

# PAPEL DOS CRUSTÁCEOS BRAQUIÚROS NA REDE TRÓFICA DA PLATAFORMA INTERNA DE UBATUBA, SÃO PAULO (BRASIL)

Mônica Angélica Varella PETTI \*

## INTRODUÇÃO

Estudos recentes sobre hábitos alimentares de decápodos braquiúros, além de descreverem os itens predominantes na dieta da espécie, procuraram discutir o papel dessa espécie no ecossistema (Abelló & Cartes, 1987; Le Calvez, 1987; Perez & Bellwood, 1988; Ropes, 1988; Hall *et al.*, 1990; Stoner & Buchanan, 1990), já que estes animais constituem um importante grupo da epifauna bêntica, em termos de densidade, frequência e biomassa, e se alimentam de uma ampla variedade de organismos. Em geral, os resultados disponíveis se referem à alimentação de uma única espécie, dificultando a investigação das relações entre as várias espécies que ocorrem na mesma região, o que poderia evidenciar diferenças alimentares, permitindo que a partilha de recursos fosse melhor compreendida.

A avaliação paralela da distribuição dos organismos bentônicos presentes e sua variação temporal, baseada nos trabalhos realizados simultaneamente na área (Pires, 1992; Pires-Vanin, 1993; Pires-Vanin *et al.*, 1995), permite descrever a relação predador-presa em função das ocorrências e densidades registradas, esclarecendo aspectos importantes para a compreensão da rede alimentar do ecossistema.

A análise do conteúdo estomacal, apesar das dificuldades para a correta identificação e quantificação dos itens alimentares, é uma forma eficiente de abordagem da alimentação dos crustáceos braquiúros.

Sendo Ubatuba uma destacada área de pesca comercial e de atividade turística do litoral do Estado de São Paulo, é importante obter maiores informações sobre a biologia destes crustáceos, em especial de suas relações tróficas com os demais

\* Instituto Oceanográfico, Universidade de São Paulo, Cx. Postal 66149 - 05389-970 São Paulo, SP. E-mail: mapetti@usp.br

organismos. Além de poderem contribuir com mais de 50% na abundância e biomassa da megafauna bentônica da região (Pires, 1992), algumas espécies são de considerável valor econômico.

Este estudo faz parte do projeto “Utilização Racional do Ecossistema Costeiro da Região Tropical Brasileira: Estado de São Paulo”, cujo objetivo principal foi o de descrever os fatores responsáveis pela variação da biomassa no ecossistema costeiro de Ubatuba (Pires-Vanin & Matsuura, 1993). Nesse contexto, o presente trabalho visa esclarecer o papel de algumas das espécies mais abundantes de braquiúros na rede trófica da plataforma interna de Ubatuba.

## MATERIAL E MÉTODOS

A área de estudo está localizada no litoral norte do Estado de São Paulo, entre as coordenadas  $23^{\circ}31' - 23^{\circ}45'S$  e  $44^{\circ}58' - 45^{\circ}06'W$ . Tem, como pontos de referência, a Enseada do Flamengo, a Ilha Anchieta e a Ilha Vitória (Fig. 1).

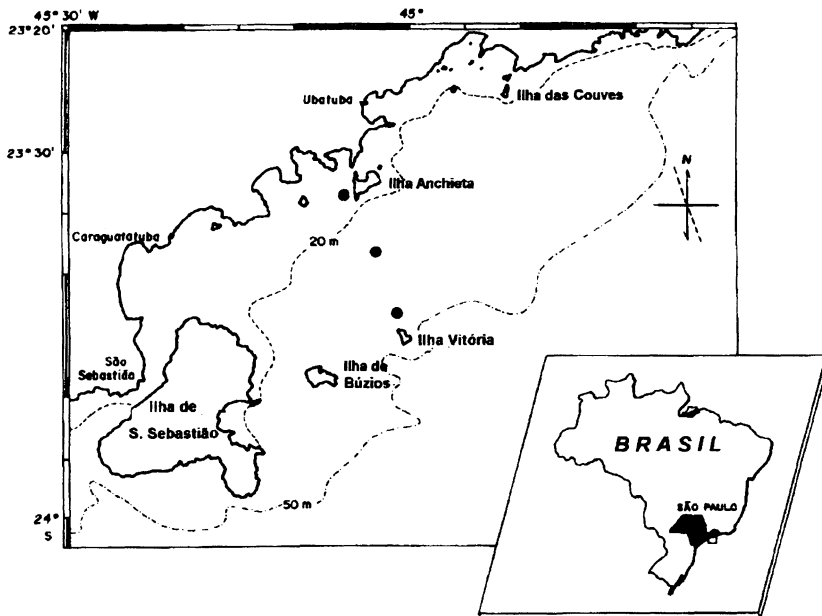


FIG. 1

Área de estudo com a localização das estações de coleta (●).

As condições hidrográficas da área são caracterizadas pela existência de uma variação sazonal na distribuição das três massas de água presentes: Água Costeira ( $T > 20^{\circ}\text{C}$ ,  $S < 36$ ), Água Tropical ( $T > 20^{\circ}\text{C}$ ,  $S > 36$ ) e Água Central do Atlântico Sul ( $T < 18^{\circ}\text{C}$ ,  $S < 36$ ) (Castro Filho *et al.*, 1987). A Água Costeira (AC) se restringe à região mais costeira ( $< 20\text{m}$ ) no verão, interagindo com a Água Tropical (AT) no inverno quando ela cobre toda a plataforma interna. A Água Central do Atlântico Sul (ACAS) penetra na camada inferior da massa de água da região costeira durante o verão. Desta forma, a plataforma interna está sujeita a uma grande variabilidade anual, com uma acentuada termoclina no verão e quase nenhuma estratificação no inverno. A movimentação das massas de água influencia tanto a estrutura oceanográfica, quanto a distribuição sazonal dos organismos e a dinâmica do ecossistema da região (Pires-Vanin *et al.*, 1993).

