**ARÉA TEMÁTICA: ECOLOGIA**

**SUBÁREA TEMÁTICA: INVERTEBRADOS**

**DISTRIBUIÇÃO ESPACIAL E FECUNDIDADE DO CAMARÃO CANELA*, Macrobrachium acanthurus* (WIEGMANN, 1836) (CRUSTACEA: DECAPODA: PALAEMONIDAE)**

David Pacheco Rios¹, Anne Caroline Soares¹, Carlos Felipe Gualberto Lima Santos¹, Gustavo Luís Hirose¹

¹ Universidade Federal de Sergipe (UFS), Campus São Cristóvão. E-mail (DPR): pacheco01@academico.ufs.br; (ACS): annecarolinesoares399@gmail.com; (CFGLS): carlosfelipe.gualberto@gmail.com; (GLH): hirose@academico.ufs.br

**INTRODUÇÃO**

Popularmente conhecidos como “camarões de água doce”, *Macrobrachium* (Spence-Bate, 1868) abrange espécies anfídromas e hololimnéticas. As espécies com ciclo de vida anfídromo apresentam o “desenvolvimento larval prolongado” (PLD), com nove a 13 estágios zoeas (Wowor et al., 2009). Seus indivíduos amadurecem, acasalam e desovam na água doce, suas larvas se desenvolvem em águas estuarinas ou marinhas e os juvenis precisam migrar de volta para seu habitat na água doce (Anger, 2013). Já as espécies hololimnéticas apresentam o “desenvolvimento larval abreviado” (ALD), com um ou dois estágios de zoea (Wowor et al., 2009), elas completam seu ciclo inteiramente na água doce.

*Macrobrachium acanthurus*, o "camarão-canela", “pitú” ou “pitú-canela”, serve de fonte de renda e alimentação ao longo de toda sua distribuição (Santos e Fonteles-Filho, 2016). Essa espécie é encontrada entre rochas, sob troncos e em meio à vegetação aquática de rios, riachos, lagos de várzea, planícies inundadas e lagoas, desde o Norte da Carolina do Norte nos Estados Unidos da América ao Suriname; e no Brasil ocorre do Estado do Pará até o Rio Grande do Sul (Bertini e Baeza, 2014; Santos e Fonteles-Filho, 2016). *Macrobrachium acanthurus* é uma espécie anfídroma, e que apresenta polimorfismo masculino, com três castas de machos reconhecidas (Rios et al., 2021).

Entre os aspectos reprodutivos de uma espécie, a fecundidade, definida como o número de ovos aderidos aos pleópodos das fêmeas em determinado evento reprodutivo, é de grande importância ecológica, pois serve como estimativa do potencial reprodutivo; do tamanho do estoque populacional; e do número mínimo de indivíduos necessários para manter as taxas de recrutamento e sobrevivência até a idade adulta (Lima et al., 2015). Dessa forma, trata-se de uma ferramenta de análise essencial para se definir planos de manejo e conservação da biodiversidade, além de determinar o potencial das espécies para aquicultura. A fecundidade, normalmente, apresenta uma relação direta positiva com o tamanho corporal das fêmeas, mas sofre influência das variações ambientais a que as populações estão expostas, nos *Macrobrachium* este parâmetro tem grande amplitude de variação inter- e intraespecífica (Meireles et al., 2013).

Os objetivos do presente trabalho foram avaliar a distribuição espacial da população como um todo, de seus morfotipos e das fêmeas ovígeras de *Macrobrachium acanthurus* ao longo do gradiente longitudinal do rio Jequitinhonha (BA), de sua barragem até a foz; além de avaliar a fecundidade e sua relação com o tamanho corporal das fêmeas.

**MATERIAL E MÉTODOS**

Os camarões foram amostrados em oito campanhas realizadas entre 2016 e 2018. Em cada uma delas foram amostrados quatro pontos ao longo do rio Jequitinhonha, localizados a jusante da barragem, denominadas P1 a P4. Utilizou-se dois métodos de coleta: 1- uma armadilha passiva (“covo” cilíndrico); e 2- uma rede de arrasto de tração manual. Os camarões amostrados foram eutanasiados por choque térmico (sacos de gelo) e conservados em álcool 70%. Já no laboratório de Carcinologia da Universidade Federal de Sergipe (UFS) os animais foram triados, identificados (segundo Melo, 2003) e sexados (segundo Tombes e Foster, 1979) com o auxílio de um estereomicroscópio (Motic SMZ 168). Outro procedimento realizado foi o registro do comprimento da carapaça (CC), comprimento do quelípodo (CQ), do dáctilo (CD), própodo (CP), carpo (CCP), mero (CM) e ísquio (CI) com o auxílio de um paquímetro digital (Mitutoyo, precisão de 0,01 mm).

O CC médio das categorias demográficas (machos, fêmeas e fêmeas ovígeras) de cada ponto de coleta foi comparado através de uma ANOVA (*α* = 5%), seguida de um teste Tukey (*α* = 5%).

