

Alimentação natural do camarão sete-barbas, *Xiphopenaeus kroyeri* (Heller) (Crustacea, Decapoda), na Armação do Itapocoroy, Penha, Santa Catarina

Joaquim Olinto Branco¹
Heder Cassiano Moritz Junior¹

ABSTRACT. Natural feeding of *Xiphopenaeus kroyeri* (Heller) (Crustacea, Decapoda) in the Armação do Itapocoroy, Penha, Santa Catarina. The feeding of *X. kroyeri* (Heller, 1862) was analyzed during the period from August/98 to July/99 using the frequency of occurrence, frequency of points and feeding index methods. The species presents a broad trophic specter and diversified, composed by 30 items: Gammaridae, organic matter, *Acetes americanus*, Polychaeta, *Globigerina* and Osteichthyes were the most explored items.

KEY WORDS. Decapoda, *Xiphopenaeus kroyeri*, feeding habits, natural diet

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).

Estudos envolvendo alimentação de camarões Penaeidae em seu ambiente natural são escassos pela dificuldade em determinar e quantificar as presas; entretanto, alguns autores têm contribuído significativamente para o conhecimento do assunto (MARTE 1980; THOMAS 1980; CHONG & SASEKUMAR 1981; CORTÉS & CRIALES 1989). Não existem informações disponíveis sobre a dieta natural de *Xiphopenaeus kroyeri* (Heller, 1862) no litoral brasileiro. Assim, este trabalho tem como objetivo contribuir para o conhecimento do hábito alimentar de *X. kroyeri*, através da análise do conteúdo estomacal.

MATERIAL E MÉTODOS

As coletas foram realizadas mensalmente, durante o período de agosto/98 a julho/99, nas áreas tradicionalmente utilizadas pela frota artesanal do camarão sete-barbas, que opera entre 8,0 a 20,0 metros de profundidade na Armação do Itapocoroy, Penha, Santa Catarina, Brasil (26°40' – 26°47'S e 48°36' – 48°38'W). Na captura dos camarões foram utilizadas duas redes-de-arrasto com portas, com 6,0 m de abertura de boca; malhas de 3,0 cm na manga e no corpo e 2,0 cm no ensacador.

Os exemplares coletados foram acondicionados em sacos plásticos e mantidos em caixa de isopor com gelo, a fim de retardar o processo de digestão. Após a coleta, os exemplares foram mantidos em "freezer" até serem analisados. Foram utilizados apenas camarões em intermudas, sendo rejeitados os indivíduos em ecdise. Os

1) Centro de Ciências Tecnológicas, da Terra e do Mar, Universidade do Vale do Itajaí. Caixa Postal 360, 88301-970 Itajaí, Santa Catarina, Brasil. E-mail: branco@cttmar.univali.rct-sc.br

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 (BRANCO & VERANI 1997). Em seguida, o conteúdo estomacal foi removido com jatos de água (frasco lavador) e depositado em placa de Petri com água.

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).

Análise dos dados

Os dados foram analisados pelos métodos dos pontos e o da frequência de ocorrência (WILLIAMS 1981; WEAR & HADDON 1987; BRANCO & VERANI 1997) e complementados pelo índice alimentar (KAWAKAMI & VAZZOLER 1980), o que contribuiu para a compreensão global da dieta de *X. kroyeri*, tornando possíveis comparações com outras espécies e 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 X^2 (qui-quadrado) (LUDWIG & REYNOLDS 1988). A análise de variância (ANOVA) foi utilizada para testar a igualdade das médias oriundas do método dos pontos por estação do ano.

O índice de repleção médio (I_{rm}) foi estimado de acordo com SANTOS (1978) e BARBIERI *et al.* (1982). Nas análises quali-quantitativas, foram utilizados os métodos de frequência de ocorrência (FO) e dos pontos (MP) conforme HYNES (1950) e WILLIAMS (1981), BRANCO & VERANI (1997).

