

## **Análise quali-quantitativa dos crustáceos no ecossistema Saco da Fazenda, Itajaí, SC.**

**Joaquim Olinto Branco<sup>1</sup>, Felipe Freitas Júnior<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>- Centro de Ciências Tecnológicas, da Terra e do Mar - CTTMar, Universidade do Vale do Itajaí. Caixa Postal 360, 88301-970 Itajaí, SC, E-mail: branco@univali.br.

### **ABSTRACT**

Quali-quantitative analysis of crustaceans at Saco da Fazenda ecosystem, Itajaí, SC. Coastal areas such as lagoons, bays and estuaries are usually known as highly-productive, working as important breeding, nursery and growth areas for a large diversity of organisms. However, the increasing human occupation associated to an intensive economic exploration, has led to a gradual increase of habitat degradation. Saco da Fazenda ecosystem is an example which suffers intense antropic impact, receiving domestic sewerage discharges, solid residues and also dredging activities. This work aimed to study the quali-quantitative relationships of the ecosystem's carcinofauna and to evaluate the possible impacts caused by the dredging activities. During the period from April/2000 to March/2005, monthly samples were carried using one castnet, mesh size 25mm, 16 *jereré-nets*, and a Van Veen grab (0,075m<sup>2</sup>). In the nearshore zone, 3997 crustaceans were captured and distributed among five families and ten species, where *Callinectes danae* was the most abundant. At this zone, the highest values for captures in number of individuals and CPUE index were registered in summer months, and the lowest in spring months, with a significant increase in the two last sampling years. This tendency was possibly related to the entrance of new organisms, caused by the dredging activities. In the middle and upper shore zones, 1261 brachyuran crustaceans were captured, represented by five species and two families, being *Uca uruguayensis* the most abundant species. Largest captures occurred in the autumn, while the least in the summer. The tanaidacean *Kalliapseudes schubarti*, presented highest densities during spring and summer, occurring mainly gathered along the estuary edges, where two areas presented the highest population densities. Probably this result is also associated with the dredging activities, where the location of the sediment deposits may have created a novel habitat favoring the development of such great concentrations.

Key-words: abundance; crustaceans, dredging activities

### **INTRODUÇÃO**

Os estuários, apesar de serem ecossistemas sujeitos às perturbações humanas, normalmente caracterizam-se por apresentar uma elevada produtividade, funcionando como locais adequados para alimentação, crescimento e reprodução de várias espécies de interesse econômico (Signoret, 1974; Branco & Verani, 1998; Albertoni *et al.* 1999; Hostim-Silva *et al.* 2002; Albertoni *et al.* 2003).

Os Crustáceos decápodos são organismos característicos deste ambiente, como os Penaeidae e Portunidae, destacando-se pela elevada abundância, biomassa, importância econômica e complemento proteico na dieta das populações

ribeirinhas, além de participarem nos processos de aeração e sedimentação do solo (Petti, 1997; Branco, 1998).

Os camarões peneídeos constituem um dos recursos pesqueiros mais explorados em todo mundo, bem como no litoral brasileiro (D'incao, 1991; Valentini *et al.* 1991; Santos & Coelho, 1998; Albertoni *et al.* 2003; Branco, 2005). Enquanto, que os siris portunídeos e caranguejos vêm contribuindo na economia de países americanos, europeus e japoneses (Romam-Conteras, 1986; Branco & Masunari, 1992; Severino-Rodrigues, 2001; Branco & Fracasso, 2004).

Além de integrantes das pescarias artesanais e industriais, os crustáceos são importantes na cadeia trófica, transferindo a energia para níveis superiores, ao servir de presas para a maioria dos organismos carnívoros, seja no estágio larval ou na forma adulta (Branco & Verani, 1997; Teixeira & Sá, 1998).

Outro crustáceo importante é tanaidáceo *Kalliapseudes schubarti*, que atua como estruturador de comunidades bentônicas em áreas estuarinas de baixa energia ambiental, nas costas Sul e Sudeste brasileiro (Leite & Souza, 2003), além de servir como importante item alimentar na dieta de peixes e crustáceos decápodos (Leite, 1995).

O sistema de exploração econômico, associado à crescente ocupação humana das regiões litorâneas sem planejamento ambiental adequado, vem provocando uma progressiva degradação da paisagem costeira (Branco, 2000). O ecossistema Saco da Fazenda vem sendo exposto a intenso impacto antrópico, seja pelo afluxo de efluentes domésticos e resíduos sólidos ou pelas atividades de dragagem (Branco, 2000; Abreu *et al.* 1999), com o intuito de revitalizar o ambiente.

Considerando que atividades de dragagem promovem mudanças na estrutura e dinâmica das comunidades de fundo, e tendo em vista que apesar de exposto a intensa poluição, o ecossistema Saco da Fazenda ainda abriga uma grande diversidade animal, servindo como um criadouro natural para várias espécies de crustáceos, peixes e aves (Branco, 2000; Bemvenuti *et al.* 2005). O presente trabalho teve como objetivo estudar as relações quali-quantitativas dos crustáceos deste ecossistema, assim como avaliar os possíveis impactos decorrentes das atividades de dragagem.

## ÁREA DE ESTUDO

O ecossistema Saco da Fazenda está localizado na foz do estuário do Rio Itajaí-Açú, entre as coordenadas 26°53'33"- 26°55'06"S e 48°38'30"- 48°39'14"W (Fig. 1). Este ecossistema caracteriza-se como um ambiente estuarino artificializado, com origem decorrente da construção dos moles de contenção para retificação e fixação do canal do Rio Itajaí-Açú, que isolaram um antigo meandro deste rio (Abreu *et al.* 1999). Apresenta regime de renovação de água restrito, substrato síltico-argiloso, profundidade máxima de 2,0m (exceto nos canais de ligação com o rio, nos quais atinge até 9,0m), amplitude de maré inferior a 1,4m e precipitações médias anuais em torno de 1250 a 1500mm (Branco, 2000).

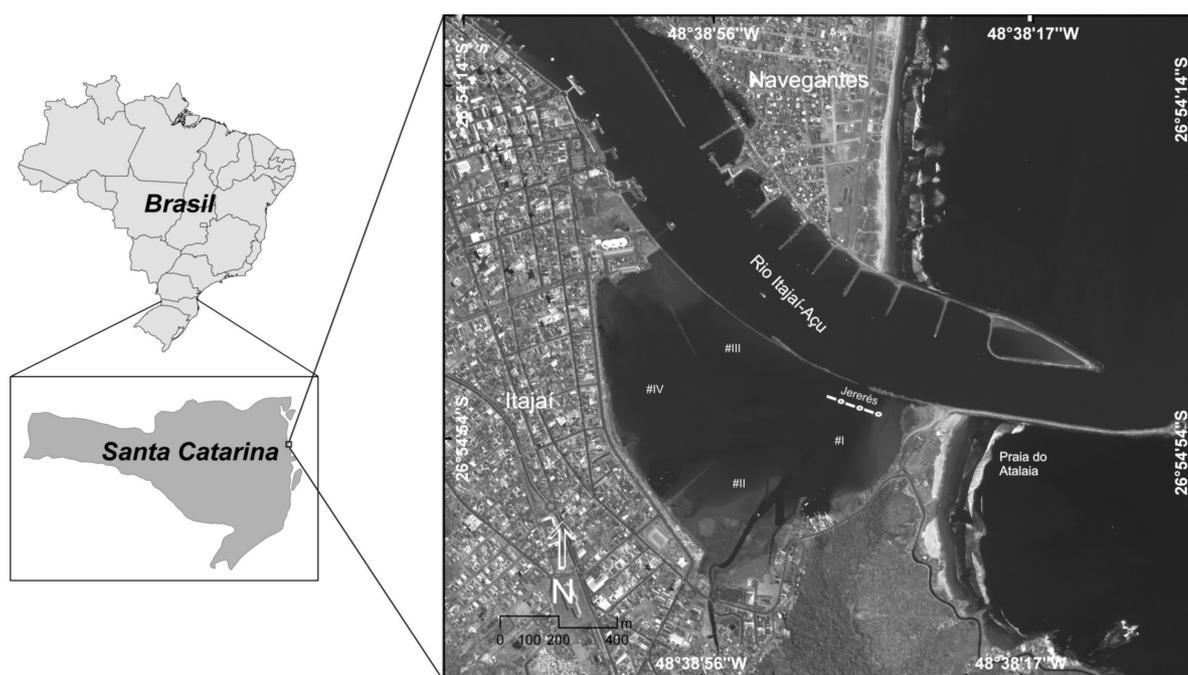


Figura 1. Mapa do Saco da Fazenda indicando os pontos de amostragem e sua situação dentro do município de Itajaí, Santa Catarina (Imagem do satélite Ikonos II, ano de 2000).

## MATERIAIS E MÉTODOS

### Trabalho de campo

Para analisar as populações de crustáceos do Saco da Fazenda, foram realizadas coletas mensais, diurnas, nas zonas de mesolitoral - supralitoral (abril de 2000 a março de 2001) e mesolitoral - infralitoral (abril de 2000 a março de 2005).

### - Coleta dos Caranguejos

Os caranguejos das zonas de mesolitoral - supralitoral foram coletados mensalmente em quatro transects, escolhidos aleatoriamente nas áreas de manguezal e marisma, nas bordas do Ribeirão Schneider (Fig. 1). Em cada transect foram utilizados dois cordões de nylon com 10m de comprimento, marcados a cada metro, amarrados em estacas de madeira, estendidos paralelamente, afastados numa distância de um metro, onde os exemplares avistados foram capturados manualmente (Branco, 1993). Os caranguejos coletados foram armazenados em sacos plásticos e mantidos em caixas de isopor com gelo até o laboratório.

#### **- Coleta dos siris e camarões**

Os camarões foram capturados mensalmente no infralitoral, com auxílio de uma tarrafa com 25mm de malha entre nós opostos, em 80 lances efetuados ao acaso, no Saco da Fazenda. Enquanto que, para os siris, foram distribuídos 16 jererés ao longo do canal de navegação, no interior do ecossistema, sendo revisados a intervalos de 30 minutos e mantidos submersos por quatro horas (Fig. 1).

#### **- Coleta de *Kalliapseudes schubarti***

Os *K. schubarti* foram coletados nas zonas de mesolitoral - Infralitoral, efetuando-se seis pegadas no sedimento com busca fundo (Van-veen) de 0,075m<sup>2</sup>, as quais foram agrupadas em duas amostras (centro e bordas), em quatro áreas (Fig. 1), durante o período de junho de 2003 a julho de 2004. Os tanaidáceos coletados foram grosseiramente separados do sedimento, utilizando-se sacos de tela de 0,5mm de poro, fixados em formol 4,0% e armazenados em frascos etiquetados.

A cada três meses, foram obtidas amostras de sedimento nos locais de coleta para análise da granulometria, teor de carbonato e conteúdo de matéria orgânica.

#### **Trabalho de laboratório**

Os crustáceos decápodos capturados foram separados e identificados por espécies (Perez- Farfante, 1978; Melo, 1996). Em seguida foi registrado o número de exemplares e realizada a biometria, sendo que, nos camarões, consistiu do comprimento total em centímetros (Lt) (ponta do rostro a extremidade do telson), nos siris, da largura da carapaça (Wid) (entre ponta dos espinhos laterais), sendo que nos

caranguejos, essa foi obtida ao nível do primeiro par de pereiópodos. Todos decápodos tiveram seu peso total (Wt) registrados em gramas.

Após removido o sedimento residual das amostras de *K. shubarti*, foi determinado o número total de exemplares por área. Desses foi retirado uma subamostra e estimado a abundância de machos, fêmeas e juvenis, ao longo do ano; bem como determinado o número de fêmeas em atividade reprodutiva (Almeida, 1994).

### **Análise dos dados**

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).

As estações do ano foram estabelecidas da seguinte maneira: Inverno (julho, agosto e setembro), Primavera (outubro, novembro e dezembro), Verão (janeiro, fevereiro e março) e Outono (abril, maio e junho) (Branco, 1999).

