

**ANÁLISE DA RELAÇÃO BIOMÉTRICA DO PESO ÚMIDO PELA LARGURA DA CARAPAÇA PARA
O SIRI Arenaeus cribrarius (LAMARCK, 1818) (CRUSTACEA,
BRACHYURA, PORTUNIDAE)***

**BIOMETRIC RELATIONSHIP ANALYSIS OF THE WET WEIGHT BY CARAPACE
WIDTH TO THE SWIMMING CRAB Arenaeus cribrarius (LAMARCK, 1818) (CRUSTACEA,
BRACHYURA, PORTUNIDAE)**

Marcelo Antonio Amaro Pinheiro & Adilson Fransozo

Departamento de Zoologia - IB - UNESP "Campus" de Botucatu - Caixa Postal
502 - CEP 18.618-000 - Botucatu (SP) - Brasil

Recebido para publicação em 20 de abril de 1993

ABSTRACT

The biometric relationship between the weight and the carapace width in the swimming crab *A. cribrarius* was compared with the results from other portunid crabs studied previously. During November/1988 to October/1989, a total of 403 specimens (189 males and 214 females) were collected with otter-trawl nets in north coast of the São Paulo State, Brazil. The animals were measured (carapace width excluding lateral spines = LC) and weighed (wet weight = PE). The empiric points of this relation were fit according to the power function ($Y = a.X^b$) for each sex, maturation phases and total of individuals. The relation PE x LC indicates that the male's growth changes during the ontogenesys from isometric (in juvenile phase) to allometric positive (in adult phase). For the females the growth is isometric in the two phases. The weight grows in a higher proportion than the carapace width variable (allometric positive growth). The data can be grouped in a single equation ($PE = 7.85.10^{-5}.LC^{3.14}$) for the conversion between the variables there was a greater similarity between the equations obtained for each sex. In spite of this, the males present the fattening grade value ("a") slightly higher than that of the females, possibly because of the greater size reached in its development. The mean weight of the males is greater than the females one ($p < 0.01$). In the range 80 - 90mm the males were more abundant, probably due to the females terminal ecdysis is near this size. The females only have the mean weight greater than the males in the 60 - 70mm range ($p < 0.01$) when the puberty molt occurs and they present morphological changes in their reproductive system.

KEYWORDS: *Arenaeus cribrarius*, Brachyura, Portunidae, Weight

INTRODUÇÃO

A relação biométrica do peso por determinada dimensão corpórea vem sendo utilizada

* CNPq

frequentemente em estudos de peixes e crustáceos de importância econômica.

Em carcinicultura, as relações biométricas peso/comprimento ou peso/largura da carapaça são empregadas principalmente na interconversão entre variáveis, bem como na estimativa da variação do peso para determinada classe de tamanho. Além disso, sua importância na detecção de diferenças morfológicas ontogenéticas, bem como relativas ao início da maturação sexual de peixes e crustáceos são constantemente mencionadas na literatura (1, 2).

Geralmente os dados desta relação são melhor ajustados pela função potência ($Y = a.X^b$), à semelhança das análises de crescimento relativo (3, 4, 5). A inexistência de alterações no peso específico faz com que a constante "b" indique o tipo de crescimento da espécie, sendo isométrico quando $b = 3$ (peso proporcional ao cubo da dimensão corpórea), alométrico positivo quando $b > 3$ e negativo quando $b < 3$. Já a constante "a" (fator de condição), exprime a condição biológica da espécie, podendo indicar infestações parasitárias, susceptibilidade a doenças, época reprodutiva, etc.

Devido a sua ampla utilização como alimento em muitas regiões do mundo, os siris tem sido intensamente analisados quanto a este aspecto. Em sua maioria, tais artigos tratam de espécies do gênero *Portunus*, como *P. pelagicus* (6, 7, 8) e *P. sanguinolentus* (9), devido a seus exemplares apresentarem geralmente grande porte na fase adulta.

A importância dos portunídeos não se limita apenas a sua carne de sabor especial, mas também a outros sub-produtos que deles podem ser extraídos comercialmente, tais como: a quitina de seu exoesqueleto para a fabricação de emulsões fotográficas, anticoagulantes, cosméticos, adesivos, etc.; e a proteína de sua carne residual, para produção de fertilizantes e suplementos alimentares para criações (10).

