

Oral

Oceanografia Biológica - Bentos

1.2.481 - A HETEROQUELIA NO CAMARÃO-FANTASMA *Callichirus major* (SAY, 1818) (DECAPODA: CALLIANASSIDAE) AUXILIA A ESTIMATIVA DE SUA MATURIDADE MORFOLÓGICA E MANEJO

JULIANA PRISCILA PIVA RIO, PATRICIO HERNÁNDEZ, MARCELO ANTONIO AMARO PINHEIRO

Contato: JULIANA PRISCILA PIVA RIO - JULIANARIO.BIO@GMAIL.COM

Palavras-chave: Biometria, camarão fantasma, corrupto, maturidade, população.

INTRODUÇÃO

Callichirus major (Say, 1818) é uma espécie de camarão-fantasma característica de praias arenosas do Atlântico Ocidental, com distribuição desde a Carolina do Norte, EUA, até Santa Catarina, Brasil (HAY & SHORE, 1918; MELO, 1999). São conhecidos popularmente como “corruptos”, escavando galerias no sedimento das praias, onde geralmente vivem solitários (RODRIGUES, 1976). Em função da alimentação e de interações comportamentais, estes crustáceos podem apresentar o primeiro par de pereiópodos especializados (quelípodos), com diferença de lateralidade quanto ao tamanho/forma (heteroquelia), embora em algumas espécies eles possam ser iguais (homoquelia) (LEE & SEED, 1991; LEE, 1995; MARIAPPAN et al., 2000). Segundo Hartnoll (1974, 2012), a heteroquelia ocorre na maioria dos decápodes, podendo ser independente do sexo, embora mais acentuada nos machos, que as utilizam em confrontos agonísticos e na reprodução, quando cortejam e manipulam as fêmeas para a cópula. A heteroquelia é comum a maior parte das espécies de camarões-fantasma, em especial nos machos, que podem ser facilmente diferenciados das fêmeas e juvenis, embora em outras espécies a homoquelia seja padrão (MANNING & FELDER, 1991; SHIMODA et al. 2005).

De acordo com Manning & Felder (1986) o gênero *Callichirus* apresenta expressiva heteroquelia nos machos adultos, enquanto nas fêmeas as quelas têm tamanho similar (RODRIGUES, 1971). Apesar disso, Rodrigues (1985) relata heteroquelia para algumas fêmeas de *C. major*, embora não tenha explorado tal assunto de maneira mais pormenorizada. Informações a este respeito são importantes em projeções de maturidade sexual dessa espécie, assim como no estabelecimento de seu manejo sustentável em ambientes praias, ainda mais por seu uso frequente como isca de pesca (RODRIGUES & SHIMIZU, 1997). Pelo exposto, o objetivo do presente estudo é avaliar os padrões de heteroquelia de *C. major* em relação aos sexos e ao longo de sua ontogenia, verificando o uso desta informação na estimativa da maturidade morfológica nesta espécie.

METODOLOGIA

Os espécimes de *C. major* foram coletados, mensalmente, durante um ano (março/2016 a fevereiro/2017), na Praia do Gonzaga, em Santos (SP), Brasil. Em laboratório, os indivíduos foram identificados e sexados, conforme Rodrigues (1971). Cada exemplar passou por biometria com paquímetro (0,05mm) ou sistema de análise de imagens por computador (0,01mm) quanto as seguintes variáveis: CC (comprimento da carapaça, entre a margem pós-orbital até a região póstero-mediana da carapaça); e CCa (comprimento do carpo do quelípedo, entre a margem distal com o própodo até a margem proximal com o mero), efetuado nas duas quelas (direita: CCaD; e esquerda: CCaE). Os exemplares com um ou dois quelípodos ausentes foram excluídos das análises.

