

ATIVIDADE NICTEMERAL DE ALIMENTAÇÃO DE JUVENIS DE *Callinectes sapidus*, RATHBUN, 1895 (DECAPODA: PORTUNIDAE) NUMA PRADARIA DE *Ruppia maritima* L. E NUM PLANO NÃO VEGETADO, NUMA ENSEADA ESTUARINA DA LAGOA DOS PATOS, RS, BRASIL.

S. C. KAPUSTA¹ & C.E. BEMVENUTI²

¹Bolsista do Programa Institucional de Bolsas de Iniciação Científica- CNPq.

²Laboratório de Ecologia de Invertebrados Bentônicos. Depto. de Oceanografia, Fundação Universidade de Rio Grande. E-mail: bemvenuti@mikrus.com.br

ABSTRACT

The trophic diet of the juvenile blue crab *Callinectes sapidus* was compared in a *Ruppia maritima* bed and an adjacent unvegetated shallow water flat, in the Patos Lagoon estuarine area, Brazil. Blue crabs were collected in the afternoon (4 p.m.) and in the evening (2 hours after sunset). The gut repletion, diet composition and the frequency of the items were analyzed from the gut contents. *Callinectes sapidus* showed a opportunistic strategy, preying on macrophytes and several macrofaunal guilds. The blue crab showed similar day-night trophic activity in the *R. maritima* bed, but a decrease in the gut repletion during the day in the unvegetated flat. Dominant items in the diet weren't the same in the vegetated and unvegetated habitats and a ontogenetic diet change occurs only in the *Ruppia* bed.

Keywords: *Callinectes sapidus*, trophic diet, *Ruppia maritima*

INTRODUÇÃO

O gênero *Callinectes* possui 14 espécies, das quais 7 estão distribuídas no litoral do Brasil (Williams, 1974), mas somente duas são capturadas na região estuarina da Lagoa dos Patos, RS, o siri azul *C. sapidus* (Capitoli *et al.*, 1978) e o siri pata rocha *C. danae* Smith, 1869 (Garcia *et al.*, 1996).

Callinectes sapidus é uma espécie de grande valor econômico, sendo explorada na costa Atlântica dos EUA e da América Central (Williams, 1974; Olmi & Orth, 1995). No sul do Brasil, capturas comerciais são efetuadas no estado de Santa Catarina, enquanto que no Rio Grande do Sul as capturas ocorrem, principalmente, como subproduto da pesca artesanal de peixes e camarões.

Além do valor econômico, o siri-azul é de grande importância ecológica devido aos seus hábitos alimentares, atuando como predador de topo, controlando a abundância, diversidade e estrutura de comunidades bentônicas (Laughlin, 1982; Hines *et al.*, 1990; van Heukelem, 1991).

Na Lagoa dos Patos, os juvenis de *C. sapidus* ocorrem em locais rasos e protegidos, nas enseadas estuarinas da laguna, entre o final da primavera e o início do outono, período no qual, migram para locais de maior profundidade com a diminuição da temperatura (Bemvenuti, 1987). Em águas rasas, os juvenis de *C. sapidus* foram capturados em maior abundância numa pradaria de *Ruppia maritima*, na área estuarina

da Lagoa dos Patos, em relação a um plano adjacente sem vegetação (Garcia *et al.*, 1996).

A oferta de alimento, disponibilidade e diversidade de habitats e a proteção contra os macropredadores, são considerados os principais responsáveis pela maior abundância de juvenis de crustáceos decápodos em fundos vegetados, em comparação com planos de águas rasas desprovidos de vegetação enraizada (Heck & Thoman, 1984; Heck *et al.*, 1989). Na região estuarina da Lagoa dos Patos, foi sugerida a busca pelo alimento como a principal causa da maior abundância de juvenis de decápodos em pradarias de *Ruppia maritima* (Garcia *et al.*, 1996).

Considerando-se a inexistência de informações sobre a dieta alimentar de *C. sapidus* na região estuarina da Lagoa dos Patos, propõe-se no presente trabalho: investigar e comparar o grau de repleção estomacal, a composição da dieta e a frequência dos itens alimentares nos conteúdos de juvenis de *C. sapidus* capturados no período diuturno numa pradaria de *R. maritima* e num plano não vegetado adjacente.

MATERIAL E MÉTODOS

As capturas de *Callinectes sapidus* foram efetuadas em três etapas amostrais, com intervalos mensais, entre janeiro e março de 1995, numa pradaria de *Ruppia maritima* e numa área adjacente desprovida de macrófitas, na enseada Saco do Arraial na região estuarina da Lagoa dos Patos, RS, Brasil (Fig. 1).

As capturas foram realizadas nos períodos do dia e da noite, utilizando-se uma tarrafa de 2m de altura com malha de 10mm de abertura. Foram efetuados quatro lançamentos em cada uma das áreas em estudo durante o dia (em torno das 16 horas) e a noite (2 horas após o completo desaparecimento do sol no horizonte). Na amostragem também foi utilizado uma rede tipo Beam Trawl, com boca de 1 x 0,5m, malha de 13mm no corpo e 3mm no saco da rede, efetuando-se quatro arrastos de 50m nos dois habitats. O material biológico foi fixado no local com formalina a 10%.