O fundo é ocupado por uma grande variedade de sedimentos, com predomínio de areias finas e muito finas ao longo da plataforma continental. No inverno, ocorrem frequentes passagens de frentes frias, cujo efeito provoca a ressuspensão do sedimento de fundo, especialmente na região da plataforma interna (Furtado & Mahiques, 1990).

As coletas foram efetuadas utilizando-se uma rede de arrasto, tipo *otter-trawl*, que possui 6 metros de boca, e o barco "Veliger II" do IOUSP. Foram feitos 3 arrastos, em profundidades de 15, 30 e 45 metros (Fig. 1) à velocidade de 2 nós, e duração de uma hora cada. Os arrastos, com periodicidade sazonal, foram realizados em outubro de 1985 e em janeiro, abril e julho de 1986. Arrastos adicionais foram efetuados em janeiro e julho de 1987, a 30 metros de profundidade. Para a análise da variação da relação predador-presa nos diferentes períodos do ano, os resultados obtidos com as amostras dos verões e dos invernos de 1986 e de 1987 foram reunidos, já que as características ambientais em relação às massas de água presentes na área nesses períodos foram muito similares, com a presença da ACAS durante o verão e o predomínio da AC durante o inverno (Pires, 1992).

Das espécies de braquiúros coletadas na região, 5 foram selecionadas para este trabalho, devido à sua importância em termos de biomassa, frequência e abundância na área à época deste estudo: Família Leucosiidae: *Persephona mediterranea* (Herbst, 1794), Família Portunidae: *Portunus spinimanus* (Latreille, 1819) e *Callinectes ornatus* (Ordway, 1863), Família Majidae: *Libinia spinosa* (H. M. Edwards, 1834), e Família Calappidae: *Hepatus pudibundus* (Herbst, 1785) (Fig. 2).

Após a coleta, os caranguejos foram acondicionados em caixas de isopor com gelo até a chegada ao laboratório. Para a obtenção do comprimento da carapaça, mediu-se a distância entre os espinhos interorbitais e a margem póstero-dorsal da carapaça, com o auxílio de um paquímetro, com 0,1 mm de precisão.

Os estômagos foram retirados e fixados em solução aquosa neutralizada de aldeído fórmico a 4%. A análise quantitativa dos itens alimentares presentes nos estômagos foi feita para os grandes grupos taxonômicos, considerando-se sua frequência de ocorrência e volume relativo. Foi utilizado o índice alimentar proposto por

Kawakami & Vazzoler (1980) que combina essas duas medidas:

$$IA_i = \frac{F_i \times V_i}{\sum_{i=1}^n (F_i \times V_i)}$$

onde:

IA<sub>i</sub> = índice alimentar do item i

i = 1, 2, ..., n = item alimentar

F<sub>i</sub> = frequência de ocorrência do item i (%)

V<sub>i</sub> = volume do item i (%)

Somente foram considerados os estômagos cujo conteúdo ocupasse pelo menos 40% de sua capacidade, evitando o risco de superestimar um determinado item alimentar pelo fato deste possuir estruturas mais resistentes à digestão. Material digerido e areia não foram considerados para o cálculo do índice alimentar, já que estes itens não fornecem qualquer informação quanto à natureza do alimento (Williams, 1982).

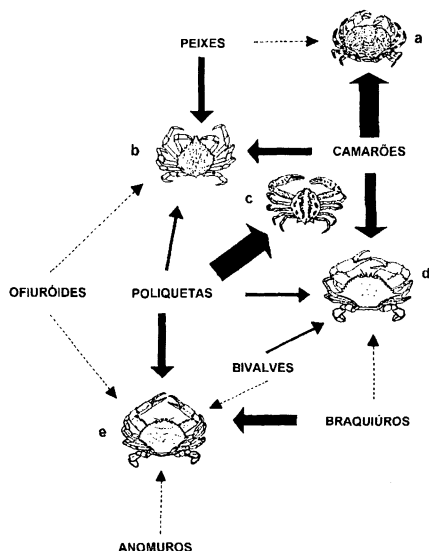


Fig. 2

Espécies de braquiúros estudadas: *Hepatus pudibundus* - "siri baú" (a), *Libinia spinosa* - "caranguejo aranha" (b); *Persephona mediterranea* - "caranguejo relógio" (c); *Callinectes ornatus* - "siri azul" (d) e *Portunus spimanus* - "siri candeia" (e), e suas relações com as diferentes presas. A largura das setas é proporcional à importância do item como alimento. As setas tracejadas indicam índices cujos valores foram inferiores a 0,1.

Tabela 1 - Número de estômagos utilizados para o cálculo do índice alimentar.