A utilização racional dos recursos marinhos e o aproveitamento futuro de seu potencial energético-alimentar de forma mais totalitária, requerem ainda exaustivos estudos básicos de ordem biológica e ecológica. Embora o Brasil possua um extenso litoral (7408 km) e uma grande abundância destes organismos, somente uma ínfima parcela desta importante fonte de riqueza animal tem sido estudada e explorada comercialmente. Apesar disto, algumas contribuições ao estudo da relação peso/tamanho da carapaça podem ser encontradas na literatura para algumas espécies de braquiúros brasileiros (11, 12, 13, 14).

Este trabalho tem como objetivo analisar a relação biométrica peso úmido/largura da carapaça para o siri chita *Arenaeus cribrarius*, espécie muito comum no litoral brasileiro, comparando-a entre os sexos, respectivas fases de maturação (jovem e adulta), bem como com outros portunídeos já estudados.

MATERIAL & MÉTODOS

Foram realizadas coletas mensais na região de Ubatuba (23° 25' 00"S - 23° 35' 00"S e 45° 14' 00"W - 45° 0' 00"W) durante o período de novembro/1988 a outubro/1989, utilizando-se um barco provido de duas redes de arrasto do tipo "otter-trawl", com malha de 10mm entre-nós.

Após cada coleta, os exemplares de *A. cribrarius* foram triados, transportados até o Laboratório de Carcinologia nº. II do NEBECC (Núcleo de Estudos em Biologia, Ecologia e Cultivo de Crustáceos) e, posteriormente, mantidos sob congelamento em um freezer.

Por ocasião das análises, os exemplares foram descongelados a temperatura ambiente e separados quanto ao sexo e fases de maturação (jovens e adultos), seguindo a metodologia utilizada para o gênero *Callinectes* por van Engel (15) e Williams (16), a qual também pode ser utilizada para esta espécie.

Cada indivíduo teve a largura da carapaça mensurada entre a base dos espinhos laterais (LC) com um paquímetro de precisão 0,01 mm, e o peso úmido (PE), registrado com uma balança de precisão 0,001 g.

Primeiramente fez-se uma análise gráfica da relação PE x LC, observando-se a tendência dos pontos empíricos, os quais foram ajustados a função potência ($Y = a.X^b$). Os parâmetros desta equação foram estimados pelo método dos mínimos quadrados após transformação logarítmica dos dados. O ajuste da função potência aos dados log-transformados de cada fase, sexo e total de indivíduos da espécie, foi determinado pelo coeficiente de determinação (r^2), sendo também verificado o nível de alometria (isométrico, alométrico positivo ou alométrico negativo) utilizando-se o teste "t" a 1% de significância.

Os exemplares de cada sexo foram distribuídos em 10 classes de tamanho (LC), estabelecidas segundo Pinheiro (17), sendo posteriormente verificado se o peso médio diferiu entre os sexos em cada classe de tamanho. Para isto, foi também empregado o teste t para a verificação de possíveis diferenças estatísticas ($p < 0,01$).

RESULTADOS

A relação PE x LC para *A. cribrarius* evidenciou um crescimento alométrico positivo do peso, verificando-se um melhor ajuste quando as duas fases de maturação de cada sexo foram agrupadas (Fig. 1 e 2).

Os machos de *A. cribrarius* apresentaram um peso médio maior que o das fêmeas ($p < 0,01$), fato este também verificado para a largura da carapaça ($p < 0,01$) (Tab. I). Com relação às classes de tamanho, foram também constatadas diferenças estatisticamente significativas ($p < 0,01$)