Durante cada uma das etapas foram obtidos registros de: salinidade, temperatura, pH, oxigênio dissolvido e profundidade do disco de Secchi. Estes dados, juntamente com os resultados de distribuição e abundância de *C. sapidus* nos dois habitats, encontram-se em Garcia *et al.* (1996).

Os exemplares de *Callinectes sapidus* foram medidos considerando-se a distância entre os espinhos laterais, com o auxílio de um paquímetro; separados entre macho e fêmea, de acordo com o formato do abdômen; efetuando-se então, a extração do estômago através de uma sutura na forma de um V na região gástrica, com o auxílio de uma tesoura.

Após a extração, o estômago foi lavado, aberto e seu conteúdo alimentar foi identificado em um microscópio estereoscópio (Nikon SMZ10), até o menor *taxon* possível. Foram analisados os conteúdos estomacais de *C. sapidus*, até um total de 10 exemplares por classe de tamanho com estômago contendo conteúdo, quando este número não foi alcançado, foram analisados novos exemplares até atingir um máximo de 10 conteúdos vazios.

Os graus de repleção estomacal foram estimados visualmente sob microscópio estereoscópio (Nikon SMZ10), através da comparação do volume total do estômago e o volume do conteúdo alimentar, utilizando-se a seguinte classificação: 0- Vazio (0% de alimento); 1- Semi-vazio (30% de alimento); 2- Semi-cheio (entre 30 e 70% de alimento); 3- Cheio (entre 70 e 100% de alimento).

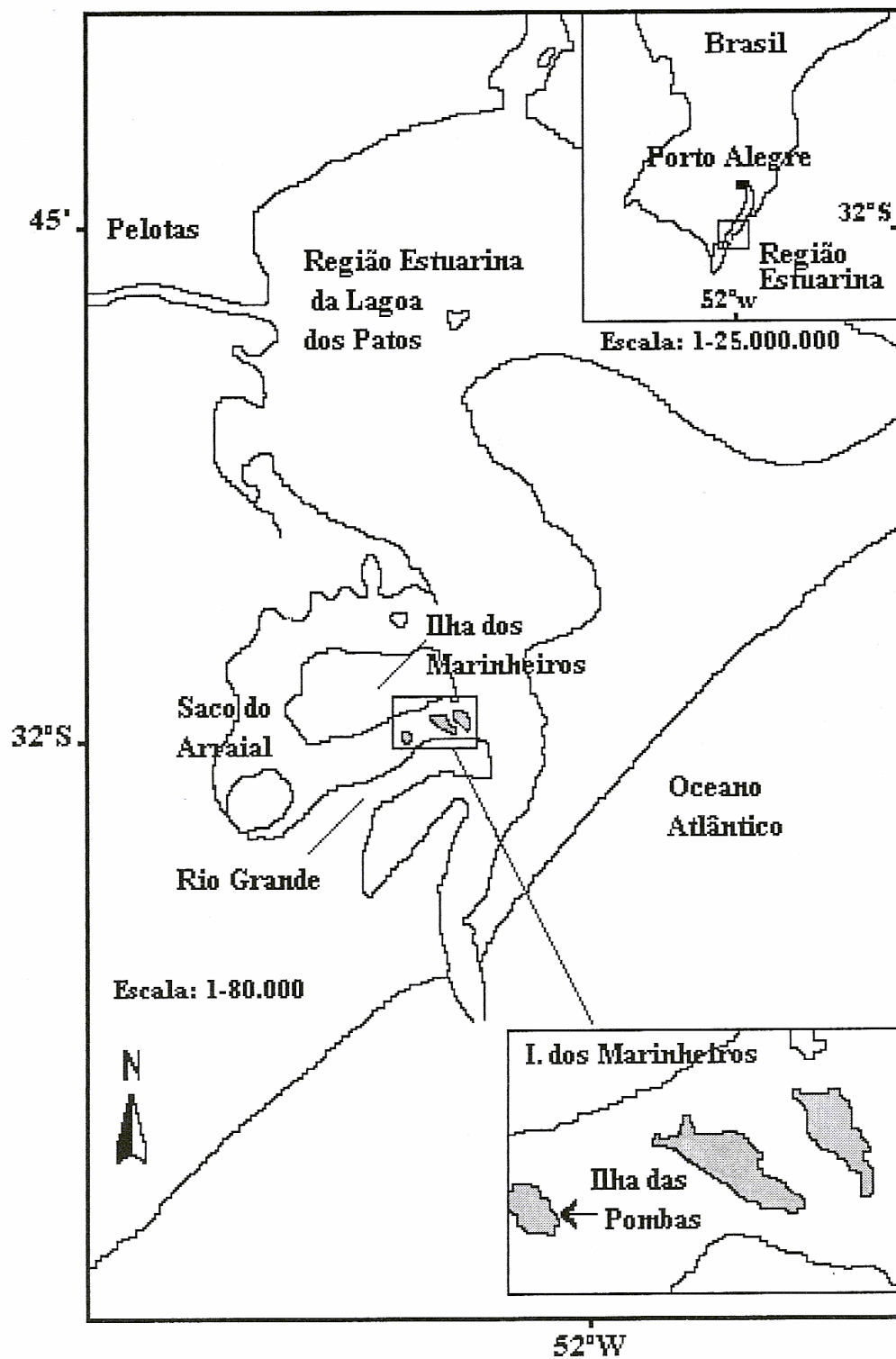


Figura 1: Localização da área em estudo, entre as ilhas dos Marinheiros e das Pombas, na enseada Saco do Arraial na região estuarina da Lagoa dos Patos.