	Primavera	Verão	Outono	Inverno	TOTAL
<i>P. mediterrânea</i>	-	11	15	55	81
<i>P. spinimanus</i>	8	41	-	32	81
<i>C. ornatus</i>	11	20	60	116	207
<i>L. spinosa</i>	14	65	38	95	212
<i>H. pudibundus</i>	18	59	82	285	444
TOTAL	51	196	195	583	1025

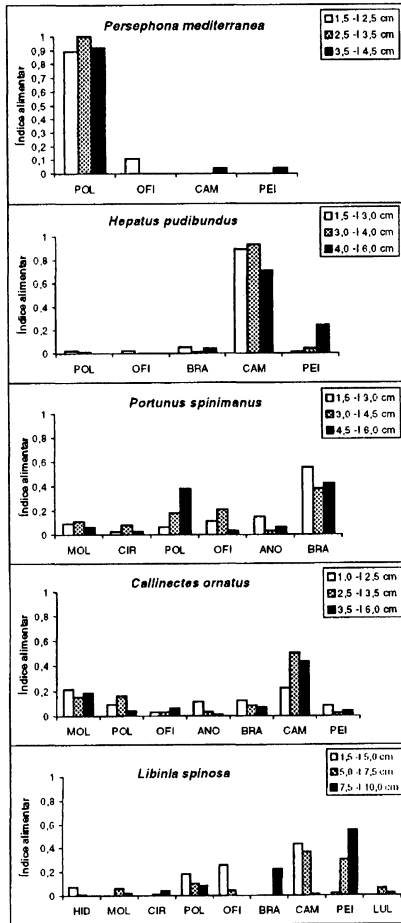


Fig. 3

Varição do índice alimentar de acordo com as diferentes classes de tamanho das espécies de braquiúros estudadas. (HID: hidrozoários; MOL: bivalves e gastrópodos; CIR: cirripédios; POL: poliquetas; OFI: ofiuróides; ANO: anomuros; BRA: braquiúros; CAM: camarões; PEI: peixes; LUL: lulas).

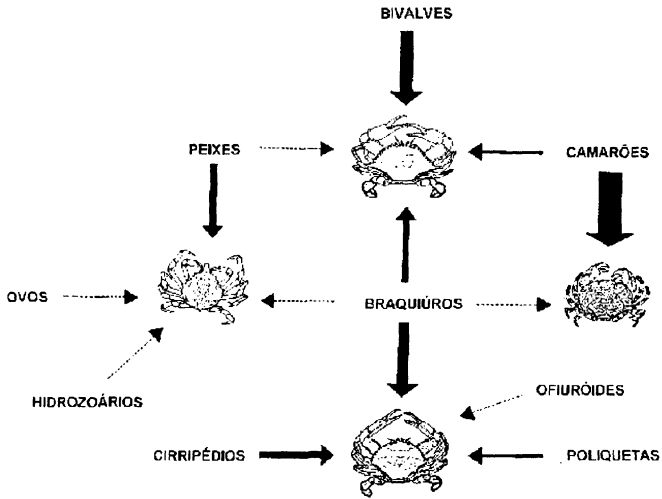


Fig. 4

Relações entre as diferentes espécies de braquiúros e suas presas durante a primavera. A largura das setas é proporcional à importância do item como alimento. As setas tracejadas indicam índices cujos valores foram inferiores a 0,1.

Tabela 2 - Índice alimentar calculado para cada uma das espécies

	<i>P. mediterranea</i>	<i>P. spinimanus</i>	<i>C. ornatus</i>	<i>L. spinosa</i>	<i>H. pudibundus</i>
camarões			0,47	0,33	0,9
braquiúros		0,45	0,09	0,03	0,02
poliquetas	0,99	0,26	0,13	0,14	0,01
peixes			0,03	0,26	0,05
bivalves		0,07	0,14		
ofiuróides		0,09	0,03	0,09	
outros itens		0,03	0,02	0,02	0,03
anomuros		0,05	0,03		
lulas			0,03	0,03	
cirripédios		0,04		0,01	
itens não identificados				0,04	
gastropodos		0,01	0,02		
ovos				0,03	
hidrozoários				0,02	
decápodos não identificados			0,01		

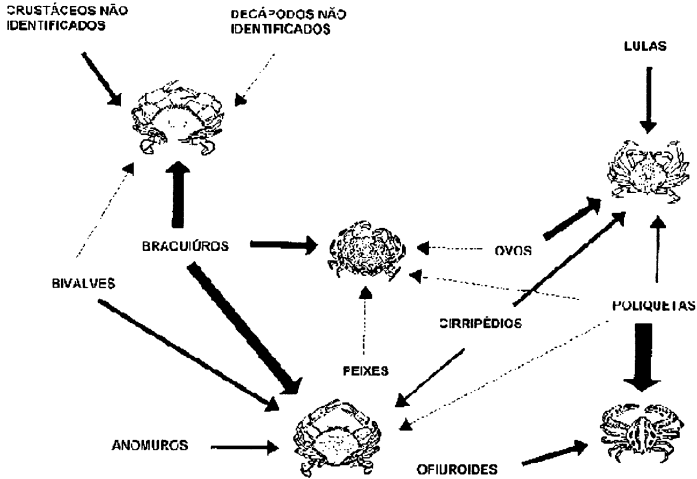


Fig. 5

Relações entre as diferentes espécies de braquiúros e suas presas durante o verão. A largura das setas é proporcional à importância do item como alimento. As setas tracejadas indicam índices cujos valores foram inferiores a 0,1

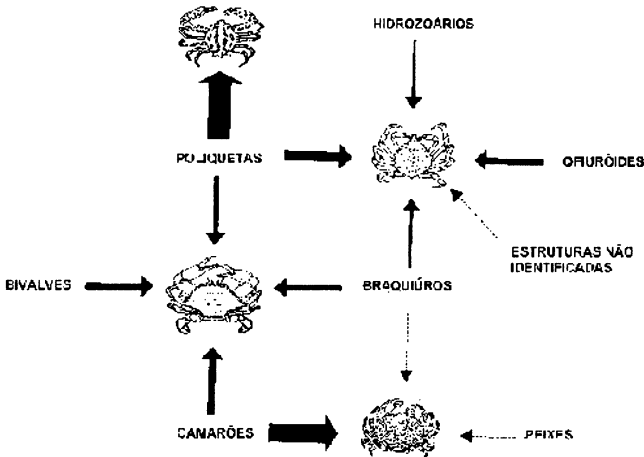


Fig. 6

Relações entre as diferentes espécies de braquiúros e suas presas durante o outono. A largura das setas é proporcional à importância do item como alimento. As setas tracejadas indicam índices cujos valores foram inferiores a 0,1.

