

ESTRUTURA POPULACIONAL E DETERMINAÇÃO DO TAMANHO DA CONCHA EM 4 ESPÉCIES DE ERMITÕES (CRUSTACEA, DECAPODA, ANOMURA) DO LITORAL PAULISTA

MARIA LUCIA NEGREIROS-FRANSOZO¹

ADILSON FRANSOZO¹

NILTON JOSÉ HEBLING²

1. Departamento de Zoologia - IB - UNESP - Campus de Botucatu.

2. Departamento de Zoologia - IB - UNESP - Campus de Rio Claro.

RESUMO

O presente estudo visa a caracterização da estrutura populacional de *Pagurus criniticornis* (Dana, 1852), *Pagurus brevidactylus* (Stimpson, 1858), *Clibanarius antillensis* (Stimpson, 1859) e *Clibanarius vittatus* (Bosc, 1802), com a determinação dos tamanhos das conchas de gastrópodos comumente ocupadas no ambiente natural. Além disso, são apresentadas informações adicionais sobre alguns aspectos de suas respectivas biologias. Os exemplares utilizados foram obtidos manualmente nas praias do município de São Sebastião (SP). Das análises efetuadas para o comprimento do escudo cefalotorácico x peso dos ermitões; o comprimento médio dos escudos cefalotorácicos x peso médio das conchas ocupadas para cada classe de tamanho, registrou-se melhor ajuste em equações do tipo $y = ax^b$, onde x , comprimento do ermitão; y = peso do ermitão ou peso da concha; a e b são constantes.

UNITERMOS: Ermitão, tamanho-concha, população.

ABSTRACT

This study aims to characterize the populational structure of *P. criniticornis*, *P. brevidaetulus*, *C. antillensis* and *C. vittatus* by the size determination of gastropod shells often dwelled in the natural environment. Additional information about their biology is also presented. The animals were collected by hand in the shores near São Sebastião (SP). From the analysis carried out for cephalothoracic shield length x hermit crab weight; mean cephalothoracic shield length x mean gastropod shell weight for each size class, the following equation $y = ax^b$ was obtained, x being the hermit crab length; y the hermit crab weight or shell weight; a and b are constants.

KEY-WORDS: Hermit crab, shell size, population.

Introdução

A grande maioria das espécies de ermitões adquiriu o hábito de proteger seu delicado abdomen introduzindo-o em conchas vazias de gastrópodos. De acordo com Reese (1969), o padrão comportamental destes animais associado ao fato de viverem em conchas, constitui sua maior adaptação, tornando-os capazes de explorar o ambiente intertidal com tanto sucesso. Da mesma maneira, segundo Hazlett (1981), esta forte associação, entre ermitões e a proteção adotada, tem influenciado grandemente quase todos os aspectos de sua biologia.

Um ermitão de um dado tamanho pode habitar uma enorme variedade de formas, tamanhos e espécies de conchas (Hazlett, 1970; Gilchrist, 1984). Segundo Rittschoff (1980), tais crustáceos podem obter novas conchas pela troca das mesmas com outros indivíduos, pelo encontro de conchas vazias ou pela busca de sítios onde ocorre predação de gastrópodos por outros animais.

Na natureza, quase todas as populações de ermitões ocupam uma ampla gama de tipos e tamanhos de conchas, em função das disponibilidades locais. De acordo com Samuelsen (1970), parte da diversidade das espécies de conchas habitadas, por qualquer espécie de ermitão, é devido ao padrão de ocupação de ocupação por animais de diferentes tamanhos.

Embora o tamanho das conchas utilizadas, no ambiente natural, esteja quase sempre bem correlacionado com o tamanho do crustáceo, poucos animais, de uma determinada população, encontram-se em con-

POPULAÇÃO E TAMANHO DE CONCHAS DE ERMITÕES

chas adequadas. Geralmente as conchas ocupadas são menores que as preferidas (Vance, 1972; Bach et al., 1976; Abrams, 1978).

Neste sentido, alguns autores (Vance, 1972; Fotheringham, 1976; Bertness, 1980; Wilber, 1990) têm enfatizado a grande influência do tamanho da concha em vários aspectos da biologia dos ermitões (taxa de crescimento, tamanho da ninhada, comportamento, resistência a estresse físico, etc).

O presente trabalho visa a caracterização da estrutura populacional de quatro espécies de ermitões que ocorrem no litoral norte do Estado de São Paulo, com a determinação dos tamanhos (utilizando-se o peso médio) das conchas ocupadas no ambiente natural, além de informações adicionais sobre alguns aspectos de suas respectivas biologias. Por outro lado, os resultados deste trabalho fornecerão subsídios para futuros experimentos sobre os padrões de preferência e utilização da concha neste grupo de animais, um comportamento quase que totalmente desconhecido nas espécies que ocorrem no hemisfério sul.

