



Universidade Federal do Maranhão
Programa de Pós-Graduação em Biodiversidade e Conservação

**DIVERSIDADE DE CRUSTÁCEOS DECÁPODES EM
RIACHOS DO CERRADO DO MARANHÃO - BRASIL**

KELE SOUSA PIRES ANDRADE

São Luís/MA

2017

KELE SOUSA PIRES ANDRADE

**DIVERSIDADE DE CRUSTÁCEOS DECÁPODES EM
RIACHOS DO CERRADO DO MARANHÃO - BRASIL**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Biodiversidade e Conservação da Universidade Federal do Maranhão, como requisito parcial para obtenção do título de título de Mestre em Biodiversidade e Conservação.

Orientador: Prof. Dr. Jorge Luiz Silva Nunes

Coorientadora: Prof. Dr^a. Marina de Sá Leitão
Câmara de Araújo

São Luís/MA

2017

Sousa Pires Andrade, Kele.

DIVERSIDADE DE CRUSTÁCEOS DECÁPODES EM RIACHOS DO
CERRADO DO MARANHÃO-BRASIL / Kele Sousa Pires Andrade. -
2017.

48 p.

Coorientador(a): Marina de Sá Leitão Câmara de Araujo.

Orientador(a): Jorge Luis Silva Nunes.

Dissertação (Mestrado) - Programa de Pós-graduação em
Biodiversidade Conservação/ccbs, Universidade Federal do
Maranhão, São Luis, 2017.

1. Água Doce. 2. Camarão. 3. Caranguejo. 4.
Decápoda. 5. Maranhão. I. de Sá Leitão Câmara de
Araujo, Marina. II. Silva Nunes, Jorge Luis. III. Título.

KELE SOUSA PIRES ANDRADE

**DIVERSIDADE DE CRUSTÁCEOS DECÁPODES EM
RIACHOS DO CERRADO DO MARANHÃO - BRASIL**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Biodiversidade e Conservação da Universidade Federal do Maranhão, como requisito parcial para obtenção do título de Mestre em Biodiversidade e Conservação.

Aprovada em / /

BANCA EXAMINADORA

Prof. Dr. Jorge Luiz Silva Nunes (Orientador)
Universidade Federal do Maranhão

Dr. Petrônio Alves Coelho Filho
Universidade Federal de Alagoas

Prof. Dr. Nivaldo Magalhães Piorski
Universidade Estadual do Maranhão

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus, meu alicerce, a fonte do bom ânimo, alegria e a certeza de que tudo dará certo, e que momentos de aflições servem para nos edificar!

Ao meu orientador, Prof. Dr. Jorge Luiz Silva Nunes, pela confiança depositada no meu trabalho desde o início. Agradeço pelos ensinamentos e “puxões de orelha”, pois fazia isso almejando o melhor de mim.

A minha coorientadora Marina de Sá Leitão Câmara de Araújo pelo valioso auxílio na identificação dos crustáceos e contribuições do trabalho, pelas palavras de incentivo, pela permissão de uso do seu laboratório. Agradeço também aos seus alunos de PIBIC, pelo acolhimento e troca de aprendizado, em especial, a Gabriela e Danilo.

A família pela compreensão na minha ausência do convívio familiar e pelo incentivo dedicado, em especial a minha mãe Ivanilde Carvalho Sousa. Ao meu esposo José Antônio pelo companheirismo e apoio dedicado para que este trabalho fosse realizado. Muito obrigada!

Agradeço imensamente a colaboração dos professores Nivaldo Magalhães Piorski, Eduardo Bezerra de Almeida Jr., Luis Fernando Carvalho Costa pelas contribuições sempre bem-vindas durante os seminários e auxílio na elaboração da chave de identificação.

Agradeço a um dos presentes que ganhei nesse mestrado, a amizade de Thamires Barroso e Patrícia Marques, elas que me incentivaram desde o dia da seleção do mestrado, os primeiros dias no Campus, dias de laboratórios, disponibilidade em dividir as aflições e alegrias. Obrigada meninas pela amizade, pela cumplicidade e, sobretudo pelo valioso auxílio na realização deste trabalho, muito obrigada!

