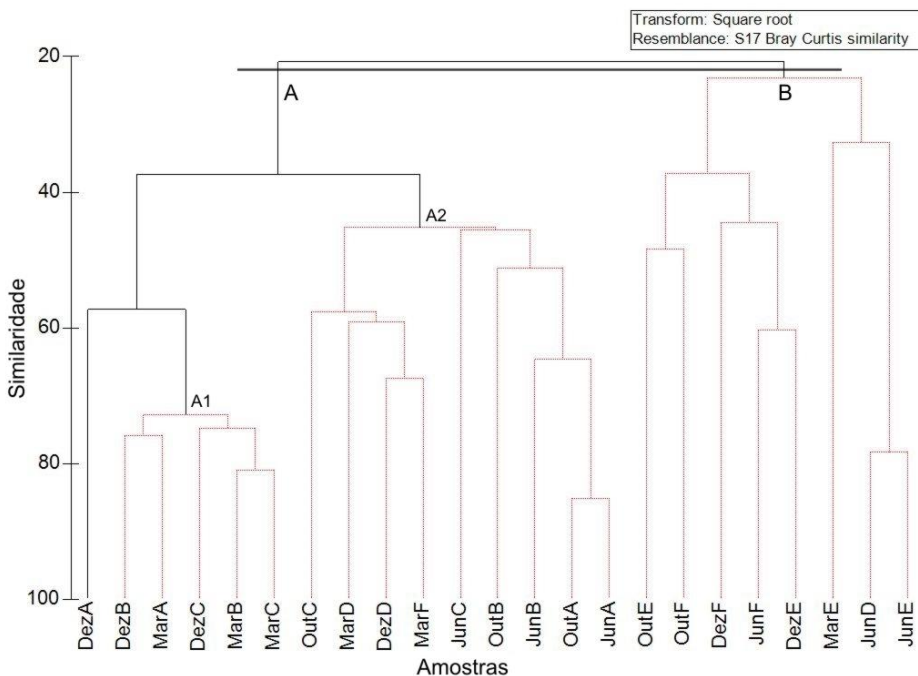


Figura 14. Dendrograma de similaridade modo Q, realizado entre os períodos e áreas amostrais da Baía Sul.

O diagrama fatorial resultante da análise de correspondência canônica explicou 85,9% da variação da abundância das espécies da fauna demersal na Baía Norte em função das variáveis ambientais (Fig. 15). Não foi encontrada colinearidade entre as variáveis ambientais ($VIF < 20$) e o teste de Monte Carlo foi significativo para o primeiro eixo canônico ($F = 23,827$; $p = 0,002$) e para todos os eixos simultaneamente ($F = 10.596$; $p = 0,002$), o que indica correlação entre a distribuição das espécies e as variáveis ambientais. O eixo I (65,8% de explicação) apresentou uma correlação positiva de 0.795 com a variável profundidade e negativa de 0.799 com a variável percentual de lama, indicando que as amostras localizadas no quadrante positivo do eixo estão associadas a um ambiente mais profundo e mais arenoso enquanto que no quadrante oposto as amostras encontram-se associadas a profundidades mais baixas e sedimento com partículas mais finas. Esse eixo representa o gradiente espacial da Baía Norte, onde condições de alta profundidade e sedimento arenoso são encontradas ao norte, região de conexão com o oceano enquanto áreas mais rasa e com sedimento mais fino encontram-se localizadas em direção à ponte. O eixo II (28,6% de explicação) apresentou uma correlação negativa de 0.471 com a temperatura da água, indicando uma relação com o fator temporal, apresentando em seu quadrante inferior amostras associadas a temperaturas mais baixas e mais altas no superior. Dados de salinidade não apresentaram correlações altas com os eixos principais.

Em relação a distribuição das 6 espécies mais representativas, *A. marginatus* encontra-se fortemente relacionada a ambientes mais profundos e arenosos, como a área A da Baía. Diferente da espécie citada, as demais se encontram associadas a profundidades mais baixas e sedimento com partículas mais finas. *A. braziliensis* está relacionada também a temperaturas mais baixas enquanto que *C. danae*, *H. pudibundus* e *X. kroyeri* a temperaturas mais altas.

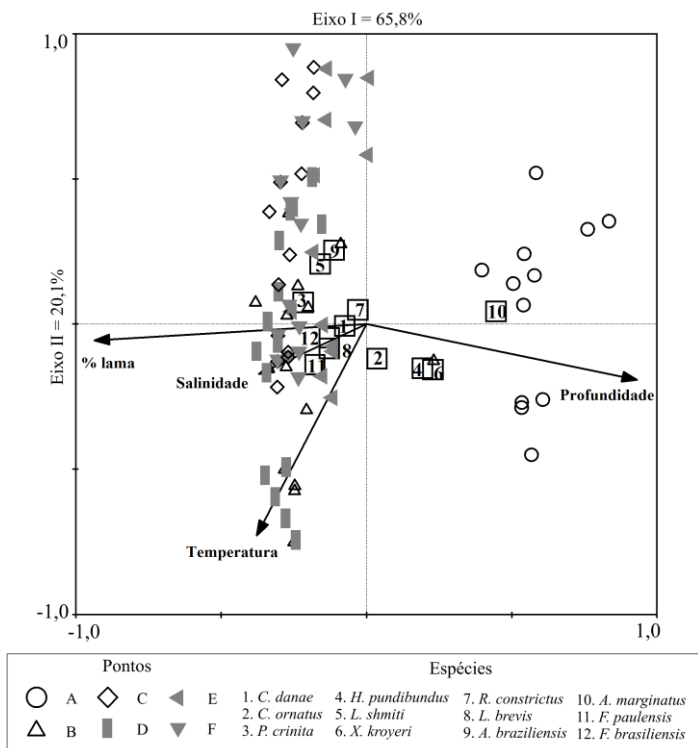


Figura 15. Diagrama fatorial resultante de uma ACC, mostrando a distribuição das espécies com frequência de ocorrência maior que 8% e amostras em função de parâmetros abióticos na Baía Norte.

A mesma análise, aplicada aos dados de abundância da Baía Sul gerou um diagrama fatorial com 94,3% de explicação (Fig. 16). Colinearidade também não foi encontrada entre as variáveis ambientais ($VIF < 20$) e o teste de Monte Carlo foi significativo para o primeiro eixo ($F = 13.916$; $p = 0,002$) e para todos os eixos canônicos ($F = 4.797$; $p = 0,002$). O eixo I, com 76,8% de explicação, apresenta correlação negativa de 0.763 com percentual de lama, indicando a variação espacial do diagrama, com amostras coletadas em locais mais lodosos associadas negativamente ao eixo. Neste caso, amostras com sedimento em classes mais finas são encontradas nas áreas mais próximas da ponte, região centro-norte da baía e em classes mais grossas ao sul da mesma. O eixo II, por sua vez, com 19,2% de explicação indica a variação temporal, apresentando correlação positiva de 0,469 com salinidade e negativa de 0,465 com a temperatura da água. Amostras obtidas em maior salinidade

e temperatura mais baixa estão relacionadas positivamente ao eixo, enquanto que amostras de água mais quentes e de menor salinidade estão associadas negativamente. A variável profundidade, encontra-se projetada nos 2 eixos, mas com baixa correlação em decorrência da similaridade de valores entre os pontos de coleta na Baía Sul.

Entre as espécies, há uma nítida distinção na distribuição, com apenas os equinodermos *A. articulatus*, *E. brasiliensis* e *E. emarginata* estando associados à locais com menor percentual de lama no sedimento, característico das amostras localizadas mais ao sul da baía. Demais espécies encontram-se associadas a ambientes com sedimento mais lodoso (amostras localizadas ao norte da baía) e à características intermediárias para as variáveis de salinidade temperatura. *L. schmitti* também se encontra associado à variável salinidade, ocorrendo em períodos de maior salinidade.

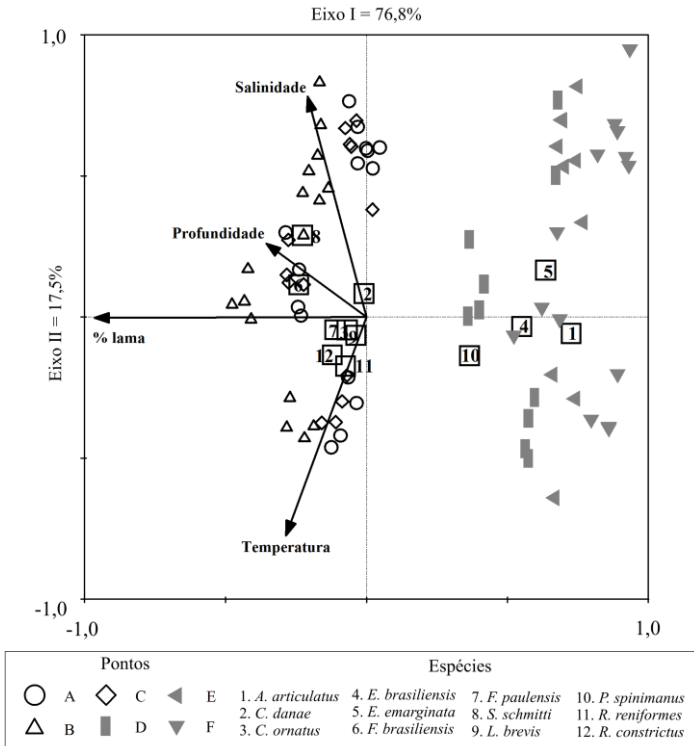


Figura 16. Diagrama fatorial resultante de uma ACC, mostrando a distribuição das espécies com frequência de ocorrência maior que 8% e amostras em função de parâmetros abióticos na Baía Sul.

4. DISCUSSÃO

A composição e distribuição da fauna demersal são influenciadas direta e indiretamente por diversos fatores relacionados ao meio ambiente, podendo variar dependendo do local e de suas condições ou características comportamentais das espécies (Boschi, 1969 e Guerra-Castro et al., 2007). Em geral, crustáceos mostram-se os organismos dominantes quando se fala em megafauna demersal, como evidenciado em estudos no litoral de São Paulo, com contribuições menos expressivas de moluscos e equinodermos (Pires-Vanin et al., 1995; Pires, 1992). Em Santa Catarina, Nas Baías Norte e Sul, a contribuição em abundância e número de espécies também foi verificada para os grupos de crustáceos, moluscos e equinodermos. Na Baía Sul foi registrada uma riqueza de 30 espécies, sendo 21 exclusivas e na Baía Norte, 23 espécies, sendo 15 exclusivas.

São poucos os estudos disponíveis no Brasil referentes à fauna demersal como um todo. A maioria dos autores deram enfoque em seus estudos a grupos restritos da fauna como Mantelatto & Fransozo (2000), Severino-Rodrigues et al. (2002), Branco & Lunardon-Branco (1993), Santos et al. (2000), Pereira et al. (1998) analisando espécies de crustáceos, Migotto et al. (1993), de moluscos e Ventura (2001) de equinodermos. Verifica-se um esforço de estudo maior com relação à carcinofauna, sendo que muitos dados relativos ao grupo são proveniente de trabalhos que analisam a ocorrência e distribuição da fauna de acordo com a pesca de uma espécie alvo, classificando-a como fauna acompanhante (Clucas, 1997; Severino-Rodrigues et al., 2002, Graça-Lopes et al., 2002).

Em Santa Catarina, na Armação do Itapocoroy, num estudo sobre a fauna acompanhante da pesca de camarão sete-barbas, a ictiofauna e a cnidofauna foram os grupos mais capturados em comparação com a carcinofauna (Branco & Fracasso, 2004a). No presente estudo, dados de ictiofauna não são apresentados e a baixa contribuição de cnidários é decorrente de uma amostragem subestimada para o referido grupo. O arrasto, como artefato de pesca, é considerado um dos menos seletivos (Muto et al., 2000). A captura de organismos tipicamente pelágicos, como medusas, pode ter ocorrido de maneira acidental uma vez que a rede, ainda aberta, passa pela superfície no início e no fim do arrasto, no processo de recolhimento da rede. Espécies de medusas coletadas foram imediatamente devolvidas ao mar, não sendo incorporadas aos resultados do trabalho.