A aplicação de uma análise de agrupamento, pelo método UPGMA, utilizando-se o coeficiente qualitativo de Jaccard (Romesburg, 1984) sobre todos os exemplares de *Callinectes sapidus*, capturados nas três etapas de coleta, não mostrou nenhum tipo de agrupamento. Deste modo, as três etapas foram consideradas em conjunto.

Para as análises de repleção estomacal foram utilizados 262 exemplares de *C. sapidus*, sendo agrupados os siris de cada etapa, conforme o hábitat ou período de coleta. Desta forma, foram considerados: 104 exemplares capturados na área com vegetação durante a noite, 59 durante o dia; e na área sem vegetação 56 exemplares durante a noite e 43 no período diurno.

Obteve-se a frequência relativa de ocorrência de cada item (FR), através da divisão do número de registros do item pelo número total de registros de todos os itens para uma determinada classe de tamanho ou situação analisada (hábitat ou período de coleta). Os valores de frequência relativa foram multiplicados por 100 para obtenção do percentual de frequência relativa (FR%). Na análise da frequência relativa foram considerados somente exemplares em que foi constatada a presença de conteúdo alimentar (com repleção estomacal entre 1 e 3), o que resultou na análise de 204 exemplares sendo, 43 na área vegetada durante o dia, 78 na área vegetada durante a noite, 36 na área sem vegetação durante o dia, e 47 na área sem vegetação durante a noite.

Foram representadas também as frequências relativas de ocorrência dos quatro itens alimentares mais abundantes nos conteúdos de *C. sapidus*, por classes de 1cm de tamanho, nas quatro situações consideradas. Para esta representação foram incluídas somente as classes de tamanho que contêm no mínimo 3 exemplares com presença de conteúdo. Os resultados de frequência relativa foram multiplicados por 100 para obtenção de valores em percentual.

RESULTADOS

As análises de repleção estomacal dos 264 exemplares de *C. sapidus*, indicaram uma maior porcentagem de estômagos cheios na área com vegetação, tanto no período noturno (53,85%) como durante o dia (46,67%), quando comparado com a área sem vegetação no período da noite (44,64%) e apenas 27,91% durante o dia (Fig.2).

O número de itens registrados nos conteúdos de 204 exemplares de *C. sapidus* em que foi constatada a presença de conteúdo alimentar, excetuando-se os itens sedimento e os não identificados, variou entre 9 no plano sem vegetação e 13 na pradaria, ambos durante o dia (Tabela 1). Os itens anfípodo e camarão ocorreram somente nos conteúdos dos exemplares capturados na área vegetada (Tabela 1).

O item dominante nos conteúdos, o gastrópode epifaunal *Heleobia australis* (Marcus & Marcus, 1963) ocorreu com um percentual de frequência relativa inferior a 15% na área vegetada contra um percentual superior a 25% no plano sem vegetação durante o dia e um máximo de 34,12%, no período da noite (Tab. 1). O item vegetação mostrou uma pronunciada variação na frequência de ocorrência nos conteúdos dos exemplares capturados no período da noite na pradaria (21,6%), em relação ao encontrado nos exemplares capturados no plano não vegetado (3,9%).

A ocorrência do caranguejo *Cyrtograpsus angulatus* Dana, 1851 e de sedimento como itens, mostraram frequências inversas nos hábitats vegetado e não vegetado. O caranguejo mostrou maior frequência de ocorrência na pradaria, cujo percentual de 18,9% foi três vezes superior ao registrado na área não vegetada (Tabela 1). Enquanto

que o item sedimento com a ocorrência de apenas 5,9% na pradaria no período da noite, foi registrado com um porcentual tres vezes mais elevado na área sem vegetação (Tabela 1).

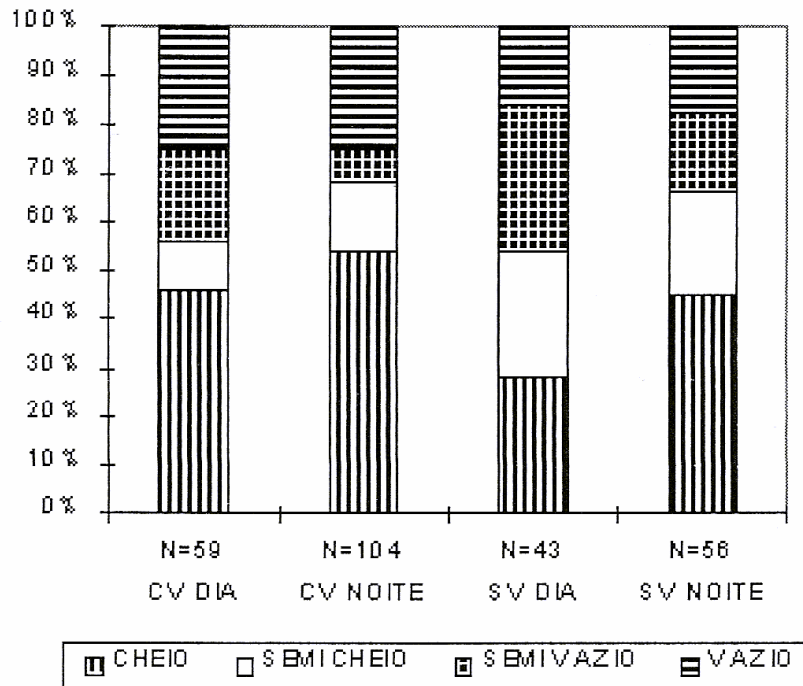


Figura 2: Índice de repleção estomacal em porcentual dos conteúdos de *Callinectes sapidus* analisados (N), na área com vegetação durante o dia (CV DIA) e a noite (CV NOITE), e na área sem vegetação de dia (SV DIA) e a noite (SV NOITE).