A minha amiga Regina Kelly e toda sua família que me acolheram em sua casa no início do mestrado, por todo o carinho e incentivo. A Jane Pimenta, por todo companheirismo, muito Obrigada!

Aos meus colegas de laboratório: Ananda Saraiva (Anandinha), Carlos Henrique, Jamerson Aguiar pelos momentos de aprendizado e descontração.

A Diego Sousa e Beldo Ferreira pelo imenso auxílio no repasse de conhecimento para a elaboração de mapas e melhoramento da qualidade das imagens, afinal o que seria de cada mestrando se não contasse com a amizade e atenção. A Francisca, Laboratório de Organismos aquáticos, pelo auxílio no fornecimento de informações cruciais para o desenvolvimento desse trabalho. Muito Obrigada!

Aos colegas do mestrado: Patrícia, Thamires, Ingrid, Cintia, Gustavo, Luiz Phelipe, Carmen Helen, Delzenira, Laurent, Denilson e Mariza pela parceria nessa jornada, pelas conversas e pela oportunidade de conhecer pessoalmente seus trabalhos de grande relevância científica.

À secretária do PPGBC, Sr^a. Ana Lúcia, pela prontidão e pela satisfação em servir. Por sempre ter se mostrado disposta a resolver qualquer problema. Meus sinceros agradecimentos.

À FAPEMA pelo apoio financeiro e à CAPES pela bolsa concedida.

Enfim, agradeço a todos que me ajudaram ao longo desses anos. Obrigada!

SUMÁRIO

RESUMO	viii
ABSTRACT.....	ix
LISTA DE FIGURAS	x
CAPÍTULO I	1
INTRODUÇÃO.....	2
REVISÃO BIBLIOGRÁFICA.....	4
Caranguejos Decápodes de Água Doce.....	4
Camarões Decápodes de Água Doce.....	4
REFERÊNCIAS.....	6
CAPÍTULO II.....	8
BIODIVERSIDADE E ECOLOGIA DOS CAMARÕES DE ÁGUA DOCE NO LESTE DO MARANHÃO(NORDESTE, BRASIL)	9
INTRODUÇÃO.....	10
MATERIAIS E MÉTODOS.....	11
RESULTADOS.....	13
DISCUSSÃO.....	20
CAPÍTULO III	32
EXTENSÃO DA DISTRIBUIÇÃO DE CARANGUEJOS DECAPODES DE ÁGUA DOCE (CRUSTACEA: DECAPODA, TRICHODACTYLIDAE) NA AMAZÔNIA ORIENTAL.....	33
INTRODUÇÃO.....	33
MATERIAIS E MÉTODOS.....	35
RESULTADOS.....	37
REFERÊNCIAS.....	45
CONSIDERAÇÕES FINAIS E PERSPECTIVAS.....	48

RESUMO

A fauna de crustáceos de água é amplamente distribuída no Brasil, predominantemente representada por caranguejos da família Trichodactylidae H. Milne-Edwards, 1853 e pelos camarões do gênero *Macrobrachium* Bate, 1868 da família Palaemonidae. O Estado do Maranhão não dispõe de estudos suficientes voltados para crustáceos de água doce, sendo este o primeiro estudo realizado com o objetivo de fornecer uma atualização do conhecimento do gênero *Macrobrachium* e da família Trichodactylidae para a região Leste do Maranhão. Para isso, oito riachos do Leste do Maranhão, foram amostrados com puçás, peneiras e rede de arrasto, passados no fundo e na vegetação marginal submersa por um período de 20 minutos em um trecho de 150m. Um total de 526 espécimes de camarões foram coletados, distribuídos em cinco espécies: *Macrobrachium amazonicum* (Heller, 1862) (N=119), *M. acanthurus* (Wiegmann, 1836) (N=116), *M. carcinus* (Linnaeus, 1758) (N=01), *M. jelskii* (Miers, 1877) (N=235) e *M. olfersii* (Wiegmann, 1836) (N=55). Também foram registrados 22 espécimes de caranguejos Trichodactylidae, distribuídos em quatro gêneros e quatro espécies: *Goyazana castelnaui* (H. Milne-Edwards, 1853) (N=6), *Dilocarcinus septemdentatus* (Herbst, 1783) (N=11), *Sylviocarcinus pictus* (H. Milne-Edwards, 1853) (N=3) e *Valdivia serrata* White, 1847 (N=2). As espécies *M. carcinus* e *M. olfersii* foram registradas pela primeira vez no Estado, ampliando o número de espécies de camarões de água doce no Maranhão, de quatro para seis espécies. Também elaboramos uma chave de identificação do gênero *Macrobrachium* para o Estado. Assim, confirmamos os registros destas espécies para o Estado e ampliação da área de distribuição, com mapas de ocorrência.