Tabela 5. Registros de riqueza de espécies e famílias de Decapoda, abertura de malha da rede e método de coleta e redes na costa sul e sudeste brasileira.

Local	No. espécies	No. famílias	Malha mm	Método de coleta	Autores
Ubatuba (SP),	50	10	10	Arrasto	Mantelatto & Fransozo, 2000
Guarujá (SP)	41	20	20 a 30	Arrasto	Severino-Rodrigues et al., 2002
Matinhos (PR)	11	4			Branco & Lunardon-Branco, 1993
Baía Norte (SC)	18	11	40	Arrasto	Presente estudo
Baía Sul (SC)	19	11	40	Arrasto	Presente estudo
Maguezal do Itacorubi (SC)	19	6			Branco, 1998a, b
Enseada do Saco dos Limões (SC)	21	10		Arrasto	Freitas-Junior et al., 2010
Armação de Itapocoroy (SC)	28	15		Arrasto	Branco & Fracasso, 2004
Baía da Babitonga (SC)		26			Branco et al., 1998a
Lagoa do Peixe (RS)	11			Rede de coca	Santos et al., 2000
Arroio Chuí (RS)	9	5			Pereira et al., 1998

Existe uma grande variação nos resultados de riqueza encontrados em estudos realizados na zona costeira (Tabela 5), sendo que alguns fatores podem ser responsáveis por essa variação: a hidrodinâmica local (Nakagaki et al. 1995), a dimensão do sistema (Rodrigues et al., 1994; Branco et al., 1998a) e o método de amostragem (Santos et al., 2000; Mantelatto et al., 2000). A Baía de Ubatuba pode ter apresentado uma maior riqueza de espécies na comparação em decorrência de sua abertura muito larga, em contato direto com o oceano propiciando a coleta de espécies. No Guarujá e Armação de Itapocoroy, o fato de as coletas terem sido realizadas em áreas abertas de praia pode ter facilitado a captura de um número maior de espécies devido à influência de espécies costeiras, em trânsito ou em processos migratórios. Em Ubatuba, Guarujá e Armação de Itapocoroy, a malha utilizada para a coleta pode ter possibilitado a captura de indivíduos em tamanhos menores. Já em regiões muito rasas como na Lagoa do Peixe, a utilização da rede de coca pode explicar a riqueza inferior.

Nas Baías Norte e Sul foram encontradas 18 e 19 espécies de crustáceos respectivamente, sendo que valores semelhantes foram encontrados em estudos realizados em áreas próximas, como no

Manguezal do Itacorubi e na enseada do Saco dos Limões. A aplicação de arrasto duplo na Baía Sul, em substituição ao simples, realizado na Baía Norte, pode explicar a diferença nos valores de riqueza. Durante os arrastos na Baía Sul, o fato de duas redes estarem sendo arrastadas ao mesmo tempo, em lados opostos, possibilitou a amostragem de uma maior área. Espécies que eventualmente não estariam na rota do arrasto simples teriam uma probabilidade maior de captura com o aumento da área arrastada. Isto explica valores mais elevados de riqueza na Baía Sul em comparação com a Baía Norte. No entanto, a hidrodinâmica diferenciada, com zonas de movimentação nula de corrente associadas a um formato mais recortado do sistema, propiciando um maior número de habitats pode permitir a ocorrência de mais espécies.

Valores de temperatura superficial da água, encontrados no presente estudo, apresentaram-se dentro dos padrões de sazonalidade esperados para a região, onde temperaturas mais altas correspondem às estações de Primavera e Verão (Matsuura, 1986). Quanto à distribuição, parâmetros abióticos, como salinidade e temperatura podem ter influência na mudança dos padrões de distribuição em diferentes períodos e ambientes, assim como discutido por Perez-Castañeda & Defeo (2001), Signoret (1974), Spivak (1997), Teixeira & Sá (1998), Chacur & Negreiros-Fransozo (2001) e Loebmam & Vieira (2006). De acordo com estes autores, períodos com temperaturas mais altas coincidem com maiores registros de abundância e biomassa, o que pode ser observado no presente estudo.

Devido a íntima relação com o substrato, características inerentes a ele podem influenciar a distribuição da fauna demersal. Em um estudo sobre a carcinofauna, no Panamá, Abele (1976) destacou que a diversidade da fauna é primariamente função da diversidade e heterogeneidade de substratos. Diferenças nas classes de sedimento encontradas em ambientes protegidos podem propiciar uma ocupação mais restrita por parte de alguma espécie. A textura e o conteúdo de matéria orgânica presente no mesmo, desempenham um papel de destaque na estruturação de espécies demersais, seja pela interação com mecanismos de defesa (capacidade de se enterrar) ou disponibilidade de alimento (Branford, 1981). Nas Baías tal estruturação parece estar presente, uma vez que a distribuição da fauna encontra-se correlaciona com as diferentes classes de sedimento analisadas. No presente estudo as classes de sedimento foram analisadas baseando-se em mapas temáticos de distribuição de teores de lama, sem verificar a variação sazonal. Apenas foi inferido que cada área de coleta apresenta um percentual de lama distinto.

Com relação aos crustáceos capturados no presente estudo, os pertencentes às famílias Penaeidae e Portunidae foram os mais representativas, contribuindo com os maiores valores de riqueza e contribuições altas em termos de abundância e biomassa. Tal importância tem sido observada em estudos realizados na costa brasileira (Souza-Sampaio & Fausto-Filho, 1984; Moreira et al., 1988; Negreiros-Franzoso et al., 1992; Rodrigues et al., 1994; Nakagaki et al., 1995; Branco et al., 1998a; Branco & Fracasso 2004b; Braga et al., 2005), enquadrando-os como uns dos recursos pesqueiros mais frequentes e explorados nas regiões costeiras subtropicais e tropicais em todo o mundo (Mello, 1973; Brisson, 1977, 1981; Chagas-Soares, 1985; D’Incao, 1991; Valentini et al., 1991).

Na Armação de Itapocoroy, em Santa Catarina, Branco & Fracasso (2004), em um estudo sobre a carcinofauna, verificaram que maiores contribuições em abundância ocorreram nos meses referentes à primavera, assim como observado por Branco et al. (2002) no mesmo local e Santos et al. (2000) na Baía de Fortaleza (SP). Na enseada do Saco dos Limões, em Florianópolis (SC), a carcinofauna apresentou valores de abundância mais expressivos em meses de Verão (Freitas-Junior et al., 2010). Nas Baías Norte e Sul, em geral, foram encontrados maiores valores de abundância em períodos com temperaturas elevadas, não só para a carcinofauna, corroborando observações citadas acima, como para a maioria das espécies da fauna demersal coletadas. Este padrão sazonal pode estar relacionado e ser influenciado por características hidrográficas da região (Matsuura, 1986; Boschi, 1969), comportamento destes organismos (Nakagaki, 1995) e temperatura local (D’Incao, 1991).

Entre os peneídeos, algumas espécies ganham destaque em termos de captura, sendo alvos frequentes de frotas pesqueiras. Nas regiões Sul e Sudeste, espécies de camarão rosa (*F. brasiliensis*, *F. paulensis*), branco (*L. schmitti*) e sete barbas (*X. kroyeri*) são algumas delas (Valentini et al., 1991; Dumond & D’Incao, 2004; Franzoso et al., 2004; Graça-Lopes et al. 2007). Nas Baías, *F. paulensis* e *L. schmitti* apresentaram uma ocupação diferenciada, sendo o primeiro mais abundante na Baía Sul e o segundo na Baía Norte. *F. paulensis*, apresenta uma ocupação aparentemente uniforme entre os pontos de coleta, diferente das outras espécies de peneídeos, com ocupação mais setorizada. Meses mais quentes foram os responsáveis pelos maiores valores de abundância e biomassa encontrados, de uma maneira geral. O hábito alimentar de camarões peneídeos é classificado como onívoro e detritívoro (Dall, 1968), com alguns gêneros utilizando vegetais em sua

composição alimentar (Hall, 1962). De acordo com estudos direcionados a espécies do gênero *Farfantepenaeus*, os componentes de sua dieta são detritos, crustáceos, moluscos, poliquetas e outros invertebrados (Asmus, 1984; Silva & D’Incao, 2001; Albertoni et al., 2003; Soares et al., 2005) e a variação destes em conteúdos estomacais é influência da composição e abundância da macrofauna bentônica (Asmus, 1984).

De acordo com Meurer e Netto (2007), em um estudo realizado no Complexo Estuarino de Laguna, a riqueza e abundância da macro e meiofauna apresentaram padrões sazonais distintos. Para a macrofauna foram verificados valores significativamente mais elevados em meses com temperaturas elevadas enquanto que para a meiofauna o mesmo ocorreu nos meses mais frios. De uma maneira geral, a distribuição da meiofauna mostrou-se correlacionada com valores de salinidade enquanto que macrofauna com valores de temperatura. Nas Baías Norte e Sul, a variação da temperatura mostra maior correlação com a distribuição da fauna amostrada do que a salinidade, sugerindo que a distribuição da macrofauna pode influenciar na variação sazonal e espacial das abundâncias registradas no estudo. Isto, por sua vez pode estar relacionado com o hábito alimentar das espécies da fauna demersal e a ocupação em classes distintas de sedimento.

Uma vez que a macrofauna apresenta um comportamento alimentar não seletivo em comparação com a meiofauna (Whitlack, 1980), supõe-se que sua ocupação no ambiente possa ser mais abrangente. Um grande número de espécies, com comportamento detritívoro não seletivo é característico de ambientes com sedimento em classes mais finas, ocorrendo com elevadas densidades (Danovaro, 2002). Isto possibilitaria, em meses quentes, a disponibilidade de alimento em todas as áreas de coleta, o que explicaria em parte, uma ocupação mais uniforme de *F. paulensis* na Baía Norte. *L. schmitti*, por sua vez, pode apresentar uma ocupação diferenciada devido a alguma peculiaridade do local ou estar associado a uma oferta de alimento diferenciada, como a meiofauna. Isto explicaria uma ocorrência mais expressiva da espécie em meses de Outono, caso ocorra uma dominância da meiofauna no referido período. A competição interespecífica também é uma possibilidade relevante nesta questão uma vez que indivíduos avantajados foram encontrados em ambas as espécies.

Em um estudo sobre a carcinofauna da Enseada do Saco dos Limões, situada na região nordeste da Baía Sul, ao longo de 8 anos de amostragens as *F. paulensis* e *L. schmitti* foram as espécies mais

representativas, com alternância de dominância entre os anos. Na enseada, *F. brasiliensis*, foi a espécie que apresentou o maior pico de abundância, com maiores valores em meses mais quentes de verão, e menores em meses de inverno. *L. schimitti* foi a segunda mais abundante, com alternância no seu padrão de abundância, com maiores contribuições no verão e outono. *F. paulensis*, por sua vez, foi menos abundante do que os peneídeos citados acima, com maiores abundâncias em meses de verão e primavera. Valores de biomassa tiveram uma variação similar aos de abundância (Freitas-Junior et al., 2010). Tal disponibilidade nos valores foi verificada também nas Baías Norte e Sul, mas com menor contribuição das duas medidas para a espécie *F. brasiliensis*.