A representação dos 4 itens alimentares de maior frequência de ocorrência nos conteúdos dos exemplares de *C. sapidus* capturados na área vegetada indicaram que, independente do período, os siris de menor tamanho mostraram maior preferência pelas macrófitas (*Enteromorpha spp.* e *Ruppia maritima*) e as classes de maior comprimento pelo caranguejo *Cyrtograpsus angulatus* (Fig.3a, b). Neste gráfico, pode-se observar também a importância do poliqueta *Nephtys fluviatilis* Monro, 1937 para as classes de menor tamanho do siri, enquanto que a ocorrência de *Heleobia australis* nos conteúdos mostrou pouca relação com o tamanho de *C. sapidus* (Fig. 3 a, b).

Na área sem vegetação, a análise dos 4 itens dominantes indicou uma preferência alimentar distinta em relação a área vegetada, tanto no período do dia como da noite, a partir da dominância do gastrópode *Heleobia australis* em todas as classes de comprimento do siri-azul (Fig. 4a, b).

DISCUSSÃO

O siri azul *Callinectes sapidus* mostrou um comportamento alimentar generalista-oportunista com uma composição similar na dieta, independente do hábitat

Tabela 1: Frequência relativa de ocorrência (FR) e frequência relativa porcentual (FR%) do número de registros dos itens alimentares nos conteúdos de *Callinectes sapidus* capturados na área com vegetação dia (CV DIA) e a noite (CV NOITE); na área sem vegetação dia (SV DIA) e a noite (SV NOITE); e nestas situações em conjunto (TOTAL).

Itens alimentares	DIA		CV NOITE		DIA		SV		NOITE		TOTAL	
	FR	FR%	FR	FR%	FR	FR%	FR	FR%	FR	FR%	FR	FR%
<i>Heleobia australis</i>	17	13,39	26	14,05	29	34,12	33	26,19	105	20,08	77	14,72
Vegetação	24	18,90	40	21,62	8	9,41	5	3,97	74	14,15	68	13,00
<i>Nephtys fluviatilis</i>	22	17,32	29	15,68	7	8,24	16	12,70	59	11,28	40	7,65
Sedimento	18	14,17	11	5,95	15	17,65	24	19,05	21	4,02	18	3,44
<i>Cyrtograpsus angulatus</i>	12	9,45	35	18,92	4	4,71	8	6,35	15	2,87	13	2,49
<i>Laeonereis acuta</i>	6	4,72	11	5,95	7	8,24	16	12,70	10	1,91	5	0,96
<i>Erodona mactroides</i>	7	5,51	6	3,24	6	7,06	2	1,59	4	0,76	3	0,57
Semente de <i>R. maritima</i>	6	4,72	7	3,78	3	3,53	2	1,59	1	0,19	1	0,19
<i>Kalliapseudes schubartii</i>	3	2,36	6	3,24	3	3,53	3	2,38	1	0,19	1	0,19
<i>Callinectes</i> sp.	1	0,79	3	1,62	2	2,35	7	5,56	0	0,00	0	0,00
Crustáceos não identificados	3	2,36	6	3,24	1	1,18	0	0,00	5	3,97	4	0,76
Material não identificado	4	3,15	1	0,54	0	0,00	0	0,00	4	3,17	3	0,57
Ostrácode	1	0,79	0	0,00	0	0,00	1	0,79	0	0,00	1	0,19
<i>Tagelus plebeius</i>	1	0,79	2	1,08	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00
Camarão	1	0,79	2	1,08	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00
Anfípode	1	0,79	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00
Nº de registros	127		185		85		126		523			

ou período de captura. A alimentação de *C. sapidus* diferiu, entretanto, em relação a estimativa de repleção estomacal, quanto a composição dos itens dominantes e pela ocorrência de variação ontogenética na preferência alimentar. Estas diferenças foram detectadas, principalmente, em função do tipo de hábitat no qual os exemplares foram capturados.

A caracterização de uma dieta generalista, mais do que a simples relação do número de itens consumidos, depende da origem dos mesmos (p.e. animal ou vegetal) e das guildas a que pertencem os componentes faunísticos consumidos, especialmente, no que se refere ao grau de mobilidade e posição dos organismos no substrato. Neste sentido, observa-se que *C. sapidus* consumiu vegetação macrófita (filamentos e sementes), além de integrantes da epifauna sedentária (gastrópodo, anfípodos), organismos epifaunais de grande mobilidade (crustáceos decápodos) e espécies infaunais (poliquetas, tanaidáceo, ostrácodo, pelecípodo). A semelhança na qualidade da dieta do siri azul nos dois hábitats considerados, concorda com os resultados de Geraldi (1997) para a área em estudo, que encontrou composição similar da macrofauna bentônica entre a pradaria de *R. maritima* e um fundo não vegetado adjacente.

