

# CRESCIMENTO RELATIVO DE *Dilocarcinus pagei* STIMPSON, 1861 E *Sylviocarcinus australis* MAGALHÃES E TURKAY, 1996 (DECAPODA: TRICHODACTYLIDAE) NO PANTANAL DO RIO PARAGUAI, PORTO MURTINHO - MATO GROSSO DO SUL

Cynthia de Barros MANSUR<sup>1,3</sup>; Nilton José HEBLING<sup>1</sup>; Jorge Alberto de SOUZA<sup>2</sup>

## RESUMO

O objetivo do presente trabalho foi determinar as equações de crescimento relativo para as relações biométricas de quatro categorias de indivíduos: fêmea adulta, fêmea jovem, macho adulto e macho jovem, de *Dilocarcinus pagei* Stimpson, 1861 e *Sylviocarcinus australis* Magalhães e Turkay, 1996. As amostragens foram realizadas mensalmente, no Rio Paraguai, Município de Porto Murtinho, MS, Brasil, entre as coordenadas 21°41,449' S - 57°33,770' W e 21°42,000' S - 57°33,649' W, no período de abril de 1999 a março de 2001. O estudo do crescimento relativo de *D. pagei* e *S. australis* consistiu na análise da tendência dos pontos empíricos das relações: largura da carapaça (LC); largura do abdômen (LA); comprimento do própodo quelar (CQ); sexo: pela observação da morfologia do abdômen e número de pleópodos, sendo submetidos à análise de regressão. Em cada caso, o conjunto de pares ordenados recebeu ajuste pela função potência, de acordo com a fórmula  $y = a x^b$ . No estudo foram analisados 1022 indivíduos de *D. pagei* e 322 de *S. australis*. Em *D. pagei*, o crescimento mostrou-se alométrico positivo para fêmea adulta, nas seguintes relações: LA = 0,6107 LC<sup>1,0336</sup> e CQ = 0,3687 LC<sup>1,1291</sup>. Em *S. australis*, essas relações se mostraram isométricas: LA = 1,0216 LC<sup>0,9285</sup> e CQ = 0,5814 LC<sup>1,0963</sup>. Para fêmea jovem, o crescimento foi alométrico positivo em *D. pagei*, para a relação LA = 0,1781 LC<sup>1,3309</sup>, e em *S. australis*, para LA = 0,172 LC<sup>1,3652</sup>. Dessa forma, observa-se que diferenças nos padrões de crescimento dos órgãos podem estar correlacionadas aos níveis de interação que, provavelmente, esses órgãos têm com outras estruturas.

**Palavras-chave:** caranguejos de água doce; crescimento relativo; *Dilocarcinus pagei*; *Sylviocarcinus australis*; Trichodactylidae

## RELATIVE GROWTH OF *Dilocarcinus pagei* STIMPSON, 1861 AND *Sylviocarcinus australis* MAGALHÃES AND TURKAY, 1996 (DECAPODA: TRICHODACTYLIDAE) AT PANTANAL OF PARAGUAY RIVER, PORTO MURTINHO - MATO GROSSO DO SUL

## ABSTRACT

The aim of this work was to determine the equations of relative growth to biometric relations of four categories of individuals, such as adult female, young female, adult male and young male, of *Dilocarcinus pagei* Stimpson, 1861 and *Sylviocarcinus australis* Magalhães and Turkay, 1996. Individuals were collected monthly in the Paraguay River, Porto Murtinho County, State of Mato Grosso do Sul, Brazil, between the coordinates 21°41.449' S - 57°33.770' W and 21°42.000' S - 57°33.649' W, from April 1999 to March 2001. The carapace width (CW) vs abdomen width (AW) and carapace width (CW) vs chelar propodus length (CPH) relationships were adjusted to a power function and the allometric coefficients determined for each category. It was analyzed a total of 1,022 individuals of

**Artigo Científico:** Recebido em 07/07/2004 - Aprovado em 10/08/05

<sup>1</sup> UNESP - Universidade Estadual Paulista, Câmpus de Rio Claro, Instituto de Biociências, Departamento de Zoologia

<sup>2</sup> Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul/Gaslab/CPBio (Centro de Análise e Monitoramento do Gás Natural e Centro de Pesquisa em Biodiversidade)

<sup>3</sup> Endereço/Address: Universidade Estadual Paulista, Câmpus de Rio Claro, Instituto de Biociências Departamento de Zoologia - Av. 24 A, nº 1515, Bela Vista, Rio Claro - CEP: 13506-900 e-mail: cynthiamansur@uol.com.br

