



**VARIAÇÃO NA FORMA DO CEFALOTORAX AO LONGO DA ONTOGENIA DO CAMARÃO DE ÁGUA DOCE *Macrobrachium jelskii* (MIERS, 1877) DE UMA POPULAÇÃO DO SEMIÁRIDO BRASILEIRO**

**Thiálda Sabrina Duarte Viração<sup>1</sup>; Whanderson Machado Nascimento<sup>2</sup>; José Iago Muniz<sup>3</sup>; Thiago Andrade Silva<sup>4</sup>; Josivânia Teixeira de Sousa<sup>5</sup>; Shaskya Vitória Oliveira<sup>6</sup>; Allysson Pontes Pinheiro<sup>7</sup>.**

**Resumo:** *Macrobrachium jelskii*, conhecido popularmente como camarão sossego, apresenta estudos recentes realizados com populações, que mostraram a variação de estruturas corporais e o dimorfismo sexual de tamanho observado para a maioria das espécies do gênero. Assim, o estudo tem o objetivo de investigar a presença de dimorfismo sexual na forma do cefalotórax de *M. jelskii* ao longo da ontogenia, através da aplicação da morfometria geométrica. Logo, para a obtenção da forma, as imagens serão digitalizadas em formato TPS, com a utilização do software tpsUtil32. Em seguida, os *landmarks* serão definidos com o software tpsDig2. As configurações de *landmarks* obtidas para cada sexo serão submetidas a uma Análise Generalizada de Procrustes (GPA) para cada classe de tamanho, que serão submetidos a uma análise de regressão. Por fim, uma Análise de Função Discriminante (DFA) será realizada entre os sexos por classe, utilizando os dados da matriz residual da regressão, para isso será utilizado o software MorphoJ 1.02b®. Com base na conclusão do projeto, acredita-se identificar o tamanho aproximado que as primeiras variações morfológicas se manifestam entre os sexos.

**Palavras-chave:** Morfometria geométrica. Variação ontogenética. Dimorfismo sexual.

### 1. Introdução

O camarão *Macrobrachium jelskii*, conhecido popularmente como “camarão sossego” (BASTOS; PAIVA, 1959), é encontrado exclusivamente em água doce (BARROS-ALVES *et al.*, 2012), com ampla distribuição por todo o território sul-americano (PILEGGI *et al.*, 2013). No Brasil, *M. jelskii* está presente nas principais bacias hidrográficas, seja de forma natural ou introduzida (MAGALHÃES *et al.*, 2005).

*Macrobrachium jelskii* exibe padrões biológicos característicos, como: desenvolvimento larval abreviado (MAGALHÃES, 2000); pequeno tamanho morfométrico, com pequenos quelípodos em relação à espécies congêneres (HOLTHUIS, 1952); hábitos onívoros (GAMBA, 1980). A espécie frequentemente é encontrada em águas escuras ou claras, em associação com raízes de plantas

- 1 Universidade Regional do Cariri, email: thialida.viracao@urca.br
- 2 Universidade Federal de Pernambuco, email: whanderson@gmail.com
- 3 Universidade Regional do Cariri, email: iagomuniz@urca.br
- 4 Universidade Regional do Cariri, email: thiago.andrade@urca.br
- 5 Universidade Regional do Cariri, email: josivania.sousa@urca.br
- 6 Universidade Regional do Cariri, email: shaskya.oliveira@urca.br
- 7 Universidade Regional do Cariri, email: allysson.pinheiro@urca.br



aquáticas e também em no substrato lamacento, águas em movimento rápido com gramíneas, rochas ou areia (MELO, 2003; MONTOYA, 2003).

*M. jelskii* tem sido alvo de muitos estudos ecológicos, revelando padrões biológicos e evolutivos ainda desconhecidos. Além disso, estudos recentes realizados com populações do nordeste brasileiro mostraram a variação na forma de estruturas corporais distinto entre diferentes populações (MORAES *et al.*, 2020) e padrão evolutivo para o dimorfismo sexual de tamanho distinto do observado pra a maioria das espécies do gênero com ocorrência no Brasil (NASCIMENTO *et al.*, 2020). Esses resultados indicam que *M. jelskii* pode ser considerada uma espécie modelo para a aplicação de estudos ecológicos, sendo também ressaltado que a espécie ainda possui muitos aspectos ecológicos ainda desconhecidos para a ciência.