A análise de variância (ANOVA) (Zar, 1999) foi utilizada para verificar a existência de diferenças significativas no número de exemplares e biomassa entre as áreas de coleta (*K. schubarti*), bem como entre as estações do ano e os diferentes períodos de amostragem (siris e camarões), sendo testados quanto à homogeneidade da variância (teste de Bartlett) e de normalidade da distribuição (prova de Kolmorov-Smirnov). Na existência de diferenças significativas, o contraste das médias (teste de Tukey-Kramer) foi aplicado para indicar quais médias foram significativamente distintas (Branco & Verani, 2006).

O grau de similaridade entre os anos foi estimado através do índice de Jaccard (SOUTWOOD 1968), expresso pela equação  $(q = (c/a+b-c) \cdot 100)$ , onde: q = índice de similaridade faunística; a=número de espécies capturadas no ano I; b=número de espécies capturadas no ano II e c=número de espécies comuns a I e II.

Através da análise de agrupamento foram estabelecidas as associações entre as espécies nos cinco anos de coleta, assim como entre os anos, utilizando-se o número de indivíduos por espécie em cada mês e a abundância das espécies em cada ano, considerando-se o fato de não existir um critério definitivo que permita estabelecer o melhor número de agrupamentos e o nível de similaridade adotado na sua definição (Curi, 1985). Procedeu-se a padronização dos dados com a

transformação logarítmica [ $\ln(x+1)$ ], devido à ocorrência de distribuição contagiosa de organismos aquáticos (Colvocoresses & Musick, 1984).

Na sequência, foi estabelecida pela distância Euclidiana, a medida de semelhança entre os pares de espécies e agrupados pelo método de Ward, implementados no software Statistica 6.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

### - Caranguejos

Durante o período de abril de 2000 a março de 2001, foram coletados 1261 exemplares, distribuídos em duas famílias, quatro gêneros e cinco espécies, nas regiões de manguezal e marisma (Tab. I), sendo que os caranguejos Ocypodidae apresentaram a maior diversidade com quatro espécies. As espécies *Sesarma rectum*, *Chasmagnathus granulata* e *Uca uruguayensis* foram coletadas regularmente, enquanto que *U. thayeri* e *Ucides cordatus* apresentaram ocorrência sazonal e ocasional, respectivamente (Tab. I).

Tabela I. Número, largura e peso dos crustáceos coletados nas zonas de mesolitoral e supralitoral do Saco da Fazenda, durante o período de abril de 2000 a março de 2001. A ocorrência (Oc.) das espécies nos 10 anos de censos é representada por (r = regular; s = sazonal; o = ocasional).

Espécie	N	Largura (cm)			Peso (g)			Oc
		<	>	Média	<	>	Média	
<b>Grapsidae</b>								
<i>Sesarma rectum</i> Randall, 1840	132	0,7	2,7	1,4 ± 0,03	0,14	6,64	1,53 ± 0,10	r
<i>Chasmagnathus granulata</i> Dana, 1851	178	0,8	2,7	1,6 ± 0,03	0,37	13,8	3,10 ± 0,15	r
<b>Ocypodidae</b>								
<i>Uca uruguayensis</i> Nobili, 1901	602	0,6	2,7	1,7 ± 0,01	0,34	6,21	3,15 ± 0,04	r
<i>Uca thayeri</i> Rathbun, 1900	66	0,5	2,17	1,4 ± 0,04	0,36	5,24	2,08 ± 0,14	s
<i>Uca</i> sp.	271	0,6	2,4	1,5 ± 0,02	0,11	4,10	1,89 ± 0,04	r
<i>Ucides cordatus</i> (Linnaeus, 1763)	12	1,6	5,9	3,3 ± 0,44	1,92	20,49	7,41 ± 1,66	o

O caranguejo chama-maré *U. uruguayensis* foi considerado a espécie mais abundante, representando 60,81% do total capturado, seguido de *C. granulata* (17,98%), *S. rectum* (13,33%), *U. thayeri* (6,67%) e *U. cordatus* (1,21%) (Fig. 2). Padrão semelhante foi obtido por Branco (1998) no Manguezal do Itacorubi, Florianópolis, com a dominância de *C. granulata*, seguido de *U. uruguayensis*. Segundo o mesmo, *C. granulata* forma caranguejais em zonas de *Spartina* e clareiras no manguezal, onde escavam pequenas tocas, enquanto que *U. uruguayensis*,

caracteriza-se por seu comportamento gregário, formando bancos nas margens elevadas de rios e canais compostos por lama ou areia e lama.

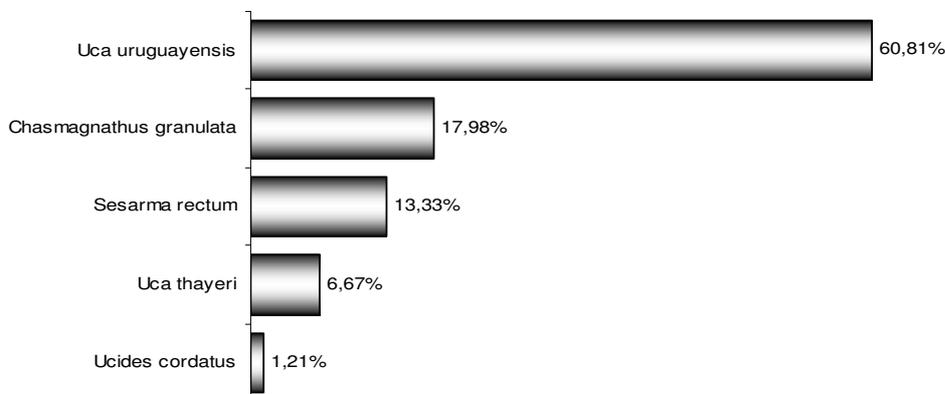


Figura 2. Contribuição em número de indivíduos das principais famílias de crustáceos capturados nas zonas de mesolitoral e supralitoral do Saco da Fazenda, durante o período de abril de 2000 a março de 2001.

*U. uruguayensis* apresentou amplitude de largura da carapaça de 0,6 a 2,7cm, com média de  $1,7 \pm 0,01$ cm e moda na classe de 1,8cm (Tab. I, Fig. 3), onde o peso dos exemplares variou entre 0,34 e 6,21g, com média de  $3,15 \pm 0,04$ g. Na região do Manguezal do Rio Tavares em Florianópolis, SC, a amplitude de largura da carapaça dessa espécie variou entre 0,6 e 2,8cm (Branco & Braum, 1998), indicando similaridade com os resultados obtidos nesse estudo.

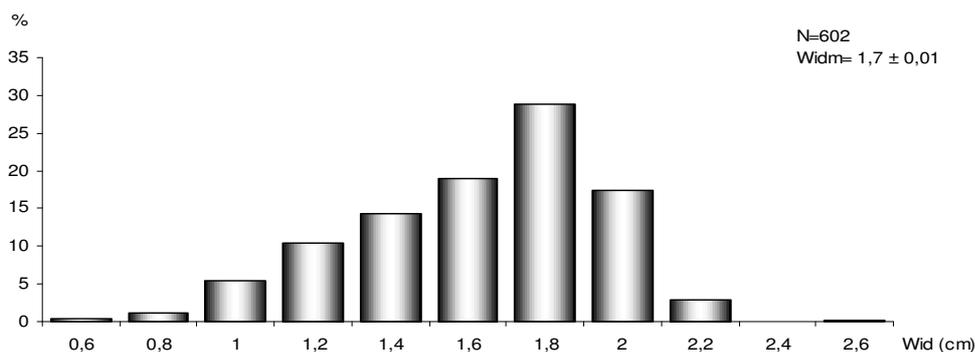


Figura 3. Distribuição de frequência por classe de largura de *Uca uruguayensis*. Widm = Largura média da carapaça em cm.

A largura da carapaça de *C. granulata* variou entre 0,8 e 2,7cm, com média de  $1,6 \pm 0,03$ cm, onde as maiores capturas ocorreram nas classes de 1,4 e 1,6cm (Tab. I, Fig. 4), com o peso dos caranguejos fluando entre 0,37 a 13,80g. No manguezal do Rio Tavares a amplitude de largura foi relativamente superior, entre 1,1 a 3,2cm (Branco & Braum, 1998), essas diferenças podem ser atribuídas às oscilações de

temperatura, regime de chuva e disponibilidade de alimento nos diferentes sítios amostrados (Castiglioni & Negreiros-Fransozo, 2004).

Para *S. rectum*, a amplitude de largura da carapaça variou entre 0,7 e 2,7cm ( $1,4 \pm 0,03$ ), com pico na classe de 1,3cm (Tab. I, Fig. 5), e peso variando entre 0,14 e 6,64g, com média de  $1,53 \pm 0,10$ g.

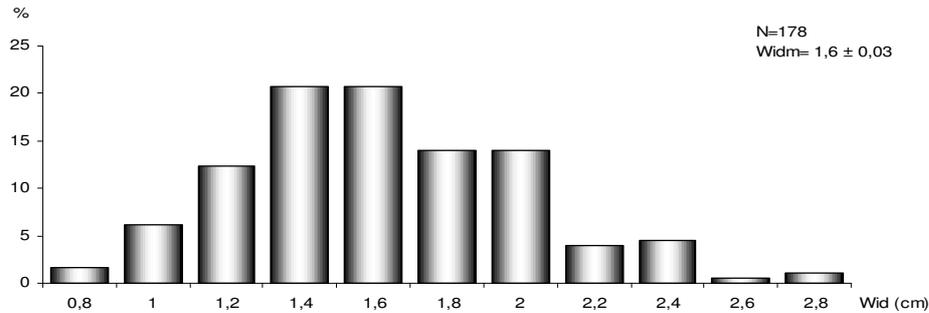


Figura 4. Distribuição de frequência por classe de largura *Chasmagnathus granulata*. Widm= Largura média da carapaça em cm.

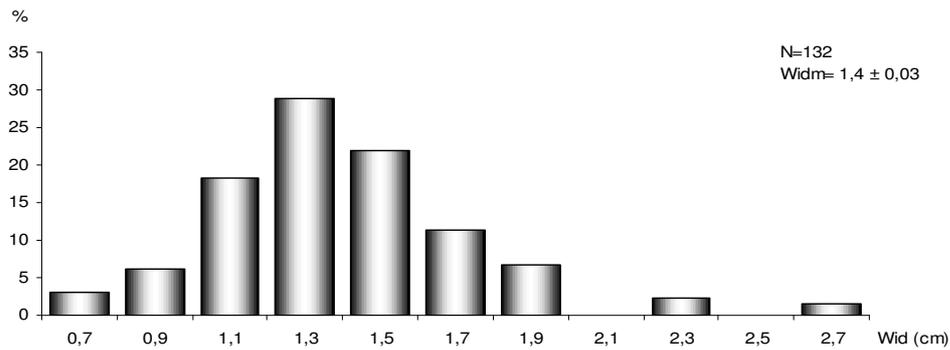


Figura 5. Distribuição de frequência por classe de largura de *Sesarma rectum*. Widm = Largura média da carapaça em cm.

*U. thayeri* apresentou largura de carapaça variando entre 0,5 e 2,17cm e média de  $1,4 \pm 0,04$ cm, onde o peso médio dos caranguejos capturados foi de  $2,08 \pm 0,14$ g, com as maiores capturas ocorrendo nas classes de 1,1 e 1,7cm (Tab. I, Fig. 6).

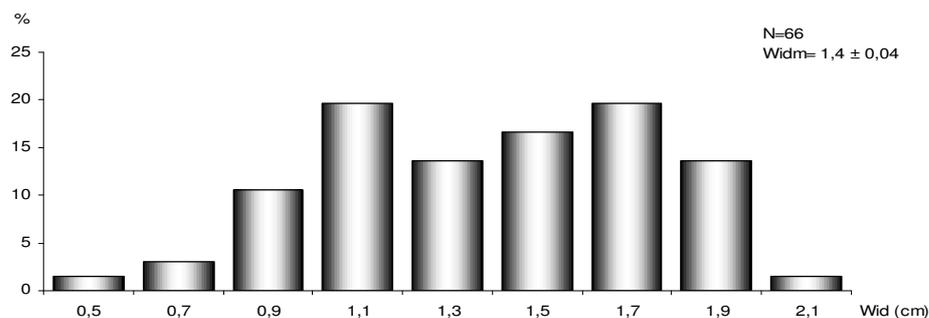


Figura 6. Distribuição de frequência por classe de largura *Uca thayeri*. Widm = Largura média da carapaça em cm.

