

**SELEÇÃO E RELAÇÃO COM A CONCHA EM *Isocheles sawayai* FOREST & SAINT LAURENT,
1967 (CRUSTACEA, ANOMURA, DIOGENIDAE)**

**SELECTION AND SHELL RELATIONSHIP IN *Isocheles sawayai* FOREST & SAINT LAURENT,
1967 (CRUSTACEA, ANOMURA, DIOGENIDAE)**

Marcelo Antonio Amaro Pinheiro, Adilson Fransozo &
Maria Lúcia Negreiros-Fransozo

NEBECC (Núcleo de Estudos em Biologia, Ecologia e Cultivo de Crustáceos)
Departamento de Zoologia - IB - UNESP "Campus" de Botucatu - C. Postal 502
CEP 18.618-000 Botucatu (SP) - Brasil

Recebido para publicação em 9 de julho de 1.993

ABSTRACT

A populational sample of *Isocheles sawayai* Forest & Saint Laurent, 1967 was analysed in order to detect the validity of the shell aperture size as a parameter in the gastropod shell selection. The gastropods genus occupied by this hermit crab were: *Thais*, *Buccinanops*, *Olivancillaria*, *Polinices* and *Cymatium*. The power function ($y = ax^b$) was the best equation to represent biologically the regression analyses carried out among the measured parameters.

KEY-WORDS: Hermit-crab, populational biology, shell size.

INTRODUÇÃO

Os ermitões constituem um grupo de crustáceos particularmente bem sucedido quanto a exploração do ambiente marinho, ocorrendo desde a região supralitoral até a infralitoral, podendo ser encontrados em estuários, baías e enseadas. Mesmo o substrato ocupado pelas diferentes espécies apresenta-se muito diversificado, podendo variar desde sedimentos não consolidados (constituídos por cascalho, areia e lodo) até consolidados, como rochas, fendas de corais, esponjas (Hebling, com. pessoal) e tubos de bambú (7).

O fato da maioria dos ermitões utilizarem conchas vazias de gastrópodos para alojar seu frágil abdome, talvez seja o principal motivo de seu sucesso evolutivo, resultando na grande diversidade de formas e adaptações que estes organismos apresentam na atualidade. O estudo da relação ermitão/concha remonta a vários séculos, recebendo a atenção de naturalistas como Aristóteles (16 *apud* 14).

A concha confere aos ermitões proteção aos ovos (5), dificulta a ação de predadores (17), oferece resistência a dessecação e a força exercida pelas ondas na zona de arrebentação da maré (1), além de funcionar como um sistema regulador/moderador dos fatores ambientais (Wernick, com. pessoal).

A escolha ou rejeição de uma concha pelos ermitões envolve comportamentos exploratórios específicos, pelos quais estes animais analisam sua conservação, tamanho, forma, peso, dimensão de sua abertura, coloração e, até mesmo, seu volume interno (10). Por este motivo, muitos artigos vêm

constatando certa preferência de algumas espécies de ermitões por determinados gêneros de gastrópodos, dentre os quais destacam-se os de Bertness (2) e Negreiros-Fransozo & Fransozo (11).

No Brasil, o gênero *Isocheles* é representado somente pela espécie *I. sawayai*, facilmente identificada pela posse de quelípodos simétricos e flagelos antenais providos de numerosas cerdas bem desenvolvidas inseridas em sua face ventral. Este diogenídeo é endêmico no litoral brasileiro, distribuindo-se desde o Ceará até Santa Catarina (3), podendo ser facilmente encontrado em profundidades de até 2 metros, principalmente em praias arenosas com grande dinâmica hídrica, onde permanece semi-enterrado sob o sedimento.

Embora *I. sawayai* seja relativamente abundante no litoral paulista, os estudos realizados sobre aspectos de sua biologia são escassos. Dentre eles, merecem destaque o de Negreiros-Fransozo & Hebling (12) sobre seu desenvolvimento pós-embriônico e o de Wernick (18), referente a influência da concha em sua taxa metabólica.