Palavras-chave: Decapoda; Camarão; Caranguejo; Água doce; Maranhão.

ABSTRACT

The fauna of freshwater crustaceans is widely distributed in Brazil, being dominated by crabs of the family Trichodactylidae H. Milne-Edwards, 1853 and the prawns of the genus *Macrobrachium* Bate, 1868 of the Palaemonidae family. The State of Maranhão does not have enough studies on freshwater crustaceans, thus, this is the first study to provide an update on the knowledge of the genus *Macrobrachium* and the family Trichodactylidae for the eastern region of Maranhão. Eight streams of the East of Maranhão were sampled with hand nets, sieves and trawl, passed in the bottom and submerged marginal vegetation for a period of 20 minutes in a stretch of 150m. A total of 526 specimens of shrimp were collected in five species: *Macrobrachium amazonicum* (Heller, 1862) (N=119), *M. acanthurus* (Wiegmann, 1836) (N=116), *M. carcinus* (Linnaeus, 1758) (N=01), *M. jelskii* (Miers, 1877) (N=235) and *M. olfersii* (Wiegmann, 1836) (N=55). We also registered 22 specimens of Trichodactylidae crabs, distributed in four genera and four species: *Goyazana castelnaui* (H. Milne-Edwards, 1853) (N=6), *Dilocarcinus septemdentatus* (Herbst, 1783) (N=11), *Sylviocarcinus pictus* H. Milne-Edwards, 1853) (N=3) and *Valdivia serrata* White, 1847 (N = 2). The species *M. carcinus* and *M. olfersii* were registered for the first time in the State, increasing the number of species of freshwater prawns in Maranhão, from four to six species. We have also developed an identification key of the genus *Macrobrachium* for the State. Thus, we confirm the records of these species for the State and the extension of their distribution area, with maps of occurrence.

Keywords: Decapoda; shrimp; crab; freshwater; Maranhão.

LISTA DE FIGURAS

CAPÍTULO 2

- Fig. 1 a - e.** Mapa de ocorrência de camarões *Macrobrachium*, Estado do Maranhão. a) Ocorrência do *M. acanthurus* (círculos pretos), b) Ocorrência do *M. amazonicum* (círculos pretos), c) Ocorrência do *M. carcinus* (círculo preto), d) Ocorrência do *M. jelskii* (círculos pretos), e) Ocorrência do *M. olfersii* (círculos pretos). Os Círculos Vazios simbolizam os pontos amostrais do estudo e os Círculos Pretos simbolizam as ocorrências das espécies.....12
- Fig. 2.** *Macrobrachium acanthurus* (Wiegmann, 1836), Macho, CDZUPE 614, Riacho Água Rica – Tutóia (escala 0,9mm).....15
- Fig. 3.** *Macrobrachium amazonicum* (Heller, 1862), Fêmea, CDZUPE 612, Riacho Água Rica – Tutóia (escala 1,3mm).....16
- Fig. 4.** *Macrobrachium carcinus* (Linnaeus, 1758), Macho, CDZUPE 615, Riacho São José – Paulino Neves (escala 36,5mm).....17
- Fig. 5.** *Macrobrachium olfersii* (Wiegmann, 1836), Macho, CDZUPE 613, Riacho São José – Paulino Neves (escala 1,4mm).....18
- Fig. 6.** *Macrobrachium jelskii* (Miers, 1877), Fêmea, CDZUPE 611, Riacho Canto Escuro – Chapadinha (escala de 0,8mm).....19

