

CRESCIMENTO RELATIVO DE *Achelous spinicarpus* STIMPSON, 1871 (CRUSTACEA, PORTUNIDAE), NO LITORAL SUL DE SÃO PAULO, BRASIL

Pardal-Souza, A. L.; Pinheiro, M. A. A.

UNESP – Univ Estadual Paulista, Campus Experimental do Litoral Paulista (CLP) - Grupo de Pesquisa em Biologia de Crustáceos (CRUSTA), Laboratório de Biologia de Crustáceos - Praça Infante D. Henrique, s/nº, 11330-900, São Vicente, São Paulo. E-mail: andresouluiz@hotmail.com / pinheiro@clp.unesp.br.

RESUMO

Este trabalho teve por objetivo analisar o crescimento relativo do siri *Achelous spinicarpus* capturado na latitude 25° S. Foi realizada a análise biométrica de todos os exemplares, considerando variáveis do cefalotórax, quelípodo, abdômen e gonopódio dos machos. Relações envolvendo o quelípodo (machos) e o abdome (fêmeas) evidenciaram forte alometria positiva, validando-as como indicativos de maturidade morfológica e dimorfismo sexual na espécie. Para LCE_xLC, notou-se crescimento diferencial entre as fases de vida, sendo os espinhos laterais maiores nos jovens, o que, provavelmente, constitui uma estratégia anti-predatória.

Palavras chave: Bentos, Morfologia, Siri.

INTRODUÇÃO

No decorrer da ontogenia dos animais é comum a alteração da taxa de crescimento de certas estruturas corpóreas em relação a um tamanho de referência (HARTNOLL, 1978). O crescimento relativo avalia a relação entre variáveis biométricas, o que é prática comum para os crustáceos, em especial aos braquiúros, que possuem um exoesqueleto rígido, gerando medidas mais acuradas. Vários portunídeos já foram avaliados neste sentido, dentre os quais se destacam siris nativos, como o siri chita *Arenaeus cribrarius*, estudado por PINHEIRO *et al.* (1993) e o siri-candeia *Achelous spinimanus*, por SANTOS *et al.* (1995).

Achelous spinicarpus é um siri de grande relevância à dinâmica e estruturação das comunidades bentônicas do Atlântico Ocidental, resultado de sua elevada abundância nesta região, onde figura como espécie dominante em diversos levantamentos faunísticos já realizados (PUENTES, 1990; PIRES-VANIN, 1992; BERTINI *et al.*, 2004). Além disso, também é mencionado como um dos organismos mais frequentes na fauna acompanhante da pesca de camarões e lagostins (CARVALHO *et al.*, 2007; SEVERINO-RODRIGUES *et al.*, 2007), fato que pode estar causando a diminuição das populações deste portunídeo. Frente ao exposto, torna-se necessário o desenvolvimento de estudos sobre este siri, que possam embasar eventuais normativas sobre de seu manejo populacional.

O objetivo do presente estudo é avaliar o crescimento relativo de *A. spinicarpus* para a latitude 25° S, com base em relações biométricas envolvendo variáveis do cefalotórax, quelípodo, abdome e gonopódios, para verificar diferenças de crescimento entre as diferentes fases de desenvolvimento (jovem e adulta), bem como disponibilizar equações para a interconversão entre as variáveis em estudo.

MATERIAIS E MÉTODOS

Os exemplares foram coletados no litoral sul paulista por arrasto de fundo, em transecto realizado na isóbata de 100m, tendo como base operacional o NPq. "Soloncy Moura", pertencente ao CEPESUL/IBAMA. O transecto de amostragem mediu 2,6 Km, iniciado em 25° 50' 31,14" S - 46° 58' 25,16" W e finalizando em 25° 49' 24,12" S - 46° 57' 30,12" W.

Após a determinação do sexo, foi realizada a biometria de todos os animais, com o uso de um paquímetro digital (0,01mm) e, quando necessário, com um sistema de análise de imagens (Zeiss). As estruturas morfológicas analisadas foram: cefalotórax (LC, largura excluindo os espinhos laterais; LCE, largura incluindo os espinhos laterais; e CC, comprimento); quelípodo maior (CP_M, comprimento do própodo; LP_M, largura do própodo; AP_M, altura do própodo; e CE_M, comprimento do espinho carpal); abdome (LA₅, maior largura do 5º somito; e LA₆, maior largura do 6º somito); e gonopódios (CG₁, comprimento do 1º par; e CG₂, comprimento do 2º par).

Todas as relações foram submetidas à análise de regressão, com ajuste à função potência ($y=ax^b$), utilizando LC como variável de referência. Para a determinação das fases de desenvolvimento (jovem e adulta), foi empregado o modelo linear ($\ln y = \ln a + b \cdot \ln x$) segmentado (“broken-line”), através da biblioteca *segmented* (MUGGEO, 2008), disponível no ambiente R Versão 2.13.0 (R DEVELOPMENT CORE TEAM, 2011). Assim, a taxa de crescimento alométrico de cada fase foi determinada com base no valor da constante “b” ($b=1$, isométrico; $b>1$, alométrico positivo; e $b<1$, alométrico negativo), confirmando-se a diferença da unidade pelo teste t ($\alpha=0,05$ e $0,01$).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram analisados 265 exemplares (146 machos e 119 fêmeas). Todas as variáveis biométricas apresentaram associação positiva, com ajuste expressivo dos pontos das relações avaliadas à função potência.