A atividade alimentar dos decápodos pode ser dividida em: captura do alimento através dos quelípodos, trituração pelas peças bucais, passagem do alimento da boca ao estômago, 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.

Assim, 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.

RESULTADOS

Dinâmica da alimentação

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

Tab. I. *Xiphopenaeus kroyeri*. Distribuição de frequência de ocorrência de machos e fêmeas com estômago vazio ou com conteúdo no período de agosto/98 a julho/99.

Sexo	Estômagos (N)	Vazios (%)	Estômagos (N)	Conteúdo (%)	Total
Machos	10	5,15	184	95,85	194
Fêmeas	8	3,76	205	96,24	213

O teste do X^2 ($p < 0,05$) aplicado à frequência percentual relativa em pontos dos 11 taxa de presas, matéria orgânica e areia não apresentou diferença significativa entre as categorias alimentares consumidas por machos e fêmeas (Tab. II). Dessa forma, a dieta natural da população foi analisada para sexos grupados.

Tab. II. *Xiphopenaeus kroyeri*. Frequência absoluta dos pontos (MP) e percentual (%) das categorias alimentares na dieta natural para machos e fêmeas. Teste do X^2 entre as frequências percentuais dos pontos.

Categorias alimentares	Machos		Fêmeas		X^2
	MP	%	MP	%	
Algas	375	3,07	330	2,30	0,090
Macrófitas	50	0,41	20	0,14	0,130
Foraminiferida	483	3,95	681	4,74	0,070
Hydrozoa	10	0,08	64	0,45	0,250
Mollusca	552	4,52	619	4,31	0,005
Polychaeta	992	8,12	1077	7,49	0,020
Bryozoa	3	0,02	—	—	—
Crustacea	2142	17,53	2614	18,19	0,010
Gammaridae	3962	32,42	5405	37,61	0,410
Echinodermata	141	1,15	154	1,07	0,002
Osteichthyes	331	2,71	772	5,37	0,890
MOND	1706	13,96	1604	11,16	0,290
Areia	1475	12,07	1031	7,17	1,220
Total	12222	100,00	14371	100,00	

A figura 1 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, oscilando em seguida até alcançar o menor valor em fevereiro/99, alternando-se com um período de recuperação até abril e queda até junho.

Espectro trófico

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

Analisando o regime alimentar de *X. kroyeri*, de acordo com o IAI, por estação do ano (Figs 2, 3), verifica-se que ocorrem flutuações sazonais dos principais grupos explorados.

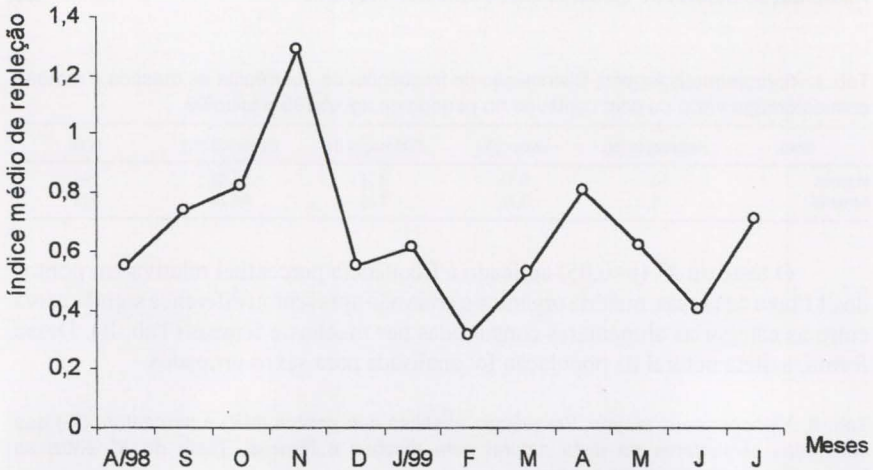


Fig. 1. *Xiphopenaeus kroyeri*. Variação mensal do índice médio de repleção dos estômagos durante o período de agosto/98 a julho/99.