*D. pagei* and 322 of *S. australis*. To *D. pagei*, the positive allometric growth was recorded to adult female in the following relations:  $AW = 0.6107 CW^{1.0336}$  and  $CPH = 0.3687 CW^{1.1291}$ . To *S. australis*, the same relations were shown isometric:  $AW = 1.0216 CW^{0.9285}$  and  $CPH = 0.5814 CW^{1.0963}$ . Young female shown positive allometric growth to the following relations:  $AW = 0.1781 CW^{1.3309}$ , to *D. pagei*, and  $AW = 0.172 CW^{1.3652}$ , to *S. australis*. Therefore, it was observed that differences at the organs growth pattern can be correlated with interaction levels that the organs must have with other structures.

**Key words:** freshwater crabs; relative growth; *Dilocarcinus pagei*; *Sylviocarcinus australis*; Trichodactylidae

## INTRODUÇÃO

A família Trichodactylidae H. Milne-Edwards, 1853, com pouco menos de 50 espécies, distribui-se na América do Sul e América Central, desde o Sul do México até a Argentina, sempre em rios da drenagem atlântica (MAGALHÃES, 2003).

Estudos sobre a família Trichodactylidae são escassos, e mais escassos ainda são trabalhos que abordem especificamente as espécies *Dilocarcinus pagei* Stimpson, 1861 e *Sylviocarcinus australis* Magalhães e Turkey, 1996.

TADDEI (1999) estudou a biologia populacional e o crescimento relativo de *D. pagei* em uma represa do município de São José do Rio Preto, SP, onde, provavelmente, essa espécie foi introduzida.

O estudo do crescimento relativo refere-se às relações entre dimensões do corpo ou órgãos. É importante porque o conhecimento das relações entre as várias partes do corpo possibilita a interconversão de valores de uma dimensão para outra, constituindo-se em subsídio para delimitação de populações e para vários estudos taxonômicos (HARTNOLL, 1982; VALENTI *et al.*, 1989; MORAES-RIODADES e VALENTI, 2002). Esse tipo de análise tem sido utilizado para conhecer o crescimento de diversas espécies de crustáceos (HARTNOLL, 1974; DONALDSON, 1981; BRANCO e LUNARDON-BRANCO, 1993) e também como auxiliar na determinação do tamanho de maturidade sexual e na sistemática (HUBER, 1985).

Segundo VALENTI (1984), fatores genéticos e ambientais têm determinado que algumas partes do corpo de crustáceos decápodes apresentem mudanças na taxa de crescimento ao longo do processo de desenvolvimento ontogenético. Portanto, o peso também pode apresentar aumentos diferenciados em certos períodos da vida. Tais mudanças ocorrem, provavelmente, em consequência de processos hormonais associados à maturidade sexual do indivíduo. Dessa forma, o objetivo do presente trabalho é determinar as equações de crescimento relativo para as relações

biométricas das seguintes categorias de indivíduos de *Dilocarcinus pagei* e *Sylviocarcinus australis*: fêmea adulta, fêmea jovem, macho adulto e macho jovem.

## MATERIAL E MÉTODOS

Amostragens de espécimes de *Dilocarcinus pagei* e *Sylviocarcinus australis* foram realizadas mensalmente, no Rio Paraguai, Município de Porto Murtinho, Mato Grosso do Sul, Brasil, entre as coordenadas 21°41,449' S - 57°33,770' W e 21°42,000' S - 57°33,649' W, no período de abril de 1999 a março de 2001.

A captura de *D. pagei* foi feita com a utilização de peneiras retangulares, de 1,5 m a 2,0 m de comprimento por 0,8 m a 1,0 m de largura, passadas sob as raízes de macrófitas aquáticas, sobretudo aguapé (*Eichhornia* sp). A captura de *S. australis* foi realizada manualmente, nas galerias que os indivíduos dessa espécie escavam nas barrancas do rio.

Os indivíduos coletados foram acondicionados em sacos plásticos devidamente etiquetados, transportados para o laboratório em caixas térmicas e então congelados. Posteriormente, de cada indivíduo foram registradas as medidas das seguintes variáveis: largura da carapaça (LC); largura do abdômen (LA); comprimento do própodo quelar (CQ); sexo: pela observação da morfologia do abdômen e número de pleópodos.

