

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO CARLOS
CENTRO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS E DA SAÚDE
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ECOLOGIA E RECURSOS NATURAIS

BIOLOGIA DO *Xiphopenaeus kroyeri* (Heller, 1862) (DECAPODA: PENAEIDAE), ANÁLISE DA FAUNA ACOMPANHANTE E DAS AVES MARINHAS RELACIONADAS A SUA PESCA, NA REGIÃO DE PENHA, SC - BRASIL.

JOAQUIM OLINTO BRANCO.

Tese de Doutorado apresentada ao Programa de Pós-graduação em Ecologia e Recursos Naturais do Centro de Ciências Biológicas e da Saúde, Universidade Federal de São Carlos – São Paulo, como parte dos requisitos necessários para obtenção do Título de **Doutor** em Ciências (Ciências Biológicas), área de concentração em Ecologia e Recursos Naturais.

Orientador: Prof. Dr. JOSÉ ROBERTO VERANI.

SÃO CARLOS, SP
1999

“ O conhecimento liberta, fazendo com que o homem compreenda que o futuro não acontece, mas é criação de cada um.”

AGRADECIMENTOS

- Ao Prof. Dr. José Roberto Verani, pela orientação, amizade e incentivo que foram uma constante nesta tese, bem como por sua presença marcante em minha carreira científica.
- À Universidade do Vale do Itajaí – UNIVALI, pela oportunidade concedida.
- À Pro-Reitoria de Pesquisa e Pós-Graduação da UNIVALI, pelo auxílio financeiro, indiretamente prestado através dos projetos de Iniciação Científica.
- Ao Diretor do Centro de Ciências Tecnológicas, da Terra e do Mar – CTTMar, e a coordenação do Curso de Oceanografia: pelas autorizações de afastamento para desenvolver a presente tese e pela permissão ao uso dos laboratórios e equipamentos do CTTMar.
- À Prof^a. M.Sc. Maria José Lunardon-Branco, esposa e companheira de todos os momentos pelo auxílio nas coletas, sugestões oportunas na redação e leitura crítica, compreensão e apoio durante a elaboração desta tese.
- Aos Orientados e Estagiários: Rodrigo Schweitzer, Flávio Xavier Souto, Willian Guimarães Vale, Heder Cassiano Moritz Junior, Jan Raphael Reuter Braun, Laura Ribas de Almeida; entre outros, pelo auxílio nos trabalhos de campo e laboratório; bem como ao Flávio, pela valiosa ajuda na ilustração e formatação da tese.
- À Coordenadoria de Pós-graduação da UNIVALI, pelo auxílio financeiro, através da bolsa PICDT/CAPES.

- Aos colegas do Campus V da UNIVALI, Prof. M.Sc. Adriano Weidner C. Marenzi, Prof. M.Sc. Gilberto Caetano Manzoni, pelas facilidades colocadas a nossa disposição durante as etapas de campo.
- Ao Programa de Pós-Graduação em Ecologia e Recursos Naturais, na pessoa de seu Coordenador pelas facilidades oferecidas durante o andamento deste trabalho.
- Ao Prof. Sergey Alex de Araújo, pela digitalização do mapa da área de estudo.

RESUMO

A pesca de arrasto com rede-de-portas praticada pela frota artesanal, dirigida ao *Xiphopenaeus kroyeri* é considerada eficiente na captura desse importante recurso pesqueiro para o litoral Centro-Norte catarinense. Porém, apresenta baixa seletividade e captura grande contingente da fauna demersal e bentônica, agrupados sobre a denominação de fauna acompanhante. Os integrantes dessa fauna, geralmente, são exemplares de pequeno porte ou juvenis das espécies de interesse econômico. Devido o reduzido valor de comercialização, principalmente os peixes, são descartados mortos no mar e utilizados como alimento pelas aves marinhas. Neste estudo foram analisados a biologia de *Xiphopenaeus kroyeri*, a fauna acompanhante e relações com as aves marinhas, na região de Penha, SC. O camarão sete-barbas apresenta uma amplitude de comprimento total do corpo entre 3,0 a 13,0 cm para machos e 4,0 a 16,0 cm para as fêmeas. A população apresenta flutuações sazonais na abundância, com as maiores taxas de capturas no verão e no outono. A espécie apresenta crescimento tendendo ao isométrico, sendo que as fêmeas alcançam comprimento e peso assintóticos maiores que os machos. O tamanho de primeira maturação gonadal estimado encontra-se entre 7,3 a 7,9 cm, alcançados com idade aproximada de 6 meses. O período reprodutivo é longo com dois picos de desova ao longo do ano. A pesca artesanal na Armação do Itapocoroy está atuando com maior intensidade sobre o estoque adulto. A análise do conteúdo estomacal demonstrou que o

espectro trófico do camarão sete-barbas é composto por 30 itens. Esses foram reunidos em 13 categorias tróficas, sendo que Gammaridae, areia, Crustacea e Matéria orgânica não determinada (MOND) destacam-se como elementos básicos na dieta da espécie, Foraminiferida, Polychaeta e Osteichthyes aparecem como recurso secundário, Mollusca, algas e Echinodermata como terciário, Macrófitas, Hydrozoa e Bryozoa foram considerados acidentais na dieta. A fauna acompanhante na pesca dirigida ao camarão sete-barbas está representada por 79 espécies, para 69 gêneros e 46 famílias. A ictiofauna acompanhante foi o grupo dominante em biomassa (42,7%) e espécies (41 spp), a carcinofauna ocupou a segunda posição em diversidade (22 spp) e contribuiu com 13,4% da biomassa, enquanto que a malacofauna, echinodermafauna e cnidofauna, em conjunto representaram 38,4% da biomassa total. Em geral, para cada quilograma da espécie-alvo foram capturados, aproximadamente 17,3 kg de fauna acompanhante. Desse contingente, apenas uma espécie da carcinofauna e quatro da ictiofauna apresentam porção aproveitável, segundo seleção dos pescadores locais. Dentre as aves registradas durante os censos, 13 espécies de aves marinhas utilizam os descartes da fauna acompanhante como alimento. Estima-se que, em média, a frota artesanal do camarão sete-barbas que atua na Armação do Itapocoroy, Penha, em 8 meses de atividade por ano, poderia capturar 1.227,9 toneladas de peixes. Subtraindo-se desta 103,3 t, que poderia ser aproveitada para consumo humano; teoricamente cada ave poderia dispor de 2,8 kg de peixes por dia, nos 8 meses de atividade da frota.

ABSTRACT

The fishery of sea-bob-shrimp with over-trawl nets with doors used by the artisanal fishery is considered an efficient method for the capture of this important fishery resource in the center-north coast of Santa Catarina. However, it presents a low selectivity and captures a high amount of the demersal and bentonic fauna that are grouped as accompanying fauna. The species that compound this fauna are in general, small juveniles of species with economic interest. Due to the low market price, specially the fish, the accompanying fauna is considered by-catch, and when thrown in the sea, it is used by seabirds as food. In this study the

analysis were based on the biology of *Xiphopenaeus kroyeri*, accompanying fauna and relations with the seabirds in the area of Penha - SC. The sea-bob-shrimp presented a range of total length of the body between 3,0 and 13,0 cm for males and 4,0 and 16,0 cm for females. The population shows seasonal fluctuations in abundance with higher rates of capture in summer and autumn. The specie presents growth tending to be isometric and the females reach length and weight assintotic and bigger that the males. The estimated first gonadal maturation length was between 7,3 and 7,9 cm, reached with the approximated age of 6 months. The reproductive period is long involving two picks of spawning along the year. The artisanal fishery in Armação do Itapocoroy is acting with a higher intensity over the adult stock. Stomach content analysis showed that the trophic specter of sea-bob-shrimp is compounded by 30 items. These items were grouped in 13 trophic categories, being Gammaridae, sand, Crustacea and not determined organic matter (NDOM) the items pointed out as basic elements in the diet of this specie; Foraminiferida, Polychaeta and Osteichthyes appeared to be a secondary resource; Mollusca, seaweeds and Echimodermata as tertiary; Macrofitas, Hydrozoa and Briozoa were considered as accidental items. The accompanying fauna in the fishery of sea-bob-shrimp is represented by 79 species, 69 genera and 46 families. The accompanying ictiofauna was the dominant group in weight (42,7%) and species (41 spp), the carcinofauna had the secondary position in richness (22 spp) and contributed with 13,4% of the weight, while malacofauna, echinodermafauna and cnidofauna, grouped represented 38,4% of the total weight. In general, for each kilogram of sea-bob-shrimp, 17,3Kg approximately of accompanying fauna were caught. From this amount, only one specie from carciofauna and four from the ictiofauna presented a profitable portion, based on the selection done by the local fisherman. Among the seabirds registered along the census, 13 species made use of the by-catch. It is estimated that, on the average, the artisanal fleet of sea-bob-shrimp that act in Armação do Itapocoroy, Penha, in 8 months of activity per year, could catch 1.227,9 ton of fish. Subtracting from this, only 103,3 ton could be useful in for human consume; theoretically each bird could dispose of 2,8 Kg of fish per day in the 8 months of the fleet activity.

1- INTRODUÇÃO

A pesca de camarões no litoral de Santa Catarina exerce papel relevante no contexto econômico, histórico, social e cultural. Essa atividade foi uma dentre os legados da cultura açoriana que contribuiu de maneira expressiva para o desenvolvimento da pesca artesanal e industrial no litoral catarinense.

A frota camaroeira artesanal que opera no Estado é composta por aproximadamente 959 embarcações, distribuídos entre bateira, bote, baleeira e canoa (EPAGRI/IBAMA, 1995).

Os camarões marinhos de interesse econômico pertencem, na sua maioria, à família Penaeidae, sendo conhecidos nas regiões Sudeste e Sul do Brasil como: camarão-rosa (*Penaeus paulensis* e *P. brasiliensis*), camarão-branco (*P. schmitti*), camarão sete-barbas (*Xiphopenaeus kroyeri*), camarão-barba-ruça (*Artemesia longinaris*) e camarão-vermelho (*Pleoticus muelleri*), onde contribuem com aproximadamente 6% em peso e 24% em valor econômico total do pescado nessas regiões (VALENTINI *et al.*, 1991).

X. kroyeri (Heller, 1862) está restrito à costa Oeste do Atlântico, da Carolina do Norte (USA) ao Estado de Santa Catarina (HOLTHUIS, 1980).

Ao contrário dos camarões do gênero *Penaeus*, *X. kroyeri* não depende dos estuários para o desenvolvimento dos juvenis (SANTOS, 1978a). Entretanto, para alguns autores, a presença em zonas estuarinas está associada à penetração de cunha salina (HOLTHUIS, 1959; PAIVA, 1971). WILLIAMS (1965) constatou sua ocorrência em rios durante a estação de seca, enquanto que AMADO (1978) e NEIVA & WISE (1963) relacionaram sua presença a ambientes com salinidade entre 33 a 36 ‰.

A espécie não apresenta estratificação populacional, sendo comum a ocorrência de juvenis e adultos na mesma área (VIEIRA, 1947; IWAI, 1973). A maturação gonadal ocorre ao longo do ano, sendo mais intensa no período de novembro a março (NEIVA & WISE, 1963).

O conhecimento dos hábitos alimentares dos Crustacea Decapoda é de fundamental interesse porque a disponibilidade e a utilização do alimento desempenham papéis importantes em seus padrões de distribuição, migração e ecdise (MCLAUGHLIN & HEBARD, 1961).

Os processos de captura e manipulação do alimento dificultam a identificação e quantificação dos itens alimentares presentes em seus estômagos (WILLIAMS, 1981; STEVENS *et al.*, 1982 e HAEFNER, 1990). A atividade alimentar dos decápodos pode ser dividida em: captura do alimento através dos quelípodas,

trituração pelas peças bucais e passagem do alimento da boca para o estômago onde ocorre a quebra mecânica do alimento pelos ossículos do estômago e digestão química (BRANCO & VERANI, 1997). Dessa maneira, ao analisarmos a dieta de um camarão, o alimento já passou no mínimo pelas duas etapas iniciais.

Estudos envolvendo alimentação de camarões Penaeidae em seu ambiente natural são escassos, entretanto alguns autores, apesar das dificuldades em determinar e quantificar as presas, têm contribuído significativamente para o conhecimento do assunto (MARTE, 1980; THOMAS, 1980; CHONG & SASEKUMAR, 1981). De acordo com CORTÉS & CRIALES (1989/90), a dieta natural de *Xiphopenaeus kroyeri* é composta principalmente por detrito, bivalves, poliquetas, foraminíferos e crustáceos.

A pesca do camarão sete-barbas é realizada em grande escala no litoral brasileiro, apresentando uma significativa importância econômica (PAIVA-FILHO & SCHMIEGELOW, 1986). Nas regiões Sudeste e Sul *X. kroyeri* ocupa o 2º lugar na produção comercial de camarão (IWAI, 1973), participando com 50% da captura total de camarões em 1984 e com 42% em 1985 (SUDEPE-PDP, 1987).

Nas pescarias de arrasto da frota artesanal, uma parcela significativa da fauna capturada é devolvida ao mar, seja por tratar-se de espécies sem valor comercial ou de indivíduos pequenos das espécies de interesse econômico. A maioria dos exemplares devolvidos ao mar já está morta, sendo denominada de rejeito ou descarte (HAIMOVICI & HABIAGA, 1982).

A fauna rejeitada nessa atividade de pesca é bastante diversificada, constituída de peixes, crustáceos, moluscos, equinodermatas e cnidários, dentre outros. A participação dessa fauna no produto dos arrastos é freqüentemente elevada, superando consideravelmente a quantidade de camarão em condições de comercialização (COELHO *et al.*, 1986).

O desembarque mundial de camarões encontra-se estimado em 1,8 milhões de toneladas por ano, sendo capturado em torno de 11,2 milhões de toneladas de fauna acompanhante; desta é descartada ou rejeitada aproximadamente 9,5 milhões de toneladas por ano (ALVERSON *et al.*, 1994).

A ictiofauna acompanhante da pesca do camarão forma um conhecido e discutido recurso sendo subaproveitado em muitos países e supervalorizado em outros (MATHEUS & SAMUEL, 1989). Segundo ROTHSCILD & GULLAND (1982) a ictiofauna acompanhante das pescarias dirigidas aos camarões aproxima-se, a nível mundial, a 1.400.000 toneladas, concentrada em áreas da costa Atlântica do México, Estados Unidos, Brasil, Tailândia e Kuwait, que descartam a maioria da ictiofauna capturada com o camarão. Entretanto, aproximadamente 96% dos peixes capturados na Índia como fauna acompanhante são aproveitados para consumo humano.

A fauna acompanhante geralmente é composta por duas porções: uma que é desembarcada, representada por exemplares das espécies de interesse econômico e com tamanho de comercialização; uma que é rejeitada, composta por indivíduos sem valor econômico ou por exemplares de pequeno porte das espécies exploradas (GRAÇA-LOPES, 1996).

Dentre os grupos integrantes da fauna acompanhante, os peixes são os mais abundantes e de maior interesse econômico. Para VIANNA (1997), o estudo da ictiofauna acompanhante independe do valor econômico das espécies envolvidas, visto que muitas espécies rejeitadas não foram colocadas no mercado para verificar sua aceitação, e mudanças nas populações de determinadas espécies refletem diretamente em outras, sejam estas forrageiras, competidoras ou com relações menos diretas. Alterações nas comunidades em função da pesca de arrasto, causam alterações nas relações predador-presa, desequilibrando a estrutura funcional das comunidades bentônicas e a utilização dos recursos (ALVERSON *et al.*, 1994).

Muitas espécies de macroinvertebrados e peixes demersais obtêm seus alimentos em contato com o substrato, o que é erroneamente interpretado pelos pescadores como espécies predadoras de camarão (RODRIGUES & MEIRA, 1988). AMARAL & MIGOTTO (1980) apontam os poliquetas como o item predominante na dieta dos peixes demersais de Ubatuba, SP. Para COELHO *et al.* (1985) a espécie dominante na pesca do camarão sete-barbas, *Stellifer rastrifer*, utiliza pouco o camarão sete-barbas como alimento, e ressaltam que

sua retirada do ambiente pode facilitar o estabelecimento de outra espécie que venha afetar esse equilíbrio, comprometendo a produção do camarão.

A proporção mundial por arrasto em peso camarão/peixe é de 1:5 kg em águas temperadas e de 1:10 kg em águas tropicais (SLAVIN, 1983).

A captura total de camarão em 1985 nas regiões Sudeste e Sul do Brasil atingiu 28.021 ton/ano com uma fauna acompanhante de 308.021 ton, correspondendo a uma proporção média de 11:1 de fauna acompanhante/camarão (CONOLLY, 1986). Esse número pode ser maior, se levar em conta que a taxa de rejeição na pesca do camarão sete-barbas pode alcançar até 25:1 (COELHO *et al.*, 1988).

A relação em peso da ictiofauna acompanhante/camarão sete-barbas para o litoral de São Paulo foi de 1,08:1, com rejeição anual de 5.000 ton de peixes (PAIVA-FILHO & SCHMIEGELOW, 1986). COELHO *et al.* (1986) analisando a fauna acompanhante da pesca artesanal do camarão sete-barbas no litoral de São Paulo, identificaram 77 espécies de peixes, dentre as quais quatro espécies da família Sciaenidae contribuíram com mais de 60% do total capturado.

No Brasil, em especial no Estado de Santa Catarina, a análise da rejeição da fauna acompanhante é bastante incipiente. A abundância do rejeito pode ser considerado como um fator preponderante no estabelecimento e tamanho das colônias de aves marinhas em ilhas próximas aos locais de arrastos.

Barcos pesqueiros parecem se constituir em uma fonte real de alimento e, portanto atraem as aves marinhas (WAHL & HEUNEMANN, 1979). FURNESS (1982) e WALTER & BECKER (1994) consideram a fonte adicional de alimento proveniente da atividade pesqueira, um fator importante para explicar o acréscimo em número e distribuição de aves marinhas no Nordeste do Atlântico e Mar do Norte, neste século.

O número de aves marinhas associadas a um barco de pesca é altamente variável e encontra-se relacionado com a modalidade desenvolvida, maré, condições do tempo, área explorada, profundidade e número de barcos em atividade (WALTER & BECKER, 1994).

A atividade pesqueira pode afetar as aves marinhas de várias maneiras, causando mortalidade acidental no estoque explorado, competição por recurso alimentar ou provisão de uma nova fonte de alimento através do rejeito (HUDSON & FURNESS, 1989; THOMPSON & RIDDY, 1995).

No Brasil, aves marinhas são freqüentemente utilizadas pelos pescadores para localizar cardumes de superfície. As espécies dos gêneros *Sterna* e *Puffinus* são as melhores indicadoras dos cardumes de tunídeos e outros peixes de superfície de valor comercial (CHIARADIA, 1991). Para MONTEIRO-FILHO (1992), a pesca associada entre golfinhos e aves marinhas é considerada uma forma de comensalismo, onde as aves aproveitam-se dos cardumes localizados pelos golfinhos.

Não existem informações disponíveis, na literatura científica nacional, sobre a utilização da fauna acompanhante descartada na pesca do camarão como fonte de alimento para aves marinhas. Entretanto, é consenso geral entre os pescadores das regiões Sudeste e Sul, que as aves marinhas das ordens, Pelecaniformes (atobás, fragatas) e Charadriiformes (gaivotas, trinta-réis) aproveitam eficientemente esse valioso recurso.

Dessa maneira, estudos quali-quantitativos da fauna acompanhante associados a estudos do comportamento biológico do camarão sete-barbas, são de fundamental importância, visto que os arrastos são realizados freqüentemente em criadouros de diversas espécies de interesse econômico. Além disso, a pesca de arrasto é considerada uma arte de captura predatória e desestabilizadora das comunidades bentônicas.

1.1 – OBJETIVOS

- Caracterizar aspectos do ciclo de vida de *Xiphopenaeus kroyeri* através de estudos relativos a distribuição espacial-temporal, abundância, crescimento, tamanho de primeira maturação, época de reprodução e alimentação natural.

- Analisar as variações quali-quantitativas da fauna acompanhante da pesca de *Xiphopenaeus kroyeri* em relação à área de coleta e à época do ano.
- Avaliar a proporção de camarão sete-barbas/fauna acompanhante na pesca de arrasto de *Xiphopenaeus kroyeri*.
- Verificar as possíveis relações entre a abundância das aves marinhas e a quantidade de fauna acompanhante descartada na pesca de *Xiphopenaeus kroyeri*.

2 - ÁREA DE ESTUDOS

A área estudada está localizada no litoral Centro-Norte do Estado de Santa Catarina, entre a Praia de Armação e o distrito da Armação do Itapocoroy, no município de Penha entre as coordenadas 26°40' - 26°47' S e 48°36' - 48°38' W (Fig.1), levantada na Carta número 1809 do Departamento de Hidrografia e Navegação do Ministério da Marinha.

A área de estudo é cercada por morros, sendo abrigada dos ventos do quadrante Sul e exposta aos ventos predominantes do quadrante Norte que atuam com moderada intensidade. Está situada na divisão morfoclimática das vertentes orientais da Serra do Mar, com clima super-úmido a úmido e temperatura variando anualmente entre 8 a 35°C (GUSMÃO, 1990). A vegetação na região costeira de Penha é característica de Floresta Umbrófila densa, tornando-se uma paisagem notadamente xerófita, à medida que se aproxima do mar.

A constituição do fundo nas áreas de pesca é areno-lodosa, porém as praias próximas são constituídas por areia grossa. Uma característica oceanográfica importante na região estudada é a penetração da massa de Água Central do

Atlântico Sul (ACAS) na camada inferior da plataforma continental durante o verão, formando uma termoclina numa profundidade de aproximadamente 10 a 15 m. Com o retrocesso da ACAS durante o inverno, a distribuição da temperatura na zona costeira torna-se homogênea com águas entre 20 e 23°C e salinidade de 35 ‰ (MATSUURA, 1986).

As áreas de coleta foram estabelecidas em função dos locais de atuação da frota artesanal que atua na captura do camarão sete-barbas, procurando verificar possíveis diferenças na abundância da espécie-alvo e da sua fauna acompanhante. Assim, a Área I está localizada em frete na Ponta da Vigia em uma profundidade 10 e 15 metros; a Área II próxima a Ilha Feia entre 8 e 12 m e Área III em frete à Praia de Quilombos com profundidade de 5 e 7m. Essas áreas não apresentam diferenças consideráveis em relação ao tipo de fundo, correntes de fundo, temperatura e salinidade.

3 - MATERIAL E MÉTODOS

3.1 - Trabalho de campo

Arrastos: as coletas foram realizadas mensalmente na Armação do Itapocoroy, Penha, durante o período de julho/96 a junho/97. Cada coleta constitui de três arrastos, realizados nas áreas tradicionais de pesca do camarão sete-barbas, com duração de 30 minutos por arrasto, entre as profundidades 5,0 a 15,0 metros (Fig. 1). Para as coletas foram utilizadas duas redes-de-arrasto com portas, malha de 3,0 cm na manga e corpo e 2,0 cm no ensacador, tracionadas por baleeira com velocidade média de dois nós.

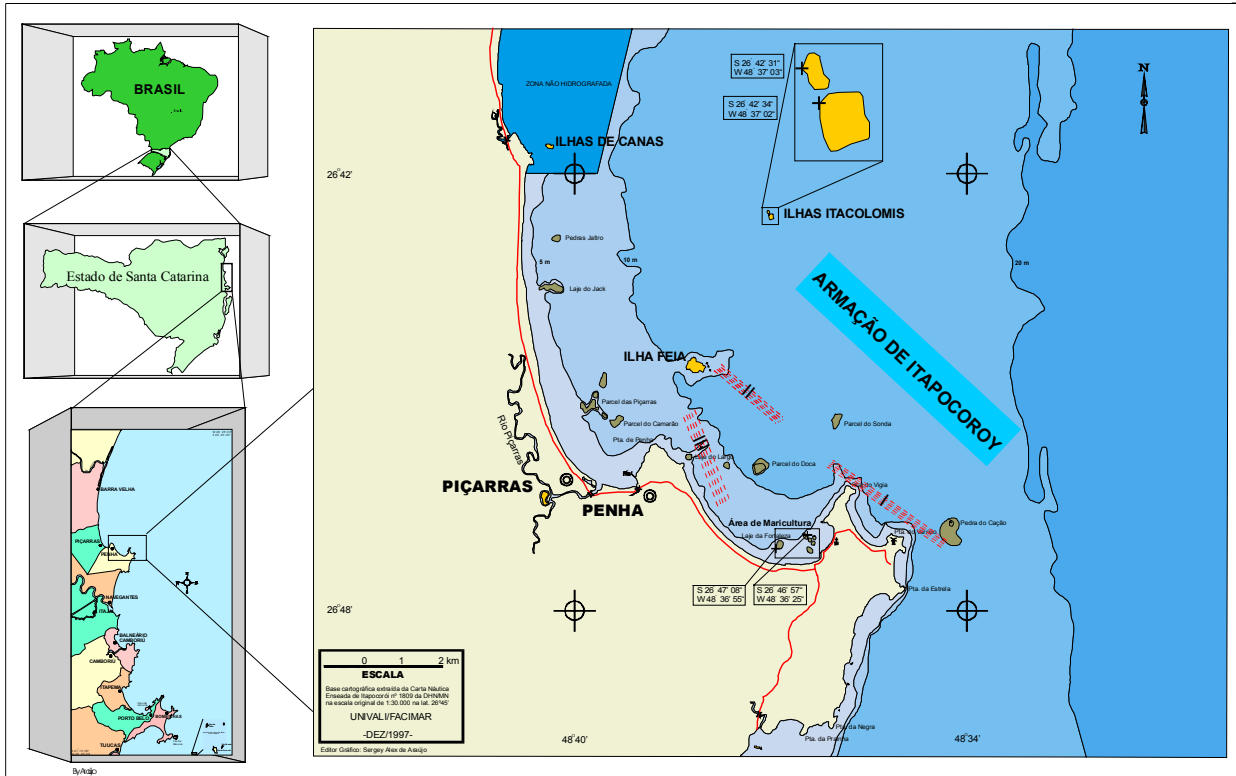


Fig. 1. Mapa localizando as áreas de amostragens.

Do produto de cada arrasto, foi separado pelo pescador do barco a porção aproveitável ou “mistura”, sendo etiquetada e acondicionada em saco plástico e mantida juntamente com o restante do material biológico coletado no arrasto em caixa de isopor com gelo.

Aves marinhas: durante as operações de pesca (realização dos arrastos, retirada das redes e acondicionamento do material coletado) realizadas no período de julho/96 a junho/97, foram registrados o número de aves e suas respectivas espécies que aproximaram da baleeira (WALTER & BECKER, 1994). Para constatar a relação entre aves marinhas e a ictiofauna acompanhante do camarão sete-barbas, a cada mês foi efetuado um arrasto extra por área de

coleta, sendo a ictiofauna processada a bordo da baleeira, registrado o peso da amostra, anotado o número de exemplares, efetuada a biometria de uma porção representativa e descartados em lotes de 30 exemplares no mar ao lado do barco. Na seqüência, registrou-se o número de aves por espécie, determinou-se o tempo de consumo e o número de peixes do descarte utilizado como alimento pelas aves marinhas (HUDSON & FURNESS, 1989; WALTER & BECKER, 1994).

Neste estudo, utilizou-se o termo “aves marinhas” para designar as aves avistadas nos arrastos, Ilhas Itacolomis e Área de Maricultura, embora alguns autores adotem este termo apenas para aves oceânicas, outros ainda para aves marinhas costeiras. As espécies *Phalacrocorax brasilianus*, *Egreta thula* e *Coragyps atratus*, em geral não são consideradas aves marinhas, entretanto devido sua ocorrência nas áreas de censo da Armação do Itapocoroy foram analisadas, em conjunto, com as aves marinhas.

Paralelamente aos arrastos acima mencionados, foram efetuados censo das aves marinhas nas Ilhas Itacolomis e na área de maricultura da Enseada do Itapocoroy, Penha (Fig.1). As aves foram identificadas de acordo com SICK (1997), utilizando-se binóculos Bushnell (10X50) e equipamento fotográfico.

Concomitantemente com os arrastos, foram registradas a temperatura e a salinidade da água de superfície.

Pesca artesanal do camarão sete-barbas: na Armação do Itapocoroy Penha, é chamada “pesca de sol a sol”, com início das atividades ao amanhecer e encerramento antes do por do sol. Assim, foram registrados a cada coleta, sempre às 18:00 horas, o número de barcos ancorados que atuam nessa atividade de pesca. O número médio, em conjunto com a média dos dias de pesca e os dados obtidos no barco das coletas, foram utilizados como parâmetro para estimar a produção de camarão e da fauna acompanhante em peso, na Armação do Itapocoroy (KOTAS, 1996).

Dieta natural de *X. kroyeri*: Essa etapa do trabalho foi desenvolvida um ano após a primeira. As coletas foram realizadas mensalmente nas áreas tradicionais de pesca do camarão sete-barbas da Armação do Itapocoroy, durante o período de agosto/98 a julho/99. Na captura dos camarões foi

empregado o mesmo petrecho e metodologia de pesca utilizada na etapa anterior. Os exemplares coletados foram acondicionados em saco plástico e mantidos em caixa de isopor com gelo na tentativa de paralisar o processo de digestão. Após a coleta os camarões foram mantidos em "freezer" até serem trabalhados.

3.2 - Trabalho de Laboratório

No laboratório do CTTMar/UNIVALI no campus V da Penha, o produto de cada arrasto efetuados no período de julho/96 a junho/97 foi inicialmente separado por grupo taxonômico e seu peso registrado.

A identificação dos componentes da fauna acompanhante do camarão sete-barbas foi realizada conforme TOMMASI (1970), TOPP & HOFF (1972), RIOS (1975), FIGUEIREDO (1977), SOARES (1978), PÉREZ FARFANTE (1978), FIGUEIREDO & MENEZES (1978), FIGUEIREDO (1980), HOLTHUIS (1980), MENEZES & FIGUEIREDO (1980 e 1985) e MELO (1996). Foram analisados em cada arrasto o número de espécies, número de indivíduos, peso total de cada espécie por arrasto, peso total do arrasto.

Na seqüência, para cada exemplar do camarão sete-barbas (*X. kroyeri*) foram registrados o sexo, estágio de maturação conforme PÉREZ FARFANTE (1970), comprimento total (Lt) em cm e o peso total (Wt) em gramas. Das fêmeas adultas foram retirados os ovários e registrado o seu peso (Wg) para determinar a época de reprodução.

Dieta natural de *Xiphopenaeus kroyeri* coletados entre agosto/98 a julho/99. Segundo WILLIAMS (1981) são necessários em média, 30 estômagos para caracterizar a dieta natural dos crustáceos decápodos. Assim, do total capturado em cada amostragem, foram selecionados, sempre que possível, 30 exemplares levando em consideração a presença de machos e fêmeas e o estágio de maturação. Foram utilizados apenas exemplares em intermudas, sendo rejeitados os indivíduos em ecdise de acordo com o sugerido por HAEFNER (1990).

Os estômagos foram retirados após a remoção da carapaça com auxílio de tesoura e pinça; foram inicialmente pesados, abertos e estimado o grau de

repleção estomacal determinado de acordo com a quantidade de alimento presente nos estômagos. Em seguida, o conteúdo estomacal foi removido com jatos de água (frasco lavador) e depositado em placa de Petri com água. (BRANCO & VERANI, 1997).

A identificação dos itens alimentares foi realizada com auxílio de bibliografia especializada. Os itens do conteúdo que não puderam ser identificados, devido ao elevado grau de digestão, foram considerados como Matéria Orgânica Não Determinada (MOND).

3.3 - Análise dos dados

Camarão sete-barbas (*Xiphopenaeus kroyeri*): o teste do χ^2 , ao nível de significância de 5% e n-1 graus de liberdade (n=2), foi aplicado para verificar a possível diferença entre a proporção sexual, durante os meses e por classes de comprimento total, conforme (VAZZOLER, 1996).

A relação peso total/comprimento total, e a relação comprimento total/comprimento do cefalotórax, foram estimadas para machos e fêmeas através da equação (SANTOS, 1978b):

$$Wt = \phi Lt^{\theta}, \text{ onde}$$

ϕ fator de condição; θ constante da relação peso/comprimento.

O fator de condições médio (ϕ_m) mensal, para sexos separados, foi empregado como uma medida do estado geral dos camarões, de acordo com a expressão:

$$\phi_1 = Wt / Lt^{\theta} \Rightarrow \phi_{1m} = \sum \phi_1 / n$$

Nas fêmeas adultas, o fator de condição foi utilizado com a finalidade de verificar a influência do peso das gônadas na variação mensal desse fator, segundo a expressão:

$$\phi_2 = Wt - Wg / Lt^{\theta} \Rightarrow \phi_{2m} = \sum \phi_2 / n$$

A diferença entre ϕ_1 e ϕ_2 ($\Delta\phi = \phi_1 - \phi_2$) é chamado de “condição gonadal” de acordo com a seguinte expressão (BARBIERI & VERANI, 1987):

$$\Delta\phi = Wg / Lt^0 \Rightarrow \Delta\phi_m = \sum \Delta\phi / n$$

O índice gonadassomático (IGS) foi obtido através da expressão:

$$IGS = Wg / Wt . 100$$

Em seguida foram estimados os valores médios mensais desse índice.

O tamanho de primeira maturação gonadal ($L_{t_{PM}}$), que corresponde ao comprimento onde 50% dos exemplares são adultos, foi estimado graficamente para machos e fêmeas conforme VAZZOLER (1981).

Considerando que os camarões raramente ingerem suas presas íntegras e que, na maioria das vezes, manipulam seu alimento com as quelas e mandíbulas, consumindo apenas parte da mesma, o número de organismos ingeridos não constitui o elemento principal na avaliação da alimentação natural de *Xiphopenaeus kroyeri*.

Assim, optou-se por utilizar o método dos pontos e o de frequência de ocorrência, conforme sugerido por WILLIAMS (1981), WEAR & HADDON (1987) e BRANCO & VERANI (1997), complementado pelo índice alimentar (KAWAKAMI & VAZZOLER 1980), o que contribui para a compreensão global da dieta de *X. kroyeri*, evidenciando aspectos que podem influenciá-la e tornar possíveis comparações com outras espécies, facilitando o entendimento da relação predador-presa.

Para verificar a possível ocorrência de diferenças significativas entre a frequência relativa de alimento consumido por sexo, foi utilizado o teste do χ^2 (qui-quadrado) (LUDWIG & REYNOLDS 1988) a nível de 5% de significância e $n - 1$ graus de liberdade ($n = 2$).

Os estádios de repleção foram baseados na quantidade relativa de alimento presente nos estômagos: I- vazio, II- médio, III- cheio. O grau médio de repleção (Gr) foi calculado, conforme BRANCO & VERANI (1997).

O índice de repleção médio (Ir_m) foi estimado de acordo com SANTOS (1978b) e BARBIERI *et al.* (1982):

$$Ir = we / wt \quad Ir_m = \sum Ir / n \quad \text{onde}$$

we = peso do estômago, wt = peso do indivíduo, n = número de exemplares

Nas análises quali-quantitativas, foram utilizados os métodos de frequência de ocorrência (FO) e dos pontos (MP), conforme HYNES (1950) e WILLIAMS (1981).

- Frequência de ocorrência (FO)

$FO = b_i / N \cdot 100$, onde

b_i = número de estômagos que contém o item i , N = número de exemplares amostrados.

- Método dos pontos (MP)

Este método foi aplicado seguindo a metodologia utilizada por WILLIAMS (1981) e WEAR & HADDON (1987). A contribuição relativa de cada item, no volume total de alimento em um determinado estômago, foi subjetivamente determinada em uma escala de pontos com 5 graus: 1) < 5 % = 2,5 pontos, 2) 5 a 35 % = 25 pontos, 3) 35 a 65 % = 50 pontos, 4) 65 a 95 % = 75 pontos, 5) > 95 % = 100 pontos.

O número de pontos que cada item recebeu foi atribuído conforme o grau de repleção.

A percentagem total de pontos para um item foi expressa pela fórmula (WILLIAMS 1981):

$$\sum_{j=1}^n \left(\frac{a_{ij}}{A} \right) 100 ,$$

onde

A = número total de pontos para todos os itens, n = número total de estômagos examinados, a_{ij} = número de pontos do item presa i encontrado nos estômagos dos exemplares examinados.

A análise quantitativa dos itens alimentares foi baseada em categorias tróficas (grandes grupos taxonômicos) considerando-se sua frequência de ocorrência e pontos (volume relativo). Para efeito de comparação e de melhor compreensão da importância de cada categoria trófica foi utilizado o índice alimentar proposto por

KAWAKAMI & VAZZOLER (1980) que combina os dois métodos, calculado de acordo com a fórmula:

$$IAi = \frac{FA.MP}{\sum_{i=1}^n (FA.MP)}, \text{ onde}$$

IAi = Índice alimentar, i = 1,2,..., n = determinado item alimentar, FA = Frequência de ocorrência do item i (%), MP = Pontos do item i (%).

A curva de crescimento em comprimento total foi estabelecida pelo método da distribuição de freqüência para sexos separados (SANTOS, 1978b). A expressão de von Bertalanffy (BERTALANFFY, 1938) foi aplicada para o camarão sete-barbas:

$$Lt = L_{\infty} [1 - e^{-k(t-t_0)}], \text{ onde}$$

Lt é o comprimento total na idade t; L_{∞} é o comprimento assintótico; “e” é a base dos logaritmos neperianos; K é a constante relacionada com a taxa de crescimento; t_0 parâmetro relacionado com o comprimento ao nascer; t é a idade considerada.

A validade da expressão de von BERTALANFFY foi testada, previamente, com a aplicação da transformação de Ford-Walford (WALFORD, 1946) e os parâmetros estimados conforme SANTOS (1978b). Para *X. kroyeri*, cujo comprimento total ao nascer é desprezível, assume-se que t_0 seja igual a zero.

A curva de crescimento em peso foi obtida pelo método dedutivo (SANTOS, 1978b), após o conhecimento da relação peso/comprimento total para machos e fêmeas, resultando na expressão:

$$Wt = W_{\infty} [1 - e^{-k(t-t_0)}]^{\theta}, \text{ onde}$$

W_t é o peso na idade t ; W_∞ é o peso assintótico e o θ é a constante relacionada com o crescimento da espécie, estimada na relação peso/comprimento total.

Fauna acompanhante: O termo fauna acompanhante empregado neste estudo, engloba todo exemplar ou conjunto de exemplares, de qualquer tamanho ou espécie, capturado junto com o camarão sete-barbas (espécie-alvo), sem que ocorra obrigatoriamente alguma relação biológica entre eles. É um conceito amplamente empregado em ciências pesqueira (GRAÇA-LOPES, 1996).

Grupos componentes : Empregado neste estudo, este termo engloba o conjunto de espécies da fauna acompanhante que apresenta alguma afinidade taxonômica, seja em nível de Classe, Ordem ou Filo. Essa denominação foi adotada com a finalidade de facilitar as análises dos dados. Assim: Cnidofauna (Cnidaria), Malacofauna (Mollusca), Carcinofauna (Crustacea Decapoda), Echinodermafauna (Echinodermata/Asteroidea) e ictiofauna.

A captura por unidade de esforço (CPUE) em peso, foi calculada mensal e por estação do ano para cada área de amostragem. As estações do ano foram estabelecidas da seguinte maneira: Inverno (julho/96, agosto/96, setembro/96), Primavera (outubro/96, novembro/96, dezembro/96), Verão (janeiro/97, fevereiro/97, março/97), Outono (abril/97, maio/97, junho/97).

De acordo com a ocorrência nas coletas, as espécies foram classificadas em três categorias: **regular** (9 a 12 meses); **sazonal** (6 a 8 meses) e **ocasional** (1 a 5 meses) (ANSARI *et al.*, 1995).

O grau de similaridade faunística entre as áreas de amostragens por estação do ano foi estimado através do índice de Jaccard (SOUTHWOOD, 1968), expresso pela equação:

$$q = (c / a + b - c) \cdot 100, \text{ onde}$$

q = índice de similaridade faunística; a = é o número de espécies capturadas na área A; b = é o número de espécies capturadas na área B; c = é número de espécies comuns a A e B.

Para o cálculo da diversidade foram escolhidos três índices considerados mais informativos e utilizados, sendo calculados mensal e sazonal para cada área de amostragem, conforme LUDWIG & REYNOLDS (1988):

- Índice de riqueza específica de Margalef

$$D = (S - 1) / \ln(n)$$

- Índice de diversidade de Shannon

$$H' = - \sum [(n_i/n) \cdot \ln(n_i)]$$

- Índice de equitabilidade de Pielou

$$J = H' / \ln(S)$$

Onde S= é o número de espécies; n= o número total de indivíduos; n_i = é o número de indivíduos da espécie i no arrasto.

Através da análise de agrupamento foram estabelecidas as associações entre as espécies e as áreas de coletas, utilizando-se o número de indivíduos por espécie. Devido à distribuição contagiosa típica de macroinvertebrados e peixes (COLVOCORESSES & MUSICK, 1984), procedeu-se a padronização dos dados com a transformação logarítmica $\log(x + 1)$. Na sequência, foi estabelecida a medida de semelhança entre os pares de espécies pelo coeficiente de distância Euclidiana (melhores coeficientes cofenéticos) e agrupamentos pelo método "UPGMA" (**Unweighted Pair Group Method-Averages**). Foram eliminadas das análises de agrupamento as espécies que ocorreram em menos de 3 coletas por turno.

A igualdade das médias da alimentação de *X. kroyeri* oriundas do método dos pontos por estação do ano, as variações na abundância da fauna acompanhante, grupos componentes dessa fauna nas CPUE, bem com na abundância das aves presentes nas áreas de coleta, Ilhas Itacolomis e área de Maricultura, foram analisadas através da análise de variância "one-way" (ANOVA) conforme SOKAL & ROHLF (1969).

4 - RESULTADOS

4.1 - Variáveis abióticas

4.1.1 - Temperatura

A Figura 2a mostra a flutuação da temperatura da água de superfície nas três áreas de coleta, durante o período de julho/96 a junho/97. Esta apresentou uma flutuação sazonal com valores mais elevados nos meses de primavera e verão e baixos no final do outono e início do inverno. Os maiores valores foram registrados em dezembro/96 e março/97 com temperaturas de 29 °C e as menores, em julho/96 com 17 °C e com 18,4 °C nos meses de agosto/96, maio/97 e junho/97 (Fig. 2a). O padrão de variação da temperatura manteve-se uniforme entre as áreas de amostragens, ocorrendo apenas pequenas oscilações entre as médias das estações: primavera (25,4 °C), verão (26,5 °C), outono (21,6 °C) e inverno (19,0 °C) (Tab. I). Enquanto que a média anual variou entre 22,7 °C Área I, 23,2 °C Área II e 23,5 °C Área III.

Tabela I. Amplitudes de variação, valores médio e desvio padrão de temperatura e salinidade por estação do ano, na Armação do Itapocoroy, entre julho/96 a junho/97.

Estações	Temperatura				Salinidade			
	Mín.	Máx.	Média	s	Mín.	Máx.	Média	s
Primavera	22	28	25,4	2,24	32	35	33,5	0,88
Verão	24	29	26,5	1,81	30	34	32,2	1,85
Outono	19	28	21,6	4,03	35	35	35,0	-
Inverno	17	22	19,0	1,93	31	34	32,3	1,41

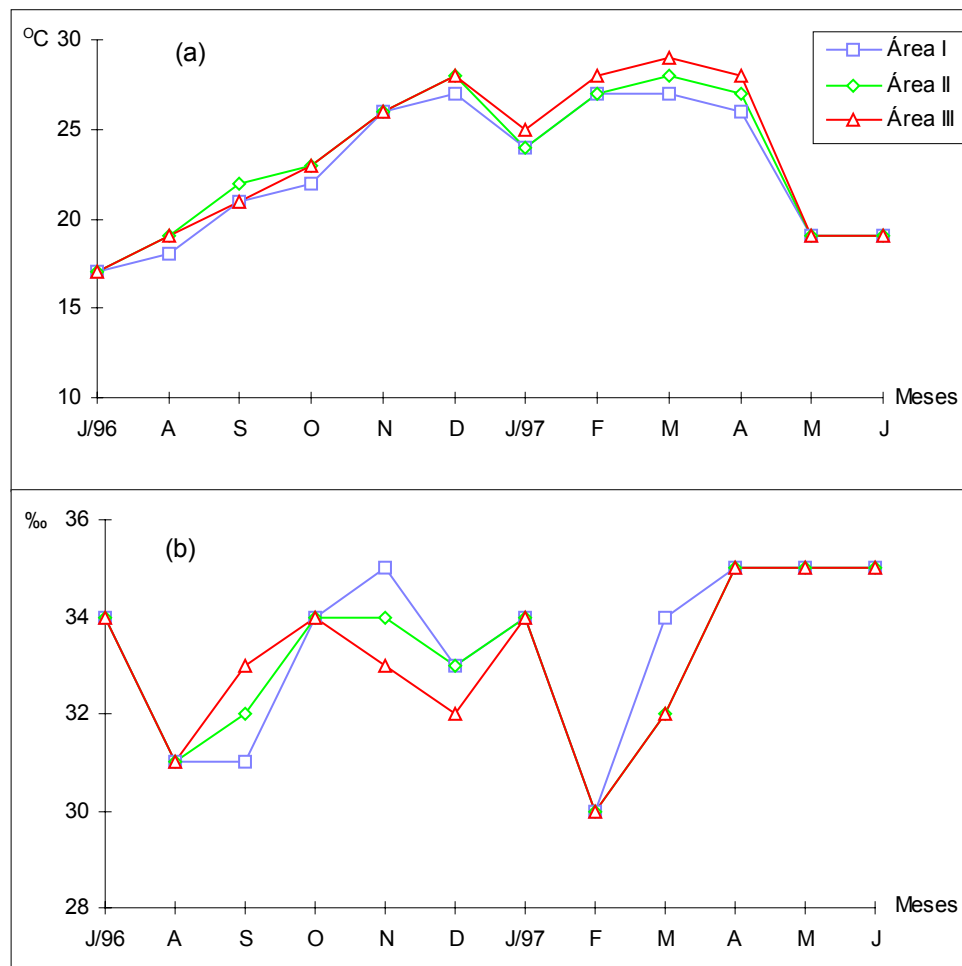


Figura 2. Variação mensal da temperatura (a) e salinidade (b) da água de superfície na Armação do Itapocoroy, Penha, SC.

4.1.2 - Salinidade

A Figura 2b apresenta a flutuação da salinidade da água de superfície nas três áreas, durante o período de estudo. A salinidade apresentou uma flutuação sazonal com valores médios mais elevados no outono (35,0 ‰) e primavera (33,5 ‰), e os menores no verão (32,2 ‰) e inverno (32,3 ‰) (Tab. I). Os maiores teores (35,0 ‰) foram registrados entre abril/97 a junho/97 e os menores (30,0 ‰) em fevereiro/97 (Tab. I e Fig. 2b). A salinidade média durante o período de estudo variou entre 33,4 ‰ Área I, 33,1 ‰ Área II e Área III.