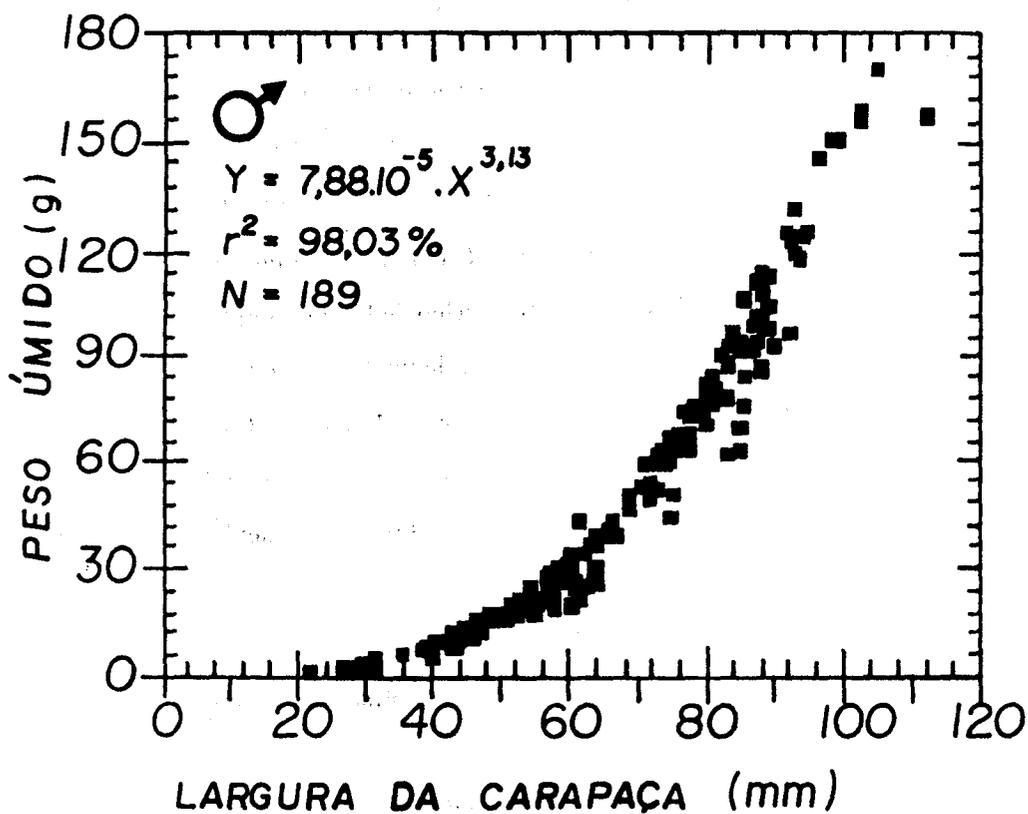


FIGURA 1 - *Arenaeus cribrarius* (Lamarck, 1818). Relação biométrica entre o peso úmido e a largura da carapaça para os exemplares machos (N = 189).