CAPÍTULO 3

- Figura 1.** Mapa da área de estudo no Leste Maranhão: A1- Riacho Passagem do Canto; A2- Riacho São José; A3- Riacho Água Rica; A4- Riacho Canto Escuro; A5- Riacho Feio; A6- Riacho da Prata; A7- Riacho Repouso; A8- Riacho Itamacaoca.....35
- Figura 2.** Mapa da distribuição das espécies de caranguejos decápodes, apontando os municípios em que foram coletados.....37
- Figura 3.** Vista dorsal (coluna esquerda) e vista ventral (lado direito) de A) *Goyazana castelnaui*; B) *Sylviocarcinus pictus*; C) *Dilocarcinus septemdentatus*; D) *Valdivia serrata*. Escala 2cm.....38

CAPÍTULO I
Apresentação Geral

INTRODUÇÃO

Os crustáceos formam um dos mais antigos e diversos grupos taxonômicos, tanto em padrões morfológicos como em número de espécies, apresentando cerca de 40.000 espécies descritas e ocupando quase todos os habitats inseridos no meio aquático, entre salinos, dulcícolas e salobros (Barnes *et al.*, 2005). A ordem Decapoda Latreille, 1802 é a mais diversificada e mais conhecida, uma vez que incluem espécimes populares, geralmente de interesse econômico, como camarões, siris, caranguejos e lagostas (Melo 2003, Pimentel e Magalhães 2014, Mantelatto *et al.*, 2016).

Duas subordens são reconhecidas para os crustáceos decápodes: Dendrobranchiata, a qual inclui a infraordem Penaeidea (camarões peneídeos e sergestídeos) e Pleocyemata, representada pelas infrordens Stenopidea (camarões estenopoídeos), Caridea (camarões carídeos), Brachyura (caranguejos e siris), Astacidea (lagostins, lagostas), Thalassinidea (corruptos), Palinira (lagostas), Anomura (ermitões, galateídeos, porcelanídeos, tatuíras) (Hobbs III 2001, Brusca e Brusca 2007).

Os dendobranquiados apresentam algumas características peculiares que diferenciam dos Pleocyemata, tais como a presença de dendrobrânquias (brânquias primárias bisseriais ramificadas), presença de quela nos três primeiros pereiópodos, os ovos são planctônicos e os embriões eclodem como larvas náuplius. Os Pleocyematas apresentam brânquias do tipo filo e tricobranquiadas, os ovos são incubados nos pleópodos das fêmeas e os embriões eclodem em estágio posterior à larva náuplius (Brusca e Brusca 2007).

Pertencente à subordem Pleocyemata, a Infraordem Caridea é composta de aproximadamente 2.500 espécies distribuídas em 31 famílias. Estes camarões ocorrem em todos os habitats aquáticos do planeta, incluindo o pelagial marinho, cavernas alcalinas e dulcícolas (De Grave *et al.* 2008). Destes últimos, ocorrem no Brasil três famílias de Caridea em águas continentais: Atyidae De Haan, 1859, Sergestidae Dana, 1852 e a mais comum, Palaemonidae Rafinesque, 1815 (Melo 2003). As espécies de valor econômico atual ou potencial estão presentes na família Palaemonidae (Coelho e Ramos-Porto 1980).

A infraordem Brachyura, também pertencente à subordem Pleocyemata, inclui os caranguejos e siris, sendo a grande maioria marinha, mas há uma grande variedade de espécies dulcícolas e semiterrestres. Os caranguejos de água doce cumprem todo o seu ciclo de vida em águas continentais, sem qualquer dependência de águas marinhas ou

estuarinas (Magalhães 2003, Cumberlidge *et al.* 2009). No Brasil é representada por duas famílias: Pseudothelphusidae e Trichodactylidae (Magalhães 2003).

A dissertação foi elaborada no formato de artigos, dividida em dois capítulos. E todas as atividades foram conduzidos sob licença ambiental de Nº 42415-1 liberadas pelo Ministério do Meio Ambiente (MMA) e o Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade (ICMBio).