A aplicação da morfometria geométrica em crustáceos tem revelado importantes padrões evolutivos, tanto interespecíficos quanto intraespecíficos (TREVISAN *et al.*, 2012; ZIMMERMANN *et al.*, 2012; ACCIOLY *et al.*, 2013; ALENCAR *et al.*, 2014; MARCHIORI *et al.*, 2014, 2015). Em *M. jelskii*, a morfometria geométrica revelou plasticidade morfológica entre diferentes populações da espécie para o semiárido nordestino (MORAES *et al.*, 2020). Neste contexto, é notável que a aplicação da morfometria geométrica em *M. jelskii* ainda pode revelar importantes informações acerca da morfologia da espécie.

## 2. Objetivo

Comparar a variação morfológica do cefalotórax entre machos e fêmeas de *M. jelskii*, com a aplicação da morfometria geométrica, investigando a presença de dimorfismo sexual na forma do cefalotórax de *M. jelskii* ao longo da ontogenia da espécie.

## 3. Metodologia

Para o início da pesquisa, será necessário realizar a coleta no açude Tomas Osterne, no município de Crato, Ceará. Posteriormente será executada a obtenção dos dados de tamanho do cefalotórax, que serão utilizados classes de tamanho, os espécimes serão mensurados com o auxílio de paquímetro digital com precisão de 0,01 mm. Será tomada a medida do comprimento do cefalotórax (CC – tamanho entre a região orbicular e a margem posterior da carapaça). Para obtenção das imagens, as mesmas serão obtidas com a utilização de microscópio Leica EZ4W, com câmera fotográfica acoplada, a uma distância padronizada (zoom 8x).

Para a obtenção da forma, as imagens digitalizadas do cefalotórax dos machos e fêmeas serão ordenadas e convertidas em arquivo com formato TPS, com a

- 1 Universidade Regional do Cariri, email: thialida.viracao@urca.br
- 2 Universidade Federal de Pernambuco, email: whanderson@gmail.com
- 3 Universidade Regional do Cariri, email: iagomuniz@urca.br
- 4 Universidade Regional do Cariri, email: thiago.andrade@urca.br
- 5 Universidade Regional do Cariri, email: josivania.sousa@urca.br
- 6 Universidade Regional do Cariri, email: shaskya.oliveira@urca.br
- 7 Universidade Regional do Cariri, email: allysson.pinho@urca.br

# VII SEMANA UNIVERSITÁRIA DA URCA – XXV

## Semana de Iniciação Científica da URCA e VIII Semana de Extensão da URCA

12 a 16 de dezembro de 2022

Tema: “DIVULGAÇÃO CIENTÍFICA, INDEPENDÊNCIA E SOBERANIA NACIONAL”



utilização do software tpsUtil32 (ROHLF 2015). Em seguida, os *landmarks* serão definidos e posicionados em cada imagem, com a utilização do software tpsDig2 (ROHLF 2015).

Para a obtenção dos dados de classes de tamanho, o número de classes será obtido através da fórmula de Sturges (1926) ( $K = 1 + 3,322 * \log N$ ), onde  $N$  é o número total de espécimes analisados, e  $K$  o número de classes de tamanho obtidas. Assim, após a análise, cada espécime será alocado na classe de tamanho correspondente ao seu tamanho e, posteriormente, a forma do cefalotórax será comparada entre os sexos ao longo de cada classe de tamanho.

As configurações de *landmarks* serão submetidas a uma análise generalizada de Procrustes (GPA) para cada classe de tamanho. Esse processo reduz os erros que podem ocorrer durante a obtenção das imagens digitalizadas, associados à posição e rotação da forma analisada (ROHLF; SLICE, 1990). Em seguida, os dados da forma do cefalotórax de machos e fêmeas obtidos a partir da GPA para cada classe de tamanho serão submetidos a uma análise de regressão, utilizando os dados residuais da mesma para retirar os efeitos de alometria estática e ontogenia, conforme Sidlauskas *et al.* (2011).

Por fim, uma análise de função discriminante (DFA) será realizada entre os sexos por classe cada sexo, utilizando os dados da matriz residual da regressão. A DFA será utilizada para identificar e quantificar estatisticamente a variação da forma cefalotórax entre machos e fêmeas ao longo das classes de tamanho. Para inferência estatística da variação da forma entre os grupos, os valores da distância de Procrustes serão obtidos a partir da DFA (10.000 permutações). A representação gráfica da variação da forma prevista na DFA, será obtida a partir da configuração de gráfico “wireframe”.