O índice alimentar foi calculado para três classes de comprimento de cada uma das espécies. A variação das classes de comprimento dependeu da variação de tamanho observada para cada uma das espécies.

A relação entre as diferentes espécies de braquiúros e suas presas foi obtida por meio da análise de parte da teia alimentar. Os itens mais importantes na dieta foram determinados por meio do cálculo do índice alimentar. Não foram representados os itens cujos índices foram inferiores a 0,05 e aqueles cuja identificação não foi possível.

## RESULTADOS

Estômagos examinados. O número de estômagos efetivamente utilizados para uma avaliação quantitativa da alimentação dos 2.516 braquiúros variou de espécie para espécie, mas no total representou cerca de 40% dos estômagos examinados (Tab. 1). Não foram capturados exemplares suficientes para o cálculo do índice alimentar da *Persephona mediterranea* na primavera e de *Portunus spinimanus* no outono.

A análise geral da dieta das 5 espécies, realizada por meio do cálculo do índice alimentar (Tab. 2), revelou diferenças importantes em sua composição. *Persephona mediterranea* exibiu uma dietalizada, baseada quase que exclusivamente em poliquetas; *Portunus spinimanus* teve como presas animais sésseis ou de menor mobilidade, como bivalves, poliquetas, ofiuróides, braquiúros e anomuros. *Libinia spinosa*, *Callinectes ornatus* e *Hepatus pudibundus* apresentaram como item dominante os camarões, tendo sido observadas diferenças nas presas secundárias: poliquetas e bivalves em *Callinectes ornatus*; peixes, ofiuróides e poliquetas em *Libinia spinosa* e peixes em *Hepatus pudibundus* (Fig. 2).

O cálculo do índice alimentar, de acordo com as diferentes classes de comprimento, mostrou uma relação entre a composição da dieta de algumas espécies de caranguejos e o seu tamanho (Fig. 3). A dominância de poliquetas na dieta de *Persephona mediterranea* e de camarões na dieta de *Hepatus pudibundus* foi mantida independente do tamanho do animal. Em *Hepatus pudibundus* o item “peixes” assumiu uma maior importância nos exemplares de maior tamanho.

Uma variação maior de itens foi encontrada nos portunídeos *Portunus spinimanus* e *Callinectes ornatus*. Apesar de *Portunus spinimanus* ter apresentado uma dominância de braquiúros em sua dieta, várias outras presas foram freqüentes nas diferentes classes de comprimento, bem como uma maior contribuição de poliquetas na dieta dos animais maiores. Já *Callinectes ornatus* apresentou como item dominante os camarões, especialmente nos animais maiores que 2,5 cm. Os menores tiveram uma predominância maior de outros crustáceos decápodos em sua dieta. Os moluscos bivalves e gastrópodos foram importantes nas três classes de comprimento, enquanto na dieta dos animais de tamanho intermediário, os poliquetas foram mais representativos.



*Libinia spinosa* foi a espécie que apresentou a maior variação de tamanho. As duas classes de menor comprimento tiveram camarões como item principal, sendo que para os menores houve uma contribuição importante de organismos da macrofauna como hidrozoários, bivalves, poliquetas e ofiuróides. Para a dieta da classe intermediária os peixes contribuíram consideravelmente e as lulas também estiveram presentes. Para os animais maiores, a contribuição de invertebrados menores e de camarões diminui, sendo que os peixes constituíram o item principal na dieta, seguido pelos braquiúros.

A análise dos itens alimentares predominantes, por estação do ano, revela a ocorrência de uma maior variedade na primavera e, principalmente, no verão (Figs. 4 e 5), tornando a cadeia mais complexa e apontando os braquiúros como um dos itens mais predados. A ausência de camarões durante o verão é notável. Já durante o outono e inverno, o número de itens diminui, sendo que os camarões e poliquetas ocupam posição de destaque (Figs. 6 e 7).

Uma descrição detalhada sobre os hábitos alimentares de cada uma das espécies acima pode ser encontrada em Petti (1990).