A metodologia descrita por Rios et al., (2021) foi utilizada para a separação dos morfotipos masculinos. Em seguida, foi descrita a estrutura populacional dos quatro pontos de coleta pela proporção entre as castas no gradiente longitudinal.

As fêmeas ovígeras foram classificadas em estágio inicial (I), em desenvolvimento (ED) e final (F) de acordo com Rocha e Barbosa (2017). A comparação ao longo do gradiente de distribuição longitudinal foi realizada por uma análise de variância (ANOVA, *α* =5%), seguida de um teste de Tukey (*α* =5%).

Na análise de fecundidade, utilizou-se somente fêmeas em estágio inicial. Cinco fêmeas foram selecionadas randomicamente e tiveram os ovos removidos cuidadosamente de seu abdome com o auxílio de uma pinça, para a obtenção de uma subamostra de 1000 ovos. Os ovos de cada fêmea e a subamostra foram levados a uma estufa (NOVA-NI 1512) a uma temperatura de 50° C, até atingir um peso seco constante, em seguida, pesados em uma balança analítica (Mettler Toledo AB204-S, precisão de 0,0001g) (Baseado em Porto, Tognella e Lima, 2021). A fecundidade foi estimada pela fórmula: F=N.(P/PS) (Ogawa e Rocha 1976). Na qual: F = fecundidade individual; N = número de ovos da subamostra; P = peso total da massa ovígera (g); e PS = peso da subamostra (g).

Por fim, a relação do tamanho CC (mm) da fêmea e número de ovos foi verificada por uma análise de regressão linear com os dados logaritmizados (*α* =5%).

**RESULTADOS E DISCUSSÃO**

Um total de 938 indivíduos foram amostrados, 576 machos (61,41%), 302 fêmeas (32,20%), e 60 fêmeas ovígeras (6,40%). A menor abundância foi registrada no ponto 1 (n =42) e a maior no ponto 3 (n =549). O número de machos superou o das fêmeas em todos os pontos de coleta. Esse aumento de indivíduos em direção à foz pode ser explicado pela dependência da água salobra e seu ciclo de vida anfídromo (Bertini e Baeza, 2014).

O CC médio dos machos, fêmeas e fêmeas ovígeras foi de 18,34 ± 9,88mm, 16,16 ± 3,41mm, e 12,60 ± 4,93mm de CC, respectivamente. Os machos dos pontos 1 e 2 foram significativamente maiores que dos pontos 3 e 4 (ANOVA, F= 31,04, p < 0,05; Tukey, p < 0,05), as fêmeas dos pontos 1 e 4 não diferiram significativamente (Tukey, p > 0,05); e fêmeas ovígeras do ponto 2 foram significativamente maiores que aquelas dos pontos 3 e 4 (ANOVA, F= 5,68, p < 0,05; Tukey, p < 0,05).

 Foram encontrados machos de todos os três morfotipos, conforme descritos por Rios et al. (2021), em todos os quatro pontos de coleta. O número de machos das castas dominante e subdominante aumentou em direção à foz, e as proporções entre as castas (CM1:CM2:CM3) mantiveram-se em 1: 4: 6 (ponto1); 2,2; 2,2: 1 (ponto 2); 2,1: 2,1: 1 (ponto 3); 1: 1,4: 1 (ponto 4). O gradiente longitudinal das características ambientais (ex.: temperatura, disponibilidade de alimento, etc.) dos pontos 1 (logo após uma barragem) e 4 (mais próximo ao estuário), provavelmente, é responsável pelas diferentes proporções entre as castas.

Das 60 fêmeas ovígeras, 26 estavam em estágio inicial (43,33%), 21 em desenvolvimento (35%) e 13 em estágio finais (21,67%). 35% das fêmeas em desenvolvimento foram encontradas no ponto 3. O número de fêmeas em estágio final cresceu em direção à foz do rio. 80% do total de fêmeas ovígeras estavam nos pontos 3 e 4 (Fig. 1). A proximidade com o estuário diminui o tempo e o gasto energético exigido para a migração das fêmeas ovígeras, o que explicaria essa concentração populacional nos pontos mais próximos à foz, e o próprio padrão de distribuição dessas fêmeas (Bauer 2011).



Figura 1: Macrobrachium acanthurus. A- Porcentagem de indivíduos de cada casta masculina. B-Porcentagem de fêmeas por estágio embrionário em cada ponto de coleta. Os números dentro das barras representam o número de indivíduos amostrados. CM1, casta morfológica 1; CM2, casta morfológica 2; CM3, casta morfológica 3; I, fêmeas iniciais; ED, fêmeas em desenvolvimento; F, fêmeas finais.

A fecundidade variou de 388 a 7815 ovos, com média de 2963,28± 1886,49. Houve diferença significativa entre os locais de coleta (ANOVA, F = 6,88; p < 0,05). O ponto 2 apresentou maiores valores de fecundidade, quando comparados aos pontos 3 e 4 (Tukey, p < 0,05). Estas variações na fecundidade podem ser decorrentes de diferenças no tamanho dos indivíduos analisados.