Abordando aspectos da ecologia trófica nas enseadas estuarinas da Lagoa dos Patos, Bemvenuti (1997a) observou que a reconhecida plasticidade da dieta de invertebrados de grande mobilidade, como os crustáceos decápodes, permite que estas espécies atuem em mais de um nível trófico. A ocupação de vários níveis tróficos por um organismo generalista como *C. sapidus* determina que estágios tróficos e não a espécie em si, devam ser considerados na elaboração de modelos tróficos, e que estes, sejam tratados como dinâmicos e flexíveis no tempo e no espaço (Laughlin, 1982).

A preferência alimentar registrada nos dois hábitats, evidencia o oportunismo da espécie, uma vez que, na área em estudo, Geraldi (1997) encontrou densidades significativamente mais elevadas de *H. australis* em fundos não vegetados, enquanto que o caranguejo foi amplamente dominante na pradaria. A ingestão de um item de maior porte, como o caranguejo, em relação ao gastrópode, que também ocorre em abundância na pradaria (Geraldi, 1997), sugere uma estratégia comumente encontrada entre predadores, na qual o predador busca um maior ganho energético através da seleção de presas de maior tamanho (Reise, 1985). A abundância dos exemplares de *C. angulatus* na pradaria (Garcia *et al.*, 1996, Geraldi, 1997) pode ter influenciado também para a pouca frequência de canibalismo por parte de *C. sapidus*, uma vez que este comportamento é considerado como frequente para a espécie (Ryer *et al.*, 1997).

O tanaidáceo *Kalliapseudes schubartii* Mañe-Garzón, 1949 e o poliqueta *Heteromastus similis* Southern, 1921, espécies dominantes na comunidade de fundos moles das enseadas estuarinas (Bemvenuti, 1987), na pradaria em estudo e no plano de águas rasas adjacente (Geraldi, 1997), foram pouco frequentes nos conteúdos estomacais analisados. Analisando a alimentação da corvina *Micropogonias furnieri* (Desmarest, 1823) na região estuarina da Lagoa dos Patos, Gonçalves (1997) verificou que *K. schubartii* foi o item alimentar dominante e que *H. similis* ocorreu com frequência nos conteúdos. A diferença de preferência na dieta entre a corvina e o siri, pode estar relacionada à profundidade em que vivem o tanaidáceo e o poliqueta no sedimento. Tanto *K. schubartii*, no interior de tubos em U, como *H. similis* em galerias, podem escavar até cerca de 15 cm de profundidade, o que lhes proporciona um refúgio contra determinados predadores (Bemvenuti 1987, 1997b). É provável, que a corvina seja morfo-anatomicamente mais adequada para capturar a infauna cavadora profunda, além disso, deve ser considerado que os exemplares de *C. sapidus* examinados foram