Material e Métodos

Dentre as espécies estudadas, duas pertencem à família Paguridae [*Pagurus oriniticornis* (Dana, 1852) e *Pagurus brevidactylus* (Stimpson, 1858)] e duas à família Diogenidae [*Clibanarius antillensis* (Stimpson, 1859) e *Clibanarius vittatus* (Bosc, 1802)].

Os animais foram coletados manualmente por ocasião de maré-baixa ou por mergulho livre, em abril de 1977, nas praias do município de São Sebastião (SP) (23° 49'S e 45° 24'W).

As espécies foram transportadas isoladas, em caixas térmicas contendo cerca de 2 cm (em altura) de água do mar do local de coleta. O transporte ocorreu no prazo máximo de 24 horas após a coleta. No laboratório, as espécies foram mantidas isoladas, em aquários com água do mar circulante e temperatura ambiente. Após a separação específica, foram identificados os exemplares, e suas respectivas conchas. Foram então pesados em uma balança Metler modelo H 16 (0,0001 g), tomando-se o cuidado de enxugá-los em papel absorvente antes da medida.

Os gêneros das conchas de Gastropoda habitadas pelos animais, foram identificadas de acordo com o trabalho de Rios (1970). Os ermitões foram retirados das suas conchas, quebrando-se as mesmas com o auxílio de uma morsa, e novamente enxugados e pesados para se obter o peso da concha ocupada (pela subtração do peso total).

A sexagem e a mensuração dos exemplares foram efetuadas com estereomicroscópio provido de ocular micrométrica. Como padrão de tamanho dos ermitões adotou-se o comprimento do escudo cefalotorácico, medido desde o ápice do rostro até sua porção posterior mediana, de conformidade com MacLaughlin (1974).

Foram efetuadas análises de regressão simples para os parâmetros: a) comprimento do escudo cefalotorácico x peso dos ermitões; b) comprimento médio dos escudos cefalotorácicos x peso médio das conchas ocupadas, para cada classe de tamanho.

Todos os dados obtidos foram tabulados e submetidos à análise estatística adotando-se o nível de significância de 1%.

Resultados

Nos locais amostrados constatou-se que, quanto às formas das conchas de gastrópodos habitadas pelos ermitões adultos, *Pagurus criniticornis* e *Clibanarius vittatus* ocupam em 100% dos casos, *Cerithium* e *Thais*, respectivamente. Embora *P. brevidactylus* e *C. antillensis* possam ser encontrados em dois ou mais gêneros de gastrópodos, mais de 50% indivíduos foram registrados em um único gênero, *Drupa* e *Cerithium*, respectivamente. Conforme pode ser verificado na tabela I, nos dois casos, o comprimento médio dos ermitões difere em cada gênero de concha ocupada. Assim, a maior parte dos indivíduos das populações, de menor porte, de *P. brevidactylus* e *C. antillensis*, apresentam uma certa tendência a ocupar um determinado gênero de concha.

POPULAÇÃO E TAMANHO DE CONCHAS DE ERMITÕES

TABELA I - Porcentagem de ocupação da concha de Gastropoda e tamanho médio (mm) dos ermitões

GASTROPODA	<i>P. brevidactylus</i>		<i>C. antillensis</i>	
	%	$\bar{x} \pm s$	%	$\bar{x} \pm s$
<i>Thais</i> sp	20,19	$2,5 \pm 0,43$		
<i>Cerithium</i> sp	5,76	$2,6 \pm 0,38$	94,01	$3,0 \pm 0,45$
<i>Tegula</i> sp			5,99	$4,5 \pm 0,34$
<i>Drupa</i> sp	67,31	$2,0 \pm 0,24$		
<i>Anachis</i> sp	4,82	$1,8 \pm 0,21$		
<i>Terebra</i> sp	1,92	$2,2 \pm 0,14$		

Das quatro espécies estudadas, *P. criniticornis*, *P. brevidactylus* e *C. antillensis* são constituídas por ermitões de menor porte e, conseqüentemente, ocupam gêneros de conchas de tamanhos compatíveis com suas dimensões. *C. vittatus* ao contrário, utiliza conchas de *Thais*, um molusco de tamanho intermediário, bastante comum nas regiões de coleta. Por outro lado, constatou-se que *C. vittatus* e *C. antillensis* são espécies tipicamente intertidais, enquanto que *P. criniticornis* e *P. brevidactylus* são litorâneas de águas rasas. Assim, enquanto as duas primeiras espécies podem ficar totalmente expostas nos períodos de baixa-mar, *P. brevidactylus* sempre permanece submerso e *P. criniticornis* procura pequenas poças de marê, na areia úmida das praias areno-lodosas. O comprimento médio do escudo cefalotorácico, obtido para cada uma dessas espécies, é apresentado na tabela II.