Para cada exemplar foi calculada uma razão de lateralidade ($RL = CCaD/CCaE$), a partir da qual os animais foram classificados como homoquelos (HO, com $RL=1$) ou heteroquelos (HE, com $RL \neq 1$), estes últimos podendo apresentar lateralidade: direita (HED) ou esquerda (HEE). Para minimizar possíveis erros de classificação, os exemplares homoquelos foram vinculados ao intervalo de confiança de $0,90 \leq RL \leq 1,10$, correspondendo a uma diferença de 1mm entre os tamanhos do carpo direito e esquerdo. Com tal categorização, puderam ser reconhecidos os exemplares com heteroquelia direita ($RL > 1,10$) e esquerda ($RL < 0,90$). Com esta informação, a biometria das quelas foi avaliada por uma estatística sumária, por sua medida de tendência central, coeficiente de variação e inspeção dos dados quanto a normalidade (Levene) e homocedasticidade das variâncias (Shapiro-Wilk). A confirmação destes dois testes repercutiu no uso de uma análise paramétrica (teste t ou ANOVA) e, em caso contrário, não paramétrica (teste U, Kruskal-Wallis). Para cada sexo houve confronto entre as proporções de animais homoquelos e heteroquelos, submetidas a um teste do Chi-quadrado (X^2), a um nível de significância de 5%. Os dados biométricos também foram relacionados em função das classes de tamanho (CC), verificando possíveis padrões e alterações durante

a ontogenia. Todos os testes estatísticos seguiram os protocolos estabelecidos por Sokal & Rohlf (2003), organizados em planilhas Excel e analisados em ambiente R 2.13.0 (R Core Team, 2013). A diferença entre os valores de CCa (maior e menor) de cada exemplar foi representada percentualmente, afim de constatar o grau de heteroquelia (mais ou menos acentuada) de cada indivíduo, o que foi também avaliado por sexo e ao longo da ontogenia.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Durante o estudo, foram analisados 261 indivíduos (193 fêmeas e 68 machos). Os machos apresentaram tamanho variando de 8,6 a 20,1mm CC (média \pm desvio padrão: 15,3 \pm 2,6mm), com porte inferior ao das fêmeas (7,3 a 25,1mm; 17,3 \pm 2,7mm) ($t=5,203$; $p=5,61.10^{-7}$), o mesmo ocorrendo para o comprimento do carpo maior (CCa $>$), que nos machos também foi maior (14,7 \pm 4,5mm) do que nas fêmeas (11,5 \pm 1,7mm) ($t=-8,296$; $p=1,75.10^{-7}$).

Nos machos a heteroquelia predominou em 89,7% dos exemplares, ocorrendo em sete classes de tamanho ($8 \leq CC \leq 22$ mm), com os remanescentes sendo homoquelos (10,3%). O inverso ocorreu com as fêmeas, com 68,9% homoquelas e 31,1% heteroquelas, distribuídas em dez classes ($6 \leq CC \leq 26$ mm). Não houve lateralidade específica para a heteroquelia, tanto nos machos (HED=44,1% e HEE=45,6%; $X^2=0,02$, $p>0,01$), quanto nas fêmeas (HED=15,0% e HEE=16,1%; $X^2=0,07$, $p>0,01$). Quando homoquelos, os valores de RL não diferiram significativamente entre os sexos ($p>0,05$), confirmando este morfotipo também para os machos, embora numa menor frequência. Além disso, Manning & Felder (1991) destacam que os quelípodos das fêmeas do gênero *Callichirus* (onde *C. major* figura como espécie tipo), apresentam um padrão de “quase homoquelia”, também evidente nos jovens.