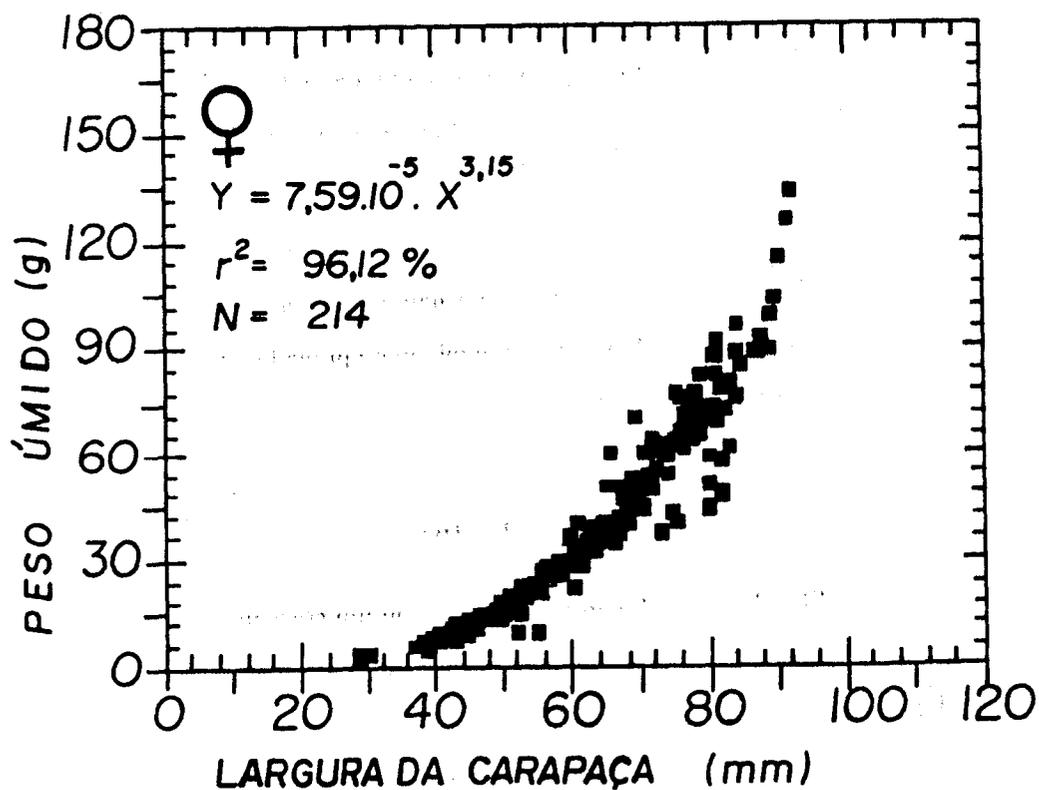


FIGURA 2 - *Arenaeus cribrarius* (Lamarck, 1818). Relação biométrica entre o peso úmido e a largura da carapaça para os exemplares fêmeas (N = 214).

TABELA I - *Arenaeus cribrarius* (Lamarck, 1818). Análise estatística resultante das mensurações da largura da carapaça (LC) e peso úmido (PE), consideradas para os machos (N = 189) e fêmeas da espécie (N = 214).

ESTIMATIVA	LC (mm)		PE (g)	
	MACHOS	FÊMEAS	MACHOS	FÊMEAS
Valor mínimo	22,10	28,40	1,46	2,87
Valor máximo	112,00	92,30	169,65	133,38
Média aritmética (\bar{x})	67,25	63,53	53,37	42,54
Desvio padrão	18,88	14,86	40,27	27,71
Variância (s^2)	356,33	212,75	1620,65	768,03
Coefficiente de variação (CV%)	28,07	23,39	75,45	65,14
Desvio padrão da média ($s\bar{x}$)	1,37	1,02	2,93	1,89
$x - t.s\bar{x}$	64,56	61,53	47,63	38,84
$x + t.s\bar{x}$	69,94	65,53	59,11	46,24
Teste de Homogeneidade (F)	1,67 *		2,11 *	
Teste da média (t)	2,19 *		3,10 **	

* = $p < 0,05$; ** = $p < 0,01$; NS = $p > 0,05$

para os intervalos de 60 - 70 e 80 - 90mm, onde respectivamente as fêmeas e machos apresentaram pesos médios superiores (Tab. II).

Para os machos, a análise da relação PE x LC mostrou modificações no tipo de crescimento, passando de isométrico na fase jovem, para alométrico positivo na adulta. Tal aspecto não foi verificado para as fêmeas, cujo crescimento manteve-se isométrico entre as fases de maturação.

DISCUSSÃO

O tipo de crescimento é decorrente do padrão ontogenético que determinada espécie exhibe, podendo variar entre os sexos, fases de maturação ou populações que estejam habitando regiões geográficas distintas (18, 4, 2). Tal aspecto pode ser visualizado na tabela IV, onde são encontradas as equações que expressam esta relação para alguns portunídeos já estudados.

TABELA II - *Arenaeus cribrarius* (Lamarck, 1818). Peso médio e desvio padrão ($\bar{x} \pm s$) dos exemplares de ambos os sexos em cada classe de tamanho (LC). O nível de significância para o teste de homogeneidade (F) e teste "t" (t), foi estabelecido a 5% (p).

CLASSES DE LC (mm)	MACHOS		FÊMEAS		F	t
	N	$\bar{x} \pm s$	N	$\bar{x} \pm s$		
20 - 30	4	2,527 ± 0,922	2	3,063 ± 0,278	0,091	0,764 NS
30 - 40	8	5,397 ± 1,897	7	6,580 ± 1,341	0,500	1,374 NS
40 - 50	31	12,530 ± 2,403	38	12,044 ± 2,881	0,696	0,750 NS
50 - 60	29	23,090 ± 3,964	40	23,315 ± 5,411	1,863	0,190 NS
60 - 70	24	34,709 ± 8,213	46	41,430 ± 8,279	1,016	3,233 **
70 - 80	36	62,750 ± 10,825	50	62,193 ± 16,117	0,451	0,180 NS
80 - 90	39	90,212 ± 13,401	28	78,826 ± 16,612	0,651	3,102 **
90 - 100	13	130,863 ± 12,367	3	125,205 ± 8,770	1,989	0,741 NS
100 - 110	4	151,229 ± 21,076	-	-	-	-
110 - 120	1	156,868 ± 00,000	-	-	-	-