Tab. III. *Xiphopenaeus kroyeri*. Frequência de ocorrência (FO) e de pontos (MP) dos itens alimentares no conteúdo estomacal durante o período de agosto/98 a julho/99.

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	22	1,64	58	0,22
<i>Globigerina</i>	124	9,24	1055	3,97
<i>Elphidium</i>	11	0,82	51	0,19
Hydrozoa	6	0,45	74	0,28
Mollusca	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	75	5,59	1844	6,93
Nereidae	12	0,89	225	0,85
Bryozoa	1	0,07	3	0,01
Crustacea	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	265593	100,00

Na primavera, a contribuição em termos de frequência de ocorrência e de pontos dos Gammaridae foi superior ao dos outros grupos, mas entre Crustacea, Polychaeta, Foraminiferida e algas são praticamente equivalentes, embora os Crus-

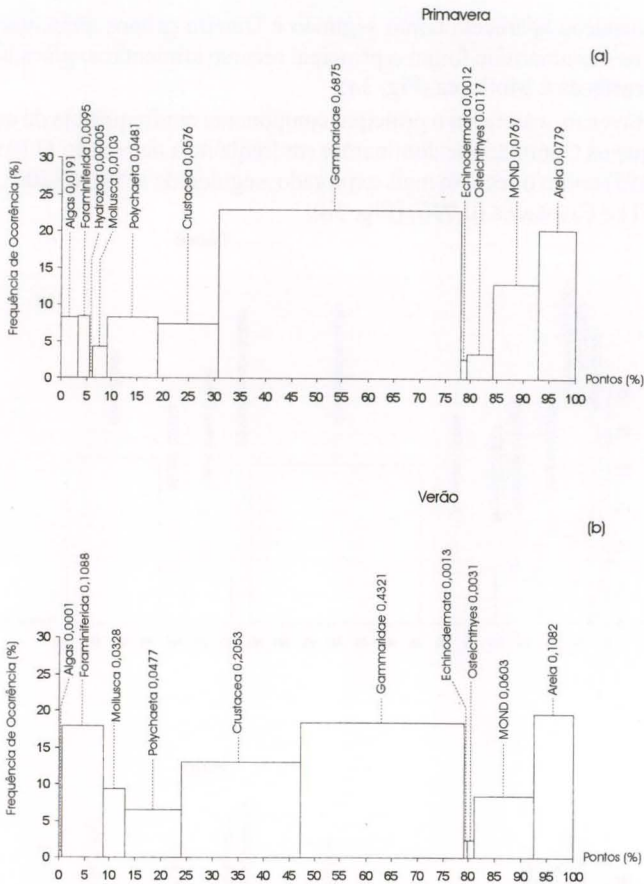


Fig. 2. *Xiphopenaeus kroyeri*. Frequência de ocorrência (%) e de pontos (%) dos grupos alimentares e seus respectivos índices alimentares, durante as estações de primavera (a) e verão (b).

tacea contribuíam com a maior porcentagem de pontos, seguidos dos Polychaeta, MOND, areia e Osteichthyes. Os valores do IAi acentuam a importância dos Gammaridae (0,687), MOND (0,076) e inclui a areia (0,077) como o terceiro componente na dieta da espécie, seguidos dos Crustacea (0,057) e Polychaeta (0,048) (Fig. 2a).

No verão, os Foraminifera, Gammaridae, areia e 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), Foraminifera (0,108) e areia (0,108) (Fig. 2b).

No outono, a areia foi utilizada com maior frequência, seguida de MOND, Gammaridae, Crustacea e Foraminifera. Em pontos, os Gammaridae, dominaram,

MOND e 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. 3a).

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. 3b).