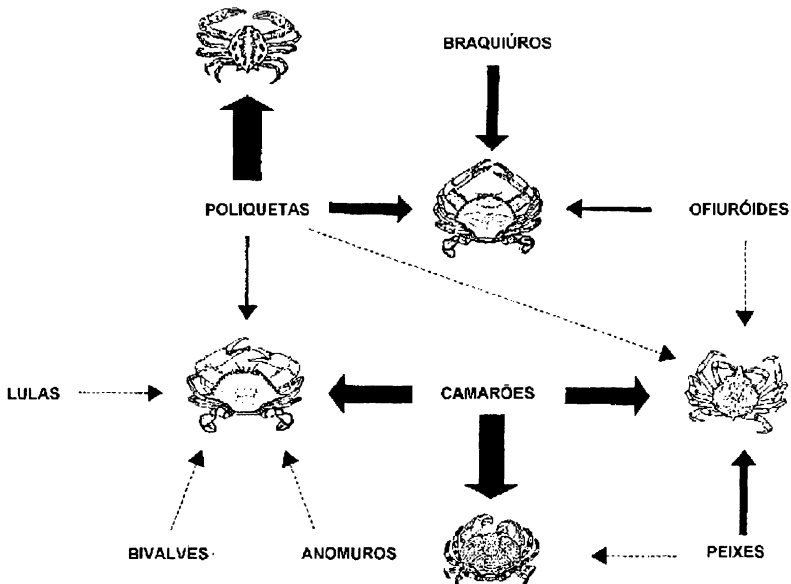


Fig. 7

Relações entre as diferentes espécies de braquiúros e suas presas durante o inverno. A largura das setas é proporcional à importância do item como alimento. As setas tracejadas indicam índices cujos valores foram inferiores a 0,1.

## DISCUSSÃO

A diversidade de itens alimentares encontrada nos estômagos das espécies de braquiúros evidencia a versatilidade desses animais na captura de presas disponíveis na área. Apesar de algumas famílias mostrarem tendências a uma dieta mais especializada, os caranguejos são, em sua maioria, oportunistas com preferência por alimento animal e comportamento de predadores ativos de invertebrados sésseis ou de menor mobilidade (Choy, 1986), mostrando pouca seletividade de presas (Stevens *et al.*, 1982). Assim, é improvável que a ausência ou presença de uma presa em particular seja um fator limitante para as populações de caranguejos (Gotshall, 1977).

Tabela 3 - Índice alimentar calculado para cada uma das espécies estudadas, por estação do ano. (P = primavera, V = verão, O = outono, I = inverno)

	<i>P. mediterranea</i>				<i>P. spinimanus</i>				<i>C. ornatus</i>				<i>L. spinosa</i>				<i>H. pudibundus</i>			
	P	V	O	I	P	V	O	I	P	V	O	I	P	V	O	I	P	V	O	I
poliquetas		0,79	0,99	0,99	0,11	0,05	0,43	0,02	0,17	0,11			0,13	0,44	0,05	0,02	0,07	0,02		
camarões					0,02				0,12	0,30	0,59				0,56	0,88		0,84	0,93	
braquiúros					0,44	0,47	0,36	0,19	0,46	0,16	0,03	0,07		0,12			0,05	0,32	0,06	
bivalves						0,17			0,03	0,54	0,08	0,27	0,05		0,04					
itens não identificados									0,01	0,16			0,48	0,05	0,06		0,02	0,34		
ofitúroides		0,20			0,09	0,04	0,11		0,03	0,04	0,03	0,03	0,03	0,25	0,05		0,04			
peixes					0,02				0,07	0,02	0,03	0,02	0,26	0,01	0,01	0,28	0,01	0,09	0,05	0,05
cirripédios					0,24	0,13								0,16						
ovos													0,05	0,30					0,06	
anomuros					0,03	0,13		0,01	0,04			0,06							0,02	
lulas										0,01	0,05		0,23							
outros itens					0,01	0,01	0,02	0,02		0,02	0,01	0,03	0,02	0,01	0,04	0,02	0,01	0,03	0,02	
crustáceos não identificados									0,18					0,01				0,03		
hidrozoários													0,06	0,02	0,11					
decapodos não identificados									0,07		0,01								0,02	
gastropodos								0,03				0,04								
equinodermes não identificados					0,04									0,02						

Uma dieta carnívora relacionada à disponibilidade de presas tem sido relatada para diversas espécies de braquiúros (Paul, 1981; Haefner, 1990; Norman & Jones, 1992). Entre as principais presas estão organismos bentônicos tanto da infauna e epifauna, quanto animais nectônicos, sendo impossível enquadrar os braquiúros em um único nível trófico, já que suas presas têm diferentes hábitos alimentares. Variações na dieta, relacionadas às classes de tamanho do animal, indicam que mesmo os caranguejos de uma mesma espécie não se adequam facilmente a níveis tróficos determinados (Stoner & Buchanan, 1990). A proporção com que os itens ocorreram nos estômagos examinados dependeu da disponibilidade da presa no local e da capacidade de sua apreensão pelo caranguejo, inerente às características da espécie e ao tamanho do animal.

As espécies *Persephona mediterranea* e *Portunus spinimanus* se caracterizaram por não apresentar diferenças na dieta em relação aos itens dominantes em função do tamanho, o que concorda com o fato de terem sido encontrados como itens principais animais sésseis ou de menor mobilidade e uma proporção muito pequena de presas de maior mobilidade como camarões e peixes.

Em *Callinectes ornatus*, *Libinia spinosa* e *Hepatus pudibundus* foram constatadas mudanças nos itens alimentares principais de acordo com o tamanho. Presas sésseis ou de movimentação mais lenta predominaram na dieta de *Callinectes ornatus* de menor porte. Em animais de tamanho intermediário verificou-se uma presença crescente dos camarões, enquanto nos maiores constatou-se que peixes, lulas e também braquiúros foram itens dominantes. Essas diferenças podem ser alternativas importantes para evitar a competição intra-específica.