O estudo do crescimento relativo de *D. pagei* e *S. australis* consistiu na análise da tendência dos pontos empíricos das relações LA vs LC e CQ vs LC, sendo submetidos à análise de regressão. LC foi considerada como variável independente, e LA e CQ, como variáveis dependentes. Em cada caso, o conjunto de pares ordenados recebeu ajuste pela função potência (HARTNOLL, 1974; 1978; 1982), de acordo com a seguinte fórmula:  $y = ax^b$ .

As equações foram calculadas segundo ZAR (1999) e forneceram as estimativas das constantes *a* e *b*, bem como o coeficiente de correlação linear de Pearson (*r*) e do teste "t" Student, para coeficiente

angular  $b$  das equações transformadas ( $\log y = \log a + b \log x$ ).

O valor da constante alométrica  $b$  foi calculado para a determinação do tipo de crescimento: isométrico ( $b = 1$ ), alométrico positivo ( $b > 1$ ) e alométrico negativo ( $b < 1$ ).

O ajuste dos dados às equações obtidas foi analisado pelo coeficiente de determinação ( $R^2$ ), em associação com o teste "t" ( $\alpha = 0,05$ ). As equações representativas de cada sexo e estágio de desenvolvimento (jovem e adulto) foram comparadas por análise de covariância (ANCOVA;  $\alpha = 0,05$ ) complementada pelo teste de Tukey, observando-se os ajustes encontrados.

## RESULTADOS

No estudo relativo a *D. pagei* foram analisados 1022 indivíduos, assim distribuídos nas diferentes

categorias: 150 fêmeas adultas, 336 fêmeas jovens, 209 machos adultos e 327 machos jovens.

Para o estudo sobre *S. australis* utilizaram-se 322 indivíduos: 218 fêmeas adultas, 34 fêmeas jovens, 62 machos adultos e 8 machos jovens.

Os indivíduos de cada espécie estudada foram agrupados em quatro categorias, com as seguintes características: fêmea adulta (abdômen recobrindo todos os esternitos torácicos), fêmea jovem (abdômen semi-ovalado, não recobrindo totalmente os esternitos torácicos), macho adulto (abdômen não selado aos esternitos torácicos) e macho jovem (abdômen selado aos esternitos torácicos).

Os resultados das análises de regressão para jovens e adultos e o nível de alometria para as variáveis largura do abdômen (LA) e comprimento do própodo quelar (CQ) são apresentados nas tabelas 1 e 2.

**Tabela 1.** *Dilocarcinus pagei* Stimpson, 1861 - Resultados das análises de regressão dos dados morfométricos das quatro categorias estudadas: FA - fêmea adulta; FJ - fêmea jovem; MA - macho adulto; MJ - macho jovem, tendo-se como variável independente a largura da carapaça (LC) e como variáveis dependentes a largura do abdômen (LA) e o comprimento do própodo quelar (CQ)

Variável	Categoria	N	Equação $Y = ax^b$	$R^2$	Índice alométrico
LA	FA	150	LA = 0,6107 LC <sup>1,0336</sup>	0,8542	+
	FJ	336	LA = 0,1781 LC <sup>1,3309</sup>	0,8872	+
	MA	209	LA = 0,6294 LC <sup>0,9457</sup>	0,8886	o
	MJ	327	LA = 0,5417 LC <sup>0,9892</sup>	0,8365	o
CQ	FA	150	CQ = 0,3687 LC <sup>1,1291</sup>	0,7524	+
	FJ	336	CQ = 0,5117 LC <sup>1,0308</sup>	0,8182	o
	MA	209	CQ = 0,1729 LC <sup>1,4212</sup>	0,6914	+
	MJ	327	CQ = 0,2717 LC <sup>1,2395</sup>	0,8389	+

( $P < 0,01$ )

**Tabela 2.** *Sylviocarcinus australis* Magalhães e Turkay, 1996 - Resultados das análises de regressão dos dados morfométricos das quatro categorias estudadas: FA - fêmea adulta; FJ - fêmea jovem; MA - macho adulto; MJ - macho jovem, tendo-se como variável independente a largura da carapaça (LC) e como variáveis dependentes a largura do abdômen (LA) e o comprimento do própodo quelar (CQ)