De acordo com D’Incao (1991), durante o ciclo de vida do gênero *Farfantepenaeus*, o período de reprodução ocorre na plataforma continental em profundidades que variam entre 40 e 100 metros. A liberação de ovos bentônicos é realizada, assim como a passagem por diversos estágios larvais planctônicos, para posteriormente penetrarem em regiões estuarinas, com abundância de alimento e proteção. Nestes locais ocorrem então o crescimento e após um período de aproximadamente 5 meses, a migração para o mar aberto, em zonas de reprodução. Este processo ocorre entre os meses de Fevereiro. Verifica-se neste período uma concentração expressiva das duas espécies de camarões rosa em áreas próximas ao canal de conexão da Baía Norte com o oceano, local onde os níveis de profundidade começam a aumentar. Com isso, supõe-se que estas espécies utilizem a baía como local de proteção e alimentação para o crescimento e posterior migração para áreas mais salgadas e profundas, onde ocorre a reprodução.

Quanto ao peneídeo *X. kroyeri*, o camarão sete barbas, a ocorrência foi registrada apenas para a Baía Norte. Diferentemente da maioria dos outros peneídeos, a espécie não necessita se locomover em direção à regiões estuarinas para o desenvolvimento de juvenis (Valentini et al., 1991). Uma vez encontrada em zonas estuarinas, tal fato deve-se a penetração da cunha salina (Houlthuis, 1980; Paiva, 1971; Williams, 1965), o que pode ser favorecido pela maior dimensão do canal de entrada da Baía Norte e maior entrada de água em comparação com a Baía Sul. Segundo informações referentes ao ciclo de vida, a espécie não apresenta estratificação populacional, sendo comum a ocorrência de juvenis e adultos na mesma área de coleta (Vieira, 1947; Iwai, 1973).

Na Baía de Tijucas, a biomassa de *X. kroyeri* se manteve elevada de fevereiro a junho, coincidindo com a temporada de pesca, sendo que

após este período a densidade de indivíduos diminuiu até o final do ano (Pezzuto et al. 2008). Na Baía Norte, os valores de abundância da espécie foram baixos em comparação com os outros peneídeos, mas valores máximos nos meses do verão, coincidem com os resultados da Baía das Tijucas. Mesmo com o registro de picos de abundância no Verão, as médias para as estações mantiveram-se contantes na Baía Norte, sem um declínio evidente no decorrer do ano. Diferentemente do Baía de Tijucas, uma variação cíclica da abundância para *X. kroyeri* não foi evidenciada na Baía Norte, apesar de ser uma característica do ciclo de vida da espécie, de acordo com relatos históricos (Pezzuto et al. 2008).

As espécies de peneídeos encontradas nas Baías também são registradas em lagoas costeiras do estado. *F. paulensis*, *F. brasiliensis* ocorrem na Lagoa de Ibiraquera e Lagoa da Conceição, enquanto que *L. schmitti* ocorre apenas em Ibiraquera. *X. kroyeri* e *R. constrictus* não ocorrem no ambiente lagunar (Ferreira & Freire, 2010; Lückmann et al., 2008). No geral, a Baía Norte apresentou uma maior riqueza de espécies de camarão do que as lagoas costeiras próximas. Isto pode estar relacionado à facilidade em entrar nas Baías em decorrência de seus canais largos, favorecendo a entrada de espécies, inclusive as que não necessitam migrar para ambientes lagunares.

Camarões peneídeos, por serem considerados de grande importância econômica, tendem a sofrer uma exploração excessiva. A principal área de pesca de *F. paulensis* no litoral brasileiro estende-se de Santos (São Paulo) a Torres (Rio Grande do Sul) (Iwai, 1973) e uma das mais importantes zonas de produção pesqueira ocorre no litoral de Santa Catarina (Zenker & Agnes, 1977). As técnicas tradicionais utilizadas pela administração pesqueira não tem sido muito eficientes quanto à evitar a sobreexploração e a queda dos rendimentos das pescarias (Amaral e Jablonski, 2005).

De acordo com estudos, espécies da família Portunidae, correspondem a grande parte da fauna associada a regiões estuarinas (Severino-Rodrigues et al., 2001; Barreto et al., 2006). A importância atribuída a este grupo nas regiões sul e sudeste do Brasil, por suas abundâncias relativas (Branco & Lunardon-Branco 1993; Mantelatto & Fransozo 1996, 1997, 1999), tem relação com a ocorrência expressiva de espécies do gênero *Callinectes*. Espécies pertencentes a este gênero apresentam ampla distribuição e podem ser encontrados em diversos ambientes da zona costeira, até profundidades de aproximadamente 90 metros (Melo, 1996). No Brasil, encontram-se registradas, sete espécies de *Callinectes*, com destaque para 3 delas (*C. danae*, *C. ornatus* e *C.*

sapidus), em decorrência de maiores contribuições e termos de abundância e biomassa. No complexo baía-estuário de Santos (SP), Pita et al. (1985) verificou *C. danae* como a espécie de portunídeo mais abundante e Fransozo et al. (1992) como uma das cinco mais abundantes na Baía de Fortaleza, em Ubatuba (SP).

Estudos demonstram que a distribuição das espécies de *Callinectes* pode sofrer influência de diversos fatores comportamentais ou relacionados ao ambiente, sendo que variações de salinidade e temperatura apresentam-se como uns dos principais reguladores nessa questão (Norse, 1978). Para a espécie *C. danae*, em estudos realizados em uma lagoa de Porto Rico (Buchanan & Stoner, 1988) e na Baía de Ubatuba, em São Paulo, maiores capturas foram registradas em meses com temperaturas elevadas, em comparação com meses frios, com menor contribuição. Nas Baías Norte e Sul as 3 espécies foram registradas, e relevância de meses quentes na variação das densidades das mesmas também foi evidenciada. Siris deste gênero são freqüentemente capturados como fauna acompanhante da pesca de camarões. *C. ornatus* enquadra-se como fauna associada à pesca de camarão sete-barbas *X. kroyeri* na costa paranaense (Baptista et al., 2003) e na Armação de Itapocoroy, onde ocorre juntamente com *C. danae* (Branco e Fracasso, 2004a). Estas espécies são intensamente exploradas em baías e estuários em todo o continente americano (Van Engel, 1958) e mesmo assumindo abundâncias expressivas, acabam não sendo o produto principal dessas pescas, fazendo parte do chamado rejeito de pesca (*bycatch*).

Espécies de *Callinectes* são eurihalinas (Shumway, 1983), capazes de tolerar amplas variações de salinidade, algumas mais do que outras (Masui et al., 2002; Masui et al., 2003). Nas Baías, foi verificada uma disposição diferenciada entre elas: *C. danae* mais abundante na Baía Norte e *C. ornatus* na Baía Sul, com ocupação mais generalizada por parte da primeira espécie, tanto espacial quanto sazonalmente em comparação com a segunda. Pita et al. (1985a) verificaram que é comum *C. danae* penetrar em áreas ocupadas por outras espécies do gênero, sendo que a presença de indivíduos maiores pode proporcionar uma fuga de espécies de menor porte, ou menos abundante no local. Maiores valores de biomassa de *C. danae*, inclusive em períodos de maior abundância de *C. ornatus* sugerem a presença de indivíduos mais avantajados da primeira espécie nas Baías de Florianópolis. *C. sapidus*, espécie encontrada na Lagoa da Conceição juntamente com *C. danae*, também foi registrada no presente estudo, somente na Baía Sul (1 exemplar). Este registro pode ter sido de maneira acidental, uma que

espécie é bastante associada à áreas com baixa salinidade e geralmente encontrada em zonas mais internas do estuário (Norse, 1978).

O ciclo de vida destas espécies é bastante complexo, com etapas associadas a diferentes regiões como estuários e mar aberto. Neste processo, encontra-se a migração de fêmeas ovígeras do interior de lagoas e estuários para a região costeira na época de desova, devido a profundidades e salinidades mais elevadas (Chazaro-Olvera et al., 2000). Posteriormente ocorre a dispersão das larvas para se desenvolverem na costa e a sua migração de volta para as lagoas e estuários como pós-larvas (Epifanio & Garvine, 2001). Estes locais são caracterizados por promover uma maior proteção à fêmea e sua prole após a desova (Pita et al., 1985a; Pinheiro et al., 1997), não só favorecendo a dispersão das larvas em mar aberto, como também criando um habitat mais favorável ao desenvolvimento das mesmas (Baptista-Metri, 2005). Pita et al. (1985) verificou na Baía de Todos os Santos (SP), uma diferenciação na distribuição das classes etárias e na proporção de sexos no corpo d'água., conforme observado por na Baía de Santos (São Paulo). Evidenciou-se também, registros de indivíduos de menor porte no interior da Baía, com as fêmeas se concentrando em águas mais rasas quando juvenis.

De acordo com Mansur (1997), além da influência da temperatura e salinidade na distribuição das espécies de *Callinectes*, a disposição de classes de sedimento também influencia na variação das densidades. Para *C. ornatus* foi observada uma relação negativa com frações de sedimento em classes maiores e uma relação positiva entre a espécie e classes mais finas. Para a Baía Sul, comportamento semelhante foi encontrado, diferente da Baía Norte, que possui seu interior com contribuições maiores de sedimento em classes finas. Neste ponto, outros fatores como a alimentação, podem influenciar em padrões de distribuição. Espécies de pequenos crustáceos e moluscos, pertencentes a macrofauna bentônica, enquadraram-se como os principais itens alimentares para espécies de *Callinectes* (Haefner, 1990; Mantelatto & Christofolletti, 2001). Variações na distribuição da macrofauna também podem influenciar nos valores e variações de abundância e biomassa encontradas no presente estudo.

Entre os equinodermos destacam-se as espécies da família Astropectinidae (*A. marginatus*, *A. braziliensis* e *A. articulatus*) e Melitidae (*E. emarginata*). Verificou-se uma setorização diferenciada nas Baías, com as duas primeiras espécies ocorrendo apenas para a Baía Norte e as duas últimas na Baía Sul. Esta ocupação parece estar relacionada com o tipo de sedimento, sendo mais abundantes em locais

com contribuição em classes mais grossas. Espécies do gênero *Astropecten*, encontradas nas Baías, apresentam um hábito alimentar considerado generalista, com preferência por pequenos moluscos (Wells et al., 1961; Lera, 198; Bitter & Penchaszadeh, 1983; Penchaszadeh & Lera, 1983; Gammanee et al., 2003; Caregnato et al., 2009). De acordo com Ourives et al. (2011), em um estudo sobre a distribuição da macrofauna no estuário do Rio Cachoeira (BA), a composição do sedimento na área de estudo em questão (alta porcentagem de sedimento em classes mais grossas) em um dos meses de coleta agiu como um facilitador para a ocorrência de espécies de poliquetas e moluscos. Se levarmos em consideração que sedimentos mais arenosos propiciem ocupação deste tipo de organismo, pode-se associar a ocorrência de espécies de equinodermos à distribuição de seu potencial recurso alimentar. Nas Baías a ocorrência setORIZADA por parte das duas espécies mais abundantes de *Astropecten*: *A. marginatus* na Baía Norte e *A. articulatus* na Baía Sul esteve associada à regiões arenosas. De acordo com observações feitas por Ortega et al. (2011), na costa venezuelana, a não ocorrência das duas espécies em uma mesma área amostral pode estar relacionada com uma competição interespecífica, onde uma influencia na distribuição da outra. Lemmens et al. (1995), em uma Baía de Queensland verificou comportamento semelhante para outras espécies do gênero: *Astropecten zebra* (Sladen 1883) e *Astropecten velitaris* (Martens 1865)

Em relação aos moluscos, a espécie mais abundante (*L. brevis*), é uma espécie que se destaca de outros cefalópodes pelo fato de ser eurihalina (Bartol et al., 2002), realizando incursões em sistemas costeiros com águas de baixa salinidade. É frequentemente encontrada em baías e estuários (Roper et al., 1984), ocorrendo em águas com temperaturas que variam de 15 a 35°C. Sua distribuição vai desde Nova Jersey (EUA) até Santa Catarina (Brasil) (Vecchione, 2002; Zaleski, 2005). De acordo Bartol (2002), em um estudo na Baía de Chesapeake, variações de salinidade e temperatura têm impactos na probabilidade de captura de lulas. Segundo seus resultados, a probabilidade de se capturar uma lula aumenta com o acréscimo de salinidade e temperatura da água, sendo que em locais com ambas as medidas elevadas a probabilidade chega a 70%. Em Galveston Bay, no Texas (EUA), verificou-se que em épocas com maior temperatura a espécie é mais abundante, movendo-se para fora da baía quando ocorre um decréscimo da medida (Hanlon et al., 1983). Nas baías Norte e Sul de Florianópolis, a importância de meses quentes na ocorrência da espécie também foi verificada, assim como para a salinidade, com abundâncias elevadas associadas a valor

médio de salinidade próximo de 35. Muitas espécies de lula apresentam comportamento pelágico, não sendo capturadas com facilidade por uma rede de arrasto. Para *L. brevis*, de acordo com Hanlon et al. (1983) a aplicação da técnica para a coleta da espécie é bem sucedida. Tal fato talvez esteja relacionado com características comportamentais, como movimentos mais lentos de natação em comparação com outras espécies (Finke et al., 1996; Bartol et al. 2001a, b).