As 5 espécies aqui estudadas exibem hábitos essencialmente carnívoros. Os resultados da análise do conteúdo estomacal indicam se tratar de ativos predadores, não excluía a possibilidade de saprofagia em pequena escala. O consumo de peixes, lulas e camarões por animais de maior tamanho evidencia que deve ocorrer uma captura ativa por parte destes. Uma transição na dieta, de pequenos invertebrados de menor mobilidade para formas maiores, mais rápidas ou natantes, está relacionada ao aumento no tamanho da quela e das peças bucais, o que capacita os caranguejos à captura e manuseio de camarões e peixes, assegurando mais energia com menor esforço (Elnor, 1980; Haefner, 1990; Stevens *et al.*, 1982). A espécie *Callinectes ornatus* apresentou o item peixes também em animais menores, o que pode significar saprofagia ou uma maior habilidade do animal, mesmo pequeno, para capturar organismos mais ágeis.

Segundo Choy (1986), o esperado para portunídeos de região tropical e subtropical é uma dieta relativamente uniforme pela alta diversidade e disponibilidade regular de presas, contrariamente ao que ocorre em regiões temperadas, onde há uma mudança marcante na dieta, como resultado da baixa diversidade e mudanças sazonais na disponibilidade de presas.

Constatou-se, porém, que a área de estudo apresenta alta diversidade característica de região tropical e subtropical e, também, uma variação sazonal na frequência de presas. Esta característica é função dos processos oceanográficos que atuam na região, particularmente importante na distribuição dos camarões. *Xiphopenaeus kroyeri* foi responsável por picos de abundância nos invernos de 1986 e 1987 na plataforma interna, onde a Água Costeira estava presente (Pires, 1992; Pires-Vanin *et al.*, 1995). Apesar de não ter sido possível a identificação em nível de espécie dos camarões encontrados no conteúdo estomacal, a maior parte era constituída por peneídeos, com grande probabilidade de tratar-se de *Xiphopenaeus kroyeri* devido à coincidência de ocorrência no ambiente e no conteúdo estomacal. As diferenças da relação predador-presa se sobressaem nos períodos de verão e inverno, quando as 5 espécies estiveram representadas e, em termos ambientais, as alterações foram mais significativas. Esses

dois períodos constituem situações extremas encontradas durante o ano, cuja comparação permite compreender melhor o funcionamento do ecossistema em questão.

Considerando um estado de equilíbrio dinâmico nas comunidades da megafauna bentônica, podemos dizer que as variações na dieta das espécies de braquiúros observadas no verão e inverno são conseqüência de ajustes da comunidade a eventos cíclicos (no caso, entrada da ACAS). Essa dieta estaria adaptada a uma variação intra-anual, revelada pela maior diversidade de itens alimentares e ausência de camarões no verão. As espécies que têm os camarões como item importante em sua dieta se manteriam na área, modificando seu espectro alimentar, caso de *Callinectes ornatus*, *Libinia spinosa* e *Hepatus pudibundus*. A ausência de peneídeos na dieta de braquiúros em determinadas épocas do ano seria suprida por outros organismos, com um conseqüente rearranjo e ajuste da rede trófica local.

Como o camarão é um dos recursos pesqueiros mais explorados na região, caso haja uma sobrepesca e a conseqüente redução drástica da disponibilidade no ambiente, sua ausência na dieta dos caranguejos, observada no verão, poderia ser estendida às demais estações do ano. Isto ocasionaria uma sobreposição alimentar entre braquiúros e outros predadores da área (lulas, estrelas, peixes) que obtêm seu alimento principalmente dos organismos da macrofauna (Tararam *et al.*, 1993; Soares *et al.*, 1992; 1993).

Em relação ao papel dos braquiúros como presas em potencial, os caranguejos encontrados no conteúdo estomacal de raias e outros peixes demersais da área foram representados apenas por indivíduos jovens (Soares *et al.*, 1992; 1993). As espécies *Hepatus pudibundus* e *Libinia spinosa* foram encontradas no conteúdo estomacal de *Sympterygia bonapartei* na plataforma continental do Rio Grande do Sul (Gouvêa & Queiroz, 1988). Possivelmente um dos únicos predadores dos maiores exemplares de caranguejos seria constituído pelos polvos, cuja ocorrência e abundância estão relacionadas às diferentes massas d'água (Bernardes & Rossi-Wongtschowski, 1991).

Apesar de a alimentação dos polvos ainda não ter sido estudada na área, a preferência alimentar desses animais por crustáceos, particularmente caranguejos, tem sido relatada por vários autores (Perez & Haimovici, 1995). Pela sua baixa densidade e freqüência na região de Ubatuba, não parece provável que os polvos constituam predadores de caranguejo em grande escala. Os exemplares de maior tamanho de *Portunus spinimanus*, *Callinectes ornatus*, *Libinia spinosa* e *Hepatus pudibundus* poderiam ser considerados predadores de topo no ecossistema estudado.

O papel dos braquiúros na manutenção da estrutura da comunidade local deve ser ressaltado, já que a ação predatória em substratos inconsolidados é muito importante, principalmente na manutenção da diversidade específica (Valiela, 1984). Além disso, esses animais têm um papel fundamental na transferência eficiente de energia, já que em sua dieta generalista, incluem também animais de níveis tróficos inferiores, como poliquetas, bivalves, gastrópodos e ofiuróides, ligando as comunidades do sedimento aos níveis mais superiores (Petti *et al.*, 1996).

## AGRADECIMENTOS

A autora é grata ao Prof. Dr. Edmundo Ferraz Nonato pela orientação e sugestões constantes no desenvolvimento deste trabalho; à equipe do Subprojeto Bentos do Projeto Integrado, pelo auxílio nas coletas, em especial à coordenadora Dra. Ana Maria S. Pires Vanin, por todas as facilidades concedidas; à Dra. Silvia Maria Sartor pelo trabalho conjunto de triagem e aquisição de dados biológicos das espécies de caranguejos; ao Dr. Gustavo A. S. de Melo do Museu de Zoologia da USP pelo auxílio na identificação dos fragmentos de decápodos; à CIRM (Comissão Interministerial para os Recursos do Mar), pelo financiamento do Projeto, e à FAPESP (Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo - Proc. 85/1156-2) pela bolsa concedida.