Segundo Negreiros-Fransozo & Fransozo (11), investigações que visam determinar modelos matemáticos referentes à ocupação da concha por espécies de ermitões na natureza são de fundamental importância, servindo de base a estudos experimentais sobre sua seleção, como o realizado recentemente por Lively (9).

Uma população de *I. sawayai* foi analisada com o intuito de se detectar parâmetros biológicos passíveis de serem utilizados pelos ermitões na seleção de conchas de gastrópodos no ambiente natural, principalmente no que se refere à relação com a abertura da concha.

MATERIAL E MÉTODOS

Os exemplares foram coletados manualmente durante a maré baixa, nas praias do Lázaro e Dura, em Ubatuba (SP).

Após a coleta, os animais foram fixados em álcool 70 % e, posteriormente, examinados individualmente para a confirmação das características diagnósticas descritas por Forest & SaintLaurent (4).

As conchas de gastrópodos foram identificadas a nível de gênero, conforme Rios (15), sendo a seguir mensuradas quanto a abertura da concha na região de maior largura (AC).

Os ermitões foram retirados das conchas com o auxílio de uma morsa e discriminados quanto ao sexo e presença de ovos. A seguir, cada indivíduo teve o comprimento do escudo cefalotorácico (CC) medido do ápice rostral até sua porção póstero-mediana, bem como a maior espessura do corpo na região torácica (EC). Todas as mensurações foram realizadas com um paquímetro de precisão 0,1 mm.

Foram feitos diagramas de dispersão para as relações EC x CC, AC x EC e AC x CC, sendo posteriormente submetidas a uma análise de regressão, utilizando-se as equações preconizadas pela

tendência dos pontos empíricos. Considerou-se como a função de melhor ajuste aquela que apresentou significância para o teste "F" ($p < 0,05$) e maior coeficiente de determinação da regressão (r^2).

A seleção de conchas por *I. sawayai* em ambiente natural, foi verificada calculando-se os percentuais de ocupação para cada gênero de gastrópodo. Além disso, o mesmo foi também estabelecido para cada grupo de interesse (machos, fêmeas não ovígeras, fêmeas ovígeras e total de exemplares), frente ao aumento da diferença entre AC e EC ($DIF = AC - EC$).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Durante as coletas foram obtidos um total de 288 exemplares de *I. sawayai*, representados por 45 machos, 13 fêmeas não ovígeras e 230 fêmeas ovígeras. Na tabela I, pode-se observar que o coeficiente de variação do comprimento do escudo cefalotorácico (CC) foi muito mais expressivo para os machos e fêmeas não ovígeras, quando comparado com as fêmeas ovígeras.

Tabela I - *Isocheles sawayai* Forest & Saint Laurent, 1967. Variação do comprimento do escudo cefalotorácico (CC) em milímetros para cada grupo de interesse.

Grupos de interesse	N	Mínimo	Máximo	$\bar{x} \pm s$	CV (%)
Machos	45	3,40	8,30	$6,28 \pm 1,27$	20,22
Fêmeas não ovígeras	13	3,50	7,20	$5,46 \pm 1,10$	20,15
Fêmeas ovígeras	230	4,10	7,10	$5,52 \pm 0,59$	10,69
Total	288	3,40	8,30	$5,64 \pm 0,81$	14,36

Plotando-se os pontos das relações EC x CC, AC x EC, e AC x CC (Fig. 1), verificou-se, em todos os casos, uma correlação positiva e significativa entre as variáveis analisadas ($p < 0,05$), com melhor ajuste encontrado pela função potência ($y = a \cdot x^b$).

Os maiores percentuais de ocupação foram verificados para as conchas de gastrópodos dos gêneros *Thais* e *Buccinanops*, ocorrendo com menor incidência em *Olivancillaria*, *Polinices* e *Cymatium* (Tab. II). Na mesma tabela, observa-se ainda que as maiores amplitudes de variação para a abertura da concha foram verificadas em *Thais* (8,30 mm), *Olivancillaria* (5,40 mm) e *Buccinanops* (4,60 mm), sendo pouco expressivas para os demais gêneros de gastrópodos.