A análise de regressão entre o número de ovos e o tamanho das fêmeas ovígeras (CC) evidenciou uma correlação positiva, assim como em trabalhos anteriores (Bertini e Baeza 2014). Esse é um resultado esperado por conta da seleção de fecundidade atuante sobre as fêmeas, na qual os indivíduos maiores conseguem armazenar mais ovos, deixar mais descendentes, e, assim, perpetuarem sua linhagem (Shine, 1989).

**CONCLUSÕES**

O ciclo de vida influencia diretamente a distribuição espacial das categorias demográficas da população (machos, fêmeas e fêmeas ovígeras).

O equilíbrio dinâmico existente entre as castas de machos se estabiliza em diferentes proporções, de acordo com as características ambientais locais.

A fecundidade é um parâmetro que apresenta grande variação para *M. acanthurus*. Tanto a distribuição das fêmeas ovígeras, quanto a fecundidade, são influenciadas pelo ambiente.

Os resultados encontrados contribuem para um melhor entendimento sobre o ciclo de vida da espécie *M. acanthurus*. Trata-se do primeiro trabalho com espécies polimórficas a considerar a presença dos morfotipos como componente da estrutura populacional e, por isso, apresenta informações mais completas que poderão servir como subsídios para a elaboração de planos de manejo e conservação. É necessário que se aprofunde os estudos populacionais sobre todas as espécies de camarões polimórficas, especialmente aquelas que, atualmente, tem seus estoques naturais explorados.

**REFERÊNCIAS**

Anger, K. 2013. Neotropical Macrobrachium (Caridea: Palaemonidae): on the biology, origin, and radiation of freshwater invading shrimp. Journal of Crustacean Biology, 33, 151–183. http://dx.doi.org/10.1163/1937240x-00002124

Bauer, R.T. (2011). Amphidromy and migrations of freshwater shrimps. I. Costs, benefits, evolutionary origins, and an unusual case of amphidromy. In New frontiers in crustacean biology (pp. 145-156). Brill.

Bertini G. & Baeza J.A. 2014. Fecundity and fertility in a freshwater population of the neotropical amphidromous shrimp *Macrobrachium acanthurus* from the southeastern Atlantic. Invertebrate reproduction & development, 58(3): 207-217

Santos M.D.C.F. & Fonteles-Filho A.A. 2016. Biologia e pesca do camarão-canela, *Macrobrachium acanthurus* (Crustacea, Palaemonidae), no estuário do Rio Japaratuba, Estado de Sergipe.

Lima, J.D.F.; Da Cruz, M.C.M. & SILVA, L.M.A.D. 2015. Reproductive biology of *Macrobrachium surinamicum* (Decapoda: Palaemonidae) in the Amazon River mouth. Acta Amazonica, 45: 299-306

Meireles, A.L; Valenti, W.C. & Mantelatto, F.L. 2013. Reproductive variability of the Amazon River prawn, *Macrobrachium amazonicum* (Caridea, Palaemonidae): influence of life cycle on egg production. Latin American Journal of Aquatic Research, 41(4): 718-731.

Melo, G. A. S. D. 2003. Manual de identificação dos Crustacea Decapoda de água doce do Brasil. Edições Loyola.

Ogawa, E.F & Rocha, C.A.S. 1976. Sobre a fecundidade de crustáceos decápodos marinhos do Estado do Ceará, Brasil.

Porto, L; Tognella, M. & Lima, K. 2021. Fecundidade de *Ucides cordatus* (Linnaeus, 1763) (Crustacea: Decapoda: Brachyura) no Norte do Espírito Santo, Brasil. Enciclopedia Biosfera, 18(37)

Rios, D.P.; Pantaleão, J. A.F, & Hirose, G.L. 2021. Occurrence of male morphotypes in the freshwater prawn *Macrobrachium acanthurus* Wiegmann, 1836 (Decapoda, Palaemonidae). Invertebrate Reproduction & Development, 65(4): 268-278.

Rocha, S.S.D & Barbosa, R.D.J. 2017. Population biology of *Macrobrachium jelskii* (Miers, 1877) (Decapoda, Palaemonidae) from an artificial pond in Bahia, Brazil. Nauplius, 25:1-13.

Shine, R. 1989. Ecological causes for the evolution of sexual dimorphism: a review of the evidence. The Quarterly review of biology, 64(4), 419-461.

Wowor, D.; Muthu, V.; Meier, R.; Balke, M.; Cai, Y.; Ng, P.K.L. 2009. Evolution of life history traits in Asian freshwater prawns of the genus *Macrobrachium* (Crustacea: Decapoda: Palaemonidae) based on multilocus molecular phylogenetic analysis. Molecular phylogenetics and evolution, 52(2): 340-350