A GPA, análises de regressão e CVA, bem como os gráficos do tipo “wireframe” serão realizadas no software MorphoJ 1.02b® (KLINGENBERG 2011). Onde os valores de significância adotados serão de 5%, conforme Zar (2010).

#### 4. Resultados

Com base na conclusão do projeto, espera-se dados diante da variação na forma do cefalotórax ao longo da ontogenia de *M. jelskii*. Assim, acredita-se que seja possível identificar o tamanho aproximado em que as primeiras variações se manifestar entre os sexos.

#### 5. Conclusão

O projeto discorrido tem objetivo de comparar a variação morfológica do cefalotórax entre machos e fêmeas de *M. jelskii*, com a aplicação da morfometria geométrica. Assim, disponibilizando tais informações a sociedade científica e

1 Universidade Regional do Cariri, email: thialida.viracao@urca.br

2 Universidade Federal de Pernambuco, email: whanderson@gmail.com

3 Universidade Regional do Cariri, email: iagomuniz@urca.br

4 Universidade Regional do Cariri, email: thiago.andrade@urca.br

5 Universidade Regional do Cariri, email: josivania.sousa@urca.br

6 Universidade Regional do Cariri, email: shaskya.oliveira@urca.br

7 Universidade Regional do Cariri, email: allysson.pinheiro@urca.br

# VII SEMANA UNIVERSITÁRIA DA URCA – XXV

## Semana

### de Iniciação Científica da URCA e VIII Semana de Extensão da URCA

12 a 16 de dezembro de 2022

Tema: “DIVULGAÇÃO CIENTÍFICA, INDEPENDÊNCIA E SOBERANIA NACIONAL”



comunidade local, tendo em vista um melhor entendimento sobre a biologia e ecologia da espécie, contribuindo também para planos futuros de manejo e conservação da mesma.

#### 6. Agradecimentos

Financiado pela Bolsa do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico- CNPq e ao Laboratório de Crustáceo do Semiárido- LACRUSE.

#### 7. Referências

ACCIOLY, I. V., Lima-Filho, P. A., Santos, T. L., Barbosa, A. C. A., Campos, L. B. S., Souza, J. V., Washington, C.A, Wagner, F. M. Sexual dimorphism in *Litopenaeus vannamei* (Decapoda) identified by geometric morphometrics. **Pan-American Journal of Aquatic Sciences**, 8(4), 276-281, 2013.

ALENCAR CERD, Lima-Filho PA, MOLINA WF, FREIRE FAM. Sexual shape dimorphism of the mangrove crab *Ucides cordatus* (Linnaeus, 1763) (Decapoda, Ucididae) accessed through geometric morphometric. **Sci. World J**, 2014.

BARROS-ALVES, S. de P. et al. Population biology of shrimp *Macrobrachium jelskii* (Miers, 1778) (Decapoda, Palaemonoidea) at the Grande River at northwest of the state of Minas Gerais, Brazil. **Acta Limnologica Brasiliensia**, v. 24, n. 3, p. 266-275, 2012.

BASTOS, J. A. M.; PAIVA, M. P. Notas sobre o consumo de oxigênio do camarão “sossêgo”, “*Macrobrachium jelskii*” (Miers, 1877) Chace & Holtuis, 1948. **Revista Brasileira de Biologia**, v. 19, n. 4, p. 413-419, 1959.

GAMBA, A. L. Desarrollo larval abreviado del camarón de agua dulce *Macrobrachium jelskii* (Miers, 1877). **Primeras Jornadas Científicas, Universidad Simón Bolívar. Caracas, Venezuela**, p. 169-190, 1980.

MAGALHÃES, C. Abbreviated development of *M. jelskii* (Crustacea: Decapoda: Palaemonidae) from the Rio Solimões floodplain, Brazil, reared in the laboratory. **Nauplius**, v. 8, p. 1-14, 2000.

MAGALHÃES, C. et al. Exotic species of freshwater decapod crustaceans in the state of São Paulo, Brazil: records and possible causes of their introduction. **Biodiversity & Conservation**, v. 14, n. 8, p. 1929-1945, 2005.

MARCHIORI AB, FORNEL R, SANTOS S. Morphometric variation in allopatric populations of *Aegla platensis* (Crustacea: Decapoda: Anomura): possible evidence for cryptic speciation. **Zoomorphology**. 134:45–53, 2015.