4.2 – Biologia do Camarão sete-barbas

4.2.1 - Proporção sexual

Para o total de *X. kroyeri* capturado, as freqüências percentuais de machos e fêmeas foram muito próximas, 51,37% e 48,63%, respectivamente, não diferindo do esperado de 1:1. Esta tendência analisada para os meses do ano

através do χ^2 , indicou diferenças significativas ($p < 0,05$) a favor das fêmeas nos meses de setembro/96 e novembro/96, e dos machos em fevereiro/97 (Fig. 3). Nos demais meses, foi observado um equilíbrio na proporção sexual da população.

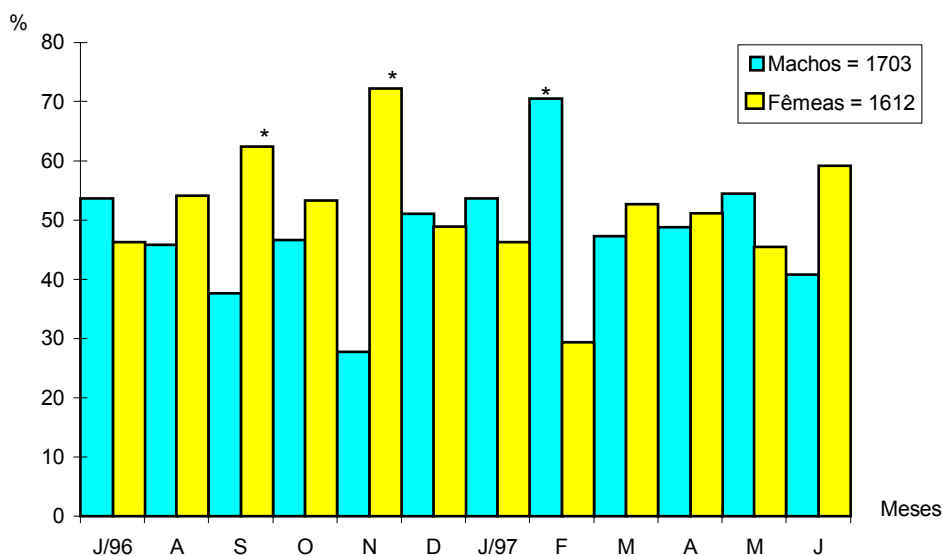


Figura 3. Distribuição mensal da freqüência de ocorrência (%) de machos e fêmeas de *X. kroyeri* durante o período de estudo. * = diferença significativa, χ^2 ($p < 0,05$).

As distribuições de freqüências relativas de machos e fêmeas por classes de comprimento total, mostram que ocorreram exemplares numa amplitude de variação entre 3,0 a 13,0 cm para machos e entre 4,0 a 16,0 cm para fêmeas (Fig. 4). Os machos predominaram significativamente, de acordo com o χ^2 , na classe de 7,0 cm e as fêmeas nas classes de 5,0, 12,0 e 13,0 cm (Fig. 4).

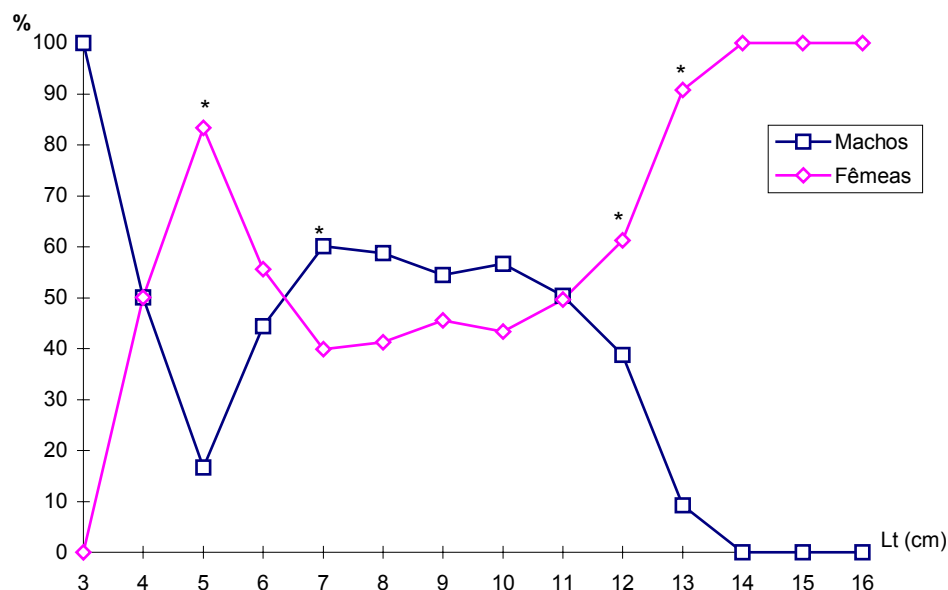


Figura 4. Distribuição percentual por classe de comprimento total de machos e fêmeas de *X. kroyeri* durante o período de estudo. * = diferença significativa, χ^2 ($p < 0,05$).

4.2.2 - Abundância e distribuição espaço-temporal

Durante o período de julho/96 a junho/97 foi coletado um total de 3315 exemplares (1703 machos e 1612 fêmeas) de *X. kroyeri* na Armação do Itapocoroy. A ANOVA ($p < 0,05$) aplicada a abundância mensal de *X. kroyeri* entre as áreas de coleta ou temperatura e salinidade, não apresentou diferença significativa entre as taxas de captura do camarão sete-barbas. A análise da Figura 5 indica que a abundância do camarão sete-barbas apresenta flutuações sazonais, com as maiores taxas de capturas ocorrendo durante o verão e outono, declinando no inverno, e apresentando as menores freqüências na primavera, independente do sexo ou da área de amostragem.

A distribuição espaço-temporal da abundância (Fig. 5), mostra que na Área I, os machos apresentaram as maiores freqüências no verão e inverno, enquanto que as fêmeas, no outono e verão (Fig. 5). Na Área II, as fêmeas apresentaram as maiores contribuições sazonais em abundância, sendo superadas apenas no

verão (Fig. 5). Na Área III, houve um equilíbrio entre os sexos, com domínio dos machos na primavera e outono, e das fêmeas no verão e inverno.

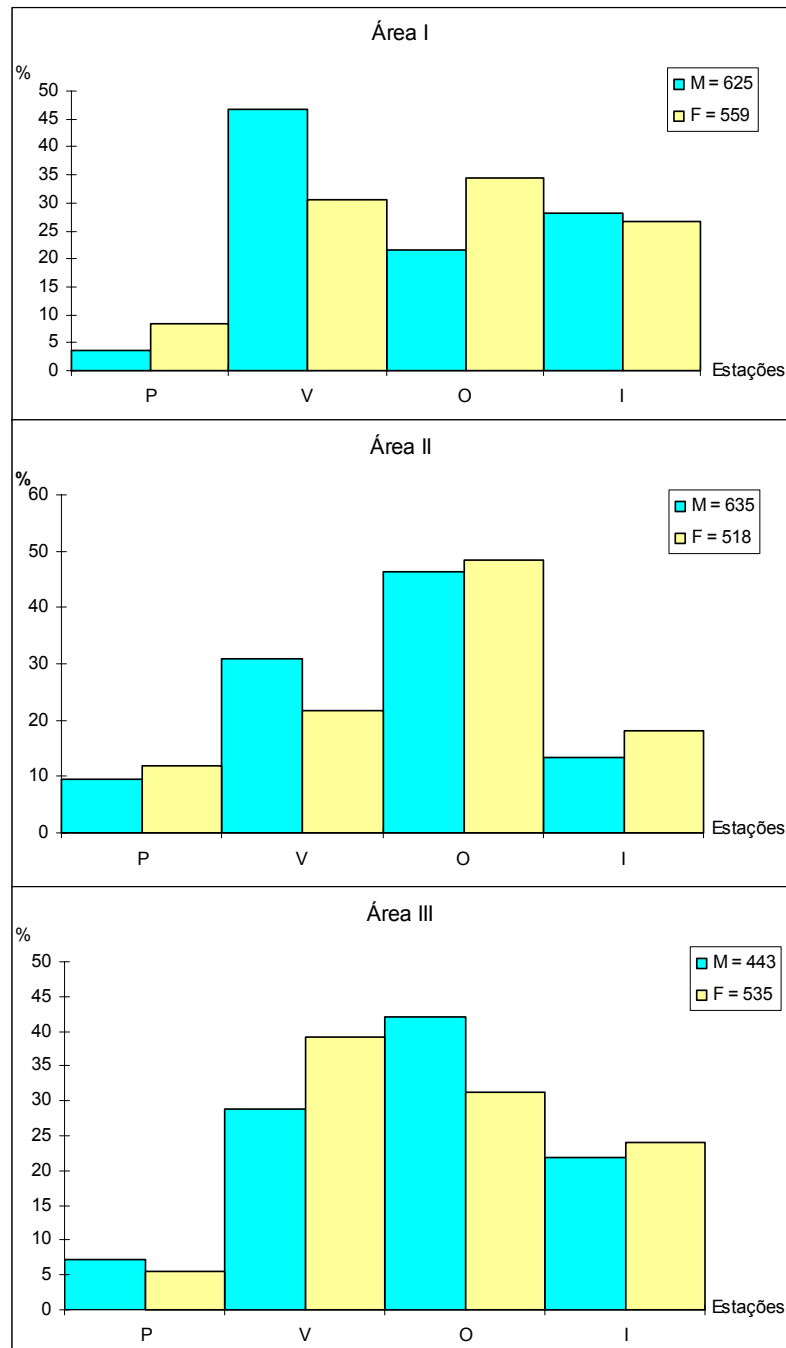


Figura 5. Distribuição sazonal das freqüência percentuais de machos e fêmeas de *X. kroyeri*, por área de coleta.

4.2.3 - Estrutura sazonal de comprimentos de *X. kroyeri*

A Figura 6 mostra, sazonalmente, a distribuição de freqüência das classes de comprimento total de machos e fêmeas, nas três áreas de coleta. Durante a primavera foram registradas as menores freqüências de captura e a ocorrência exclusiva de camarões adultos entre as classes de 7,0 a 15,0 cm, com as modas oscilando entre 9,0 e 12,0 cm. No verão ocorreu um incremento na população de *X. kroyeri* com a participação dos juvenis, o que provocou um deslocamento das classes modais em direção às classes de menor comprimento total.

Durante o outono foram registradas as maiores abundâncias e comprimento total, sendo que as classes modais variaram entre 8,0 e 11,0 cm. No inverno houve uma queda acentuada na freqüência e amplitude de tamanho dos camarões, com modas flutuando entre 7,0 e 11,0 cm. A estrutura sazonal de comprimento da população apresentou componentes unimodais na maioria das estações, com uma moda principal oscilando entre as classes de 7,0 a 12,0 cm de comprimento total. As maiores freqüências de juvenis foram observadas durante o verão e outono, sendo representadas pela captura de exemplares entre as classes de 3,0 a 7,0 cm. Entretanto, camarões juvenis e adultos de ambos os sexos ocorreram em todas as áreas e estações do ano, exceto na primavera onde os juvenis estiveram ausentes (Fig. 6).

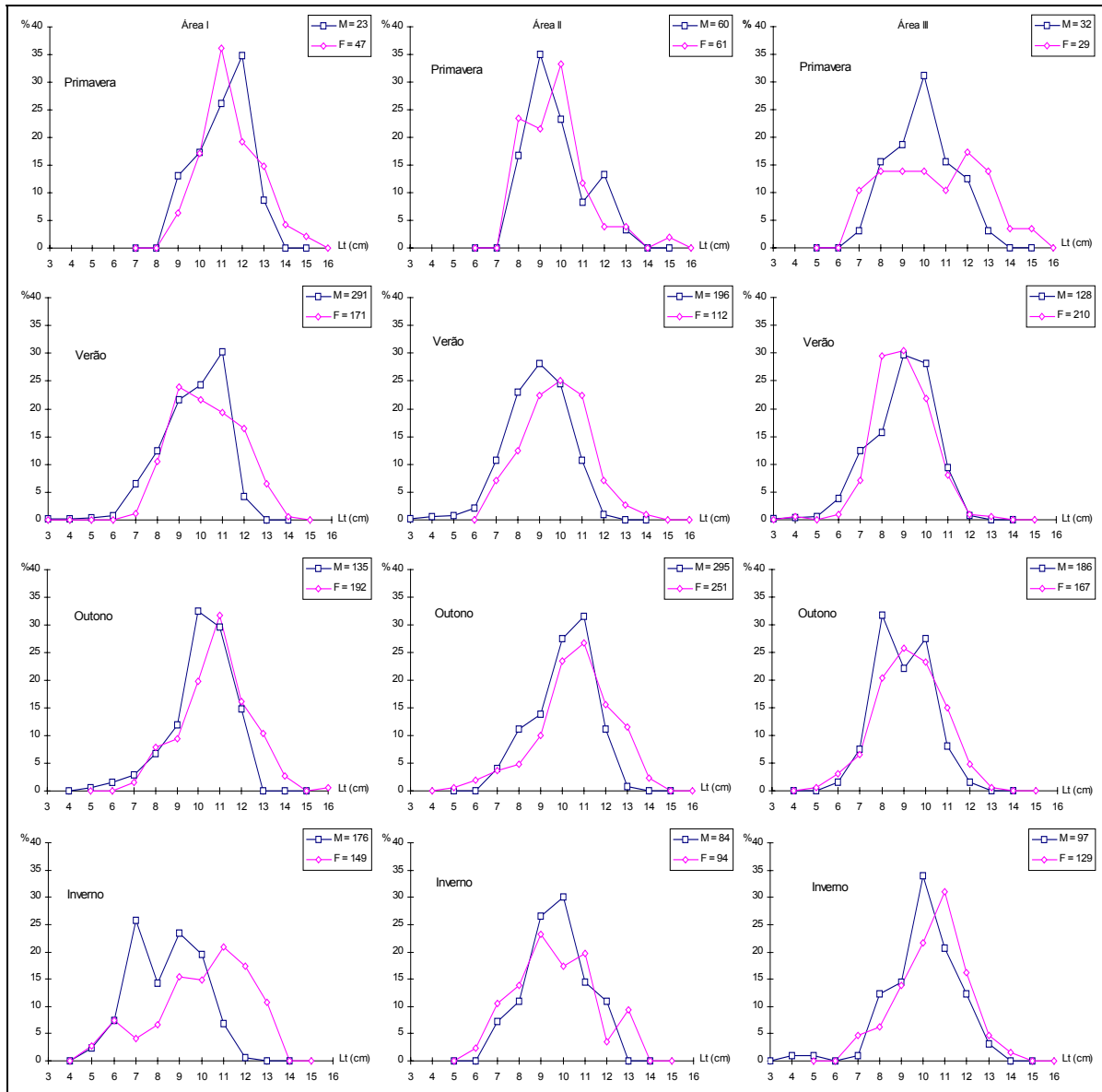


Figura 6. Distribuição de freqüência das classes de comprimento total de *X. kroyeri*, por área de coleta, estação do ano e sexo.

4.2.4 - Relação peso/comprimento

Os valores logaritmizados de peso total foram lançados em gráficos em função dos valores logaritmizados do comprimento total, para os sexos separados, verificando-se uma bela linearidade nas relações (Fig. 7a, 7b), corroborado pelos altos valores do coeficiente de determinação (r^2).

A amplitude de variação do comprimento nos machos foi de 3,0 a 13,0 cm e a do peso de 0,48 a 12,86 g. Nas fêmeas, o comprimento variou entre 4,0 a 16,0 cm e o peso entre 0,45 a 18,35 g.

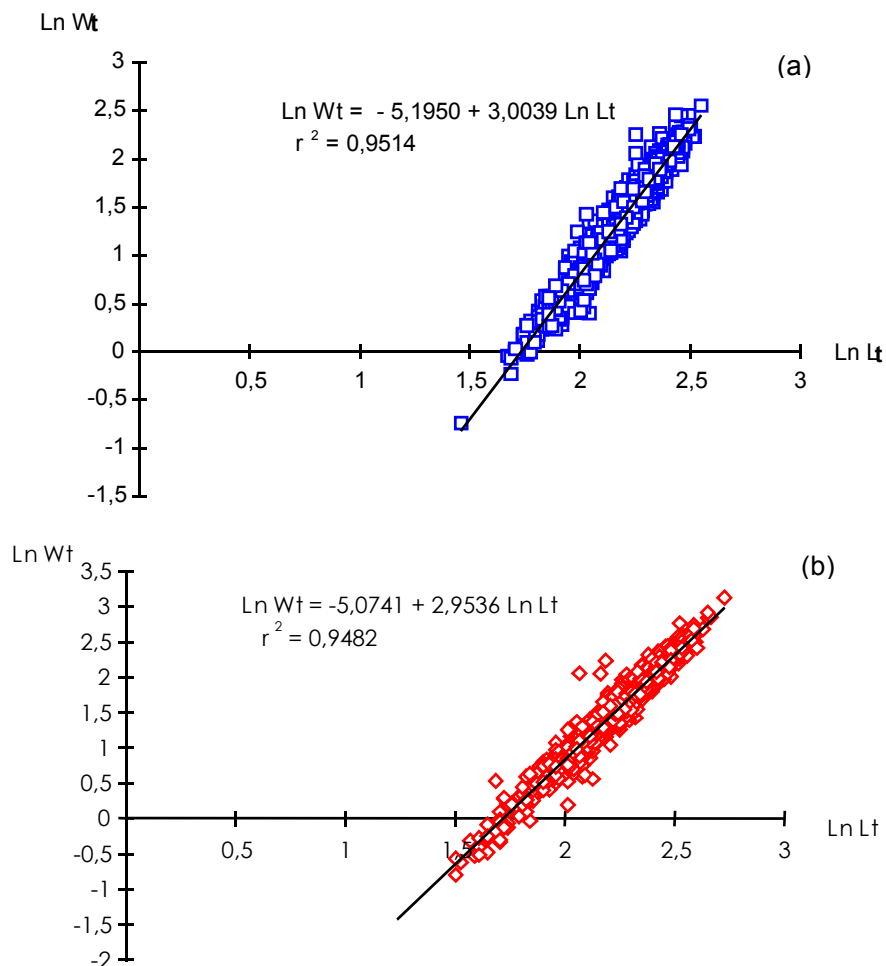


Figura 7. Relação linear pela transformação logarítmica das variáveis peso total/comprimento total para machos (a) fêmeas (b) de *X. kroyeri*.

4.2.5 - Relação comprimento da carapaça / comprimento total

A relação comprimento da carapaça / comprimento total foi determinada para machos e fêmeas (Fig. 8).

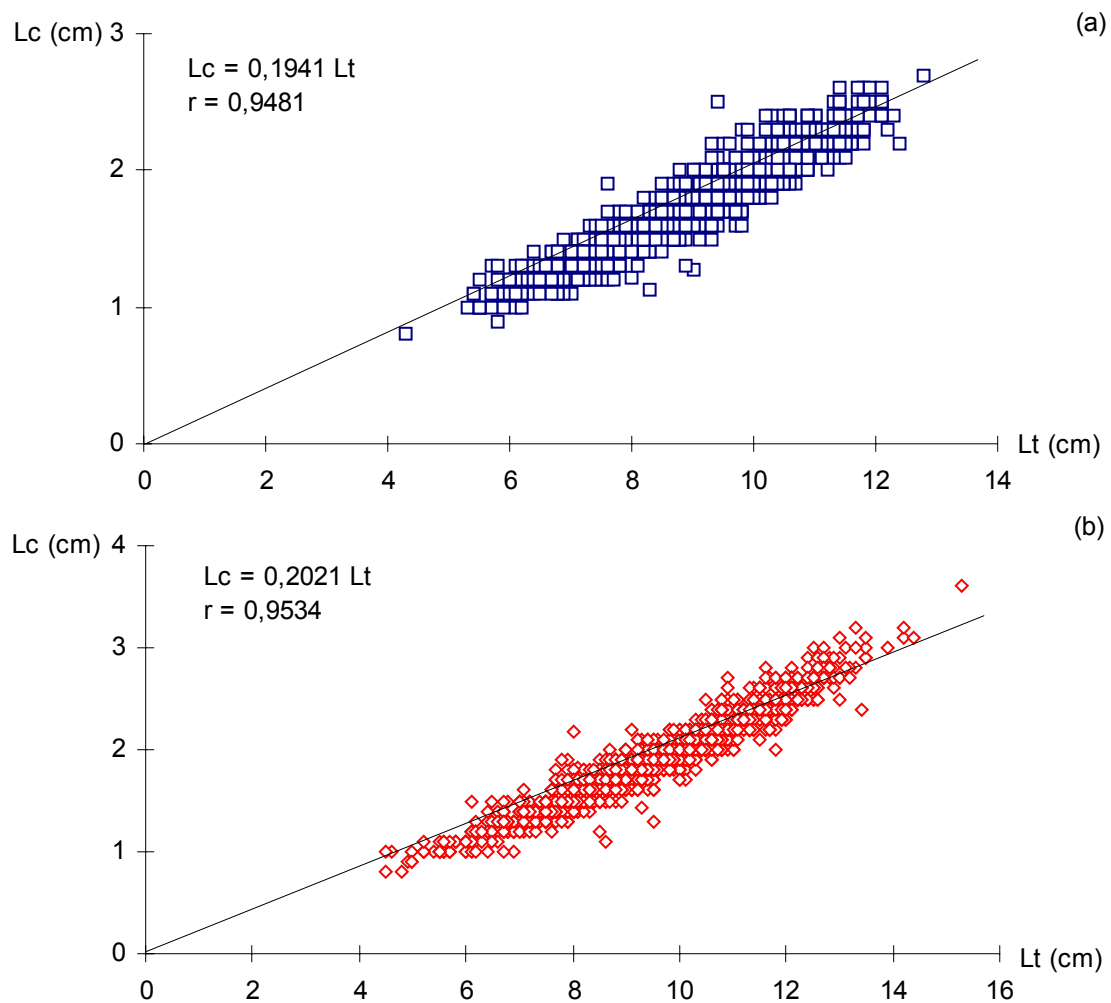


Figura 8. Relação entre o comprimento da carapaça e o comprimento total para machos (a) e fêmeas (b) de *X. kroyeri*.

A existência de relação linear pela origem é demonstrada nas expressões:

Machos $Lc = 0,1941 Lt$
 $r = 0,9481$

Fêmeas $Lc = 0,2021 Lt$
 $r = 0,9534$

As expressões representam o crescimento relativo entre L_c e L_t e a constante de regressão (coeficiente angular da reta) corresponde a um índice biométrico.

4.2.6 - Crescimento

As expressões matemáticas das curvas de crescimento em comprimento total (Fig. 9a, 9b) são descritas pelas equações:

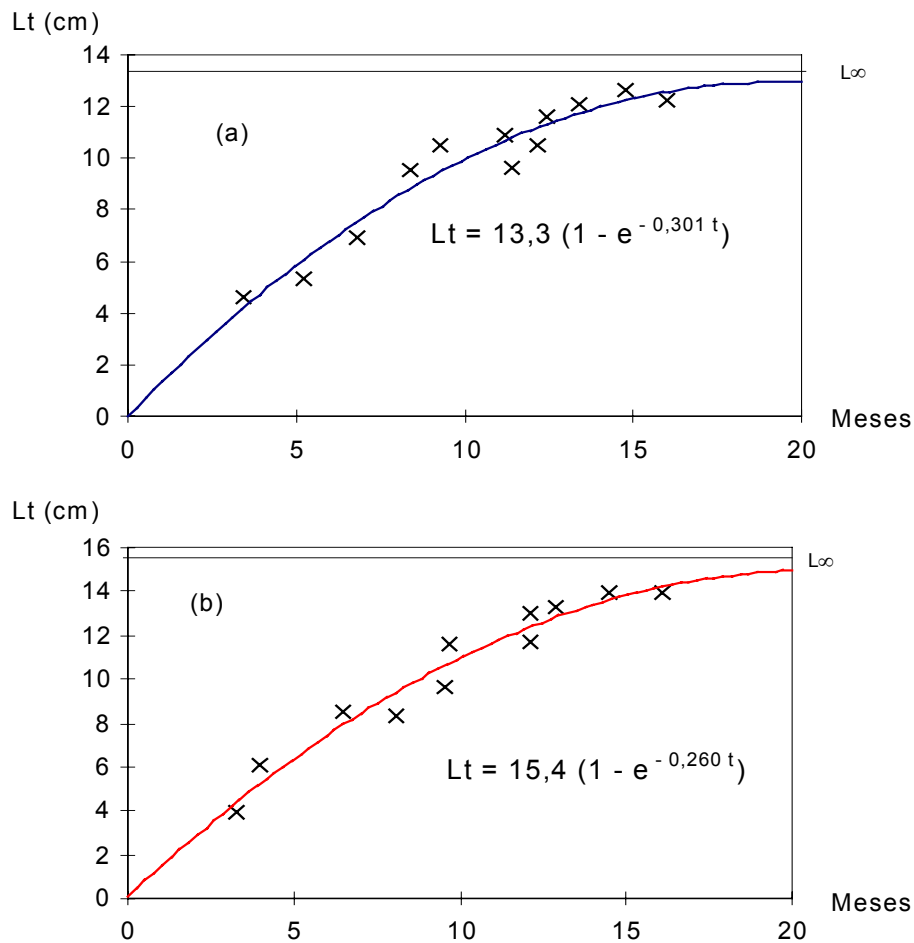


Figura 9. Curva de crescimento em comprimento total para machos (a) e fêmeas (b) de *X. kroyeri*.

Machos $L_t = 13,2 (1 - e^{-0,301 t})$

Fêmeas $L_t = 15,4 (1 - e^{-0,260 t})$

Nas Figuras 9a, 9b encontram-se as curvas teóricas de crescimento em comprimento total ajustadas aos pontos empíricos para machos e fêmeas. *X. kroyeri* apresenta uma constante catabólica elevada, sendo que o maior valor de comprimento total médio observado na população da Armação do Itapocoroy é atingindo em torno dos 17,0 meses de idade.

O crescimento em comprimento da carapaça (cm), estimado a partir das relações entre os índices biométricos e os valores de L_{∞} das equações de crescimento em comprimento total, resultaram nas seguintes expressões:

$$\text{Machos} \quad L_c = 2,56 (1 - e^{-0,301 t})$$

$$\text{Fêmeas} \quad L_c = 3,11 (1 - e^{-0,260 t})$$

As curvas de crescimento em peso de *X. kroyeri* encontram-se representadas nas Figuras 10a, 10b, expressas por:

$$\text{Machos} \quad W_t = 12,7 (1 - e^{-0,301 t})^{3,0039}$$

$$\text{Fêmeas} \quad W_t = 20,2 (1 - e^{-0,260 t})^{2,9536}$$

Os machos atingem, em média, menor peso que as fêmeas para uma mesma classe de comprimento.

4.2.7 - Tamanho de primeira maturação

O tamanho de primeira maturação ($L_{t_{PM}}$) foi estimado em 7,3 cm para os machos e 7,9 cm para as fêmeas (Fig. 11a e b). A partir do comprimento total de 12,0 cm, todos os camarões machos e fêmeas coletados eram adultos.

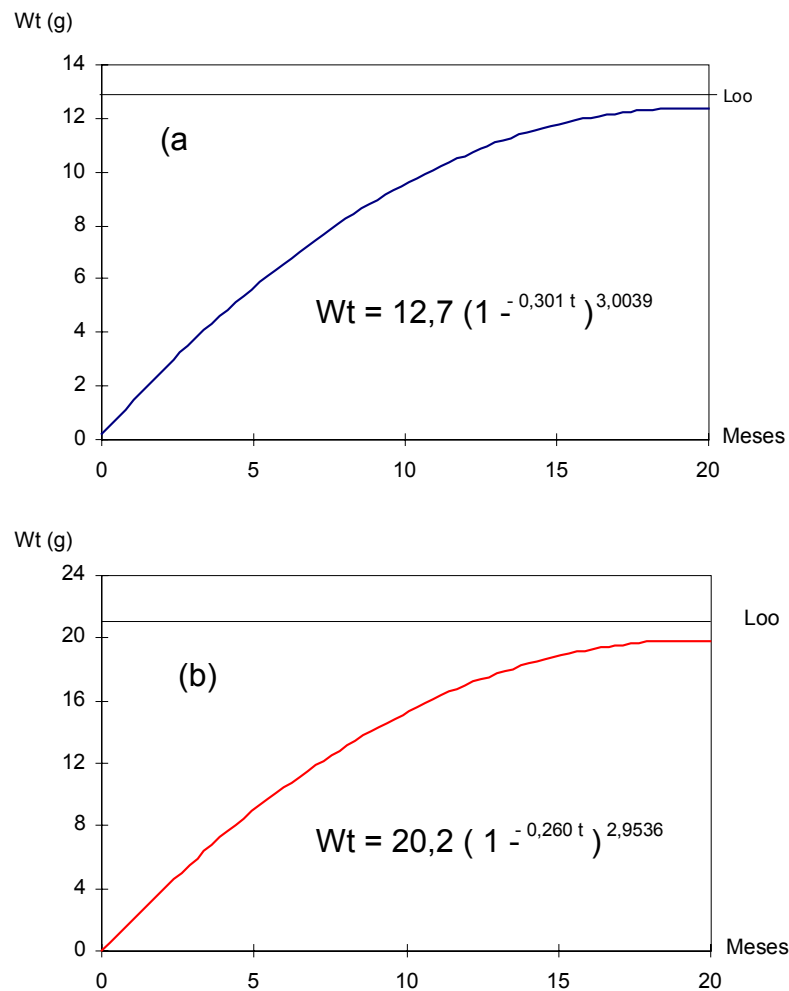


Figura 10. Curva de crescimento em peso para machos (a) e fêmeas (b) de *X. kroyeri*.

Analisando-se as distribuições anuais de frequência de comprimento total das Áreas I, II e III (Fig. 12), considerando-se simultaneamente os valores estimados para machos e fêmeas do tamanho de primeira maturação, verifica-se que o esforço da pesca artesanal na Armação do Itapocoroy está basicamente concentrado sobre o estoque adulto (machos = 75,7% e fêmeas = 63,4%), e com menor intensidade sobre os juvenis (machos = 24,3% e fêmeas = 36,6 %).

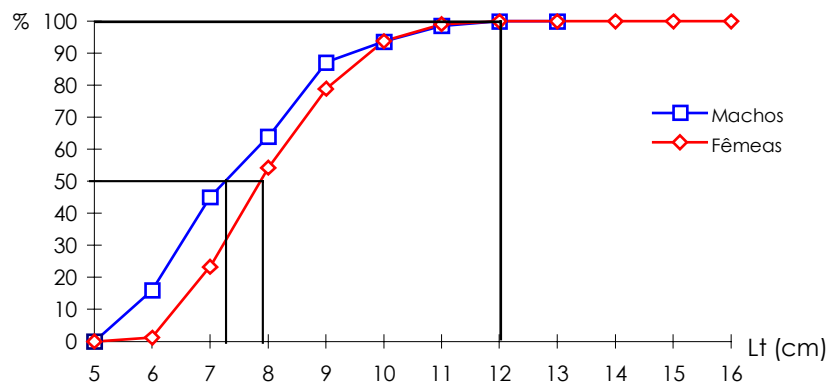


Figura 11. Distribuição de frequência (%) de machos e fêmeas adultos de *X. kroyeri*, por classe de comprimento total. Machos - $Lt_{PM} = 7,3\text{cm}$; Fêmeas - $Lt_{PM} = 7,9\text{cm}$.

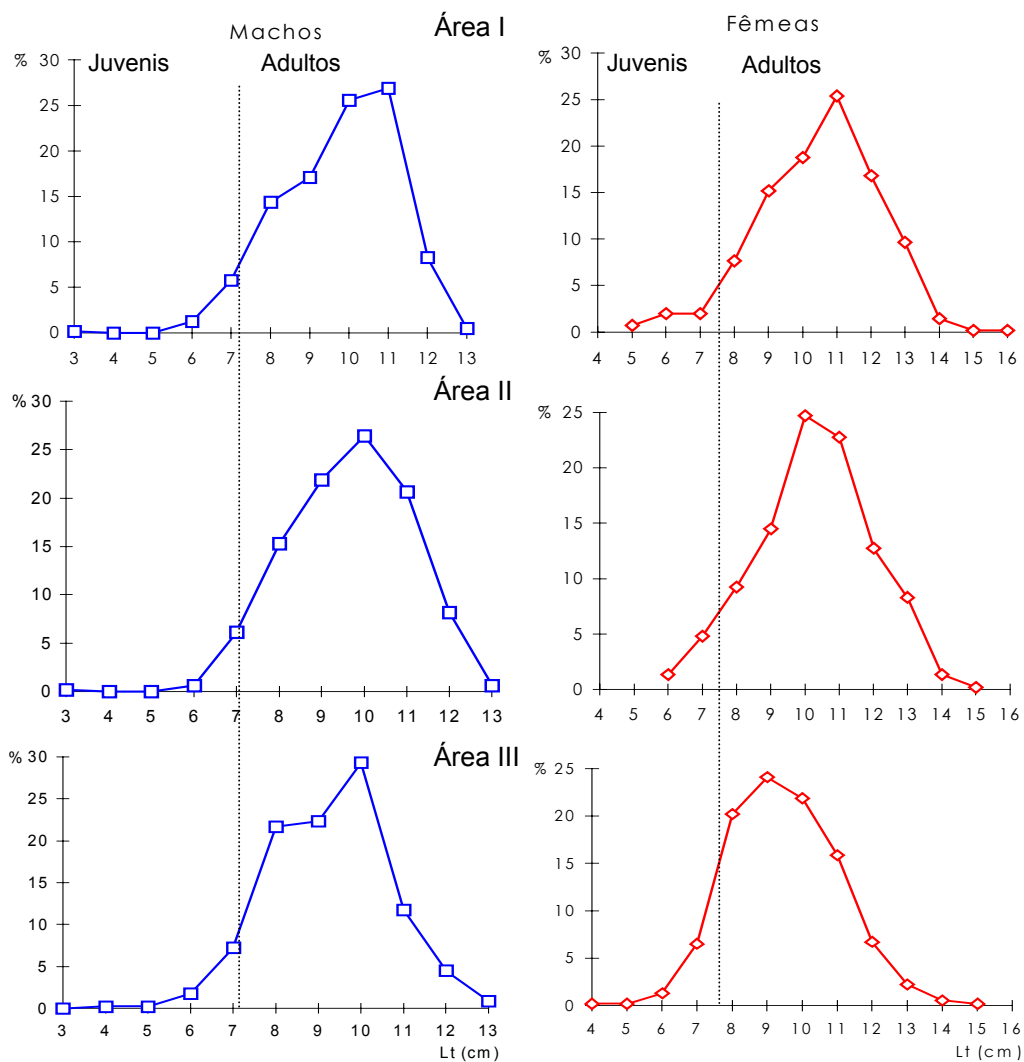


Figura 12. Distribuição de frequência (%) das classes de comprimento total de *X. kroyeri* por estação de coleta e sexo.

4.2.8 - Aspectos reprodutivos

A variação dos valores médios do fator de condição apresentaram flutuações moderadas ao longo do ano, com incremento nos meses de outubro e novembro/96, seguido de queda em dezembro/96, mantendo-se relativamente estável até junho/97 (Fig. 13a). O peso dos ovários (ϕ_{2m}) exerceu pequena influência na variação do fator de condição e apresenta a mesma tendência de variação do ϕ_{1m} . O $\Delta\phi_m$ pode ser utilizado como um estimador da “condição gonadal” dos camarões, seguindo a mesma tendência de variação do IGS (Fig.13b). A curva de maturação obtida através dos valores médios mensais do IGS (Fig. 13c) sugere que *X. kroyeri* apresenta um período reprodutivo longo com dois picos de desova: O primeiro e mais intenso, ocorreu no final da primavera (dezembro/96), o segundo, embora menos acentuado, ocorreu durante o outono (maio/97).

4.2.9 - Alimentação Natural

- Dinâmica da alimentação

Foram analisados 407 estômagos de *Xiphopenaeus kroyeri*; destes, 18 (4,42%) estavam vazios e 389 (95,58%) apresentavam conteúdo (Tab. II e III). Dos 194 estômagos de exemplares machos examinados, 10 (5,15%) mostraram-se vazios e 184 (94,85%) continham algum tipo de alimento (Tab. III). Dos 213 estômagos analisados de exemplares fêmeas, 08 (3,76%) apresentaram-se vazios e 205 (96,24%) com alimento (Tab. III). A frequência de camarões com estômago vazio foi acentuadamente mais baixa do que aqueles com conteúdo estomacal, em ambos os sexos (Tab. II e III).

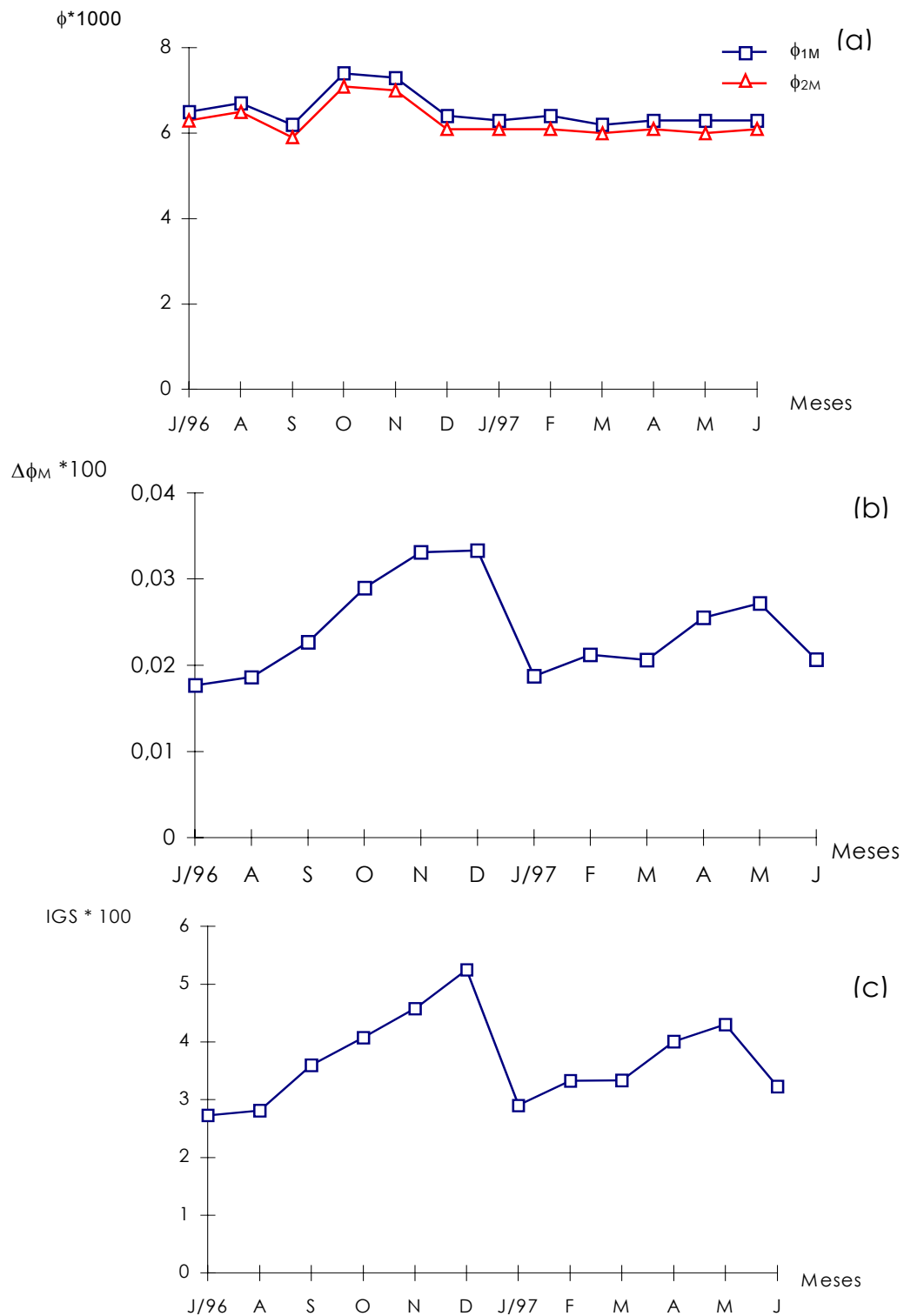


Figura 13. Variação mensal de ϕ_{1M} e ϕ_{2M} (a), $\Delta\phi_M$ (b) e IGS (c) de *X. kroyeri* na área de estudo.

Tabela II. Distribuição de freqüência mensal de machos e fêmeas de *X. kroyeri* com estômago vazio ou com conteúdo no período de agosto/98 a julho/99.

Meses	Machos			Fêmeas		
	Vazio	C/contéudo	Total	Vazio	C/contéudo	Total
A/98	-	9	9	-	21	21
S	-	30	30	3	34	37
O	1	19	20	-	25	25
N	1	18	19	1	28	29
D	-	11	11	-	5	5
J/99	-	15	15	-	15	15
F	-	15	15	-	15	15
M	-	15	15	-	15	15
A	2	13	15	3	12	15
M	1	14	15	-	6	6
J	2	13	15	-	15	15
J	3	12	15	1	14	15
	10	184	194	8	205	213

Tabela III. Distribuição de freqüência de ocorrência de machos e fêmeas de *X. kroyeri* com estômago vazio ou com conteúdo no período de agosto/98 a julho/99.

Sexo	Estômagos		Estômagos com conteúdo		Total
	N	Vazios %	N	%	
Machos	10	5,15	184	94,85	194
Fêmeas	8	3,76	205	96,24	213

O teste do χ^2 ($p \geq 0,05$) aplicado à freqüência percentual em pontos dos 11 taxon de presas, matéria orgânica e areia, não resultou em diferença significativa entre as categorias alimentares consumidas por machos e fêmeas (Tab. IV). Dessa forma, a dieta natural da população foi analisada para sexos grupados.

Tabela IV. Frequência absoluta e percentual (%) dos pontos (MP) das categorias alimentares, matéria orgânica e areia na dieta natural, e o teste do χ^2 entre as frequências percentuais para machos e fêmeas de *X. kroyeri* durante o período de agosto/98 a julho/99.

Categorias alimentares	MACHOS		FÊMEAS		χ^2
	MP	%	MP	%	
Algas	375	3,07	330	2,30	0,09
Macrófitas	50	0,41	20	0,14	0,13
Foraminiferida	483	3,95	681	4,74	0,07
Hydrozoa	10	0,08	64	0,45	0,25
Mollusca	552	4,52	619	4,31	0,005
Polychaeta	992	8,12	1077	7,49	0,02
Bryozoa	3	0,02	-	-	-
Crustacea	2142	17,53	2614	18,19	0,01
Gammaridae	3962	32,42	5405	37,61	0,41
Echinodermata	141	1,15	154	1,07	0,002
Osteichthyes	331	2,71	772	5,37	0,89
MOND	1706	13,96	1604	11,16	0,29
Areia	1475	12,07	1031	7,17	1,22
Total	12222	100,00	14371	100,00	

χ^2 ($p \geq 0,05$) aceita-se H_0 : % machos = % Fêmeas.

A figura 14 apresenta a variação mensal do índice médio de repleção dos estômagos. A partir de agosto ocorreu um incremento gradual na ingestão de alimento até novembro/98, decrescendo e oscilando em seguida até alcançar o menor valor em fevereiro/99, alternando-se com um período de recuperação até abril e queda até junho.

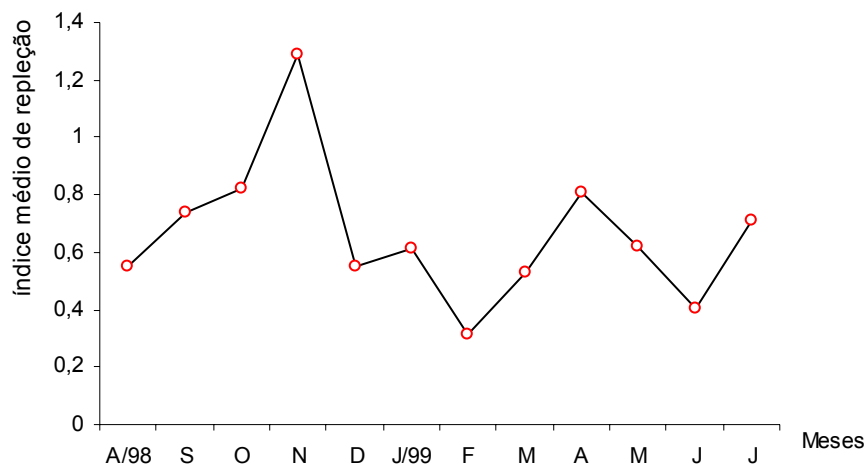


Figura 14. Variação mensal do índice médio de repleção dos estômagos de *X. kroyeri* durante o período de agosto/98 a julho/99.

- Espectro trófico

Através da análise do conteúdo estomacal dos exemplares foi possível identificar 30 itens componentes da dieta natural de *X. kroyeri* (Tab. V). Embora o item areia faça parte dessa relação, persistem dúvidas se a ingestão é proposital ou acidental. Assim, os itens mais importantes na dieta da espécie foram Gammaridae, matéria orgânica não identificada, *Acetes americanus*, Polychaeta, *Globigerina* e Osteichthyes. Os menos freqüentes foram Bivalvia, Bryozoa, Cumacea, Isopoda, Macrófitas, Hydrozoa (Tab. V).

Analisando-se a atividade alimentar de *X. kroyeri* pelos métodos de freqüência de ocorrência e dos pontos, observa-se que a proporção do conteúdo nos estômagos apresenta pequenas variações em função do método de análise utilizado (Fig. 15). A aplicação dos métodos em conjunto evita a supervalorização de um período ou componente em detrimento de outro.

Analisando-se o regime alimentar de *X. kroyeri*, de acordo com o IAI, por estação do ano (Figs. 16 e 17), verifica-se que ocorrem flutuações sazonais dos principais grupos explorados.

Tabela V. Frequência de ocorrência (FO) e de pontos (MP) dos itens alimentares no conteúdo estomacal de *X. kroyeri* durante o período de agosto/98 a julho/99. (n. i) = não identificado.

ITENS	FO	%	MP	%
Diatomaceas	14	1,04	37	0,14
Algas	54	4,02	668	2,51
Macrófitas	4	0,30	70	0,26
Foraminiferida (n. i)	22	1,64	58	0,22
Globigerina	124	9,24	1055	3,97
Elphidium	11	0,82	51	0,19
Hydrozoa (n. i)	6	0,45	74	0,28
Mollusca (n. i)	9	0,67	58	0,22
Gastropoda	63	4,69	835	3,14
Bivalvia	1	0,07	20	0,08
Cephalopoda	4	0,30	79	0,30
<i>Lolliguncula brevis</i>	9	0,67	179	0,67
Polychaeta (n. i)	75	5,59	1844	6,93
Nereidae	12	0,89	225	0,85
Bryozoa	1	0,07	3	0,01
Crustacea (n. i)	10	0,75	227	0,85
Ostracoda	2	0,15	4	0,02
Copepoda	9	0,67	175	0,66
Dendrobranchiata	17	1,27	570	2,14
<i>Acetes americanus</i>	49	3,65	2425	9,12
Brachyura	24	1,79	735	2,76
Ovos de Crustacea	3	0,22	83	0,31
Mysidacea	6	0,45	487	1,83
Cumacea	1	0,07	20	0,08
Isopoda	2	0,15	30	0,11
Gammaridae	259	19,30	9367	35,22
Ophiuroidea	35	2,61	295	1,11
Osteichthyes	49	3,65	1103	4,15
MOND	173	12,89	3310	12,45
Areia	294	21,91	2506	9,42
Total	1342	100,00	26593	100,00

Na primavera, a contribuição em termos de frequência de ocorrência e de pontos dos Gammaridae foi superior à dos outros grupos, mas Crustacea, Polychaeta, Foraminiferida e algas são praticamente equivalentes, embora os Crustacea contribuam com a maior porcentagem de pontos, seguidos dos Polychaeta, MOND, areia e Osteichthyes. Os valores do IAI acentuam a importância dos Gammaridae (0,687), areia (0,077) e MOND (0,076) inclui como

o terceiro componente na dieta da espécie, seguidos dos Crustacea (0,057) e Polychaeta (0,048) (Fig. 16a).