TABELA II - Comprimento médio (mm) do escudo cefalotorácico das espécies estudadas

ESPECIE	<i>P. criniticornis</i>	<i>P. brevidactylus</i>	<i>C. antillensis</i>	<i>C. vittatus</i>
Machos	$2,36 \pm 0,44$	$2,37 \pm 0,39$	$3,23 \pm 0,85$	$7,27 \pm 1,55$
Fêmeas sem ovos	$2,04 \pm 0,37$	$1,93 \pm 0,28$	$3,10 \pm 0,39$	$6,18 \pm 0,88$
Fêmeas ovígeras	$2,61 \pm 0,29$	$2,06 \pm 0,14$	—	—
TOTAL	$2,31 \pm 0,44$	$2,12 \pm 0,35$	$3,14 \pm 0,59$	$6,57 \pm 1,27$

A distribuição dos indivíduos coletados para cada grupo de interesse amostrado (machos, fêmeas e fêmeas ovígeras), nas respectivas classes de tamanho, está representada na tabela III e na figura 1, onde pode ser constatado que, somente *P. criniticornis* e *P. brevidactylus* encontravam-se em período de reprodução, por ocasião das coletas (abril/1977).

TABELA III - Classes de tamanho e distribuição dos indivíduos coletados. Os números entre parênteses significam o subtotal e o total de indivíduos.

ESPECIE	CLASSE	INTERVALO	MACHOS	FÊMEAS	FÊMEAS OVÍGERAS	TOTAL
<i>P. criniticornis</i>	1	1,10 -> 1,34	1	1	0	2
	2	1,34 -> 1,58	7	3	0	10
	3	1,58 -> 1,82	14	12	0	26
	4	1,82 -> 2,06	21	13	1	35
	5	2,06 -> 2,30	42	15	4	61
	6	2,30 -> 2,54	25	3	7	35
	7	2,54 -> 2,78	21	3	7	31
	8	2,78 -> 3,02	27	3	5	35
	9	3,02 -> 3,26	7	0	2	9
	10	3,26 -> 3,50	1	0	0	1
			(166)	(53)	(26)	(245)
<i>P. brevidactylus</i>	1	1,30 -> 1,50	0	2	0	2
	2	1,50 -> 1,70	2	9	0	11
	3	1,70 -> 1,90	3	12	5	20
	4	1,90 -> 2,10	8	10	13	31
	5	2,10 -> 2,30	6	8	7	21
	6	2,30 -> 2,50	5	0	0	5
	7	2,50 -> 2,70	7	0	0	7
	8	2,70 -> 2,90	3	1	0	4
	9	2,90 -> 3,10	2	0	0	2
	10	3,10 -> 3,30	1	0	0	1
			(37)	(42)	(25)	(104)
<i>C. antillensis</i>	1	1,20 -> 1,60	3	0	0	3
	2	1,60 -> 2,00	0	1	0	1
	3	2,00 -> 2,40	6	4	0	10
	4	2,40 -> 2,80	7	12	0	19
	5	2,80 -> 3,20	12	64	0	76
	6	3,20 -> 3,60	13	24	0	37
	7	3,60 -> 4,00	6	3	0	9
	8	4,00 -> 4,40	3	2	0	5
	9	4,40 -> 4,80	4	1	0	5
	10	4,80 -> 5,20	2	0	0	2
			(56)	(111)	(0)	(167)
<i>C. vittatus</i>	1	3,60 -> 4,30	1	1	0	2
	2	4,30 -> 5,00	3	13	0	16
	3	5,00 -> 5,70	6	17	0	23
	4	5,70 -> 6,40	13	33	0	46
	5	6,40 -> 7,10	4	29	0	33
	6	7,10 -> 7,80	10	12	0	22
	7	7,80 -> 8,50	8	1	0	9
	8	8,50 -> 9,20	8	0	0	8
	9	9,20 -> 9,90	3	0	0	3
	10	9,90 -> 10,60	3	0	0	3
			(59)	(106)	(0)	(165)