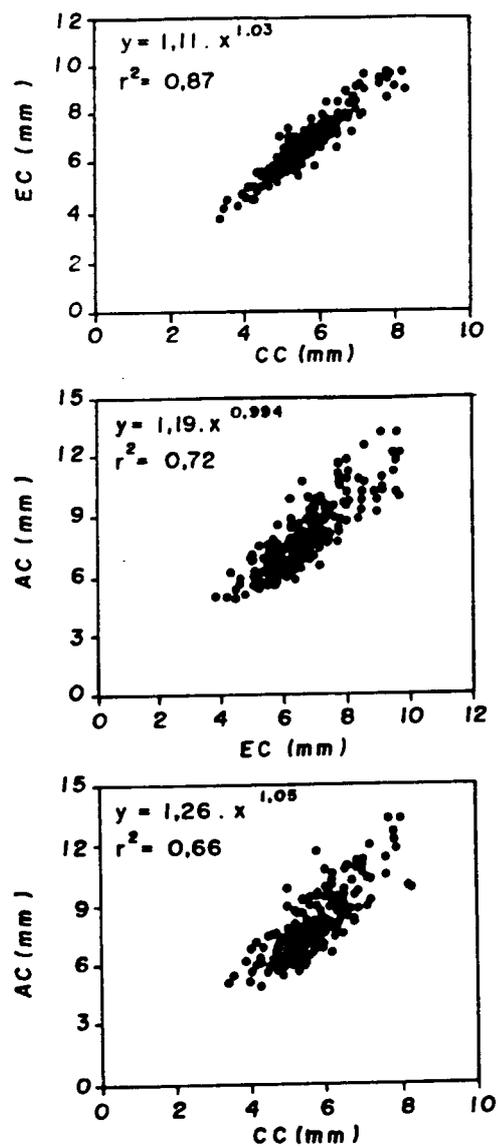


Figura 1 - Isocheles sawayi Forest & Saint Laurent, 1967. Relações morfológicas e respectivas regressões, baseadas nas mensurações realizadas nos exemplares coletados (EC = Espessura do corpo na região torácica; AC = Largura maior da abertura da concha; CC = comprimento do escudo cefalotorácico)

Tabela II - *Isocheles sawayai* Forest & Saint Laurent, 1967. Relação dos gêneros de conchas de gastrópodos ocupados, largura da abertura da concha (AC), número de indivíduos registrados (N) e percentual de ocupação (PO).

Gêneros de gastrópodos	N	AC (mm)		Amplitude (mm)	PO (%)
		Mín.	Máx.		
<i>Thais</i>	230	5,00	13,30	8,30	80,27
<i>Buccinanops</i>	37	5,40	10,00	4,60	12,59
<i>Olivancillaria</i>	16	4,90	10,30	5,40	5,44
<i>Polinices</i>	3	9,00	9,60	0,60	1,02
<i>Cymatium</i>	2	6,80	6,80	-	0,68

Na figura 2 pode-se verificar que os ermitões de maior porte foram mais frequentes nas conchas de gastrópodos dos gêneros *Thais* e *Olivancillaria*.

No que se refere a ocupação, pode-se constatar, ainda, que os grupos de interesse de *I. sawayai* apresentaram uma maior frequência em conchas onde a variável DIF foi menor, diminuindo gradativamente com seu aumento (Fig. 3).