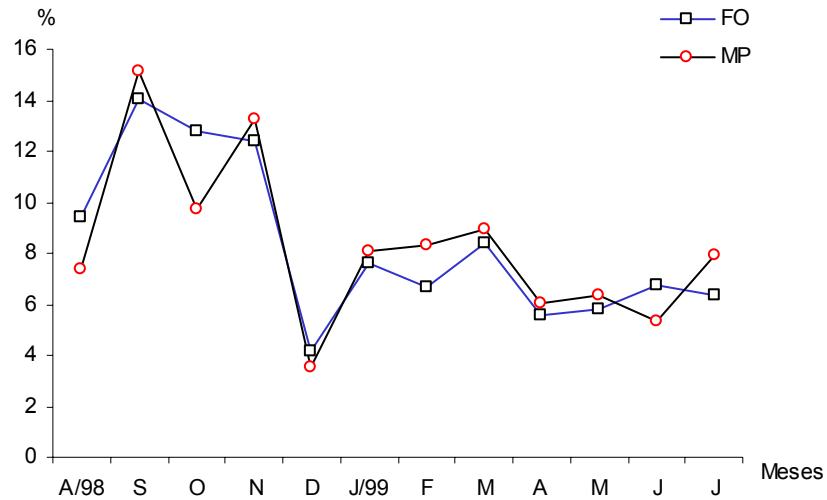


Figura 15. Frequência de ocorrência (FO) e de pontos (MP) dos itens alimentares de *X. kroyeri*, durante o período de agosto/98 a julho/99.

No verão, os Foraminiferida, Gammaridae, areia e outros Crustacea dominaram em frequência de ocorrência. Em frequência de pontos, os Gammaridae, Crustacea, MOND e Polychaeta foram os recursos mais explorados. O IAI confirma os Gammaridae (0,432) como a principal presa, seguido dos Crustacea (0,205), Foraminiferida (0,108) e areia (0,108) (Fig. 16b).

No outono, a areia foi utilizada com maior frequência, seguida de Gammaridae, Crustacea e Foraminiferida. Em pontos, os Gammaridae, dominaram, MOND e outros Crustacea aparecem como segundo e terceiro grupos alimentares. O IAI indica que os Gammaridae foram o principal recurso alimentar explorado, seguido da areia, Crustacea e Mollusca (Fig. 17a).

No inverno, a areia foi o principal componente em frequência de ocorrência, enquanto que os Gammaridae dominaram em frequência de pontos. O IAI manteve a areia (0,255) como o recurso mais explorado, seguido de MOND (0,200), Gammaridae (0,151) e Crustacea (0,096) (Fig. 17b).

A ANOVA ($p < 0,05$; $F = 0,8635$; gl 3-11) aplicada ao método dos pontos por estação do ano, não indicou diferença significativa na frequência relativa de alimento consumido entre as estações, embora ocorram alterações sazonais entre os grupos explorados ao longo do ano.

A figura 18 apresenta a contribuição em frequência de ocorrência, pontos e o índice alimentar, durante o período de agosto/98 a julho/99. A areia foi o componente mais freqüente na dieta de *X. kroyeri*, enquanto que, Gammaridae, outros Crustacea, MOND e Polychaeta dominaram em pontos. De acordo com o IAI, os Gammaridae (0,496), areia (0,150), Crustacea (0,119) e MOND (0,117) formam o principal grupo, Foraminiferida (0,037), Polychaeta (0,036) e Osteichthyes (0,011) o segundo, Mollusca (0,019), algas (0,009) e Echinodermata (0,002) o terceiro. Macrófitas, Hydrozoa, Bryozoa, podem ser considerados de ocorrência accidental na dieta da espécie (Fig. 18).

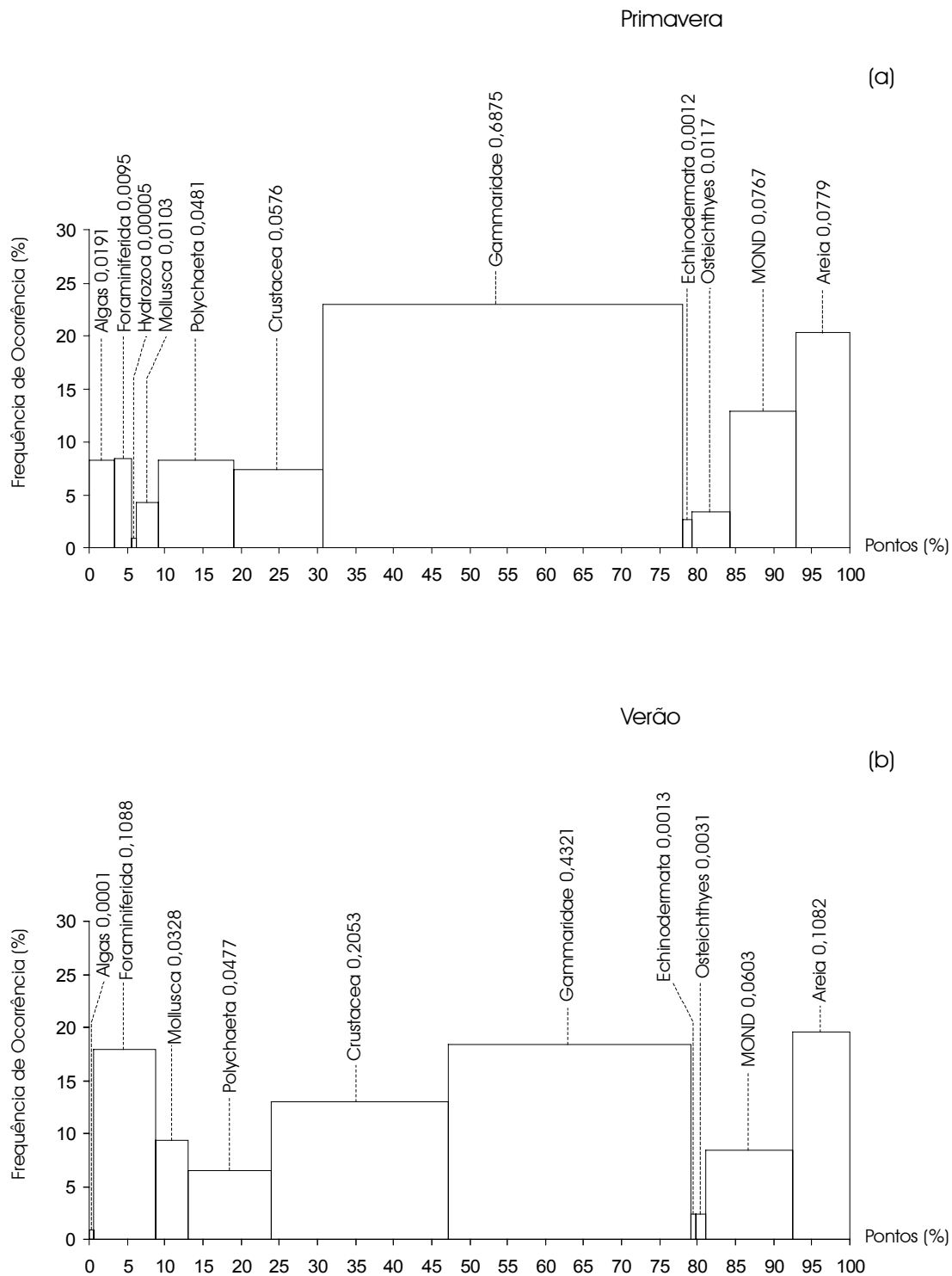


Figura 16. Frequência de ocorrência (%) e de pontos (%) dos grupos alimentares e seus respectivos índices alimentares de *X. kroyeri*, durante as estações de primavera (a) e verão (b).

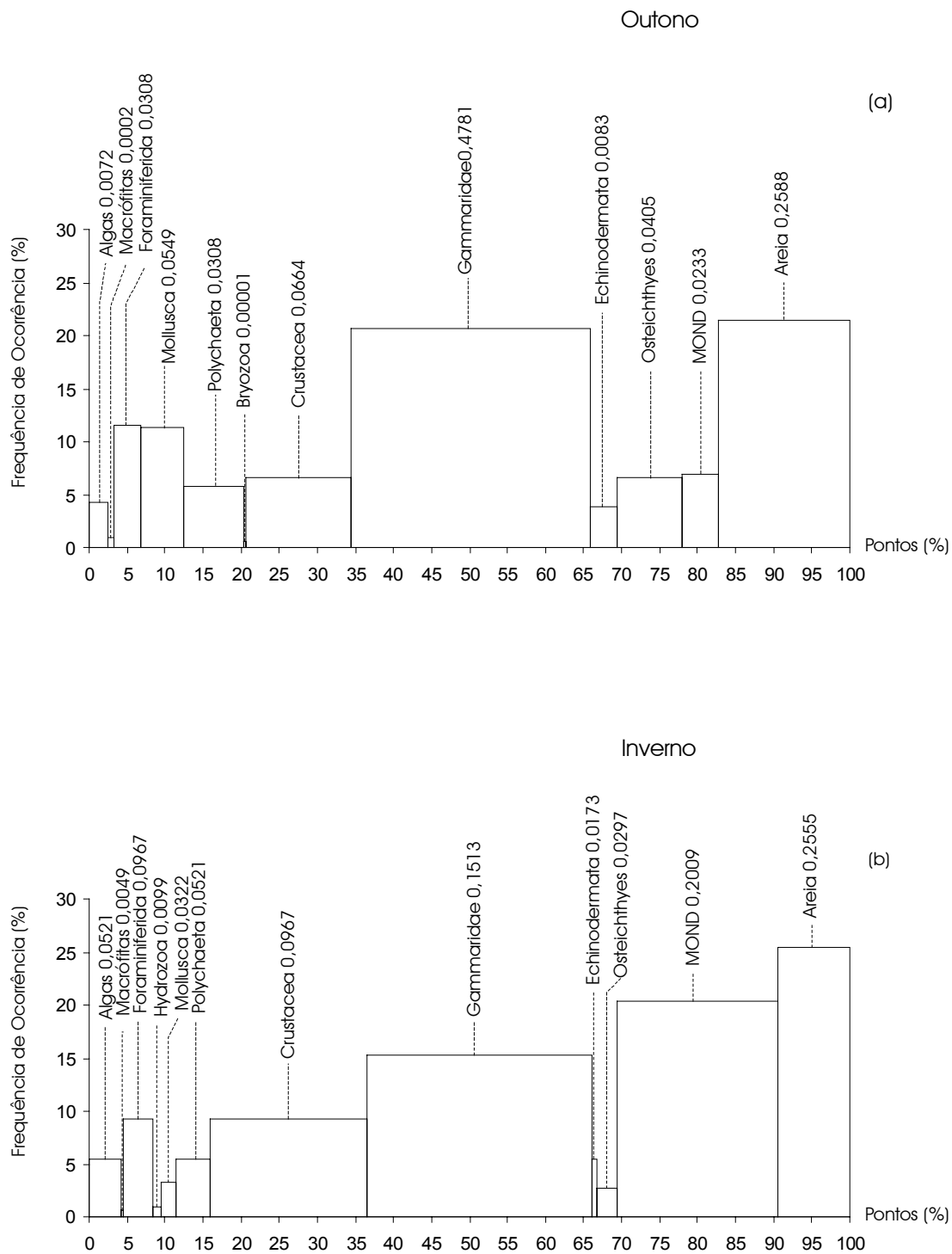


Figura 17. Frequência de ocorrência (%) e de pontos (%) dos grupos alimentares e seus respectivos índices alimentares de *X. kroyeri*, durante as estações de outono (a) e inverno (b).

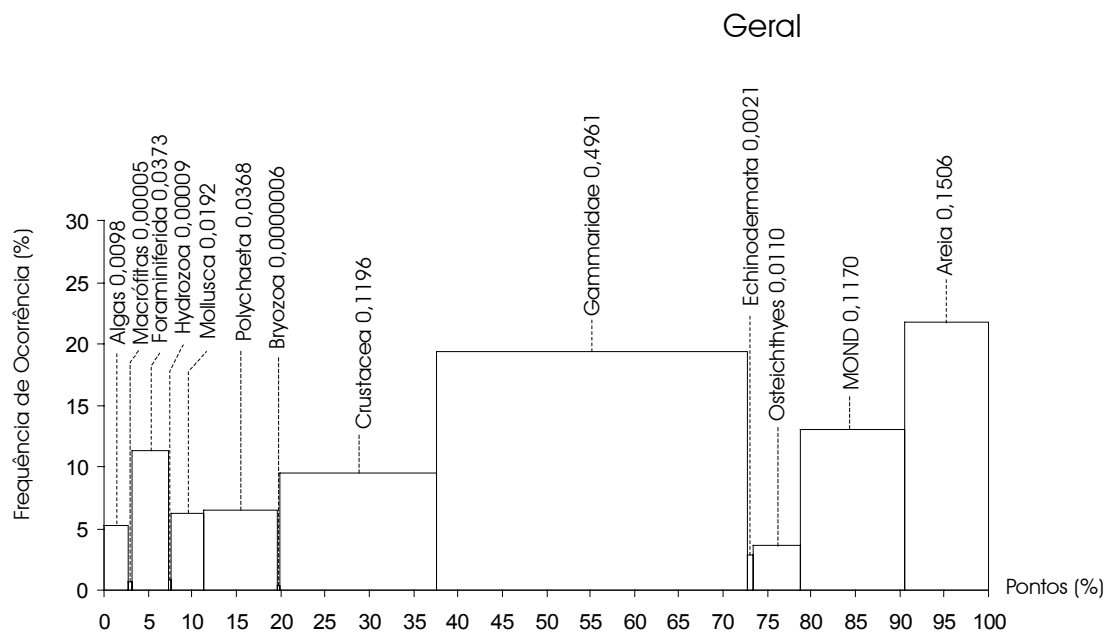


Figura 18. Frequência de ocorrência (%) e de pontos (%) dos grupos alimentares e seus respectivos índices alimentares de *X. kroyeri*, durante o período de coleta.

4.3 - Fauna acompanhante na pesca dirigida ao camarão sete-barbas

4.3.1 - Composição das capturas

Foram capturados 36735 exemplares entre macroinvertebrados e peixes demersais, pertencentes a 79 espécies, 67 gêneros e 46 famílias, em 36 arrastos, entre as três áreas de amostragens durante o período de julho/96 a junho/97 (Tab. VI). Destas, 44 espécies foram comuns às três áreas. A maior diversidade específica ocorreu na Área III, com 69 espécies, enquanto que a Área I contribuiu com 59 espécies e Área II com 56 espécies.

A maior abundância numérica ocorreu na Área III, com 14575 exemplares, seguida das Áreas I e II com 11413 e 10747 exemplares, respectivamente (Tab. VI).

Os peixes da família Sciaenidae foi a de maior ocorrência (47,3%) seguida do camarões da famílias Penaeidae(26,7%), Sergestidae (7,6%) e siris da família Portunidae (4,5%). As quatro famílias, em conjunto, contribuíram com 86,1% do total de exemplares capturados.

A Figura 19 mostra a participação relativa em biomassa dos seis grupos componentes da pesca de arrasto, dirigida ao camarão sete-barbas, na Armação do Itapocoroy. Destes, a ictiofauna representou 42,7%, seguida dos cnidofauna (35,1%), carcinofauna (13,3%), *Xiphopenaeus kroyeri* (5,5%), malacofauna (2,4%) e Echinodermafauna (0,9%). Na Área III foram registradas as maiores biomassas da cnidofauna, carcinofauna e ictiofauna, enquanto que na Área I a malacofauna e o camarão sete-barbas apresentaram as suas maiores contribuições, e apenas a Echinodermafauna na Área II (Tab. VII). O lixo orgânico (algas, conchas, detritos) e inorgânico (plástico, latas), embora apresente um peso relativamente elevado, não foi considerado como um grupo componente dos arrastos. Entretanto, observa-se um incremento gradual em peso com a diminuição da profundidade e proximidade da praia. As duas espécies da cnidofauna representaram 1,3% do número total de exemplares capturados e

35,1% em biomassa (Tab. VI, VII), sendo que *Rhizostoma* sp, apresentou ocorrência regular nos arrastos das Áreas I e II (Tab. VIII).

Tabela VI. Relação das espécies de macroinvertebrados e peixes demersais e suas respectivas freqüências por período de coleta, na Armação do Itapocorói durante Julho/96 a Junho/97. A ocorrência das espécies nas coletas é representada por (> = regular; + = sazonal; < = ocasional).

Taxon	Área I	Ocor.	Área II	Ocor.	Área III	Ocor.	Anual
Cnidaria							
Anthozoa	-	-	1	<	14	<	15
Carybdeidae							
<i>Rhizostoma</i> sp	138	>	110	>	226	+	474
Mollusca/ Gastropoda							
Cymatiidae							
<i>Cymatium parthenopeum</i> (von Salis, 1793)	6	<	-	-	1	<	7
Nassariidae							
<i>Buccinanops gradatum</i> (Deshayes, 1844)	243	>	47	+	9	<	299
Strombidae							
<i>Strombus pugilis</i> (Linnaeus, 1822)	-	-	-	-	7	<	7
Olividae							
<i>Olivancillaria urceus</i> (Röding, 1798)	261	>	214	>	139	>	614
Mollusca/ Bivalvia							
Arcidae							
<i>Anadara brasiliiana</i> (Lamarck, 1819)	1	<	1	<	4	<	6
Mollusca/ Cephalopoda							
Loligonidae							
<i>Loliguncula brevis</i> (Brainville, 1823)	338	>	73	>	77	+	488
<i>Loligo sanpaulensis</i> (Brakoniecki, 1984)	54	<	73	<	14	<	141
Crustacea/ Malacostraca							
Penaeidae							
<i>Xiphopenaeus kroyeri</i> (Heller, 1862)	2205	>	2063	>	2418	>	6686
<i>Penaeus brasiliensis</i> Latreille, 1817	-	-	-	-	38	<	38
<i>Penaeus paulensis</i> (Pérez Farfante, 1967)	1	<	-	-	7	<	8
<i>Penaeus schmitti</i> (Burkenroad, 1936)	10	<	10	<	21	+	41
<i>Trachypenaeus constrictus</i> (Stimpson, 1874)	57	<	-	-	2	<	59
<i>Artemesia longinaris</i> Bate, 1888	2515	>	280	+	189	<	2984
Lismatidae							
<i>Exhippolysmata oploforoides</i> Holthuis, 1948	1	<	8	<	7	<	16
Sergestidae							
<i>Acetes americanus americanus</i> Ortmann, 1893	500	>	800	>	1500	>	2800
Solenoceridae							
<i>Pleoticus muelleri</i> (Bate, 1888)	331	+	57	<	8	<	396
Sicyoniidae							
<i>Sycione dorsalis</i> (Bate, 1878)	39	+	28	<	12	<	79
Diogenidae							
<i>Dardanus arrosor insignis</i> (de Sansure, 1858)	1	<	-	-	-	-	1
Calappidae							
<i>Hepatus pudibundus</i> (Herbst, 1785)	131	>	59	>	31	+	221
Leucossidae							
<i>Persephona mediterranea</i> (Herbst, 1794)	46	+	26	+	6	<	78
<i>Persephona punctata</i> (Linnaeus, 1758)	11	<	4	<	4	<	19

Continuação da Tab. VI.

Taxon	Área I	Ocor.	Área II	Ocor.	Área III	Ocor.	Anual
Majidae							
<i>Libinia ferreirae</i> Brito Capello, 1871	-	-	9	<	8	<	17
<i>Libinia spinosa</i> (H. Milne Edwards, 1834)	7	<	11	<	8	<	26
Portunidae							
<i>Callinectes danae</i> (Smith, 1869)	45	+	85	+	339	>	469
<i>Callinectes ornatus</i> (Ordway, 1863)	328	>	275	>	580	>	1183
<i>Callinectes sapidus</i> Rathbun, 1896	-	-	-	-	2	<	2
<i>Portunus spinimanus</i> (Latreille, 1819)	-	-	-	-	1	<	1
<i>Cronius ruber</i> (Lamarck, 1818)	1	<	-	-	-	-	1
<i>Arenaeus cribarius</i> (Lamarck, 1818)	-	-	3	<	9	<	12
Xanthidae							
<i>Menipe nodifrons</i> Stimpson, 1859	-	-	1	<	-	-	1
Echinodermata/ Asteroidea							
Astropectinidae							
<i>Astropecten marginatus</i> (Gray, 1840)	171	+	386	>	341	>	898
<i>Astropecten brasiliensis</i> Mull & Troschel, 1842	-	-	-	-	35	<	35
Luidiidae							
<i>Luidia senegalensis</i> (Lamarck, 1816)	2	<	12	+	5	<	19
<i>Luidia clathrata</i> (Say, 1825)	-	-	1	<	-	-	1
Asterinidae							
<i>Asterina stellifera</i> (Tortonese, 1962)	-	-	-	-	1	<	1
Echinasteridae							
<i>Echinaster brasiliensis</i> (Müller & Troschel, 1842)	-	-	-	-	3	<	3
Chondrichthyes							
Narcinidae							
<i>Narcine brasiliensis</i> (Olfwea, 1831)	-	-	2	<	6	<	8
Osteichthyes							
Muraenidae							
<i>Gymnothorax ocellatus</i> (Agassiz, 1834)	-	-	-	-	3	<	3
Ophichthidae							
<i>Ophichthus gomesii</i> (Castelnau, 1855)	13	+	8	<	16	+	37
Congridae							
<i>Conger orbignyanus</i> (Valenciennes, 1847)	7	<	1	<	-	-	8
Clupeidae							
<i>Pellona harroweri</i> (Fowler, 1917)	270	>	38	+	58	+	366
<i>Harengula clupeola</i> (Cuvier, 1829)	4	<	14	<	23	<	41
<i>Chirocentrodus brakerianus</i> (Poey, 1867)	49	<	20	<	3	<	72
<i>Sardinella brasiliensis</i> (Steindacher, 1879)	19	<	2	<	5	<	26
Engraulidae							
<i>Anchoa spinifera</i> (Valenciennes, 1848)	32	+	18	+	2	<	52
<i>Lycengraulis grossidens</i> Agassiz, 1829	-	-	2	<	-	-	2
Ariidae							
<i>Genidens genidens</i> (Valenciennes, 1839)	1	<	-	-	2	<	3
<i>Netuma barba</i> (Lacépède, 1803)	2	<	1	<	6	<	9
Gadidae							
<i>Urophycis brasiliensis</i> (Kaup, 1858)	8	<	1	<	-	-	9
Batrachoididae							
<i>Porichthys porosissimus</i> (Valenciennes, 1837)	60	<	-	-	1	<	61
Triglidae							
<i>Prionotus punctatus</i> (Bloch, 1797)	2	<	2	<	1	<	5
Centropomidae							
<i>Centropomus parallelus</i> (Poey, 1860)	-	-	1	<	1	<	2
Serranidae							

Continuação da Tab. VI.

Taxon	Área I	Ocor.	Área II	Ocor.	Área III	Ocor.	Anual
<i>Diplectrum radiale</i> (Quoy & Gaimard, 1824)	-	-	1	<	-	-	1
Carangidae							
<i>Oligoplites saurus</i> (Bloch & Schneider, 1801)	1	<	-	-	6	<	7
<i>Selene setapinnis</i> (Mitchill, 1815)	49	+	19	<	14	<	82
<i>Selene vomer</i> (Linnaeus, 1758)	-	-	-	-	2	<	2
<i>Trachinotus falcatus</i> (Linnaeus, 1758)	9	<	3	<	2	<	14
Pomadasyidae (Haemulidae)							
<i>Pomadasy corvinaeformis</i> (Steindachner, 1868)	1	<	-	-	20	<	21
Sciaenidae							
<i>Larimus breviceps</i> (Cuvier, 1830)	2	<	8	<	45	<	55
<i>Macrodon ancylodon</i> (Bloch & Schneider, 1801)	52	<	29	<	57	<	138
<i>Cynoscion</i> sp.	1	<	55	<	-	-	56
<i>Isopisthus parvipinnis</i> (Cuvier, 1830)	621	>	407	>	486	>	1514
<i>Paralanchurus brasiliensis</i> (Steindachner, 1875)	649	>	658	>	636	>	1943
<i>Stellifer</i> spp.	1965	>	4725	>	6907	>	13597
<i>Micropogonias furnieri</i> (Desmarest, 1823)	2	<	35	<	11	+	48
<i>Menticirrhus americanus</i> (Linnaeus, 1758)	2	<	-	-	30	+	32
<i>Menticirrhus littoralis</i> (Holbrook, 1860)	-	-	-	-	3	<	3
Pomacanthidae							
<i>Pomacanthus paru</i> (Bloch, 1787)	-	-	-	-	3	<	3
<i>Peprilus paru</i> (Linnaeus, 1758)	16	<	3	<	11	<	30
Trichiuridae							
<i>Trichiurus lepturus</i> (Linnaeus, 1758)	29	<	9	<	20	+	58
Bothidae							
<i>Etropus crossotus</i> (Jordan & Gilbert, 1881)	4	<	-	-	11	<	15
Soleidae							
<i>Achirus lineatus</i> (Linnaeus, 1758)	1	<	4	<	1	<	6
Cynoglossidae							
<i>Symphurus plagusia</i> (Linnaeus, 1766)	29	>	14	+	39	>	82
Monacanthidae							
<i>Stephanolepis hispidus</i> (Linnaeus, 1766)	3	<	-	-	-	-	3
Tetraodontidae							
<i>Lagocephalus laevigatus</i> (Linnaeus, 1766)	41	+	21	+	62	+	124
<i>Sphaeroides testudineus</i> (Linnaeus, 1758)	24	<	8	<	13	<	45
Diodontidae							
<i>Chilomycterus spinosus</i> (Linnaeus, 1758)	2	<	1	<	3	<	6
Total	11413		10747		14575		36735

As sete espécies da malacofauna contribuíram com 4,2% em número e 2,4% em biomassa (Tab. VI, VII). Destas, *Olivancillaria urceus*, apresentou ocorrência regular nas três áreas de coleta, enquanto que *Lolliguncula brevis* foi regular nas Áreas I e II, e *Buccinanops gradatum* na Área I (Tab. VIII).

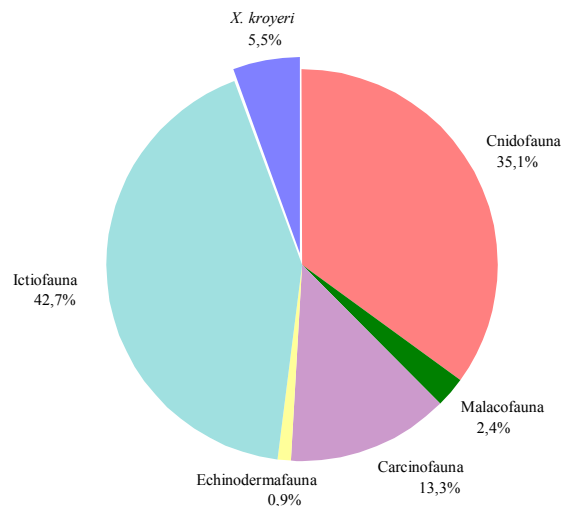


Figura 19. Contribuição relativa em biomassa, por grupo integrante da pesca dirigida ao camarão sete-barbas.

Tabela VII. Biomassa total (B) em kg nas três estações de coleta com suas respectivas médias (M) e desvio padrão (s), por grupo integrante da pesca dirigida ao camarão sete-barbas, na Armação do Itapocoroy, Penha. Total = * sem influência do peso do lixo.

Componentes / Áreas	Área I (n = 12)			Área II (n = 12)			Área III (n = 12)		
	B	M	s	B	M	s	B	M	s
Cnidofauna	57,74	4,81	9,09	37,32	3,11	5,37	71,37	5,95	12,68
Malacofauna	5,97	0,50	0,24	3,71	0,31	0,34	2,10	0,18	0,20
Carcinofauna	20,64	1,72	0,64	12,21	1,02	0,57	30,49	2,54	1,50
Echinodermofauna	0,61	0,05	0,08	1,88	0,16	0,15	1,87	0,16	0,09
Ictiofauna	39,35	3,28	1,61	63,37	5,28	3,75	99,53	8,29	4,57
<i>X. kroyeri</i>	9,69	0,81	0,66	8,90	0,74	0,70	7,26	0,60	0,54
Lixo *	6,56	0,54	0,63	17,09	1,42	1,51	56,61	4,71	4,58
Total	134,01			127,39			212,62		

As 22 espécies da carcinofauna contribuíram com 23,0% em número do total de exemplares capturados e 13,4% em biomassa (Tab. VI, VII). Das cinco espécies regulares, apenas *Acetes americanus* e *Callinectes ornatus* foram

regular nas três áreas (Tab. VII). *Xiphopenaeus kroyeri*, espécie-alvo, participou com 18,2% em número e 5,5% em biomassa (Tab. VI, VII), sendo regular nas três áreas de coleta.

Tabela VIII. Relação das Espécies com Ocorrência **Regular** nos arrastos dirigidos ao camarão sete-barbas, na Armação do Itapocoroy (abundância em % do total da área).

Família / Espécies	Área I	%	Área II	%	Área III	%
Carybdeidae						
<i>Rhizostoma</i> sp	138	1,35	110	1,13	-	-
Nassariidae						
<i>Buccinanops gradatum</i>	243	2,38	-	-	-	-
Olividae						
<i>Olivancillaria urceus</i>	261	2,56	214	2,19	139	1,04
Loligonidae						
<i>Lolliguncula brevis</i>	338	3,32	73	0,75	-	-
Penaeidae						
<i>Xiphopenaeus kroyeri</i>	2205	21,6	2063	21,1	2418	18,1
<i>Artemesia longinaris</i>	2515	24,7	-	-	-	-
Sergestidae						
<i>Acetes americanus americanus</i>	500	4,91	800	8,19	1500	11,2
Calappidae						
<i>Hepatus pudibundus</i>	131	1,29	59	0,6	-	-
Portunidae						
<i>Callinectes danae</i>	-	-	-	-	339	2,53
<i>Callinectes ornatus</i>	328	3,22	275	2,81	580	4,33
Astropectinidae						
<i>Astropecten marginatus</i>	-	-	386	3,95	341	2,55
Clupeidae						
<i>Pellona harroweri</i>	270	2,65	-	-	-	-
Sciaenidae						
<i>Isopisthus parvipinnis</i>	621	6,09	407	4,17	486	3,63
<i>Paralichthys brasiliensis</i>	649	6,37	658	6,73	636	4,75
<i>Stellifer</i> spp.	1965	19,3	4725	48,4	6907	51,6
Cynoglossidae						
<i>Symphurus plagusia</i>	29	0,28	-	-	39	0,29
Total	10193		9770		13385	

As seis espécies da Echinodermafauna participaram com 2,6% em número e 0,9% em biomassa (Tab. VI, VII), sendo que *Astropecten marginatus* apresentou ocorrência regular nas Áreas II e III (Tab. VIII).

As 41 espécies da ictiofauna, representaram 50,6% em número e 42,7% em biomassa (Tab. VI, VII); apenas *Isopisthus parvipinnis*, *Paralonchurus brasiliensis* e *Stellifer* spp foram regulares nas três áreas de coleta (Tab. VIII).

Poucas espécies dominaram nos arrastos de fundo, em cada área. Considerando apenas as espécies acompanhantes de *Xiphopenaeus kroyeri*, verificou-se que na Área I duas espécies de Decapoda e três de peixes representaram 54,7% do total de exemplares coletados nessa área. Na Área II, uma espécie de Decapoda e três de peixe foram responsáveis por 61,3% dos exemplares coletados; enquanto que na Área III duas espécies de Decapoda e três de peixe, representaram 69,3% dos exemplares coletados (Tab. VI).

4.3.2. Espécie-Alvo

A Figura 20 mostra as variações mensais da CPUE em peso de *Xiphopenaeus kroyeri*, nas três áreas de coleta.

Na Área I o mês de julho apresentou CPUE elevada, em torno de 1,53 Kg/arrasto, seguido de queda abrupta em agosto, oscilando até atingir o menor valor em novembro (0,04); a partir de dezembro, ocorreu um incremento significativo, alcançando valor máximo (1,99) em março, reduzindo gradativamente até junho (Fig. 20a).

Na Área II os valores da CPUE permaneceram baixos entre os meses de inverno e início de primavera, com pequenas oscilações até alcançar o menor valor (0,09) em novembro, seguido de moderado aumento entre dezembro a fevereiro, recuando em maio para alcançar o maior valor (2,28) em abril e retrocedendo até junho (Fig. 20b).

Na Área III os meses de julho e agosto apresentaram valores moderados da CPUE, em torno de 0,70 Kg/arrasto, seguido da menor taxa de captura (0,03) em setembro, oscilando a partir de outubro com incremento moderado até janeiro, alternando-se com os picos de março (1,93) e maio (1,14) (Fig. 20c). A ANOVA aplicada as CPUE de *X. kroyeri* por área de coleta, não indicou diferença significativa entre as áreas.

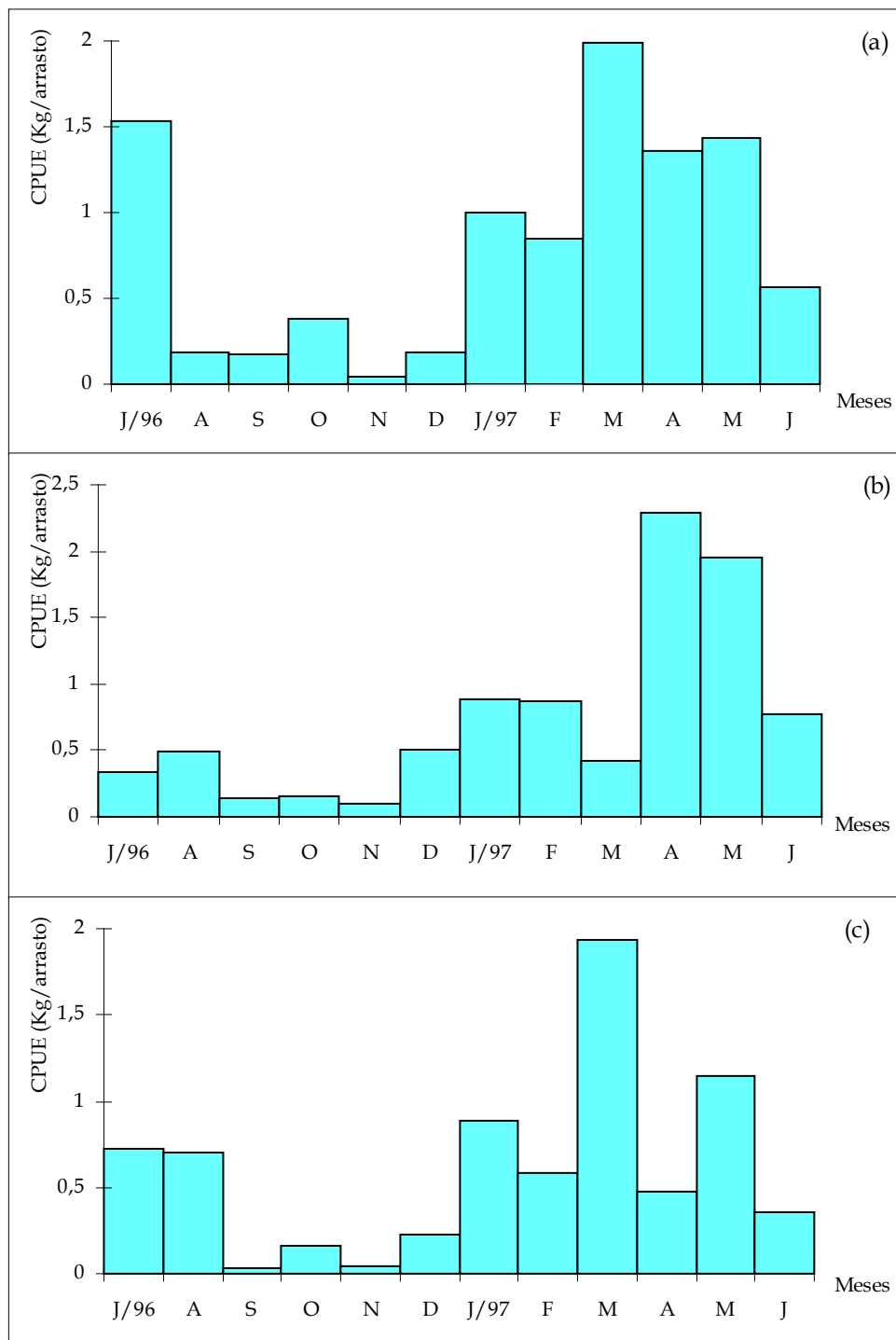


Figura 20. Variação mensal da CPUE de *X. kroyeri* nas áreas I (a), II (b) e III (c).

Analisando-se a Figura 20 em função das estações do ano, independente da área de coleta, verificou-se que ocorrem flutuações sazonais bem demarcadas

nas taxas de captura do camarão sete-barbas na Armação do Itapocoroy. Assim, durante a primavera, ocorrem as menores CPUE médias (0,19 Kg/arrasto), aumentando significativamente durante o verão (1,06 Kg/arrasto), até alcançar as maiores taxas médias no outono (1,14 Kg/arrasto); seguida de redução gradativa durante o inverno (0,48 Kg/arrasto).

4.3.3 - Fauna Acompanhante

4.3.3.a - Ictiofauna

Do total das 23 famílias coletadas, quatro representaram mais de 97,0% do total de exemplares capturados (Fig. 21). A família Sciaenidae foi responsável por 93,5% do número total de peixes capturados, seguida das famílias Clupeidae (2,7%), Tetradontidae (0,9%) e Carangidae (0,6%); enquanto que 19 famílias, agrupadas como “outras”, contribuíram em conjunto, com apenas 2,3% do número total da ictiofauna (Fig. 21).

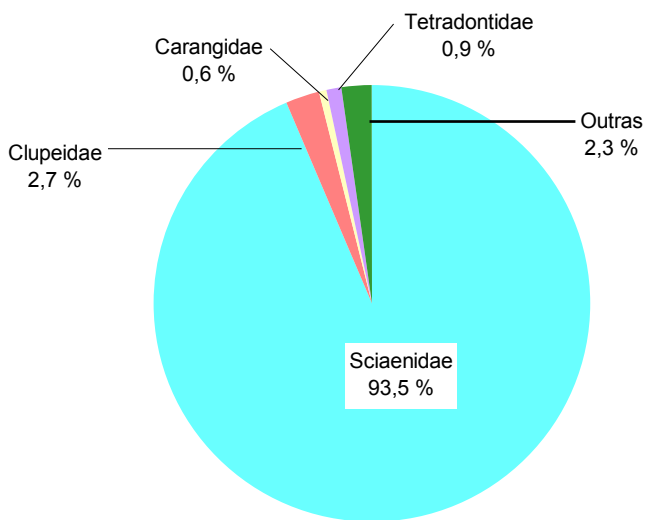


Figura 21. Contribuição relativa em número de exemplares das famílias de peixes dominantes, na pesca dirigida ao camarão sete-barbas.

A tabela IX mostra a contribuição em número e biomassa das espécies mais abundantes da ictiofauna acompanhante do camarão sete-barbas. As três espécies do gênero *Stellifer* (*Stellifer stellifer*, *S. rastrifer* e *S. brasiliensis*) contribuíram, em conjunto, com 73,1% do número total de exemplares coletados e 58,4% da biomassa total. *Paralanchurus brasiliensis*, participou com 10,4% em número e 24,1% em biomassa. As três espécies de Sciaenidae e o gênero *Stellifer* contribuíram com 87,8% da biomassa total da ictiofauna e as outras espécies consideradas abundantes, foram responsáveis por 1,4% da biomassa (Tab. IX).

Tabela IX. Espécies mais abundantes da ictiofauna acompanhante, na pesca dirigida ao camarão sete-barbas, na Armação do Itapocoroy.

Espécie	Família	N	Wt (kg)	% N	% Wt
<i>Stellifer spp.</i>	Sciaenidae	13597	118,26	73,1	58,4
<i>Paralanchurus brasiliensis</i>	Sciaenidae	1943	48,83	10,4	24,1
<i>Isopisthus parvipinnis</i>	Sciaenidae	1514	10,09	8,1	4,9
<i>Pellona harroweri</i>	Clupeidae	366	0,72	1,9	0,3
<i>Macrodon ancylodon</i>	Sciaenidae	138	1,15	0,7	0,5
<i>Lagocephalus laevigatus</i>	Tetraodontidae	124	0,58	0,6	0,2
<i>Symphurus plagusia</i>	Cynoglossidae	82	1,58	0,4	0,7
<i>Selene setapinnis</i>	Carangidae	82	0,24	0,4	0,1
<i>Chirocentrodus brakerianus</i>	Clupeidae	72	0,28	0,3	0,1

A Figura 22 indica que ocorreu um aumento gradual e representativo na biomassa total da ictiofauna acompanhante, partindo da Área I até alcançar a Área II. Esse incremento, provavelmente está relacionado com a abundância do gênero *Stellifer* nas áreas de menor profundidade (Tab. VI).

A ANOVA ($p < 0,01$) aplicada às CPUE da Ictiofauna por área de coleta, indicou que ocorreram diferenças significativas entre as áreas de amostragens (Tab. X). O contraste das médias através do teste de Tukey-Kramer, demonstrou que as maiores taxas de captura foram registradas na Área III. Essa área, apresenta substrato arenoso com baixa profundidade, entre 5,0 a 7,0 m e

ocupação irregular pelos pescadores artesanais de camarão da Armação do Itapocoroy.

Tabela X. ANOVA aplicada aos dados de CPUE (Kg/arrasto) da ictiofauna acompanhante, na pesca do camarão sete-barbas.

Médias das CPUE				
	Área I 3,27	Área II 5,28	Área III 8,29	
Causas da Variação	Gl	SQ	QM	F
Tratamentos	2	153,12	76,55	
Resíduos	33	413,18	12,52	6,11 *
Total	35	566,29		

* significativo para $p < 0,01$; Gl: 2-33.

Contraste das médias pelo teste de comparações múltiplas de Tukey-Kramer.

Comparações	Diferenças das Médias	q		p
Área I x Área II	- 2,00	1,95	ns	$p > 0,05$
Área I x Área III	- 5,01	4,91	**	$p < 0,01$
Área II x Área III	- 3,01	2,95	ns	$p > 0,05$

Na Área I a contribuição mensal da ictiofauna em CPUE apresentou o maior valor em julho (6,93 Kg/arrasto), atingindo o mínimo em agosto (0,71 Kg/arrasto), incrementando a partir de setembro, com oscilações moderadas até janeiro, seguido de queda em fevereiro e nova recuperação em maio e oscilando até junho (Fig. 22a).

Na Área II as menores taxas de captura foram registradas entre julho e setembro; a partir de outubro ocorreu um incremento gradual nas CPUE da ictiofauna até dezembro, seguido de queda abrupta em janeiro, oscilando de fevereiro a junho, sendo que as maiores CPUE da área, ocorreram nos meses de março e maio (Fig. 22b).

Na Área III a participação da ictiofauna nas coletas de julho e agosto foi expressiva, atingindo a menor taxa de captura em setembro (0,73 Kg/arrasto), incrementando mensalmente até alcançar os maiores valores de CPUE em abril e maio (14,1 Kg/arrasto) (Fig. 22c).

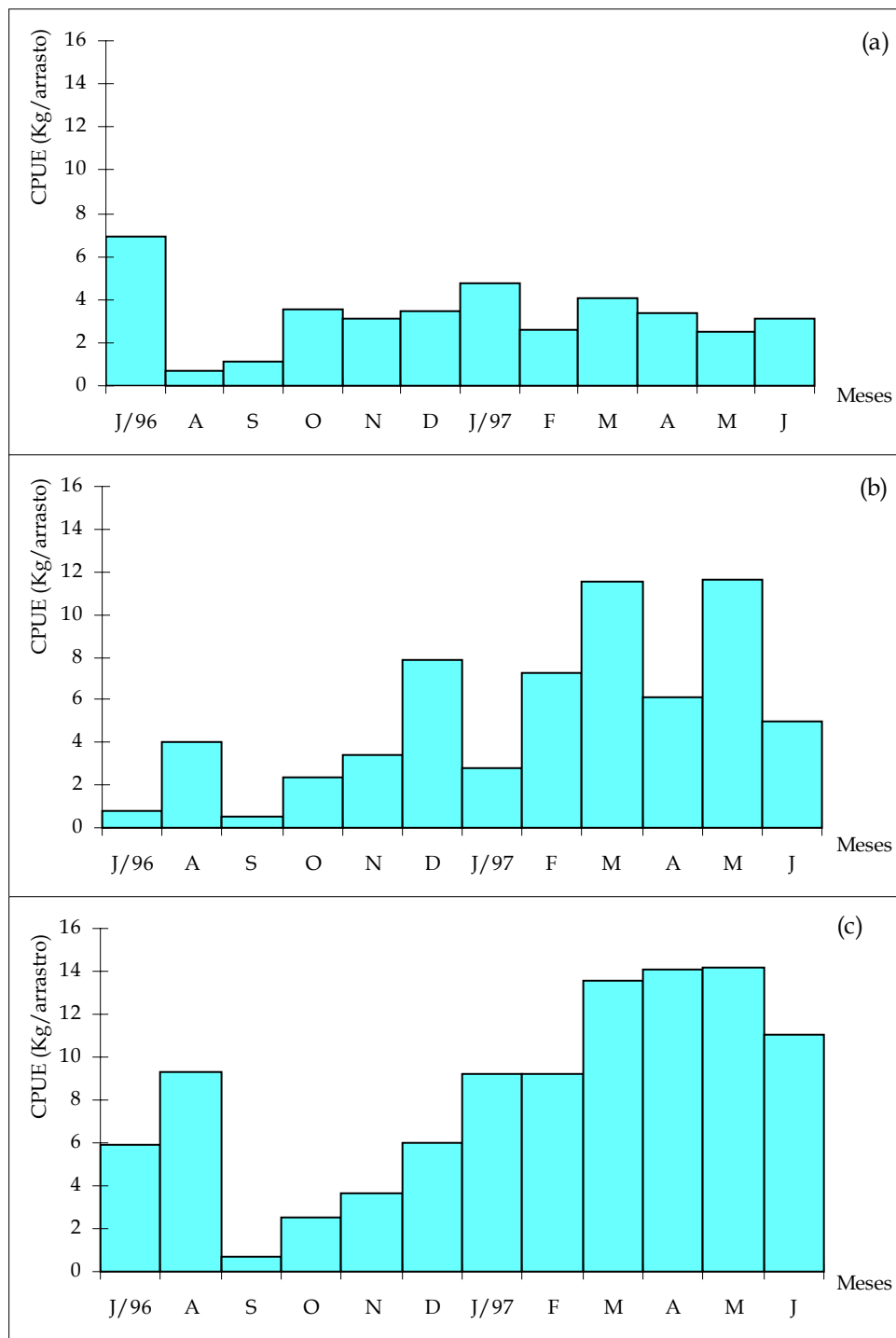


Figura 22. Variação mensal da CPUE da Ictiofauna acompanhante na pesca dirigida ao camarão sete-barbas, nas áreas I (a), II (b) e III (c).