POPULAÇÃO E TAMANHO DE CONCHAS DE ERMITÕES

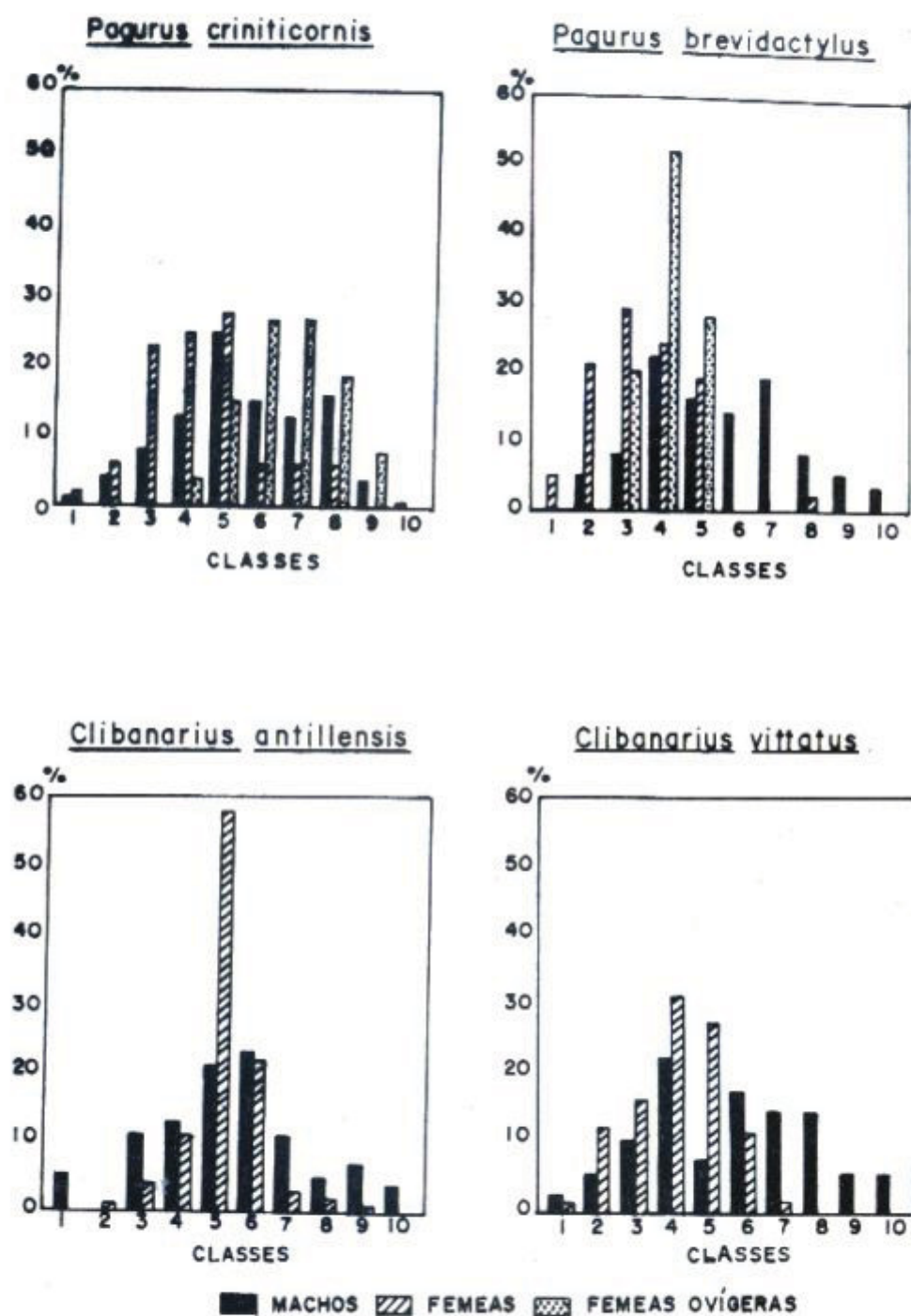


FIGURA 1 - Distribuição de freqüência de tamanho dos ermitões estudados

Para *P. criniticornis* verificou-se que as fêmeas ovíferas ocorreram em maior porcentagem nas classes de tamanho 6, 7 e 8 e, para *P. brevidactylus*, somente em três classes intermediárias (3, 4 e 5).

Para *C. antillensis* e *C. vittatus* não se obteve nenhum exemplar ovífero.

Os sex-ratio obtidos foram 2,1:1 para *P. criniticornis*; 0,6:1 para *P. brevidactylus*; 0,5:1 para *C. antillensis* e 0,6:1 para *C. vittatus*.

Embora as fêmeas de quase todas as espécies (exceção de *P. criniticornis*) estejam presentes em maior número, os machos estão melhor distribuídos quando se considera as classes de tamanho.

A tabela IV apresenta os valores médios de comprimento dos ermitões e do peso médio das conchas de gastrópodos ocupadas, para cada classe estabelecida, dentro da variação de tamanho encontrada nos animais.