Variável	Categoria	N	Equação $Y = ax^b$	$R^2$	Índice alométrico
LA	FA	218	LA = 1,0216 LC <sup>0,9285</sup>	0,9244	o
	FJ	34	LA = 0,172 LC <sup>1,3652</sup>	0,8987	+
	MA	62	LA = 0,6932 LC <sup>0,9099</sup>	0,954	o
	MJ	10	LA = 0,6608 LC <sup>0,9289</sup>	0,9671	o
CQ	FA	218	CQ = 0,5814 LC <sup>1,0963</sup>	0,9377	o
	FJ	34	CQ = 0,8465 LC <sup>1,0527</sup>	0,9695	o
	MA	62	CQ = 0,1638 LC <sup>1,503</sup>	0,9304	+
	MJ	10	CQ = 1,1437 LC <sup>0,8791</sup>	0,8962	o

( $P < 0,01$ )

## DISCUSSÃO

Sobre a família Trichodactylidae, o único trabalho que aborda o crescimento relativo é o de TADDEI (1999), que estudou uma população de *D. pagei* do açude do Município de São José do Rio Preto (SP), sendo seus resultados semelhantes aos obtidos neste trabalho, para a mesma espécie.

De modo geral, o crescimento isométrico entre CC vs LC é esperado para crustáceos decápodes, e não é possível observarem-se mudanças na ontogenia com tendência à alometria (PINHEIRO e FRANZOZO, 1993). Portanto, essa variável não foi analisada no presente trabalho.

TADDEI (1999) inferiu que o tamanho similar de machos e fêmeas de *D. pagei*, na muda da puberdade, confere maior possibilidade de casais em cópula serem constituídos por parceiros de tamanho compatível. Tal afirmação também pode ser corroborada pelo fato de os caranguejos semiterrestres e terrestres copularem em intermuda, durante curto espaço de tempo, conforme já fora observado por HARTNOLL (1969). Esse comportamento também foi constatado em *D. pagei*, cuja cópula foi observada em laboratório, com ambos os indivíduos em intermuda.

No presente trabalho constatou-se que o abdômen das fêmeas adultas apresenta-se alargado e côncavo, formando uma bolsa para abrigar os ovos e os jovens, ao contrário do que ocorre nas fêmeas jovens, em que o abdômen é achatado. Registrou-se a ocorrência de fêmeas adultas com abdômen côncavo e gônadas rudimentares, indicando que já haviam se reproduzido, pelo menos uma vez.

Nas relações LA vs LC foi observada isometria para a maioria das categorias, exceto para fêmeas jovens de *S. australis* e fêmeas jovens e fêmeas adultas de *D. Pagei*. Tal resultado corrobora os registrados por TADDEI (1999), que obteve curvas distintas para fêmeas jovens, pré-puberais e adultas, tendo o maior crescimento abdominal ocorrido na fase pré-puberal, cujo padrão foi descrito por HARTNOLL (1974) em outros Brachyura. Em fêmeas adultas, o tamanho do abdômen é limitado pela largura da carapaça. De acordo com HARTNOLL (1974) e NEGREIROS-FRANZOZO *et al.* (1994), a largura do abdômen não ultrapassa as coxas dos pereiópodos, devido à falta de espaço para o crescimento daquela estrutura. No caso dos machos, o abdômen cresce o suficiente para abrigar os dois pares de gonopódios, e, como estas estruturas são altamente específicas, o tamanho e a forma do abdômen do macho podem variar de acordo

com as características dos gonopódios, mas, como regra geral, é menor que o da fêmea. Nos trico-dactídeos, os ovos são grandes e não aderidos aos pleópodos, e as fêmeas abrigam os jovens recém-eclodidos por um determinado período, tendo sido esta condição proporcionada pela evolução de um abdômen bastante alargado, formando uma verdadeira câmara incubadora.

Na análise das relações CQ vs LC, a heteroquelia ficou bastante evidente nos machos, com crescimento altamente alométrico nos adultos de ambas as espécies. FINNEY e ABELLE (1981) mencionam que a quela é utilizada em uma variedade de interações comportamentais, como, por exemplo, corte e sinalização em *Uca*, defesa e corte em *Ocypode*, combate em *Pachygrapsus* e outros comportamentos agonísticos em caranguejos de um modo geral.