Numa análise geral da Figura 22, observa-se que a ictiofauna acompanhante na pesca dirigida ao camarão sete-barbas apresentou flutuações sazonais nas taxas de captura na Armação do Itapocoroy. Assim, durante o inverno, ocorreram as menores CPUE médias (3,34 kg/arrasto) com elevação gradual a partir da primavera (3,99 Kg/arrasto) e verão (7,24 Kg/arrasto), alcançando as maiores capturas médias no outono (7,89 kg/arrasto).

As cinco espécies mais abundantes da ictiofauna, em número e biomassa, pertencem à família Sciaenidae, sendo três integrantes do gênero *Stellifer* (Tab. IX). Dessas espécies foram obtidas amostras representativas durante as coletas, para avaliar o possível impacto da pesca sobre as mesmas.

O Comprimento de primeira maturação de *Stellifer rastrifer* para o litoral de São Paulo foi estimado em 9,6 cm, sendo que a partir de 12,0 cm todos os exemplares coletados eram adultos (COELHO *et al.*, 1985). Para a população *Stellifer brasiliensis* do litoral de São Paulo, o comprimento de primeira maturação foi de 7,3 cm, a partir de 11,0 cm todos os indivíduos coletados eram adultos (Coelho *et al.*, 1987). Não foram encontrados registros sobre o tamanho de primeira maturação e adultos de *Stellifer stellifer* na literatura disponível.

Considerando a amplitude de comprimento total e o comprimento total médio do gênero *Stellifer* nas subamostragens da Armação do Itapocoroy (Fig. 23, 24, 25), adotou-se como critério na separação entre juvenis e adultos do gênero o comprimento total de 11,0 cm.

Stellifer rastrifer foi considerada a espécie mais abundante nas subamostras, bem como do gênero *Stellifer*. Sua amplitude de comprimento total variou entre 3,0 a 20,0 cm, apresentando distribuição de frequência do tipo polimodal, com moda mais representativa na classe de 8,0 cm e comprimento total médio de 9,3 cm (Fig. 23). Dessa forma, constatou-se que a pesca artesanal vem atuando com maior intensidade sobre os juvenis (75,2%) do que sobre o estoque adulto (24,8%) (Fig. 23).

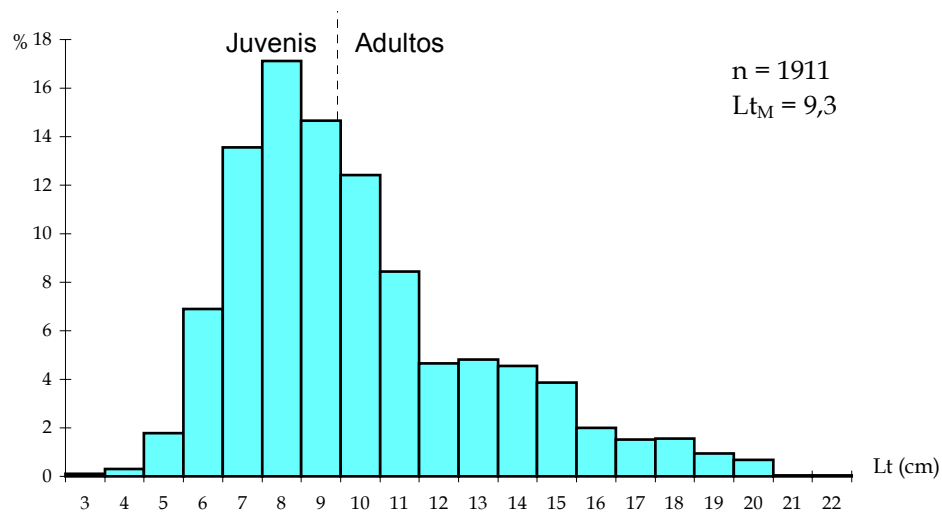


Figura 23. Distribuição de freqüência por classe de comprimento de *Stellifer rastrifer*. Lt_M = comprimento total médio em cm.

Stellifer stellifer foi a segunda espécie da família Sciaenidae e do gênero *Stellifer* mais abundante nas subamostragens. O comprimento total variou entre 2,0 a 18,0 cm, com moda mais evidente na classe de 7,0 cm e comprimento médio de 8,3 cm (Fig. 24). Portanto, 86,5% do total de exemplares capturados na pesca de arrasto dirigida ao camarão sete-barbas é composta de juvenis, e apenas 13,5% são adultos (Fig.24).

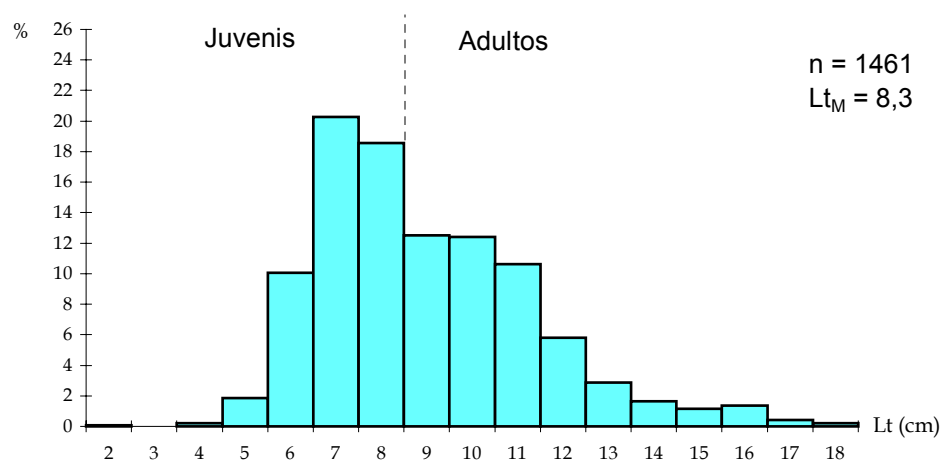


Figura 24. Distribuição de freqüência por classe de comprimento de *Stellifer stellifer*. Lt_M = comprimento total médio em cm.

Stellifer brasiliensis ocupou a terceira posição entre as espécies do gênero *Stellifer* e o quarto lugar entre os Sciaenidae, com amplitude de comprimento total entre 4,0 a 23,0 cm e comprimento médio de 10,1 cm (Fig. 25). Assim, verificou-se que os juvenis apresentaram maior vulnerabilidade (65,7%) do que os adultos (34,3%) (Fig.25).

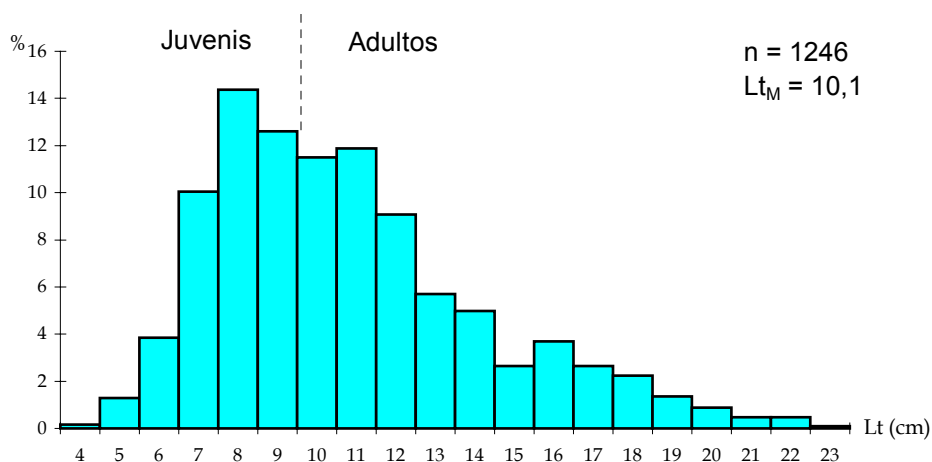


Figura 25. Distribuição de freqüência por classe de comprimento de *Stellifer brasiliensis*. L_{tM} = comprimento total médio em cm.

Paralonchurus brasiliensis ocupou o terceiro lugar entre as cinco espécies mais abundantes da ictiofauna. A amplitude de comprimento total variou entre 4,0 a 26,0 cm, com moda nas classes de 12,0 , 17,0 e 20,0 cm e comprimento total médio de 14,6 cm (Fig. 26). O tamanho de primeira maturação no litoral de São Paulo foi de 14,5 cm, sendo que a partir de 19,2 cm todos os exemplares coletados eram adultos (CUNNINGHAM & DINIZ FILHO, 1995).

O comprimento de 16,0 cm foi utilizado como critério na separação entre juvenis e adultos. Dessa forma, parece que a pesca artesanal na Armação do Itapocoroy está atuando com maior intensidade sobre os juvenis (74,8%) do que sobre os adultos (25,2%) (Fig. 26).

Isopisthus parvipinnis ocupou a quinta posição entre as espécies mais abundantes da ictiofauna. A amplitude de comprimento total variou entre 5,0 a 20,0 cm, apresentando moda nas classes 9,0 cm, 13,0 cm e 17,0 cm e comprimento médio de 11,5 cm (Fig. 27).

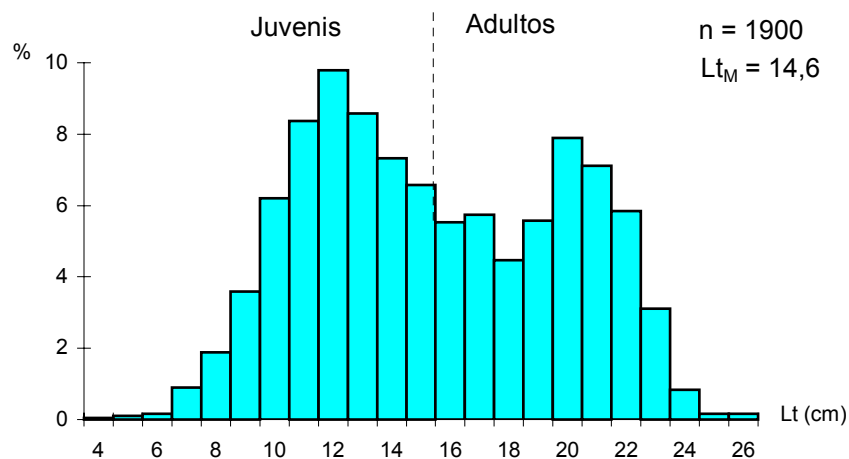


Figura 26. Distribuição de frequência por classe de comprimento de *Paralonchurus brasiliensis*. Lt_M = comprimento total médio em cm.

O tamanho de primeira maturação estimado para a espécie foi de 10,7 cm, a partir de 15,0 cm todos os exemplares eram adultos (COELHO *et al.*, 1988). O comprimento de 12,0 cm foi utilizado como fator na separação entre juvenis e adultos. Assim, constatou-se que os juvenis apresentaram maior vulnerabilidade à pesca (85,9%) que os adultos (14,1%) (Fig. 27).

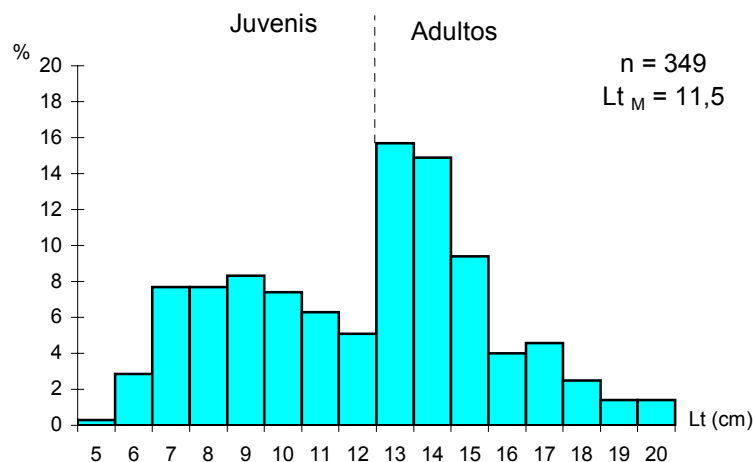


Figura 27. Distribuição de frequência por classe de comprimento de *Isopisthus parvipinnis*. Lt_M = comprimento total médio em cm.

4.3.3.b - Carcinofauna

As 11 famílias de Crustacea Decapoda coletadas foram agrupadas como carcinofauna (Tab. VI). A espécie-alvo, *Xiphopenaeus kroyeri*, não foi incluída nessa etapa da análise.

Quatro famílias contribuíram com 94,6% do total de exemplares da carcinofauna. A família Penaeidae participou com 37,1% do total de crustáceos capturados, seguida das famílias Sergestidae (33,1%), Portunidae (19,7%) e Solenoceridae (4,7%), enquanto que sete famílias, agrupadas como “outras”, contribuíram com 5,4% dos exemplares da carcinofauna (Fig. 28).

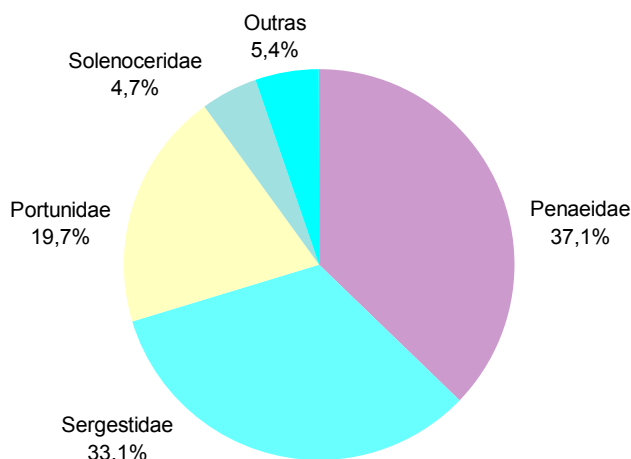


Figura 28. Contribuição relativa da Carcinofauna em número de exemplares das famílias dominantes, na pesca dirigida ao camarão sete-barbas.

A tabela XI apresenta a contribuição em número e biomassa das espécies mais abundantes da carcinofauna. Os siris, *Callinectes ornatus* e *C. danae*, contribuíram em conjunto com 19,5% de exemplares da carcinofauna e 66,1% da biomassa. Os camarões (*Artemesia longinaris*, *Acetes americanus* e *Pleoticus muelleri*) representaram 73,0% dos crustáceos e 13,9% da biomassa.

A ANOVA ($p < 0,01$) apresentou diferença significativa entre as CPUE da carcinofauna por área de coleta (Tab. XII). O contraste das médias indicou que as

diferenças ocorreram na Área III. Essas diferenças devem estar associadas à contribuição em biomassa dos siris *Callinectes ornatus* e *C. danae*.

Na Área I a contribuição mensal da carcinofauna em CPUE apresentou valor moderado no mês de julho (1,17 Kg/arrasto), aumentando gradativamente até atingir a maior taxa em outubro (2,93 Kg/arrasto), oscilando de novembro a junho, com picos nos meses de dezembro e março (Fig. 29a).

Tabela XI. Espécies mais abundantes da carcinofauna acompanhante na pesca dirigida ao camarão sete-barbas, na Armação do Itapocoroy.

Espécie	Família	N	Wt (kg)	% N	% Wt
<i>Artemesia longinaris</i>	Penaeidae	2984	6,91	35,3	11,1
<i>Acetes americanus</i>	Sergestidae	2800	0,15	33,1	0,2
<i>Callinectes ornatus</i>	Portunidae	1183	23,01	14,0	36,9
<i>Callinectes danae</i>	Portunidae	469	18,20	5,5	29,2
<i>Pleoticus mulleri</i>	Solenoceridae	396	1,67	4,6	2,6
<i>Hepatus pudibundus</i>	Calappidae	221	6,99	2,6	11,2

Tabela XII. ANOVA aplicada aos dados de CPUE (Kg/arrasto) da carcinofauna acompanhante, na pesca do camarão sete-barbas.

	Médias das CPUE			F
	Área I 1,72	Área II 1,01	Área III 2,49	
Causas da Variação	Gl	SQ	QM	
Tratamentos	2	13,16	6,58	
Resíduos	33	34,79	1,05	6,24 *
Total	35	47,96		

* significativo para $p < 0,01$; Gl: 2-33.

Contraste das médias pelo teste de comparações múltiplas de Tukey-Kramer.

Comparações	Diferenças das Médias	q		p
Área I x Área II	0,70	2,37	ns	$p > 0,05$
Área I x Área III	- 0,77	2,62	ns	$p > 0,05$
Área II x Área III	- 1,48	4,99	**	$p < 0,01$

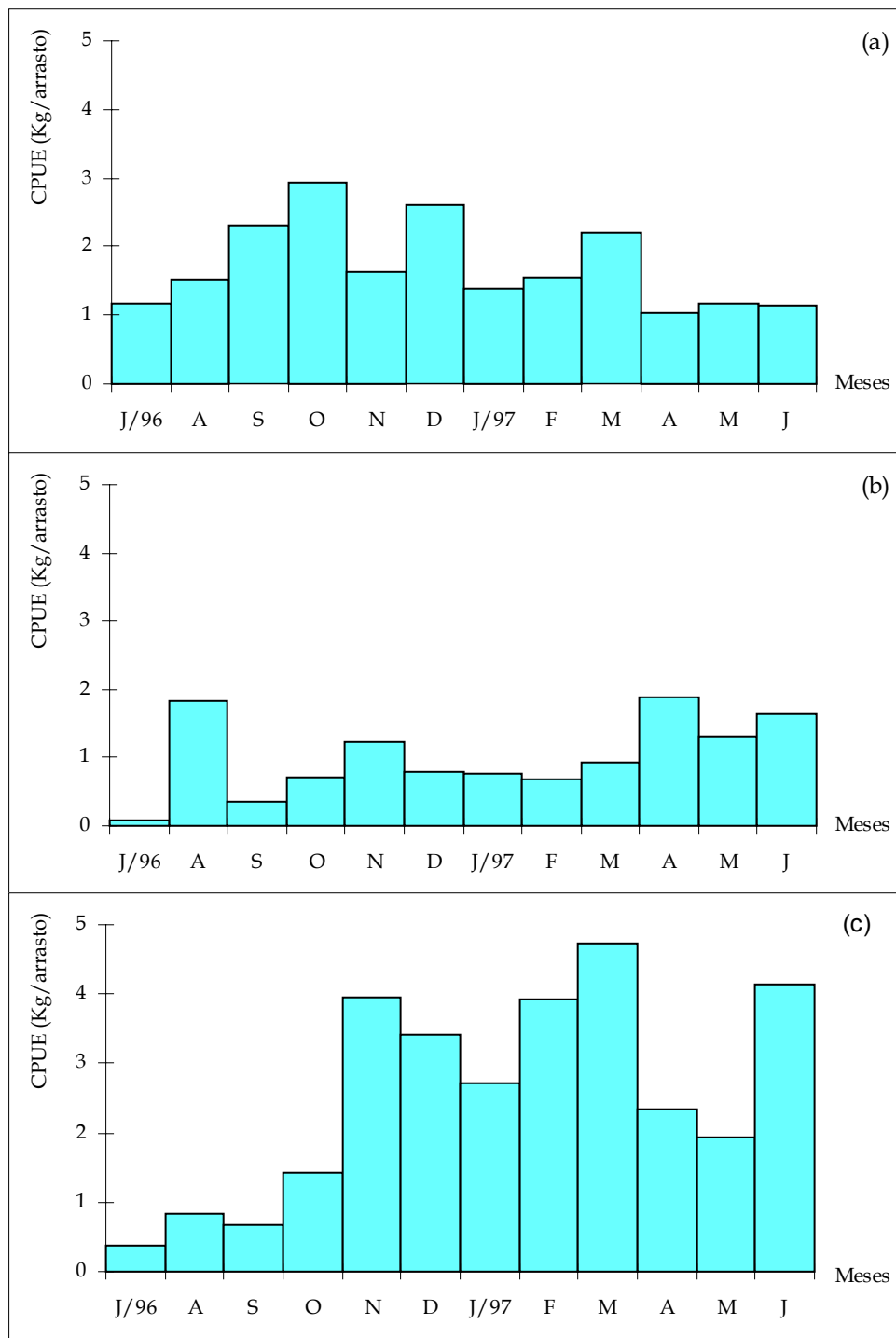


Figura 29. Variação mensal da CPUE da Carcinofauna acompanhante na pesca dirigida ao camarão sete-barbas, nas áreas I (a), II (b) e III (c).

Na Área II a menor CPUE foi observada em julho (0,09 Kg/arrasto), seguida de aumento pronunciado em agosto e queda em setembro, oscilando a partir de

outubro até março, para atingir o maior valor de CPUE na área, em abril (1,89 Kg/arrasto), mantendo-se relativamente elevada até junho (Fig. 29b).

Na Área III a menor CPUE da carcinofauna ocorreu em julho (0,39 Kg/arrasto), incrementando gradualmente até novembro, seguido de uma leve queda e nova recuperação até alcançar a maior taxa de captura da área em março (4,73 Kg/arrasto), recuando entre abril-maio, seguido de grande incremento em junho (Fig. 29c).

Numa análise geral da Figura 29, verifica-se que ocorrem flutuações sazonais na abundância da carcinofauna presente nos arrastos dirigidos ao camarão sete-barbas, sendo que os menores valores médios de CPUE foram registrados durante o período de inverno (1,01 Kg/arrasto), com incremento gradual a partir da primavera (2,07 Kg/arrasto) até atingir os maiores valores médios de CPUE no verão (2,09 Kg/arrasto), retrocedendo posteriormente durante os meses de outono (1,84 Kg/arrasto).

4.3.3.c - Malacofauna

Das seis famílias de Mollusca coletadas (Tab. VI), três representaram mais de 98,0% do total de exemplares da malacofauna (Fig. 30). A família Loligonidae foi responsável por 40,2% dos moluscos capturados, seguida das famílias Olividae (39,3%) e Nassariidae (19,2%). As três famílias restantes contribuíram com 1,3% dos exemplares da malacofauna (Fig. 30). A tabela X apresenta a contribuição em número e biomassa das espécies mais abundantes da malacofauna. Os gastrópodos (*Olivancillaria urceus* e *Buccinanops gradatum*) participaram, em conjunto, com 58,4% do total de exemplares da malacofauna e 75,5% da biomassa (Tab. XIII). As lulas (*Lolliguncula brevis* e *Loligo sanpaulensis*) representaram 40,2% dos moluscos e 21,6% da biomassa. Foram observadas diferenças significativas entre as CPUE da malacofauna (ANOVA $p < 0,05$) entre as áreas de coleta (Tab. XIV). O contraste das médias indicou que essas diferenças ocorreram na Área I.

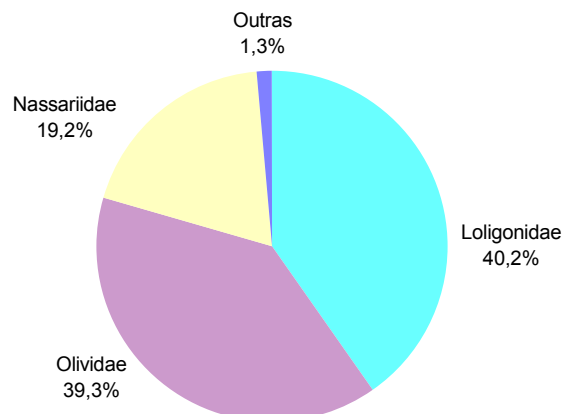


Figura 30. Contribuição relativa da Malacofauna em número de exemplares dos famílias dominantes, na pesca dirigida ao camarão sete-barbas.

Tabela XIII. Espécies mais abundantes da Malacofauna acompanhante na pesca dirigida ao camarão sete-barbas, na Armação do Itapocoroy.

Espécie	Família	N	Wt (kg)	% N	% Wt
<i>Olivancillaria urceus</i>	Olividae	488	2,04	31,2	17,3
<i>Lolliguncula brevis</i>	Loligonidae	614	6,76	39,3	57,3
<i>Buccinanops gradatum</i>	Nassariidae	299	2,15	19,1	18,2
<i>Loligo sanpaulensis</i>	Loligonidae	141	0,51	9,0	4,3

Tab. XIV. ANOVA aplicada aos dados de CPUE (Kg/arrasto) da malacofauna acompanhante, na pesca do camarão sete-barbas.

	Médias das CPUE			F
	Área I 0,49	Área II 0,33	Área III 0,17	
Causas da Variação	GI	SQ	QM	
Tratamentos	2	0,60	0,30	
Resíduos	32	2,19	0,06	4,42 *
Total	34	2,80		

* significativo para $p < 0,05$; GI: 2-32.

Contraste das médias pelo teste de comparações múltiplas de Tukey-Kramer.

Comparações	Diferenças das Médias	q		p
Área I x Área II	0,15	2,06	ns	$p > 0,05$
Área I x Área III	0,31	4,20	**	$p < 0,05$
Área II x Área III	0,15	2,05	ns	$p > 0,05$

Na Área I a participação mensal da malacofauna em CPUE apresentou valor moderado em julho (0,58 Kg/arrasto), aumentando em agosto, seguido de queda até alcançar a menor CPUE em outubro (0,08 Kg/arrasto), oscilando entre novembro e junho, com picos em dezembro, março e maio, onde foi registrado o maior valor de CPUE da área (0,86 Kg/arrasto) (Fig. 31a).

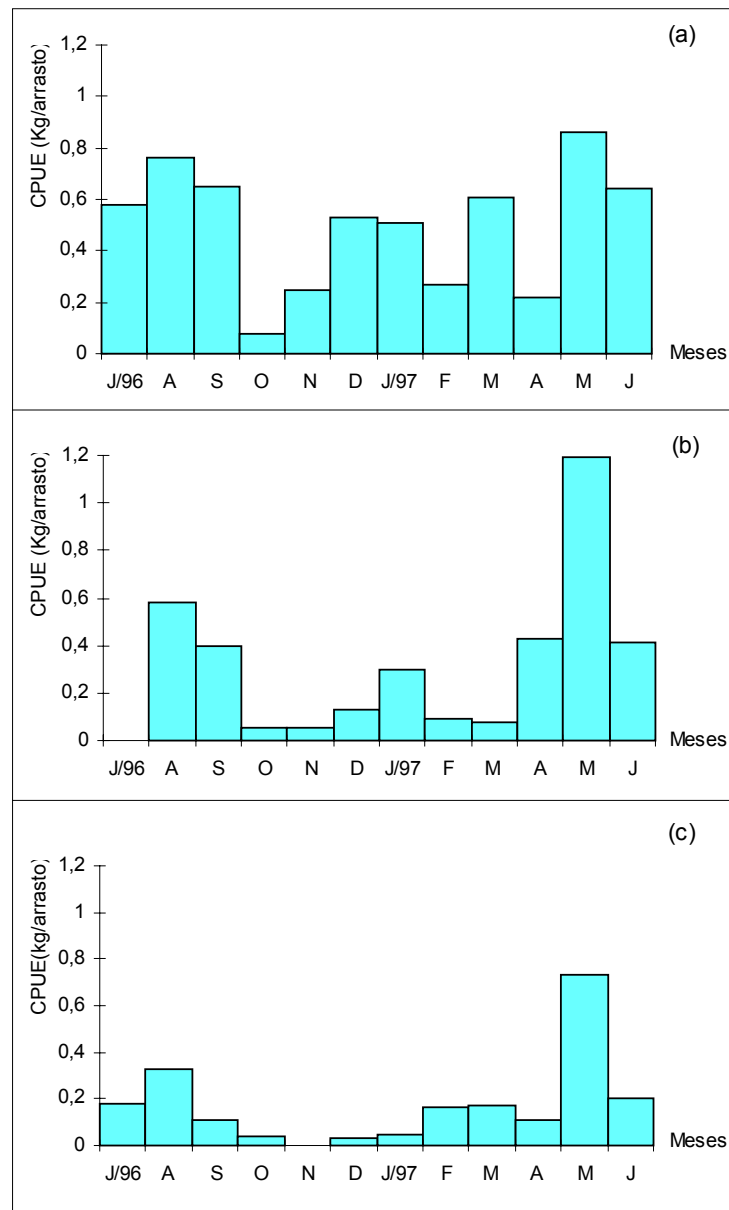


Figura 31. Variação mensal da CPUE da Malacofauna acompanhante na pesca dirigida ao camarão sete-barbas, nas Área I (a), II (b), III (c).

O maior valor da CPUE da malacofauna na Área II foi registrado em maio (1,19 Kg/arrasto), sendo que ocorreram outros dois picos, um moderado em agosto e outro menor em janeiro; no mês de julho não houve captura do grupo (Fig. 31b).

Na Área III, assim como nas demais áreas, no mês de maio foi registrada a maior CPUE da malacofauna (0,73 Kg/arrasto), seguido por outros dois picos, um com valor moderado em agosto e outro menor em março. Em novembro não foi registrada a ocorrência de representantes da malacofauna (Fig. 31c). Numa análise geral da malacofauna, a Área I apresentou as maiores taxas de captura em relação as áreas II e III. Ocorreram variações sazonais ao longo do ano, com as maiores taxas de captura nas estações frias (outono-inverno), nas três áreas de coleta (Fig. 31).

4.3.3.d – Echinodermafauna

Das quatro famílias de Echinodermata/Asteroidea coletadas (Tab. VI), Astropectinidae representou 97,5% do número total de equinodermata seguida de Luidiidae (2,1%), Asterinidae (0,3%) e Echinasteridae (0,1%) (Fig. 32).

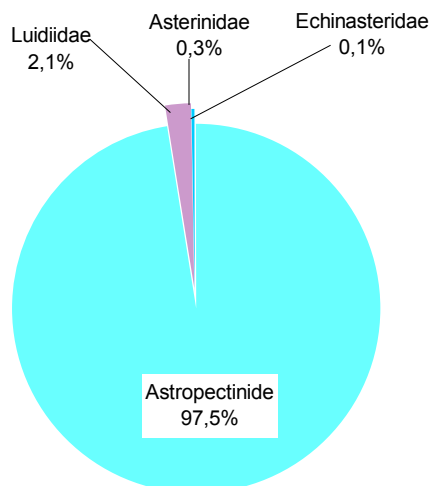


Figura 32. Contribuição relativa (%) da Echinodermafauna em número de exemplares dos Asteroidea, na pesca dirigida ao camarão sete-barbas.

Tab. XV. Espécies mais abundantes da Echinodermafauna acompanhante, na pesca dirigida ao camarão sete-barbas, na Armação do Itapocoroy.

Espécie	Família	N	Wt (kg)	% N	% Wt
<i>Astropecten marginatus</i>	Astropectinidae	898	3,72	93,9	85,3
<i>Astropecten brasiliensis</i>	Astropectinidae	35	0,14	3,6	3,2
<i>Luidia senegalensis</i>	Luididae	19	0,35	1,9	8,0

A Echinodermafauna na Área I apresentou ocorrência irregular, com maior valor de CPUE em maio (0,26 Kg/arrasto), seguido de julho e novembro. Não houve captura nos meses de agosto, setembro, fevereiro e março (Fig. 33a).

Na Área II ocorreu um incremento na captura desse grupo; a maior CPUE foi registrada em agosto (0,57 Kg/arrasto), oscilando nos demais meses com destaque em março e maio, sendo que em outubro não houve captura da Echinodermafauna (Fig. 33b).

Na Área III, em relação às anteriores, foi a que apresentou maior uniformidade de captura ao longo do ano. A maior taxa foi registrada em maio (0,30 Kg/arrasto); nos meses anteriores ocorreram pequenas oscilações, com picos em agosto, dezembro e março; no mês de outubro, assim como na Área II, não houve captura (Fig. 33c).

A análise geral desse grupo mostrou variações sazonais ao longo do ano; nas Áreas I e II as estações frias (outono-inverno) apresentaram as maiores taxas de captura, enquanto que na Área III as maiores taxas foram registradas durante o inverno.

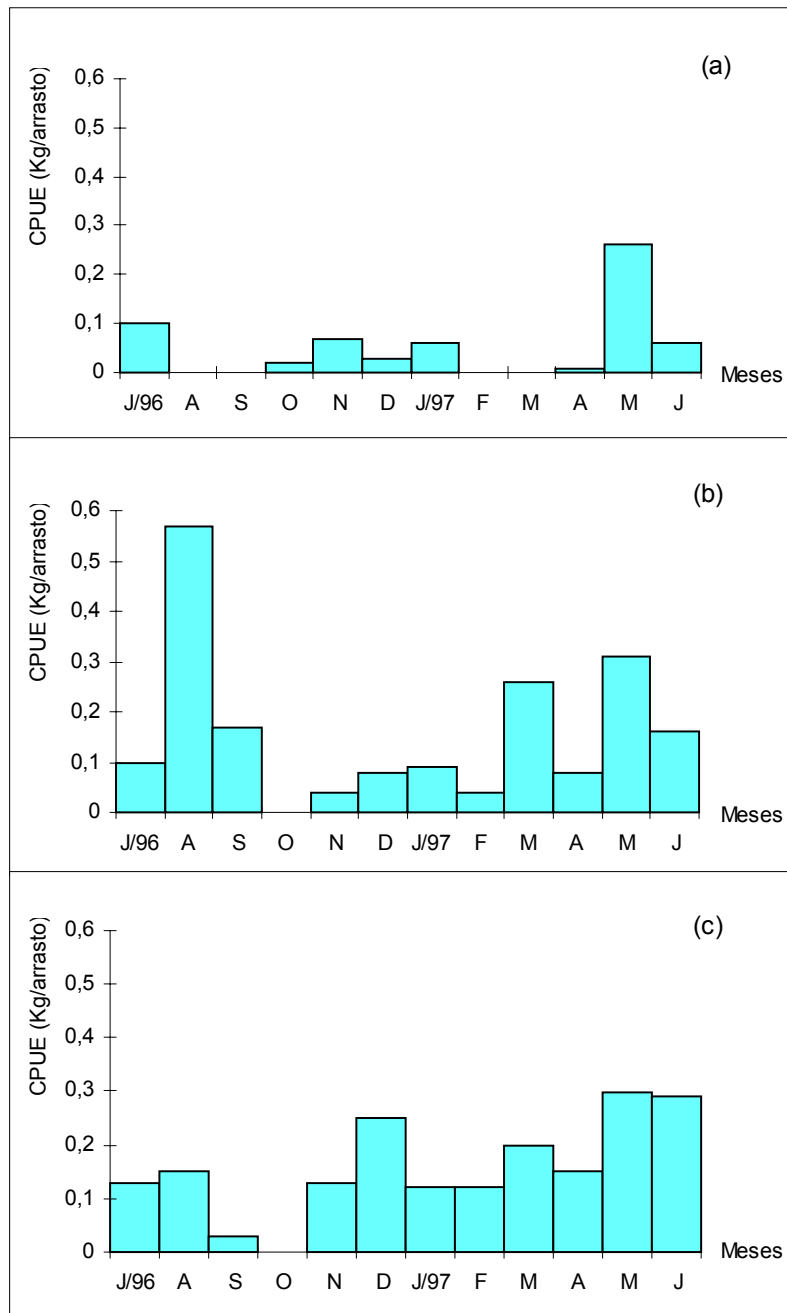


Figura 33. Variação mensal da CPUE da Echinodermafauna acompanhante na pesca dirigida ao camarão sete-barbas, nas Área I (a), II (b), III (c).

4.3.3.e - Cnidofauna

Os cnidários estão representados, principalmente, pela medusa *Rhizostoma* sp (Tab. VI). A contribuição das duas espécies de cnidários na fauna acompanhante representou 1,3% do número total de exemplares coletados e 35,1% da biomassa total. As maiores contribuições em CPUE de *Rhizostoma* sp foram registradas durante a primavera e verão (Fig. 34), embora tenha ocorrido com regularidade entre novembro a junho. Assim, as maiores CPUE das Áreas I e II ocorreram no mês de fevereiro, com 29,0 e 19,0 Kg/arrasto, respectivamente, enquanto que na Área III a maior CPUE foi registrada em dezembro (45,5 Kg/arrasto).

4.3.4 - Proporção entre camarão sete-barbas e fauna acompanhante

A relação entre camarão sete-barbas e a ictiofauna em peso (Kg) foi de 1:7,81 (Tab. XVI); entre camarão/carcinofauna foi de 1:2,44; entre camarão/malacofauna foi de 1:0,45; entre camarão/Echinodermafauna foi de 1:0,16 e camarão/cnidofauna de 1:6,43. A proporção entre camarão sete-barbas e fauna acompanhante na Armação do Itapocoroy, durante o período de coleta, foi de 1:17,32 kg e camarão/lixo foi de 1: 3,10 kg (Tab. XVI).

Tabela XVI. Proporção das capturas na pesca de arrasto dirigida ao camarão sete-barbas, na Armação do Itapocoroy.

Grupos	Proporção (kg)
<i>X. kroyeri</i> : Ictiofauna	1 : 7,81
<i>X. kroyeri</i> : Carcinofauna	1 : 2,44
<i>X. kroyeri</i> : Malacofauna	1 : 0,45
<i>X. kroyeri</i> : Echinodermafauna	1 : 0,16
<i>X. kroyeri</i> : Cnidofauna	1 : 6,43
<i>X. kroyeri</i> : Lixo	1 : 3,10
<i>X. kroyeri</i> : Fauna acompanhante	1 : 17,32

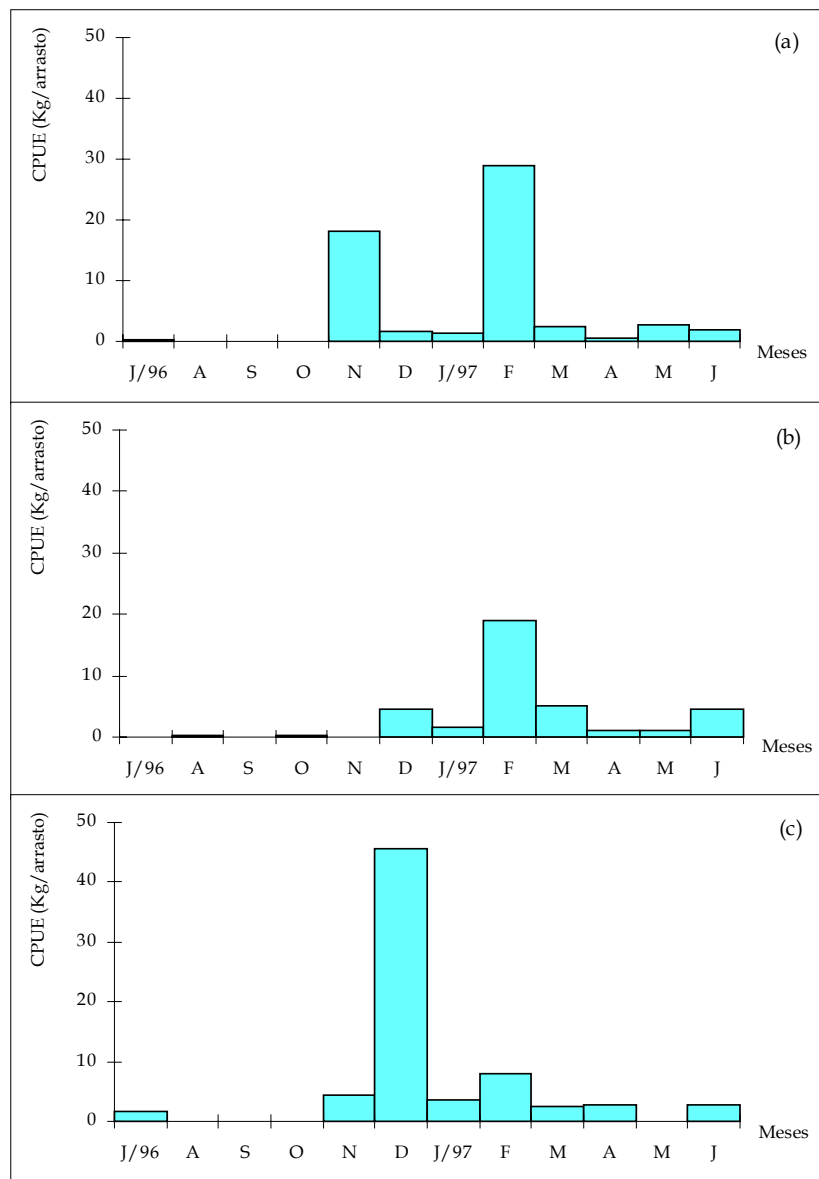


Figura 34. Variação mensal da CPUE da Cnidofauna (*Rhizostoma* sp) acompanhante na pesca dirigida ao camarão sete-barbas, nas áreas I (a), II (b) e III (c).

4.3.5 - Ocorrência das espécies da fauna acompanhante

Na Área I, durante o período de julho/96 a junho/97 foi registrada a ocorrência de 59 espécies da fauna acompanhante de *X. kroyeri*. Destas, 61,0% apresentaram ocorrência ocasional, 15,3% sazonal e 23,7% foram de ocorrência regular nas coletas (Tab. VI, Fig. 35a).

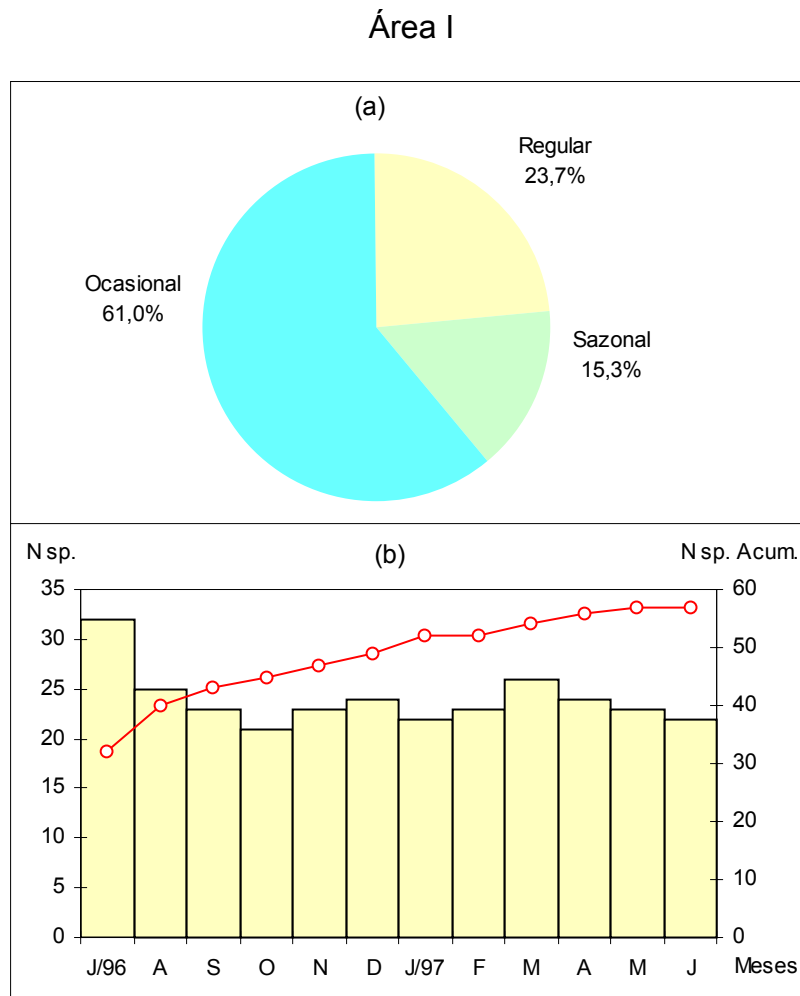


Figura 35. Ocorrência relativa (%) das categorias de espécies (a); variação mensal do número de espécies e do número acumulado de espécies (b), da fauna acompanhante na pesca dirigida ao camarão sete-barbas na Área I.

O número de espécies por coleta apresentou pequenas oscilações ao longo do ano, sendo que a maior ocorrência foi registrada em julho (32 sp), enquanto que a menor ocorreu em outubro (21 sp) (Fig. 35b). A análise da curva acumulada de espécies indica que a partir de agosto, houve uma incorporação moderada de novas espécies nas coletas, tendendo à estabilização entre abril-maio (Fig. 35b).

Na Área II foram identificadas 56 espécies, sendo 64,3% com ocorrência ocasional, 16,1% sazonal e 19,6% foram regular nas coletas (Tab. VI, Fig. 36a).

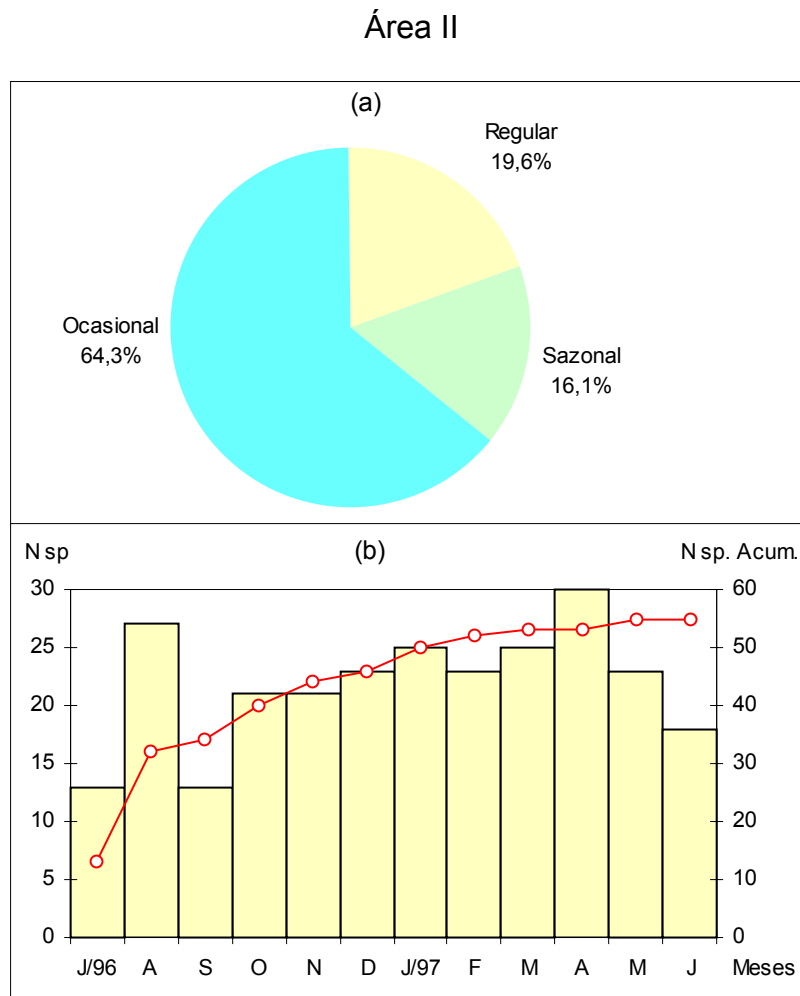


Figura 36. Ocorrência relativa (%) das categorias de espécies (a); variação mensal do número de espécies e do número acumulado de espécies (b), da fauna acompanhante na pesca dirigida ao camarão sete-barbas na Área II.