Neste sentido, o primeiro artigo versa sobre a “*Biodiversidade e ecologia dos camarões de água doce no Leste do Maranhão (Nordeste, Brasil)*”. Esse artigo se propõe a investigar a composição das espécies coletadas de camarões, com o fornecimento de características taxonômicas, distribuição, mapa de ocorrência geográfica, observações sobre cada espécie, uma chave para identificação as espécies reportadas neste estudo e aspectos da conservação destas espécies. O segundo artigo: “*Extensão da distribuição de caranguejos decápodes de água doce (Crustacea: Decapoda, Trichodactylidae) na Amazônia Oriental*”, se propõe a fornecer uma relação de caranguejos de água doce da família Trichodactylidae, juntamente com informações sobre distribuição no Estado do Maranhão. Ao final dos capítulos foram apresentadas às considerações finais e perspectivas.

Para isso, foram traçados dois objetivos específicos que serão detalhados em cada um dos capítulos: (i) Fornecer uma atualização do conhecimento do gênero *Macrobrachium* (Bate, 1868). (ii) Fornecer uma atualização do conhecimento família Trichodactylidae H. Milne-Edwards, 1853 para a região Leste do Maranhão. Assim, o presente estudo irá contribuir com o conhecimento acerca da fauna de crustáceos decápodes de água doce de diferentes bacias hidrográficas do Maranhão.

A seguir, será apresentado o referencial teórico seguido dos artigos elaborados neste trabalho.

1. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

1.1 Caranguejos Decápodes de Água Doce

A família Trichodactylidae com pouco menos de 50 espécies, distribui-se na América do Sul e América Central, ocorrendo desde o sul do México até a Argentina, sempre em rios da drenagem atlântica. É um grupo típico de rios de planícies, sendo raras as espécies que habitam corpos d'água situados em altitudes superiores a 300 metros (Magalhães 2003).

Os espécimes desta família são caracterizados por uma carapaça suborbicular ou hexagonal, com fileiras de cerdas no própodo e dátilo dos pereiópodos 2-5, tendo o terceiro maxilípodo com exopodito bem desenvolvido (Magalhães 2003). A carapaça, o terceiro maxilípodo e o primeiro gonópodo de machos são as principais características morfológicas utilizadas para identificação taxonômica de espécies desta família (Magalhães 2003, Campos 2005).

Os caranguejos ocupam uma variedade de habitats. Em geral, os adultos tendem a permanecer escondidos durante o dia embaixo de pedras, troncos submersos e dentro de tocas, enquanto as formas juvenis e imaturas são mais facilmente encontradas junto à vegetação aquática e à serapilheira submersa (Magalhães 2003).

1.2 Camarões Decápodes de Água Doce

Palaemonidae é a família mais diversa e abundante de camarões nas águas continentais brasileiras, sendo subdividida em: Euryrhynchinae Holthuis, 1950, com três espécies do gênero *Euryrhynchus* Miers, 1877 e Palaemoninae Rafinesque, 1815, com cinco gêneros: *Pseudopalaemon* Sollaud, 1911, *Cryphiops* Dana, 1852, *Palaemonetes* Heller, 1869, *Palaemon* Weber, 1795 e *Macrobrachium* Bate 1868 (Melo 2003). Destes, *Macrobrachium* é o mais representativo, com 22 espécies descritas para o Brasil (Melo 2003; Valencia & Campos 2007; Mantelatto *et al.* 2008; Loebmann *et al.* 2010; Maciel *et al.* 2011; Anger 2013; Dos Santos *et al.* 2013).