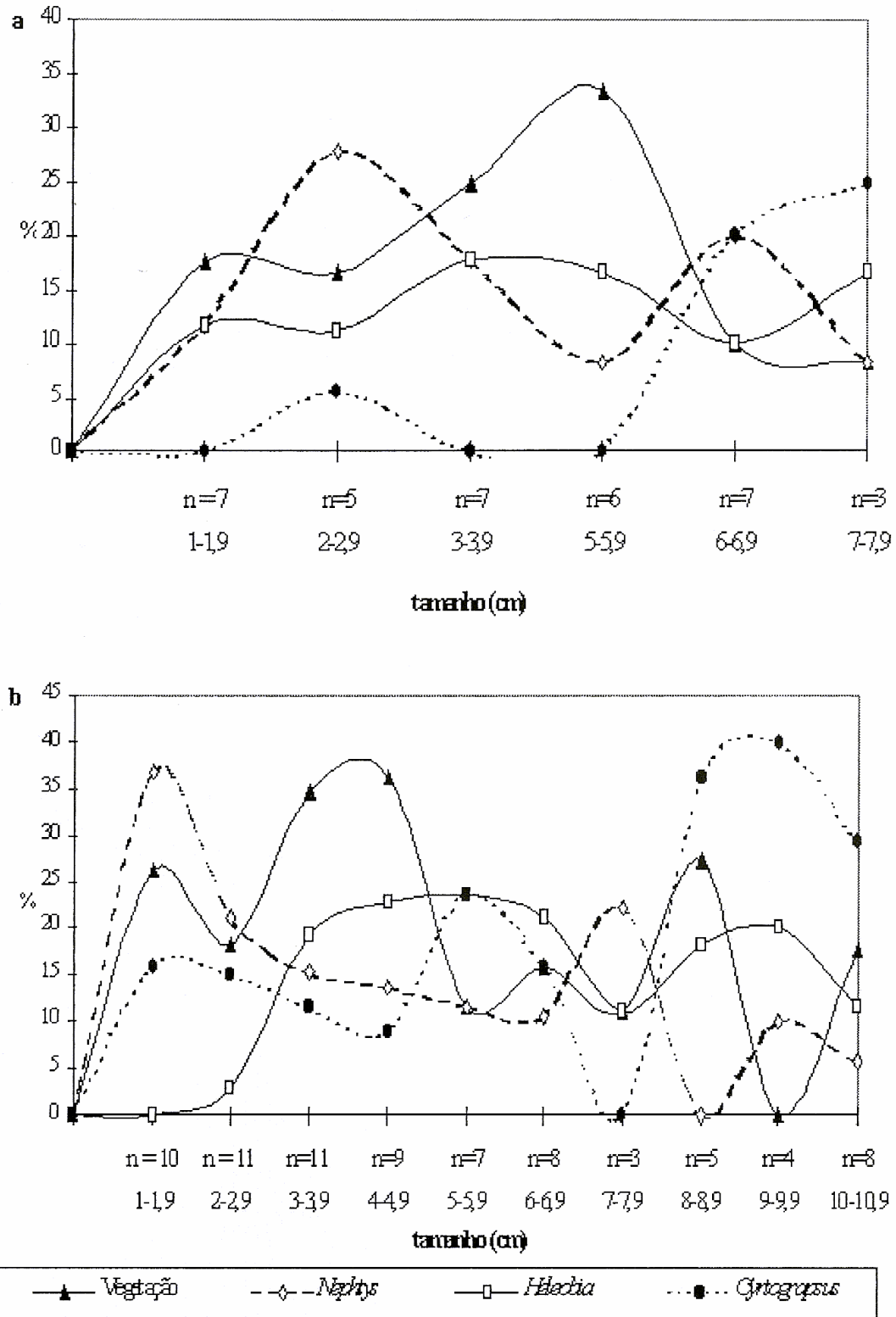


Figura 3: Porcentual da frequência relativa de ocorrência dos quatro itens alimentares dominantes nos conteúdos de *Callinectes sapidus* capturados na área com vegetação durante o dia (a) e a noite (b).

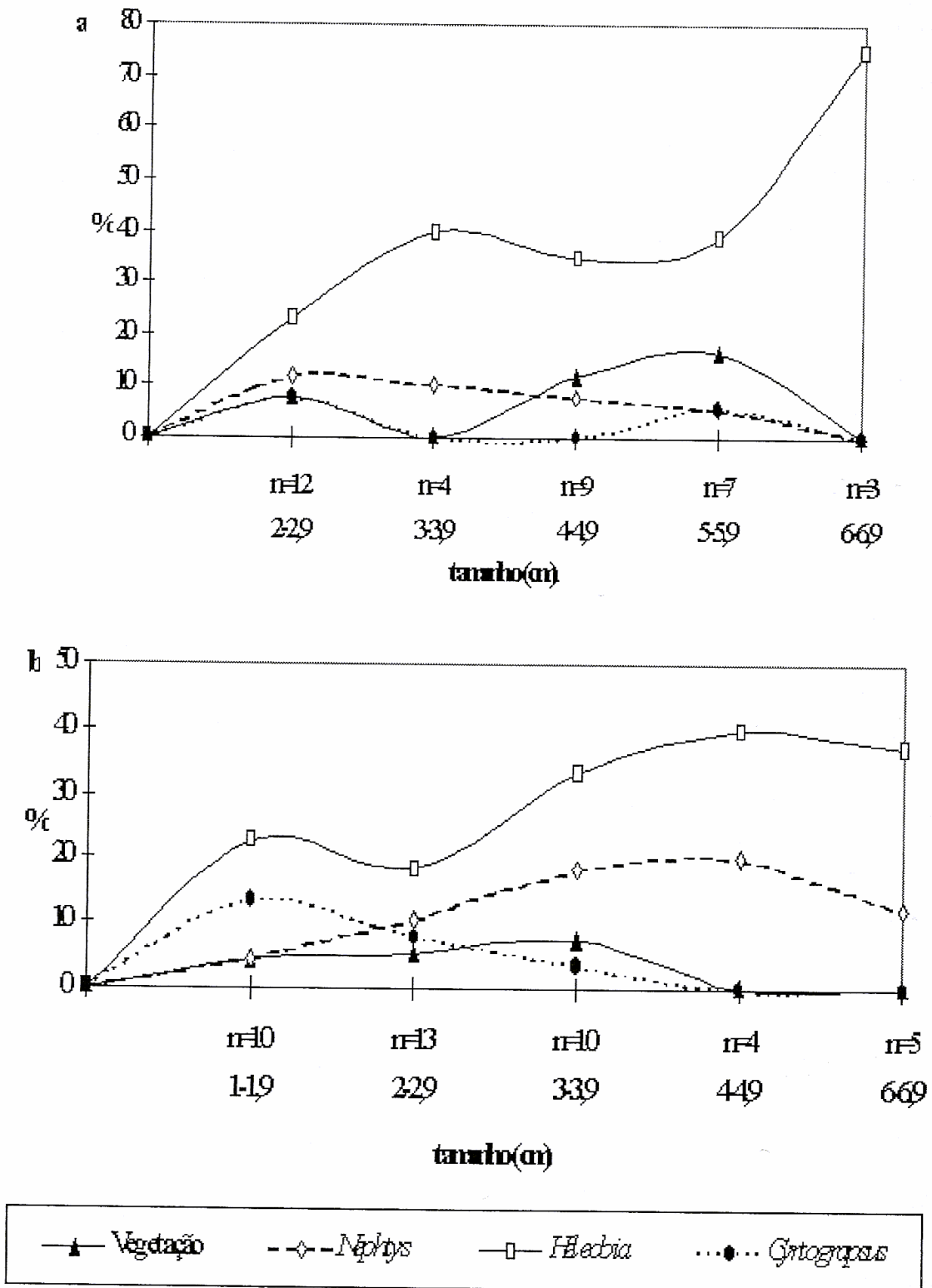


Figura 4: Porcentual da frequência relativa de ocorrência dos quatro itens alimentares dominantes nos conteúdos de *Callinectes sapidus* capturados na área sem vegetação durante o dia (a) e a noite (b).

principalmente formas juvenis, o que poderia trazer limitações na capacidade de escavar em busca de presas no interior do substrato.