A ocorrência de espécies na coleta de julho foi baixa (13 sp), em agosto houve um aumento abrupto (27 sp), retrocedendo em setembro (13 sp). A partir de outubro ocorreram pequenas oscilações com incremento até atingir a maior ocorrência em abril (30 sp) (Fig. 36b).

A curva acumulada de espécies apresentou um aumento significativo em agosto com a incorporação de 19 espécies; a partir de setembro ocorreu um incremento gradual de espécies com tendência à estabilização entre maio-março (Fig. 36b).

A Área III com 69 espécies, apresentou a maior ocorrência de espécies entre as três áreas amostradas. Destas, 71,0% foram de ocorrência ocasional, 14,5% sazonal e 14,5% regular (Tab. VI, Fig. 37a).

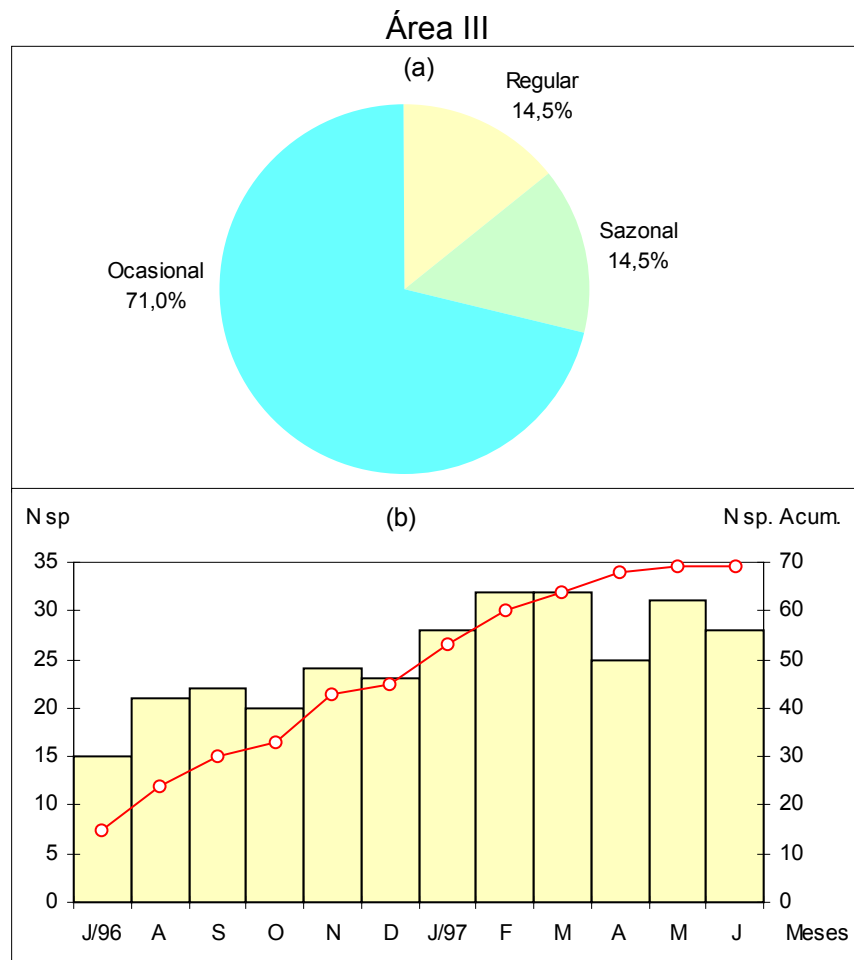


Figura 37. Ocorrência relativa (%) das categorias de espécies (a); variação mensal do número de espécies e do número acumulado de espécies (b), da fauna acompanhante na pesca dirigida ao camarão sete-barbas na Área III.

A partir de julho ocorreu um incremento significativo no número de espécies, intercalando oscilações com aumento, até alcançar 32 espécies em fevereiro-março (Fig. 37b). A curva acumulada de espécies sugere que a Área III apresentou a maior flutuação entre as coletas, com estabilização no outono (Fig. 37b).

De maneira geral, as oscilações observadas no número de espécies, presentes nas coletas ao longo do ano, podem ser atribuídas à elevada participação de espécies de ocorrência ocasional (Fig. 35a, 36a, 37a).

4.3.6 - Análise de associação faunística

Para análise das associações foram utilizadas 35 espécies na Área I, 31 espécies na Área II e 44 espécies na Área III, sendo que 24 espécies foram comuns às três áreas.

O dendrograma obtido para a Área I permite identificar a formação de quatro agrupamentos (Fig. 38). O grupo I, apresenta-se formado pelas espécies *Rhizostoma* sp, *Buccinanops gradatum*, *Olivacillaria urceus*, *Lolliguncula brevis*, *Acetes americanus*, *Hepatus pudibundus*, *Callinectes ornatus*, *Isopisthus parvipinnis* e *Paralanchurus brasiliensis*, sendo que as nove espécies apresentaram ocorrência regular nas coletas (Tab. VI). O grupo II, composto pela espécie-alvo *Xiphopenaeus kroyeri* e o gênero *Stellifer*, ambos de ocorrência regular e representando as maiores abundâncias numéricas de área (Tab. VI). O grupo III representa o maior agrupamento, com 20 espécies representadas por Mollusca, Crustacea e Perciformes. Destas, 12 espécies foram ocasionais, sete sazonais e apenas *Symphurus plagusia* foi regular (Tab. VI). O Grupo IV, formado por *Pleoticus muelleri* e *Pellona harroweri*, espécies de ocorrência sazonal e regular, respectivamente (Tab. VI).

O dendrograma obtido para a Área II permite também identificar a formação de quatro agrupamentos (Fig. 39). O grupo I, formado pelas espécies *Rhizostoma* sp e *Lolliguncula brevis* de ocorrência regular e *Callinectes danae* de ocorrência sazonal (Tab. VI). O grupo II representa o maior agrupamento da área, com 19 espécies oriundas da associação entre macroinvertebrados e peixes demersais, sendo que destas, 12 espécies foram ocorrência ocasional, 6 sazonal, e apenas *Hepatus pudibundus* foi de ocorrência regular (Tab. VI).

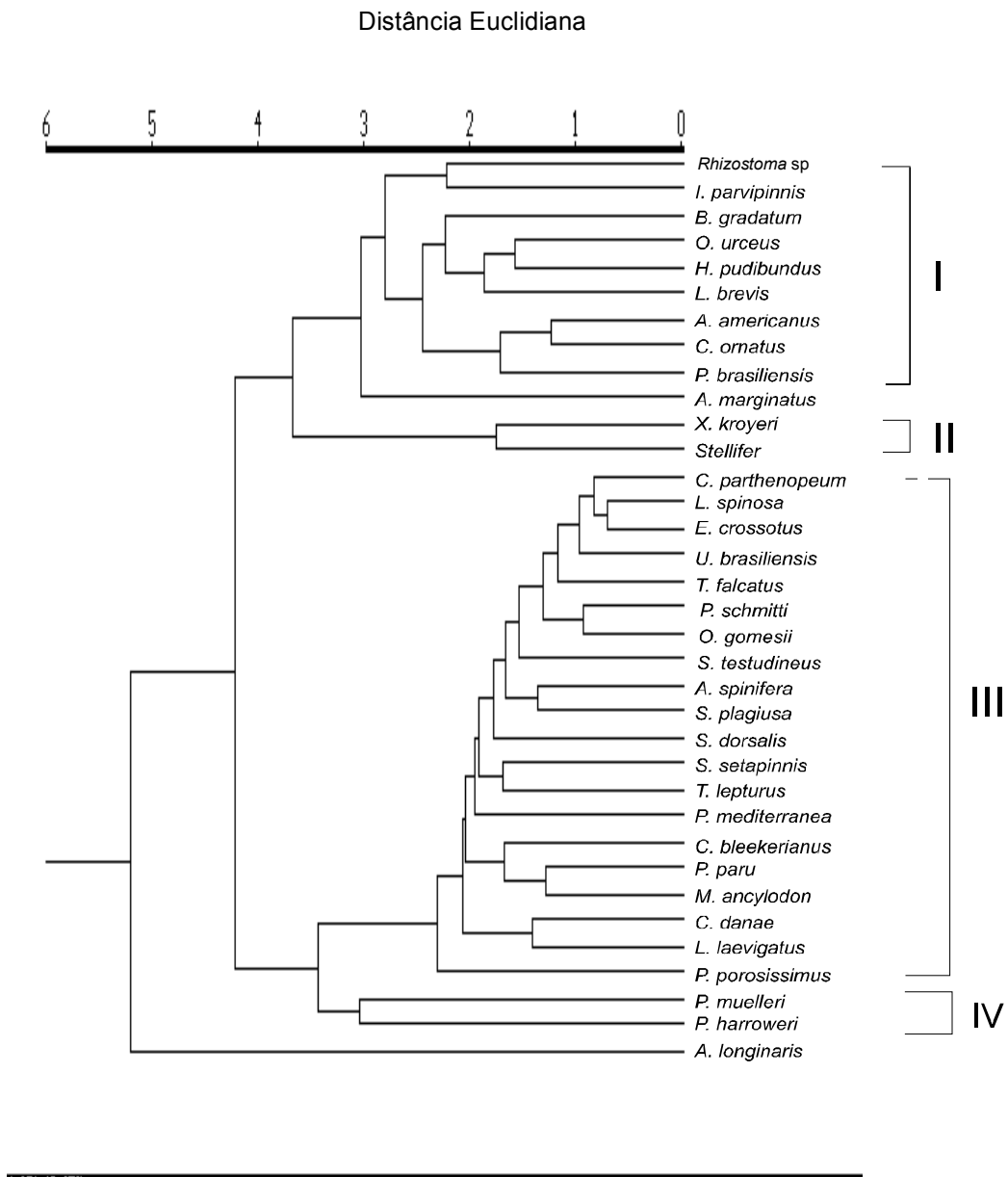


Figura 38. Dendrograma mostrando o agrupamento das espécies de macroinvertebrados e peixes demersais na Área I.

O grupo III reúne seis espécies de ocorrência regular: *Olivancillaria urceus*, *Acetes americanus*, *Callinectes ornatus*, *Astropecten marginatus*, *Isopisthus parvipinnis* e *Paralonchurus brasiliensis* (Tab. VI).

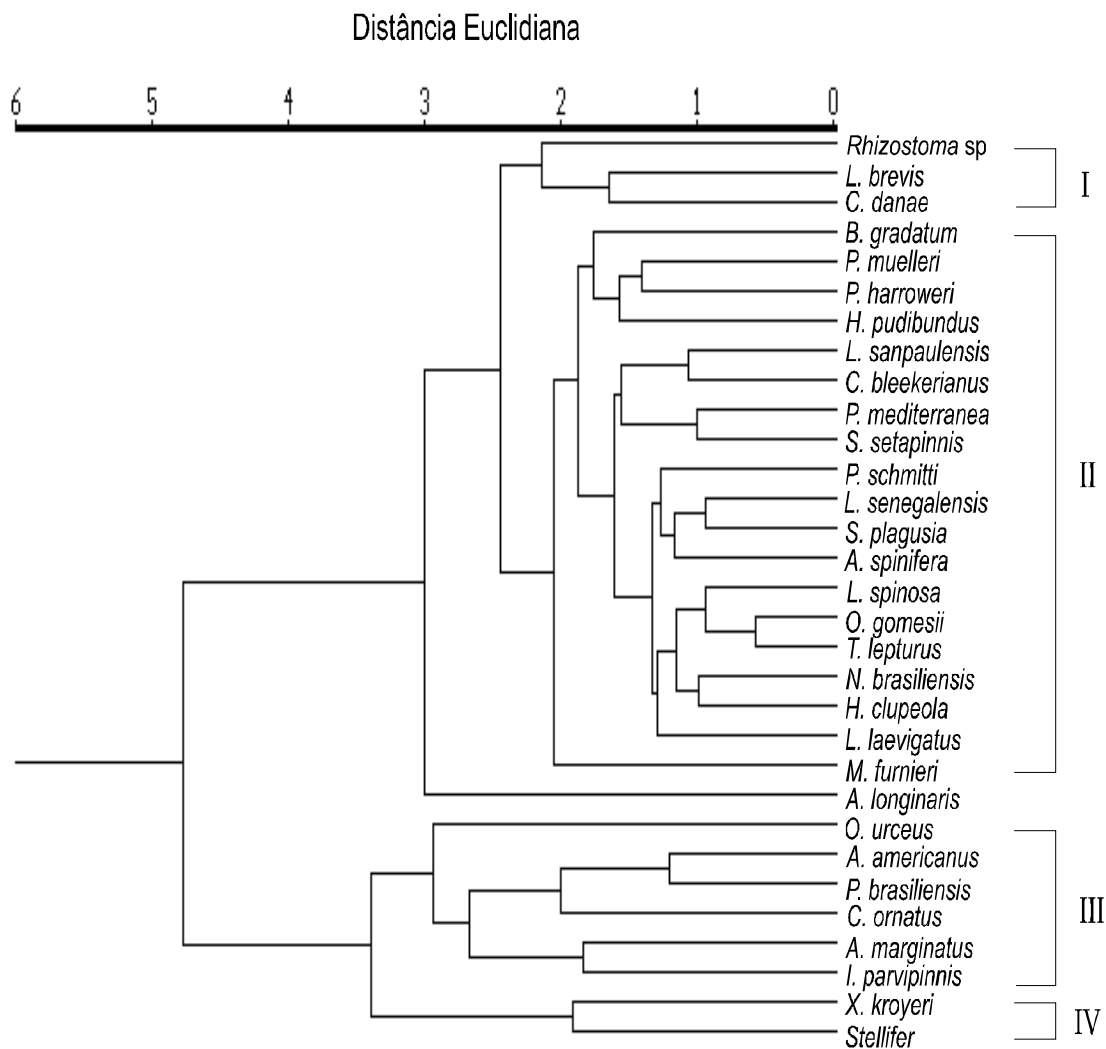


Figura 39. Dendrograma mostrando o agrupamento das espécies de macroinvertebrados e peixes demersais na Área II.

O grupo IV, assim como o grupo II da Área I, manteve a reunião da espécie-alvo *Xiphopenaeus kroyeri* e o gênero *Stellifer*, com ocorrência regular e as maiores abundâncias da Área II (Tab. VI).

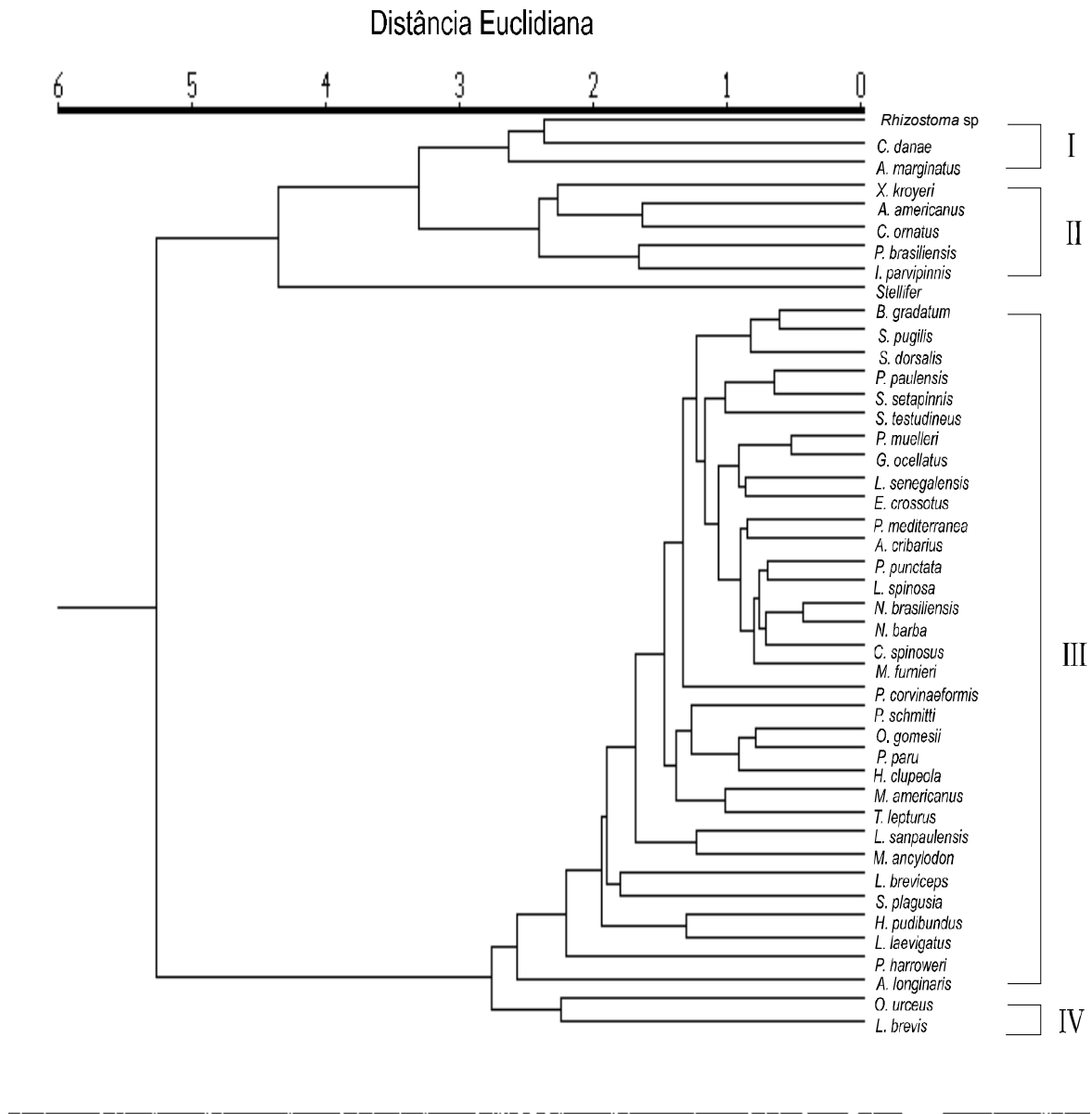


Figura 40. Dendrograma mostrando o agrupamento das espécies de macroinvertebrados e peixes demersais na Área III.

Na Área III, assim como nas outras duas áreas, o dendrograma obtido mostra a formação de quatro agrupamentos (Fig. 40). O grupo I participa com três espécies, sendo uma sazonal e duas regulares. O grupo II apresenta-se formado por cinco espécies de ocorrência regular (Tab. VI). O grupo III, formado por 33

espécies, destaca-se como o maior agrupamento da área estudada, sendo 24 espécies de ocorrência ocasional, 8 sazonal e *Symphurus plagusia* de ocorrência regular (Tab. VI). O grupo IV apresenta-se composto pelos Mollusca *Olivacillaria urceus* e *Lolliguncula brevis*, espécies de ocorrência regular e sazonal, respectivamente (Tab. VI).

4.3.7 - Diversidade entre as áreas

O índice de riqueza de Margalef (D) apresentou flutuações ao longo do ano, com padrão característico em cada área de coleta (Fig. 41). Na Área I a menor riqueza de espécies foi registrada em outubro (2,741) e a maior em julho (4,389), com média anual de $3,390 \pm 0,42$ (Fig. 41a). Na Área II o mês de julho apresentou a menor riqueza (2,242) e a maior ocorreu em agosto (4,071), a média anual foi de $3,139 \pm 0,58$ (Fig. 41b). Na Área III a menor riqueza, também ocorreu em julho (2,014) e a maior em fevereiro (4,336), com média anual de $3,437 \pm 0,61$ (Fig. 41c).

A ANOVA ($p \geq 0,05$) não indicou diferença significativa ao longo do ano entre a riqueza de espécies e as áreas de coleta. Entretanto, quando comparadas as flutuações sazonais da riqueza de espécies por área de coleta, constatou-se a ocorrência de diferença significativa no verão (Tab. XVII). A Área III apresentou os maiores valores do índice de riqueza no verão, tornando-se, portanto, a fonte das diferenças em relação às outras duas áreas.

O índice de diversidade de Shannon (H') apresentou flutuações moderadas ao longo do ano e variações diferenciadas entre as áreas de coleta (Fig. 42). Na Área I, a maior diversidade foi registrada em dezembro (2,428) e a menor em outubro (0,924), com a média anual da área de $1,946 \pm 0,39$ (Fig. 42a).

Na Área II a maior diversidade ocorreu em agosto (2,728) e a menor em março (1,014), com diversidade média anual de $1,783 \pm 0,43$ (Fig. 42b). Na Área III a maior diversidade ocorreu em dezembro (2,169), assim como na Área I, e a

menor em agosto (1,469), mês de maior diversidade da Área II, com média anual de $1,769 \pm 0,21$ (Fig. 42c).

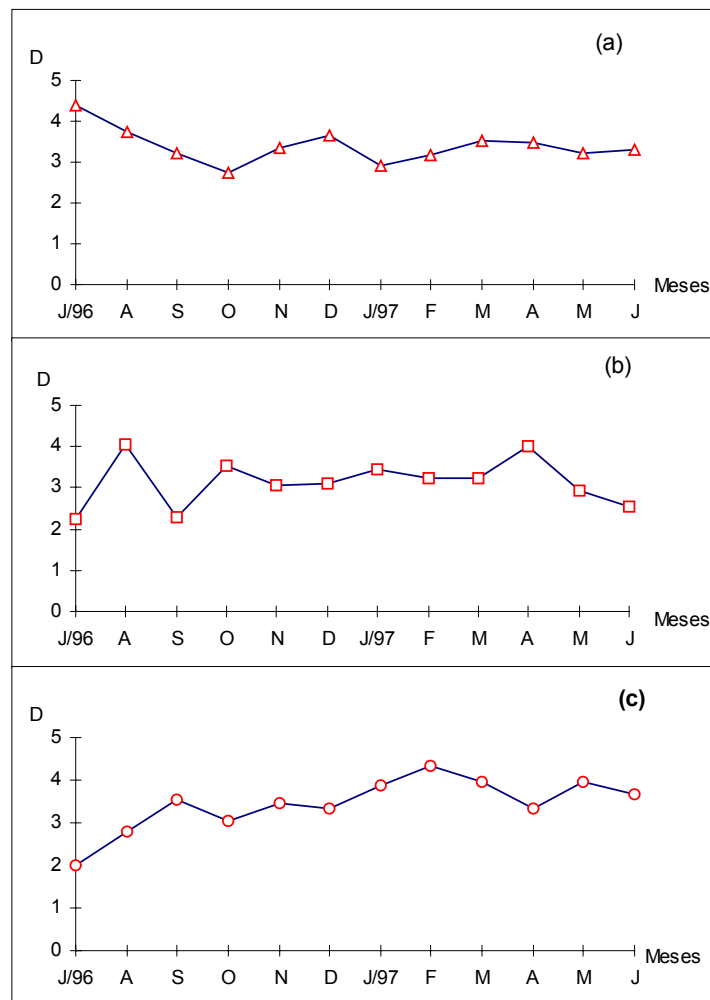


Figura 41. Variação mensal do índice de riqueza de espécies (D), nas áreas I (a), II (b) e III (c).

Tabela XVII. ANOVA aplicada aos valores do índice de riqueza (D) por área de coleta, durante o verão.

Valores médios do índice D				
	Área I	Área II	Área III	
	3,214	3,303	4,056	
Causas da Variação	Gl	SQ	QM	F
Tratamentos	2	1,282	0,641	
Resíduos	6	0,347	0,057	11,06 *
Total	8	1,630		

* significativo para $p < 0,05$; Gl: 2-6.

Contraste das médias pelo teste de comparações múltiplas de Tukey-Kramer.

Comparações	Diferenças das Médias	q		p
Área I x Área II	- 0,089	0,643	ns	$p > 0,05$
Área I x Área III	- 0,841	6,057	**	$p < 0,05$
Área II x Área III	- 0,752	5,413	**	$p < 0,05$

Não foram observadas diferenças significativas ao longo do ano entre o índice de diversidade e as áreas de coleta (ANOVA, $p \geq 0,05$). Porém, sazonalmente, foi constatada diferença significativa no outono (Tab. XVIII). A Área I, com os maiores valores de diversidade, foi a causa das diferenças.

O índice de equitabilidade de Pielou (J'), como nos demais índices, apresentou flutuações acentuadas ao longo do ano e padrão distinto entre as áreas de coleta (Fig. 43).

Na Área I a equitabilidade máxima (0,764) ocorreu em dezembro, sendo a mínima (0,303) registrada em outubro, com média anual de $0,612 \pm 0,12$ (Fig. 43a); na Área II, a maior equitabilidade ocorreu em setembro (0,864) e a menor em março (0,315), com média anual de $0,590 \pm 0,15$ (Fig. 43b). Na Área III, a área de menor variação de equitabilidade em relação aos meses de amostragem, a maior equitabilidade foi registrada em dezembro (0,691) e a menor em junho (0,445), sendo que a média da área foi de $0,554 \pm 0,07$ (Fig. 43c). No geral, não foram observadas diferenças significativas entre a equitabilidade e as áreas de

coleta. Entretanto, sazonalmente, a ANOVA ($p < 0,05$) indicou diferenças significativas entre as áreas de amostragens. Assim, no outono (Tab. XIX) a Área I apresentou os maiores valores de equitabilidade, tornando-se a fonte das variações, enquanto que no inverno (Tab. XX) a Área II foi a responsável pelas variações, apresentando-se com os maiores valores de equitabilidade.

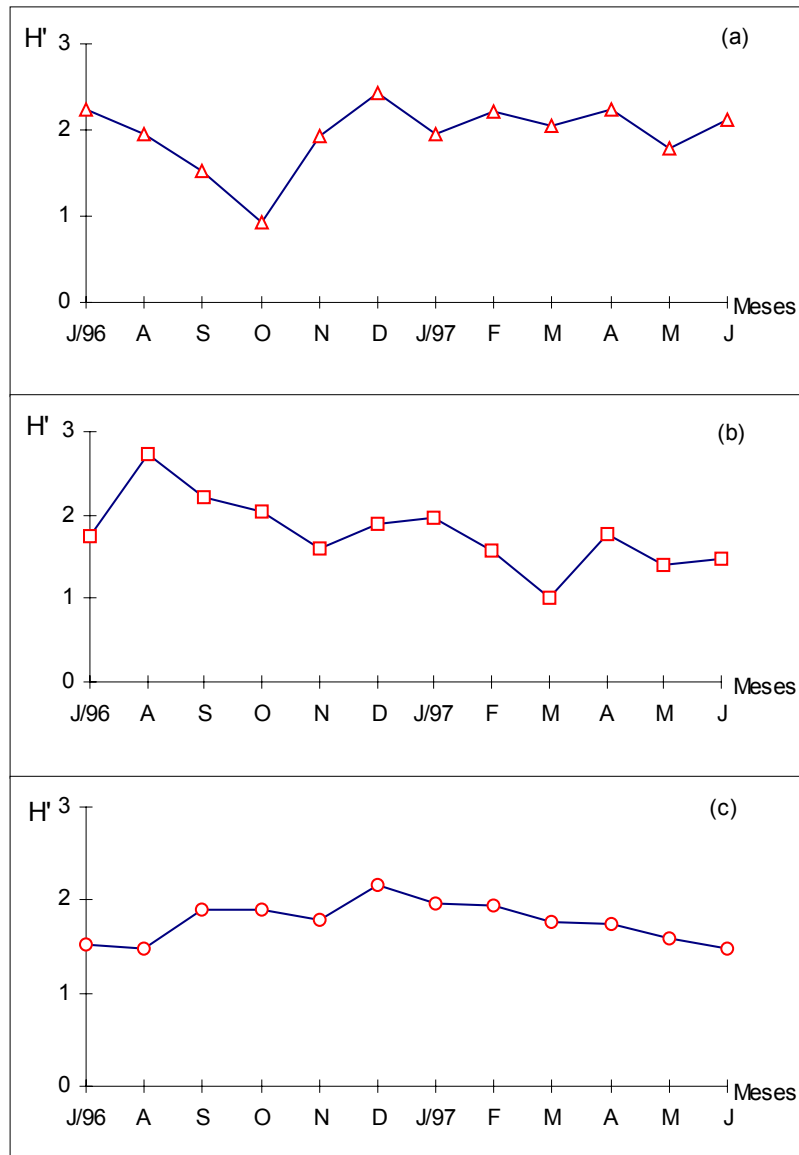


Figura 42. Variação mensal do índice de diversidade (H'), nas áreas I (a), II (b) e III (c).

Tabela XVIII. ANOVA aplicada aos valores do índice de diversidade (H') por área de coleta, durante o outono.

Valores médios do índice H'				
	Área I	Área II	Área III	
	2,045	1,552	1,603	
Causas da Variação	Gl	SQ	QM	F
Tratamentos	2	0,440	0,220	
Resíduos	6	0,222	0,037	5,93 *
Total	8	0,662		

* significativo para $p < 0,05$; Gl: 2-6.

Contraste das médias pelo teste de comparações múltiplas de Tukey-Kramer.

Comparações	Diferenças das Médias	q		p
Área I x Área II	0,492	4,427	**	$p < 0,05$
Área I x Área III	0,441	3,975	ns	$p > 0,05$
Área II x Área III	- 0,050	0,452	ns	$p > 0,05$

Tabela XIX. ANOVA aplicada aos valores do índice de equitabilidade (J') por área de coleta, durante o outono.

Valores médios do índice J'				
	Área I	Área II	Área III	
	0,652	0,493	0,482	
Causas da Variação	Gl	SQ	QM	F
Tratamentos	2	0,054	0,027	
Resíduos	6	0,019	0,003	8,28 *
Total	8	0,073		

* significativo para $p < 0,05$; Gl: 2-6.

Contraste das médias pelo teste de comparações múltiplas de Tukey-Kramer.

Comparações	Diferenças das Médias	q		p
Área I x Área II	0,158	4,804	**	$p < 0,05$
Área I x Área III	0,169	5,147	**	$p < 0,01$
Área II x Área III	0,011	0,342	ns	$p > 0,05$

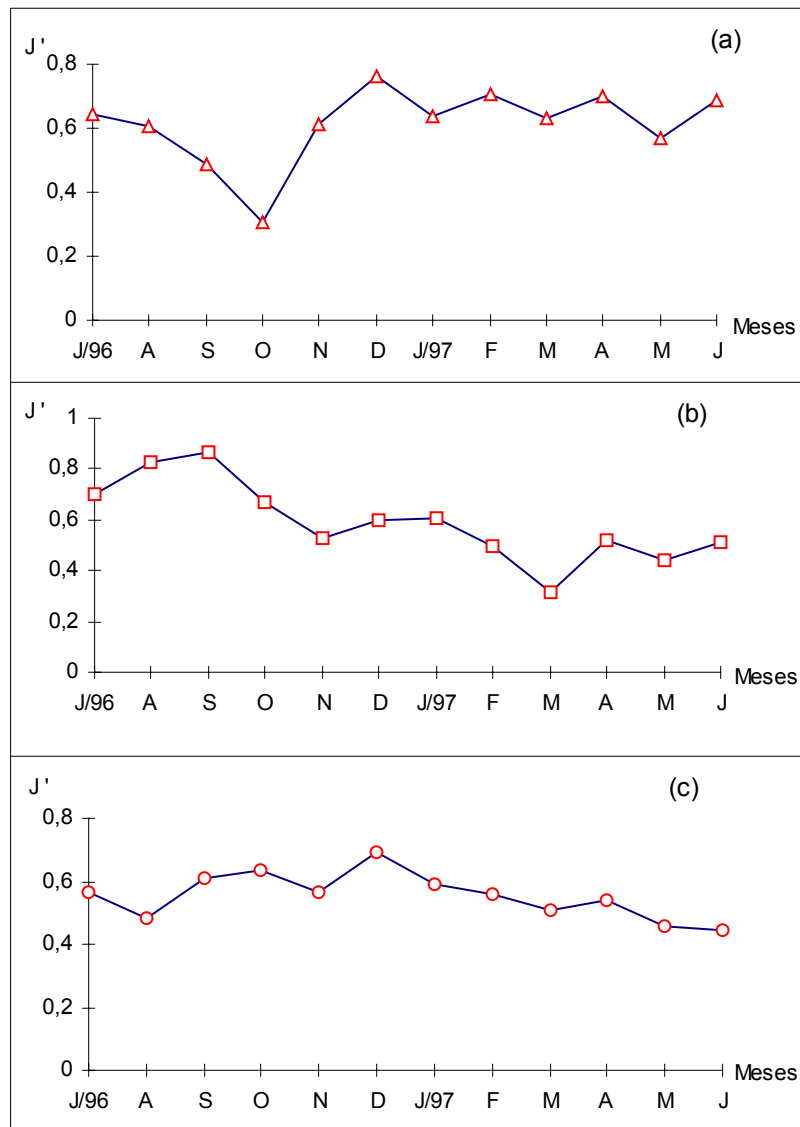


Figura 43. Variação mensal do índice de equitabilidade (J'), nas áreas I (a), II (b) e III (c).

Tabela XX. ANOVA aplicada aos valores do índice de equitabilidade (J') por área de coleta, durante o inverno.

Valores médios do índice J'				
	Área I 0,581	Área II 0,797	Área III 0,552	
Causas da Variação	Gl	SQ	QM	F
Tratamentos	2	0,107	0,053	
Resíduos	6	0,036	0,006	8,83 *
Total	8	0,144		

* significativo para $p < 0,05$; Gl: 2-6.

Contraste das médias pelo teste de comparações múltiplas de Tukey-Kramer.

Comparações	Diferenças das Médias	q		p
Área I x Área II	- 0,216	4,802	**	$p < 0,05$
Área I x Área III	0,028	0,632	ns	$p > 0,01$
Área II x Área III	0,245	5,438	**	$p < 0,05$

4.3.8 - Índice de Similaridade

Os resultados obtidos pela aplicação do índice de Jaccard revelaram similaridade elevada entre as áreas, com valores acima de 60%. A maior similaridade faunística foi observada entre as Áreas I e III seguida das similaridades entre as Áreas I e II e entre as Áreas II e III (Fig. 44).

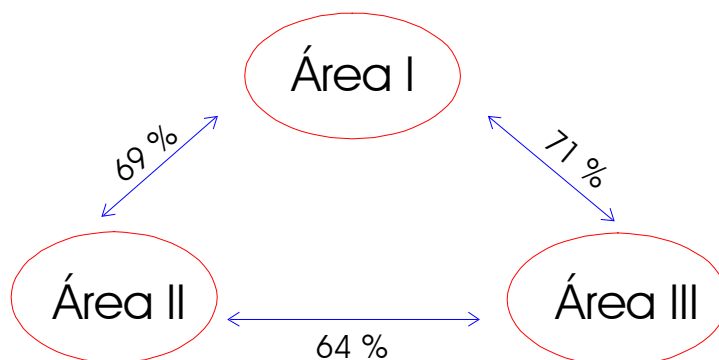


Figura 44. Similaridade faunística (Índice de Jaccard) entre as áreas de coleta.

A Tabela XXI apresenta o padrão sazonal de similaridade entre as áreas de coleta. Assim, durante o outono, foram registradas as maiores similaridades, independentemente da área de amostragem, enquanto que no inverno registraram-se as menores similaridades faunísticas na Armação do Itapocoroy.

A Figura 45 mostra a variação sazonal da similaridade em cada área de coleta. Na Área I as maiores similaridades ocorreram entre o verão-outono e outono-inverno. Na Área II o verão-outono e primavera-verão, apresentaram as maiores similaridades. Já na Área III as maiores similaridades foram observadas entre verão-outono e inverno-primavera.

Tabela XXI. Variações sazonais na similaridade faunística (Índice de Jaccard) entre as áreas de coleta.

ÁREAS	INVERNO	PRIMAVERA	VERÃO	OUTONO
ÁREA I - II	51%	62%	65%	70%
ÁREA I - III	46%	59%	51%	60%
ÁREA II - III	45%	62%	53%	68%

4.3.9 - Aproveitamento da fauna acompanhante do camarão sete-barbas.

Os dados da Tabela XXII demonstram o subaproveitamento das espécies acompanhantes na pesca dirigida ao camarão sete-barbas. Das 78 espécies capturadas, apenas uma da carcinofauna e quatro da ictiofauna apresentaram porção aproveitável. Com exceção do camarão *Penaeus schimitti*, que alcança até R\$ 14,00/kg na Armação do Itapocoroy, os peixes, geralmente são comercializados em conjunto, na categoria de mistura, com preço variando entre R\$ 0,50 a R\$ 0,80 o quilo, sendo que na ausência de compradores são aproveitados para consumo da família do próprio pescador. O preço da espécie-alvo oscilou, de acordo com a oferta, entre R\$ 1,00 a R\$ 1,20/kg.

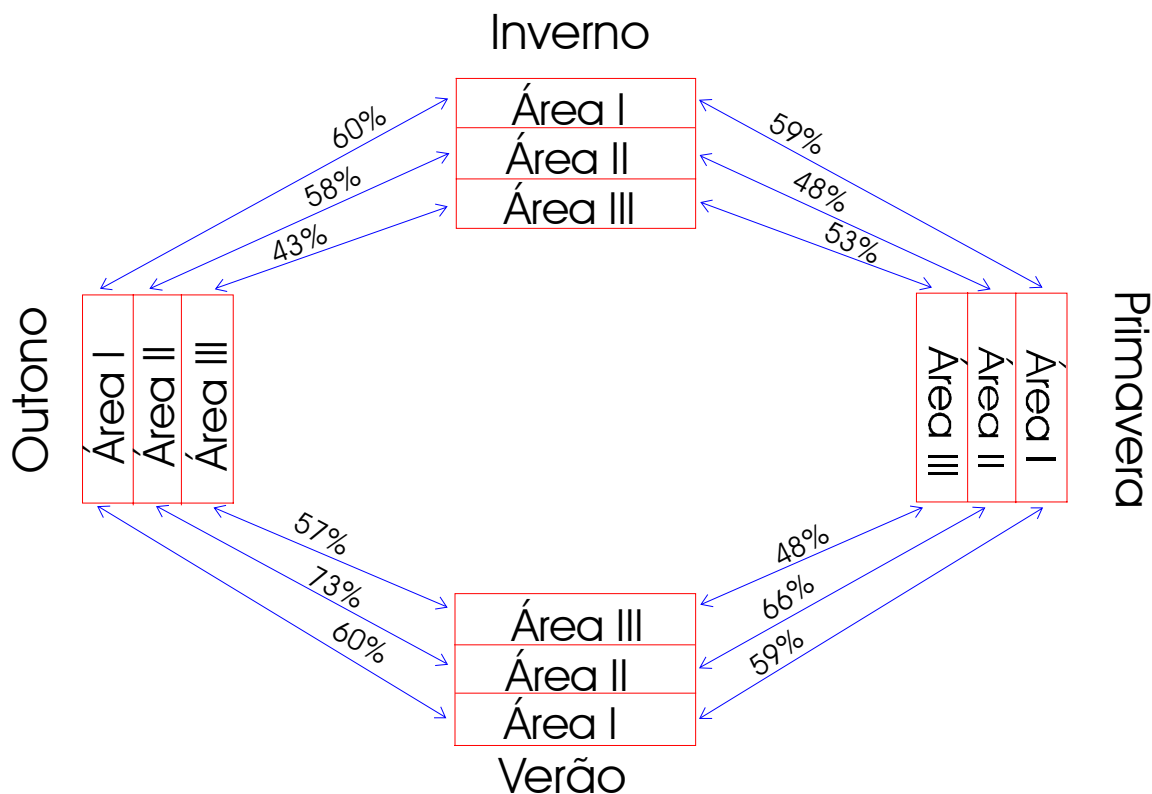


Figura 45. Variações sazonais na similaridade faunística (Índice de Jaccard) por área de coleta.

Tabela XXII. Porção da fauna acompanhante na pesca dirigida ao camarão sete-barbas, selecionada como “mistura” ou aproveitável. Peso total da ictiofauna capturada = 202,77 Kg; peso total da carcinofauna 63,34 Kg.

Espécies	Lt (cm)		Wt (g)		Porção Aproveitável	
	<	>	<	>	Wt total (KG)	%
<i>Paralichthys brasiliensis</i>	17,0	25,0	58,8	146,3	12,16	6,00
<i>Stellifer</i> spp.	16,3	21,7	65,8	138,0	3,05	1,50
<i>Isopisthus parvipinnis</i>	14,5	27,0	26,2	146,1	1,58	0,78
<i>Micropogonias furnieri</i>	18,0	24,5	61,0	152,2	0,31	0,15
<i>Penaeus schimitti</i>	14,9	19,6	18,3	53,3	2,15	3,39

As espécies de peixe aproveitadas provêm da família Sciaenidae: *Paralichthys brasiliensis*, que apresentou o maior índice de aproveitamento, em torno de 6,0%, seguida de *Stellifer* spp., *Isopisthus parvipinnis* e *Micropogonias*

furnieri. O tamanho e peso de aproveitamento dos peixes oscilaram entre 14,5 e 27,0 cm de comprimento total e entre 26,2 g e 152,2 g de peso total, enquanto que no camarão-branco *P. schimitti*, o comprimento total variou entre 14,9 cm e 19,6 cm e o peso total entre 18,3 g e 53,3 g (Tab. XXII).

4.3.10 - Estimativa da captura total do camarão sete-barbas

O número de embarcações direcionadas à pesca de camarão na Armação do Itapocoroy apresentou pequenas oscilações ao longo do ano, com média anual de 76,5 barcos em atividade de pesca e 13,8 em reparo (Fig. 46). Essas variações, em geral, foram atribuídas ao reparo de embarcações e à redução na abundância de camarão.

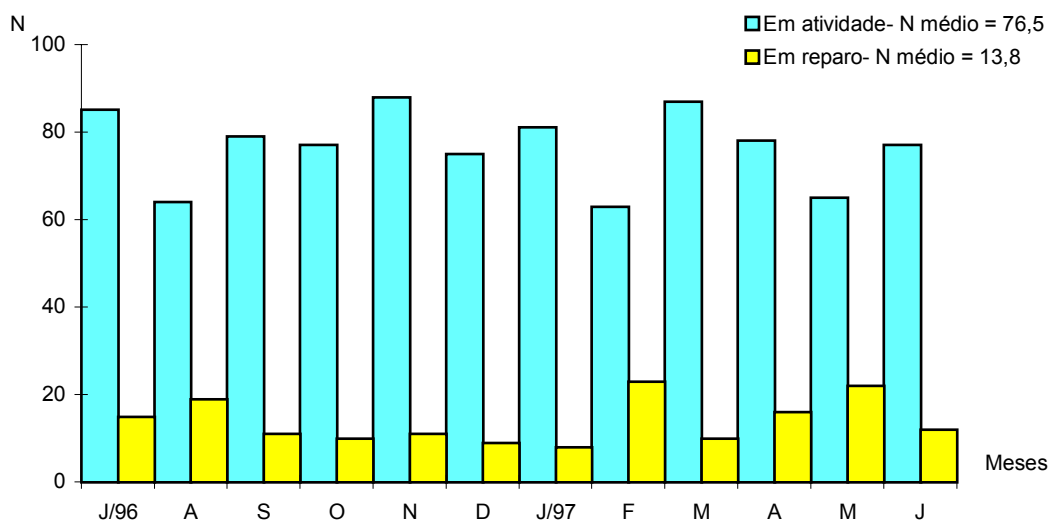


Figura 46. Variação mensal do número de embarcações na Armação do Itapocoroy.

A Área I foi utilizada como um estimador representativo da pesca do camarão sete-barbas na área de estudo, em função do esforço de pesca e da abundância de camarão na região. Os valores médios de biomassa total em kg (Tab. VII) foram, então, considerados valores médios de CPUE dos arrastos de 30 minutos de duração e, inicialmente, multiplicados por dois (2), equiparando-se ao tempo padrão de 1 hora de arrasto; na sequência multiplicado por seis, o que

corresponde à média de seis lances diários de pesca. Dessa forma, com esforço diário médio de 76 barcos (Fig. 46) e CPUE médio padrão de 1,62 kg/barco, obter-se-ia uma captura média diária de 738,72 kg, que multiplicada por 240 dias de pesca resultaria em uma produção de aproximadamente 177,3 toneladas/ano.

4.3.11 - Impacto potencial da pesca do camarão sete-barbas sobre a fauna acompanhante

Salvaguardada as incertezas dos estimadores na pesca do camarão sete-barbas da Armação do Itapocoroy, bem como a composição quantitativa dos arrastos, estimou-se o provável impacto dessa pesca sobre a fauna acompanhante, baseado no esforço padrão de pesca e na captura dos componentes da fauna acompanhante por unidade de esforço. Considerando-se, para as três Áreas em conjunto, as biomassas médias (Tab. VII) da ictiofauna, carcinofauna e da malacofauna, multiplicadas por dois (1 hora de arrasto), com valores médios de CPUE das três faunas, resultando em 11,22 kg/arrasto, 3,52 kg/arrasto e 0,66 kg/arrasto, respectivamente, e considerando-se, também, um esforço diário dos 76 barcos com seis lances e 240 dias de atividade/ano, teríamos como resultados, aproximadamente 1.227,9 ton/ano de ictiofauna, 385,2 ton/ano de carcinofauna e 71,6 ton/ano de malacofauna. A cnidofauna, apesar da abundância não foi incluída nessa estimativa, devido à ocorrência irregular nos arrastos. Considerando-se em conjunto, peixes, crustáceos, moluscos e equinodermatas, seriam obtidos aproximadamente, 7,13 ton/dias e 1.711,7 ton/ano de fauna acompanhante.

Adotando-se como significativa a estimativa de 1.227,9 ton/ano da ictiofauna, poder-se-ia esperar, de acordo com a Tabela XXII, um aproveitamento anual de 73,7 t de *Paralichthys brasiliensis*, 18,4 t de *Stellifer* spp, 9,6 t de *Isopisthus parvipinnis* e 1,8 t de *Micropogonias furnieri*; bem como a estimativa de 385,2 t/ano da carcinofauna, esperar-se-ia 13,1 ton de *Penaeus schmitti*.

4.4 – Aves marinhas na área de pesca do camarão sete-barbas

4.4.1 – Composição da avifauna marinha

Durante o período de julho/96 a junho/97 registrou-se a ocorrência de 15.745 aves, pertencentes a 15 espécies, 12 gêneros e 10 famílias, em 60 censos realizados entre as Áreas I, II e III, Maricultura e Ilhas Itacolomis (Tab. XXIII). Destas espécies, *Sula leucogaster*, *Phalacrocorax brasilianus*, *Fregata magnificens*, *Larus dominicanus*, *Sterna hirundinacea* e *S. eurygnatha*, foram comuns às cinco áreas. A maior riqueza de espécies ocorreu na Área I, representada por 13 espécies, enquanto que a maior abundância numérica ocorreu nas Ilhas Itacolomis, seguida da Área de Maricultura, Áreas I, II e III.