Quanto à sazonalidade das medidas de diversidade calculadas para este estudo, foi verificado que, na Baía Norte, o período de Fevereiro/Março é o que apresentou maior diversidade de fauna. Isso ocorre devido à maiores valores de riqueza, H' e J , este último indicando uma distribuição mais homogênea das espécies, sem dominância expressiva de alguma em relação as outras. O período de Maio/Junho apesar de apresentar a menor riqueza, teve valores de diversidade de Shannon-Wiener e equitabilidade altos. Os períodos de Agosto/Setembro e Novembro/Dezembro apresentaram uma abundância extremamente alta da estrela *A. marginatus* em comparação com as demais espécies. Valores baixos de equitabilidade são conseqüência desta dominância, acarretando em uma diversidade menos expressiva nestes períodos.

Na Baía Sul em termos de riqueza de espécies o mês de Dezembro foi o mais diverso, mas em conseqüência de abundâncias baixas para a maioria das espécies encontradas no período, contrastando com poucas mais abundantes, valores de H' e J encontraram-se baixos. Por outro lado, o mês de Julho apresenta valores mais elevados tanto de J como de H' , indicando então uma diversidade mais elevada, apesar de este último índice não apresentar variação sazonal significativa (Fig. 1). De uma maneira geral, para a Baía Norte, meses com temperaturas mais elevadas correspondem aos períodos com maior diversidade de fauna enquanto que para a Baía Sul um mês mais frio (Julho) foi o responsável pela maior diversidade.

De acordo com Santos (2000), o índice de diversidade de Shannon-Wiener demonstra uma indicação da complexidade da comunidade presente na área estudada, sofrendo influência do número de espécies e do número de indivíduos de cada espécie. Valores de H' encontrados nas Baías Norte e Sul foram mais elevados do que os citados acima, sendo maiores na Baía Sul. Variações na diversidade da fauna talvez estejam relacionadas à variações sazonais da abundância de espécies com maior dominância associada à variação de condições ambientais do local (Mantelatto & Fransozo, 2000), ou à ocorrência sazonal e ocasional de algumas espécies (Branco et al. 1998b).

Diferenças estruturais e características dos locais de estudos também influenciam na variação da diversidade entre os ambientes, como tamanhos distintos do sistema, características hidrológicas ou heterogeneidade de habitats disponíveis. Nas Baías Norte e Sul, os índices de diversidade de Shannon-Wiener mostraram-se mais elevados do que os referentes à estudos com carcinofauna provavelmente por se tratar de um estudo sobre a fauna demersal, propiciando a coleta de um maior número de grupos taxonômicos e conseqüentemente maior número de espécies. Nos meses correspondentes ao Outono, valores elevados de *J* indicam uma distribuição mais uniforme dos indivíduos. A ocorrência de espécies diferentes, que possivelmente não disputam por um mesmo recurso alimentar talvez possibilite a coexistência das mesmas, gerando maiores valores de diversidade (Nucci et al., 2001; Santos et al., 2000; Braga et al., 2005).

Muitas espécies de importância econômica e ecológica utilizam a baía de maneira constante, principalmente em períodos com temperaturas elevadas. Estes períodos, em que as espécies mais necessitam da baía e de suas condições de proteção e alimentação, coincidem com a época em que a população da ilha sofre um aumento considerável, devido principalmente à massiva chegada de turistas na mesma, maximizando a ação antrópica já bastante ativa na região. Associando isto ao estado de degradação em que se encontram as Baías Norte e Sul atualmente e a freqüente atividade da pesca, o impacto às comunidades bentônicas sem um devido controle, torna-se preocupante.

Espécies de camarões e siris utilizam as baías como região de crescimento, ocorrendo em grande abundância (camarões rosa, *F. paulensis*, camarão branco *L. schmitti* e siris *C. danae* e *C. ornatus*) ou abundância intermediária (camarão sete-barbas *X. kroyeri* e camarão rosa *F. paulensis*). A ocupação ocorre de maneira setorizada para a maioria das espécies, com exceção de *F. paulensis* na Baía Norte, com uma ocupação mais uniforme. Em períodos com temperaturas elevadas, foram registradas maiores abundâncias e biomassas para a maioria das espécies da fauna demersal, coincidindo com o período de maior impacto antrópico.

Algumas considerações ainda devem ser realizadas quanto à utilização da prática de arrasto de porta para a análise de variabilidade espaço-temporal de fauna, devido as particularidades do método do arrasto e aos diferentes graus de mobilidade dos invertebrados marinhos. No caso de espécies demersais, a prática de arrasto de fundo é bastante usual, sob a suposição de que ela tende a representar a abundância real dos indivíduos na área “varrida” em questão. Este conceito tem sido a

base do “método da área varrida”, amplamente utilizado para avaliar densidades de organismos associados ao substrato (Gunderson, 1993; Sparre & Venema, 1997). A aplicação do método da área varrida para a estimativa da densidade dos estoques de espécies demersais envolve algumas suposições referentes: (a) à disponibilidade do estoque e questões operacionais durante o arrasto; (b) à probabilidade de fuga de organismos através de vulnerabilidade e processos seletivos; (c) ao conhecimento preciso da área de estudo e da distribuição de estoques; (d) à representatividade do desenho amostral (Pezzuto et al., 2008).

Quanto ao desenho amostral adotado no presente estudo, o mesmo mostrou-se satisfatório, uma vez todas as 6 áreas em cada baía foram arrastadas aleatoriamente. No entanto, a comparação entre as Baías Norte e Sul deve ser feita com cuidado em decorrência da diferença de anos entre as amostragens e método de coleta (arrasto simples/ duplo). O desenho amostral foi elaborado visando contemplar áreas de coleta de dimensões similares nas duas Baías, aplicando-se arrastos com intervalos de tempo e velocidades iguais em todas as saídas, sempre com a mesma pessoa operando as redes e embarcação. Isto possibilitou uma amostragem homogênea em toda a área de estudo, permitindo caracterizar o padrão de distribuição das espécies demersais nos períodos em questão. Além disso, os dados de densidade foram obtidos e calculados sem direcionamento para a localização dos agregados populacionais, já que o foco da amostragem foi o levantamento da fauna de toda a área, sem a preocupação de amostrar locais com maiores estoques do ponto de vista pesqueiro. Em estudos que utilizam arrastos de frotas pesqueiras, os dados são muitas vezes provenientes de locais onde a densidade de organismos é alta e já previamente conhecida. Isto acarreta em dificuldades na caracterização de uma área, já que apenas em uma fração dela é praticada a maior parte das ações de pesca (Pezzuto et al, 2008).

Não há como estimar a capacidade de fuga dos invertebrados nesse tipo de amostragem e existem poucas informações na literatura sobre a formação e manutenção de agregados. Espécies como siris e camarões podem ter tido suas densidades subestimadas devido à maior capacidade de natação e locomoção e eventual fuga da rede durante o arrasto. Espécies tipicamente bentônicas como as estrelas *A. marginatus* e bolachas-de-praia *E. emarginata*, podem formar agregados espaciais, assim como relatado por Borzone (1992) para o equinóide *Mellita quinquesperforata* Leske, 1778. De acordo com o estudo, a formação de bancos pode estar relacionada com o hidrodinamismo local. Este tipo de comportamento propiciaria uma maior captura de espécies bentônicas

em alguns períodos em comparação com outros, onde as espécies poderiam estar distribuídas de maneira mais dispersa no sedimento.

Diante das particularidades inerentes ao método da área varrida, o planejamento amostral e a operação dos arrastos minimizaram as limitações da amostragem, sendo o comportamento das espécies, no entanto, de difícil dimensionamento.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os resultados deste trabalho contribuíram para uma melhor compreensão da estrutura da fauna de invertebrados demersal das Baías Norte e Sul de Santa Catarina. Através do levantamento de espécies e verificação de variações sazonais e espaciais em termos de riqueza, abundância e biomassa pôde-se verificar que as baías apresentam algumas características distintas. Baseado nisto, o gerenciamento visando a conservação deve ser diferenciado para cada baía.

A Baía Norte, com um canal de conexão com o oceano maior do que a Baía Sul propicia uma entrada maior de água, o que por consequência aumenta sua salinidade. Associado à uma maior hidrodinâmica e contribuição de sedimento arenoso, a área da boca da Baía Norte propicia uma ocupação da estrela *Astopecten marginatus* e do camarão sete barbas *Xiphopenaeus kroyeri*. Por outro lado, uma disposição heterogênea do sedimento e existência de uma zona sem movimentação de correntes podem propiciar a ocorrência de um número diferente de espécies entre as baías.

Espécies alvo de pesca como camarões rosa *Farfantepenaeus paulensis* e *Farfantepeneus brasiliensis* e siris azuis *Callinectes danae* e *Callinectes ornatus* utilizam as baías de maneira generalizada e com densidades elevadas, principalmente em meses quentes. Estes períodos coincidem com a época de maior ocupação humana no entorno das Baías. Neste ponto, o impacto à qualidade da água nestes meses deve ser minimizado, em especial quanto ao tratamento de resíduos.

Cada setor das baías exerce um papel fundamental para a existência e sobrevivência de alguma espécie. As águas das Baías Norte contam com duas UCs (APA do Anhatomirim, ESEC Carijós) e Baía Sul com uma (RESEX do Pirajubaé). Os siris azuis *C. danae* e *C. ornatus*, a estrela *A. marginatus* e o camarão *X. kroyeri* ocorrem preferencialmente na área da boca da Baía Norte, sendo favorecidos pela proteção APA de Anhatomirim e da zona de amortecimento da REBIO do Arvoredo. O camarão branco *L. schmitti* ocorre com picos de abundância na área próxima a ESEC Carijós. Na Baía Sul, *C. danae*, *C.*

ornatus, *L. schmitti* e *F. paulensis* ocorrem preferencialmente na área próxima a ponte, com proteção parcial da RESEX do Pirajubaé. Os siris azuis, assim como os camarões rosa e branco ocorrem também em outros setores, alguns muito urbanizados, como é o caso da área localizada nas proximidades de São José e Palhoça, na Baía Sul, onde a movimentação de corrente é pequena. Medidas devem ser tomadas para a proteção das espécies nestes locais.

Trabalhos sobre a alimentação, mobilidade, formação de agregados e reprodução das espécies encontradas e sobre a caracterização sedimentológica, incluindo dados de poluição do substrato podem fornecer importantes informações para uma melhor compreensão da distribuição da fauna. Estudos multidisciplinares devem ser aplicados para um entendimento mais completo sobre o papel das espécies no meio e seus mecanismos para a sobrevivência.