TABELA IV - Comprimento médio dos ermitões e peso médio da concha, obtidos para cada classe de tamanho estabelecida para *P. criniticornis*, *P. brevidactylus*, *C. antillensis* e *C. vittatus*

PARÂMETRO ESTUDADO	CLASSE	<i>P. criniticornis</i>	<i>P. brevidactylus</i>	<i>C. antillensis</i>	<i>C. vittatus</i>
Comprimento do Escudo Cefalotorácico (mm)	1	1,20 ± 0,00	1,40 ± 0,00	1,47 ± 0,15	4,00 ± 0,28
	2	1,46 ± 0,05	1,67 ± 0,05	2,00 ± 0,00	4,70 ± 0,21
	3	1,73 ± 0,08	1,86 ± 0,05	2,22 ± 0,11	5,44 ± 0,17
	4	1,98 ± 0,04	2,05 ± 0,05	2,62 ± 0,11	6,16 ± 0,21
	5	2,20 ± 0,08	2,26 ± 0,05	3,04 ± 0,01	6,81 ± 0,22
	6	2,42 ± 0,35	2,44 ± 0,05	3,43 ± 0,11	7,41 ± 0,19
	7	2,57 ± 0,37	2,66 ± 0,05	3,79 ± 0,13	8,17 ± 0,18
	8	2,90 ± 0,08	2,82 ± 0,05	4,20 ± 0,07	8,90 ± 0,21
	9	3,16 ± 0,05	3,05 ± 0,07	4,66 ± 0,11	9,57 ± 0,31
	10	3,30 ± 0,00	3,20 ± 0,00	5,00 ± 0,14	10,30 ± 0,17
Peso da Concha (g)	1	0,32 ± 0,21	0,37 ± 0,14	0,20 ± 0,02	4,61 ± 1,27
	2	0,80 ± 0,37	0,54 ± 0,16	0,27 ± 0,00	5,63 ± 1,39
	3	0,91 ± 0,56	0,63 ± 0,23	0,84 ± 0,40	7,09 ± 2,22
	4	0,83 ± 0,38	0,73 ± 0,27	1,16 ± 0,50	8,97 ± 2,45
	5	0,92 ± 0,32	0,90 ± 0,25	1,39 ± 0,46	9,48 ± 2,43
	6	1,05 ± 0,40	1,06 ± 0,29	1,49 ± 0,35	11,45 ± 2,03
	7	1,07 ± 0,40	1,22 ± 0,40	2,15 ± 0,58	12,14 ± 4,17
	8	1,25 ± 0,38	1,23 ± 0,54	2,72 ± 0,83	14,73 ± 2,41
	9	1,35 ± 0,39	1,51 ± 0,01	4,49 ± 1,18	13,38 ± 0,23
	10	2,09 ± 0,00	1,77 ± 0,00	4,83 ± 0,26	21,19 ± 5,21

POPULAÇÃO E TAMANHO DE CONCHAS DE ERMITÕES

Das análises de regressão efetuadas, registrou-se melhor ajuste em equações do tipo $y = ax^b$, onde x = comprimento do ermitão; y = peso do ermitão ou peso da concha; a e b , são constantes.

As figuras 2 e 3 representam a relação comprimento x peso dos ermitões, para cada uma das espécies estudadas.