Larus dominicanus foi única espécie de ocorrência regular em todas as áreas amostradas, já *Sterna eurygnatha* e *Fregata magnificens* não foram de ocorrência regular, apenas nas Ilhas Itacolomis e Área de Maricultura, respectivamente. As demais espécies alternaram-se entre ocorrência ocasional e sazonal (Tab. XXIII).

4.4.2 – Abundância relativa nas áreas de amostragens

A família Laridae apresentou a maior ocorrência como acompanhante dos barcos de pesca (58,1%), seguida dos Fregatidae (32,1%), Phalacrocoracidae (6,0%) e Sulidae (2,4%); as outras seis famílias, em conjunto, contribuíram com apenas 1,4% dos exemplares avistados (Fig. 47a).

Na Área de Maricultura os Laridae contribuíram com 98,6% dos exemplares, e as famílias Sulidae, Phalacrocoracidae, Fregatidae e Ardeidae, em conjunto, representaram apenas 1,4% das aves avistadas (Tab. XXIII). Entre os Laridae dessa área *Sterna eurygnatha*, com 76,3%, foi a espécie dominante, seguida por *Larus dominicanus* (13,6%), *S. hirundinacea* (7,9%), *S. supercilialis* (1,3%) e *S. maxima* (0,9%) (Fig. 47b).

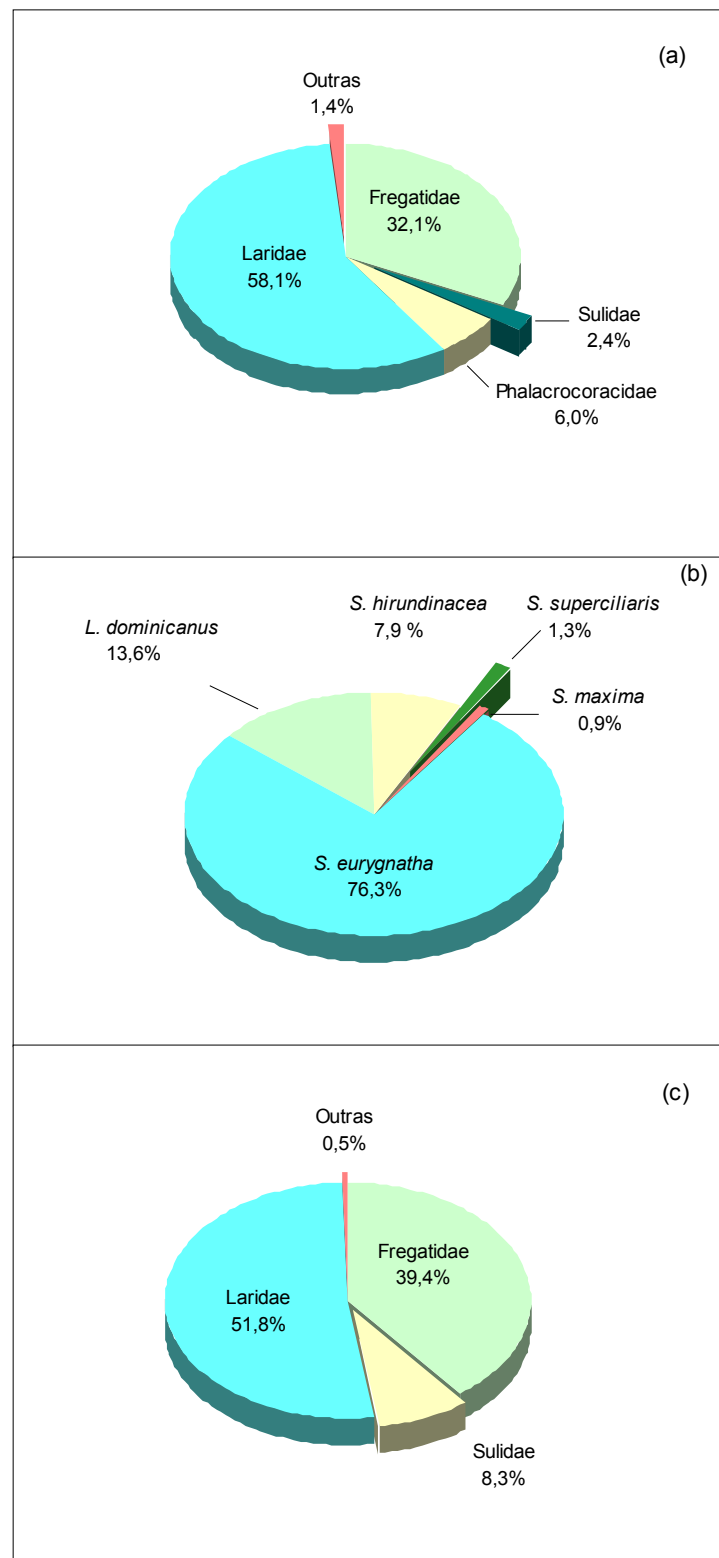


Figura 47. Participação percentual em abundância de aves marinhas por famílias (a) nos arrastos da pesca dirigida ao camarão sete-barbas, da família Laridae na Área de Maricultura (b) e das aves marinhas nas Ilhas Itacolomis (c).

Tabela XXIII. Relação das espécies de aves e suas respectivas freqüências por área de censo, na Armação do Itapocoroy, durante julho/96 a junho/97. A ocorrência das espécies nos censos é representada por : > = regular; + = sazonal; < = ocasional.

Família/ Espécie	Área I		Área II		Área III		Maricultura		Itacolomis	
	N	O	N	O	N	O	N	O	N	O
Diomedidae										
<i>Diomedea chlororhynchos</i> Gmelin, 1789	6	<	-	-	-	-	-	-	1	<
Procellariidae										
<i>Puffinus gravis</i> (O'Reilly, 1818)	20	<	-	-	-	-	-	-	-	-
Spheniscidae										
<i>Spheniscus magellanicus</i> (Forster, 1781)	8	<	-	-	-	-	-	-	7	<
Sulidae										
<i>Sula leucogaster</i> Boddaert, 1783	57	+	16	+	12	<	4	<	549	>
Phalacrocoracidae										
<i>Phalacrocorax brasilianus</i> (Humboldt, 1805)	84	<	63	<	62	<	9	<	4	<
Fregatidae										
<i>Fregata magnificens</i> Matheus, 1914	374	>	343	>	401	>	68	<	2609	>
Ardeidae										
<i>Egretta thula</i> (Molina, 1782)	-	-	-	-	-	-	1	<	-	-
Cathartidae										
<i>Coragyps atratus</i> (Bonaparte, 1850)	-	-	-	-	-	-	-	-	10	<
Stercorariidae										
<i>Catharacta</i> sp	5	<	-	-	-	-	-	-	5	<
<i>Stercorarius parasiticus</i> Linnaeus, 1758	4	<	4	<	1	<	-	-	4	<
Laridae										
<i>Larus dominicanus</i> Lichtenstein, 1823	110	>	109	>	304	>	755	>	1585	>
<i>Sterna hirundinacea</i> Lesson, 1831	103	+	213	+	231	+	438	+	1779	+
<i>Sterna supercilialis</i> Vieillot, 1819	22	<	41	<	57	<	76	+	-	-
<i>Sterna maxima</i> Boddaert, 1783	10	<	5	<	11	<	48	>	-	-
<i>Sterna eurygnatha</i> Sauters, 1876	347	>	173	>	286	>	4250	>	61	<
Total	1150		967		1365		5649		6614	

O = Ocorrência nas coletas; N = número de exemplares.

Nas Ilhas Itacolomis, os Laridae representaram 51,8% das aves avistadas, seguida dos Fregatidae com 39,4% e Sulidae com 8,3%; as outras cinco famílias, em conjunto, contribuiriam com 0,5% (Fig. 47c).

A ANOVA ($p \geq 0,05$) aplicada aos dados de abundância das aves marinhas por área de arrasto não indicou diferença significativa entre as áreas. Dessa forma, os dados foram agrupados e analisados como a média dos arrastos.

4.4.2.a - *Larus dominicanus* (gaivota, gaivotão)

A análise da Figura 48 indica que ocorrem flutuações sazonais na abundância média de *L. dominicanus* nos descartes dos arrastos dirigidos ao camarão sete-barbas, bem como abundância geral da Área de Maricultura e Ilhas Itacolomis. As maiores freqüências médias nos arrastos foram registradas

durante o verão e outono, sendo que o número médio de gaivotas por arrasto variou entre 4,0 (abril) a 30,6 exemplares (março) (Fig. 48a).

Na Área de Maricultura, a introdução de aproximadamente 8.193 flutuadores utilizados para suportar os “long-lines” dos mitilicultores, formou um substrato adequado para as atividades de repouso e manutenção das penas nas aves marinhas. Nessa área *L. dominicanus* apresentou um incremento gradual na freqüência de exemplares adultos, a partir de agosto até dezembro, seguido de oscilações com picos de maior freqüência em fevereiro e maio; os jovens foram freqüentes entre os meses de dezembro a julho (Fig. 48b).

Nas Ilhas Itacolomis, a freqüência de *L. dominicanus* adultos incrementou gradativamente a partir de março até junho, de julho a novembro observou-se flutuação com pico em setembro, sendo que a menor freqüência foi registrada em dezembro e ausentes em janeiro e fevereiro; já os jovens apresentaram ocorrência irregular na área (Fig. 48c).

A ANOVA ($p < 0,01$) apresentou diferença significativa entre as freqüências de *L. dominicanus* por área de censo (Tab. XXIV). O contraste das médias, indicou que as diferenças ocorreram em função da abundância de gaivotas nas Ilhas Itacolomis. Essas diferenças devem estar associadas aos eventos do ciclo de vida da espécie.

A partir de março ocorreu um deslocamento progressivo no contingente adulto de *Larus dominicanus* das Áreas de arrasto e Maricultura para as Ilhas Itacolomis, culminando no mês de junho. Esses deslocamentos, geralmente atraem alguns jovens para Itacolomis (Fig. 48c). Nos meses de julho e agosto foram observadas atividades de cópula, construção de ninhos e incubação. Dos 15 ninhos avistados em agosto, houve um acréscimo de 21 novos com gaivotas incubando os ovos em setembro. No mês de outubro foram avistados 38 filhotes nidífugos perambulando pelas Ilhas Itacolomis, diminuindo para 11 em novembro e apenas dois filhotes em dezembro, seguido da ausência de gaivotas nos meses de janeiro e fevereiro (Fig. 48c).

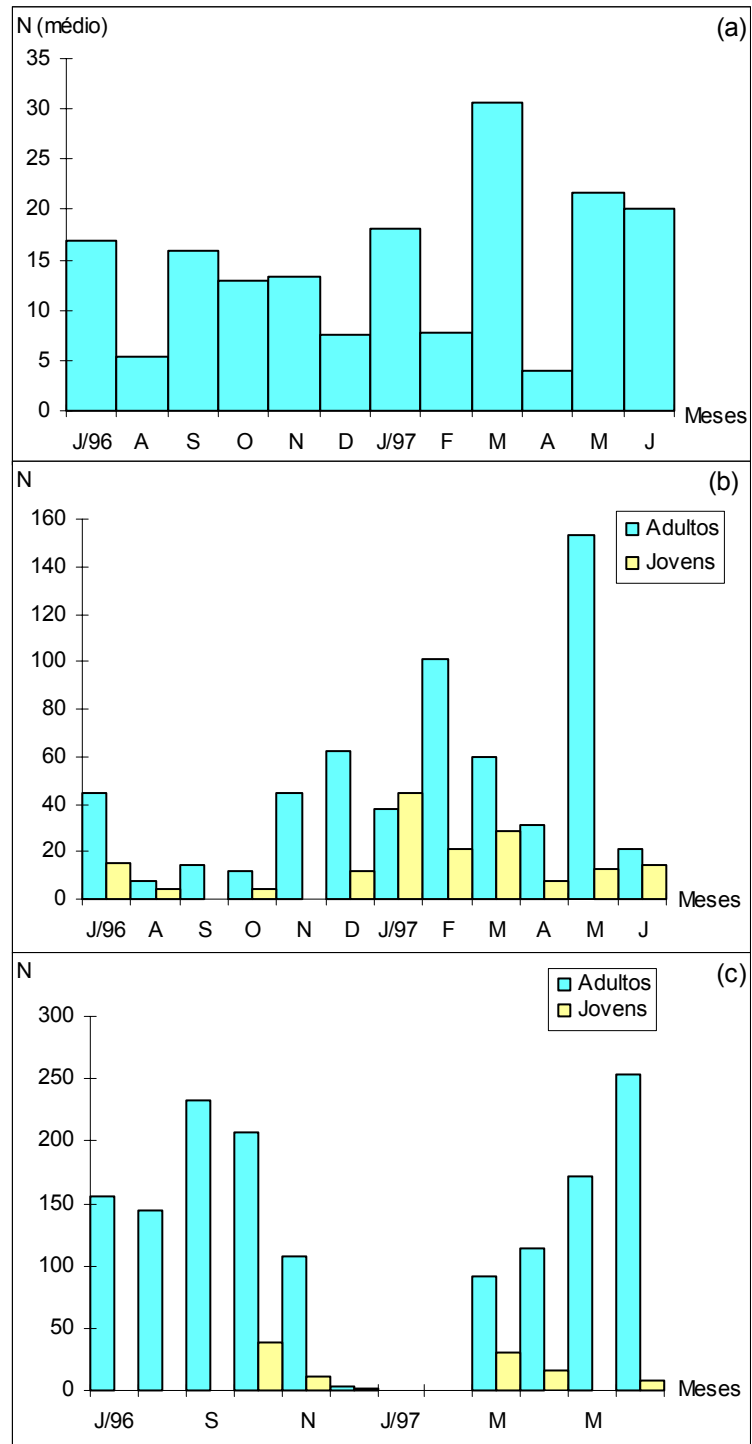


Figura 48. Variação mensal da frequência de *Larus dominicanus* nos arrastos da pesca dirigida ao camarão sete-barbas (a), Área de Maricultura (b) e Ilhas Itacolomis (c).

Tabela XXIV. ANOVA aplicada a freqüência de *Larus dominicanus* nas áreas de pesca do camarão sete-barbas, Maricultura e Ilhas Itacolomis.

Médias das Ocorrências de <i>L. dominicanus</i>				
Área I 9,16	Área II 9,00	Área III 25,33	Maricultura 62,75	Itacolomis 132,08
Causas da Variação		Gl	SQ	QM
Tratamentos		4	129958	32489
Resíduos		55	124030	2255
Total		59	253987	14,40 *

* significativo para $p < 0,01$; Gl: 4 - 55.

Contraste das médias pelo teste de comparações múltiplas de Tukey-Kramer.

Comparações	Diferenças das Médias	q		p
Área I x Área II	0,16	0,01	ns	$p > 0,05$
Área I x Área III	- 16,16	1,17	ns	$p > 0,05$
Área II x Área III	- 16,33	1,19	ns	$p > 0,05$
Área I x Maricultura	- 53,58	3,90	ns	$p > 0,05$
Área II x Maricultura	- 53,75	3,92	ns	$p > 0,05$
Área III x Maricultura	- 37,41	2,72	ns	$p > 0,05$
Área I x Itacolomis	- 122,92	8,96	***	$p < 0,001$
Área II x Itacolomis	- 123,08	8,97	***	$p < 0,001$
Área III x Itacolomis	- 106,75	7,78	***	$p < 0,001$
Maricultura x Itacolomis	- 69,33	5,05	**	$p < 0,01$

4.4.2.b - *Fregata magnificens* (fragata, tesourão)

O número médio de *F. magnificens* por arrasto variou entre 4,6 (março) a 92,0 exemplares (outubro) (Fig. 49a), enquanto que nas Ilhas Itacolomis, o número de fragatas por censo variou entre 21 indivíduos (fevereiro) a 718 em outubro (Fig. 49b). As maiores abundâncias sazonais nos arrastos foram observadas durante a primavera e verão, já nas Ilhas Itacolomis ocorreram entre a primavera e inverno.

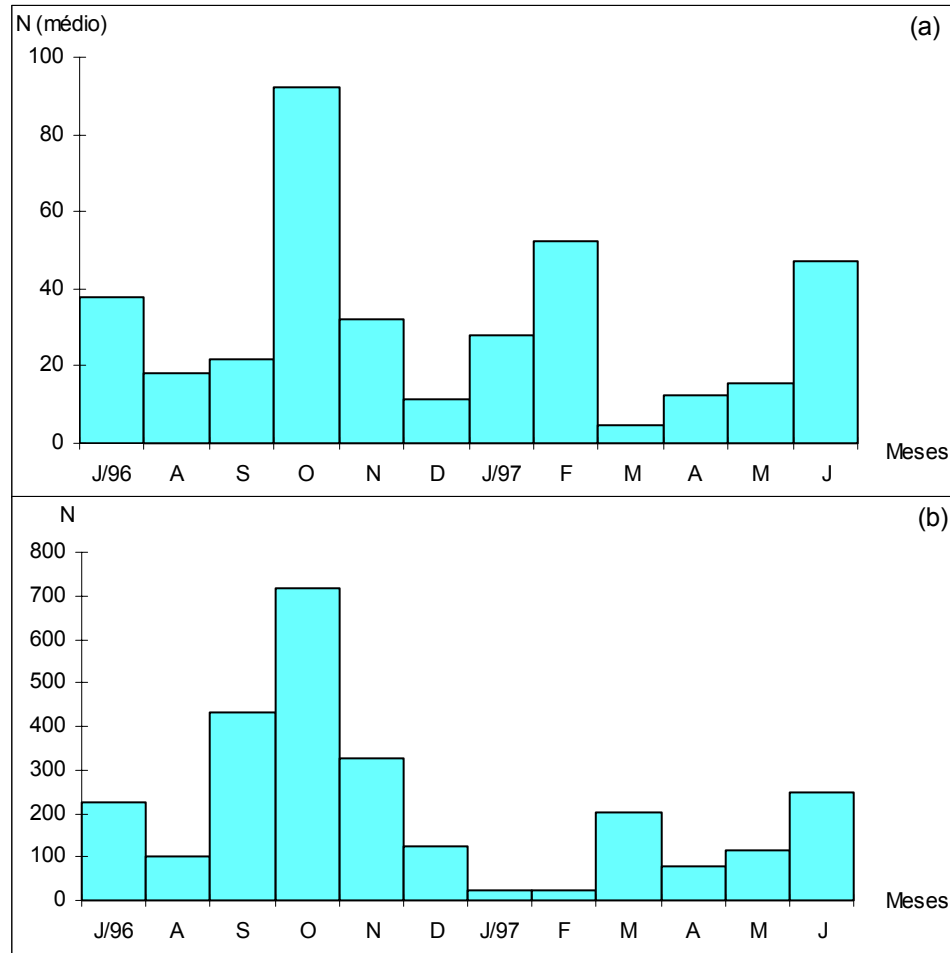


Figura 49. Variação mensal na freqüência de *Fregata magnificens* nos arrastos (a) da pesca dirigida ao camarão sete-barbas e Ilhas Itacolomis (b).

As Ilhas Itacolomis são utilizadas pelas fragatas como local de repouso e manutenção das penas, embora seja comum, nos meses de setembro e outubro, machos pousados sobre arbustos e pequenas árvores com bolsas gulares infladas e vocalizando, o que caracteriza o início da corte. Entretanto, não foram observados ninhos nas ilhas e, a partir de novembro ocorreu uma redução acentuada na abundância de *F. magnificens*, até o mês de fevereiro, sugerindo migração para locais de reprodução (Fig. 49b).

A ANOVA ($p < 0,01$) apresentou diferença significativa na freqüência de *F. magnificens* entre as áreas dos arrastos e Ilhas Itacolomis. O Contraste das médias indicou que as diferenças ocorreram em função da abundância de fragatas nas Ilhas Itacolomis (Tab. XXV).

Tabela XXV. ANOVA aplicada a frequência de *Fregata magnificens* nas áreas de pesca do camarão sete-barbas e Ilhas Itacolomis.

Médias das Ocorrências de <i>F. magnificens</i>				
	Área I	Área II	Área III	Itacolomis
	31,16	28,58	33,41	217,4
Causas da Variação	Gl	SQ	QM	F
Tratamentos	3	312715	104238	
Resíduos	44	466654	10606	9,82 *
Total	47	779369		

* significativo para $p < 0,01$; Gl: 3 - 44.

Contraste das médias pelo teste de comparações múltiplas de Tukey-Kramer.

Comparações	Diferenças das Médias	q		p
Área I x Área II	2,53	0,08	ns	$p > 0,05$
Área I x Área III	- 2,25	0,07	ns	$p > 0,05$
Área II x Área III	- 4,83	0,16	ns	$p > 0,05$
Área I x Itacolomis	-186,25	6,26	**	$p < 0,01$
Área II x Itacolomis	-188,83	6,35	**	$p < 0,01$
Área III x Itacolomis	-184,00	6,18	**	$p < 0,01$

4.4.2.c - *Sterna eurygnatha* (trinta-réis-de-bico-amarelo)

O número de *S. eurygnatha* por arrasto oscilou entre 4,6 (junho) a 49,3 exemplares (março) (Fig. 50a), enquanto que na Área de Maricultura, o número de trinta-réis variou entre 5,0 indivíduos (fevereiro) a 991 em abril (Fig. 50b). As maiores abundâncias sazonais nos arrastos e Maricultura foram observadas no final do verão e início do outono.

As flutuações na abundância de *S. eurygnatha* podem ser atribuídas como parte do ciclo de vida da espécie. Assim, o recrutamento dos jovens e o retorno dos adultos às áreas de censo ocorre durante os meses de março-abril; a partir de maio as aves dispersam-se gradativamente para novas áreas de alimentação (Fig. 50). Essa tendência pode ser confirmada pela redução de trinta-réis com plumagem característica de juvenis. Entre os meses de novembro-dezembro ocorre o reagrupamento dos exemplares. Nessas épocas são freqüentes as

revoadas do bando sobre a Área de Maricultura, culminando com a migração do primeiro lote em meados de dezembro e o segundo no início de janeiro (Fig. 50b).

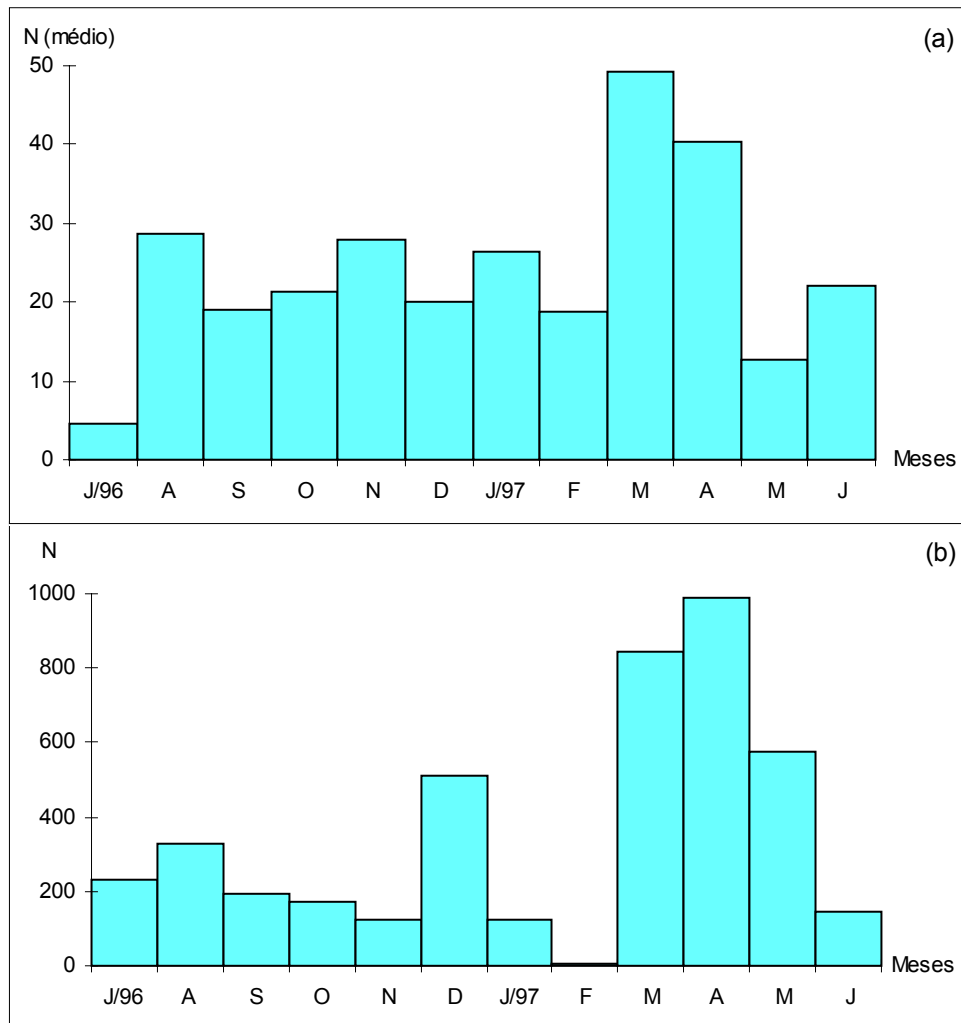


Figura 50. Variação mensal na frequência de *Sterna eurygnatha* nos arrastos (a) da pesca dirigida ao camarão sete-barbas e Área de Maricultura (b).

A ANOVA ($p < 0,01$) apresentou diferença significativa entre as áreas de arrastos e Maricultura (Tab. XXVI). O contraste das médias indicou que as diferenças ocorreram em função da abundância de trinta-réis na Maricultura. Essa área é utilizada pela espécie como um local de repouso e manutenção das penas.

Tabela XXVI. ANOVA aplicada a freqüência de abundância de *Sterna eurygnatha* nas áreas de pesca do camarão sete-barbas e Maricultura.

Médias das Ocorrências de <i>S. eurygnatha</i>				
	Área I 28,91	Área II 14,41	Área III 23,83	Maricultura 354,17
Causas da Variação	Gl	SQ	QM	F
Tratamentos	3	991988	330663	
Resíduos	44	1089747	24767	13,35*
Total	47	2081735		

* significativo para $p < 0,001$; Gl: 3 - 44.

Contraste das médias pelo teste de comparações múltiplas de Tukey-Kramer.

Comparações	Diferenças das Médias	q		p
Área I x Área II	14,50	0,31	ns	$p > 0,05$
Área I x Área III	5,08	0,11	ns	$p > 0,05$
Área II x Área III	- 9,41	0,20	ns	$p > 0,05$
Área I x Maricultura	- 325,25	7,15	***	$p < 0,001$
Área II x Maricultura	- 339,75	7,47	***	$p < 0,001$
Área III x Maricultura	- 330,33	7,27	***	$p < 0,001$

4.4.2.d - *Sula leucogaster* (atobá)

A abundância média de atobás nos arrastos oscilou ao longo do ano entre 1,6 e 1,3 exemplares em novembro-dezembro e 7,3 em julho (Fig. 51a). Nas Ilhas Itacolomis a freqüência de *S. leucogaster* nos censos variou entre um e dois indivíduos em fevereiro-março e 116 em agosto (Fig. 51b). As maiores freqüências sazonais de atobás nos arrastos ocorreram durante o inverno, enquanto que nas Ilhas Itacolomis foram observadas entre inverno e outono (Fig. 51).

A ausência ou ocorrência de um a dois exemplares durante o verão, provavelmente esteja relacionada com a migração para locais de reprodução.

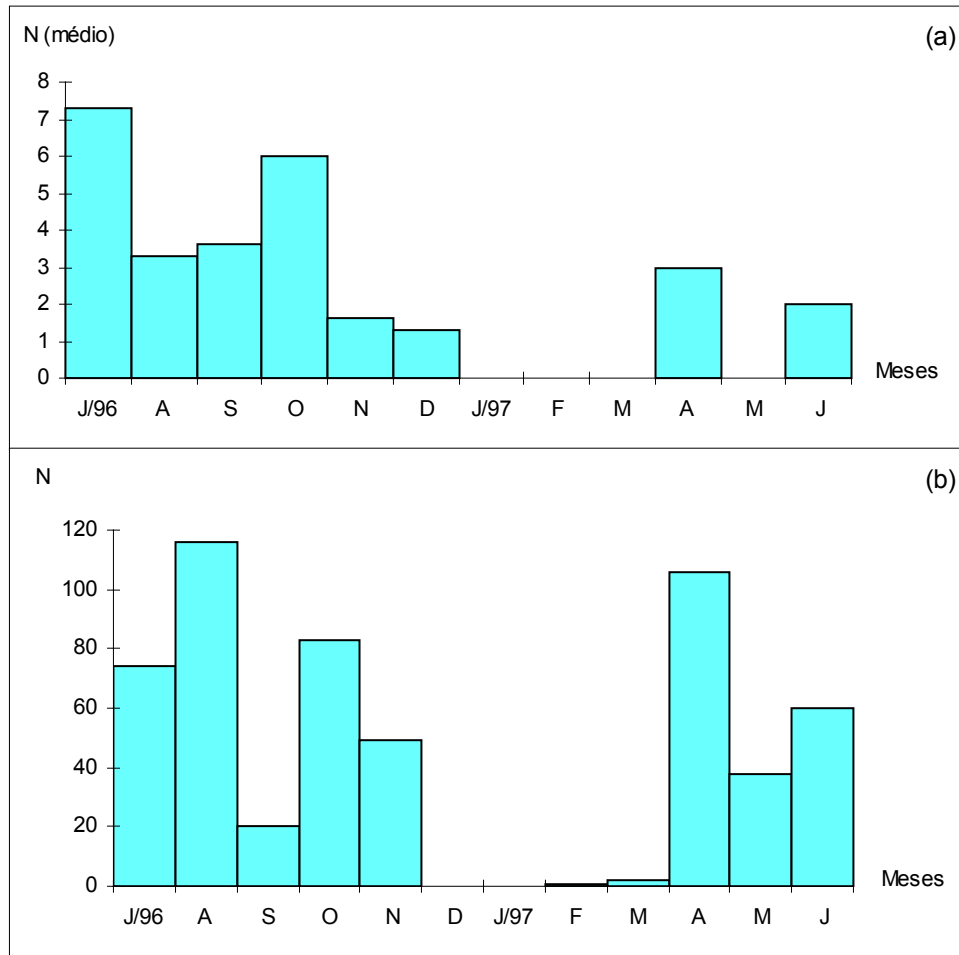


Figura 51. Variação mensal na frequência de *Sula leucogaster* nos arrastos (a) da pesca dirigida ao camarão sete-barbas e Ilhas Itacolomis (b).

4.4.2.e - *Sterna hirundinacea* (trinta-réis-de-bico-vermelho)

O número médio de trinta-réis por arrasto variou entre 0,6 (março) a 58,0 exemplares (outubro) (Fig. 52a). Na Área de Maricultura *S. hirundinacea* apresentou frequência irregular e baixa nos censos, tendo apenas o mês de setembro destacadamente como o de maior abundância (Fig. 52b). Nas Ilhas Itacolomis a ocorrência da espécie esteve restrita às estações de outono e inverno (Fig. 52c). Em geral, a presença de *S. hirundinacea* nas áreas de estudo ocorre a partir de março, com incremento gradual até alcançar as maiores frequências em junho-julho nas Ilhas Itacolomis, agosto-setembro na Área de Maricultura e setembro-outubro na área de arrastos.

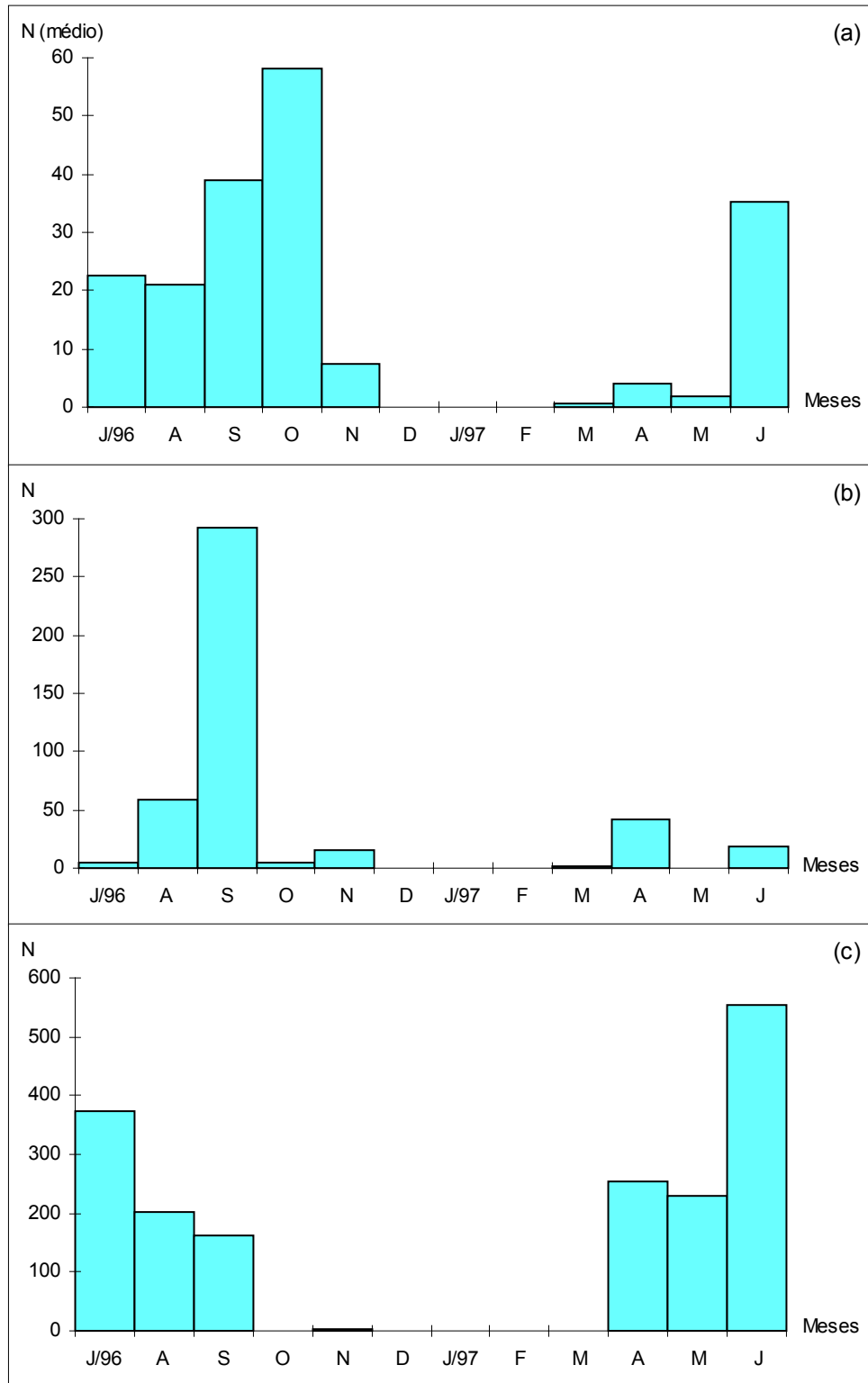


Figura 52. Variação mensal na frequência de *Sterna hirundinacea* nos arrastos (a) da pesca dirigida ao camarão sete-barbas, Área de Maricultura (b) e Ilhas Itacolomis (c).

Analisando-se a avifauna marinha da Armação do Itapocoroy em função das estações do ano (Fig. 53), verificou-se que ocorrem flutuações sazonais na frequência das aves nos censos.

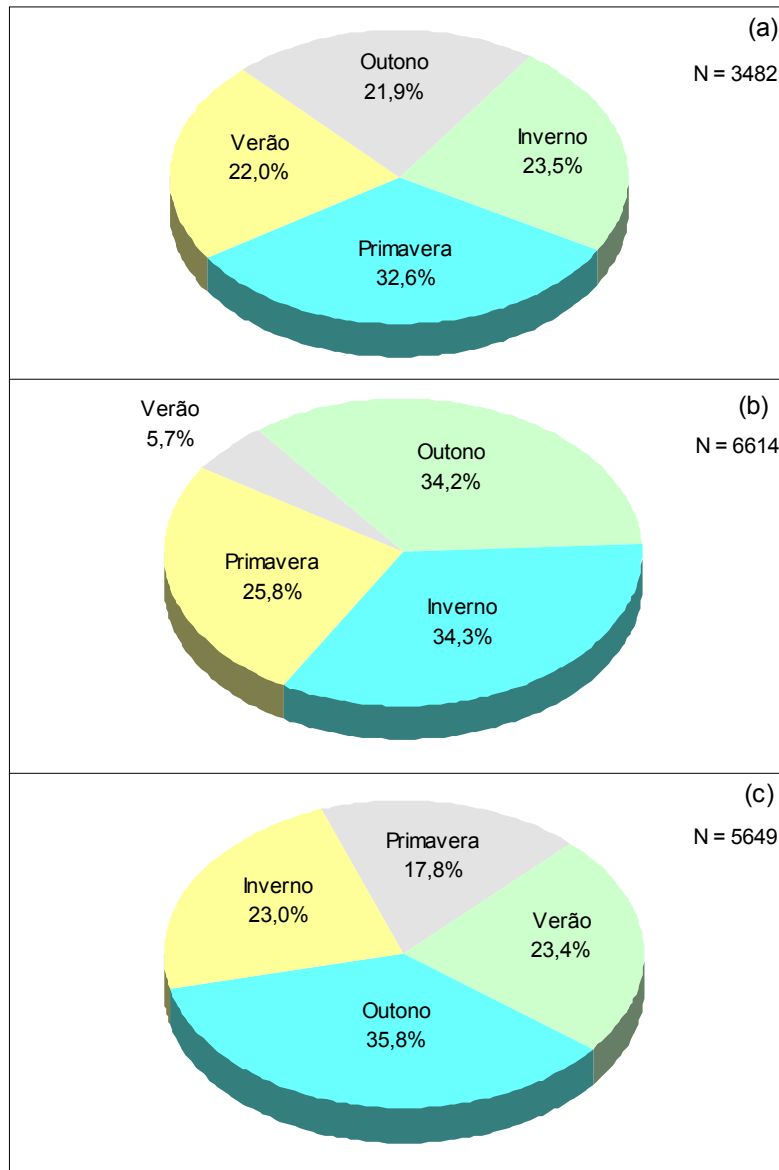


Figura 53. Frequência sazonal de aves marinhas nos arrastos da pesca dirigida ao camarão sete-barbas (a), Ilhas Itacolomis (b) e na Área de Maricultura (c).

Nos arrastos (Áreas I, II e III), as maiores frequências de aves explorando os descartes ocorreu durante a primavera (32,6%), seguida do inverno (23,5%), verão (22,0%) e outono (21,9%) (Fig. 53a). As espécies mais abundantes foram

as fragatas *Fregata magnificens*, que contribuíram com 32,1% das aves avistadas, seguidas dos trinta-réis *Sterna eurygnatha* com 23,1%, *S. hirundinacea* com 15,7% e das gaivotas *Larus dominicanus* com 15,0% (Tab. XXIII).

Nas Ilhas Itacolomis as maiores freqüências de aves marinhas ocorreram durante o inverno (34,3%) e outono (34,2%), reduzindo a partir da primavera (25,8%) até atingir as menores freqüências no verão (5,7%) (Fig. 53b). As fragatas *F. magnificens* com 39,4% dominaram nos censos, seguidas dos trinta-réis *S. hirundinacea* com 26,8%, das gaivotas *L. dominicanus* com 24,0% e dos atobás *Sula leucogaster* com 8,3% (Tab. XXIII).

Na Área de Maricultura, as maiores freqüências sazonais de aves marinhas, pousadas nos flutuadores dos “long-lines”, foram registradas durante o outono (35,8%), seguido do verão (23,4%), inverno (23,0%) e primavera (17,8%) (Fig. 53c). Nessa área, os trinta-réis *S. eurygnatha* dominaram nos censos, contribuindo com 75,2% das aves, enquanto que as gaivotas *L. dominicanus* representaram 13,3% e *S. hirundinacea* apenas 7,7% (Tab. XXIII).

4.4.3 - Ordem de aproximação, tamanho dos peixes e tempo de consumo

A freqüência de aves marinhas por descarte variou consideravelmente ao longo do ano. Essas oscilações podem ser atribuídas ao número de barcos arrastando na área, às condições do tempo, do mar e estação do ano. Assim, o número médio de aves por arrasto na Área III, foi de 113,75 aves, seguida da Área I com 95,83 e da Área II com 80,58 aves (Tab. XXIII). A média geral das três áreas, em conjunto, foi de aproximadamente 96,72 aves por arrasto; enquanto que a média geral por mês de censo na Armação do Itapocoroy foi de aproximadamente 262,41 aves (Tab. XXIII).

Em geral, foi observada uma determinada ordem das aves marinhas na freqüência de aproximação dos barcos de pesca. Os trinta-réis (*Sterna* spp), foram as aves que chegaram mais rapidamente nos descartes da fauna acompanhante do camarão sete-barbas, comparecendo em primeiro lugar em

43,3% dos descartes, seguidos das gaivotas (*L. dominicanus*), das fragatas (*F. magnificens*), dos biguás (*P. brasiliannus*) e dos atobás (*S. leucogaster*) (Fig. 54).

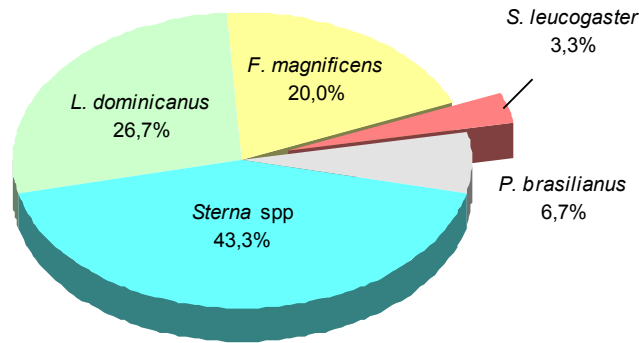


Figura 54. Frequência das espécies de aves marinhas, por ordem de aproximação para consumo dos descartes da ictiofauna acompanhante do camarão sete-barbas.

O tamanho dos peixes consumidos pelas aves marinhas está diretamente relacionado ao porte das aves e à disponibilidade de presas. Dessa forma, foi observado uma acentuada sobreposição no tamanho dos peixes utilizados como alimento. Em geral, *F. magnificens* utilizou com maior frequência peixes em média de $18,4 \pm 3,9$ cm, enquanto que *S. leucogaster* explorou exemplares em média de $16,5 \pm 4,2$ cm, *P. brasiliannus* em média de $15,9 \pm 6,3$ cm, *L. dominicanus* em média de $15,3 \pm 5,6$ cm e *Sterna spp* em torno de $8,3 \pm 2,1$ cm (Fig. 55).

O tempo de consumo da ictiofauna descartada pelas aves marinhas, foi geralmente rápido (Tab. XXVII). Na Área II foi registrado o menor e mais homogêneo tempo médio de consumo, em torno de $6,12 \pm 2,53$ minutos (cv = 41,3%), enquanto que nas Áreas II e III ocorreram os maiores e mais heterogêneos tempos médios de consumo $6,67 \pm 4,08$ minutos (cv = 61,2%) e $7,55 \pm 4,61$ minutos (cv = 61,1%) por arrasto, respectivamente (Tab. XXVII).

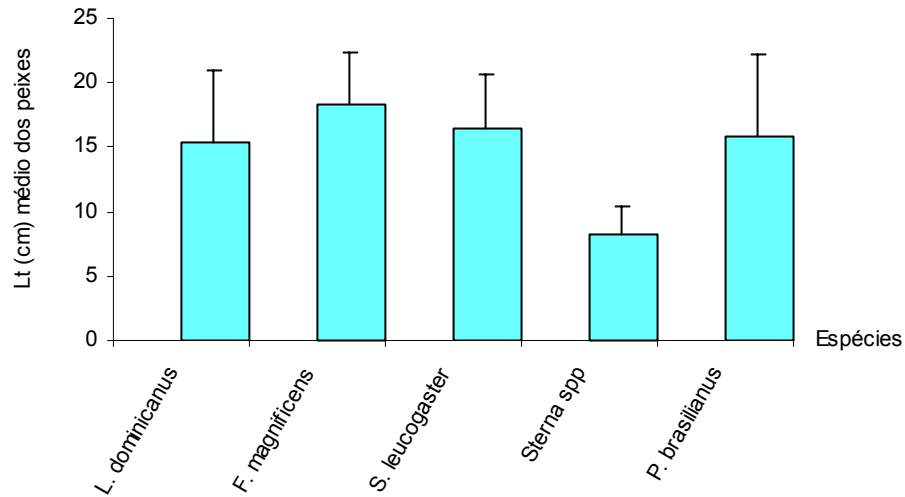


Figura 55. Comprimento médio dos peixes consumidos pelas aves marinhas, nos descartes da ictiofauna acompanhante do camarão sete-barbas.

Tabela XXVII. Tempo médio de consumo dos descartes da ictiofauna acompanhante do camarão sete-barbas pelas aves marinhas.

Áreas	Nº de Amostras	Tempo de consumo		Coeficiente de variação (%)
		Média (minutos)	Desvio padrão	
Área I	12	6,67	4,08	61,2%
Área II	12	6,12	2,53	41,3%
Área III	12	7,55	4,61	61,1%

4.4.4 – Importância da ictiofauna descartada na pesca do camarão sete-barbas como fonte de alimento para aves marinha

Considerando válido os estimadores na pesca do camarão sete-barbas da Armação do Itapocoroy, bem como a composição quantitativa dos arrastos e adotando a captura por unidade de esforço (CPUE) média da ictiofauna em 30 minutos de pesca como sendo 5,61 kg (Tab. XXVIII), os valores foram inicialmente multiplicados por dois, equiparando-se ao tempo padrão de 1 hora de

arrasto; na seqüência multiplicado por seis, o que corresponde à média de seis lances diários de pesca. Dessa forma, com esforço diário médio de 76 barcos e CPUE médio padrão de 11,22 kg/barco de ictiofauna, obter-se-ia uma captura média diária de 5,12 toneladas, que multiplicada por 240 dias de pesca, resultaria em uma produção de aproximadamente 1.227,8 ton de peixes por safra, na Armação do Itapocoroy.

Subtraindo dessa produção 103,3 ton, que poderia ser aproveitada para consumo humano, obteríamos um descarte nos 8 meses de pesca, da ordem de 1.124,5 t de peixes.

De acordo com a Tabela XXIII, o número médio mensal de aves das famílias Laridae, Fregatidae, Sulidae e Phalacrocoracidae, nas Áreas I, II, III e Ilhas Itacolomis, em conjunto, que utilizam os descartes como fonte de alimento foi de 208,7 aves, enquanto que o número total médio em 8 meses de pesca foi de 1669,6 aves. Assim, cada ave marinha, teoricamente poderia dispor de 673,5 kg de peixes nos 8 meses de atividade da frota pesqueira, tendo o equivalente a 2,8 kg de ictiofauna como alimento por dia de pesca.

Tabela XXVIII. Biomassa total (kg) da ictiofauna acompanhante da pesca dirigida ao camarão sete-barbas, por área de coleta e suas respectivas médias (M) e desvio padrão (s), na Armação do Itapocoroy.