A seleção e ocupação de conchas pelos ermitões em ambiente natural são reflexo direto da disponibilidade local de gastrópodos, apesar disso, podem ser indicativas de certa preferência por determinados gêneros, haja visto a necessidade ecológica e estratégias de defesa que certas espécies se

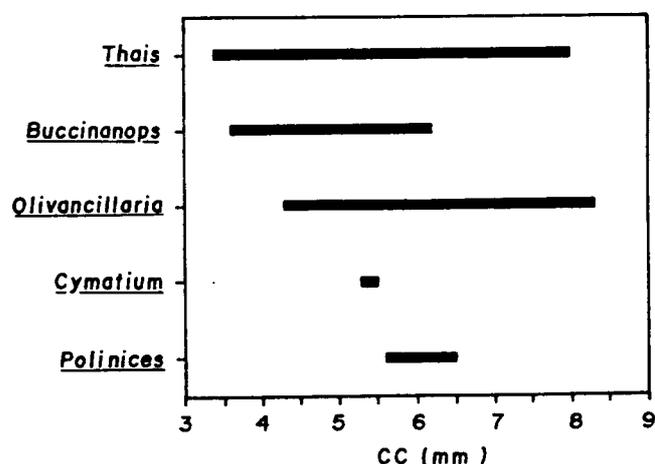


Figura 2 - *Isocheles sawayai* Forest & Saint Laurent, 1967. Variação do comprimento da carapaça (CC) dos exemplares que ocupavam cada um dos gêneros de conchas de gastrópodos.

valem para sobreviver. A alta incidência de ocupação de *I. sawayai* em conchas de *Thais*, verificada no presente estudo, evidencia tal aspecto, corroborando os resultados encontrados por Hebling & Wernick (8) para uma população desta mesma espécie em Peruibe (SP).

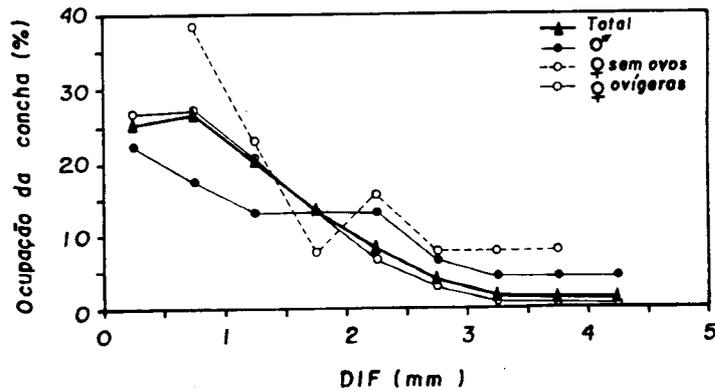


Figura 3 - *Isocheles sawayai* Forest & Saint Laurent, 1967. Percentual de ocupação de cada grupo de interesse em cada classe relativa à diferença entre a abertura da concha (AC) e a espessura do corpo do ermitão (EC) (DIF = AC - EC).

De acordo com Hazlett (7), um considerável número de animais podem ser encontrados em simbiose com os ermitões, vivendo no interior ou sobre sua concha. Tal fauna associada pode ser constituída por organismos vermiformes, crustáceos anfípodos e porcelanídeos, cuja relação com o ermitão, embora ainda pouco evidente, tem demonstrado ser prejudicial no que se refere à predação de seus ovos (5). As maiores ocorrências de *I. sawayai* em conchas com menor espaço livre em relação ao corpo do ermitão, parecem ser uma das características utilizadas por esta espécie em sua seleção, funcionando como uma estratégia de defesa contra eventuais predadores ou competidores. A ausência de tais organismos no material analisado, constituído por aproximadamente 80 % de fêmeas ovíferas, vem confirmar esta afirmação.

Apesar de *I. sawayai* apresentar uma correlação positiva para as relações AC x EC e AC x CC, pode-se observar que ermitões de tamanhos similares podem ocupar conchas com relativa variação de abertura (AC), podendo selecionar mais de um gênero de gastrópodo, principalmente os da faixa de 3,5 a 6,5 mm de comprimento do escudo.

Analisando-se a relação entre o comprimento do escudo e a altura do cefalotórax dos ermitões, verifica-se que a constante "b" da equação (constante de alometria), apresenta valor próximo a unidade, indicando que tais variáveis crescem proporcionalmente, o que, segundo Hartnoll (6), sugere um crescimento do tipo isométrico.