NS = $p > 0,01$

** = $p < 0,01$

TABELA III - *Arenaeus cribrarius* (Lamarck, 1818). Análise de regressão dos dados morfométricos da relação do peso úmido (PE) pela largura da carapaça (LC). (MJ = Machos jovens; MA = Machos adultos; MTOT = Total de Machos; FA = Fêmeas jovens; FA = Fêmeas adultas; FTOT = Total de Fêmeas; 0 = isometria; + = alometria positiva).

SEXO/ ESTÁGIO	N	EQUAÇÃO ($Y = a.X^b$)	TRANSFORMAÇÃO LINEAR ($\ln Y = \ln a + b.\ln X$)	$r^2(\%)$	NÍVEL	Teste t
MJ	45	$PE = 8,36.10^{-5}.LC^{3,12}$	$\ln PE = -9,39 + 3,12.\ln LC$	94,93	0	1,09 NS
MA	144	$PE = 6,57.10^{-5}.LC^{3,18}$	$\ln PE = -9,63 + 3,18.\ln LC$	95,07	+	2,89 **
MTOT	189	$PE = 7,88.10^{-5}.LC^{3,13}$	$\ln PE = -9,44 + 3,13.\ln LC$	98,03	+	4,11 **
FJ	95	$PE = 8,36.10^{-5}.LC^{3,12}$	$\ln PE = -9,39 + 3,12.\ln LC$	93,19	0	1,36 NS
FA	119	$PE = 2,67.10^{-4}.LC^{2,86}$	$\ln PE = -8,23 + 2,86.\ln LC$	77,76	0	1,02 NS
FTOT	214	$PE = 7,59.10^{-5}.LC^{3,15}$	$\ln PE = -9,49 + 3,15.\ln LC$	96,12	+	3,39 **
TOTAL	403	$PE = 7,85.10^{-5}.LC^{3,14}$	$\ln PE = -9,45 + 3,14.\ln LC$	97,22	+	5,17 **

NS = $p > 0,01$

** = $p < 0,01$

A grande similaridade observada entre as equações obtidas para cada sexo de *A. cribrarius* (total de exemplares), indica que este siri não apresenta dimorfismo sexual expressivo quanto ao peso, fato evidente em algumas espécies (vide *Callinectes bocourti* na tabela IV). Portanto, para a interconversão entre variáveis, tal relação pode ser expressa com grande margem de precisão pela equação $PE = 7.85.10^{-5}.LC^{3.14}$, obtida quando todos os exemplares deste siri foram agrupados.

Segundo Hartnoll (4), quando os crustáceos são analisados quanto a relação peso/dimensão corpórea, a constante de crescimento ("b") geralmente assume valores entre 2,00 e 4,00, fato este verificado para a espécie em estudo. Apesar disso, existem exceções na literatura, como é o caso das fêmeas de *Portunus pelagicus* analisadas por Dhawan *et al.* (6) (Tab. IV), onde este limite foi superado ($b = 4,97$).

Embora a variável "b" seja espécie-específica, podem ocorrer variações quando a estimativa é efetuada em épocas ou áreas geográficas distintas, o que se deve principalmente a heterogeneidade ambiental, ou mesmo a imprecisões durante o cálculo desta constante (19).

Conforme Santos (3), a constante "a" destas equações, pode ser interpretada como o grau de engorda da espécie, podendo ser comparada somente quando os valores de "b" das mesmas forem idênticos ou muito próximos, visto que existe uma correlação negativa entre tais parâmetros (25). Portanto, neste caso as equações obtidas para cada sexo de *A. cribrarius* puderam ser comparadas, evidenciando para os machos um grau de engorda pouco superior ao das fêmeas. Tal aspecto pode ser decorrente do maior tamanho que os machos desta espécie atingem na fase adulta, o que denota uma importante estratégia reprodutiva que visa favorecer o domínio da fêmea, bem como sua proteção durante e após a cópula, como já constatado para outros portunídeos (20). De outro lado, as fêmeas após sofrerem a muda da puberdade por volta da classe de 60 -| 70mm (17), possivelmente cessem seu crescimento em virtude de uma possível ecdise terminal. Um fato semelhante já foi verificado por Churchill (26) para o siri azul *Callinectes sapidus*.