O caranguejo-uçá, *U. Cordatus* apresentou na área em estudo, uma amplitude de largura de carapaça entre 1,6 e 5,9cm, com média de  $3,3 \pm 0,44$ cm, e pico na classe de 2,0cm (Tab. I, Fig. 7).

Branco (1993) obteve no manguezal Rio Itacorubi, uma amplitude de largura de carapaça entre 4,8 a 9,6cm. Essa diferença no porte dos exemplares coletados no ecossistema do Saco da Fazenda pode ser atribuído, em parte, ao número reduzido de caranguejos capturados e a ocorrência de apenas juvenis. A amplitude de peso desse exemplares variou entre 1,92 a 20,49g, com média de  $7,41 \pm 1,66$ g (Tab. I).

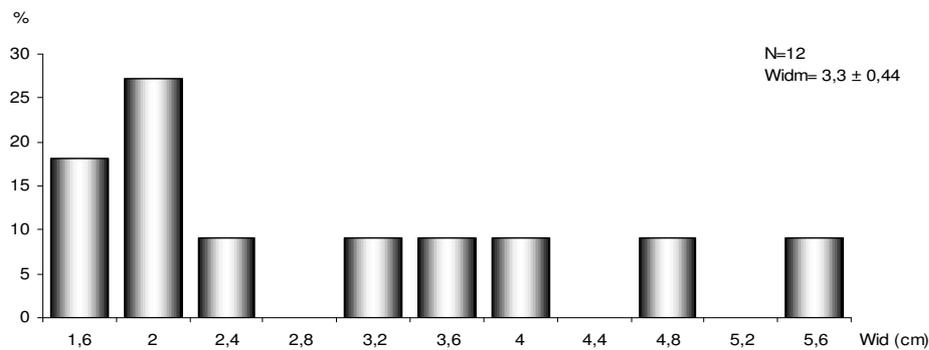


Figura 7. Distribuição de frequência por classe de largura de *Ucides cordatus*. Widm = Largura média da carapaça em cm.

Devido ao elevado tamanho dos caranguejos na fase adulta, aliado ao sabor da sua carne, *U. cordatus* é utilizado como alimento ao longo do litoral brasileiro, apresentando grande importância econômica, principalmente nas regiões norte e nordeste (Branco, 1993; Hattori & Pinheiro, 2003). No entanto, na região de estudo, não foi constatada a captura dessa espécie pela população ribeirinha, provavelmente devido ao pequeno porte dos exemplares ou a própria poluição do ambiente.

Em geral, as maiores abundâncias de caranguejos no Saco da Fazenda ocorreram durante os meses de outono, com pico em abril de 2000 (240 ind.), e as menores, durante o verão, onde em janeiro de 2001 foram capturados, apenas 36 exemplares (Fig. 8).

A CPUE seguiu o mesmo padrão de variação da abundância, com pico em abril (0,65kg) e a menor biomassa ocorrendo em janeiro (0,09kg) (Fig. 9). Essas flutuações sazonais, provavelmente estão relacionadas com a disponibilidade de alimento, ao estresse fisiológico imposto pelo ambiente (Spivak, 1997), aos aspectos do ciclo de vida das espécies (Branco & Fracasso, 2004), assim como, ao impacto promovido pelas atividades de dragagem.

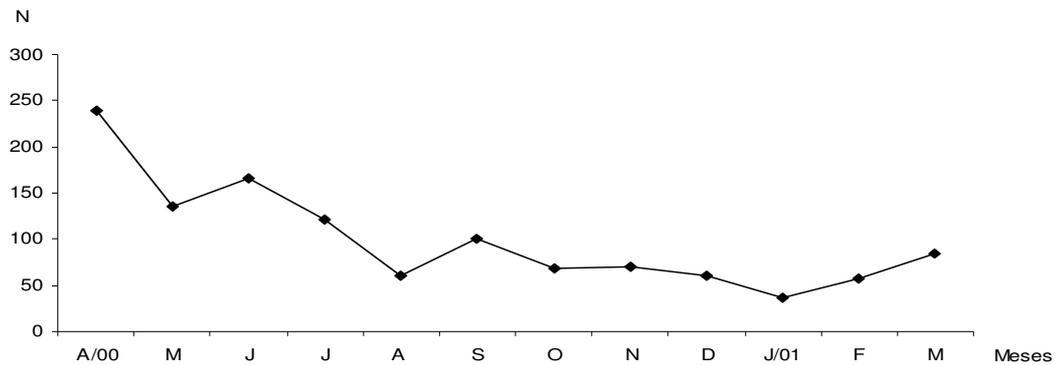


Figura 8. Variação mensal do número total de crustáceos, capturados nas bordas do ecossistema Saco da Fazenda, durante o período de abril de 2000 a março de 2001.

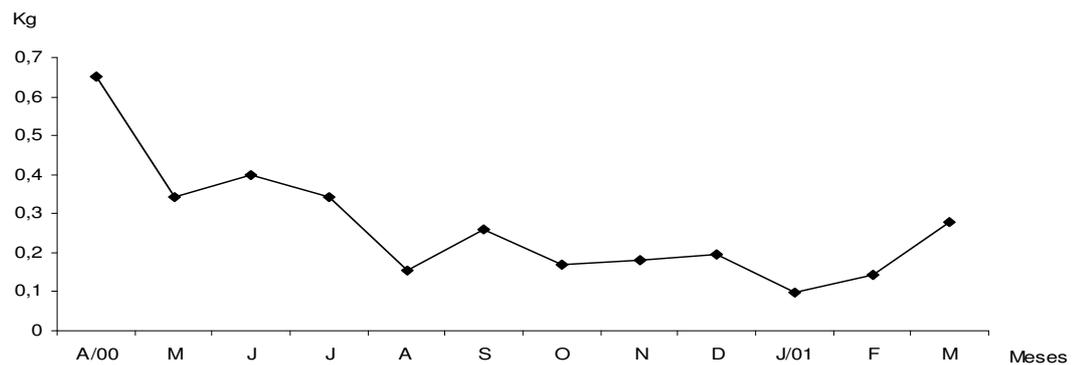


Figura 9. Variação mensal da biomassa (CPUE) de crustáceos, capturados nas bordas do ecossistema Saco da Fazenda, durante o período de abril de 2000 a março de 2001.

### - siris e camarões

Durante o período de abril de 2000 a março de 2005, foram capturados 3997 exemplares distribuídos em 10 espécies e cinco famílias, na zona de infralitoral do Saco da Fazenda (Tab. II), destas, apenas cinco espécies foram comuns ao longo das amostragens.

Branco (1998), estudando os crustáceos do Manguezal de Itacorubi, registrou a ocorrência de 15 espécies, pertencentes a cinco famílias; enquanto Rodrigues *et al.* (1994) encontraram 17 espécies, agrupadas em sete famílias no manguezal do Rio Camboriú. Já no manguezal da Baía da Babitonga, foram capturadas 26 espécies, distribuídas em nove famílias (Branco *et al.* 1998).

As diferenças observadas na composição da carcinofauna entre os locais comparados, provavelmente estão relacionadas com as características hidrológicas do sistema (Nakagaki *et al.* 1995), à diversidade de habitats e métodos amostrais (Graça-Lopez *et al.* 1993; Santos *et al.* 2000), assim como ao esforço de pesca diferenciado (Vieira & Musick, 1993).

As espécies de ocorrência ocasional foram as mais frequentes nos cinco anos de coleta, exceto em 2004-2005, quando as regulares e sazonais predominaram (Tab. II). Essa constatação é comum em estuários, onde as rápidas mudanças físico-químicas exigem muita energia dos organismos, dificultando a sobrevivência de alguns grupos (Day *et al.* 1989). Desta forma, poucas são as espécies residentes que completam seus ciclos de vida nos estuários, a maioria são visitantes ocasionais (Santos *et al.* 2002).

O índice de riqueza de Margalef (D) flutuou ao longo do período de amostragem com as maiores riquezas ocorrendo em 2000-2001 (1,20), seguido de 2001-2002 (1,11), 2003-2004 (1,09), 2004-2005 (0,97) e 2002-2003 (0,92) (Tab. II). Para a diversidade (H'), o maior valor ocorreu no ano de 2001-2002 (1,32) e o menor em 2003-2004 (0,72), enquanto que a equitabilidade (J') variou de (0,33) 2003-2004 a (0,68) 2001-2002 (Tab. II).

O siri *Callinectes danae* contribuiu com as maiores abundâncias durante as coletas (Fig. 10), sendo que essa dominância tem sido registrada ao longo do litoral sudeste-sul do Brasil (Pita *et al.* 1985; Rodrigues *et al.* 1994; Branco, 1998; Branco *et al.* 1998; Severino-Rodrigues *et al.* 2001). A espécie ocorre da Flórida (EUA) até o Rio Grande do Sul (Brasil), na região de entre marés até 75 metros de profundidade (Melo, 1999), onde é explorada pela pesca artesanal, principalmente nas comunidades litorâneas de baixa renda (Branco & Verani, 1997; Teixeira & Sá, 1998; Baptista-Metri *et al.* 2005).

A amplitude de largura da carapaça em *C. danae* variou entre 0,8 a 12,4cm ( $6,7 \pm 0,04$ cm), com as maiores capturas ocorrendo nas classes de 5,0, 6,0 e 9,0cm, enquanto que o peso oscilou entre 0,03 a 136,6g, com média de  $25,83 \pm 0,42$ g (Tab. III, Fig. 11). No manguezal da Baía da Babitonga, essa espécie apresentou largura semelhante às obtidas nesse estudo (3,0 a 12,0cm) (Branco *et al.* 1998).

Tabela II. Relação das espécies de crustáceos e suas respectivas frequências por período de coleta, no Ecossistema Saco da Fazenda, durante abril de 2000 a março de 2005. A ocorrência (Oc.) das espécies nas coletas é representada por (r = regular; s = sazonal; o = ocasional).

	2000 - 2001			2001 - 2002			2002 - 2003			2003 - 2004			2004 - 2005		
	N	%	Oc												
<b>Penaeidae</b>															
<i>Litopenaeus schmitti</i> (Bunkenroad, 1936)	41	12,42	o	41	18,55	o	36	5,50	o	11	0,74	s	20	1,53	s
<i>Farfantepenaeus paulensis</i> (Pérez Farfante, 1817)	35	10,61	o	1	0,45	o	9	1,37	s	12	0,81	s	28	2,15	s
<i>Farfantepenaeus brasiliensis</i> (Latreille, 1817)	7	2,12	o	1	0,45	o	3	0,46	o	29	1,95	o	69	5,29	s
<b>Palaemonidae</b>															
<i>Macrobrachium acanthurus</i> (Wiegmann, 1836)	1	0,30	o				10	1,53	o	6	0,40	o	1	0,08	o
<b>Alpheidae</b>															
<i>Alpheus spp.</i>										3	0,20	o			
<b>Solenoceridae</b>															
<i>Pleoticus muelleri</i> (Bate, 1888)	7	2,12	o												
<b>Portunidae</b>															
<i>Callinectes danae</i> Smith, 1869	230	69,70	r	87	39,37	r	490	74,81	r	1175	79,07	r	912	69,89	r
<i>Callinectes sapidus</i> Rathbun, 1896	5	1,52	o	75	33,94	s	98	14,96	s	230	15,48	r	233	17,85	r
<i>Callinectes bocourti</i> A Milne Edwards, 1879	4	1,21	o	4	1,81	o	9	1,37	o	16	1,08	s	37	2,84	r
<i>Callinectes ornatus</i> (Ordway, 1863)				12	5,43	o				4	0,27	o	5	0,38	o
<b>Total de exemplares</b>	<b>330</b>			<b>221</b>			<b>655</b>			<b>1486</b>			<b>1305</b>		
<b>Total de espécies</b>	<b>8</b>			<b>7</b>			<b>7</b>			<b>9</b>			<b>8</b>		
<b>Número de espécies ocasionais</b>	<b>7</b>			<b>5</b>			<b>4</b>			<b>4</b>			<b>2</b>		
<b>Número de espécies sazonais</b>	<b>0</b>			<b>1</b>			<b>2</b>			<b>3</b>			<b>3</b>		
<b>Número de espécies Regulares</b>	<b>1</b>			<b>1</b>			<b>1</b>			<b>2</b>			<b>3</b>		
<b>Índice de riqueza D</b>	<b>1,20</b>			<b>1,11</b>			<b>0,92</b>			<b>1,09</b>			<b>0,97</b>		
<b>Índice de diversidade H'</b>	<b>1,04</b>			<b>1,32</b>			<b>0,86</b>			<b>0,72</b>			<b>0,98</b>		
<b>Índice de equitabilidade J'</b>	<b>0,50</b>			<b>0,68</b>			<b>0,44</b>			<b>0,33</b>			<b>0,47</b>		

*C. sapidus* ocupou a segunda posição em abundância, exceto em 2000-2001, onde o camarão-branco *Litopenaeus schmitti* contribuiu com 12,42% do total de crustáceos capturados (Fig. 10). Esse camarão, terceiro crustáceo mais capturado em 2001-2002 e 2002-2003, foi substituído pelo camarão-rosa *Farfantepenaeus brasiliensis* nos dois últimos anos de coleta (Fig. 10).