## ABSTRACT

**The role of brachyuran crabs in the trophic web on the inner shelf of Ubatuba, southeastern Brazil.** The role of brachyuran crabs in the trophic web on the inner shelf of Ubatuba coast was evaluated through the stomach contents analysis. Seasonal sampling at 15, 30 and 45 m depth was carried out with an otter-trawl of 6 m mouth width, from spring 1985 to winter 1986. Two additional samples were taken at 30 m in the summer and winter of 1987. The stomach contents of 2516 specimens from *Persephona mediterranea*, *Portunus spinimanus*, *Callinectes ornatus*, *Libinia spinosa* and *Hepatus pudibundus* were examined. These species were the most abundant in the area and presented different diets based mainly on shrimps, polychaetes and brachyuran crabs. Seasonal changes in the diet of some species were observed as being determined by the local availability of preys. Brachyuran crabs showed a carnivorous diet and most probably play a key role in the energy transfer, linking the sediment communities to the higher trophic levels. The largest crabs seem to be the top predators in the Ubatuba inner shelf ecosystem.

Key-words: Brachyura, feeding habits, trophic web, seasonal variations, southeastern Brazilian coast.

## RESUMO

Os braquiúros ocupam uma posição de destaque na comunidade da epifauna bentônica do infralitoral de Ubatuba, sendo o conhecimento de seu papel na rede trófica elemento essencial para a compreensão da estrutura e dinâmica deste ecossistema. Examinou-se o conteúdo estomacal de 2516 exemplares das 5 espécies mais abundantes da área em profundidades de 15 a 50 metros: *Persephona mediterranea*, *Portunus spinimanus*, *Callinectes ornatus*, *Libinia spinosa* e *Hepatus pudibundus*. As coletas foram efetuadas com rede de arrasto de portas, a partir de outubro de 1985, com periodicidade sazonal, até julho de 1986. Coletas adicionais foram realizadas no verão e inverno de 1987 a 30 m de profundidade. As espécies de braquiúros apresentaram dietas distintas baseadas principalmente em camarões, poliquetas e caranguejos. A proporção com que os itens ocorreram nos estômagos dos braquiúros esteve relacionada com a disponibilidade da presa no local, sendo registradas importantes variações sazonais. Os braquiúros apresentaram um hábito carnívoro, sendo impossível enquadrá-los em um único nível trófico. Estes animais têm um papel fundamental na transferência eficiente de energia, já que em sua dieta generalista, incluem também animais de níveis tróficos inferiores. Os exemplares adultos de maior tamanho parecem ser predadores de topo do ecossistema estudado.

Palavras-chave: braquiúros, hábitos alimentares, rede trófica, variações sazonais, costa sudeste brasileira.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ABELLÓ, P. & CARTES, J. 1987. Observaciones sobre la alimentación de *Liocarcinus depurator* (L.) (Brachyura: Portunidae) en el Mar Catalán. *Inv. Pesq.*, 51(Supl. 1): 413-419.
- BERNARDES, R. A. & ROSSI-WONGTSCHOWSKI, C. L. B. 1991. Ocorrência e distribuição de cefalópodos na região de Ubatuba (SP) - Projeto Integrado - IOUSP - CIRM. In: Simpósio sobre Oceanografia, 2. S. Paulo, 1991. Resumos. São Paulo, Instituto Oceanográfico da Universidade de São Paulo, p.27.
- CASTRO FILHO, B. M.; MIRANDA, L. B. & MYAO, S. Y. 1987. Considerações hidrográficas na plataforma continental ao largo de Ubatuba: variações sazonais e em média escala. *Bolm Inst. oceanogr.*, S Paulo, 35(2): 135-151.
- CHOY, S. C. 1986. Natural diet and feeding habits of the crabs *Liocarcinus puber* and *L. holsatus* (Decapoda, Brachyura, Portunidae). *Mar. Ecol. Progr. Ser.*, 31: 87-99.
- ELNER, R. W. 1980. The influence of temperature, sex and chela size in the foraging strategy of the shore crab, *Carcinus maenas* (L.) *Mar. Behav. Physiol.*, 7: 15-24.
- FURTADO, V.V. & MAHIQUES, M.M. 1990. Distribuição de sedimentos em regiões costeiras e plataforma continental norte do Estado de São Paulo. In: Simpósio de Ecossistemas da Costa Sul e Sudeste Brasileira, Estrutura, Função e Manejo, 2. Águas de Lindóia, 1990. São Paulo, ACIESP, 71(1): 20-29.
- GOTSHALL, D. W. 1977. Stomach contents of northern California dungeness crabs, *Cancer magister*. *Calif. Fish and Game*, 63(1): 43-51.
- GOUVÊA, E.P. & QUEIROZ, E. L. 1988. Braquiúros (Crustacea: Decapoda) utilizados na alimentação de peixes Rajidae do litoral sul do Brasil. *Ciênc. Cult.*, S. Paulo, 40(3): 276-279.
- HAEFNER, P. A., Jr. 1990. Natural diet of *Callinectes ornatus* (Brachyura: Portunidae) in Bermuda. *J. Crustacean Biol.*, 10(2): 236-246.
- HALL, S.J.; RAFFAELLI, D.; ROBERTSON, M. R. & BASFORD, D.J. 1990. The role of the predatory crab, *Liocarcinus depurator*, in a marine food web. *J. Anim. Ecol.*, 59: 421-438.
- KAWAKAMI, E. & VAZZOLER, G. 1980. Método gráfico e estimativa de índice alimentar aplicado no estudo de alimentação de peixes. *Bolm Inst. oceanogr.*, S Paulo, 29(2): 205-207.
- LE CALVEZ, J. CH. 1987. Location of the shore crab *Carcinus maenas* L., in the food web of a managed estuary ecosystem: the Rance basin (Brittany, France). *Inv. Pesq.*, 51(Supl. 1): 431-442.