Na Tabela I podem ser consultadas as equações que melhor evidenciaram o padrão de crescimento para cada estrutura. Para ambos os sexos as relações envolvendo o quelípodo apresentaram alometria positiva (exceto para $LP_M \times LC$). A maior variação da constante “b” entre as fases de desenvolvimento ocorreu para as relações $CE_M \times LC$ e $CP_M \times LC$ (machos), que validaram seu uso para a indicação da maturidade morfológica e dimorfismo sexual (Fig. 1-A). Nas fêmeas, por outro lado, o abdome foi o segmento mais adequado para tal finalidade (Fig. 1-B). O ponto de inflexão para CG_1 e CG_2 (35,5 e 36,9mm, respectivamente) ocorreu em sincronia com as relações do quelípodo ($CE_M=37,1$ mm; $CP_M=37,4$ mm), o que torna tais estruturas coerentes na indicação de tamanho de maturidade sexual. Quanto às fêmeas, os valores de *break-point* foram similares também ($LA_5=31$ mm; $LA_6=29,1$ mm). No caso de $CC \times LC$, a forte isometria permitiu que a relação fosse representada por apenas uma equação, reunindo os dois sexos ($CC=0,603LC^{1,0067}$), como já verificado para outros braquiúros (HARTNOLL, 1978).

Tabela I – *Achelous spinicarpus* Stimpson, 1871. Análises de regressão das variáveis biométricas do cefalotórax (LCE, largura incluindo os espinhos laterais), quelípodo maior (CP_M , comprimento do própodo; LP_M , largura do própodo; AP_M , altura do própodo; e CE_M , comprimento do espinho carpal); abdome (LA_5 , maior largura do 5º somito; e LA_6 , maior largura do 6º somito); e gonopódios (CG_1 , comprimento do 1º par; e CG_2 , comprimento do 2º par), relacionadas à variável independente (LC, largura cefalotorácica excluindo os espinhos laterais).

Variável	Sexo e Fase de Desenvolvimento	N	Função Potência	R ² (%)	t *	Alometria p (<0,05 / <0,01)*
LCE	MJov	77	$LCE = 0,981LC^{1,1091}$	86,14	2,14	+ / 0
	MAd	56	$LCE = 2,8069LC^{0,818}$	90,63	5,14	-
	FJov	68	$LCE = 1,5014LC^{0,988}$	92,63	0,36	0
	FAd	51	$LCE = 2,732LC^{0,821}$	83,83	3,51	-
CP_M	MJov	80	$CP_M = 0,571LC^{1,41}$	87,31	5,89	+
	MAd	64	$CP_M = 0,4703LC^{1,56}$	88,48	7,70	+
	FTot	114	$CP_M = 0,599LC^{1,077}$	96,85	4,19	+
CE_M	MJov	72	$CE_M = 0,0417LC^{1,726}$	69,95	5,37	+
	MAd	68	$CE_M = 0,0055LC^{2,289}$	79,63	9,04	+
	FTot	112	$CE_M = 0,1038LC^{1,34}$	89,90	7,89	+
LA_5	MTot	144	$LA_5 = 0,137LC^{1,102}$	79,73	2,19	+ / 0
	FJov	23	$LA_5 = 0,253LC^{1,1072}$	41,97	0,38	0
	FAd	92	$LA_5 = 0,0974LC^{1,386}$	93,43	9,97	+
CG_1	MJov	50	$CG_1 = 0,124LC^{1,094}$	79,49	1,17	0
	MAd	92	$CG_1 = 0,259LC^{0,888}$	82,13	2,56	- / 0
CG_2	MJov	73	$CG_2 = 0,0428LC^{1,2104}$	63,82	1,95	0
	MAd	67	$CG_2 = 0,0591LC^{1,123}$	78,61	1,69	0

*teste t, H_0 : $b=1$, isometria; MJov=Machos jovens; MAd=Machos adultos; MTot= Machos total; FJov=Fêmeas jovens; FAd=Fêmeas adultas; FTot=Fêmeas total; 0 = isometria; + = alometria positiva; - = alometria negativa.

Diferente do observado para *Arenaeus cribrarius* para $LCE \times LC$ (PINHEIRO *et al.*, 1993), em *Achelous spinicarpus* os espinhos laterais evidenciaram crescimento diferencial

entre as fases de maturação, inclusive em sincronia com os demais segmentos indicativos de maturidade morfológica para machos ($\pm 37\text{mm}$). Notou-se que esta estrutura cresce em maior proporção nos jovens do que nos adultos, possivelmente sendo uma adaptação anti-predatória, a exemplo do espinho rostral das zoeas (MORGAN, 1987). Dessa forma, a inclusão da relação LCExLC em estudos de crescimento relativo mostra-se pertinente.