Embora o siri *C. ornatus*, tenha ocupado a quarta posição em 2001-2002 (Fig. 10), não manteve a tendência nos demais anos, provavelmente em função da preferência por águas com teores moderados de salinidade (Melo, 1999).

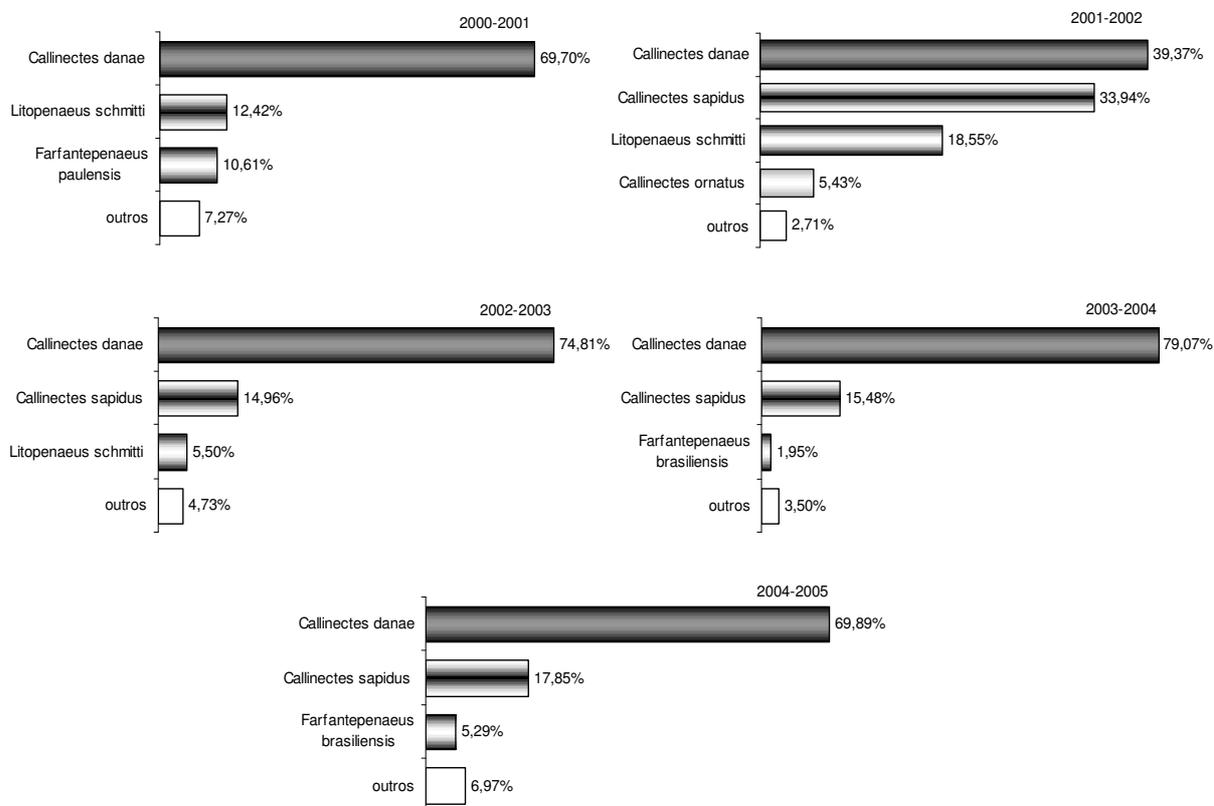


Figura 10. Contribuição em número de indivíduos das principais famílias de crustáceos capturados no Eossistema Saco da Fazenda, nos cinco anos de coleta.

Na tabela III estão sintetizados os dados biométricos dos crustáceos capturados na zona de infralitoral do Saco da Fazenda, onde os menores exemplares em tamanho e peso foram encontrados em *C. danae* (0,8cm e 0,03g) e os maiores em *C. sapidus* (17,3cm e 861,40g).

*C. sapidus* ocorreu numa amplitude de largura de 1,0 e 17,3cm, com média de  $7,9 \pm 0,13$ cm e pico nas classes de 4,0, 7,0, 9,0 e 12,0cm (Tab. III, Fig. 12), enquanto que o peso variou entre 0,14 e 861,40g, com média de  $51,89 \pm 2,28$ g. Severino-Rodrigues *et al.* (2001), registraram uma amplitude de largura de 4,1 a 14,4cm, em exemplares oriundos da pesca artesanal estuarina de Santos e São Vicente.

Tabela III. Número, porcentagem, tamanho e peso dos crustáceos decápodos, coletados na zona de infralitoral do Saco da Fazenda, durante o período de abril de 2000 a março de 2005.

	N	%	Tamanho (cm)		Média	Peso (g)		Média
			<	>		<	>	
<b>Penaeidae</b>								
<i>Litopenaeus schmitti</i> (Bunkenroad, 1936)	149	3,73	3,1	12,6	8,4 ± 0,14	0,32	14,92	4,57 ± 0,21
<i>Farfantepenaeus paulensis</i> (Pérez Farfante, 1817)	85	2,13	6	13,1	8,8 ± 0,13	1,63	18,86	5,31 ± 0,27
<i>Farfantepenaeus brasiliensis</i> (Latreille, 1817)	109	2,73	6,1	11,5	8,5 ± 0,12	1,48	13,1	5,49 ± 0,25
<b>Palaemonidae</b>								
<i>Macrobrachium acanthurus</i> (Wiegmann, 1836)	18	0,45	5,7	10,4	7,4 ± 0,29	1,64	9,89	4,55 ± 0,52
<b>Alpheidae</b>								

Continuação Tab. III

	N	%	Tamanho (cm)		Média	Peso (g)		Média
			<	>		<	>	
<i>Alpheus spp.</i>	3	0,08	2,2	3,5	2,9 ± 0,39	0,26	1,08	0,76 ± 0,25
<b>Solenoceridae</b>								
<i>Pleoticus muelleri</i> (Bate, 1888)	7	0,18	6	10,3	8,2 ± 0,49	1,14	5,74	3,35 ± 0,56
<b>Portunidae</b>								
<i>Callinectes danae</i> Smith, 1869	2893	72,43	0,8	12,4	6,7 ± 0,04	0,03	136,6	25,83 ± 0,42
<i>Callinectes sapidus</i> Rathbun, 1896	640	16,02	1	17,3	7,9 ± 0,13	0,14	861,4	51,89 ± 2,28
<i>Callinectes bocourti</i> A Milne Edwards, 1879	70	1,75	3,2	12,3	8,6 ± 0,26	1,22	128,6	58,52 ± 4,23
<i>Callinectes ornatus</i> (Ordway, 1863)	20	0,50	2,4	12,7	5,8 ± 0,59	0,9	59,14	16,67 ± 4,02

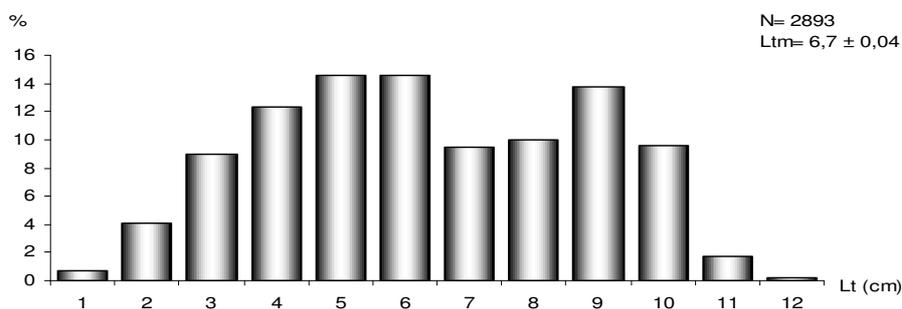


Figura 11. Distribuição de frequência por classe de largura de *Callinectes danae*. Ltm = comprimento total médio em cm.

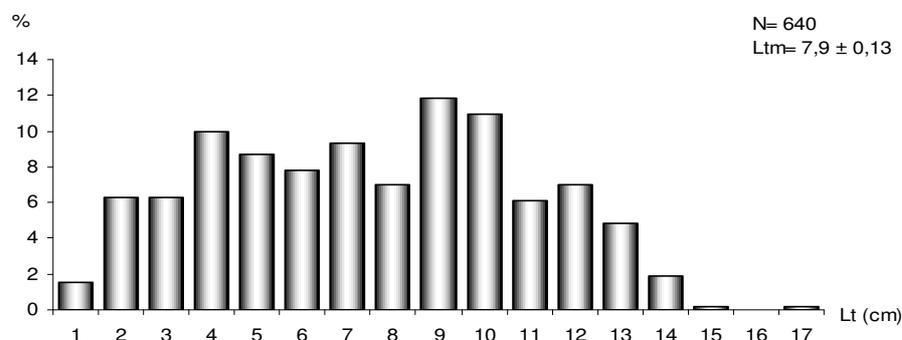


Figura 12. Distribuição de frequência por classe de largura de *Callinectes sapidus*. Ltm = comprimento total médio em cm.

No camarão branco *L. schimitti*, o comprimento total variou entre 3,1 a 12,6cm, com média de  $8,4 \pm 0,14$ cm, onde as maiores capturas ocorreram nas classes de 8,0 a 9,0cm (Tab. III, Fig. 13), e o peso flutuou entre 0,32 a 14,92g e média de  $4,57 \pm 0,21$ g.

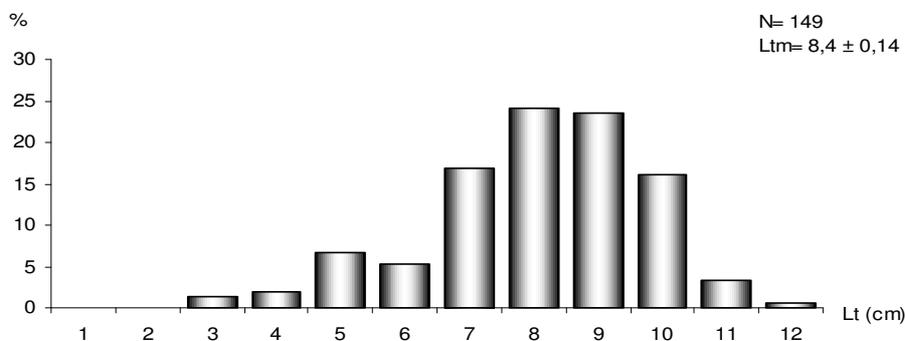


Figura 13. Distribuição de frequência por classe de comprimento de *Litopenaeus schimitti*. Ltm = comprimento total médio em cm.

O camarão-rosa *Farfantepenaeus brasiliensis*, apresentou uma amplitude de comprimento entre 6,1 a 11,5cm, com média de  $8,5 \pm 0,12$ cm, onde as maiores capturas ocorreram na classe de 8,0cm (Tab. III, Fig. 14), e o peso variou entre 1,48 a 13,1g, com média de  $5,49 \pm 0,25$ g. Na população de *F. brasiliensis* da Lagoa da Conceição, Florianópolis, SC, a amplitude de comprimento foi relativamente superior ao observado no Saco da Fazenda, entre 1,3 a 13,7cm e pico nas classes de 7,0 a 10,0cm (Branco & Verani, 1998).