As diferenças verificadas entre os sexos quanto ao peso médio em apenas duas classes de tamanho podem ser explicadas pelo intenso desenvolvimento dos órgãos femininos relacionados à reprodução (gônadas e espermateca), na transição entre as fases de maturação (60 -| 70mm), e pelo predomínio de machos na classe de 80 -| 90mm resultante de uma possível ecdise terminal das fêmeas com este tamanho.

Vale ressaltar que embora o peso médio dos machos seja pouco superior ao das fêmeas tal diferença não foi verificada estatisticamente na classe de 90 -| 100mm, talvez devido ao seu número reduzido de fêmeas ($N = 3$), em virtude do motivo já exposto anteriormente.

A relação do peso pela largura da carapaca já foi anteriormente analisada para uma população de 352 exemplares de *A. cribrarius* por Anderson *et al.* (24), apesar de tê-la feito apenas

TABELA IV - Equações referentes a relação entre o peso úmido (PE) e a largura da carapaça (LC), para algumas espécies da Família Portunidae já estudadas. (M = macho; F = fêmea; T = total).

ESPÉCIE	AUTOR(ES)	LOCAL	SEXO	EQUAÇÕES
<i>Callinectes bocourti</i>	Costa <i>et al.</i> (11)	Maceió (AL), Brasil	M	$PE = 3,97.10^{-4}.LC^{3,09}$ (3)
			F	$PE = 1,21.10^{-3}.LC^{2,77}$ (3)
<i>Callinectes danae</i>	Gaspar (12)	Paranaguá (PR), Brasil	M	$PE = 7,32.10^{-2}.LC^{2,93}$ (3)
			F	$PE = 7,21.10^{-2}.LC^{2,91}$ (3)
<i>Callinectes danae</i>	Branco & Thives (13)	Mangue de Itacorumi (SC), Brasil	M	$PE = 8,89.10^{-2}.LC^{2,81}$ (3)
			F	$PE = 7,38.10^{-2}.LC^{2,89}$ (3)
<i>Portunus pelagicus</i>	Dhawan <i>et al.</i> (6)	Estuário Zuary, Índia	M	$PE = 2,75.10^{-6}.LC^{3,64}$ (2)
			F	$PE = 4,23.10^{-9}.LC^{4,97}$ (2)
<i>Portunus pelagicus</i>	Potter <i>et al.</i> (7)	Sistema Peel-Harvey, Austrália	M	$PE = 2,56.10^{-5}.LC^{3,26}$ (3)
			F	$PE = 5,97.10^{-5}.LC^{3,06}$ (3)
<i>Portunus pelagicus</i>	Abdel-Razek (8)	Alexandria, Norte do Egito	M	$PE = 8,49.10^{-2}.LC^{2,91}$ (2)
			F	$PE = 5,68.10^{-2}.LC^{3,03}$ (2)
<i>Portunus sanguinolentus</i>	Sumpton <i>et al.</i> (9)	Baía Moreton, Austrália	M	$PE = 6,59.10^{-5}.LC^{3,01}$ (3)
			F	$PE = 1,20.10^{-4}.LC^{2,87}$ (3)
<i>Portunus spinimanus</i>	Mesquita (21)	Ceará, Brasil	T	$PE = 2,82.10^{-2}.LC^{3,27}$ (1)
<i>Ovalipes punctatus</i>	Du Preez & McLachlan (22)	Porto Elizabeth, África do Sul	M	$PE = 0,50.e^{0,082.LC}$ (1)
			F	$PE = 1,19.e^{0,063.LC}$ (1)
<i>Liocarcinus depurator</i>	Mori & Zunino (23)	Golfo de Genova, Itália	M	$PE = 2,80.10^{-4}.LC^{2,93}$ (3)
			F	$PE = 3,00.10^{-4}.LC^{2,91}$ (3)
<i>Arenaeus cibrarius</i>	Anderson <i>et al.</i> (24)	Carolina do Sul, EUA	T	$PE = 1,62.10^{-5}.LC^{3,30}$ (3)
<i>Arenaeus cibrarius</i>	presente estudo	Ubatuba (SP), Brasil	M	$PE = 7,88.10^{-5}.LC^{3,13}$ (2)
			F	$PE = 7,59.10^{-5}.LC^{3,15}$ (2)
			T	$PE = 7,85.10^{-5}.LC^{3,14}$ (2)