Áreas	Nº de arrastos	Ictiofauna (Kg)		
		Total	M	s
Área I	12	39,35	3,28	1,61
Área II	12	63,37	5,28	3,75
Área III	12	99,53	8,29	4,57

Durante os descartes experimentais da ictiofauna acompanhante do camarão sete-barbas foi liberado no mar, ao lado da baleeira, um total de 6.302 peixes, com uma média por área de arrasto variando entre 97,8 e 255,6 exemplares (Tab. XXIX). As aves marinhas apresentaram uma eficiência no consumo dessa ictiofauna descartada da ordem de 79,8 a 87,0%, contra uma

perda de exemplares para o fundo do mar entre 13,0 e 20,2%. Em geral, as aves utilizaram 84,0% do total de peixes descartado como alimento, com perda de somente 16%.

Tabela XXIX. Número total e médio de peixes descartados por área de censo, com suas respectivas taxas de consumo e não consumo pelas aves marinhas.

Descartes								
Áreas	Nº de Censos	Nº total Peixes	Nº médio Peixes	s	Consumido Não consumido			
					Total	%	Total	%
Área I	12	1174	97,8	48,7	937	79,8	237	20,2
Área II	12	2060	171,6	84,5	1685	81,8	375	18,2
Área III	12	3068	255,6	187,8	2669	87,0	399	13,0
Total	36	6302	175,1	98,7	5291	84,0	1011	16,0

A Figura 56 apresenta as CPUE total por mês do camarão sete-barbas (a), ictiofauna acompanhante (b), bem como do número total de aves marinhas avistadas (c) nas Áreas I, II e III, considerados em conjunto.

A análise da Figura 56 indica que existe uma relação inversa entre a disponibilidade de alimento proveniente da pesca artesanal do camarão sete-barbas e a abundância de aves marinhas na Armação do Itapocoroy. Assim, durante os meses de inverno e primavera, quando ocorreram as menores CPUE do camarão sete-barbas e ictiofauna (Fig. 56 a, b), foram registradas as maiores abundâncias de aves marinhas (Fig. 56c). A partir do final da primavera houve um incremento gradual nas taxas de captura do camarão sete-barbas e ictiofauna, alcançando as maiores CPUE no final do verão e início do outono. Nessa época, ocorreu uma redução abrupta na abundância de aves marinhas, seguida de oscilações até o mês de maio (Fig. 56c).

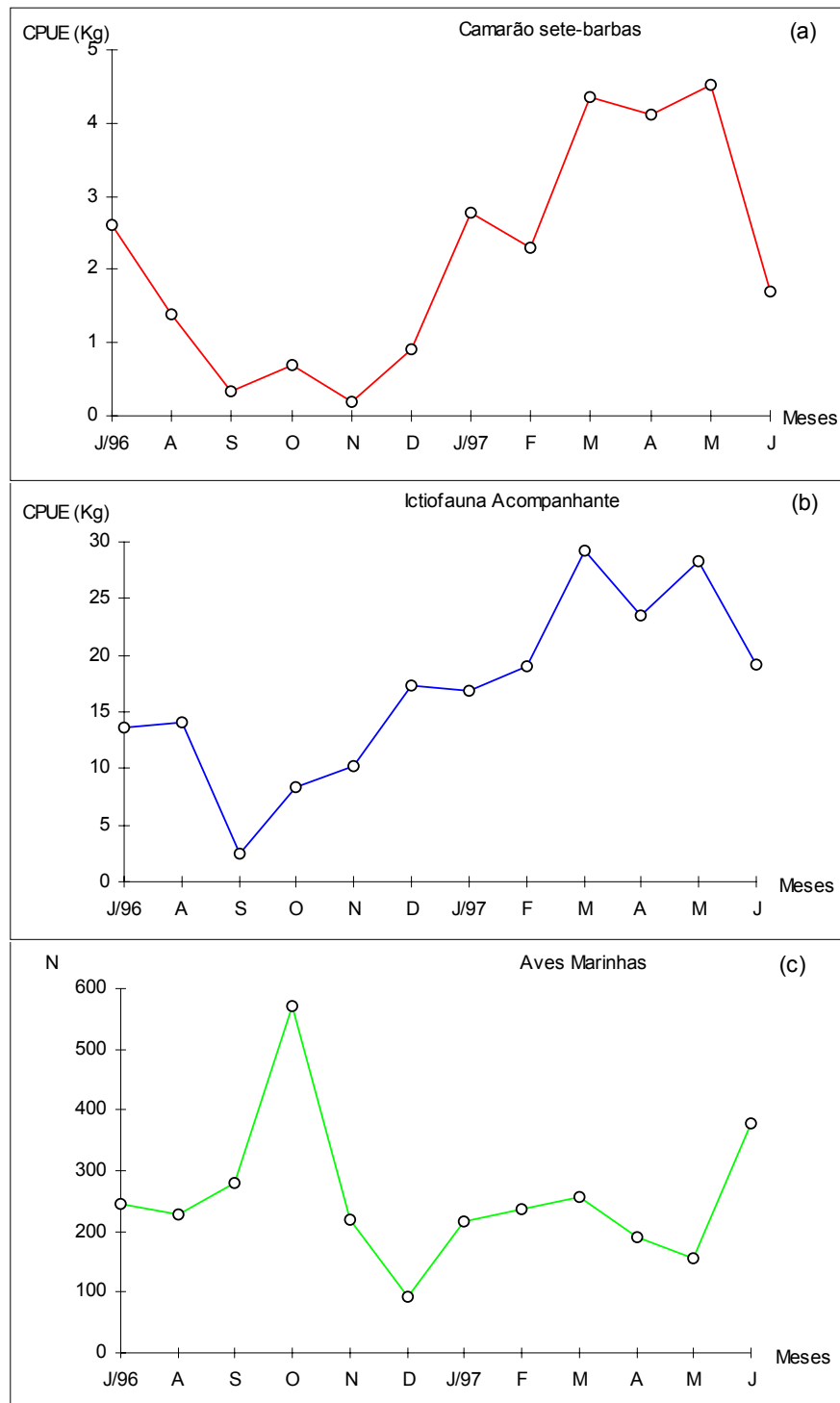


Figura 56. Contribuição mensal em CPUE do camarão sete-barbas (a), ictiofauna acompanhante (b) e número de aves marinhas (c) nas áreas de arrasto.

5 - DISCUSSÃO

5.1 - Variáveis abióticas e biologia de *X. kroyeri*

A carência de trabalhos na área estudo, bem como informações atualizadas ou disponíveis na literatura nacional sobre fauna acompanhante do *Xiphopenaeus kroyeri*, dificultou em parte a discussão deste estudo.

A temperatura da água de superfície na Armação do Itapocoroy, apresentou uma flutuação relacionada ao padrão sazonal: os menores valores ocorreram nos meses de inverno e os maiores nos meses de verão, estando de acordo com o esperado para a região (MATSUURA, 1986).

A salinidade da água de superfície apresentou maior instabilidade, ao contrário do que era esperado, embora a flutuação dos valores observados na área de estudo tenham sido típicos de zonas costeiras (MATSUURA, 1986). Essa instabilidade talvez seja determinada principalmente pela contribuição fluvial do Rio Itajaí-Açú, cuja foz está localizada aproximadamente 20 Km ao Sul da Armação do Itapocoroy.

Segundo BOSCHI (1969) muitos fatores podem influenciar a distribuição e abundância do camarão *Artemesia longinaris*, como a disponibilidade de alimento, características hidrográficas da região e os eventos do ciclo de vida.

Para D'INCÃO (1984) as flutuações na abundância de *Penaeus paulensis* da Lagoa dos Patos, RS, acompanham a curva de temperatura, com valores mais elevados entre os meses de janeiro a abril.

De acordo com NAKAGAKI *et al.* (1995) a população de *X. kroyeri* da Enseada de Ubatuba, SP, apresentou flutuações sazonais na abundância, com as menores freqüências ocorrendo durante o verão. Neste estudo, corrobora com o padrão sazonal de ocorrência da espécie, embora as menores taxas de capturas tenham sido registradas na primavera.

Embora a temperatura da água tenha sido considerada como o principal fator que afeta a abundância, o crescimento e a sobrevivência de juvenis do gênero *Penaeus* em áreas de criadouros (D'INCÃO, 1984; STAPLES & HAELES,

1991; VILLELA *et al.*, 1997), a salinidade pode alterar os efeitos da temperatura em muitos processos metabólicos que interferem no comportamento e crescimento desses animais (GUNTER, 1950; KINNE, 1964).

CORTÉS & NEWMARK (1992), estudando a distribuição e abundância de *X. kroyeri* em Costa Verde (Colômbia), constataram que os camarões juvenis com tamanho entre 2,0 e 4,0 cm de comprimento total, preferem águas com baixos teores de salinidade, enquanto que os adultos são mais abundantes em locais de salinidades mais elevadas.

As diferenças de temperaturas entre verão/inverno na água de superfície na Armação do Itapocoroy foram em média 12°C. Enquanto que na salinidade, os extremos ficaram em torno de 5‰.

A proporção entre machos e fêmeas é uma informação importante para a caracterização da estrutura populacional de uma espécie, além de auxiliar na previsão do potencial reprodutivo e na estimativa do tamanho do estoque (VAZZOLER, 1996).

A literatura disponível sobre proporção sexual de camarão sete-barbas é muito restrita. Entretanto, COELHO & SANTOS (1993), analisando a proporção média anual de *X. kroyeri* nos desembarques na região de Tamandaré, PE, constataram que a população manteve o equilíbrio de 1:1, embora com abundância média das fêmeas (54,6%) superior à dos machos (45,4%). Para AMADO (1978) a população de *X. kroyeri* de Matinhos, PR, não apresentou diferença significativa, no geral, embora atribua as diferenças nas proporções de alguns meses a fatores como seletividade amostral, comportamento da população e amostragens não representativas.

Na Armação do Itapocoroy, a proporção de 1:1 foi mantida quando considerado o total de exemplares capturados. Entretanto, quando analisada mensalmente, constatou-se disparidade nessa proporção com domínio significativo das fêmeas nos meses de setembro/96 e novembro/96 e dos machos em fevereiro/97. Em relação ao tamanho, constatou-se o predomínio significativo dos machos entre os exemplares subadultos na classe de 7,0 cm, enquanto que

as fêmeas dominaram na classe de 5,0 cm e a partir dos 12,0 cm de comprimento.

Para BOSCHI (1969) as fêmeas dos camarões Penaeidae sempre alcançam comprimento total superior ao dos machos. Os resultados do presente estudo acima mencionados reforçam esse padrão.

De acordo com PÉREZ FARFANTE (1978), o comprimento total máximo registrado para *X. kroyeri*, ao longo da sua área de distribuição geográfica foi de 11,5 cm para os machos e 14,0 cm para as fêmeas.

Segundo AMADO (1978) a amplitude de comprimento total de *X. kroyeri* de Matinhos, PR, variou entre 3,5 a 11,0 cm para os machos e 3,5 a 14,0 cm para as fêmeas.

NASCIMENTO & POLI (1986), trabalhando na Baía de Tijucas, SC, obtiveram para a espécie independente do sexo um comprimento máximo de 15,0 cm. Na população da Armação do Itapocoroy, os resultados obtidos revelam valores mais elevados, sendo de 13,0 cm o tamanho máximo nos machos e 16,0 cm nas fêmeas. Essas variações, provavelmente estejam associadas, principalmente, à distribuição geográfica, crescimento diferenciado das populações, à exploração pesqueira e à disponibilidade de alimento.

As informações disponíveis sobre o ciclo de vida de *X. kroyeri* indicam a não existência de migrações de recrutamento ao estoque adulto, possibilitando a ocorrência simultânea de juvenis e adultos na mesma área de coleta (VIEIRA, 1947; IWAI, 1973).

Padrão semelhante foi observado neste estudo, demonstrando que a estrutura sazonal de comprimentos da população é mantida em função dos eventos do ciclo de vida da espécie, embora os histogramas de comprimento mostrem que indivíduos adultos predominam sobre os juvenis, contrariando o que ocorre na maioria das populações naturais.

A relação peso/comprimento tem sido utilizada para facilitar a estimativa do peso de um exemplar através do conhecimento do seu comprimento, sendo amplamente empregada em estudos de dinâmica populacional e avaliação de estoques. Em geral, os camarões Penaeidae apresentam uma tendência de

crescimento alométrico, diferenciado entre os sexos. Esse padrão foi observado nas seguintes populações de camarões: *Artemesia longinaris* de Mar del Plata (BOSCHI, 1969); *Penaeus paulensis* capturados em mar aberto e desembarcados em Santos, SP, (MELLO, 1973) e para camarões dessa espécie distribuídos ao longo da costa Sudeste e Sul do Brasil (ZENKER & AGNES, 1977).

AMADO (1978) constata essa tendência ao determinar a relação peso/comprimento para a população de *Xiphopenaeus kroyeri* de Matinhos, PR, obtendo para os machos $\theta = 2,82$ e para as fêmeas $\theta = 2,98$. O padrão alométrico não foi observado nos machos de *X. kroyeri* da Armação do Itapocoroy ($\theta = 3,0039$), enquanto que nas fêmeas foi mantido ($\theta = 2,9536$).

Em geral, nos crustáceos não existe uma estrutura dura que permita determinar marcos de idade como ocorre em outros animais. Assim, o método da distribuição de frequência de comprimento total é o mais acessível para o estudo do crescimento de *X. kroyeri*.

Essa metodologia vem sendo adotada por vários autores na determinação das curvas de crescimento dos camarões Penaeidae: SANTOS *et al.* (1969); MELLO (1973); AMADO (1978); D'INCÃO (1984); NASCIMENTO & POLI (1986); BRANCO *et al.* (1994); VILLELA *et al.* (1997).

Em geral, nos camarões Penaeidae, os machos apresentam constante de crescimento (K) mais elevada que as fêmeas com comprimentos assintóticos menores (GARCIA & LE RESTE, 1981). Padrões semelhantes de crescimento foram registrados nas populações de *X. kroyeri* da região Sudeste-Sul do Brasil, onde o comprimento médio máximo (L_{∞}) oscila entre 12,1 e 16,2 cm e a constante catabólica (k) entre 0,226 e 0,6187 (Quadro I).

O índice biométrico obtido através da relação comprimento da carapaça/comprimento total permite, na prática, estimar o valor de uma variável através do conhecimento da outra. Para determinado comprimento total corresponderá um comprimento de carapaça, geralmente maior nas fêmeas que nos machos. A praticidade do índice foi constatada na obtenção das curvas em crescimento da carapaça de *X. kroyeri*.

De acordo com BRANCO *et al.* (1994), as curvas de crescimento em peso de *X. kroyeri* sugerem que os machos crescem mais rapidamente que as fêmeas atingindo, em média, menor peso para uma mesma classe de comprimento. Comportamento semelhante foi observado nesse estudo, onde os pesos máximos registrados para a espécie estiveram muito próximos dos pesos assintóticos estimados.

Quadro I. Comprimento médio máximo (L_{∞}) e constante catabólica (k) para machos e fêmeas de *Xiphopenaeus kroyeri* da região Sudeste-Sul do Brasil.

LOCALIDADE / AUTORES	MACHOS		FÊMEAS	
	L_{∞}	K	L_{∞}	K
Baía de Santos, SP Santos <i>et al.</i> (1969)	14,4	0,374	16,2	0,329
Praia de Matinhos, PR Amado (1978)	12,1	0,5487	14,9	0,6187
Baía de Tijucas, SC Nascimento & Poli (1986)	16,0	0,226	sexos	grupados
Praia de Matinhos, PR Branco <i>et al.</i> (1994)	13,5	0,6152	15,0	0,5316
Armação do Itapocoroy, SC Branco (presente estudo)	13,2	0,3014	15,4	0,2597

NASCIMENTO & POLI (1986) indicam ausência de dimorfismo sexual quanto ao comprimento total de *X. Kroyeri* na Baía de Tijucas, SC. Entretanto, quando comparamos os comprimentos e pesos assintóticos com a população da Armação do Itapocoroy, torna-se evidente a existência de dimorfismo sexual e o emprego de equações distintas de crescimento para a espécie.

Segundo IWAI (1978), os camarões do gênero *Penaeus* apresentam um ciclo de vida relativamente curto, variando entre 16 a 50 meses. Esse padrão segue a tendência registrada para *X. kroyeri*, onde o comprimento máximo obtido na população, pode ser atingido com cerca de 17 meses de idade.

A estimativa do tamanho de primeira maturação gonadal é fundamental para a administração racional dos estoques de camarões, por ser de informação básica para a determinação do tamanho mínimo de captura e o conseqüente dimensionamento das malhas das redes. Além disso, a sobreposição desse tamanho com as curvas de distribuição de frequência de comprimento permite determinar o estrato da população em que a pesca vem atuando com maior intensidade (jovem ou adulto).

Na população de *X. kroyeri* da Armação do Itapocoroy, os machos atingiram tamanho de primeira maturação correspondendo ao comprimento total de 7,3 cm e comprimento de carapaça de 1,42 cm, enquanto que nas fêmeas esse tamanho foi superior, comprimento total de 7,9 cm e comprimento de carapaça de 1,60 cm. Esses tamanhos foram alcançados com idade em torno de 6 meses, independente do sexo.

O tamanho de primeira maturação em *X. kroyeri*, ao longo de sua área de distribuição no Brasil, apresenta variações inerentes aos processos de determinação ou padrões regionais de crescimento das populações. Assim, em Tamandaré, PE, o comprimento médio da carapaça das fêmeas corresponde a 1,98 cm (COELHO & SANTOS, 1993), enquanto que no Ceará o tamanho de primeira maturação das fêmeas aumentou para 2,50 cm de comprimento da carapaça (MOTA ALVES & RODRIGUES, 1977). No litoral de São Paulo, exemplares com tamanho inferior a 2,0 cm de comprimento da carapaça foram considerados imaturos (VIEIRA, 1947). Em Matinhos, PR, as fêmeas de *X. kroyeri* alcançam a primeira maturação com 9,44 cm de comprimento total, correspondendo a aproximadamente 1,5 anos de vida (AMADO, 1978).

Os resultados obtidos nesse estudo apresentaram os menores tamanhos e idade em que a população de *X. kroyeri* atinge o tamanho de primeira maturação, já registrados no litoral brasileiro. Entretanto, a amplitude de comprimento é compatível com a literatura, embora levemente superior.

As informações existentes sobre a reprodução de *X. kroyeri* são contraditórias, embora seja consenso entre os autores a ocorrência de

exemplares com gônadas maduras ao longo do ano, sugerindo um amplo período de desova.

De acordo com os resultados obtidos por COELHO & SANTOS (1993) e MOTA ALVES & RODRIGUES (1977), provavelmente a principal época de reprodução do camarão sete-barbas no Nordeste do Brasil ocorra entre os meses de dezembro e abril. Já nas regiões Sudeste e Sul do país, a espécie apresenta reprodução mais intensa entre setembro e março (VIEIRA, 1947; NEIVA & WISE, 1963; TREMEL, 1968; AMADO, 1978).

A população de *X. kroyeri* da Armação do Itapocoroy apresenta um amplo período de desova, estando de acordo com o padrão registrado. Entretanto, ocorrem dois picos de reprodução: o principal durante a primavera (outubro-dezembro) e um de menor intensidade no outono (abril-maio).

Segundo GARCIA (1988) a temperatura da água exerce papel relevante no ciclo de vida dos Penaeidae ocasionando crescimento com variações sazonais nas áreas onde as diferenças são pronunciadas. Assim, a ampla distribuição geográfica da espécie na costa oeste do Oceano Atlântico, provavelmente seja responsável pelas divergências observadas no tamanho de primeira maturação e período reprodutivo.

Em torno de 94,8% dos machos e 96,4% das fêmeas de *Xiphopenaeus kroyeri* examinados apresentaram estômagos com alimento. Essa frequência elevada de alimento pode estar relacionada com o período de atividade da espécie, visto que as maiores taxas de capturas foram registradas durante as primeiras horas do dia.

O teste do χ^2 não apresentou diferença significativa entre o volume relativo de alimento consumido por machos e fêmeas de *X. kroyeri*. Comportamento semelhante foi registrado por BRANCO & VERANI (1997) na população de *Callinectes danae* da Lagoa da Conceição, SC. Os estudos sobre alimentação de camarões peneídeos são realizados para sexos grupados, talvez em função da ausência de diferenças entre a dieta de machos e fêmeas (CHONG & SASEKUMAR, 1981; CORTÉS & CRIALES, 1989/90).

A metodologia utilizada na análise quantitativa do conteúdo estomacal mostrou-se adequada, apesar das limitações impostas pelo tamanho de algumas presas e ação do aparato alimentar. Foi possível a identificação de 30 itens componentes da dieta de *X. kroyeri*, alguns em nível específico quando encontrados nos estômagos estruturas características das espécies, mas em geral o reconhecimento das presas restringiu-se a grande grupos. Estas constatações são comuns em trabalhos sobre alimentação natural de camarões. Entretanto, alguns autores dispõem de bons levantamentos faunísticos das regiões estudadas, ampliando as possibilidades de identificação em espécie. Por outro lado, esta identificação não é o mais importante e sim determinar o espectro alimentar das espécies e a relação entre elas (BRANCO & VERANI, 1997).

A contribuição relativa em pontos e ocorrência das categorias na dieta de *X. kroyeri* apresentou resultados similares. Em alguns casos um dos métodos levou à superestimativa da importância de um determinado item, como areia e Foraminiferida, mas não chegando a alterar as categorias dominantes que foram, Gammaridae, areia, Crustacea e MOND.

A ingestão de areia por *X. kroyeri* poderia ocorrer juntamente com as presas, o que reforçaria a hipótese de ingestão accidental. Entretanto, esse item representou o segundo recurso mais explorado pela espécie. O sedimento marinho e algas são colonizados por uma gama de microrganismos, tais como Foraminiferida e Ostracoda, considerados presas de baixo valor energético. HAEFNER (1990) considerou o sedimento como uma fonte de carbonato e o item mais importante na dieta do siri *Callinectes ornatus*.

Segundo CORTÉS & CRIALES (1989/90) o item detrito contribuiu com as maiores frequências de ocorrência na dieta de *X. kroyeri* da Costa Verde, Magdalena, Colômbia. Comportamento semelhante tem sido registrado em trabalhos com outras espécies de camarões peneídeos (CHONG & SASEKUMAR, 1981). De acordo com os mesmos, detrito orgânico pode ser considerado como um componente na dieta quando outros itens alimentares estão ausentes ou reduzidos. Além disso, detrito particulado serve como substrato para microrganismos como bactérias, fungos e protozoários, que

provavelmente são importantes como alimento do substrato (ANDERES, 1982; STONER & ZIMMERMAN, 1988).

Variações sazonais nos tipos de itens e quantidade de alimento consumida por *X. kroyeri* na Armação do Itapocoroy, podem ser atribuídas à disponibilidade de presas ao longo do ano. Os Gammaridae, com exceção no inverno, constituíram-se no principal componente em termos de índice alimentar; enquanto que, MOND, areia, outros Crustacea, Foraminiferida, Polychaeta e Mollusca alternaram-se em importância entre as estações. Assim, o predomínio dos Gammaridae provavelmente possa estar associado à disponibilidade desse recurso no meio ambiente ou à facilidade de captura e processamento desse tipo de presa.

5.2 - Fauna acompanhante na pesca dirigida ao camarão sete-barbas

A fauna acompanhante da pesca dirigida ao camarão sete-barbas apresenta uma multiplicidade faunística considerável, representada, em sua maioria, por indivíduos imaturos, sendo desconhecido o impacto causado pela mortalidade dessa fauna no equilíbrio ecológico das áreas de pesca (RODRIGUES *et al.*, 1985).

Estudos sobre a fauna acompanhante do camarão sete-barbas, envolvendo macroinvertebrados e peixes demersais, não são comuns na literatura. Em geral, são capturados em conjunto nos arrastos de fundo, mas abordados isoladamente, conforme o interesse e a especialização do pesquisador.

A fauna rejeitada nessa atividade é diversificada, sendo constituída de peixes, crustáceos, moluscos, equinodermata e cnidários, dentre outros. A participação dessa fauna no produto dos arrastos é freqüentemente elevada, superando consideravelmente a quantidade de camarão em condições de comercialização (COELHO *et al.*, 1986).

Assim como em outras regiões pesqueiras do Atlântico, os peixes representaram o principal componente da fauna acompanhante na pesca dirigida ao camarão sete-barbas da Armação do Itapocoroy. As 41 espécies de peixes representaram 50,6% do número total de exemplares analisados e 42,7% da biomassa total. Os crustáceos decápodos, com 22 espécies, contribuíram com

23,0% em número e 13,4% em biomassa. Os moluscos, equinodermata e cnidários, em conjunto, representaram 8,1% em número e 38,4% em biomassa. A participação da espécie-alvo, *X. kroyeri*, representou apenas 18,2% em número de exemplares e 5,5% em biomassa.

Em geral, a composição percentual dos grupos taxonômicos de espécies que integram a fauna acompanhante de camarões, pode variar em função da área de pesca, profundidade e época do ano (CARRANZA-FRASER & GRANDE, 1982; RUFFINO & CASTELLO, 1992/93).

Apesar da grande produção pesqueira, as comunidades de peixes da porção Sudoeste do Atlântico são as menos conhecidas (LONGHURST & PAULY, 1987). Além disso, o número de espécies da ictiofauna, na pesca dirigida ao camarão sete-barbas, apresenta oscilações entre as áreas de pesca com tendência de redução da região Sudeste para o Sul do Brasil.

COELHO *et al.* (1986), analisando a rejeição de peixes na pesca artesanal do camarão sete-barbas no litoral de São Paulo, registraram a ocorrência de 77 espécies distribuídas em 29 famílias. Na Baía de Santos, SP, foi observada uma redução para 55 espécies pertencentes a 21 famílias (PAIVA-FILHO & SCHMIEGELOW, 1986). Ainda nessa Baía, GIANNINI & PAIVA-FILHO (1990), em arrastos de fundo, capturaram 92 espécies de 35 famílias de peixes.

Em relação aos resultados acima, pode-se considerar que neste estudo, o número de espécies de peixes reduziu-se para 41, distribuídas em 23 famílias.

A dominância dos Sciaenidae, em número de espécies e de exemplares, nos arrastos dirigidos à pesca de camarões na Armação do Itapocoroy, é compartilhado por vários pesquisadores das regiões Sudeste-Sul do Brasil (VAZZOLER, 1975; COELHO *et al.*, 1986; PAIVA-FILHO & SCHMIEGELOW, 1986; PAIVA-FILHO *et al.*, 1987; RUFFINO & CASTELLO, 1992/93), bem como do litoral Norte Americano e Golfo do México (PELLEGRIN JR., 1983).

De acordo com SLAVIN (1983), aproximadamente 50% da fauna acompanhante do camarão é representada por três a cinco espécies e 75% por sete a dez espécies. Para COELHO *et al.* (1986), quatro espécies de Sciaenidae contribuíram com mais de 60% do número total de exemplares capturados. Para

PAIVA-FILHO & SCHNIEGELOW (1986), três a quatro espécies de peixes representaram 50% em peso e aproximadamente 75% corresponde a sete espécies. Já RUFFINO & CASTELLO (1992/93) indicam que o peso de seis espécies de peixes corresponderam entre 83,4% em 1979 e 72,4% em 1970. No presente estudo, considerando apenas a ictiofauna acompanhante do camarão sete-barbas, três espécies de Sciaenidae: *Stellifer stellifer*, *S. rastrifer* e *S. brasiliensis*, contribuíram com 73,1% do número total de peixes e 58,4 % da biomassa.

Das quatro espécies de peixes mais abundantes nos arrastos dirigidos ao camarão sete-barbas no litoral de São Paulo, *Stellifer rastrifer* participou com maior número de exemplares seguida por *Paralichthys brasiliensis*, *Isopisthus parvipinnis* e *Trichiurus lepturus* (COELHO *et al.*, 1986). Enquanto que nas proximidades da Baía de Santos, SP, foi registrada uma alteração na ordem das espécies com o domínio de *P. brasiliensis*, *I. parvipinnis*, *Stellifer brasiliensis* e *S. rastrifer* (PAIVA-FILHO & SCHMIEGELOW, 1986). Neste estudo, *S. rastrifer* destacou-se como a espécie mais abundante nas subamostras, *S. stellifer* ocupou a segunda posição, *P. brasiliensis* e *S. brasiliensis* ocuparam, respectivamente, a terceira e a quarta posição.

Segundo SLAVIN (1938), o comprimento médio dos exemplares da ictiofauna acompanhante na pesca do camarão no Golfo da Califórnia (USA) foi de aproximadamente 11,8 cm e em torno de 17,0 cm no Golfo do México. COELHO *et al.* (1986) indicam que a pesca artesanal do camarão sete-barbas atua com maior intensidade sobre os juvenis, sendo que o comprimento médio dos Sciaenidae dominantes variou entre 8,5 cm e 11,3 cm.

Considerando a amplitude de comprimento total e o comprimento médio das espécies dominantes nas subamostras da Armação do Itapocoroy, constatou-se que a pesca do camarão sete-barbas exerce uma pressão moderada sobre o estoque adulto, oscilando entre 13,5% e 34,3%.

A carcinofauna, em geral, ocupa o segundo lugar em abundância e biomassa nos arrastos dirigidos ao camarão sete-barbas. Da mesma forma que

na ictiofauna, encontram-se poucas espécies de interesse econômico como os camarões Penaeidae e os siris Portunidae.

RODRIGUES *et al.* (1985) encontraram 11 espécies de camarão, pertencentes a cinco famílias, presentes no produto da pesca dirigida ao camarão sete-barbas no litoral de São Paulo, sendo que a família Penaeidae, com cinco espécies, dominou nas amostragens. Na Enseada de Ubatuba, SP, oito espécies de camarão, distribuídas em três famílias, foram capturadas pelos barcos camaroeiros da região. Das cinco espécies pertencentes à família Penaeidae, *Xiphopenaeus kroyeri* apresentou as maiores abundâncias (NAKAGAKI *et al.*, 1995).

De acordo com LUNARDON-BRANCO & BRANCO (1993), onze espécies de crustáceos distribuídas em quatro famílias foram capturadas pela frota artesanal de barcos arrasteiros na região de Matinhos, PR. Dessas, a família Portunidae, com cinco espécies, apresentou as maiores contribuições entre os braquiúros.

Neste estudo, a carcinofauna esteve representada por 22 espécies pertencentes a onze famílias de crustáceos decápodos. Os camarões das famílias Penaeidae, Sergestidae e Solenoceridae, em conjunto, foram responsáveis por 74,9% da carcinofauna, enquanto que os siris Portunidae representaram apenas 19,7% do total de crustáceos coletados. As famílias Penaeidae e Portunidae confirmaram a tendência registrada para as regiões Sudeste-Sul do Brasil, participando cada uma com seis espécies.

Para os demais grupos integrantes da fauna acompanhante na pesca dirigida ao camarão sete-barbas, como malacofauna, echinodermafauna e cnidofauna, apesar de sua diversidade e importância na rede trófica das áreas pesqueiras, não existem estudos disponíveis no litoral brasileiro que analise, em conjunto, esses grupos. Entretanto, algumas espécies ou grupos taxonômicos são abordados em levantamentos da fauna bentônica. Dessa forma, PIRES-VANIN, *et al.* (1995), estudando a megafauna bêntica do litoral norte de São Paulo, verificaram que os Crustacea foram o grupo dominante, seguido pelos

Mollusca e Echinodermata. Padrão semelhante de abundância foi observado na fauna de macroinvertebrados coletada na Armação do Itapocoroy.

Para CARRANZA-FRASER & GRANDE (1982), a estação do ano pode ser considerada como um dos fatores responsáveis pelas oscilações na captura da ictiofauna acompanhante na pesca dirigida aos camarões.

Em geral, as maiores abundâncias em CPUE da ictiofauna para HAIMOVICI *et al.* (1996), na região Sul, ocorreram entre a primavera e outono, enquanto que no Sudeste, GIANNINI & PAIVA-FILHO (1990) registraram comportamento sazonal na população de Sciaenidae da Baía de Santos, com as maiores CPUE ocorrendo durante o outono. Na Enseada de Ubatuba, SP, a abundância dos camarões marinhos está associada ao padrão sazonal e aos eventos do ciclo de vida da espécie (NAKAGAKI *et al.*, 1995).

Este padrão sazonal na abundância da ictiofauna e carcinofauna, descritos na literatura e corroborado neste estudo, pode ser atribuído, em parte, às características hidrográficas da região (BOSCHI, 1969) que acarretam alterações no sedimento, temperatura e salinidade.

As flutuações sazonais registradas nas CPUE da macrofauna de invertebrados e peixes demersais acompanhante do camarão sete-barbas, indicam moderada sobreposição entre os principais componentes. Assim, as maiores taxas de captura da ictiofauna, malacofauna e echinodermafauna, ocorreram durante as estações frias (outono - inverno), enquanto que para a carcinofauna e cnidofauna as maiores capturas foram observadas na primavera - verão. A sazonalidade também foi marcante na espécie-alvo, com as maiores médias no outono. Com relação as áreas de coleta, a análise de variância (ANOVA) indicou diferenças significativas a favor da Área III, com predomínio da ictiofauna e carcinofauna e na Área I da malacofauna. Aparentemente, a Área II atua como um ponto intermediário entre as outras duas áreas.

Existe uma grande preocupação mundial em relação ao aproveitamento da fauna acompanhante capturada pelos barcos camaroeiros, bem como seu efeito sobre o ambiente, visto que a pesca de arrasto é considerada predatória e desestabilizadora das comunidades bentônicas. A nível mundial, a proporção em

peso camarão/peixe de 1:5 Kg em águas temperadas e de 1:10 Kg em águas tropicais (SLAVIN, 1983). ALVERSON *et al.* (1994), utilizando os dados disponíveis no Brasil, estimam em 1:9,3 kg a taxa de rejeição para a pesca de arrasto dirigida ao camarão. Na região Sudeste-Sul, a relação camarão sete-barbas e ictiofauna acompanhante foi de 1:1,08 kg nas proximidades da Baía de Santos, SP (PAIVA-FILHO & SCHMIEGWLOW, 1986) e de 1:1,26 kg em Santos, SP, (GRAÇA-LOPES, 1996). Para a região Sul, a relação camarão sete-barbas/fauna acompanhante foi de 1:25 Kg (CONOLLY, 1986).

Segundo RUFFINO & CASTELLO (1992/93), a relação camarão barba-ruça/ictiofauna, no litoral do Rio Grande do Sul, apresentou um aumento e uma posterior redução com o tempo, passando de 1:4,5 Kg em 1979 a 1:12,7 Kg em 1980 e chegando a 1:0,5 Kg em 1990. Os autores atribuem a redução na relação à queda na captura dos peixes, sendo que a pressão da pesca de arrasto incide, principalmente, sobre os exemplares que ainda não atingiram o tamanho de primeira maturação.

Neste estudo, para cada quilograma de camarão sete-barbas pescado na Armação do Itapocoroy, foram capturados, em média, 7,8 Kg de ictiofauna, 6,4 Kg de cnidofauna, 2,4 Kg de carcinofauna, 0,4 Kg de malacofauna, 0,1 Kg de echinodermafauna e 3,10 Kg de “lixo”. A segunda posição ocupada nos arrastos, pela cnidofauna (*Rhizostoma* sp) deve-se aos “bloom” registrados no final da primavera e início de verão. Embora ocorram variações acentuadas ao longo do ano na relação camarão/fauna acompanhante, a ordem dos grupos permanece inalterada, exceto para a cnidofauna que ultrapassa a carcinofauna nas estações de pico.

O lixo orgânico e inorgânico presente nos arrastos constitui um agravante a mais, na pesca do camarão sete-barbas, visto que contribui na obliteração das malhas da rede, causando redução na seletividade, aumento no consumo de combustível e desgaste do barco.

O número de espécies da fauna acompanhante capturadas ao longo do ano na Armação do Itapocoroy variou entre 13 e 32 por arrasto. Estas oscilações refletem a elevada frequência de espécies visitantes de ocorrência ocasional, que

representaram entre 61,0% a 71,0% das espécies coletadas na área. O mesmo se verifica com o número total de espécies da ictiofauna coletadas nos arrastos costeiros, onde apenas uma pequena porcentagem é dominante em número de exemplares e biomassa, sendo na sua maioria constituída de espécies de ocorrência rara (PAIVA-FILHO & SCHMIGELOW, 1986; COELHO *et al.*, 1986; RUFFINO & CASTELLO, 1992/93).

Embora não seja comum, na literatura encontrar trabalhos sobre a análises da associação entre comunidades de macroinvertebrados e peixes demersais, no presente estudo os agrupamentos revelaram a ocorrência de três grupos característicos, estruturados em função da ocorrência e abundância das espécies. A espécie-alvo *X. kroyeri* e o gênero *Stellifer* mantiveram-se no mesmo grupo nas três áreas; tendência semelhante foi constatada em relação às espécies de ocorrência regular, enquanto que os maiores agrupamentos reuniram as espécies de ocorrência sazonal e ocasional. Além desses três agrupamentos, ocorreu a formação de um grupo menor, constituído por espécies de ocorrência sazonal e regular. Essa tendência observada confere com estudos de comunidades de peixes em região costeira (FAGUNDES NETO & CAELZER, 1991), em estuário (PEREIRA, 1994) e em lagoas costeiras (MONTEIRO-NETO *et al.*, 1990).

Para SAUL & CUNNINGHANN (1995), a não constância das espécies nas áreas de amostragem indica a ocupação sazonal da comunidade na região, podendo estar associada aos padrões de massa de água e à instabilidade das regiões costeiras ou aos eventos do ciclo de vida.

Pela freqüência elevada de espécies com ocorrência ocasional e sazonal nos arrastos do camarão sete-barbas na área estudada, provavelmente uma porção significativa das comunidades de macroinvertebrados e peixes demersais esteja em trânsito pela área, visto que muitas espécies foram registradas por outros autores em regiões mais profundas ou em estuários.

Segundo GREENWOOD (1975), ocorre um incremento gradual na abundância, riqueza e diversidade de espécies com a redução da latitude, atingindo a maior diversidade na zona tropical.

Os valores do índice de riqueza de Margaleff (D) obtidos neste estudo, variaram entre 2,014 e 4,389. Esses valores estão dentro da amplitude registrada para a ictiofauna da região costeira de Peruíbe, SP, oscilando entre 1,47 e 4,85 (ZANI-TEIXEIRA & PAIVA-FILHO, 1981), acima dos valores máximos obtidos na Lagoa de Jacarepaguá de 3,04. (ANDREATA *et al.*, 1992) e na barra do estuário da Lagoa dos Patos, RS, que foi de 4,18 (PEREIRA, 1994).

O índice de riqueza de espécies, relativamente alto, com poucas espécies numericamente dominantes, aparentemente são características comuns em associações de peixes demersais (ANSARI *et al.*, 1995).

O índice de diversidade de Shannon (H'), largamente utilizado nos estudos de comunidades, permite fazer comparações com os resultados obtidos na Armação do Itapocoroy, que variaram entre 0,924 e 3,437. Os valores de H' deste estudo são semelhantes ou superiores aos encontrados em comunidades de peixes em áreas costeiras, baías ou estuários. Assim, os valores de diversidade da ictiofauna na região costeira de Peruíbe, SP, variaram de 0,72 a 2,56 (ZANI-TEIXEIRA & PAIVA-FILHO, 1981), nas proximidades da Baía de Santos, SP, oscilaram entre 1,64 a 3,32 (PAIVA-FILHO & SCHMIEGELOW, 1986) e na barra do estuário da Lagoa dos Patos, RS, foram de 1,20 a 2,27 (PEREIRA, 1994).

O índice de equitabilidade de Pielou (J'), obtido no presente estudo, variou entre 0,303 e 0,864, enquanto que PEREIRA (1994) registrou uma variação de aproximadamente 0,45 a 0,87.

Apesar dos índices D, H' e J' terem sido estimados para a fauna acompanhante como um todo, foram observadas diferenças significativas nas variações sazonais da riqueza de espécies na Área III durante o verão e da diversidade e equitabilidade na Área I durante o outono.

Variações sazonais na diversidade da ictiofauna foram registradas por vários autores, como YAÑEZ-ARANCIBIA *et al.* (1988), ANSARI *et al.* (1995), PAIVA-FILHO & TOSCANO (1987) e PEREIRA (1994).

A frota artesanal que atua na pesca do camarão sete-barbas na Armação do Itapocoroy é composta, na sua maioria, por baleeiras medindo entre 6 e 11 metros de comprimento e pesando no máximo duas toneladas. Essa frota atua na

zona costeira entre 6 a 30 metros de profundidade, sendo mais freqüente na faixa entre 10 e 18 metros. Os barcos saem para suas atividades de pesca ao amanhecer prolongando as capturas por 6 a 8 horas, dependendo dos arrastos, do tamanho da embarcação e capacidade de conservação do pescado, condicionando a comercialização da produção imediatamente após os desembarques.

O espaço adequado nas embarcações para conservação da ictiofauna e carcinofauna, associado ao porte dos exemplares e ao preço de mercado, obrigam o pescador a descartar a fauna acompanhante.

Segundo GULLAND (1966), a fauna acompanhante rejeitada deve ser considerada para a obtenção de estimativas mais precisas das quantidades totais capturadas. Embora o IBAMA venha estimulando e até desenvolvendo projetos de pesquisa sobre fauna acompanhante, sua estatística pesqueira de controle da produção incide apenas sobre a proporção aproveitada que é desembarcada nos entrepostos, inviabilizando a quantificação da fração descartada pela frota artesanal do camarão sete-barbas.

Para ALVERSON *et al.* (1994), os descartes da ictiofauna nas pescarias dirigidas aos camarões são responsáveis por aproximadamente um terço dos 27 milhões de toneladas descartadas anualmente nas pescarias mundiais. O impacto da pesca do camarão sete-barbas sobre a fauna acompanhante da Armação do Itapocoroy, assume dimensões preocupantes, especialmente quando se depara com o número elevado de juvenis das espécies exploradas que são devolvidos mortos ao mar. Entretanto, no litoral de São Paulo, as espécies da ictiofauna rejeitada pela frota artesanal têm conseguido manter seu equilíbrio biológico populacional, respondendo satisfatoriamente à flutuação do esforço de pesca direcionado à espécie-alvo (GRAÇA-LOPES, 1996).

No litoral de Santa Catarina, as informações sobre o esforço de pesca e avaliação quali-quantitativa da fauna acompanhante do camarão sete-barbas são fragmentadas e de pouca representatividade.

Analisando-se os dados de desembarque total do camarão sete-barbas do IBAMA (1995) para o litoral de Santa Catarina, procedentes das frotas industrial e

artesanal, em conjunto, durante o período de 1965 a 1994, constata-se uma tendência de crescimento até 1973, obtendo-se nesse ano uma produção recorde de 5.176 t. A partir dessa época, ocorreu um período de oscilações até 1977, seguida de novo incremento entre os anos de 1978 a 82. A partir dessa data, registrou-se um período de flutuações, com uma tendência decrescente na produção até atingir, em 1991, a produção de 762 t, sensivelmente superior à mínima (428 t) obtida em 1965. Apesar desse declínio, nos últimos três anos, tem-se observado uma gradativa recuperação, alcançando em 1994 uma produção de 1.859 t (IBAMA, 1995).

O pico de safra do camarão sete-barbas no litoral catarinense, ocorre entre os meses de fevereiro a abril. Nesse período, a produção média diária por embarcação da frota artesanal em 10 horas de pesca, pode alcançar até 100 kg de camarões (EPAGRI/IBAMA, 1995). Infelizmente não há registros quantitativos da fauna acompanhante ao longo da costa catarinense desse importante segmento da pesca.

Apesar das cifras elevadas de rejeição, na maioria dos estudos não existem dados suficientes para determinar os reais impactos biológicos, ecológicos, econômicos ou sócio-culturais da prática do descarte. Entretanto, os dados sugerem que a sobrevivência da maioria das espécies rejeitadas é baixa. O declínio em várias espécies acompanhantes tem sido significativo e a sobrepesca normalmente envolve a rejeição como um componente importante.

5.3 - Aves marinhas na área de pesca do camarão sete-barbas

A exploração dos recursos camaroeiros no litoral catarinense tem gerado uma valiosa fonte de alimento para algumas espécies de aves marinhas. Peixes demersais que normalmente não ocorrem na dieta das aves incapazes de mergulhar até o fundo do mar em águas rasas, tornaram-se disponíveis através do descarte da ictiofauna acompanhante do camarão sete-barbas. Esse recurso, em certas épocas do ano, pode representar o principal componente na dieta das gaivotas, fragatas e trinta-réis da Armação do Itapocoroy.

Das 15 espécies de aves registradas durante os censos, apenas o pingüim-de-magalhães *Spheniscus magellanicus*, a garça-branca-pequena *Egretta thula* e o urubu *Coragyps atratus* não foram observados utilizando a ictiofauna descartada como fonte de alimento. Essas espécies, em conjunto, representaram 0,16% do total de aves avistadas. Além disso, os pingüins encontrados no litoral catarinense, nos meses de junho, julho e agosto, são geralmente juvenis trazidos pela corrente das Malvinas (Falkland) e tempestades. Estes encontram-se enfraquecidos pela inanição, sofrendo de aspergilose das vias respiratórias e verminoses (SICK, 1997). Os urubus foram avistados somente nas Ilhas Itacolomis, provavelmente explorando restos de peixes ou filhotes mortos de gaivotas, enquanto que a ocorrência de um exemplar de garça-branca-pequena, na Área de Maricultura, pode ser considerada accidental. A presença de outras espécies, de ocorrência accidental como a do albatroz-de-nariz-amarelo *Diomedea chlororhynchos*, do bobo-grande-de-sobre-branco *Puffinus gravis*, das gaivota-rapineira-grande *Catharacta* sp e gaivota-rapineira-comum *Stercorarius parasiticus*, pode ser atribuídas ao hábito migratório dessas espécies (SICK, 1997).

Embora com abundância relativamente diferente entre as áreas de censos, apenas três espécies de aves marinhas foram de ocorrência regular em cada área. Assim, *Fregata magnificens*, *Larus dominicanus* e *Sterna eurygnatha* representaram 70,2% do total de aves avistadas nos arrastos, enquanto que *Sula leucogaster*, *F. magnificens* e *L. dominicanus* contribuíram com 71,7% das observadas nas Ilhas Itacolomis e *L. dominicanus*, *Sterna maxima* e *S. eurygnatha* representaram 89,4% das aves avistadas na Área de Maricultura.

Das 15 espécies de aves registradas na Armação do Itapocoroy, 13 espécies utilizam a ictiofauna descartada como fonte de alimento.

Segundo WAHL & HEINEMANN (1979), 16 espécies de aves marinhas alimentam-se dos peixes descartados sobre a plataforma continental de Grays Harbor, Washington (USA). Dessas, dez espécies foram significativamente mais abundantes nos barcos de pesca que atuam até 6 km da costa.

O domínio dos Laridae nas áreas de censo, pode ser atribuído à diversidade de espécies observadas na Armação do Itapocoroy e à facilidade de explorar alimento excedente das atividades humanas. Para SCHIEFLER & SOARES (1994), *L. dominicanus* utiliza como fonte de alimento peixes mortos à beira-mar, bem como, peixes descartados pelos pescadores artesanais de camarão nas praias de Navegantes (SC). Na Armação do Itapocoroy, a principal fonte de alimento explorada pelas gaivotas ao longo do ano foram os descartes da ictiofauna acompanhante do camarão sete-barbas.