HARTNOLL (1974) verificou que as diferenças no padrão de crescimento dos órgãos podem estar relacionadas ao nível de interação que os órgãos apresentam com outras estruturas. Em *D. pagei* e *S. australis*, a quela do macho e o abdômen da fêmea apresentam alta alometria positiva na fase pré-puberal e considerável aumento de tamanho após a muda da puberdade. Nestas condições, promove a aquisição do tamanho funcional na maturidade, minimizando o gasto de recursos energéticos nos estágios imaturos. Ao contrário do abdômen, a quela pode continuar a ter crescimento alométrico positivo, uma vez que não está estreitamente integrada a outros órgãos, podendo, dessa forma, ter seu tamanho bastante aumentado.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BRANCO, J.O. e LUNARDON-BRANCO, M.J. 1993 Crescimento e tamanho de primeira maturação em *Callinectes ornatus* Ordway, 1993 (Decapoda, Portunidae) da região de Matinhos, Paraná, Brasil. *Arquivos de Biologia e Tecnologia*, 36(3): 497-503.
- DONALDSON, W.E. 1981 Growth, age and size at maturity of tanner crab, *Chionoecetes bairdi* M.J. Rathbun, in the Northern Gulf of Alaska (Decapoda, Brachyura). *Crustaceana*, Leiden, 40(3): 286-302.
- FINNEY, W.C. e ABELE, L. 1981 Allometric variation and sexual maturity in the obligate coral commensal *Trapezia ferruginea* Latreille (Decapoda, Xanthidae). *Crustaceana*, Leiden, 41(2): 113-130.

- HARTNOLL, R.G. 1969 Mating in Brachyura. *Crustaceana*, Leiden, 16: 161-181.
- HARTNOLL, R.G. 1974 Variation in growth pattern between some secondary sexual characters in crabs (Decapoda, Brachyura). *Crustaceana*, Leiden, 27(2): 131 - 136.
- HARTNOLL, R.G. 1978 The determination of relative growth in Crustacea. *Crustaceana*, Leiden, 34(3): 281-293.
- HARTNOLL, R.G. 1982 Growth, 111 -185. In: BLISS, D.E. (Ed.). *The Biology of Crustacea. Embriology, Morfology and Genetics*. New York: Academic Press inc. v. 2, 382p.
- HUBER, M.E. 1985 Allometric growth of the carapace in *Trapezia* (Brachyura, Xanthidae). *The Journal of Crustacean Biology*, Lawrence, 5: 79-83.
- MAGALHÃES, C. 2003 Famílias Pseudotheuphusidae e Trichodactylidae. In: MELO, G.A.S. (Ed.) *Manual de identificação dos Crustacea Decapoda de água doce do Brasil*. São Paulo: Editora Loyola. p.143-287.
- MORAES-RIODADES, P.M.C. e VALENTI, W.C. 2002 Crescimento relativo do camarão canela *Macrobrachium amazonicum* (Heller) (Crustacea, Decapoda, Palaemonidae). *Revta bras. Zool.*, Curitiba, 19(4): 1169-1176.
- NEGREIROS -FRANZOZO, M.L.; FRANZOZO, A.; REIGADA, A.L.D. 1994 Biologia populacional de *Epialtus brasiliensis* Dana, 1852 (Crustacea, Majidae). *Rev. Brasil. Biol.*, Rio de Janeiro, 54(1): 173-180.
- PINHEIRO, M.A.A. e FRANZOZO, A. 1993 Relative growth of the speckled swimming crab *Arenaeus cribrarius* (Lamarck, 1818) (Brachyura, Portunidae), near Ubatuba, State of São Paulo, Brazil. *Crustaceana*, Leiden, 65(3): 377-389.
- TADDEI, F.G. 1999 *Biologia populacional e crescimento do caranguejo de água doce Dilocarcinus pagei Stimpson, 1861 (Crustacea, Brachyura, Trichodactylidae) da Represa Municipal de São José do Rio Preto, SP*. Botucatu. 107p. (Dissertação de Mestrado. Universidade Estadual Paulista).
- VALENTI, W.C. 1984 *Estudo populacional dos camarões de água doce Macrobrachium acanthurus (Wiegman, 1836) e Macrobrachium carcinus (Linnaeus, 1785) do rio Ribeira de Iguape (Crustacea, Palaemonidae)*. São Paulo. 149p. (Dissertação de Mestrado. Universidade de São Paulo).
- VALENTI, W.C.; LOBÃO, V.L.; MELLO, J.T.C. 1989 Crescimento relativo de *Macrobrachium acanthurus* (Wiegmann, 1836) (Crustacea, Decapoda, Palaemonidae). *Revta bras. Zool.*, Curitiba, 6 (1): 1-8.
- ZAR, J.H. 1999 *Bioestatistical Analysis*. 4. ed. New Jersey: Prentice-Hall, Upper Saddle River. 930p.