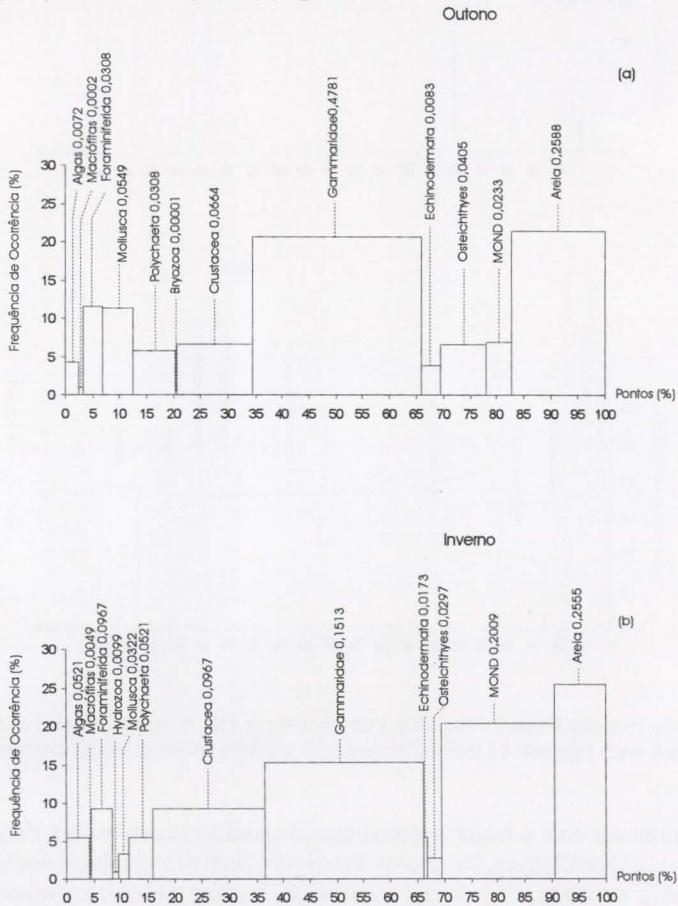


Fig. 3. *Xiphopenaeus kroyeri*. Frequência de ocorrência (%) e de pontos (%) dos grupos alimentares e seus respectivos índices alimentares, durante as estações de outono (a) e inverno (b).

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 4, 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, 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. 4; Tab. II).

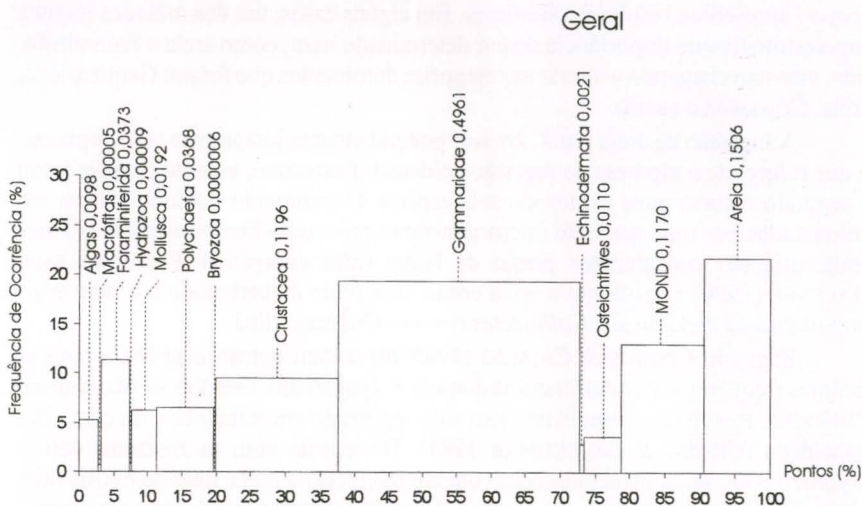


Fig. 4. *Xiphopenaeus kroyeri*. Frequência de ocorrência (%) e de pontos (%) dos grupos alimentares e seus respectivos índices alimentares, durante o período de coleta.

DISCUSSÃO

Em torno de 94,8% dos machos e 96,4% das fêmeas de *X. kroyeri* examinados, apresentaram estômagos com alimento. Essa frequência elevada de estômagos com 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* Smith, 1869 da Lagoa da Conceição, Santa Catarina. 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).