Muitas espécies deste gênero têm diferentes estratégias reprodutivas que requerem acesso à água estuarina durante o desenvolvimento de suas larvas (Short 2004; Lara & Wehrmann 2009). Apresentam estratégias reprodutivas como, o desenvolvimento larval dependente de água estuarina, os quais as fêmeas vivem em água doce e migram a jusante, próximo a estuários, onde ocorre a eclosão, esta estratégia é característico de

espécies com distribuição em águas interiores e costeiras, como exemplos destes grupo tem-se o *M. olfersii* (Wiegmann, 1836), *M. acanthurus* (Wiegmann, 1836) (Tamburus et al. 2012), *M. carcinus* (Linnaeus, 1758) (Lara & Werthmann, 2009); e há espécies com desenvolvimento de larvas abreviado, os quais são independentes da influência marinha e são restritas a águas interiores, como o *M. potiuna* (Muller, 1880) e *M. jelskii* (Miers, 1877) (Garcia-Guerrero & Hendrickx 2009; Garcia-Guerrero 2010; Mossolin et al. 2013).

Desovam várias vezes por ano, portando os ovos nos pleópodos durante a incubação e a fecundidade aumenta de acordo com o tamanho da fêmea (Mossolin e Bueno, 2002; Garcia-Guerrero & Hendrickx 2009; Lara & Wehrtmann, 2009; Lima et al. 2015), a qual a duração depende da temperatura da água (Garcia-Guerrero 2010, Nery et al. 2015).

Geralmente, os espécimes deste gênero são caracterizados por possuírem um rosto bem desenvolvido, com dentes dorsais e ventrais, carapaça com espinhos antenais e hepáticos, presença de sulco branquiostegal, telso com dois pares de espinhos dorsais e dois pares de espinhos na margem posterior, mandíbula com três conjuntos de papo, dátilo e três últimos pares de pereiópodos simples (Melo 2003; Valencia & Campos 2007). Sendo o rosto e o segundo par de pereiópodos de machos adultos as principais características morfológicas utilizadas para identificação taxonômica de espécies deste gênero (García-Dávila & Magalhães 2003; Valencia & Campos 2007).

No Maranhão, os estudos voltados para a fauna dos crustáceos decápodes de água doce são incipientes. Com ocorrência para o Estado as espécies: *Macrobrachium acanthurus* (Wiegmann, 1836); *M. amazonicum* (Heller, 1862); *Macrobrachium brasiliense* (Heller, 1862); *M. jelskii* (Miers, 1877); *Dilocarcinus septemdentatus* (Herbst, 1783); *Goyazana castelnaui* H. Milne-Edwards, 1853; *Sylviocarcinus pictus* (H. Milne-Edwards, 1853) e *Valdivia serrata* White, 1847 (Ramos-Porto et al. 1978, Coelho e Ramos-Porto 1980, Coelho e Ramos-Porto 1985, Magalhães 2003, Melo 2003, Sousa et al. 2013, Sousa et al. 2015). Este estudo contribui com o conhecimento da fauna de crustáceos de água doce do Leste do Maranhão.