Duas espécies da infauna, que foram frequentes nos conteúdos de *C. sapidus*, os poliquetas *Nephtys fluviatilis* e *Laeonereis acuta* (Tredwell, 1923), mostram um comportamento distinto em relação a posição e capacidade de locomoção no substrato. *Nephtys fluviatilis* é um poliqueta cavador errante que locomove-se vigorosamente na camada sub-superficial do sedimento (Bemvenuti, 1987). Enquanto que *L. acuta*, é uma espécie de menor mobilidade, cujos exemplares adultos habitam tocas profundas no interior do substrato (15cm de profundidade), mas seus juvenis ocorrem no epistrato, muitas vezes sob algas (Asmus, 1984; Bemvenuti, 1997b) ou no interior de bainhas de *R. maritima* (Geraldí, 1997). Apesar do modo diferenciado de relação com o substrato, em determinados estágios de desenvolvimento, estas duas espécies ocupam a camada sub-superficial do fundo, o que deve aumentar as chances de captura por parte de *C. sapidus*.

Um padrão de atividade noturna tem sido atribuído a *Callinectes sapidus* no sublitoral (Warner, 1977). Darnell (1958) menciona maior atividade de alimentação de *C. sapidus* durante a noite, atribuindo este comportamento a uma reação de fuga aos predadores durante o dia. Ryer (1987), entretanto, sugere que o tipo de hábitat, mais do que o período do dia, tem maior influência na atividade alimentar do siri azul. Evidenciou-se, no presente trabalho, que o tipo de hábitat influenciou na periodicidade da atividade alimentar de *C. sapidus*, a partir de uma repleção estomacal diuturna similar no interior da pradaria em comparação com a menor estimativa durante o dia no plano não vegetado.

A ocorrência de variação ontogenética na alimentação de *C. sapidus* foi evidenciada por Darnell (1958), Tagatz (1968) e Laughlin (1982), entre outros. No presente trabalho, não foi identificada variação ontogenética na preferência alimentar dos exemplares capturados no plano não vegetado, onde o gastrópode *Heleobia australis* foi o item predominante na dieta de todas as classes de tamanho. Enquanto que na pradaria, constatou-se variação ontogenética na preferência alimentar de *C. sapidus*, a partir da dominância do item macrófitas pelas classes de tamanho entre 1 e 5,9cm, enquanto que o caranguejo *Cyrtograpsus angulatus* predominou no conteúdo alimentar de exemplares entre 6 e 11,9cm de comprimento.

Perkins-Visser *et al.* (1996) atribuíram, o maior crescimento e abundância de juvenis de *C. sapidus*, à maior qualidade nutricional encontrada numa pradaria de *Zostera marina*. Segundo Laughlin (1982), as plantas vasculares são importantes para a alimentação dos juvenis do siri azul, diminuindo rapidamente a sua influência a medida que o animal cresce. A presença da atividade enzimática de uma carbohidrase indica que *C. sapidus* pode utilizar vegetação com tecido vascular na alimentação (McClintock *et al.*, 1991), sendo sugerido que gramíneas podem contribuir energeticamente para juvenis de *C. sapidus* através da sua ingestão direta e não apenas de forma ocasional, através da ingestão acidental durante o consumo da epifauna (Perkins-Visser *et al.*, 1996). Esta observação coincide com o encontrado no presente trabalho, em relação ao consumo preferencial das macrófitas *Enteromorpha spp* e *Ruppia maritima* pelas categorias de menor tamanho de *C. sapidus* na pradaria. Salientando-se que a frequência de ocorrência de peracáridos epifaunais pode ser considerada baixa nos conteúdos do exemplares capturados na pradaria, considerando-se a abundância deste grupo em fundos vegetados na área em estudo (Geraldí, 1997).

Em síntese, *C. sapidus* mostrou um comportamento alimentar generalista-oportunista, que incluiu o consumo de macrófitas e de diversas guildas da macrofauna, numa pradaria de *R. maritima* e num plano não vegetado. Evidenciou-se a manutenção de atividade alimentar diuturna similar na pradaria em comparação com

uma menor repleção estomacal durante o dia na área não vegetada. Constatou-se a dominância de itens alimentares distintos de acordo com o hábitat e uma mudança ontogenética na preferência alimentar dos exemplares capturados na pradaria.