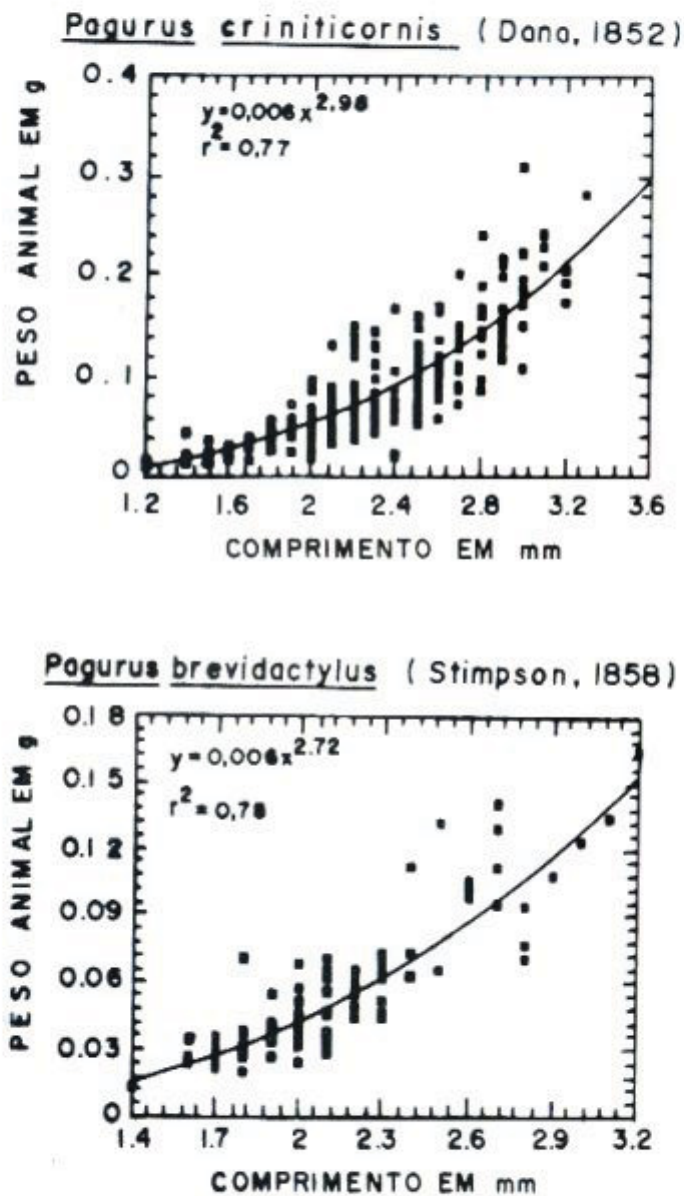
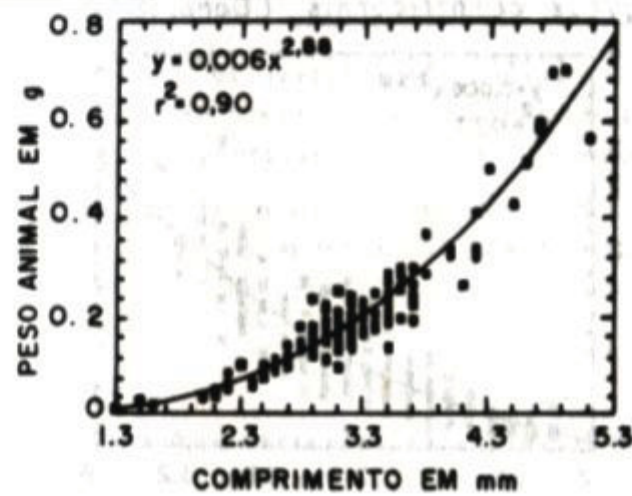


FIGURA 2 - Relação Comprimento x Peso dos ermitões estudados.

Clibanarius antillensis Stimpson, 1859.



Clibanarius vittatus (Bosc, 1802)

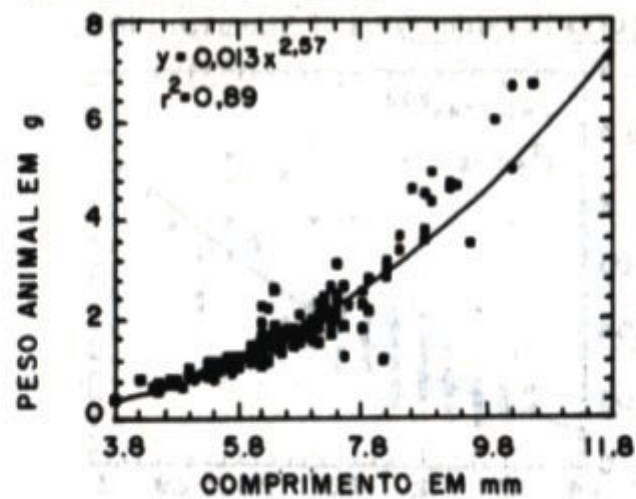


FIGURA 3 - Relação Comprimento x Peso dos ermitões estudados.

POPULAÇÃO E TAMANHO DE CONCHAS DE ERMITÕES

A tabela V, apresenta as equações obtidas para a relação comprimento médio dos ermitões x peso médio das conchas de gastrópodo, para cada classe de tamanho estabelecida, em cada uma das espécies estudadas, cuja representação gráfica é mostrada na figura 4.

TABELA V - Relação Comprimento médio do escudo cefalotorácico dos ermitões pelo peso médio das conchas de gastrópodos ocupadas, em cada classe de tamanho, para as 4 espécies estudadas ($P < 0,01$)

ESPECIE	EQUAÇÃO $Y = aX^b$	t	r ²
<i>C. oriniticornis</i>	$Y = 0,351 X^{1,29}$	5,93	0,81
<i>C. brevidactylus</i>	$Y = 0,206 X^{1,80}$	35,12	0,99
<i>C. antillensis</i>	$Y = 0,102 X^{1,31}$	8,68	0,90
<i>C. vittatus</i>	$Y = 0,007 X^{2,21}$	8,55	0,90

Discussão

A necessidade da concha vazia de gastrópodo para a sobrevivência dos ermitões já foi devidamente enfatizada por muito autores. Embora vários fatores que influenciam sua ocupação tenham sido intensamente explorados (Kellog, 1976; Borjesson e Szelistowski, 1989; Lively, 1989; Wilber, 1990), a constatação de que uma determinada espécie de ermitão pode ocupar conchas de diferentes gêneros, dependendo do seu local de ocorrência e distribuição geográfica, indica que a disponibilidade das conchas na natureza é fundamental. Assim, *C. vittatus* já foi registrado utilizando conchas dos gêneros *Thais*, *Polinices*, *Littorina*, *Cantharus*, *Busycon*, *Terebra* e *Murex* na América do Norte (Fotheringham, 1976 e 1976a), enquanto no presente trabalho registrou-se 100% dos exemplares coletados ocupando conchas do gênero *Thais*.