- NORMAN, C. P. & JONES, M. B. 1992. Influence of depth, season and moult stage on the diet of the velvet swimming crab *Necora puber* (Brachyura, Portunidae). *Est. coast. Shelf Sci.*, 34: 71-83.
- PAUL, R. K. G. 1981. Natural diet, feeding and predatory activity of the crabs *Callinectes arcuatus* and *C. toxotes* (Decapoda, Brachyura, Portunidae). *Mar. Ecol. Prog. Ser.*, 6: 91-99.
- PEREZ, J.A.A. & HAIMOVICI, M. 1995. Descriptive ecology of two South American eledonids (Cephalopoda: Octopodidae). *Bull. mar. Sci.*, 56(3): 752-766.
- PEREZ, O.S. & BELLWOOD, D. R. 1988. Ontogenetic changes in the natural diet of the sandy shore crab, *Matuta lunaris* (Forsk.) (Brachyura: Calappidae). *Aust. J. Mar. Freshwater Res.*, 39: 193-199.
- PETTI, M. A. V. 1990. *Hábitos alimentares dos crustáceos decápodos braquiúros e seu papel na rede trófica do infralitoral de Ubatuba (litoral norte do Estado de São Paulo, Brasil)*. Dissertação de Mestrado. Instituto Oceanográfico da Universidade de São Paulo. São Paulo, 150p.
- PETTI, M.A.V.; NONATO, E.F. & PAIVA P. C. 1996. Trophic relationships between polychaetes and brachyuran crabs on the southeastern Brazilian coast. *Rev. bras. Oceanogr.*, 44(1): 61-67.
- PIRES, A. M. S. 1992. Structure and dynamics of benthic megafauna on the continental shelf offshore of Ubatuba, Southeastern Brazil. *Mar. Ecol. Prog. Ser.*, 86: 63-76.
- PIRES-VANIN, A. M. S. 1993. A macrofauna bêntica na plataforma continental ao largo de Ubatuba, São Paulo, Brasil. *Publção esp. Inst. oceanogr., S Paulo*, (10): 137-158.
- PIRES-VANIN, A.M.S.; JORGE, J.P.S. & SARTOR, S.M. 1995. Variação diária e sazonal da fauna bêntica de plataforma continental no litoral Norte do Estado de São Paulo. *Publção esp. Inst. oceanogr., S Paulo*, (11): 107-114.
- PIRES-VANIN, A.M.S. & MATSUURA, Y. 1993. Estrutura e função do ecossistema de plataforma continental da região de Ubatuba, Estado de São Paulo: uma introdução. *Publção esp. Inst. oceanogr., S Paulo*, (10): 1-8.
- PIRES-VANIN, A.M.S.; ROSSI-WONGTSCHOWSKI, C. L. B.; AIDAR, E.; MESQUITA, H.S.L.; SOARES, L.S.H.; KATSURAGAWA, M. & MATSUURA, Y. 1993. Estrutura e função do ecossistema de plataforma continental da região de Ubatuba, São Paulo: síntese dos resultados. *Publção esp. Inst. oceanogr., S Paulo*, (10): 217-231.
- ROPES, J. W. 1988. The food habits of five crab species at Pettaquamscutt River, Rhode Island. *Fish. Bull.*, 87(1): 197-204.
- SOARES, L.S.H.; ROSSI-WONGTSCHOWSKI, C.L.B.; ALVARES, L.M.C.; MUTO, E.Y. & GASALLA, M.A. 1992. Grupos tróficos de peixes demersais da plataforma interna de Ubatuba, Brasil. I. Chondrichthyes. *Bolm Inst. oceanogr., S Paulo*, 40 (1/2): 79-85.
- SOARES, L.S.H.; GASALLA, M. A.; RIOS, M. A. T.; ARRASA, M. V. & ROSSI-WONGTSCHOWSKI, C. L. B. 1993. Grupos tróficos de onze espécies dominantes de peixes demersais da plataforma interna de Ubatuba, Brasil. *Publção esp. Inst. oceanogr., S Paulo*, (10): 189-198.
- 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. & BUCHANAN, B. A. 1990. Ontogeny and overlap in the diets of four tropical *Callinectes* species. *Bull. mar. Sci.*, 46(1): 3-12.
- TARARAM, A. S.; WAKABARA, Y. & EQUI, M. 1993. Hábitos alimentares de onze espécies da megafauna bêntica da plataforma continental de Ubatuba, SP. *Publção esp. Inst. oceanogr., S Paulo*, (10): 159-167.
- VALIELA, I. 1984. *Marine ecological processes*. New York, Springer-Verlag. 546p.
- WILLIAMS, M. J. 1982. Natural food and feeding in the commercial sand crab *Portunus pelagicus* Linnaeus, 1766 (Crustacea: Decapoda: Portunidae) in Moreton Bay, Queensland. *J. exp. mar. Biol. Ecol.*, 31: 155-172.