6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ABELE, L. G. 1976. Comparative Species Composition and Relative Abundance of Decapod Crustaceans in Marine Habitats of Panamá. *Marine Biology*, v. 38, p. 263-278.
- ALBERTONI, E. F.; PALMA-SILVA, C. & ESTEVES, F.A. 2003. Crescimento e fator de condição de *Farfantepenaeus brasiliensis* (Latreille) e *F. Paulensis* (Pérez-Farfante) (Crustacea, Decapoda, Penaeidae) em uma lagoa costeira tropical do Rio de Janeiro, Brasil. *Revta. Bras. Zool.*, v.20, n.3, p. 409-418.
- AMARAL, A. C. Z.; JABLONSKI, S. 2005. Conservação da biodiversidade marinha e costeira do Brasil. *Megadiversidade*. Vol 1, no1.
- ASMUS, M. L. 1984. Estrutura da comunidade associada a *Ruppia* marítima no estuário da Lagoa dos Patos. MS. Thesis. Fundação Universidade do Rio Grande, Rio Grande, Brasil, 154 p.
- BAPTISTA, C.; PINHEIRO, M. A. A.; BLANKENSTEYN, A & BORZONE, C. A. 2003. Estrutura populacional de *Callinectes ornatus* Ordway (Crustacea, Portunidae) no Balneário Shangri-lá, Pontal do Paraná, Paraná, Brasil. *Revista Brasileira de Zoologia*, Curitiba, 20 (4): 661-666.
- BAPTISTA-METRI, C.; PINHEIRO, M. A. A.; BLANKENSTEYN, A.; BORZONE, C. A. 2005. Biologia populacional e reprodutiva de

Callinectes danae Smith (Crustacea, Portunidae), no Balneário Shangri-lá, Pontal do Paraná, Paraná, Brasil. Revista Brasileira de Zoologia. Vol. 22 no 2.

BARRETO, A. V.; LEITE, L. M. A. B.; AGUIAR, M. C. A. 2006. Maturidade sexual das fêmeas de *Callinectes danae* (Crustacea, Decapoda, Portunidae) nos estuários dos rios Botafogo e Carrapicho, Itamaracá-PE Brasil. *Iheringia*, v.96, n.2, p.141-146.

BARROSO, G. F.; POERSCH, L. e CAVALLI, R. (Org.). 2007. *Sistemas de cultivos aquícolas na zona costeira do Brasil: Recursos, Tecnologias, Aspectos Ambientais E Sócio-Econômicos*. 26 ed. Rio de Janeiro: Museu Nacional, Série Livros: 26, 316 p.

BARTOL, I. K.; MANN R.; PATTERSON, M. R. (2001a) Aerobic respiratory costs of swimming in the negatively buoyant brief squid *Lolliguncula brevis*. *J Exp Biol* 204:3639–3653.

BARTOL, I. K.; PATTERSON, M. R.; MANN R. (2001b) Swimming mechanics and behavior of the negatively buoyant, brief squid *Lolliguncula brevis*. *J Exp Biol* 204:3655–3682.

BARTOL, I. K.; MANN, R.; VECCHIONE, M. 2002. Distribution of the euryhaline squid *Lolliguncula brevis* in Chesapeake Bay: effects of selected abiotic factors.

BEGON, M.; TOWNSEND, C. R.; HARPER, J. L. 2008. Ecologia: de indivíduos a ecossistemas. Artmed. Porto Alegre. 752 p.

BITTER, R.; PENCHASZADEH, P. 1983. Ecología trófica de dos estrellas de mar del género *Astropecten* coexistentes en Golfo Triste, Venezuela. *Stud. Neotrop. Fauna Environ.* 18: 163-180.

BONETTI, C.; BONETTI, J.; BARCELLOS, R. L. 2007. Caracterização sedimentar e geoquímica de sistemas costeiros com ênfase na avaliação da influência de sítios de cultivo de moluscos. In: G. F. Barroso; L. Poersch e R. Cavalli. (Org.). *Sistemas de cultivos aquícolas na zona costeira do Brasil: Recursos, Tecnologias, Aspectos Ambientais E Sócio-Econômicos*. 26 ed. Rio de Janeiro: Museu Nacional, Série Livros: 26, 316 p.

BORZONE, C. A. 1992. Spatial distribution and growth of *Mellita quinquesperforata* Leske, 1778 on a sandy beach of southern Brazil. *Nerítica*, Curitiba, 7 (1-2): 87-100.

- BOSCHI, E. E. 1969. Estudio biológico pesquero del camarón *Artemesia longinaris* Bate, de Mar del Plata. *Boln. Biol. Mar.*, v.18, p. 1-47.
- BOUZON, J. B.; HORTA, P. H.; MONTE, F.; BOUZON, Z. 2004. Impacto da urbanização sobre a estrutura de comunidades macroalgas em ecossistemas costeiros. Livro de resumos do VI Simpósio de Ecossistemas Brasileiros, São José dos Campos, São Paulo.
- BOUZON, J. L.; SALLES, J. P.; BOUZON, Z.; HORTA, P.H. 2006. Aspectos florísticos e fitogeográficos das macroalgas marinhas das baías da ilha de Santa Catarina, SC, Brasil. *Insula*, Florianópolis, n35: 69-84.
- BRAGA, A. A; FRANSOZO, A.; BERTINI, G.; FUMIS, P. B. 2005. Composição e abundância dos caranguejos (Decapoda, Brachyura) nas regiões de Ubatuba e Caraguatatuba, Litoral Norte Paulista, Brasil. *Biota Neotropica*, v.5, n.2, p. 01 -34.
- BRANCO, J. O. 1998a. Crustáceos decápodos do Manguezal de Itacorubí na Ilha de Santa Catarina, Brasil. In: SORIANO-SIERRA, E. F. & SIERRA, L. Ecologia e Gerenciamento do Manguezal de Itacorubi, p. 139-144.
- BRANCO, J. O. 1998b. Aspectos Ecológicos dos Brachyura (Crustacea: Decapoda) no Manguezal de Itacorubí, SC, Brasil. In: SORIANO-SIERRA, E. F. & SIERRA, L. Ecologia e Gerenciamento do Manguezal de Itacorubi, p. 145-161.
- BRANCO, J. O; HOSTIM-SILVA, M.; RODRIGUES, A. M. T.; CLEZAR, L.; RIBEIRO, G. C. & SOUZA, M. S. C. 1998a. Proteção e Controle de Ecossistemas Costeiros: Manguezal da Baía da Babitonga. Brasília, Coleção Meio Ambiente IBAMA Série Estudos Pesca, p. 49-58.
- BRANCO, J. O.; LUNARDON-BRANCO, M. J.; PERET, A. C.; SOUTO, F. X.; SCHVEITZER, R. & VALE, W. G. 1998b. Associações entre macroinvertebrados e peixes demersais na Armação do Itapocoroy, Penha, SC, Brazil. *Braz. Arch. Biol. Tech.*, v. 41,n.2, p. 268-277.
- BRANCO, J. O. & LUNARDON-BRANCO, M. J. 1993. Aspectos da biologia de *Callinectes ornatus* Ordway, 1863 (Decapoda, Portunidae) da região de Matinhos, Paraná, Brasil. *Arq. Biol. Tecnol*, 36 (3): 489-496.

- BRANCO, J. O. & FRACASSO, H. A. A. 2004a. Ocorrência e abundância da carcinofauna acompanhante na pesca do camarão sete-barbas, *Xiphopenaeus kroyeri* Heller (Crustacea, Decapoda), na Armação do Itapocoroy, Penha, Santa Catarina, Brasil. *Revista Brasileira de Zoologia*. vol.21 no.2.
- BRANFORD, J. R. Sediment and the distribution of Penaeid shrimp in the Sudanese Red Sea. *Estuar. Coast. Shelf. Sci.*, v.13, p. 349-354, 1981.
- BRISSON, S. 1977. Estudo da população de peneídeos na área de Cabo Frio. II – Distribuição sazonal de post-larvas de camarão “rosa” (*Penaeus brasiliensis* Latreille e *Penaeus paulensis* Pèrez-Farfante) na entrada do canal da laguna de Araruama – Cabo Frio – Rio de Janeiro, Brasil. *Publicações do Instituto Pesqueiro da Marinha*, Rio de Janeiro, 101: 1-19.
- BRISSON, S. 1981. Estudo da população de peneídeos da área de Cabo Frio. IV – Limite da penetração das post-larvas de camarão- rosa na Laguna de Araruama. *Publicações do Instituto Pesqueiro da Marinha*, Rio de Janeiro, 141: 1-11.
- BROWN, S. S.; GASTON, G. R.; RAKOCINSKI, C. F.; HEARD, R. W. 2000. Effects of sediment contaminants and environmental gradients on macrobenthic community trophic structure in Gulf of Mexico Estuaries. *Estuaries* 23(3): 411-424
- BUCHANAN, B. A.; STONER, A. W. 1988. Distributional patterns of blue crabs (*Callinectes* sp.) in a tropical estuarine lagoon. *Estuaries*, 11 (4): 231-239.
- CANFIELD, T. J.; KEMBLE, N. E.; BRUMNAUGH, W. G.; DWYER, F. J.; INGERSOLL, C.G.; FAIRCHILD, F. J. 1994. Use of benthic invertebrates community structure and sediment quality triad to evaluate metal-contaminated sediment in the upper Clark Fork River, Montana. *Environmental Toxicology and Chemistry* 13(12): 1999-2012.
- CAREGNATO, F. F.; WIGGERS, F., TARASCONI, C.; VEITENHEIMER-MENDES, L. 2009. Taxonomic composition of mollusks collected from the stomach content of *Astropecten brasiliensis* Echinodermata:Asteroidea) in Santa Catarina, Brazil. *R. Bras. Bioci.* 7: 252-259.
- CASTRO, B. M.; MIRANDA, L. B.; SILVA, L. S.; FONTES, R. F. C.; PREIRA, A. F.; COELHO, A. L. 2008. Processos físicos: hidrografia, circulação e transporte. In: PIRES-VANIN, A. M. Oceanografia de um

ecossistema subtropical: plataforma de São Sebastião, SP. São Paulo: EDUSP, p. 57-121.

CECA/FNMA. 1997. Uma cidade numa ilha: relatório sobre os problemas sócioambientais. 2ª edição. Ed. Insular. Florianópolis

CHACUR, M. M. & NEGREIROS-FRANZOZO. 2001. Spatial and seasonal distributions of *Callinectes danae* (Decapoda, Portunidae) in Ubatuba bay, São Paulo, Brazil. *Journal of crustacean biology*, v.21, n.2, p. 414-425.

CHAGAS-SOARES, F. 1985. Seletividade em redes de emalharutilizadas na captura de camarões «rosa» *Penaeus brasiliensis* Latreille, 1817 e *Penaeus paulensis* Pérez-Farfante, 1967, na região lagunar-estuarina de Cananéia, São Paulo. *Boletim do Instituto de Pesca*, São Paulo, 12 (2): 123-142.

CHAZARO-OLVERA, S.; ROCHA-RAMIREZ, A.; ROMAN-CONTRERAS, R. 2000. Observations on feeding, maturity, and fecundity of *Callinectes simillis* Williams, 1966 on the central continental shelf off Vera Cruz, Gulf of Mexico. *Crustaceana*, 73 (3): 323-332.

CLARKE, K.R. & WARWICK, R.M. 2001. *Change in marine communities: an approach to statistical analysis and interpretation*. 2 ed., PRIMER-E, Plymouth. 176 p.

CLARKE, K.R. & WARWICK, R.M. 2005. PRIMER-6 Computer Program. *Natural Environmental Research Council*, Plymouth.

CLUCAS, I. 1997. *A study of the options for utilization of bycatch and discards from marine capture fisheries*. FAO, Rome, 59p

COLWELL, R. K & CODDINGTON, J. A. 1994. Estimating terrestrial biodiversity through extrapolation. *Philos Trans R Soc Lond B* 345:101–118.

COLWELL, R. K; MAO, C. X.; CHANG, J. 2004. Interpolating, extrapolating and comparing incidence-based species accumulation curves. *Ecology* 85: 2717–2727.