As proporções de machos/fêmeas obtidas para *P. brevidactylus*, *C. antillensis* e *C. vittatus* foram semelhantes e revelaram que as fêmeas foram mais abundantes que os machos, em classes de tamanho intermediárias.

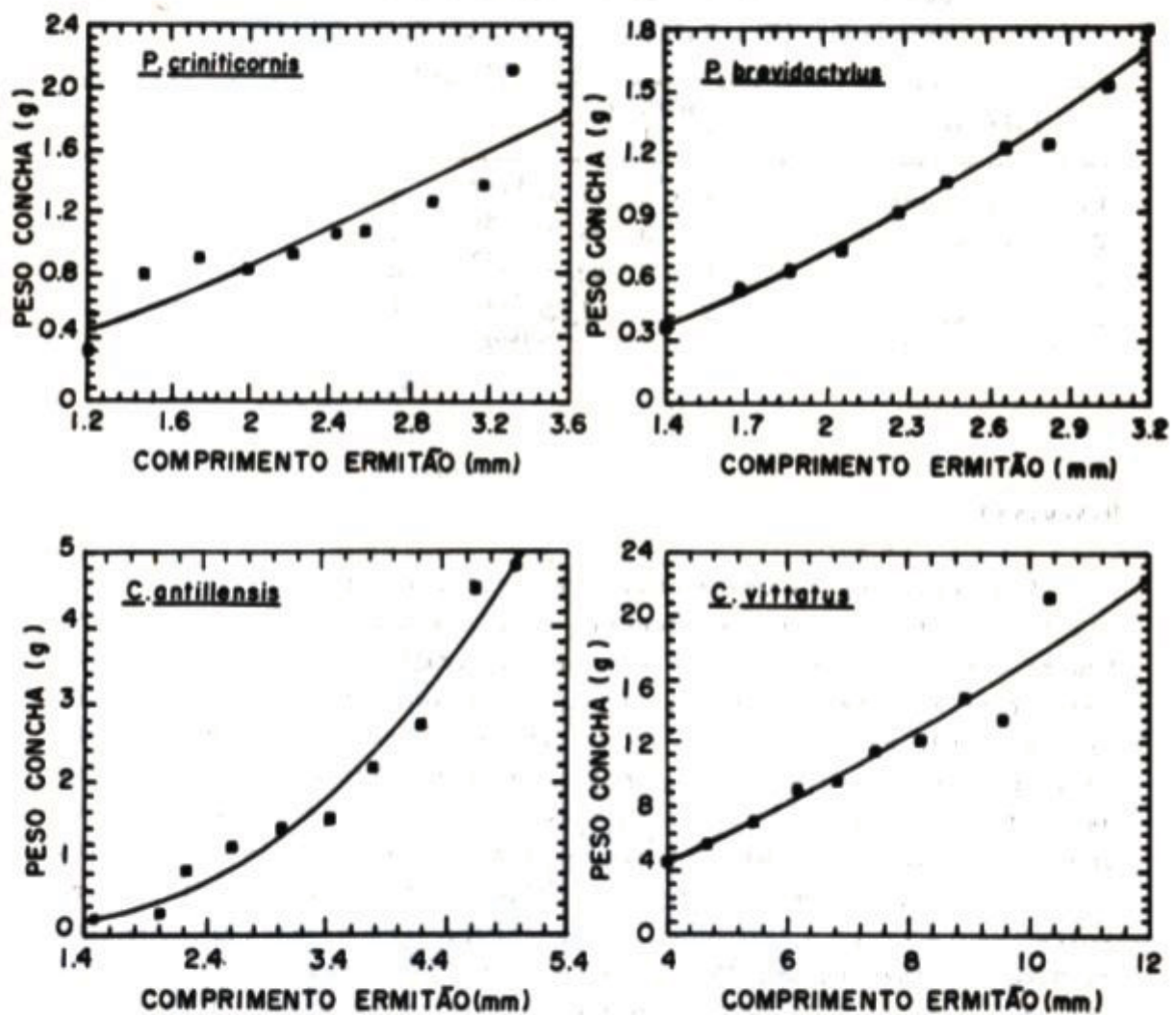


FIGURA 4 - Relação Comprimento do ermitão x Peso da concha de gastrópodo ocupada.