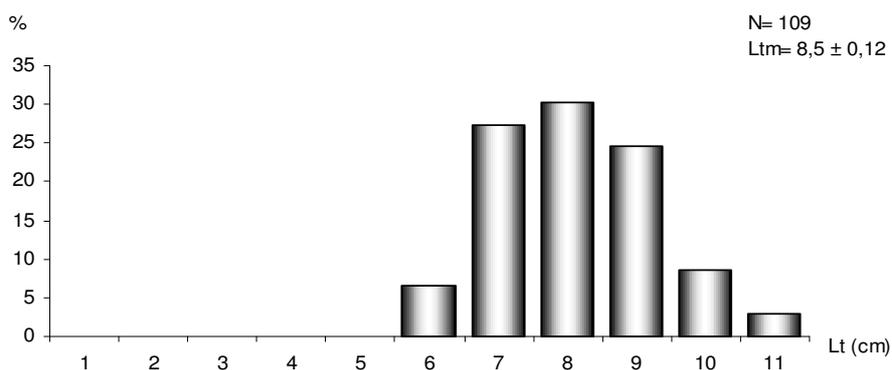


Figura 14. Distribuição de frequência por classe de comprimento de *Farfantepenaeus brasiliensis*. Ltm = comprimento total médio em cm.

Para *F. paulensis*, também conhecido como camarão-rosa, o comprimento total variou de 6,0 a 13,1cm, com média de  $8,8 \pm 0,13$ cm e moda na classe de 8,0cm

(Tab. III, Fig. 15), onde o peso dos exemplares oscilou entre 1,63 a 18,86g, com média de  $5,31 \pm 0,27g$ .

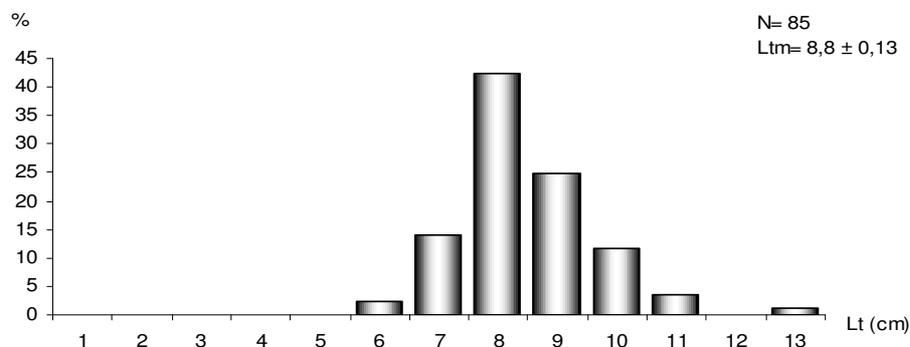


Figura 15. Distribuição de frequência por classe de comprimento de *Farfantepenaeus paulensis*. Ltm = comprimento total médio em cm.

As maiores capturas médias em número de indivíduos, na zona de infralitoral do Saco da Fazenda, foram registradas durante os meses de verão, com pico em março ( $123,6 \pm 31,36$  ind), enquanto que as menores ocorreram na primavera, em dezembro, com  $27 \pm 9,71$  indivíduos (Fig. 16a). A CPUE manteve a tendência de variação da abundância, com os maiores valores ocorrendo durante o verão e o outono, com picos em março ( $3,17 \pm 1,13Kg$ ) e abril ( $2,80 \pm 1,55kg$ ) e os menores na primavera, em dezembro com  $0,48 \pm 0,13kg$  de crustáceos capturados (Fig. 16b). Apesar de ocorrerem flutuações sazonais, não foram observadas diferenças significativas entre número de exemplares e os meses de coleta ( $F_{11-48}=1,311$ ;  $p>0,05$ ) e entre as CPUE e os meses ( $F_{11-48}=0,5779$ ;  $p>0,05$ ).

Na carcinofauna acompanhante na pesca do camarão sete-barbas na Armação do Itapocoroy, Penha, as maiores taxas de captura ocorreram durante os meses de primavera (Branco & Fracasso, 2004), enquanto no Saco da Fazenda foram registradas no verão. Segundo estes autores, as flutuações na abundância da carcinofauna podem ser atribuídas às características hidrológicas da região, aos eventos do ciclo de vida, assim como à temperatura, profundidade e granulometria do sedimento.

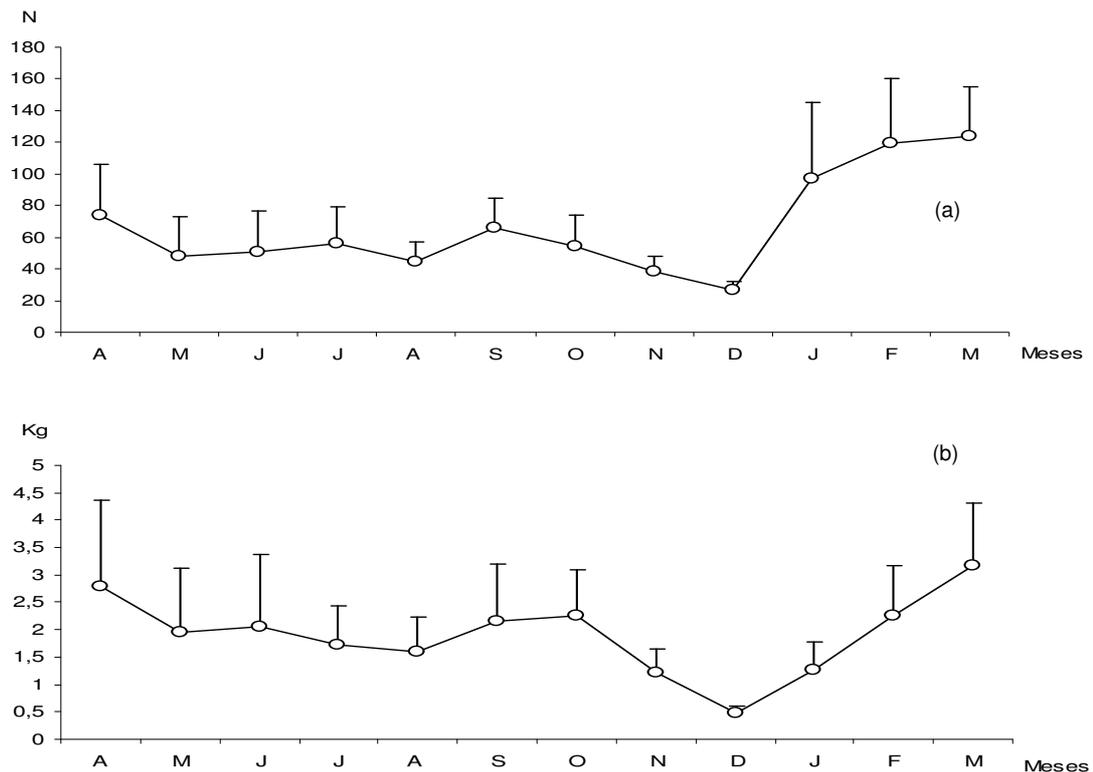


Figura 16. Variação média mensal do número (a) e da biomassa (CPUE) (b) de crustáceos capturados no Saco da Fazenda, durante o período de abril de 2000 a março de 2005. (Barra vertical= erro da média).

Quando confrontadas as abundâncias e as biomassas médias por ano de coleta, foram registradas diferenças significativas no número de indivíduos ( $F_{4-55}=12,200$ ;  $p<0,001$ ) e na CPUE ( $F_{4-55}=19,411$ ;  $p<0,001$ ) ao longo dos anos de amostragem. O contraste das médias demonstrou que os anos de 2003-2004 e 2004-2005 foram os responsáveis por essas diferenças, em função das maiores taxas de capturas obtidas nesses anos. Em geral, a abundância de exemplares esteve relativamente baixa, durante os primeiros anos de coleta, com incremento a partir de 2002-2003, atingindo o pico em 2003-2004 com uma captura média anual de  $123,83\pm 19,12$  crustáceos (Fig. 17a). A CPUE seguiu a tendência de flutuação, com pico em 2003-2004 ( $4,31\pm 0,56$ Kg) e as menores taxas de captura em 2001-2002 com  $0,31\pm 0,10$ Kg (Fig. 17b).

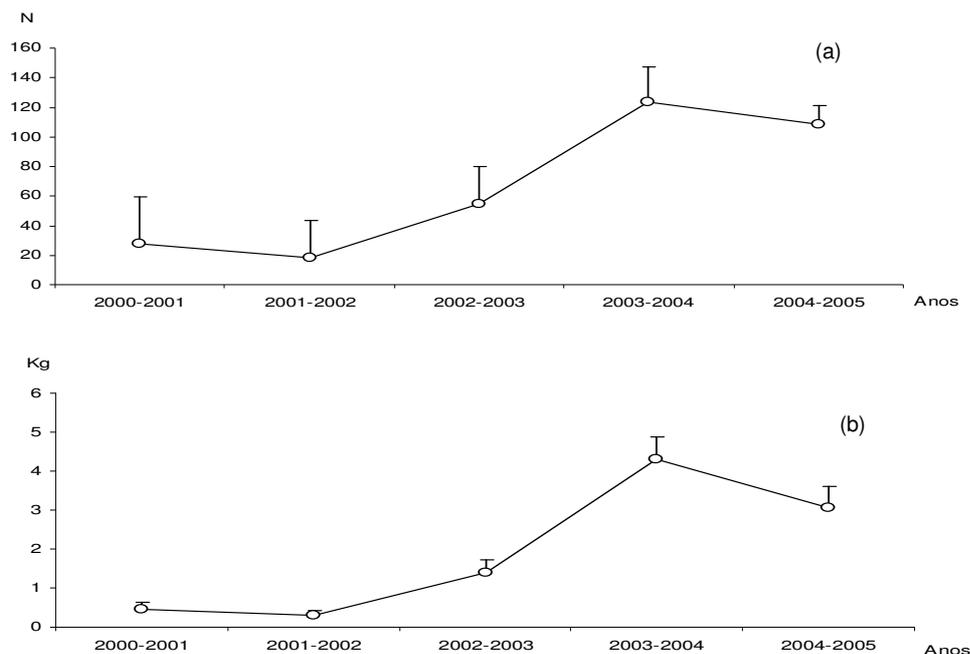


Figura 17. Variação anual média do número (a) e biomassa (CPUE) (b) de crustáceos capturados no Ecossistema Saco da Fazenda, durante o período de abril de 2000 a março de 2005. (Barra vertical= erro da média).

As atividades de dragagem através da remoção e re-alocação de sedimentos, provocam a destruição de habitats bentônicos, causando a mortalidade dessa fauna pela ação do equipamento ou por asfixia dos organismos conforme são sugados pela draga. Entretanto, podem contribuir na dinâmica e circulação de estuários e baías, possibilitando a rápida recolonização e favorecer o ingresso de novas espécies (Torres, 2000). Nos primeiros anos de dragagem (2000 a 2003), foi registrada uma redução na abundância de crustáceos no Saco da Fazenda, visto que os exemplares de pequeno porte, constantemente eram sugados pela draga e despejados nas áreas de "bota-fora", o que possivelmente refletiu nas menores taxas de capturas obtidas entre 2000-2003. Após o término das dragagens, o aprofundamento do leito do estuário promoveu melhorias nos padrões de circulação, favorecendo o ingresso de organismos no ambiente, o que pode ser corroborado pelos dados de abundância e biomassa mais elevados neste período (Fig. 17a, 17b).

A análise da similaridade reforça essa hipótese, com os menores valores ocorrendo entre os primeiros anos de coleta, provavelmente, devido às mudanças na estrutura da comunidade (66,67% entre 2000-2001 e 2001-2002), incrementando entre os anos de 2003-2004 e 2004-2005 (88,89%) (Tab. IV), com a entrada de novas espécies e a possível estabilidade da população.