COSTA, M. J.; COSTA, J. L. & ALMEIDA, P. R. 1994. Deel grass beds and salt marsh borders act as preferential nurseries and spawning grounds for fish? Na example of the Mira estuary in Portugal. *Ecological Engineering*, 3:187-195.

- CRUZ, O. 1998. *A Ilha de Santa Catarina e o continente próximo: um estudo de geomorfologia costeira*. Ed. UFSC. Florianópolis.
- DALL, W. 1968. Food and feeding of some Australian penaeid shrimps. *FAO Fisheries Report Series*, 251-258 p.
- DANOVARO, R.; GAMBIA, C.; DELLA CROCE, N., 2002. Meiofauna hotspot in the Atacama Trench, eastern South Pacific. *Deep-Sea Research I* 49, 843–857.
- DAY, J. W.; HALL, C. A.; KEMP, W. M.; YÁÑEZ-ARANCIBIA, A. 1989. *Estuarine Ecology*, New York: John Wiley & Sons.
- D'INCAO, F. 1991. Pesca e biologia de *Penaeus paulensis* na lagoa dos Patos, RS, Brasil. *Atlântica*, Rio Grande, 13 (1): 159-169.
- D'INCAO, F. 1995. Taxonomia, padrões distribucionais e ecológicos dos Dendrobrachiata (Crustácea: Decapoda) do Brasil e Atlântico Ocidental. Tese de Doutorado, Pós Graduação em Ciências Biológicas, Zoologia, Universidade Federal do Paraná. 365p.
- DITTEL, A. I. & EPIFANIO, C. E. 1990. Seasonal and tidal abundance of crab larvae in a Tropical mangrove system, Gulf of Nicoya, Costa Rica. *Mar. Ecol. Prog. Ser.*, v.65, p. 25-34.
- DUFRENE, M. & LEGENDRE, P. 1997. Species assemblages and indicator species: the need for a flexible asymmetrical approach. *Ecological Monographs*, 67 (3): 345-366.
- DUMONT, L. F. C. & D'INCAO. 2004. Estágios de desenvolvimento gonadal de fêmeas do camarão-barba-ruça (*Artemesia longinaris* – Decapoda: Penaeidae). *Iheringia*, v.94, n.4, p. 389-393.
- EPIFANIO, C. E., GARVINE, R. W. 2001. Larval transport on the Atlantic continental shelf of North America: a review. *Estuarine, Coastal and Shelf Science*, 52: 51 – 77.
- FERNANDES, L. D.; BONECKER, S. L. C. & VALENTIN, J. L. 2002. Dynamic of decapod crustacean larvae on the entrance of Ganabara bay. *Braz. Arch. Biol. Tech.*, v.45, n.4, p.491-498.
- FERREIRA, J. F.; BESEN, K. ; WORMSBECER, A. G. & DOS SANTOS, R. F. 2003. Physical-chemical parameters of seawater mollusc culture sites in Santa Catarina-Brazil. *Journal of Coastal Research*, SI 39 (Proceedings of the 8th International Coastal Symposium), Itajaí, SC – Brazil,

- FERREIRA, N.C. & FREIRE, A.S. 2010. Spatio-temporal variation of the pink shrimp *Farfantepenaeus paulensis* associated to the management of the overture of the sandbar in a subtropical lagoon at Brazilian coast (28°06'18"S, 48°37'44"W). *Iheringia*, 99-2
- FINKE, E.; PORTNER, H. O.; LEE, P. G.; WEBBER, D. M. 1996. Squid (*Lolliguncula brevis*) life in shallow waters: oxygen limitation of metabolism and swimming performance. *J Exp Biol* 199: 911–921.
- FORBES, A. T. & CYRUS, D. P. 1991. Recruitment and origin of Penaeid prawn postlarvae in two south-east African estuaries. *Estuar. Coast. Shelf. Sci.*, v.33, p. 281-289.
- FRANSOZO, A.; NEGREIROS-FRANSOZO, M. L.; MANTELATTO, F. L. M.; PINHEIRO, M. A. A.; SANTOS, S. 1992. Composição e distribuição dos Brachyura (Crustacea, Decapoda) do sublitoral não consolidado na Enseada da Fortaleza, Ubatuba (SP). *Rev. Bras. Biol.* 52(4): 667-675.
- FREITAS-JUNIOR, F.; CHRISTOFFERSEN, M. L.; BRANCO, J. O. 2010. Monitoring of carcinofauna abundance and diversity during eight years of expressway construction in Santa Catarina, Brazil. *Lat. Am. J. Aquat. Res.* vol.38, n.3, pp. 461-473
- EATON, D. P. Macroinvertebrados Aquáticos como Indicadores da Qualidade de Água. In: CULLEN JR., L., RUDRAN, R., VALLADARES-PADUA, C. [Orgs.]. *Métodos de estudos em biologia da conservação e manejo da vida silvestre*. Curitiba: Editora UFPR e Fundação o Boticário de Proteção à Natureza, 2003, 667 p.
- GANMANEE, M.; NARITA, T.; LIDA, S.; SEKIGUCHI H. 2003. Feeding habits of asteroids, *Luidia quinaria* and *Astropecten scoparius*, in Ise Bay, Central Japan. *Fish. Sci.* 69:121-1134
- GERLACH, S. A.; SCHRAGE M., 1971. Life cycles in marine meiobenthos. Experiments at various temperatures with *Monhystera disjuncta* and *Theristus pertenuis* (Nematoda). *Mar Biol* 9, 274-280
- GIERE, O. 1993. Meiobenthology. The microscopic fauna in aquatic sediments, Springer-Verlag Berlin (New York).
- GOMES, I.D. 2004. A estrutura da ictiofauna demersal do Paraná, entre os sistemas de Baía de Guaratuba e a foz do Rio Saí-Guaçu. Curitiba, 127 p. Tese (Doutorado em Zoologia) – Setor de Ciências Biológicas, Universidade Federal do Paraná, Curitiba.

- GRAÇA-LOPES, R.; SANTOS, E. P.; SEVERINO-RODRIGUES, E.; BRAGA, F. M. S. & PUZZI, A. 2007. Aportes ao conhecimento da biologia e da pesca do camarão-sete-barbas (*Xiphopenaeus kroyeri* Heller, 1862) no Litoral do Estado de São Paulo, Brasil. *B. Inst. Pesca.*, v.33, n.1, p.63-84.
- GRAÇA-LOPES, R.; PUZZI, A.; SEVERINO-RODRIGUES, E.; BARTOLOTO, A. S.; GUERRA, D. S. E. & FIGUEIREDO, K. T. B. 2002. Comparação entre a produção de camarão sete-brabas e de fauna acompanhante pela frota de pequeno porte sediada na Praia de Perequê, Estado de São Paulo, Brasil. *Boletim de Instituto de Pesca*, São Paulo, 28 (2): 189-194.
- GREBMEIER, J. M.; MCROY, C. P.; FEDER, H. M. 1988. Pelagic-benthic coupling on the shelf of the northern Bering and Chukchi Seas. I. Food supply source and benthic biomass, *Mar. Ecol. Prog. Ser.* 48 (1988), pp. 57-67.
- GREBMEIER, J. M.; FEDER, H. M.; MCROY, C. P. 1989. Pelagic-benthic coupling on the shelf of the northern Bering and Chukchi Seas. II. Benthic community structure, *Mar. Ecol. Prog. Ser.* 51 (1989), pp. 253-268.
- GUERRA-CASTRO, E.; CARMONA-SUÁREZ, C. A.; JESUS, E. C. 2007. Activity patterns and zonation of the swimming crabs *Arenaeus cribarius* and *Callinectes ornatus*. *Journal of crustacean biology*, v.27, n.1, p. 49-58.
- GUNDERSON, D. R. 1993. Surveys of fisheries resources. John Wiley & Sons, New York, 248 pp.
- HAEFNER, P. P. Jr. 1990. Natural diet of *Callinectes ornatus* (Brachyura, Portunidae) in Bermuda. *Journal of Crustacean Biology*, 10: 236-246.
- HALL, D. N. F. 1962. Observations on the taxonomy and biology of some Indo-west-Pacific Penaeidae (Crustacea: Decapoda). Colonial Office, *Fishery Publications*, 17: 1-229.
- HANLON, R. T.; HIXON, R. F.; HULET, W. H. 1983. Survival, growth, and behavior of the loliginid squids *Loligo plei*, *Loligo pealei*, and *Lolligunucal brevis* (Mollusca: Cephalopoda) in closed sea water systems. *Biological Bulletin*. 165: 637-685.

- HATJE, V.; BARROS, F., MAGALHÃES, W.; RIATTO, V. B.; AMORIM, F.; FIGUEIREDO, M. B.; SPANÓ, S.; CIRANO, M. 2008. Trace metals and benthic macrofauna distribution in Camamu Bay, Brazil: Sediment quality prior oil and gas exploration. *Marine Pollution Bulletin* 56(1): 348-379.
- HOLTHUIS, L. B. 1980. Shrimp and prawns of the world. An annotated catalogue of species of interest to fisheries. *FAO Species Catalogue*, Roma, 1: 1-261.
- IWAI, M. 1973. Pesquisa e estudo biológico dos camarões de valor comercial. *Publ. esp. Inst. Oceanogr*, São Paulo, 3 (1): 501-534
- JOHNSON, D. F. 1985. The distribution of Brachyuran Crustacean Megalopae in the waters of the York River, Lower Chesapeake bay and adjacent shelf: Implications for recruitment. *Estuar. Coast. Shelf. Sci.*, v.20, p. 693-705.
- KNOPPERS, B. A.; SOUZA, W. F. L.; EKAU, W.; FIGUEIREDO, A. G. & SOARES-GOMES, A. 2009. Interface Terra-Mar do Brasil. In: Pereira, RC & Soares-Gomes, A. (Orgs.). *Biologia Marinha*. Editora Interciência, Rio de Janeiro, 2a edição, 529-553.
- KREBS, C.J. 1998. *Ecological Methodology*. Second Edition. Benjamin/Cummings, 620p
- LAVRADO, H. P.; FALCÃO, A.P.C.; CUNHA, P.C. & SILVA, S.H.G. 2000. Composition and distribution of Decapoda from Guanabara Bay. *RJ. Nauplius*. 8(1): 15-23
- LEMMENS, J. W. T.; ARNOLD, P. W.; BIRTKES, A. 1995. Distribution patterns and selective feeding in two *Astropecten* species (Asteroidea: Echinodermata) from Cleveland Bay, Northern Queensland. *Mar. Freshwater Res.* 46:447-455.
- LEPŠ, J. & ŠMILAUER, P. 2003. *Multivariate analysis of ecological data using CANOCO*. Cambridge University Press. 269 pp.
- LERÁ, M. 1980. Repartición de recursos entre dos estrellas de mar, *Astropecten marginatus* (Gray, 1840) y *Luidia senegalensis* (Lamarck) coexistentes en águas someras del Parque Nacional Morrocoy (estado Falcón, Venezuela). Tesis de grado, Universidad Simón Bolívar, Caracas, Venezuela.
- LOEBMANN, D. & VIEIRA, J. P. 2006. O impacto da pesca do camarão-rosa *Farfantepenaeus paulensis* (Pérez-Farfante) (Decapoda,

Penaeidae) nas assembléias de peixes e siris do Parque Nacional da Lagoa do Peixe, Rio Grande do Sul, Brasil. *Revta. Bras. Zool.*, v.23, n.4, p. 1016-1028.

LONGHURST, A. R. & PAULY, D. *Ecology of tropical oceans*. London: Academic Press, INC., 1987. 407 p.

LUCHMANN, K. H.; FREIRE, A. S.; FERREIRA, N. C.; DAURAJORGE, F. G. ; MARQUES, M. R. F. 2008. Spatial and temporal variations in abundance and biomass of penaeid shrimps in the subtropical Conceição Lagoon, southern Brazil, *Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom*, 88 (2): 293-299.