Nos casos de homoquelia, o CCa das fêmeas (11,2 \pm 1,7mm) foi superior ao dos machos (7,9 \pm 2,2mm) ($t=-4,901$; $p=26,38.10^{-7}$), sendo esta característica dos machos de menor porte (CC<10mm), que totalizaram 5 exemplares. Para a heteroquelia foi confirmado aspecto inverso, onde o CCa dos machos (15,5 \pm 4,0mm) foi superior ao das fêmeas (12,1 \pm 1,7mm) ($t=-6,02$; $p=2,18.10^{-7}$), embora sem diferença quanto a lateralidade: machos (HED 15,4 \pm 4,0mm = HEE 15,6 \pm 4,0mm; $t=0,18$; $p=0,86$) e fêmeas (HED 12,0 \pm 2,0mm = HEE 12,2 \pm 1,3mm; $t=0,52$; $p=0,61$). Segundo Shimoda et al. (2005), a heteroquelia em callianassídeos é mais evidente nos machos adultos, o que pode ocorrer a partir da muda puberal (RODRIGUES, 1985). Isto é perceptível nos machos de *C. major*, onde a diferença percentual entre as quelas foi mais pronunciada (HED: 44,3 \pm 19,9%; e HEE: 32,7 \pm 9,5%) do que nas fêmeas (HED: 17,8 \pm 7,6%; e HEE: 15,0 \pm 3,4%), embora exista similaridade dentro do sexo

($p>0,05$). Mesmo nos exemplares homoquelos (HO) ocorreu reduzido percentual de diferença entre as quelas (machos: 3,6 \pm 2,5%; e fêmeas: 4,2 \pm 2,7%), embora sem diferir entre os sexos ($p>0,05$). A acentuada heteroquelia nos machos, confirmada por Manning & Felder (1986, 1991) para o gênero *Callichirus*, pode ser decorrente de seu comportamento agonístico mais intenso durante a época reprodutiva, quando constroem ductos em busca de fêmeas férteis, competindo ativamente entre si (RODRIGUES, 1966; RODRIGUES & HÖDL, 1990). Uma análise de RL ao longo das classes de tamanho (CC) também confirma os dois morfotipos quelares para a espécie, independente do sexo, com reduzido coeficiente de variação (CV) para a variável RL (machos: 6,2% e fêmeas: 7,8%) quando CC<10mm, o que se eleva em tamanhos >10mm, tanto nos machos (26,2-42,5%) quanto nas fêmeas (8,0-10,9%), embora nestas últimas seja bem menor. Pelo exposto, os dados obtidos no presente estudo indicam a muda puberal dos machos a partir de 10mm CC, enquanto nas fêmeas ocorre a partir de 15mm CC, o que corrobora a faixa de 10-15mm CC indicada por Rodrigues (1985).

Considerando os resultados obtidos e o princípio da precaução, estabelecemos aqui o maior tamanho (CC=15mm), correspondente a 10cm de comprimento total, para fins de gestão da espécie, o que repercute em 18,4% o total de imaturos na população amostrada. Trata-se de um percentual interessante, por indicar um elevado percentual de adultos reprodutivos nessa população, indicando que legislação municipal desta espécie, estabelecida para Santos (SP), está adequada à sua gestão. Os resultados obtidos somam conhecimento à morfologia reprodutiva da espécie, visto a importância das quelas e heteroquelia neste processo biológico (HARTNOLL, 1974; MARIAPPAN et al., 2000).

CONCLUSÃO

A heteroquelia e lateralidade do maior tamanho quelar para *C. major* foram confrontados entre os sexos e ao longo da ontogenia da espécie, revelando a existência de dois morfotipos (heteroquelia e homoquelia), com predomínio antagônico entre os sexos: heteroquelia nos machos (89,7%); e homoquelia nas fêmeas (68,9%). A diferenciação das fêmeas de *C. major* em dois morfotipos (HO e HE), assim como a existência de machos homoquelos, mesmo que em minoria, são informações inéditas. O dimorfismo sexual quanto aos quelípodos se torna bem evidente em indivíduos entre 10-15mm de CC, o que coincide com a maturidade morfológica da espécie, que nos machos ocorre com menor porte (CC=10mm) do que nas fêmeas (CC=15mm). O estabelecimento do maior valor obtido (CC=15mm), que corresponde a um comprimento total de 10cm, facilita a gestão do recurso e é válido quanto ao princípio da precaução biológica. Assim, foi estimado que o contingente imaturo na

população estudada foi de 18,4%, que validade e adequabilidade da legislação municipal desta espécie, estabelecida para as praias de Santos (SP).