- 1 Universidade Regional do Cariri, email: thialida.viracao@urca.br
- 2 Universidade Federal de Pernambuco, email: whanderson@gmail.com
- 3 Universidade Regional do Cariri, email: iagomuniz@urca.br
- 4 Universidade Regional do Cariri, email: thiago.andrade@urca.br
- 5 Universidade Regional do Cariri, email: josivania.sousa@urca.br
- 6 Universidade Regional do Cariri, email: shaskya.oliveira@urca.br
- 7 Universidade Regional do Cariri, email: allysson.pinheiro@urca.br

# VII SEMANA UNIVERSITÁRIA DA URCA – XXV

## Semana de Iniciação Científica da URCA e VIII Semana de Extensão da URCA

12 a 16 de dezembro de 2022

Tema: “DIVULGAÇÃO CIENTÍFICA, INDEPENDÊNCIA E SOBERANIA NACIONAL”



MARCHIORI, A. B, BARTHOLOMEI-SANTOS, M. L, SANTOS S. Intraspecific variation in *Aegla longirostri* (Crustacea: Decapoda: Anomura) revealed by geometric morphometrics: evidence for ongoing speciation? **Biol J Linn Soc.** 112:31–39, 2014.

MELO, G. A. S. Manual de Identificação dos Crustacea Decapoda de Água Doce do Brasil. **Ed. Loyola**, 429p, 2003.

MORAES, S. A. S. N, Alencar, C. E. R. D, Lima, S. M. Q, Freire, F. A. M. Shape variation of the prawn *Macrobrachium jelskii* (Palaemonidae: Decapoda) in the Neotropical semiarid drainages: an intra-and inter-basin investigation. **Marine and Freshwater Research.** 2020.

NASCIMENTO, W.M.; LUCENA, I.C.; MACEDO, R.S. AND PINHEIRO, A. P. Sexual size dimorphism of the freshwater shrimp *Macrobrachium jelskii* (Miers, 1877) (Decapoda: Palaemonidae) and its relationship to Rensch's rule. **Invertebrate Reproduction & Development**, 1–9, 2020.

PILEGGI, L.G.; MAGALHÃES, C.; BOND-BUCKUP, G. AND MANTELATTO, F.L. New records and extension of the known distribution of some freshwater shrimps in Brazil. **Revista Mexicana de Biodiversidad**, 84(2): 563–574, 2013.

ROHLF FJ, Slice D. Extensions of the Procrustes method for the optimal superimposition of landmarks. **Syst Biol.** 39: 40–59, 1990.

ROHLF FJ. The tps series of software. **Hystrix.** 26:1–3, 2015.

SIDLAUSKAS BL, MOL JH, VARI RP. Dealing with allometry in linear and geometric morphometrics: a taxonomic case study in the *Leporinus cylindriformis* group (Characiformes: Anostomidae) with description of a new species from Suriname. **Zool J Linn Soc.** 162:103–130, 2011.

STURGES, H. The choice of a class-interval. **Journal of the Americal Statistical Association**, (21): 65–66, 1926.

TREVISAN, A., Marochi, M. Z., Costa, M., Santos, S., & Masunari, S. Sexual dimorphism in *Aegla marginata* (Decapoda: Anomura). **Nauplius**, 20(1), 75-86, 2012.

ZAR, J.H. **Biostatistical Analysis.** 5<sup>th</sup> Edition. Pearson Prentice-Hall, Upper Saddle River, NJ. 944 p, 2010.

ZIMMERMANN G, BOSCH P, VALADE P, CORNETTE R, AMÉZIANE N, DEBAT V. Geometric morphometrics of carapace of *Macrobrachium australe* (Crustacea: Palaemonidae) from Reunion Island. **Acta Zool.** 93:492–500, 2012.

- 1 Universidade Regional do Cariri, email: thialida.viracao@urca.br
- 2 Universidade Federal de Pernambuco, email: whanderson@gmail.com
- 3 Universidade Regional do Cariri, email: iagomuniz@urca.br
- 4 Universidade Regional do Cariri, email: thiago.andrade@urca.br
- 5 Universidade Regional do Cariri, email: josivania.sousa@urca.br
- 6 Universidade Regional do Cariri, email: shaskya.oliveira@urca.br
- 7 Universidade Regional do Cariri, email: allysson.pinheiro@urca.br