MANSUR, C. B. 1995. Distribuição ecológica do gênero *Callinectes* Stimpson, 1860 (Crustacea, Portunidae) no estuário do Rio Acaraú, Enseada de Ubatuba (SP). Dissertação de Mestrado, Universidade Estadual Paulista, Botucatu, Brazil.

MANTELATTO, F. L. M.; BIAGI, R.; FARIA, F. C. R.; MEIRELES, A. L. & MELO, G. A. S. 2004. Checklist on brachyuran fauna (Decapoda) from infralitoral rocky/sandy bottom of Anchieta Island, São Paulo State, Brazil. *Nauplius*, v.12, n.2, p. 135-142.

MANTELATTO, F. L. M. & FRANSOZO, A. 2000. Brachyuran community in Ubatuba Bay, northern coast of São Paulo state, Brazil. *Journal of Shellfish Research*, Maine, 19 (2): 701-709.

MANTELATTO, F. L. M. & FRANSOZO, A. 1996. Size at sexual maturity in *Callinectes ornatus* Ordway, 1863 (Brachyura, Portunidae) from the Ubatuba region (SP), Brazil. *Nauplius*, 4: 29-38.

MANTELATTO, F. L. M. & FRANSOZO, A. 1997. Fecundity of the crab *Callinectes ornatus* Ordway, 1863 (Decapoda, Brachyura, Portunidae) from the Ubatuba region, São Paulo, Brazil. *Crustaceana*, 70 (2): 214-226.

MANTELATTO, F. L. M. & FRANSOZO, A. 1999. Reproductive biology and moulting cycle of the crab *Callinectes ornatus* Ordway, 1863 (Decapoda, Brachyura, Portunidae) from Ubatuba region, São Paulo, Brazil. *Crustaceana*, 72 (1): 63-76.

MANTELATTO, F.L.M. & CHRISTOFOLETTI, R.A. 2001. Natural feeding activity of the crab *Callinectes ornatus* (Portunidae) in Ubatuba Bay (São Paulo, Brasil): influence of season, sex, size and molt stage. *Marine Biology*, 138: 585-594.

- MASUI, D. C.; FURRIEL, R. P. M.; MCNAMARA, J. C.; MANTELATTO, F. L. M.; LEONE F.A. 2002. Modulation by ammonium ions of gill microsomal (Na⁺, K⁺)-ATPase in the swimming crab *Callinectes danae*: a possible mechanism for regulation of ammonia excretion. *Comparative Biochemistry and Physiology*, Part C 132, 471 - 482.
- MASUI, D.C.; FURRIEL, R. P. M.; MANTELATTO, F. L. M.; MCNAMARA, J. C.; LEONE, F. A. 2003. Gill (Naq,Kq)-ATPase from the blue crab *Callinectes danae*: modulation of hosphatase activity by potassium and ammonium ions. *Comparative Biochemistry and Physiology*, Part B 134, 631 - 640.
- MATSUURA, Y. 1986. Contribuição ao estudo da estrutura oceanográfica da Região Sudeste entre Cabo Frio (RJ) e Cabo de Santa Marta Grande (SC). *Ciência e Cultura*, Rio de Janeiro, v.38, n.8, p. 1439-1450.
- MAURER, D. & LEATHEM, W. 1980. Dominant species of polychaetous annelids of George Bank. *Mar. Ecol. Prog. Ser.* 3: 135-144.
- MELO, G.A.S. 1996. *Manual de identificação dos Brachyura (Caranguejos e Siris) do litoral brasileiro*. São Paulo: Plêiade/FAPESP. 604p.
- MELO-FILHO, E.; MARTINS, R. P.; FRANCO, D. 1998. Standing Wave Tide at Florianópolis Bay (Brazil) and its Influence on Bay Pollution.. In: *Proceedings of BORDOMER 97*. Coastal Environment Management and Conservation. (2): 143-151.
- MELLO, J. de T. C. 1973. Estudo populacional do camarão “rosa”, *Penaeus brasiliensis* (Latreille,1817) e *Penaeus paulensis* (Pèrez-Farfante, 1967). *Boletim do Instituto de Pesca*, São Paulo, 2 (2): 19-65.
- MEURER, A. Z.; NETTO, S. A. 2007. Seasonal Dynamics of Benthic Communities in a Shallow Sublitoral Site of Laguna Estuarine System (South, Brazil). *Braz. J. Aquat. Sci. Technol.* 11(2):53-62.
- MIGOTTO, A. E.; TIAGO, C.G. & MAGALHÃES, A. R. N. 1993. Malacofauna marinha da região costeira do canal de São Sebastião, SP. Brasil: Gastropoda, Bivalvia, Poliplacophora e Scaphopoda. *Boletim do Instituto Oceanográfico*. São Paulo, 41(1/2): 13-27.

MIRANDA, L. B., B. M. CASTRO, B. M., B. KJERFVE. 2002. Princípios de Oceanografia Física de estuários. São Paulo, S.P. Editora da Universidade de São Paulo. 424 p.

MOREIRA, P. S.; PAIVA FILHO, A. M.; OKIDA, C. M.; SCHMIEGELOW, J. M. M. & GIANNINI, R. Biologia de Crustáceos Decápodos, Braquiúros, no Sistema Baía-Estuário de Santos e São Vicente, SP. Ocorrência e Composição. *Bolm. Inst. Oceanogr*, v.36, n.1/2, p. 55-62, 1988

MUTO, E. Y.; SOARES, L; S. H.; ROSSI-WONGTSCHOWSKI, C. L. D. B. 2000. Demersal fish assemblages off São Sebastião, southeastern Brazil: structure and environmental conditioning factors (summer 1994). *Revta. Bras. Oceano*. 48:9-27.

NAKAGAKI, J. M.; NEGREIROS-FRANSOZO, M. L. & FRANSOZO A. 1995. Composição e Abundância de Camarões Marinhos (Crustacea, Decapoda, Penaeidae) na Enseada de Ubatuba (SP), Brasil. *Arq. Biol. Tecnol.*, v.38, n. 2, p. 583-591.

NEGREIROS-FRANSOZO, M. L.; REIGADA, A. L. D. & FRANSOZO, A. 1992. Braquiúros (Crustacea, Decapoda) dos sedimentos sublitorais da praia da enseada, Ubatuba (SP). *B. Inst. Pesca*. v.19, p. 17-22.

NORSE, E. A. 1978. An experimental gradient analysis: hyposalinity as an “upstress” distributional determinant for caribbean portunid crabs. *Biological Bulletin* 155, 586-598.

NUCCI, P. R.; TURRA, A. & MORGADO, E. H. 2001. Diversity and distribution of crustaceans from 13 sheltered sandy beaches along São Sebastião channel, South-eastern Brazil. *J. Mar. Biol. Ass. U.k.*, v.81, p. 475-484.

ORTEGA, I.; MARTIN, A.; DIAZ, Y. 2011. Distribución, parámetros poblacionales y dieta de *Astropecten marginatus* (Asteroidea: Astropectinidae) en el Atlántico venezolano. *Rev. Biol. Trop.* Vol. 59 (1): 53-69

OURIVES, T.M.; RIZZO, A. E.; BOEHS, G. 2011. Composition and spatial distribution of the benthic macrofauna in the Cachoeira River estuary, Ilhéus, Bahia, Brazil. *Revista de Biología Marina y Oceanografía*. Vol. 46, Nº1: 17-25.

- PAGLIOSA, P. R.; FONSECA, A.; BARBOSA, F. A. R. E BRAGA, E. 2004a. Urbanization impact on subtropical estuaries: a comparative study of mangrove pelagic systems in urban areas and conservation units. *Journal of Coastal Research*. 39 (Proceedings).
- PAGLIOSA, P. R.; FONSECA, A. E BARBOSA, F. A. 2004b. Evidence of systemic changes in trace metal concentrations in subtropical estuarine sediments as a result of urbanization. *Journal of Coastal Research*. 39 (Proceedings).
- PAIVA, M.P. 1971. Tentativa de avaliação dos recursos pesqueiros do Nordeste brasileiro. *Arquivo de Ciência Marinha*, Ceará, 11 (1): 1-15.
- PARIZOTTO, B.A.D.M. 2007. Balanço Hidroquímico de Nutrientes e Variação espacial dos Foraminíferos Bentônicos nas Baías Norte e Sul (SC) a Partir da Análise dos Principais Aportes Estuarinos. Projeto de Qualificação submetido ao Programa de Pós-Graduação em Geografia. Universidade Federal de Santa Catarina. Florianópolis.
- PAULY, D., 1980: A selection of simple methods for the assessment of tropical fish stocks. *FAO Fish.Circ.*, (729):54 p. Issued also in French. Superseded by Pauly, D.. 1983. *FAO Fish.Tech.Pap.*, (234), 52 p.
- PEARSON, T.H.; ROSENBERG, R., 1978. Macrobenthic succession in relation to organic enrichment and pollution of the marine environment. *Oceanogr. Mar. Biol. Ann. Rev.* 16, 229–311.
- PENCHASZADEH, P. & LERA, M. 1983. Alimentación de três especies tropicales de Luidia (Echinodermata: Asteroidea) en Golfo Triste, Venezuela. *Carib. J. Sci.* 19: 1-2.
- PEREIRA, L. E.; RAMOS, L. A. & PONTES, S. X. 1998. Lista comentada de peixes e crustáceos decápodos do Estuário do Arroio Chuí e região costeira adjacente, RS. *Atlântica*, v.20, p. 165-172.
- PÉREZ-CASTAÑEDA, R. & DEFEO, O. 2001. Population variability of four sympatric Penaeid shrimps (*Farfantepenaeus spp.*) in a Tropical Coastal Lagoon of Mexico. *Estuar. Coast. Shelf. Sci.*, v.52, p. 631-641.
- PÉREZ-CASTAÑEDA, R. & DEFEO, O. 2005. Growth and mortality of transient shrimp populations (*Farfantepenaeus spp.*) in a coastal lagoon of Mexico: role of the environment and density-dependence. *Journal of Marine Science*, v.62, p. 14- 24.
- PEZZUTO, P. R.; ALVAREZ-PEREZ, J. A.; WAHRLICH, R. 2008. The use of the swept area method for assessing the seabob shrimp

Xiphopenaeus kroyeri (Heller, 1862) biomass and removal rates based on artisanal fishery-derived data in southern Brazil: using depletion models to reduce uncertainty. *Lat. Am. J. Aquat. Res.*, 36(2): 245-257.

PICHLER, H. A. A. 2005. Ictiofauna em planícies de maré da Baía dos Pinheiros, Paraná. 2005. 82p. (Dissertação de Mestrado), Zoologia, Universidade Federal do Paraná, Pontal do Paraná.

PINHEIRO, M. A. A.; FRANSOZO, A. e NEGREIROS-FRANSOZO, M. L. 1997. Dimensionamento e sobreposição de nichos dos Portunídeos (Decapoda, Brachyura), na Enseada de Fortaleza, Ubatuba, São Paulo, Brasil. *Revista Brasileira de Zoologia*, Curitiba, 14 (2): 371-378

PINTO-COELHO, R.M. *Fundamentos em Ecologia*. Artmed Editora. Porto Alegre. 2000. 252 p.

PIRES, A. M. S. 1992. Structure and dynamics of the benthic megafauna from the continental shelf offshore of Ubatuba, southeastern Brazil. *Mar. Ecol. Prog. Ser.*, 86(1):63-76

PIRES-VANIN, A. M. S. 1993a. Estrutura e função do ecossistema de Plataforma Continental do Atlântico Sul Brasileiro. *Publicação Especial do Instituto Oceanográfico*. São Paulo, (10): 1-244.

PIRES-VANIN, A. M. S. 1993b. A macrofauna bêntica da Plataforma Continental ao largo de Ubatuba, São Paulo, Brasil. *Publicação Especial do Instituto Oceanográfico*. São Paulo, (10): 137-158.