Tabela IV. Similaridade da carcinofauna nos cinco anos de coleta.

	2001-2002	2002-2003	2003-2004	2004-2005
2000-2001	66,67	87,50	70,00	77,78
2001-2002		75,00	77,78	87,50
2002-2003			77,78	87,50
2003-2004				88,89

Considerando a abundância anual das espécies de crustáceos capturados no Saco da Fazenda, a análise de agrupamento (Cluster) reuniu os anos de amostragem em dois grupos (Fig. 18). O primeiro formado pelos anos de 2000-2001 e 2001-2002, que indicam início das atividades de dragagem no estuário, enquanto que o segundo representou o fim das dragagens (2003-2004 e 2004-2005), corroborando com os dados de abundância, biomassa e similaridade, os quais sugerem uma reestruturação da comunidade após a dragagem, com incremento no número de exemplares, espécies e biomassa.

A análise de Cluster, aplicada aos 10 táxons presentes nas coletas, gerou três agrupamentos (Fig. 19), sendo o primeiro, composto pelos camarões *L. shimitti*, *F. paulensis* e *F. brasiliensis*, os quais apresentaram abundâncias intermediárias ao longo do período de estudo. O grupo II foi formado por *C. ornatus*, *Pleoticus muelleri*, *Alpheus sp.* e *C. bocourti*, que geralmente apresentaram baixas taxas de captura; e o grupo III composto por *C. danae* e *C. sapidus*, as quais dominaram em abundância em todos os anos de amostragem (Fig. 18). *Macrobrachium acanthurus* não apresentou associação com nenhum grupo, o que possivelmente esteve relacionado às baixas capturas registradas para a espécie ao longo do período estudado.

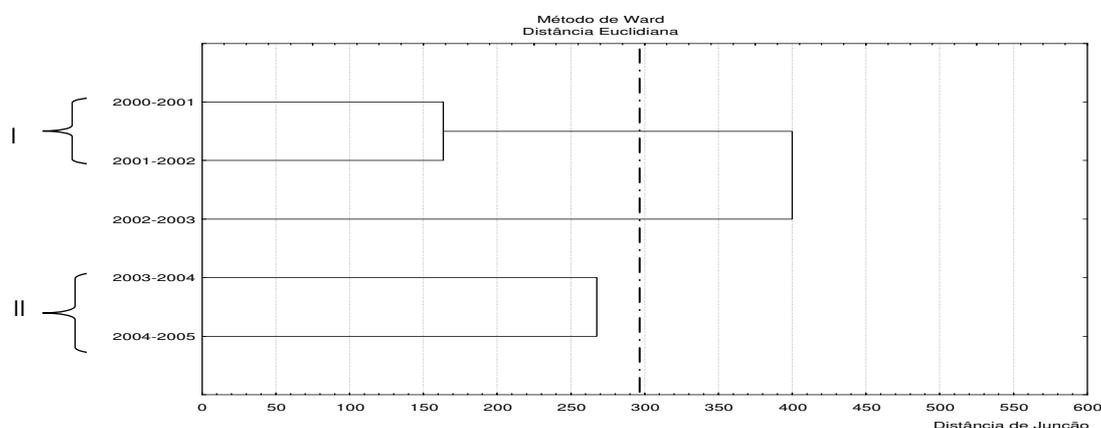


Figura 18. Dendrograma baseado nos dados de abundância das espécies de crustáceos nos cinco anos de coleta.

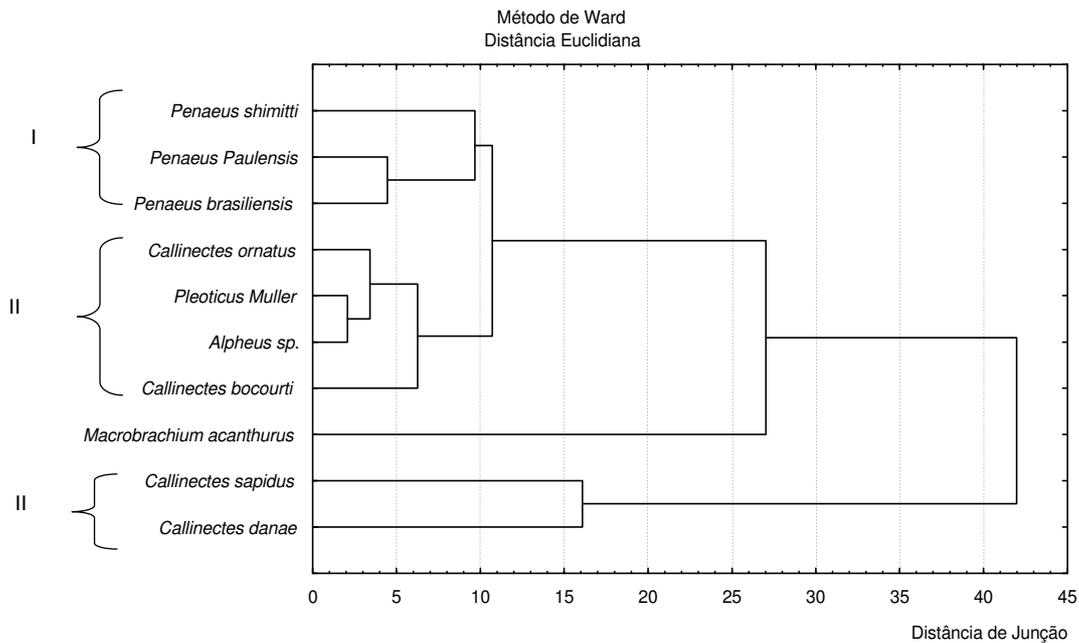


Figura 19. Dendrograma do agrupamento das espécies de crustáceos capturados, durante os cinco anos de coleta.

### - *Kalliapseudes schubarti*

As maiores abundâncias e densidades de *K. schubarti*, estiveram concentradas, principalmente nas bordas (Áreas I e IV) do espelho de água do Saco da Fazenda (Fig. 20). A ANOVA, aplicada aos dados abundância média por área de coleta ( $F_{7-88} = 4,134; p < 0,001$ ), ressaltou esse predomínio, com a existência de diferenças significativas entre áreas de coleta, onde essas foram mais acentuadas nos períodos de primavera e verão. Sendo os meses de outubro e novembro de 2003, os de maior densidade média ( $3805 \pm 3121$ ) e ( $4031 \pm 3332$ ) e de exemplares por  $0,075\text{m}^2$ , respectivamente. Em dezembro ocorreu uma queda no número de exemplares ( $2336 \pm 2820$ ), seguido de pico em janeiro de 2004 ( $3450 \pm 3503$ ) (Fig. 21).

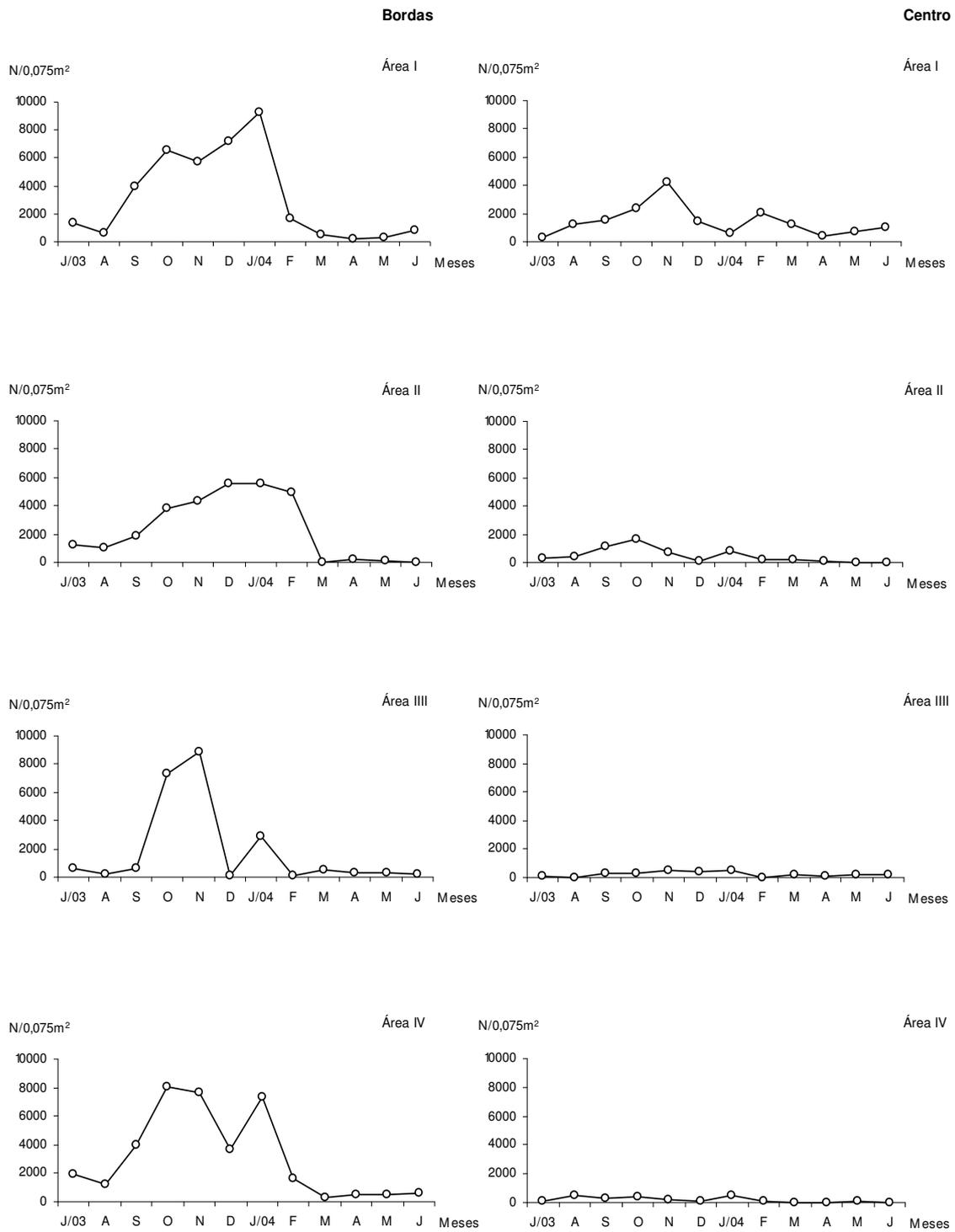


Figura 20. Variação mensal de *Kalliapseudes schubarti* nas quatro áreas de coleta, no período de junho/03 a julho de 2004.

Enquanto que as menores densidades foram registradas entre os meses de outono e inverno, com destaque especial para abril de 2004 (Fig. 21). Almeida (1994), analisando a população de *K. schubarti* do Saco do Limoeiro, Ilha do Mel, (PR), encontrou um padrão semelhante, mas com as menores densidades ocorrendo em maio.

Estudos envolvendo essa espécie têm demonstrado que as maiores abundâncias e densidades ocorrem entre a primavera e o verão, provavelmente em função da maior atividade reprodutiva e disponibilidade de alimento, seguida de redução dessa atividade e de grande mortalidade nos meses de inverno (Almeida, 1994; Leite, 1995).

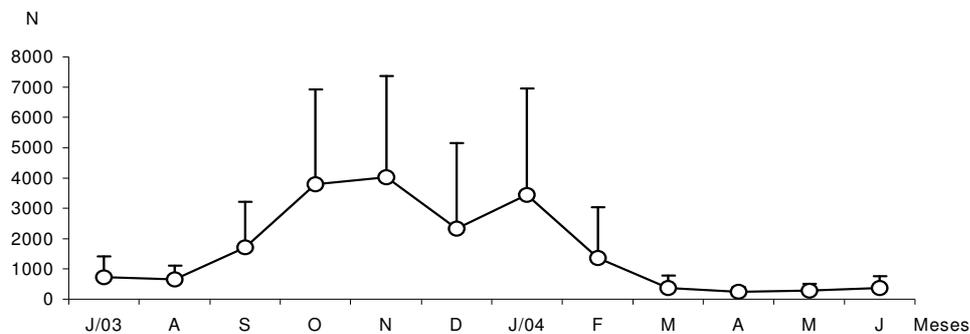


Figura 21. Variação do número médio de indivíduos de *kallapseudes schubarti* por 0,075 m<sup>2</sup>, no Ecossistema Saco da Fazenda, durante julho/2003 a junho/2004 (Barra vertical= erro da média).