Embora existam contribuições recentes sobre a relação com a concha (13, 11), este é o primeiro trabalho no qual se analisa a relação do tamanho do ermitão com a abertura da concha.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. BERTNESS, M. D. 1981. Predation, physical stress, and the organization of a tropical hermit crab community. *Ecology*, 62: 411-425.
2. BERTNESS, M. D. 1982. Shell utilization, predation pressure, and thermal stress in Panamanian hermit crabs: an interoceanic comparison. *J. Exp. Mar. Biol. Ecol.*, 64: 159-187
3. COELHO, P.A. & RAMOS, R.A. 1972. A constituição e a distribuição da fauna de decápodos do litoral leste da América do Sul entre as latitudes 5° N e 39° S. *Trabls. Oceanogr. Univ. Fed. Pe.*, 13: 133-326.
4. FOREST, J. & M. SAINT LAURENT 1967. Campagne de la "Calypso" au large des côtes Atlantiques de l'Amerique du sud (1961-1962). 6. Crustacés Décapodes: Pagurides. *Ann. Inst. Oceanogr. Monaco*, 45(2): 47-169.
5. FOTHERINGHAM, N. 1976. Population consequences of shell utilization by hermit crabs. *Ecology*, 57: 570-578.
6. HARTNOLL, R. 1982. Growth, 11-196. In: Abele, L. G.(ed.) *The biology of Crustacea. Embriology, Morphology and Genetics*. New York, Academic Press, v. 2, 383p.
7. HAZLETT, B. A. 1981. The behavioral ecology of hermit crabs. *Ann. Rev. Ecol. Syst.*, 12: 1-22.
8. HEBLING, N.J. & WERNICK, A.M. 1974. Notas sobre *Isocheles sawayai* (Forest, 1967) (Decapoda, Paguridae). *Ciência e Cultura* (Supl.), 26(7): 355.
9. 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.
10. MITCHELL, K. A. 1976. Shell selection in the hermit crab *Pagurus bernhardus*. *Marine Biology*, 35: 335-343.
11. NEGREIROS-FRANSOZO, M. L. & A. FRANSOZO. 1992. Estrutura populacional e relação com a concha em *Paguristes tortugae* Schmitt, 1933 (Decapoda, Diogenidae), no litoral norte do Estado de São Paulo, Brasil. *Naturalia*, 17: 31-42

12. NEGREIROS-FRANSOZO, M. L. & N. J. HEBLING. 1983. Desenvolvimento pós-embrionário de *Isocheles sawayai* Forest & Saint Laurent, 1967 (Decapoda, Diogenidae), em laboratório. *Papéis Avulsos Zool.*, 35(4): 41-53.
13. NEGREIROS-FRANSOZO, M. L.; A. FRANSOZO & N. J. HEBLING. 1991. Estrutura populacional e determinação do tamanho da concha em 4 espécies de ermitões (Crustacea, Decapoda, Anomura) do litoral paulista. *Biotemas*, 4(2): 135-148.
14. REESE, E. S. 1962. Shell selection behaviour of hermit crabs. *Animal Behaviour*, 10(3-4): 347-360
15. RIOS, E. C. 1970. *Coastal Brazilian seashells*. Fundação cidade do Rio Grande, Museu Oceanográfico do Rio Grande, Rio Grande, RS, XI, 255pp.
16. THOMPSON, D'A. W. 1910. *The works of Aristotle*. Vol. 4, *Historia Animalium*. Oxford: Clarendon Press (*apud* REESE, 1962)
17. VANCE, R. R. 1972. The role of shell adequacy in behavioral interactions in hermit crabs. *Ecology*, 53: 1062-1073.
18. WERNICK, A. M. 1985. A influência da concha na taxa metabólica dos ermitões *Isocheles sawayai*, *Pagurus criniticornis* e *Clibanarius vittatus*, do litoral do Estado de São Paulo. *Naturalia*, 10: 107-112.