PIRES-VANIN, A. M. S.; JORGE, J. P. S. e SARTOR, S. 1995. Variação diária e sazonal da fauna bêntica da plataforma continental do litoral norte de São Paulo. *Publicação especial do Instituto Oceanográfico*, São Paulo, 35(1):1-5.

PIRES-VANIN, A. M. S. 2008. Megafauna e Macrofauna. In: PIRES-VANIN, A. M. *Oceanografia de um ecossistema subtropical: plataforma de São Sebastião, SP*. São Paulo: EDUSP, p. 57-121.

PITA, J. B.; SEVERINO-RODRIGUES, E.; GRAÇA-LOPES, R.; COELHO, J. A. P. 1985a. Levantamento da família Portunidae (Crustacea, Decapoda, Brachyura) no complexo baía-estuário de Santos, SP, Brasil. *Boletim do Instituto de Pesca* 12, 153 - 162.

PRUDÊNCIO, R. de S. 2003. Estudo numérico da circulação induzida pela maré na Baía de Florianópolis. *Dissertação de Mestrado*, Universidade Federal de Santa Catarina. Florianópolis, 107 p.

- RODRIGUES, A. M. T.; PEREIRA, M. T.; WEGNER, P. Z.; BRANCO, J. O.; CLEZAR, L.; HOSTIM-SILVA, M. & SORIANO-SIERRA, E. J. 1994. *Manguezal do Rio Camboriú: Preservação e controle da qualidade ambiental*. IBAMACEPSUL. 65 p.
- ROPER, C. F. E.; SWEENEY, M. J.; NAEN, C. E. 1984. FAO species catalogue, Vol. 3. Cephalopods of the world. An annotated and illustrated catalogue of species of interest to fisheries. *FAO Fish Synop*, No. 125, Vol. 3, 277 p
- ROSA, L. C.; BEMVENUTI, C. E.; 2006. Temporal variability of the estuarine macrofauna of the Patos Lagoon, Brazil. *Rev. biol. mar. oceanogr.* v.41 n.1 Valparaíso.
- ROSENZWEIG, M. L. *Species diversity in space and time*. Cambridge: Cambridge University Press, 1995.
- ROUGHGARDEN, J. 1989. The structure of assembly of communities. In: Roughgarden J, May RM, Levin SA (eds) *Perspectives in ecological theory*. Princeton University Press, Princeton, New Jersey, pp 202±226
- SALLES, C. 2001. *Dinâmica das águas*. Editora Unisul, Tubarão, 83 p.
- SALE, P.F.; GUY, J. A., STEEL, W. J. 1994. Ecological structure of assemblages of coral reef shes on isolated patch reefs. *Oecologia* 98:83±99.
- SANTOS, S.; M.L. NEGREIROS-FRANSOZO e A. FRANSOZO. 2000. The distribution of the swimming crab *Portunus spinimanus* Latreille, 1819 (Crustácea, Brachyura, Portunidae) in Fortaleza Bay, Ubatuba, SP, Brasil. *Atlântica*, Rio Grande, 16: 125-141.
- SANTOS, S.; RIEGER, P. J.; VIEIRA, R. R. R. & BARUTOT, R. A. 2000. Composição dos Crustacea (Decapoda) na Lagoa do Peixe, Rio Grande do Sul, Brasil. *Revta. Bras. Zool.*, v.17, n.1, p. 213-223.
- SEVERINO-RODRIGUES, E.; PITA, J. B. & GRAÇA-LOPES, R. 2001. Pesca artesanal de siris (Crustácea, Decapoda, Portunidae) na região estuarina de Santos e São Vicente (SP), Brasil. *B. Inst. Pesca.*, v. 27, n.1, p. 7-19.
- SEVERINO-RODRIGUES, E.; GUERRA, D. S. E. & GRAÇA-LOPES R. 2002. Carcinofauna acompanhante da pesca dirigida ao camarão sete barbas (*Xiphopenaeus kroyeri*) desembarcada na Praia de Perequê, Estado de São Paulo, Brasil. *Boletim do Instituto de Pesca*, São Paulo, 25 (1): 33-48.

SHANKS, A. L. 1998. Abundance of post-larval *Callinectes sapidus*, *Penaeus spp.*, *Uca spp.*, and *Libinia spp.* Collected at an outer coastal site and their cross-shelf transport. *Mar. Ecol. Prog. Ser.*, v.168, p. 57-69.

SHERIDAN, P. F. 1992. Comparative habitat utilization by estuarine macrofauna within the mangrove ecosystem of Rockery Bay, Florida. *Bulletin of Marine Science*, [S.I.], 50(1):21- 39.

SHUMWAY, S. E. 1983. Oxygen consumption and salinity tolerance in four Brazilian crabs. *Crustaceana* 44: 76-82.

SIGNORET, M. 1974. Abundancia, tamaño y distribución de camarones (Crustacea, Penaeidae) de la Laguna de Términos, Campeche y su relación con algunos factores hidrológicos. *An. Inst. Biol. Univ. Nal. Autón., México* v.45, n.1, p. 119-140.

SILVA L.F. 2002. Identificação de sub-ambientes na baía sul (sc) com base na análise de variáveis oceanográfico-sedimentares. Dissertação apresentada ao curso de Pós-Graduação em Geografia, Universidade Federal de Santa Catarina-UFSC.

SILVA, D. L. & D'INCAO, F. 2001. Análise do conteúdo estomacal de *Farfantepenaeus paulensis* (Pérez Farfante, 1967) no estuário da Lagoa dos Patos, Rio Grande do Sul, Brasil (Decapoda, Penaeidae). Pp. 89-102. In: F. D'Incao (Ed.). *Relatório do Projeto Avaliação e Gerenciamento da Pesca de Crustaceos no Estuário da Lagoa dos Patos, Brasil*. Fundação Universidade Federal do Rio Grande, Rio Grande, Brasil.

SOARES, R.; PEIXOTO, S.; WASIELESKY, W. & D'INCAO, F. 2005. Feeding rhythms and diet of *Farfantepenaeus paulensis* under pen culture in Patos Lagoon estuary, Brazil. *Journal of Experimental Marine Biology and Ecology*, 322(2): 167-176

SOARES-GOMES, A & FIGUEIREDO, A. G. 2009. O Ambiente Marinho. In: Pereira, RC & Soares-Gomes, A. (Orgs.). *Biologia Marinha*. Editora Interciência, Rio de Janeiro, 2a edição, 1-34.

SOARES-GOMES, A; PITOMBO, F. B. & PAIVA, P. C. 2009. Bentos de Sedimentos Não Consolidados. In: Pereira, RC & Soares-Gomes, A. (Orgs.). *Biologia Marinha*. Editora Interciência, Rio de Janeiro, 2a edição, 319-337

- SOKAL, R.R. & ROHLF, F.J. 1995. Biometry: the principles and practice of statistics in biological research. W. H. Freeman and Co., 3d. Ed. San Francisco, 887p.
- SOUZA-SAMPAIO, C. M. & FAUSTO-FILHO, J. 1984. Considerações sobre a bioecologia dos crustáceos decápodos da enseada do Mucuripe (Fortaleza, Ceará, Brazil). *Arq. Ciên. Mar.*, v.23, p. 11-24.
- SPARRE, P. & VENEMA, S.C. 1997. Introdução à avaliação de mananciais de peixes tropicais. Parte 1 – Manual. *FAO Doc. Téc. Pescas*, Roma, n. 306/1, p.1-404.
- SPIVAK, E. D. 1997. Cangrejos estuariales del Atlántico Sudoccidental (25°-41°S) (Crustacea: Decapoda: Brachyura). *Invest. Mar. Valparaíso*, v.25, p. 105-120.
- SWEENEY, M. J. & ROPER, C. F. E. 1998. Classification, type localities, and type repositories of recent Cephalopoda. In: VOSS, N.A.; VECCHIONE, M.; TOLL, R.B.;
- TANKERSLEY, R. A; WIEBER, M. G.; SIGALA, M. A. & KACHURAK, K. A. 1998. Migratory behavior of ovigerous blue crabs *Callinectes sapidus*: Evidence for selective tidal-stream transport. *Biol. Bull.*, v.195, p. 168-173.
- TEIXEIRA, R. L. & SÁ, H. S. 1998. Abundância de macrocrustáceos decápodos nas áreas rasas do complexo lagunar Mundaú/Manguaba, AL. *Rev. Bras. Biol.*, v.58, n.3, p. 393-404.
- TESKE, P. R. & WOOLDRIDGE, T. H. 2003. What limits the distribution of subtidal macrobenthos in permanently open and temporarily open/ closed South African estuaries? Salinity vs. sediment particle size. *Estuarine, Coastal and Shelf Science* 57(1): 225–238.
- TOMMASI, L. R. 1970. *Lista dos Asteróides recentes do Brasil*. Instituto Oceanográfico, Universidade de São Paulo. 61p.
- VAN ENGEL, W.A. 1958. The blue crab and its fishery in Chesapeake Bay. 1. Reproduction, early development, growth, and migration. U.S. Fish Wildl. Serv. *Coom. Fish. Rev.* 20 (6): 6-17.
- VALENTIN, J. L. 2000. *Ecologia Numérica: Uma Introdução à Análise Multivariada de Dados Ecológicos*. Rio de Janeiro: Interciência.
- VALENTINI, H.; D' INCAO.; RODRIGUES L. F.; REBELO NETO J. E. & RAHN. E. 1991. Análise da pesca do camarão rosa (*Penaeus*

brasiliensis e *Penaeus paulensis*) nas regiões Sudeste e Sul do Brasil. Atlântica. v.13, n.1, p. 143- 157.

VECCHIONE, M. 2002. Cephalopods. In: KARPENTER, A. E. (Ed). The living marine resources of the Western Central Atlantic. Volume 1: Introduction, mollusks, crustaceans, hagfishes, sharks, batoid fishes and chimeras. Roma, FAO. P.149-244

VENTURA, C. R. R. 1991. Distribuição, abundância e hábito alimentar de Asteroidea (Echinodermata) de fundos inconsolidados da plataforma continental do Cabo Frio, RJ. Dissertação de Mestrado. Fórum de Ciência e Cultura - Museu Nacional, Universidade Federal do Rio de Janeiro. 101p.

VIEIRA, B. B. 1947. Observações sobre a maturação de *Xiphopenaeus kroyeri* no litoral de São Paulo. *Boletim do Museu Nacional*, Rio de Janeiro, 74: 1-22.

WARWICK, R.M., DASHFIELD, S.L., SOMERFIELD, P.J. 2006. The integral structure of a benthic infauna assemblage. *Journal of Experimental Marine Biology and Ecology* 330, 12 – 18.

WARWICK, R. M., & GEE, J. M. 1984. Community structure of estuarine meiobenthos. *Marine Ecology Progress Series*. 18, 97–111.

WELLS, H. W., WELLS, M. J. & GRAY I. E. 1961. Food of the sea star *Astropecten articulatus*. *Biol. Bull.* 120: 265-271.

WHITLACH, R.B. 1980. Patterns of resource utilization and coexistence in marine intertidal feeding communities. *J.Mar.Res.* New Haven, 38 (4), 743-765.

WILLIAMS, A.B. 1965. Marine Decapod Crustacean of the Carolinas. *Fishery bulletin*, Sacramento, 65 (1): 1-298.

ZALESKI, T. 2005. Posição sistemática e dinâmica populacional da lula *Lolliguncula brevis* (Mollusca:Cephalopoda). 140p. Dissertação de Mestrado. Ciências Biológicas. Universidade Federal do Paraná, PR.

ZENKER, H.H. e AGNES, J.L. 1977. Distribuição do camarão rosa *Penaeus brasiliensis* e *Penaeus paulensis* ao longo da costa Sudeste e Sul do Brasil. *Ser. Doc. Tec.*, Sudese-PDP, Brasília, 21: 1-105.