(1) = Sem informações sobre o local de mensuração da largura da carapaça; (2) = Largura da carapaça excluindo-se os espinhos laterais; (3) = Largura da carapaça incluindo-se os espinhos laterais

para o total de exemplares. Neste artigo, tais autores mensuraram diferentemente a largura da carapaça (incluindo os espinhos laterais), chegando a conclusão de que o crescimento da relação peso/largura da carapaça é alométrico positivo o que se coaduna com o presente estudo. Apesar dos resultados finais serem idênticos, a diferença na metodologia de mensuração impede que tais equações sejam comparadas entre si.

Embora a pesca e utilização da carne de siris no Brasil seja ainda artesanal, espera-se que uma exploração mais intensa e controlada desta abundante fonte de recursos seja incrementada num futuro próximo, onde a importância de informações desta natureza tornem-se cada vez mais claras e efetivas.

AGRADECIMENTOS

Aos membros do NEBECC (Núcleo de Estudos em Biologia, Ecologia e Cultivo de Crustaceos), pela ajuda prestada nas coletas de campo e mensuração dos exemplares. A Profa. Dra. Maria Lucia Negreiros Fransozo e ao Prof MSc. Edmir Daniel de Carvalho pela leitura crítica do manuscrito.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. LE CREN, E.D. 1951. The length-weight relationship and seasonal cycle in gonad weight and condition in the perch (*Perca fluviatilis*). *J. Anim. Ecol.*, 20(2): 201-219.
2. VALENTI, W.C. 1984. Estudo populacional dos camarões de água doce *Macrobrachium acanthurus* (Wiegmann, 1836) e *Macrobrachium carcinus* (Linnaeus, 1758) do Rio Ribeira de Iguapé (Crustacea, Palaemonidae). Universidade de São Paulo, São Paulo, 149 p. (Dissertação de mestrado)
3. SANTOS, E.P. 1978. Dinâmica de Populações aplicada à pesca e piscicultura. São Paulo, HUCITEC/EDUSP, 130 p.
4. HARTNOLL, R.G. 1982. Growth, 111-196. In: ABELE, L.G. (ed.), *The Biology of Crustacea. Embriology, Morphology, and Genetics*. New York, Academic Press, Inc. Vol. 2, 383 p.
5. VAZZOLER, A.E.A. de M. 1982. Manual de métodos para estudos biológicos de populações de peixes. Reprodução e Crescimento. Brasília, CNPq, Programa Nacional de Zoologia, 108 p.
6. DHAWAN, R.M.; S.N. DWIVEDI & G.V. RAJAMANICKAM. 1976. Ecology of the blue crab *Portunus pelagicus* (Linnaeus) and its potential fishery in Zuari Estuary. *Indian J. Fish.*, 23(1-2): 57-64.