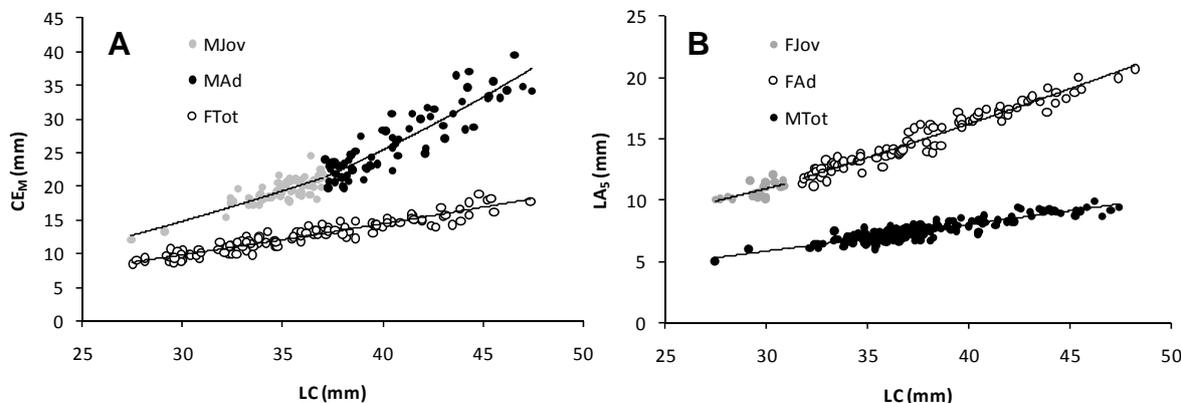


Figura 1 - Gráfico de dispersão de pontos das relações biométricas $CE_M \times LC$ e $LA_5 \times LC$, para ambos os sexos. Onde, CE_M = comprimento do espinho carpal; LA_5 = largura do 5º somito abdominal; e LC = largura cefalotorácica sem espinhos.

CONCLUSÕES

As relações $CE_M \times LC$ e $CP_M \times LC$ (machos) e $LA_5 \times LC$ (fêmeas) são úteis à estimativa da maturidade morfológica e dimorfismo sexual de *Achelous spinicarpus*, pela expressiva diferença da constante alométrica (“b”) entre as fases de maturação. O mesmo ocorreu para a relação LCExLC, o que valida seu uso em estudos de crescimento relativo de portunídeos.

REFERÊNCIAS

- BERTINI, G.; FRANZOZO, A. 2004. Bathymetric distribution of brachyuran crab (Crustacea, Decapoda) communities on coastal soft bottoms off southeastern Brazil. *Marine Ecology Progress Series*, 279: 193-200.
- CARVALHO, F. L.; COUTO, E. C. G.; ALMEIDA, A. O.; SOUZA, E. A. 2007. Crustáceos braquiúros capturados na pesca do camarão entre Itacaré e Canavieiras (Bahia, Brasil). *CD-ROM do XII Congresso Latino-Americano de Ciências do Mar, Florianópolis, SC*.
- HARTNOLL, R. G. 1978. The determination of relative growth in Crustacea. *Crustaceana*, 34(3): 281-293.
- MORGAN, S. G. 1987. Morphological and behavioral antipredatory adaptations of decapod zoeae. *Oecologia*, 73: 393-400.
- MUGGEO, V. M. R. 2008. Segmented: an R package to fit regression models with broken-line relationships. *R News*, 8(1): 20-25
- PIRES-VANIN, A. M. S. 1992. Structure and dynamics of benthic megafauna on the continental-shelf offshore of Ubatuba, Southeastern Brazil. *Marine Ecology Progress Series*, 86(1): 63-76.
- PUNTES, L. G.; CAMPOS, N. H.; REYES, R. 1990. Decápodos de fondos blandos hallados en el área comprendida entre Pozos Colorados y la Bahía de Taganga, Caribe colombiano. *Boletín Ectrópica*, 23: 31-41.
- R DEVELOPMENT CORE TEAM. 2011. R: A language and environment for statistical computing. *R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria*. ISBN 3-900051-07-0, URL <http://www.R-project.org/>.

SANTOS, S.; NEGREIROS-FRANSOZO, M. L.; FRANSOZO, A. 1995. Morphometric relationships and maturation in *Portunus spinimanus* Latreille, 1819 (Crustacea, Brachyura, Portunidae). **Revista Brasileira de Biologia**, 55(4): 545-553.

SEVERINO-RODRIGUES, E.; HEBLING, N. J. & GRAÇA-LOPES, R. 2007. Biodiversidade no produto da pesca de arrasto-de-fundo dirigida ao lagostim, *Metanephrops rubellus* (Moreira, 1903), desembarcado no litoral do estado de São Paulo, Brasil. **Boletim do Instituto de Pesca**, 33(2):171-182.