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 compo-

nentes da dieta de *X. kroyeri*; alguns em nível específico quando encontrados nos estômagos estruturas características das espécies mas, em parte dos casos, o reconhecimento das presas restringiu-se a grandes 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 a nível de 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 Foraminífera, 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 acidental. 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 Foraminífera e Ostracoda, que são considerados presas de baixo valor energético. Por outro lado, HAEFNER (1990) considerou a areia como uma fonte de carbonato e o item mais importante na dieta do siri *Callinectes ornatus* Ordway, 1863.

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. Resultados semelhante tem sido registrado em trabalhos com 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 no tipo e quantidade de alimento consumido por *X. kroyeri* na Armação do Itapocoroy, podem ser atribuídas à disponibilidade de presas ao longo do ano. Os Gammaridae, com exceção do inverno, foram o principal componente, em termos de índice alimentar; enquanto que, MOND, areia, Crustacea, Foraminífera, Polychaeta e Mollusca alternaram-se em importância entre as estações. Assim, o predomínio dos Gammaridae, provavelmente reflete a disponibilidade desse recurso no meio ambiente ou facilidade de captura e processamento desse tipo de presa.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- 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.
- BARBIERI, G.; J.R. VERANI & M.C. BARBIERI. 1982. Dinâmica quantitativa da nutrição de *Hoplias malabaricus* (Bloch, 1794), na Represa do Lobo, Brotas-Itirapina, SP (Pisces, Erythrinidae). **Rev. Brasil. Biol.** 42 (2): 295-302.
- BRANCO, J.O. & J.V. VERANI. 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.
- CHONG, V.C. & A. SASEKUMAR. 1981. Food and feeding habits of the white prawn *Penaeus merguensis*. **Mar. Ecol. Progr. Ser.** **5** (2): 185-191.
- CORTÉS, M. & M.M. CRIALES. 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.
- HAEFNER JR., P.A. 1990 Natural diet of *Callinectes ornatus* (Brachyura: Portunidae) in Bermuda. **Jour. Crust. Biol.** **10** (2): 236-246.
- 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. **Jour. Anim. Ecol.** **19** (1): 36-51.
- KAWAKAMI, E. & G. VAZZOLER. 1980. Método gráfico e estimativa de índice alimentar aplicado no estudo de alimentação de peixes. **Bol. Inst. Oceanogr.**, São Paulo, **29** (2): 205-207.
- LUDWIG, J.A. & J.F. REYNOLDS. 1988. **Statistical ecology: a primer on methods and computing**, New York, John Wiley & Sons, Inc., 338p.
- MARTE, C.L. 1980. The food and feeding habit of *Penaeus monodon* Fabricius, colleted from Makato River, Aklan, Philippines. (Decapoda, Natantia) **Crustaceana** **38** (3): 15-26.
- MCLAUGHLIN, P.A. & J.F. HEBARD. 1961. Stomach contents of the Bering Sea King crab. **Bull. Int. N. Pacif. Fish Commn** **5**: 5-8.
- SANTOS, E. P. dos. 1978. **Dinâmica de populações aplicada à pesca e piscicultura**. São Paulo, Hucitec/Edusp, 129p.
- STONER, A.W. & R.J. ZIMMERMAN. 1988. Food pathways associated with penaeid shrimps in a magrove-fringed estuary. **Fish. Bull.** **86** (3): 543-551.
- THOMAS, M.M. 1980. Food and feeding habits of *Penaeus semisulcatus* de Haan at Madapam. **Indian Jour. Fish.** **27**: 130-139.
- WEAR, R.G. & M. HADDON. 1987. Natural diet of the crab *Ovalipes catharus* (Crustacea, Portunidae) around central and northen New Zealand. **Mar. Ecol. Progr. Ser.** **35**: 39-49.
- WILLIAMS, M.J. 1981. Methods for analysis of natural diet in portunid crabs. (Crustacea: Decapoda: Portunidae). **Jour. expl. mar. Biol. Ecol.** **52**: 103-113.

Recebido em 07.XII.1999; aceito em 20.I.2001.