Benvenuti (1983) destaca que *K. schubarti* da região estuarina da Lagoa dos Patos, (RS), apresenta reprodução contínua ao longo do ano, com picos em épocas mais favoráveis de alimento e temperatura. No Saco da Fazenda, fêmeas em atividade reprodutiva estiveram presentes ao longo do período amostral, reforçando a hipótese de reprodução contínua. De um modo geral, esta atividade acompanhou o padrão de densidade, com pico em janeiro de 2004 ( $198 \pm 172$ ) (Fig. 21 e 22), seguida de redução até alcançar as menores taxas em abril de 2004 ( $10 \pm 9$ ) (Fig. 22).

O número de fêmeas capturadas no presente estudo foi superior ao de machos (Fig. 23), o que é corroborado por Almeida (1994), Fonseca & D'Incao (2003) e Leite & Souza (2003), onde a proporção sexual *K. schubarti* pode chegar a cinco fêmeas para cada macho, em algumas épocas do ano.

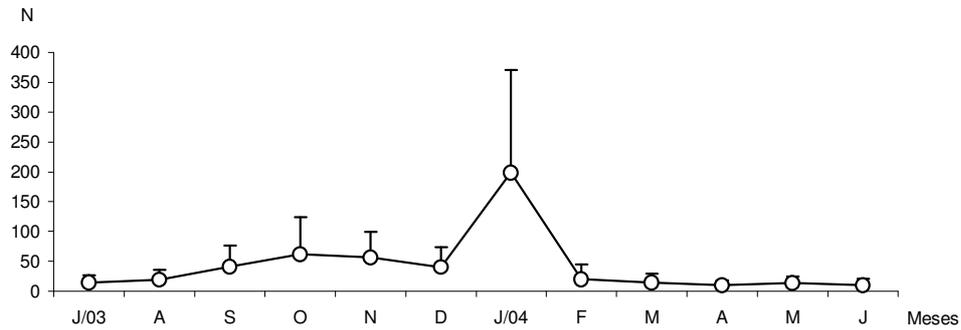


Figura 22. Variação do número médio de indivíduos de *kalliapseudes schubarti* por 0,075 m<sup>2</sup> em atividade reprodutiva, no Ecossistema Saco da Fazenda, durante julho/2003 a junho/2004 (Barra vertical= erro da média).

As maiores densidades de fêmeas de *K. schubarti* no Saco da Fazenda, foram registradas durante a primavera e verão, com picos em novembro de 2003 (2521,61±800,36) e janeiro de 2004 (2420,62±858,29) exemplares por 0,075m<sup>2</sup> (Fig. 23), seguido de acentuada redução de fêmeas, provavelmente em função da mortalidade, após o período de reprodução (Almeida, 1994), com as menores capturas médias ocorrendo em abril de 2004 (95,05±20,82) (Fig. 23).

A densidade de machos seguiu o padrão das fêmeas, com as maiores capturas em novembro de 2003 (304,15±100,05) e janeiro de 2004 (254,61±74,36), enquanto que as menores ocorreram em abril de 2004 (16,27±3,96) (Fig. 23). Entre os exemplares juvenis, as maiores densidades médias foram registradas em outubro de 2003 (1415,27±475,58) e as menores em abril (141,11±35,22) (Fig. 23).

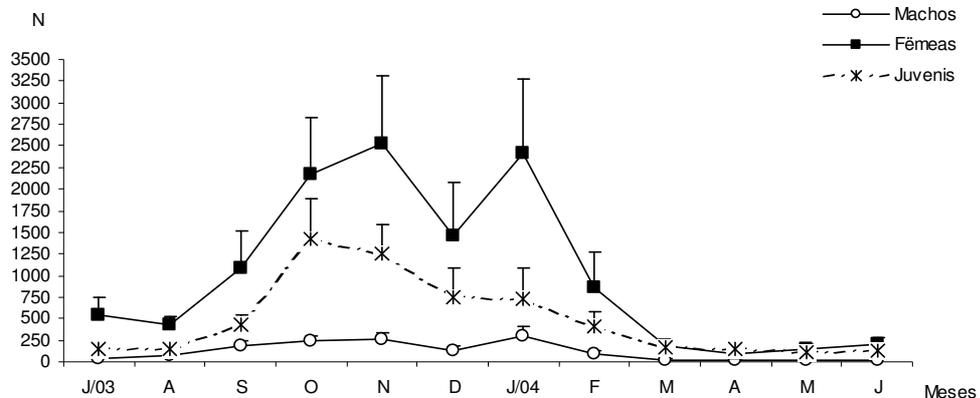


Figura 23. Variação do número médio de machos, fêmeas e juvenis de *kalliapseudes schubarti* por 0,075, no Ecossistema Saco da Fazenda, durante julho/2003 a junho/2004 (Barra vertical= erro da média).

Leite (1995), estudando a população de *K. schubarti* na região do Araçá, São Sebastião, (SP), encontrou as maiores densidades em fundos de sedimento fino com elevados teores de matéria orgânica e reduzidos de calcáreo. Segundo essa, os teores de matéria orgânica contribuem na disponibilidade de alimento, enquanto que o calcáreo, geralmente associado à presença de conchas, pode constituir-se em uma barreira na construção do tubo da espécie.

No Saco da Fazenda, os maiores valores médios de matéria orgânica e calcáreo foram encontrados nos meses de primavera e verão, coincidindo com a maior abundância da espécie (Fig. 21 e 24). Silte e argila foram os sedimentos predominantes no estuário, com pequenas variações entre as áreas. Não foi encontrada uma relação nítida entre os níveis de calcáreo e a abundância de *K. schubarti*. O nível de matéria orgânica apresentou-se mais elevado no centro do ambiente, onde foram encontradas as menores densidades (Fig. 25), indicando que um acúmulo de material orgânico poder dificultar o desenvolvimento da espécie, em função de redução no teor de oxigênio.

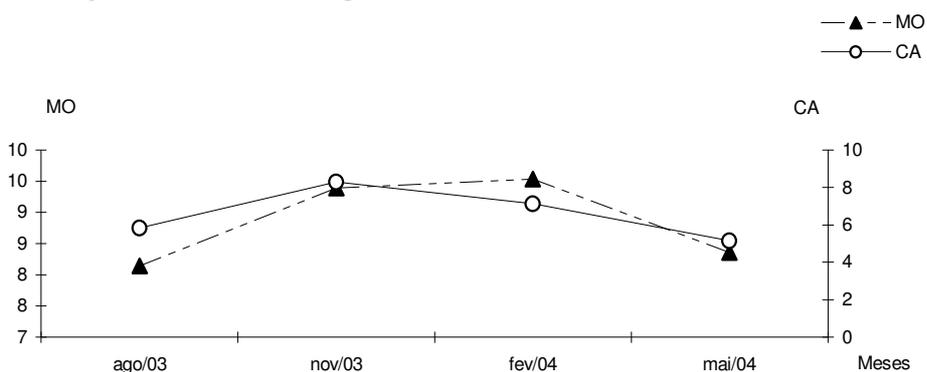


Figura 24. Variação no teor de matéria orgânica e calcáreo no sedimento da região do Saco da Fazenda durante o período de julho de 2003 a junho de 2004.

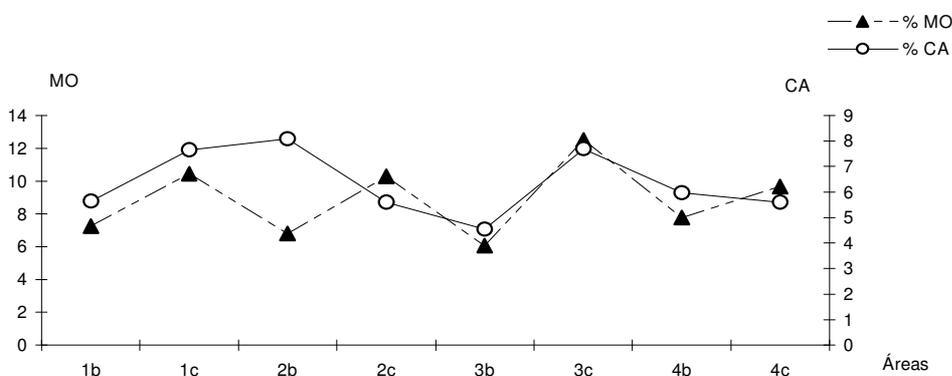


Figura 25. Variação no teor de matéria orgânica e calcáreo no sedimento da região do Saco da Fazenda entre as áreas de coleta, durante o período de julho de 2003 a junho de 2004.

Quando comparadas às densidades de *K. schubarti* na região do Araçá, (SP) e Saco da Fazenda, verifica-se que esse último apresentou maiores concentrações, chegando a densidade de 9000 indivíduos por 0,075 m<sup>2</sup>, enquanto que no Araçá, a maior ocorrência registrada foi de 3000 indivíduos por 0,05 m<sup>2</sup>. Apesar da variação entre o tamanho das amostras, a diferença é considerável, o que poderia ser atribuído aos maiores valores de matéria orgânica e os reduzidos de calcáreo encontrados no Saco da Fazenda.

As Áreas I e IV das bordas apresentaram as maiores densidades por 0,075 m<sup>2</sup>, provavelmente em função da atividade de dragagem, visto que, estão em frente do “bota-fora” do Atalaia e da Marejada, respectivamente. Durante o despejo do material dragado, uma parcela desse, contendo sedimento fino e matéria orgânica, escorria para as adjacências, resultando na formação de um ambiente propício ao desenvolvimento da espécie.

Durante a atividade de dragagem, ocorre a destruição de habitats bentônicos, assim como a mortalidade desses organismos, na medida em que são sugados pela draga (Torres, 2000). Embora, tenham sido observadas grandes mortalidades de *K. schubarti* nas áreas dragadas, não foi possível verificar o verdadeiro impacto da dragagem sobre a população desse tanaidáceo, devido à inexistência de dados pretéritos a dragagem.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Abreu, J.G.N.; Branco, J. O.; Diehl, F.L.; Rosa, M. T.; Shumacher, D. 1999. Monitoramento ambiental, Plano executivo de Dragagem, Utilização de Bota-foras e Atividades compensatórias para o Saco da Fazenda, (SC). Itajaí: UNIVALI-CTTMAR. 20p. Relatório técnico.
- Albertoni, E. F.; Palma-silva, C.; Esteves, F.A. 1999. Larvae and Post-larvae of Penaeidae and Palaemonidae in Coastal lagoons of the North of Rio de Janeiro (Macaé, RJ). *Revista Brasileira de Biologia*. 59 (1): 109-117.
- Albertoni, E. F.; Palma-silva, C.; Esteves, F.A. 2003. Crescimento e fator de condição de *Farfantepenaeus brasiliensis* (Latreille) e *F. Paulensis* (Pérez-Farfante) (Crustacea, Decapoda, Penaeidae) em uma lagoa costeira tropical do Rio de Janeiro, Brasil. *Revista Brasileira de Zoologia*. 20 (3): 409-418.
- Almeida, M. V. O. 1994. *Kalliapseudes schubarti* Mañé-Garzon, 1949 (Tanaidacea-Crustacea): Dinâmica populacional e interações com a macrofauna bêntica no Saco do Limoeiro, Ilha do Mel (Paraná, Brasil). Curitiba. 80 f. Dissertação (Mestrado em Zoologia) - Setor Ciências Biológicas, Universidade Federal do Paraná.
- Ansari, Z. A.; Chatterfi, A.; Ingole, B. S.; Sreepada, R. A.; Rivonkar, C. U. & Parulekar, A. H. 1995. Community structure and seasonal variation of inshore demersal fish community at Goa, west coast of India. *Estuarine Coastal and Shelf Science*. 41: 417-430.