2. REFERÊNCIAS

- Anger K. (2013). Neotropical *Macrobrachium* (Caridea: Palaemonidae): on the biology, origin, and radiation of freshwater-invading shrimp. *Journal of Crustacean Biology* 33(2): 151-183.
- Barnes RD, Ruppert, E E, Fox RS (2005). *Zoologia dos Invertebrados*. 7ª Ed. São Paulo, Editora Roca.
- Brusca R, Brusca G. *Invertebrados*. 2ª Ed., Sinauer Associates, Guanabara Koogan S.A, 2007, 968 p.
- Campos MR (2005) Freshwater crabs from Colombia. A taxonomic and distributional study. *Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales* 1–363.
- Coelho PA, Ramos-Porto M (1980). Crustáceos decápodos da costa do Maranhão, Brasil. *Boletim do Instituto Oceanográfico* 29(2): 135-138.
- Coelho PA, Ramos-Porto M (1985) Camarões de água doce do Brasil: distribuição geográfica. *Revista Brasileira de Zoologia* 2 (6): 405-410.
- Cumberlidge, N., P.K.L. Ng, D.C.J. Yeo, C. Magalhães, M.R. Campos, F. Álvarez, T. Naruse, S.R. Daniels, L.J. Esser, F.Y.K. Attipoe, F.L. Clotilde-Ba, W. Darwall, A. Mcivor, M. Ram & B. Collen. 2009. Freshwater crabs and the biodiversity crisis: importance, threats, status, and conservation challenges. *Biological Conservation* 142: 1665-1673.
- De Grave S, Cai Y, Anker A (2008). Global diversity of shrimps (Crustacea: Decapoda: Caridea) in freshwater. *Hydrobiologia* 595: 287-293.
- Hobbs III HH (2001) Decapoda. Pp. 955-1001 In: *Thorp, J.H. & Covich, A. P. Ecology and Classification of North American Freshwater Invertebrates*. 2nd Edition.
- Magalhães C (2003). Famílias Pseudothelphusidae Trichodactylidae. Pp. 143–287. In: Melo, G.A. S. (Ed.) *Manual de identificação dos Crustacea Decapoda de água doce do Brasil*. São Paulo, Brazil, Editora Loyola.
- Mantelatto F.L, Pileggi L.G., Magalhães C, Carvalho F.L., Rocha S.S, Mossolin E.C, Rossi N, & Bueno, S.L.S. 2016. Avaliação dos Camarões Palemonídeos (Decapoda: Palaemonidae), Cap. 20, p. 252-267. In: Pinheiro, M.A.A. & Boos, H. (Org.). *Livro Vermelho dos Crustáceos do Brasil: Avaliação 2010-2014*. Porto Alegre, RS: Sociedade Brasileira de Carcinologia - SBC, 466 p.
- Melo GAS (2003) *Manual de identificação dos crustacea decapoda de água doce do Brasil*. Edições Loyola, São Paulo, 429p.
- Pimentel FR, Magalhães C (2014) Palaemonidae, Euryrhynchidae, and Sergestidae (Crustacea: Decapoda): Records of native species from the states of Amapá and Pará, Brazil, with maps of geographic distribution. *Check List* 10 (6): 1300–1315.

Ramos-Porto M, Correia MMF, Sousa NR (1978) Levantamento da fauna aquática da Ilha de São Luis (Estado do Maranhão, Brasil). II Crustacea Boletim do Laboratório de Hidrobiologia 2: 77-89.

Sousa AR, Almeida ZS, Santos NB, Nunes JLS (2013) Crustáceos. In: Nunes JLS, Mendonça MA (orgs). Biodiversidade marinha da Ilha do Maranhão. São Luis/ MA: EDUFMA, 95-124.

Sousa DB, Santos NB, Oliveira VM, Carvalho-Neta RNF, Almeida, ZS (2015) Carcinofauna bêntica estuarina de dois manguezais da Costa Amazônica Maranhense, Brasil. Iheringia, Série Zoologia 105 (3): 339-347.

Valencia DM, Campos MR (2007) Freshwater prawns of the genus *Macrobrachium* Bate, 1868 (Crustacea: Decapoda: Palaemonidae) of Colombia. Zootaxa 1456: 1-44.

CAPÍTULO II
Biodiversidade e ecologia dos camarões de água doce no Leste do Maranhão
(Nordeste, Brasil)

Artigo submetido à revista “*Iheringia Série Zoologia*” com classificação Qualis B2.

**Biodiversidade e ecologia dos camarões de água doce no Leste do Maranhão
(Nordeste, Brasil)**

Kele Sousa Pires Andrade^{1*}, Marina de Sá Leitão Câmara de Araújo² e Jorge Luiz Silva

Nunes³

¹ Mestranda do Programa de Pós-Graduação em Biodiversidade e Conservação, Universidade Federal do Maranhão, Bolsista CAPES.

² Departamento de Ciências Exatas e Naturais, Faculdade de Ciências, Educação e Tecnologia de Garanhuns, Universidade de Pernambuco (UPE). Rua Capitão Pedro Rodrigues, 105, São José, Garanhuns – PE.

³ Departamento de Oceanografia e Limnologia, Universidade Federal do Maranhão, Avenida dos Portugueses, 1966, São Luís, Maranhão, Brasil.