REFERÊNCIAS

- ASMUS, M.L. 1984. Estrutura da comunidade associada a *Ruppia maritima* no estuário da Lagoa dos Patos, Rio Grande do Sul, Brasil. Tese de Mestrado em Oceanografia Biológica, Universidade do Rio Grande, Rio Grande, RS-Brasil, 154 p.
- BEMVENUTI, C.E. 1987. Predation effects on a benthic community in estuarine soft-sediments. *Atlântica*, Rio Grande, 9 (1): 5-32.
- BEMVENUTI, C.E. 1997a. Trophic structure, Chapter 5.2. In: Seeliger, U.; Odebrecht, C. & Castello, J., ed. Subtropical convergence marine ecosystem. The coast and the sea in the warm temperate southwestern atlantic. Springer Verlag, Heidelberg, p. 70-73.
- BEMVENUTI, C.E. 1997b. Unvegetated intertidal flats and subtidal bottoms, Chapter 5.4. In: Seeliger, U., Odebrecht, C. & Castello, J., ed. Subtropical convergence marine ecosystem. The coast and the sea in the warm temperate southwestern atlantic. Springer Verlag, Heidelberg, p. 78-82.
- CAPITOLI, R.R.; C.E. BEMVENUTI & N.M. GIANUCA. 1978. Estudos de ecologia bentônica na região estuarina da Lagoa dos Patos I- as comunidades bentônicas. *Atlântica*, Rio Grande, V 3: 5-22.
- DARNELL, R.M. 1958. Food habits of fishes and larger invertebrates of Lake Pontchartrain, Louisiana, an estuarine community. *Publ. Inst. Mar. Sci. Univ. Tex.*, 5: 353-416.
- GARCIA, A.; J.P., VIEIRA; C.E. BEMVENUTI & R.M. GERALDI. 1996. Abundância e diversidade de crustáceos decápodos dentro e fora de uma pradaria de *Ruppia maritima* L. no estuário da Lagoa dos Patos (RS - Brasil). *Revista Nauplius*, Rio Grande, 4: 113-128.
- GERALDI, R.M. 1997. Características estruturais da assembléia de invertebrados bentônicos em fundos vegetados e não vegetados numa enseada estuarina da Lagoa dos Patos. Tese de Mestrado, Pós-graduação em Oceanografia Biológica, FURG, 208p.
- GONÇALVES, A.A. 1997. Ontogenia trófica e morfológica da corvina *Micropogonias furnieri* (Sciaenidae) na região estuarina da Lagoa dos Patos, RS, Brasil. Tese de Mestrado, Pós-graduação em Oceanografia Biológica, FURG.
- HECK, K.L JR. & T.A THOMAN. 1984. The nursery role of seagrass meadows in the upper and lower reaches of the Chesapeake Bay. *Estuaries*, 7: 70-92.
- HECK, K.L JR.; K.W. ABLE; M.P. FAHAY & C.T. ROMAN. 1989. Fishes and decapod crustaceans of Cape Cod eelgrass meadows: species composition, seasonal abundance patterns and comparison with unvegetated substrates. *Estuaries* 12(2): 59-65.
- HINES, A.H.; A.M. HADDON & L.A. WIECHERT. 1990. Guild structure and foraging impact of blue crabs and epibenthic fish in a sebestuary of Chesapeake Bay. *Mar. Ecol. Prog. Ser.* 36: 55-64.
- LAUGHLIN, R.A. 1982. Feeding habits of blue crab, *Callinectes sapidus* Rathbun, in the Apalachicola estuary, Florida. *Bull. Mar. Sci.* 32: 807-822.
- MCCLINTOCK, J.B.; T.S. KLINGER; K. MARION & P. HSUEH. 1991. Digestive carbohydrases of the blue crab *Callinectes sapidus* (Rathbun): implications in utilization of plant-derived detritus as a trophic resource. *J. exp. mar. Biol. Ecol.*, vol.148: 233-239.
- OLMI, E.J. & R.J. ORTH. 1995. Introduction to the Proceedings of the Blue Crab Recruitment Symposium. *Bull. Mar. Sci.* 57 (3): 707-716.

- PERKINS-VISSER, E.; T.G. WOLCOTT & D.L. WOLCOTT. 1996. Nursery role of seagrass beds: enhanced growth of juvenile blue crabs (*Callinectes sapidus* Rathbun). J. exp. mar. Biol. Ecol., 198: 155-173.
- REISE, K. 1985. Tidal Flat Ecology. Berlin, Springer-Verlag, 191p.
- RYER, C.H. 1987. Temporal patterns of feeding by blue crab (*Callinectes sapidus*) in a tidal-marsh creek and adjacent seagrass meadow in the lower Chesapeake Bay. Estuaries 10(2): 136-140.
- RYER, C.H.; J. VAN MONTFRANS & K.E. MOODY. 1997. Cannibalism, refugia and the molting blue crab. Marine Ecology Progress Series, 147: 77-85.
- ROMESBURG, H.C. 1984. Cluster analysis for researchers. Lifetime Learning Publications, Belmont, 335p.
- TAGATZ, M. E. 1968. Biology of the blue crab, *Callinectes sapidus* Rathbun in the St. Johns River, Florida. Fishery Bull. Fish. Wildl. Serv. U.S., 67: 17-33.
- VAN HEUKELEM, W. F. 1991. Blue crab *Callinectes sapidus*. Habitat requirements for Chesapeake Bay living resources, 1-24.
- WARNER, G. F. 1977. The Biology of Crabs. Paul Elek Ltd., London, 202 p.
- WILLIAMS, A B. 1974. The swimming crabs of the genus *Callinectes* (Decapoda: Portunidae). Fish.Bull. 72 (3): 685-798.