- Baptista-metri, C.; Pinheiro, M. A. A.; Blankensteyn, A.; Borzone, C. A. 2005. Biologia populacional e reprodutiva de *Callinectes danae* Smith (Crustacea, Portunidae), no Balneário Shangri-lá, Pontal do Paraná, Brasil. *Revista Brasileira de Zoologia*. 22 (2): 446-453.
- Bemvenuti, C. E. 1983. Efeitos da predação sobre as características estruturais de uma comunidade macrozoobentônica numa enseada estuarina da Lagoa dos Patos, (RS), Brasil. Rio Grande do Sul. 120 f. Dissertação de mestrado, Fundação Universidade do Rio Grande.
- Bemvenuti, C. E.; Angonesi, L. G.; Gandra, M. S. 2005. Effects of dredging operations on soft bottom macrofauna in a harbor in the Patos Lagoon estuarine region of the Southern Brazil. *Brazilian Journal of Biology*. 65 (4): 573-581.
- Branco, J. O. & Masunari, S. 1992. Crescimento de *Callinectes danae* Smith (Decapoda, Portunidae) da Lagoa da Conceição, Florianópolis, Santa Catarina, Brasil. *Revista Brasileira de Zoologia*. 9 (1/2): 53-66.
- Branco, J. O. 1993. Aspectos bioecológicos do caranguejo *Ucides cordatus* (Linnaeus 1763) (Crustacea, Decapoda) do Manguezal do Itacorubi, Santa Catarina, BR. *Arquivos de Biologia e Tecnologia*. 36 (1): 133-148.
- Branco, J. O.; Verani, J. R. 1997. Dinâmica da alimentação Natural de *Callinectes danae* Smith (Decapoda, Portunidae) na Lagoa da Conceição, Florianópolis, Santa Catarina, Brasil. *Revista Brasileira de Zoologia*. 14 (4): 1003-1018.
- Branco, J. O. 1998. Aspectos Ecológicos dos Brachyura (Crustacea: Decapoda) no Manguezal de Itacorubi, SC, Brasil. In: Soriano-sierra, E.F. & Sierra, L. *Ecologia e Gerenciamento do Manguezal de Itacorubi*. p. 145-161.
- Branco, J. O. & Braun, J. R. R. 1998. Monitoramento Ambiental na Região de Abrangência da Via Expressa SC-Sul, Florianópolis, SC. Acompanhamento da Carcinofauna. UNIVALI-FACIMAR, Estado de Santa Catarina, Secretaria de Estado dos Transportes e Obras, Departamento de Estradas de Rodagem, Superintendência da Via Expressa SC-Sul. 18p Segundo Relatório Semestral.
- Branco, J. O.; Hostim-Silva, M.; Rodrigues, A. M. T.; Clezar, L.; Ribeiro, G. C.; Souza, M. S. C. 1998. Proteção e Controle de Ecossistemas Costeiros: Manguezal da Baía da Babitonga. Brasília, Coleção Meio Ambiente Ibama Série Estudos Pesca, v. 25, p. 49-58.
- Branco, J. O. & Verani, J. R. 1998. Aspectos Bioecológicos do Camarão-Rosa *Penaeus brasiliensis* Latreille (Natantia, Penaeidae) da Lagoa da Conceição, Florianópolis, Santa Catarina, Brasil. *Revista Brasileira de Zoologia*. 15 (2): 345-351.
- Branco, J.O. 1999. 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. São Paulo. 147f. Tese de Doutorado. Universidade de São Carlos.
- Branco, J. O. 2000. Avifauna associada ao estuário do Saco da Fazenda, Itajaí, SC, Brasil. *Revista Brasileira de Zoologia*. 17 (2): 384-394.
- Branco, J. O. & Fracasso, H. A. 2004. Biologia populacional de *Callinectes ornatus* (Ordway) na Armação do Itapocoroy, Penha, Santa Catarina, Brasil. *Revista Brasileira de Zoologia*. 21 (1): 91-96.
- Branco, J. O. 2005. Biologia e pesca do camarão sete-barbas *Xiphopenaeus kroyeri* (Heller) (Crustacea, Penaeidae), na Armação do Itapocoroy, Penha, Santa Catarina, Brasil. *Revista Brasileira de Zoologia*. 22 (2): 1050-1062.
- Branco, J. O. & Verani, J.R. 2006. Análise quali-quantitativa da ictiofauna acompanhante na pesca do camarão sete-barbas, na Armação do Itapocoroy, Penha, Santa Catarina. *Revista Brasileira de Zoologia*. 23 (2): 381-391.
- Castiglioni, D. S. & Negreiros-Fransozo, M. L. 2004. Comparative analysis of the relative growth of *Uca rapax* (Smith) (Crustacea, Ocypodidae) from two mangroves in São Paulo. *Revista Brasileira de Zoologia*. 21 (1): 137-144.
- Colvocoresses, J. A. & Musick, J. A. 1984. Species associations and community composition of Middle Atlantic Bight continental shelf demersal fishes. *Fish Bulletin*. 82: 295-313.

- Curi, P. R. 1985. Análise de agrupamento complementada com ordenação pelos componentes principais e análise de variância multivariada. Um exemplo biológico. *Ciências e Cultura*. 37 (6): 879-888.
- Day, J. W.; Hall, C. A.; Kemp, W. M.; Yáñez-Arancibia, A. 1989. *Estuarine ecology*. New York: John Wiley & Sons.
- D' incao. 1991. Pesca e biologia de *Penaeus paulensis* na Lagoa dos Patos, RS, Brasil. *Revista Atlântica*. 13 (1): 159-169.
- Fonseca, D. B. & D'incao, F. 2003. Growth and reproductive parameters of *Kalliapseudes schubarti* in the estuarine region of the Lagoa dos Patos (Southern Brazil). *Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom*. 83: 931-935.
- Graça-Lopez, R.; Severino-Rodrigues, E.; Puzzi, A.; Pita, J. B.; Coelho, J. A. P.; Freitas, M. L. de. 1993. Levantamento ictiofaunístico em um ponto fixo na Baía de Santos, SP, Brasil. *Boletim do Instituto de Pesca*. 20: 7-20.
- Hattori, G. Y. & Pinheiro, M. A. A. 2003. Fertilidade do caranguejo de mangue *Ucides cordatus* (Linnaeus) (Crustacea, Brachyura, Ocypodidae), em Iguape (São Paulo, Brasil). *Revista Brasileira de Zoologia*. 20 (2): 309-313.
- Hostim-Silva, M.; Vicente, M. J. D.; Figna, V. & J. P. Andrade. 2002. Ictiofauna do Rio Itajaí Açú, Santa Catarina, Brasil. *Notas Técnicas Facimar*. 6: 127-135.
- Leite, F. P. P. 1995. Distribuição temporal e espacial de *Kalliapseudes schubarti* Mañé-Garzon, 1949 (Crustacea, Tanaidacea) na região do Araçá, São Sebastião (SP). *Arquivos de Biologia e Tecnologia*. 38 (2): 605-618.
- Leite, F. P. P. & Souza, E. C. F. 2003. Population biology and distribution of the Tanaid *Kalliapseudes schubarti* Mañé-Garzon, 1949, in an intertidal flat in Southeastern Brazil. *Brazilian Journal of Biology*. 63 (3): 469-479.
- Melo, G.A.S. 1996. Manual de identificação dos Brachyura (caranguejos e siris) do litoral brasileiro. São Paulo: Plêiade/FAPESP. 604p.
- Melo, G. A. S. 1999. Infra-ordem Brachyura. Siris e caranguejos: espécies marinhas e estuarinas, p. 415-485. *In*: L. Buckup & G. Bond-Buckup (Eds). *Os crustáceos do Rio Grande do Sul*. Porto Alegre, Editora UFRGS, 503p.
- Nakagaki, J. M.; Negreiros-Fransozo, M. L. & Fransozo A. 1995. Composição e Abundância de Camarões Marinhos (Crustacea, Decapoda, Penaeidae) na Enseada de Ubatuba (SP), Brasil. *Arquivos de Biologia e Tecnologia*. 38 (2): 583-591.
- Perez-Farfante, I. 1978. Shrimps and prawns. *In*: Fisher, W. (Ed.). *FAO species identifications sheets for fishery proposes*. Western Central Atlantic (Fishery Area 31), Rome: FAO. Vol. 6
- Petti, M. A. V. 1997. Papel dos Crustáceos Braquiúros na rede trófica da plataforma interna de Ubatuba, São Paulo (Brasil). *Revista Nerítica*. 11: 123-137.
- Pita, J. B.; Rodrigues, E. S.; Graça Lopes, R.; Coelho, J. A. P. 1985. Levantamento da família Portunidae (Crustacea, Decapoda, Brachyura) no complexo Baía-Estuário de Santos, São Paulo, Brasil. *Boletim do Instituto de Pesca*. 12 (3): 153-162.
- Rodrigues, A. M. T.; Pereira, M. T.; Wegner, P. Z.; Branco, J. O.; Clezar, L.; Hostim-Silva, M.; Soriano-Sierra, E. J. 1994. Manguezal do Rio Camboriú: Preservação e controle da qualidade ambiental. *Ibama-CepsuL*, v. 13, 65 p.
- Roman-Conteras, R. 1986. Análisis de la población de *Callinectes spp.* (Decapoda: Portunidae) en el sector occidental de la Laguna de Terminos, Campeche, México. *Anais Instituto Ciencia del Mar y Limnologia, México*, 13 (1): 315-322.
- Santos, S.; Rieger, P. J.; Vieira, R. R. R.; Barutot, R. A. 2000. Composição e distribuição dos Crustacea (Decapoda) na Lagoa do Peixe, Rio Grande do Sul, Brasil. *Revista Brasileira de Zoologia*. 17 (1): 213-223.
- Santos, C.; Schwarz-Junior, R.; Oliveira-Neto, J. F. de.; Spach, H. L. 2002. A ictiofauna em duas planícies de maré do setor euhalino da Baía de Paranaguá, Pr, Brasil. *Boletim do Instituto de Pesca*. 28: 49-60.
- Santos, M. A. C.; Coelho, P. A. 1998. Camarões (Crustacea Decapoda) do Litoral de Jabotão dos Guararapes, Pernambuco – Brasil. *Trabalhos Oceanográficos da Federal PE, Recife*, 26 (1): 63-83.

- Severino-Rodrigues, E.; Pita, J. B.; Graça-Lopez, R. 2001. Pesca artesanal de siris (Crustácea, Decapoda, Portunidae) na região estuarina de Santos e São Vicente (SP), Brasil. Boletim do Instituto de Pesca, São Paulo. 27 (1): 7-19.
- Signoret, M. 1974. Abundancia, tamaño y distribución de camarones (Crustacea, Penaeidae) de la Laguna de Términos, Campeche y su relación con algunos factores hidrológicos. An. Inst. Biol. Univ. Nal. Autón. México Ser. Zoología. 45 (1): 119-140.
- Southwood, T. R. E. 1968. Ecological methods. Chapman and Holl, London. 368p.
- Spivak, E. D. 1997. Cangrejos estuariales del Atlántico sudoccidental (25°-41°S) (Crustacea: Decapoda: Brachyura). Investigaciones Maritimas. 25: 105-120.
- Teixeira, R. L. & Sá, H. S. 1998. Abundância de macrocrustáceos decápodos nas áreas rasas do complexo lagunar Mundaú/Manguaba, AL. Revista Brasileira de Biologia. 58 (3): 393-404.
- Torres, J. R. 2000. Uma análise preliminar dos processos de dragagem do porto de Rio Grande, RS. 173f. Dissertação (Mestrado em engenharia oceânica) – Fundação Universidade do Rio Grande, Universidade Federal do Rio Grande.
- Valentini, H.; D'Incao.; Rodrigues L. F.; Rebelo Neto J. E.; Rahn. E. 1991. Análise da pesca do camarão rosa (*Penaeus brasiliensis* e *Penaeus paulensis*) nas regiões Sudeste e Sul do Brasil. Revista Atlântica. 13 (1): 143-157.
- Vieira, J. P & Musick, J. A. 1993. Latitudinal patterns in diversity of fishes in warm-temperate and tropical estuarine waters of western Atlantic. Revista Atlântica. 15: 115-133.
- Zar, J. H. 1999. Bioestatistical Analysis. New Jersey, Prentice-Hall, 4<sup>a</sup> ed., 663p.