POPULAÇÃO E TAMANHO DE CONCHAS DE ERMITÕES

De modo geral, os indivíduos machos apresentaram tamanho médio superior ao das fêmeas, indicando um possível dimorfismo sexual. Além disso, os maiores indivíduos registrados também eram machos. Uma estratégia adotada por *C. vittatus*, mencionada por Lowery e Nelson (1988) seria uma estratificação da população. Os indivíduos machos estariam em outro local (provavelmente em águas mais profundas) e quando se aproximasse o período reprodutivo migrariam e se juntariam aos demais indivíduos da população.

No caso de espécies que possuem um pico reprodutivo definido e que apresentam maior número de fêmeas em relação ao de machos, como é o caso de *P. brevidactylus*, que atinge seu potencial reprodutivo máximo no final do verão (abril), a hipótese de estratificação parece ser bastante consistente. No entanto, para espécies que se reproduzem durante o ano todo como, por exemplo, *C. antillensis* e *C. criniticornis* (estudados por Brossi-Garcia, 1980) são necessários estudos mais detalhados sobre a ecologia populacional das mesmas para se chegar a conclusões mais satisfatórias.

Referências Bibliográficas

- Abrams, P. (1978). Shell selection and utilization in terrestrial hermit crab, *Coenobita compressus* (M. Milne-Edwards). *Oecologia* (Berlin), **34**:239-253.
- Bach, C.B.; Hazlett, B.A. e Rittschof, D. (1976). Effects of interspecific competition on the fitness of the hermit crab *Clibanarius tricolor*. *Ecology*, **57**:579-586.
- Bertness, M.D. (1980). Shell preference and utilization patterns in littoral hermit crabs of the bay of Panama. *J. Exp. Mar. Biol. Ecol.*, **48**:1-16.
- Borjesson, D.L. e Szelistowski, W.A. (1989). Shell selection, utilization and predation in hermit crab *Clibanarius panamensis* Stimpson in a tropical mangrove estuary. *J. Exp. Mar. Biol. Ecol.*, **133**(3):213-228.
- Brossi-Garcia, A.L. (1980). Desenvolvimento pós-embrionário de *Clibanarius antillensis* (Stimpson, 1859) e *Pagurus criniticornis* (Dana, 1852) (Crustacea, Paguridea). 97pp. UNESP "Campus" de Rio Claro. Dissertação de Mestrado.
- Fotheringham, N. (1976). Population consequences of shell utilization by hermit crabs. *Ecology*, **57**:570-578.

- Fotheringham, N. (1976a). Hermit crab shell as a limiting resource (Decapoda, Paguridea). *Crustaceana*, 31:193-199.
- Gilchrist, S. (1984). Evaluation of hermit crab shell indices. *Mar. Biol.*, 78:147-151.
- Hazlett, B.A. (1970). The effect of shell size and weight on the agonistic behavior of a hermit crab. *Z. Tierpsychol.*, 27:369-374.
- Hazlett, B.A. (1981). The behavioral ecology of hermit crab. *Ann. Rev. Biol. Syst.*, 12:1-22.
- Kellog, C.W. (1976). Gastropod shell: a potentially limiting resource for hermit crabs. *J. Exp. Mar. Biol. Ecol.*, 22:101-111.
- Lively, C.M. (1988). The effects of shell mass, surface topography, and depth for withdrawal on shell selection by an intertidal hermit crab. *Mar Behav. Physiol.*, 14:161-168.
- MacLaughlin, P.A. (1974). The hermit crabs (Crustacea, Decapoda, Paguridea) of northwestern north America. *Zool. Verhandl.*, 130:1-396.
- Reese, E.S. (1969). Behavioral adaptations of intertidal hermit crabs. *Am. Zool.*, 9:343-355.
- Rios, E.C. (1970). Coastal Brazilian seashells. Fundação Cidade do Rio Grande, Museu Oceanográfico do Rio Grande, Rio Grande, RS, XI, 1970. 255pp.
- Rittschoff, D. (1980). Chemical attraction of hermit crabs and other attendants to simulated gastropod predations sites. *J. Chem. Ecol.*, 6:103-118.
- Samuelson, T.J. (1970). The biology of six species of Anomura (Crustacea, Decapoda) from Raunefjorden, Western Norway. *Sarsia*, 45:25-52.
- Vance, R.R. (1972). The role of shell adequacy in behavioral interactions involving hermit crabs. *Ecology*, 53(6):1075-1083.
- Wilber Jr., T.P. (1990). Influence of size, species and damage on shell selection by the hermit crab *Pagurus longicarpus*. *Mar. Biol.*, 104:31-39.