7. POTTER, I.C.; CHRYSTAL, P.J. & LONERAGAN, N.R. 1983. The biology of the blue manna crab *Portunus pelagicus* in an Australian estuary. *Mar. Biol.*, 78: 75-83.
8. ABDEL-RAZEK, F.A. 1987. Crab fishery of the egyptian waters with notes on the bionomics of *Portunus pelagicus* (L.). *Acta Adriat.*, 28(1-2): 143-154.
9. SUMPTON, W.D.; SMITH, G.S. & POTTER, M.A. 1989. Notes on the biology of the portunid crab, *Portunus sanguinolentus* (Herbst), in subtropical Queensland waters. *Aust. J. Mar. Freshwater Res.*, 40: 711-717.
10. HAEFNER, P.A., Jr. 1985. The biology and exploration of crabs, 111-166. In: PROVENZANO, A.J., Jr., (ed.), *The Biology of Crustacea. Economic aspects: Fisheries and Culture*. New York, Academic Press, Inc. Vol. 10, 331p.
11. COSTA, F.J.C.B; NASCIMENTO, I.V. do & SA, M. de F. P. de. 1980. Estudo biométrico do siri gurjau, *Callinectes bocourti* A. Milne Edwards, 1879, da Lagoa Manguába, Alagoas. *Nucl. Est-s Ci-s Mar*, 2: ~~1-31~~
5-11
12. GASPAR, M.H. 1981. Contribuição ao estudo biológico do "siri" *Callinectes danae* Smith, 1869 (Decapoda - Portunidae) do Rio Itibere (Paranaguá - Paraná). Universidade Federal do Paraná, 150 p. (*Dissertação de Mestrado*).
13. BRANCO, J.O. & A. THIVES. 1991. Relação Peso/Largura, fator de condição e tamanho de primeira maturação de *Callinectes danae* Smith, 1869 (Crustacea, Portunidae) no manguezal do Itacorubi, SC, Brasil. *Arq. Biol. Tecnol.*, 34(3/4): 415-424.
14. MANTELATTO, F.L.M & A. FRANZOZO. 1992. Relação Peso/Largura da carapaça no caranguejo *Hepatus pudibundus* (Herbst, 1785) (Crustacea, Decapoda, Calappidae) na região de Ubatuba, SP, Brasil. *Arq. Biol. Tecnol.*, 35(4): 719-724.
15. VAN ENGEL, W.A. 1958. The blue crab and its fishery in Chesapeake Bay. Part 1. Reproduction, early development, growth, and migration. *Commer. Fish. Rev.*, 20(6): 6-17.
16. WILLIAMS, A.B. 1974. The swimming crab of the genus *Callinectes* (Decapoda: Portunidae). *Fish. Bull.*, 72(3): 685-768.

17. PINHEIRO, M.A.A. 1991. Distribuição e Biologia Populacional de *Arenaeus cribrarius* (Lamarck, 1818) (Crustacea, Brachyura, Portunidae), na Enseada da Fortaleza, Ubatuba, SP. Universidade Estadual Paulista "Campus" de Botucatu, 175p. (Dissertação de Mestrado).
18. RICKER, W.E. 1975. Computation and interpretation of biological statistics of fish populations. *Bull. Fish. Res. Bd. Can.*, 191: 1-382.
19. ROSSI-WONGTSHOWSKI, C.L. 1977. Estudo das variações da relação peso total/comprimento total, em função do ciclo reprodutivo e comportamento de *Sardinella brasiliensis* (Steindachner, 1879) da costa do Brasil entre 23°S e 28°S. *Bol. Inst. Oceanogr.*, São Paulo, 26: 131-180.
20. HARTNOLL, R.G. 1969. Mating in the Brachyura. *Crustaceana*, 16: 161-181
21. MESQUITA, A.L.L. de. 1972. Dados biométricos do siri canela *Portunus spinimanus* Latreille, 1819 (Decapoda, Brachyura, Portunidae). *Arq. Cien. Mar.*, 12(1): 88-90.
22. DU PREEZ, H.H. & MCLACHLAN, A. 1984. Biology of the three-spot swimming crab, *Ovalipes punctatus* (De Haan). I. Morphometrics and relative growth (Decapoda, Portunidae). *Crustaceana*, 47(1): 72-82.
23. MORI, M. & ZUNINO, P. 1987. Aspects of the biology of *Liocarcinus depurator* (L.) in the Ligurian Sea. *Invest. Pesq.*, 51(1): 135-145.
24. ANDERSON, W.D.; J.K. DIAS; R.K. DIAS; D.M. CUPKA & N.A. CHAMBERLAIN 1977. The macrofauna of the surf zone off Folly Beach South Carolina. *NOAA Tech. Rep. NMFS/SSRF*, 704: 1-23.
25. HILE, R. 1936. Age and growth of the cisco *Leucichthys artedi* (Le Suer) in the lakes of the north-eastern highlands, Wisconsin. *Bull. U.S. Bur. Fish.*, 48(19): 211-317.
26. CHURCHILL, E.P. 1919. Life history of the blue crab. *Bull. U. S. Bur. Fish.*, 36: 93-128.