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- HARTNOLL, R.G. 1974. Variation in growth pattern between some secondary sexual characters in crabs (Decapoda, Brachyura). *Crustaceana*, 27(2): 151-156.
- HARTNOLL, R.G. 2012. Relative growth: description and analysis. *Treatise on Zoology – Anatomy, Taxonomy, Biology – The Crustacea, Decapoda*. In: Forest, J.; Von Vaupel Klein, J.C.; Charmantier-Daures, M. & Schram, F.R. (eds.). pp. 365-401.
- HAY, W.P.; SHORE, C.A. 1918. The decapod crustaceans of Beaufort, N.C., and the surrounding region. *Bull. Bur. Fish. Wash.*, 35: 371-475.
- LEE, S.Y.; SEED, R. 1991. Ecological implications of cheliped size in crabs: some data from *Carcinus muenus* and *Liocarcinus holsatus*. *Mar. Ecol. Prog. Ser.*, 84: 151-160.
- LEE, S.Y. 1995. Cheliped size and structure: the evolution of a multifunctional decapod organ. *J. Exp. Mar. Biol. Ecol.*, 193: 161-176.
- MANNING, R.B.; FELDER D.L. 1986. The status of the callianassid genus *Callichirus* Stimpson, 1866 (Crustacea: Decapoda: Thalassinidea). *Proc. Biol. Soc. Wash.*, 99: 437-443.
- MANNING, R.B. FELDER, D.L. 1991. Revision of the American Callianassidae (Crustacea: Decapoda: Thalassinidea). *Proc. Biol. Soc. Wash.*, 104: 764-792.
- MARIAPPAN, P.; BALASUNDARAM, C.; SCHMITZ, B. 2000. Decapod crustacean chelipeds: an overview. *J. Biosci.*, 25(3): 301-313.
- MELO, G.A.S. 1999. Manual de identificação dos Crustacea Decapoda do litoral brasileiro: Anomura, Thalassinidea, Palinuridea e Astacidea. São Paulo: Ed. Plêiade/FAPESP, 551p.
- R CORE TEAM. 2013. R: A language and environment for statistical computing. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria. Disponível em <http://www.R-project.org>. Acesso em: 12/07/2017.
- RODRIGUES, S.A. 1966. Estudos sobre *Callianassa*: Sistemática, Biologia e Anatomia. São Paulo: Instituto de Biociências da Universidade de São Paulo (IB/USP), 168p.
- RODRIGUES, S.A. 1971. Mud shrimps of the genus *Callianassa* leach from the Brazilian coast (Crustacea, Decapoda). *Arq. Zool.*, 20: 191-223.
- RODRIGUES, S.A. 1976. Sobre a reprodução, embriologia e desenvolvimento larval de *Callichirus major* Say, 1818 (Crustacea, Decapoda Thalassinidea). *Bol. Zool. Univ. São Paulo*, 1: 85-104.
- RODRIGUES, S.A. 1985. Sabre a crescimento relativo de *Callichirus major* (Say, 1818) (Crustacea, Decapoda, Thalassinidea). *Bol. Zool. Univ. São Paulo*, 9: 195-211.
- RODRIGUES, S.A.; HÖDL, W. 1990. Burrowing behaviour in the ghost shrimps *Callichirus major* and *C. mirim*. *Wiss. Film.*, 41: 48-58.
- RODRIGUES, S.A.; SHIMIZU, R.M. 1997. Autoecologia de *Callichirus major* (Say, 1818). *Oecol. Bras.*, 3: 155-170.
- SHIMODA, K.; WARDIATNO, Y.; KUBO, K.; TAMAKI, A. 2005. Intraspecific behaviors and major cheliped sexual dimorphism in three congeneric callianassid shrimps. *Mar. Biol.*, 146: 543-557.
- SOKAL, R.R.; ROHLF, T.J. 2003. *Biometry: the principles and practice of statistics in biological research*. New York: W.H. Freeman & Co.

FONTE FINANCIADORA

CAPES (Proc. nº 1688290) e FAPESP (Proc. nº 2015/09020-0).