Segundo SOARES & SCHIEFLER (1995), a reprodução de *L. dominicanus* na Ilhota da Galheta (Laguna, SC) ocorre entre junho e outubro. Entretanto, nas Ilhas Moleques do Sul (Florianópolis, SC) ocorre nos meses de junho a agosto (BEGE & PAULI, 1988), enquanto que nas populações da Patagônia (Argentina) ocorre entre outubro e novembro, sendo que os primeiros filhotes abandonam a área de nidificação no início de janeiro (YORIO *et al.*, 1994). Período semelhante de reprodução aos registrados no litoral catarinense foi observado na população de *L. dominicanus* da Armação do Itapocoroy. Dessa forma, as flutuações sazonais na abundância da espécie podem estar relacionadas, principalmente, com o deslocamento dos adultos para áreas de reprodução, como as Ilhas Itacolomis e do Arvoredo, seguido do retorno dos mesmos com os jovens recrutas.

De acordo com BEGE & PAULI (1988), o processo reprodutivo em *F. magnificens* é longo, a corte tem início entre junho e agosto, cada casal tem apenas um filhote por reprodução, sendo que o pico de eclosão ocorre entre novembro e dezembro. Em geral os jovens já podem voar aos quatro meses e meio de idade. Para SICK (1997), o tempo de incubação das fragatas é extremamente longo, entre seis e meia a oito semanas; a fêmea costuma alimentar o filhote até aproximadamente os nove meses de idade, nidificando de dois em dois anos.

A abundância de *F. magnificens* nos descartes dos arrastos e nas Ilhas Itacolomis oscilou ao longo do ano, com as maiores frequências ocorrendo entre os meses de inverno e primavera. A ocorrência de machos com bolsas gulares

infladas e vocalizando entre setembro e outubro nas Ilhas Itacolomis, pode ser um indicativo de que a corte possa ter início longe do local de reprodução, tendo continuidade na área de nidificação, justificando assim a redução acentuada de fragatas a partir de novembro até fevereiro nos censos realizados neste estudo.

As flutuações na abundância de *Sterna eurygnatha*, como na maioria das aves marinhas observadas podem estar associadas aos eventos do ciclo de vida. Esses trinta-réis nidificam desde as Antilhas até a Patagônia. No Brasil, nidificam nas ilhas costeiras do litoral da Bahia ao Rio Grande do Sul, mas faltam indicações sobre a época de reprodução (SICK, 1997). Segundo VOOREN & ILHA (1995), a espécie nidifica nas praias marítimas da Argentina durante o verão e no Brasil a nidificação ocorre nas ilhas litorâneas do Rio de Janeiro até o Espírito Santo, durante o inverno. Para YORIO, *et al.* (1994), nas populações de *S. eurygnatha* da Patagônia, o período reprodutivo estende-se de setembro até dezembro.

Dessa forma, a formação dos bandos de *S. eurygnatha* entre os meses de novembro e dezembro, culminando com o deslocamento da Área de Maricultura e a redução no número de exemplares presentes nos descartes da pesca dirigida ao camarão sete-barbas, podem estar associados às migrações reprodutivas ou às perturbações humanas durante o verão. Para SICK (1997) o número de trinta-réis errantes aumenta periodicamente do Rio de Janeiro ao Rio Grande do Sul, estando esse incremento associado ao ingresso de emigrantes das populações do Uruguai e Argentina que se no período de setembro a janeiro, o que poderia estar relacionado ao recrutamento dos juvenis e retorno dos adultos na Armação do Itapocoroy durante o bimestre de março-abril.

Conforme BEGE & PAULI (1988), a escolha do local de reprodução do trinta-réis, *Sterna hirundinacea*, pode mudar de um ano para outro. Nessa espécie, a reprodução ocorre entre maio e outubro, sendo freqüente o abandono em massa das áreas de reprodução diante de qualquer tipo de distúrbio (SOARES & SCHIEFLER, 1995). Para VOOREN & ILHA (1995), a espécie nidifica durante o verão no Uruguai e Argentina, enquanto que nas ilhas brasileiras do litoral de Santa Catarina ao Rio de Janeiro ocorre durante o

inverno. Segundo esses autores, os bandos compostos por trinta-réis com plumagem típica de juvenis e repouso sexual, avistados na costa do Rio Grande do Sul durante o inverno, são formados por migrantes originários do Uruguai e Argentina. Provavelmente a ausência de *S. hirundinacea* na Armação do Itapocoroy entre os meses de dezembro a fevereiro e o incremento populacional observado a partir de abril até outubro, podem estar relacionados com os deslocamentos para os sítios reprodutivos desses países, seguido do retorno à região sul do Brasil.

Segundo BEGE & PAULI (1988), as Ilhas Moleques do Sul, situadas ao sul de Florianópolis, SC, é o limite austral de ocorrência de colônias de reprodução de *Sula leucogaster*. Nessas ilhas ninhos com ovos foram observados a partir de agosto. A ocorrência irregular ou ausência de exemplares nas áreas de censo durante o verão e outono, provavelmente esteja associada à migração para áreas de reprodução ou para locais com maior disponibilidade de alimento.

REZENDE (1987), analisando o material regurgitado de *Fregata magnificens* e *Sula leucogaster* na Ilha dos Alcatrazes, litoral de São Paulo, constatou que 90% dos peixes identificados pertenciam a espécies demersais. Segundo esse autor, provavelmente existe uma relação entre o tamanho da colônia de fragatas da ilha e a pesca de arrasto de camarão na região. Não existem informações disponíveis sobre o tamanho das colônias de aves marinhas no litoral catarinense. Entretanto, é consenso entre os pescadores artesanais da Armação do Itapocoroy que as aves marinhas exploram os descartes dos arrastos como fonte de alimento, sendo observado um aumento gradual no número de aves ao longo dos anos.

REZENDE (1987) observou uma ordem na aproximação das aves ao barco de arrasto após a retirada da rede e triagem do material, sendo que as fragatas (*F. magnificens*) chegam antes e utilizam os peixes descartados que ficam na superfície, pelo método de pesca em vôo; cerca de cinco a 10 minutos após, chegam os atobás (*S. leucogaster*) e rapidamente arrebatam o restante do descarte. Nos descartes dos arrastos dirigidos ao camarão sete-barbas da Armação do Itapocoroy, 13 espécies de aves marinhas foram registradas durante

o período de estudo. Dessas espécies, os trinta-réis, em geral, compareceram em primeiro lugar em quase 50% dos descartes, enquanto que as gaivotas ocuparam a segunda posição, seguidas pelas fragatas e biguás (*P. brasiliensis*), sendo os atobás os últimos a chegarem nos descartes. O tempo médio de consumo da ictiofauna descartada por essas aves, oscilou entre seis e oito minutos, tempo relativamente semelhante ao registrado por REZENDE (1987).

O porte das aves que utilizam os descartes como fonte de alimento na Armação do Itapocoroy, variou de 41 a 98cm, sendo 41cm para *Sterna* spp, 58 cm para *L. dominicanus*, 74 cm para *S. leucogaster*, 75 cm para *P. brasiliensis* e 98 cm para *F. magnificens* (SICK, 1997). O tamanho médio dos peixes consumidos oscilou entre 8,3 e 18,4 cm. Assim, a sobreposição entre os tamanhos dos peixes explorados pelas aves de maior porte, acarretou em competição acentuada pelo recurso explorado, levando a um aproveitamento na ordem de 84,0% dos peixes descartados.

Segundo FURNESS *et al.* (1988) ocorre uma nítida competição entre as aves marinhas na utilização dos descartes, sendo notada uma dominância hierárquica por razões anatômicas e tamanho dos peixes descartados. Neste estudo não foi observada uma competição acirrada entre as aves, embora, quando disponíveis, os maiores peixes descartados foram selecionados pelas gaivotas, fragatas e atobás.

O número de aves marinhas associadas aos barcos camaroeiros é bastante irregular, estando na dependência, principalmente, das condições do tempo, produtividade da região, profundidade e número de barcos na área de pesca. Assim, o número médio de aves por descarte nas áreas de pesca do camarão sete-barbas, variou entre 80,5 e 113,7 aves, sendo que a média geral da região ficou em torno de 96,7 aves por arrasto.

Essa média é considerada relativamente baixa, quando comparada ao número de aves marinhas associadas aos barcos de pesca no Mar de Wedden, onde o número máximo por barco foi de 2000 aves, com média mensal variando entre 400 a 700 aves (WALTER & BECKER, 1994).

Alguns autores, como FURNESS (1982) e EVANS (1984), discutem a importância dos descartes da pesca de arrasto como uma fonte adicional de alimento para aves marinhas, além de considerarem um fator importante para explicar o acréscimo do número de aves marinhas e sua distribuição no Atlântico Norte e Mar do Norte, neste século.

Segundo FURNESS *et al.* (1988), a biomassa de peixes utilizada como alimento e descartada dos arrastos disponível nas áreas de pesca ao redor das Ilhas Britânicas é enorme, podendo suportar populações de aves marinhas de aproximadamente 2,5 milhões de indivíduos pesando em torno de 1000 gramas. Já para EVANS (1984), o tamanho da população de aves marinhas da região noroeste da Europa, atinge cerca de 3,0 milhões de aves, que utilizam os descartes dos barcos pesqueiros ao redor das Ilhas Britânicas.

As maiores abundâncias de aves marinhas nos arrastos da Armação do Itapocoroy, registradas durante as épocas onde ocorreram as menores taxas de captura da ictiofauna acompanhante na pesca do camarão sete-barbas, refletem o comportamento migratório do contingente de adultos, principalmente dos trinta-réis que realizam os maiores deslocamentos, bem como das fragatas e atobás para as Ilhas Moleques do Sul (BEGE & PAULI, 1988) e Ilha do Arvoredo onde provavelmente, tenha início o processo reprodutivo no final do outono; as gaivotas e alguns juvenis das espécies migrantes permanecem nas áreas de arrasto.

A estimativa para Armação do Itapocoroy sugere que cada ave marinha, teoricamente, poderia dispor de 673,5 kg de ictiofauna, durante os oito meses de atividade da frota artesanal do camarão sete-barbas, o que equivaleria a 2,8 kg de peixe por ave a cada dia de pesca. Essa estimativa pode ser considerada satisfatória, visto que o número total de aves nos censos foi de 15.745 aves, mas para a estimativa da provável ictiofauna disponível foram utilizadas, apenas as aves das famílias Sulidae, Phalacrocoracidae, Fregatidae e Laridae nas áreas I, II, III e Ilhas Itacolomis, não incluindo as aves da Área de Maricultura. Essas aves utilizam eficientemente os descartes, mas são de difícil separação, visto que as

gaivotas e trinta-réis presentes nos arrastos eventualmente repousam na Área de Maricultura.

5.4 - Considerações finais

Este trabalho contribuiu para uma melhor compreensão da biologia de *Xiphopenaeus kroyeri*, da sua fauna acompanhante e as relações com as aves marinhas da Armação do Itapocoroy - Penha, identificando os eventos do ciclo de vida da espécie-alvo, suas flutuações sazonais, bem como dos macroinvertebrados e peixes demersais acompanhantes e as aves marinhas associadas.

As dificuldades e limitações inerentes ao estudo da biologia do camarão sete-barbas, fauna acompanhante e relações com as aves marinhas devem ser levadas em consideração e complementados com outros estudos e informações para que os dados aqui obtidos possam ser melhor avaliados e utilizados no monitoramento ambiental desse importante seguimento da pesca artesanal no litoral de Santa Catarina. Dessa forma, indico algumas etapas que considero importantes para a continuidade deste trabalho:

- estudar simultaneamente a biologia de *X. kroyeri*, esforço de pesca, fauna acompanhante e as relações com as aves marinhas no litoral catarinense ao longo de um ciclo anual.

- implantar uma portaria de defeso que realmente proteja o estoque de *X. kroyeri* durante a época de desova, corrigindo o equivoco da atual portaria voltada à migração dos pré-adultos do camarão-rosa para o mar aberto, que tantos problemas têm acarretado aos pescadores artesanais e ao estoque de *X. kroyeri*.

- desenvolver um programa de educação ambiental junto às comunidades de pesca artesanal, voltado a preservação das áreas de pesca e ao aproveitamento racional da ictiofauna e carcinofauna acompanhante do camarão sete-barbas.

- monitorar as comunidades de aves marinhas nas ilhas próximas aos locais de pesca de arrasto, com ênfase especial aos censos populacionais, reprodução, movimentos sazonais e as associações interespecíficas.

É fundamental avaliar corretamente a disponibilidade e produtividade dos ecossistemas costeiros, especialmente das áreas de pesca artesanal, para continuidade dessa atividade e subsistência das comunidades envolvidas na pesca do camarão sete-barbas no litoral de Santa Catarina.

6 - CONCLUSÕES

- A temperatura e a salinidade da água de superfície apresentaram variações anuais relacionadas ao padrão sazonal.
- Independentemente do sexo, da área de amostragem ou do tamanho dos exemplares de *Xiphopenaeus kroyeri*, as maiores taxas de captura ocorreram durante os meses de verão e outono.
- O camarão sete-barbas apresenta um padrão de crescimento tendendo ao isométrico, sendo que as fêmeas atingem comprimento e peso assintóticos superiores aos dos machos.
- Constatou-se que a pesca artesanal dos camarões na Armação do Itapocoroy está atuando com maior intensidade sobre o estoque adulto da população.
- *X. kroyeri* apresenta um período reprodutivo extenso com dois picos de desova ao longo do ano.
- A frequência relativa de alimento consumido não apresentou diferença significativa entre os sexos, permitindo a análise conjunta a nível populacional. Assim, através da aplicação do método dos pontos e da frequência de ocorrência, os resultados equivalentes permitem excluir a supervalorização de um item ou mês em detrimento de outro, sendo que o IAI expressa satisfatoriamente a relação simultânea dos métodos.
- *X. kroyeri* apresenta um amplo espectro trófico, sendo que as flutuações sazonais na dieta são conseqüências da disponibilidade de presas no ambiente ao longo do ano.

- A fauna acompanhante na pesca dirigida ao camarão sete-barbas está representada por 79 espécies, 69 gêneros e 46 famílias. A ictiofauna foi o grupo dominante em número de espécies, exemplares e biomassa. Os crustáceos decápodos ocuparam a segunda posição, seguido dos moluscos, equinodermatas e cnidários. A espécie-alvo representou apenas 18,2% em número de exemplares e 5,5% em biomassa.
- A dominância dos Sciaenidae em número de espécies e de exemplares nos arrastos, seguiu o padrão da ictiofauna acompanhante registrado nas pescarias de camarões das regiões Sudeste-Sul do Brasil, apesar de três espécies: *Stellifer stellifer*, *S. rastrifer* e *S. brasiliensis*, contribuírem com as maiores abundâncias e da biomassas.
- O descarte registrado na pesca artesanal do camarão sete-barbas foi elevado devido à grande quantidade de juvenis e exemplares de pequeno porte, que prejudicam a comercialização. Para cada quilograma da espécie-alvo são capturados, aproximadamente 17,3kg de fauna acompanhante. Apenas uma espécie da carcinofauna e quatro da ictiofauna apresentaram porção aproveitável entre as 78 espécies coletadas.
- As áreas de arrastos, em função dos descartes, atuam como locais de alimentação para as aves marinhas, enquanto que a área de maricultura é utilizada como um substrato para repouso e manutenção das penas dos Laridae e Phalacrocoracidae. As Ilhas Itacolomis atuam como sítio de reprodução para *Larus dominicanus* e repouso das *Fregata magnificens* e *Sula leucogaster*.
- Os trinta-réis (*Sterna* spp) compareceram em primeiro lugar, em 43,3% dos descartes, seguidos das gaivotas (*L. dominicanus*), das fragatas (*F. magnificens*) e dos atobás (*S. leucogaster*). O tamanho dos peixes consumidos por essas espécies está diretamente relacionado ao porte das aves e à disponibilidade de presas.
 - Estima-se que em média, a frota artesanal do camarão sete-barbas que opera na Armação do Itapocoroy em 240 dias de atividade, poderia capturar aproximadamente 1.227,9 toneladas/ano de ictiofauna, 385,2 t/ano de carcinofauna e 70,04 t/ano de malacofauna. Subtraindo-se 103,3 t

da ictiofauna, que poderia ser aproveitada para consumo humano, teoricamente cada ave marinha, poderia dispor de 673,5kg de peixes durante os 8 meses de atividade da frota pesqueira, tendo o equivalente a 2,8kg de ictiofauna como alimento por dia de pesca.

7 - REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALVERSON, D. L.; FREEBERG, M. H.; POPE, J. G.; MURAWSKI, S. A. 1994. A global assessment of fisheries bycatch and discards. *FAO Fisheries Technical Paper*. nº 339. Rome, FAO. 233 p.
- AMADO, M. A. P. M. 1978. *Estudos biológicos do Xiphopenaeus kroyeri (Heller, 1862), camarão-sete-barbas (Crustacea, Penaeidae) de Matinhos, PR.* Dissertação de Mestrado. Universidade Federal do Paraná. 100 p.
- AMARAL, C. Z. & MIGOTTO, A. E. 1980. Importância dos anelídeos poliquetas na alimentação da macrofauna demersal e epibentica da região de Ubatuba. *Bolm. Inst. Oceanogr.*, São Paulo, 29(2):31-35.
- ANDERES, B. L. 1982. Composición de la base alimentaria de los camarones rosado y blanco *Penaeus notialis* y *Penaeus schmitti* en la enseada de la Broa. *Rev. Cub. Inv. Pesq.* 8(1):51-65.
- ANDREATA, J. V.; SAAD, A. M.; MOARAES, L. A.; SOARES, C. L. & MARCA, A. G. 1992. Associações, similaridades e abundância relativa dos peixes da laguna de Jacarepaguá, Rio de Janeiro, Brasil. *Bolm Mus. Nac.*, Rio de Janeiro, 355:1-25.
- ANSARI, Z. A.; CHATTERFI, A.; INGOLE, B. S.; SREEPADA, R. A.; RIVONKAR, C. U. & PARULEKAR, A. H. 1995. Community structure and seasonal variation of on inshore demersal fish community at Goa, west coast of India. *Estuar. Coast. Shelf. Sci.*, 41:593-610.
- BARBIERI, G. & VERANI, J. R. 1987. O fator de condição como indicador do período de desova em *Hypostomus* aff. *plecostomus* (Linnaeus, 1758)

- (Osteichthyes, Loricariidae), na represa do Monjolinho (São Carlos, SP). *Ciência e Cultura*, 39(7):655-658.
- BARBIERI, G.; VERANI, J. R. & BARBIERI, M. C. 1982. Dinâmica quantitativa da nutrição de *Hoplias malabaricus* (Bloch 1794), na represa do Lobo (Brotas – Itirapina, SP) (Pisces, Erythrinidae). *Rev. bras. Biol.*, 42(2):295-302.
- BEGE, L. A. R. & PAULI, B. T. 1988. *As aves nas Ilhas Moleques do Sul - Santa Catarina: Aspectos da ecologia, etologia e anilhamento de aves marinhas*. Florianópolis. FATMA, 64p.
- BERTALANFFY, L. von. 1938. A quantitative theory of organic growth. *Hum. Biol.*, 10(2): 181-213.
- BOSCHI, E. E. 1969. Estudio biológico pesquero del camarón *Artemesia longinaris* Bate, de Mar del Plata. *Boln.Biol.Mar.*, Mar del Plata, Argentina, 18:1-47.
- BRANCO, J. O. & VERANI, J. V. 1997. Dinâmica da alimentação natural de *Callinectes danae* Smith (Decapoda, Portunidae) na Lagoa da Conceição, Florianópolis, Santa Catarina, Brasil. *Revta. bras. Zool.* 14(4):1003-1018.
- BRANCO, J. O.; LUNARDON-BRANCO, M. J. & DE FENIS, A. 1994. Crescimento de *Xiphopenaeus kroyeri* (Heller,1862) (Crustacea:Natantia: Penaeidae) da região de Matinhos, Paraná, Brasil. *Arq. Biol.Tecnol.*,37(1):1-8.
- CARRANZA-FRASER, J. & GRANDE, J. M. 1982. Experiencia de Mexico en el aprovechamiento de la fauna de acompañamiento del camarón. *Proc. Gulf. Caribb. Fish. Inst. USA*, 39:109-111.
- CHIARADIA, A. 1991. Interação entre aves marinhas e cardumes de bonito listado (*Katwonus pelamis*) na costa Sul do Brasil. *Atlantica*, Rio Grande, 13(1):115-118.
- CHONG, V. C. & SASEKUMAR, A. 1981. Food and feeding habits of the white prawn *Penaeus merguensis*. *Mar. Ecol. Prog. Ser.*, 5(2):185-191.
- COELHO, J. A. P. GRAÇA LOPES, R.; RODRIGUES, E. S. & PUZZI, A. 1985. Relação peso-comprimento e tamanho de início de primeira maturação gonadal para o Sciaenidae *Stellifer rastrifer* (Jordan, 1889), no litoral do Estado de São Paulo. *B. Inst. Pesca*, São Paulo, 12(2):99-107.

- COELHO, J. A. P.; GRAÇA LOPEZ, R.; RODRIGUES, E. S. & PUZZI, A. 1987. Aspectos biológicos e pesqueiros do Sciaenidae *Stellifer brasiliensis* (Schultz, 1945), presente na pesca artesanal dirigida ao camarão sete-barbas (São Paulo, Brasil). *B. Inst. Pesca*, 14 (único):1-10.
- COELHO, J. A. P.; GRAÇA LOPEZ, R.; RODRIGUES, E. S. & PUZZI, A. 1988. Aspectos biológicos e pesqueiros de *Isopisthus parvipinnis* (Cuvier, 1830), Teleostei, Perciformes, Sciaenidae, presente no rejeitado da pesca artesanal dirigida ao camarão-sete-barbas (São Paulo, Brasil). *Bolm. Inst. Pesca*, S. Paulo, 15(1): 99-108.
- COELHO, J. A. P.; PUZZI, A.; GRAÇA-LOPES, R.; RODRIGUES, E. S. & PRETO JR., O. 1986. Análise da rejeição de peixes na pesca artesanal dirigida ao camarão sete-barbas (*Xiphopenaeus kroyeri*) no litoral do Estado de São Paulo. *Bolm. Inst. Pesca*, São Paulo, 13(2): 51-61.
- COELHO, P. A. & SANTOS, M. C. F. 1993. Época da reprodução do camarão-sete-barbas, *Xiphopenaeus kroyeri* (Heller, 1862) (Crustacea, Decapoda, Penaeidae) na região de Tamandaré, PE. *Téc. Cient. CEPENE*, Rio Formoso, 1(1):171-186.
- COLVOCORESSES, J. A. & MUSICK, J. A. 1984. Species associations and community composition of Middle Atlantic Bight continental shelf demersal fishes. *Fish. Bull.*, 82: 295-313.
- CONOLLY, P. C. 1986. Status of the brazilian shrimp fishing operations and results of related research. *FAO General Contribution*, (3): 1-28.
- CORTÉS, M. & CRIALES, M. M. 1989/90. Analisis del contenido estomacal del camaron titi *Xiphopenaeus kroyeri* (Heller) (Crustacea: Natantia: Penaeidae). *An. Inst. Invest. Mar. Punta Betin*, 19-20:23-33.
- CORTÉS, M. L. & NEWMARK, F. 1992. Distribucion y abundancia del camarón titi *Xiphopenaeus kroyeri* en Costa Verde (Cienaga) Caribe Colombiano. *Boln. Ecotropica*, 25:15-27.
- CUNNINGHAM, P. T. M. & DIIZ FILHO, A. M. 1995. Aspectos da biologia de *Paralonchurus brasiliensis* – Sciaenidae – no litoral norte de São Paulo, Brasil. *Publção esp. Inst. Oceanogr.*, São Paulo, (11): 203-210.

- D'INCÃO, F. 1984. Estudo sobre o crescimento de *Penaeus (Farfantepenaeus) paulensis* Pérez Farfante, 1967 da Lagoa dos Patos, RS, Brasil (Decapoda, Penaeidae). *Atlântica*, Rio Grande, 7:73-84.
- EPAGRI / IBAMA. 1995. Situação sócio-econômica dos pescadores artesanais que operam na pesca de arrasto de camarões de Santa Catarina. Florianópolis, 17 p. (Mimeo).
- EVANS, P. G. H. 1984. Status and conservation of seabirds in northwest Europe (excluding Norway and USSR). In Croxall, J. P.; Evans, P. G. H. and Scheiber, R. W. (eds) Status and conservation of world's seabirds, p. 29-321. International Council for Bird Preservation Cambridge.
- FAGUNDES-NETO, E. B. & GAELZER, L. R. 1991. Associação de peixes bentônicos e demersais na região do Cabo Frio, RJ, Brasil. *Nerítica*, Curitiba, 112: 139-156.
- FIGUEIREDO, J. L. & MENEZES, N. 1978. *Manual de peixes marinhos do Sudeste do Brasil. II. Teleostei (1)*. Museu de Zoologia. Universidade de São Paulo. 110p.
- FIGUEIREDO, J. L. 1977. *Manual de peixes marinhos do Sudeste do Brasil. I. Introdução. Cações, raias e quimeras*. Museu de Zoologia. Universidade de São Paulo. 104 p.
- FIGUEIREDO, J. L. 1980. *Manual de peixes marinhos do sudeste do Brasil. III. Teleostei (2)*. Museu de Zoologia. Universidade de São Paulo. 90p.
- FURNESS, R. W. 1982. Competition between fisheries and seabird communities. *Adv. Mar. Biol.* 20:225-307.
- FURNESS, R. W.; HUDSON, A. V. & ENSOR, K. 1988. Interactions between scavenging seabirds and commercial fisheries around the British Isles. In Burger, J. (ed.) Seabirds & other marine vertebrates: competition, predation and other interactions, p. 240-268. New York: Columbia University Press.
- GARCIA, S. & LE RESTE, L. 1981. Life cycles, dynamics, exploitation and management of coast penaeid shrimp stocks. *FAO Fish. Tech. Pap.*, 203:1-215.

- GARCIA, S. 1988. Tropical penaeid prawns. *In*: Fish population dynamics. Gulland, J.A. (Ed.) John Wiley & Sons Ltd. p. 219-249.
- GIANNINI, R. & PAIVA-FILHO, A. M. 1990. Os Sciaenidae (Teleostei: Perciformes) da Baía de Santos (SP), Brasil. *Bolm. Inst. Oceanogr.*, S. Paulo, 38 (1):69-86.
- GRAÇA-LOPES, R. 1996. *A pesca do camarão-sete-barbas Xiphopenaeus kroyeri Heller (1862) e sua fauna acompanhante no litoral do Estado de São Paulo*, Tese de Doutorado Universidade Estadual Paulista, Instituto de Biociências, Rio Claro, São Paulo. 96 p.
- GREENWOOD, P. H. 1975. *A history of fishes*. New York, John Wiley & Sons. 467p.
- GULLAND, J. A. 1966. *Manual de metodos de muestreo y estadisticos par a biologia pesqueira. Parte I. Metodos de muestreo*. Roma, FAO, fasc.3, p.3-10.
- GUNTER, G. 1950. Seasonal population changes and distributions as related to salinity, of certain invertebrates of the Texas Coast, including the commercial shrimp. *Publ. Inst. Mar. Sci. Univ. Tex.*, 1(2):1-52.
- GUSMÃO, R. P. 1990. *Diagnostico- Brasil: a ocupação do território e o meio ambiente*. Rio de Janeiro; IBGE. Diretoria de Geociências. 170 p.
- HAEFNER, P. A. JR. 1990 Natural diet of *Callinectes ornatus* (Brachyura: Portunidae) in Bermuda. *J. Crust. Biol.* 10(2):236-246.
- HAIMOVICI, M. & HABIAGA, R. P. 1982. Rejeição a bordo na pesca de arrasto de fundo do litoral do Rio Grande do Sul num cruzeiro de primavera. *Documentos Técnicos*. 2:1-14.
- HAIMOVICI, M.; MARTINS, A. S. & VIEIRA, P. C. 1996. Distribuição de teleósteos demersais sobre a plataforma continental do sul do Brasil. *Rev. bras. Biol.*, 56:27-50.
- HOLTHUIS, L. B. 1959. The crustacea decapoda of Suriname (Butch Guiana). *Zoologesh verlanderlingen*, 44: 1-296.
- HOLTHUIS, L. B. 1980. Shrimp and prawns of the world. An annotated catalogue of species of interest to fisheries. *FAO Fish. Synop.*, 125(1): 1-261.

- HUDSON, A. V. & FURNESS, R. W. 1989. The behaviour of seabirds foraging at fishing boats around Shetland. *Ibis*. 131:225-237.
- HYNES, H. B. N. 1950. The food of fresh-water sticklebacks (*Gasterosteus aculeatus* and *Pygosteus pungitius*) with a review of method used in studies of the food fishes. *J. Anim. Ecol.* 19(1):36-51.
- IBAMA, 1995. *Relatório da reunião técnica de avaliação das pescarias de camarões das regiões Sudeste e Sul do Brasil, realizada de 06 a 10 de outubro de 1995, em Itajaí - SC.* Itajaí: IBAMA/CEPSUL. (Mimeo).
- IWAI, M. 1973. Pesca exploratória e estudo biológico sobre o camarão na costa Centro/Sul do Brasil com o Navio Oceanográfico "Prof. W. Besnard" em 1969-1971. *SUDELPA / IOUSP*, São Paulo, 71 p.
- IWAI, M. 1978. *Desenvolvimento larval e pós-larval de Penaeus (Melicertus) paulensis Péres Farfante, 1967 (Crustacea, Decapoda) e o ciclo de vida dos camarões do gênero Penaeus da região Centro-Sul do Brasil.* Tese de Doutorado. Universidade de São Paulo, Instituto de Biociências. 138p.
- KAWAKAMI, E. & VAZZOLER, G. 1980. Método gráfico e estimativa de índice alimentar aplicado no estudo de alimentação de peixes. *Bolm Inst. Oceanogr.*, São Paulo, 29(2):205-207.
- KINNE, O. 1964. The effects of temperature and salinity on marine and brackish water animals. *Oceanogr. Mar. Biol. Annu. Rev.*, 2:281-339.
- KOTAS, J. E. 1996. "By-catch" de camarão-rosa e pescaria em Santa Catarina. CEPSUL / IBAMA. Itajaí. 59p. (Mimeo).
- LONGHURST, A. R. & PAULY, D. 1987. *Ecology of tropical oceans*. San Diego, Academic Press. 407 p.
- LUDWIG, J. A. & REYNOLDS, J. F. 1988. *Statistical ecology: a primer on methods and computing*. John Wiley & Sons, Inc. 338 p.
- LUNARDON-BRANCO, M. J. & BRANCO, J. O. 1993. A fauna de Brachyura acompanhante de *Menticirrhus littoralis* (Holbrook, 1860), na região de Matinhos e Caiobá, litoral do Paraná, Brasil. *Arq. Biol. Tecnol.*, 36 (3):479-487.

- MARTE, C. L. 1980. The food and feeding habit of *Penaeus monodon* Fabricius, collected from Makato River, Aklan, Philippines. (Decapoda, Natantia) *Crustaceana*, 38(3):15-26.
- MATHEWS, C. S. & SAMUEL, M. 1989. The relations between by-catch and shrimp landing in Kuwait. *Kuwait Bull. Mar. Sci.*, (10): 135-145.
- MATSUURA, Y. 1986. Contribuição ao estudo da estrutura oceanográfica da Região Sudeste entre Cabo Frio (RJ) e Cabo de Santa Marta Grande (SC). *Ciênc. Cult.*, 38 (8):1439-1450.
- MCLAUGHLIN, P. A. & HEBARD, J. F. 1961. Stomach contents of the Bering Sea King crab. *Bull. Int. N. Pacif. Fish Commn*, 5:5-8.
- MELO, G. A. S. 1996. *Manual de identificação dos Brachyura (caranguejos e siris) do litoral brasileiro*. São Paulo: Plêiade, FAPESP, 604p.
- MELLO, J. T. C. 1973. Estudo populacional do “camarão-rosa” *Penaeus brasiliensis* (Latreille, 1817) e *Penaeus paulensis* Pérez Farfante 1967. *Bol. Inst. Pesca*, São Paulo, 2(2):19-65.
- MENEZES, N. & FIGUEIREDO, J. L. 1980. *Manual de peixes marinhos do Sudeste do Brasil. IV. Teleostei (3)*. Museu de Zoologia. Universidade de São Paulo. 96 p.
- MENEZES, N. & FIGUEIREDO, J. L. 1985. *Manual de peixes marinhos do Sudeste do Brasil. V. Teleostei (4)*. Museu de Zoologia. Universidade de São Paulo. 105 p.
- MONTEIRO-FILHO, E. L. A. 1992. Pesca associada entre golfinhos e aves marinhas. *Revta bras. Zool.* 9(1/2):29-37.
- MONTEIRO-NETO, C.; BLACHER, C.; LAURENT, A. A. S.; SNIZEK, F. N.; CANOZZI, M. B. & TABAJARA, L. L. C. 1990. Estrutura da comunidade de peixes em águas rasas na região de Laguna, Santa Catarina, Brasil. *Atlântica*, Rio Grande, 12(2):53-69.
- MOTA-ALVES, M. I. & RODRIGUES, M. M. 1977. Aspectos da reprodução do camarão-sete-barbas *Xiphopenaeus kroyeri* (Heller) (Decapoda, Macrura), na costa do Estado do Ceará. *Arq. Ciênc. Mar.*, 17(1):29-35.

- NAKAGAKI, J. M.; NEGREIROS-FRANSOZO, M. L. & FRANSOZO, A. 1995. Composição e abundância de camarões marinhos (Crustacea, Decapoda, Penaeidae) na Enseada de Ubatuba, Ubatuba (SP), Brasil. *Arq. Biol. Tecnol.*, 38(2):583-591.
- NASCIMENTO, P. A. M. & POLI, C. R. 1986. Curva de crescimento do camarão sete-barbas, *Xiphopenaeus kroyeri* (Heller, 1962), na Baía de Tijucas - Santa Catarina. *In: Anais do I Seminário sobre Ciências do Mar da UFSC.*(1):37-41.
- NEIVA, G. S. & WISE, J. P. 1963. The biology and fishery of the sea bob shrimp of Santos Bay, Brazil. *Proc. Gulf. Caribb. Fish. Inst.*, 16: 131-139.
- PAIVA, M. P. 1971. Tentativa de avaliação dos recursos pesqueiros do Nordeste brasileiro. *Arq. Ciênc. Mar.*, 11(1):1-15.
- PAIVA-FILHO, A. M. & SCHMIEGELOW, J. M. M. 1986. Estudo sobre a ictiofauna acompanhante da pesca do camarão sete barbas (*Xiphopenaeus kroyeri*) nas proximidades da Baía de Santos - SP. I. Aspectos quantitativos. *Bolm. Inst. oceanogr.*, S. Paulo, 34: 79-85.
- PAIVA-FILHO, A. M. & TOSCANO, A. P. 1987. Estudo comparativo e variação da ictiofauna na zona entre-marés do Casado-Guarujá e Mar Pequeno São Vicente, SP. *Bolm Inst. Oceanogr.*, São Paulo, 35 (2):153-165.
- PAIVA-FILHO, A. M.; GIANNINI, R.; RIBEIRO-NETO, F. B. & SCHMIEGELOW, J. M. M. 1987. Ictiofauna do complexo baía-estuário de Santos e São Vicente, SP, Brasil. *Relat. Inst. Inst. Oceanogr. Univ. S. Paulo*, 17:1-10.
- PELLEGRIN, Jr., G. 1983. Descarte de pescado en la pesqueira de camarón en el sudeste de Estados Unidos. *In: Pesca acompañante del camarón - un regalo del mar: Informe de una consulta técnica sobre lá utilización de la pesca acompañante del camarón celebrada en Georgetown, Guyana, 27-30 octubre 1981.* Otawa, Ont. CIID, p. 56-60.
- PEREIRA, L. E. 1994. Variação diurna e sazonal dos peixes demersais na Barra do Estuário da Lagoa dos Patos, RS. *Atlântica*, Rio Grande, 16: 5-21.
- PEREZ-FARFANTE, I. 1970. Diagnostic characters of juveniles of the shrimps *Penaeus aztecus aztecus*, *P. duorarum duorarum*, and *P. brasiliensis* (Crustacea, Decapoda, Penaeidae). *Spec. Sci. Rep. Fish.*, 599: 1-26.

- PEREZ-FARFANTE, I. 1978. Shrimps and prawns. In: Fisher, W. (Ed.). *FAO species identifications sheets for fishery purposes. Western Central Atlantic (Fishery Area 31)*. Rome: FAO. Vol. 6.
- PIRES-VANIN, A. M. S.; JORGE, J. P. S. & SARTOR, S. 1995. Variação diária e sazonal da fauna bêntica de plataforma continental no litoral norte do Estado de São Paulo. *Publção esp. Inst. Oceanogr.*, São Paulo, (11):107-114.
- REZENDE, M. A. 1987. Comportamento associativo de *Fregata magnificens* (Fregatidae, Aves) e *Sula leucogaster* (Sulidae, Aves) no litoral centro-norte do Estado de São Paulo. *Bolm. Inst. Oceanogr.* São Paulo, 35(1):1-5.
- RIOS, E. C. 1975. *Brazilian marine mollusks iconography. Fund. Univ. Rio Grande.* 1328 p.
- RODRIGUES, E. S.; GRAÇA-LOPES, R.; PITA, J. B. & COELHO, J. A. P. 1985. Levantamento das espécies de camarão presentes no produto da pesca dirigida ao camarão-sete-barbas (*Xiphopenaeus kroyeri* Heller, 1862) no estado de São Paulo, Brasil. *B. Inst. Pesca* 12(4):77-85.
- RODRIGUES, E. S. & MEIRA, P. T. F. 1988. Dieta alimentar de peixes presentes na pesca dirigida ao camarão-sete-barbas (*Xiphopenaeus kroyeri*) na baía de Santos e Praia do Perequê, Estado de São Paulo, Brasil. *B. Inst. Pesca*, 15(2):135-146.
- ROTHSCHILD, B. J. & GULLAND, J. A. 1982. Interim report of the workshop on the Scientific Basis for the Management of Penaeid shrimp. NOAA, *Tech. Mem.*; NMFS-SEFC-98.
- RUFFINO, M. L. & CASTELLO, J. P. 1992/93. Alterações na ictiofauna acompanhante da pesca do camarão-barba-ruça (*Artemesia longinaris*) nas imediações da Barra de Rio Grande, Rio Grande do Sul - Brasil. *Neritica*, Curitiba, 7(1-2):43-55.
- SANTOS, E. P. 1978 a. Dinâmica da população do camarão sete-barbas (*Xiphopenaeus kroyeri*) na Baía de Santos. *Pesca Pesquisa*, 2(2): 41-55.
- SANTOS, E. P. 1978 b. *Dinâmica de populações aplicada à pesca e piscicultura*. S. Paulo, HUCITEC / EDUSP. 129 p.

- SANTOS, E. P.; NEIVA, G. S. & SCHAEFFER, Y. 1969. Dinâmica da População do camarão-sete-barbas, *Xiphopenaeus kroyeri* (Heller) na Baía de Santos. *Pesc. Pesquis.*, 2(2):41-55.
- SAUL, A. & CUNNINGHAM, P. T. M. 1995. Comunidade ictiofaunística da Ilha do Bom Abrigo, Cananéia, São Paulo, Brasil. 2 – Lanço. *Arq. Biol. Tecnol.* 38 (4):1053-1069.
- SCHIEFLER, A. F. & SOARES, M. 1994. Estudo comparativo da avifauna das praias de Navegantes e Laguna, Santa Catarina. *Biotemas*, 7(1 e 2):31-45.
- SICK, H. 1997. *Ornitologia Brasileira, edição revista e ampliada por José Fernando Pacheco*. Rio de Janeiro: Editora Nova Fronteira. 912p.
- SLAVIN, J. W. 1983. Utilización de la pesca acompañante del camarón *In: Pesca acompañante del camarón - un regalo del mar: informe de una consulta técnica sobre utilización de la pesca acompañante del camarón celebrada en Georgetown, Guyana, 27-30 octubre 1981. Ottawa, Ont. CIID.* p. 67-71.
- SOARES, L. H. 1978. Estudo dos Bothidae, Cynoglossidae e Soleidae, capturados nos bancos de camarão, no Estado do Rio Grande do Norte - Brasil. *Bolm. Dpto. Ocean. Lim. Centro Bioc.*, UFRGN, (6):16-27.
- SOARES, M. & SCHIEFLER, A. F. 1995. Aves da Ilhota da Galheta, Laguna, SC, Brasil. *Arq. Biol. Tecnol.* 38(4):1101-1107.
- SOKAL, R. R. & ROHLF, F. J. 1969. *Biometry, the principles and practies of statistics in biological research*. W.H. Freeman and Co., San Francisco. 776p.
- SOUTHWOOD, T. R. E. 1968. *Ecological methods*. Chapman and Holl, London, 368 p.
- STAPLES, D. J. & HEALES, D. S. 1991. Temperature and salinity optima for growth and survival of juvenile banana prawns, *Penaeus merquiensis*. *J. Exp. Mar. Biol. Ecol.*, 154:251-274.
- STEVENS, B. G.; ARMSTRONG, D. A. & CUSIMANO, R. 1982. Feeding habits of the dungeness crab *Cancer magister* as determined by the index of relative importance. *Mar. Biol.* 72:135-145.

- STONER, A. W. & ZIMMERMAN, R. J. 1988. Food pathways associated with penaeid shrimps in a mangrove-fringed estuary. *Fish. Bull.* 86(3):543-551.
- SUDEPE - P. D. P. 1987. *Relatório da VII reunião do grupo permanente de estudos sobre camarões da região sudeste/Sul*. Itajaí, 19 p. (Mimeo.).
- THOMAS, M. M. 1980. Food and feeding habits of *Penaeus semisulcatus* de Haan at Madapam. *Indian J. Fish.* 27:130-139.
- THOMPSON, K. R. & RIDDY, M. D. 1995. Utilization of offal and discards from "finfish" trawlers around the Falkland Islands by the black-browed albatross *Diomedea melanophrys*. *Ibis*. 137:198-206
- TOMMASI, L. R. 1970. Lista dos Asteróides recentes do Brasil. *Contrib. Inst. Oceanogr., sér. Ocean .biol.*, (18): 1-161.
- TOPP, R. W. & HOFF JR., F. H. 1972. Flatfishes (Pleuronectiformes). *Mem. Hourglass. Cruises*. Vol. IV, Part II, Contr. nº 197. 135 p.
- TREMEL, E. 1968. Recursos camaroneiros da Costa de Santa Catarina, Brasil: resultados preliminares da pesquisa sobre o camarão-sete-barbas. *Doc. Téc. Carpas*, 21:1-6.
- VALENTINI, H.; D'INCAO, F.; RODRIGUES, L. F.; NETO, J. E. R. & DOMIT, L. G. 1991. Análise da pesca do camarão sete-barbas (*Xiphopenaeus kroyeri*) nas regiões Sudeste e Sul do Brasil. *Atlântica*, Rio Grande, 13(1): 171-177.
- VAZZOLER, A. E. A. de M. 1996. *Biologia da reprodução de peixes teleósteos: teoria e prática*. Maringá: EDUEM, 169p.
- VAZZOLER, A. E. A. M. 1981. *Manual de métodos para estudos biológicos de populações de peixes: reprodução e crescimento*. Brasília, CNPq. Programa Nacional de Zoologia. 106p.
- VAZZOLER, G. 1975. Distribuição da fauna de peixes demersais e ecologia dos Sciaenidae da plataforma continental brasileira, entre as latitudes 29°21' S (Torres) e 33°44' S (Chuí). *Bolm Inst. Oceanogr.*, São Paulo, 24 (único): 85-169.
- VIANA, M. 1997. *Análise de populações de peixes teleósteos acompanhantes da pesca de arrasto do camarão-rosa (Penaeus brasiliensis e P. paulensis)*,

- em Ubatuba, SP: Captura, crescimento e mortalidade.* Tese de Doutorado, Universidade Federal de São Carlos (UFSCar), 113p.
- VIEIRA, B. B. 1947. Observações sobre a maturação de *Xiphopenaeus kroyeri* no litoral de São Paulo. *Bol. Mus. Nacional*, Rio de Janeiro, 74: 1-22.
- VILLELA, M. J.; COSTA, P. A. & VALENTIN, J. L. 1997. Crescimento e mortalidade de juvenis do camarão-rosa (*Penaeus brasiliensis* Latreille, 1817) na Lagoa de araruama, Rio de Janeiro. *Rev. brasil. Biol.*, 57(3):487-499.
- VOOREN, C. M. & ILHA, H. H. 1995. Guia das aves comuns da costa do Rio Grande do Sul. *Imago Maris*, 2(1):1-23.
- WAHL, T. R. & HEINEMANN, D. 1979. Seabirds and fishing vessels: co-occurrence and attraction. *condor*. 81: 390-396.
- WALFORD, L. A. 1946. A new graphic method of describing the growth of animals. *Biol. Bull.*, 90(2):141-147.
- WALTER, U. & BECKER, P. H. 1994. The significance of discards from the brown shrimp fisheries for seabirds. *Ophelia suppl.* 6: 253-262.
- WEAR, R. G. & HADDON, M. 1987. Natural diet of the crab *Ovalipes catharus* (Crustacea, Portunidae) around central and northern New Zealand. *Mar. Ecol. Progr. Ser.* 35:39-49.
- WILLIAMS, A. B. 1965. Marine Decapod Crustacean of the Carolinas. *Fish. Bull.*, 65(1): 1-298.
- WILLIAMS, M. J. 1981. Methods for analysis of natural diet in portunid crabs. (Crustacea: Decapoda: Portunidae). *J. expl mar. Biol. Ecol.* 52:103-113.
- YAÑEZ-ARANCIBIA, A.; LARA-DOMINGUEZ, A. L.; ROJAS-GALAVIZ, J. L.; SANCHEZ-GIL, P.; DAY, JR., J. W. & MADDEN, C. J. 1988. Seasonal biomass and diversity of estuarine fishes coupled with tropical habitat heterogeneity (southern Gulf of Mexico). *J. Fish Biol.*, 33: 191-200.
- YORIO, P.; QUINTANA, F.; CAMPAGNA, C. & HARRIS, G. 1994. Diversidad, abundancia y dinamica espacio-temporal de la colonia mixta de aves marinas en Punta Leon, Patagonia. *Ornitologia Neotropical*, 6(2):69-77.

- ZANI-TEIXEIRA, M. L. & PAIVA-FILHO, A. M. 1981. Contribuição ao conhecimento da fauna íctica costeira da região de Peruibe – SP. II. Diversidade faunística. *Rev. bras. Biol.*, 41(2):291-294.
- ZENKER, H. H. & AGNES, J. L. 1977. Distribuição do camarão-rosa *Penaeus brasiliensis* e *Penaeus paulensis* ao longo da costa Sudeste e Sul do Brasil. *S. Doc. Tec.*, SUDEPE-PDP, 21:1-105.