* Autor correspondente. E-mail: kelesousapires@gmail.com

ABSTRACT. Freshwater shrimp for genus, *Macrobrachium* Bate, 1868 are widespread in the Americas and, numerically, this is the dominant genus of the Palaemonidae family. The State of Maranhão doesn't have research associated with freshwater crustaceans, with this being the first study period carried out with the objective of showing registered taxonomic species information and map of geographic occurrences, biological and ecological characteristics, a *Macrobrachium* genus identification key for the State, as well as conservation aspects. For this, eight streams in eastern Maranhão were sampled with gill nets, sifters and dragnets being ran across the bottom and in submersed marginal vegetation for a period of 20 minutes along a 150-meter stretch. In the laboratory, specimens were identified, measured and sexed. A total of 526 specimens were collected, distributed in five species, being: *M. carcinus* (N=01), *M. olfersii* (N=55), *M. acanthurus* (N=116), *M. amazonicum* (N=119) and *M. jelskii* (N=235). Ovigerous females were only registered in *M. acanthurus* and *M. jelskii*, *M. jelskii* showed fertilities from 1 to 65 eggs, while for the only ovigerous female from *M. acanthurus*, 662 eggs were counted.

KEYWORDS: Decapoda, *Macrobrachium*, taxonomy, distribution, identification key, conservation.

RESUMO. Os camarões de água doce do gênero *Macrobrachium* Bate, 1868 encontram-se amplamente distribuídos nas Américas e, numericamente este é o gênero dominante da família Palaemonidae. O Estado do Maranhão não dispõe de trabalhos voltados para crustáceos de água doce, sendo este o primeiro estudo realizado com o objetivo de apresentar informações taxonômicas das espécies registradas, com mapa de ocorrência geográfica, características biológicas e ecológicas, uma chave de identificação do gênero *Macrobrachium* para o Estado, bem como aspectos de conservação. Para isso, oito riachos do Leste do Maranhão, foram amostrados com puçás, peneiras e rede de arrasto, passados no fundo e na vegetação marginal submersa por um período de 20 minutos em um trecho de 150m. Em laboratório, os espécimes foram identificados, mensurados e sexados. Um total de 526 espécimes foram coletados, distribuídos em cinco espécies, sendo: *M. carcinus* (N=01), *M. olfersii* (N=55), *M. acanthurus* (N=116), *M. amazonicum* (N=119) e *M. jelskii* (N=235). Somente em *M. acanthurus* e *M. jelskii* foram registradas fêmeas ovígeras, *M. jelskii* apresentou fecundidades de 1 a 65 ovos, ao passo que para a única fêmea ovígera de *M. acanthurus* foram contados 662 ovos.

PALAVRAS CHAVE: Decapoda, *Macrobrachium*, taxonomia, distribuição, chave de identificação, conservação.

INTRODUÇÃO

O gênero *Macrobrachium* Bate, 1868 possui ampla distribuição nas Américas, compreende cerca de 240 espécies e, o mais diverso da família Palaemonidae (HOLTHUIS, 1952; MELO, 2003, VALENCIA & CAMPOS, 2007; ANGER, 2013). Ocorre em rios e córregos de interiores e águas salobras (MELO, 2003; PILEGGI & MANTELATTO, 2012). Este gênero possui espécies de importância econômica (VALENCIA & CAMPOS, 2007; LIMA *et al.*, 2013), distintos padrões fisiológicos de adaptação e características reprodutivas (MOSSOLIN *et al.*, 2010; ANGER, 2013). Dentre as 19 espécies de *Macrobrachium* registradas para o Brasil, das quais duas são espécies introduzidas, três se destacam com potencial para exploração econômica por atingirem maior porte e, portanto maior rendimento de carne: *Macrobrachium carcinus* (Linnaeus, 1758), *Macrobrachium acanthurus* (Wiegmann, 1836) e o *Macrobrachium amazonicum* (Heller, 1862) (VALENCIA & CAMPOS, 2007; MANTELATTO *et al.*, 2008; BENTES *et al.*, 2011; LOEBMANN *et al.*, 2010; MACIEL *et al.*, 2011; ANGER, 2013; DOS SANTOS *et al.*, 2013).

Os camarões do gênero *Macrobrachium* foram registrados no Maranhão desde o final do século XX, inicialmente por RAMOS-PORTO *et al.*, (1978) ao estudarem os crustáceos pertencentes a Coleção Carcinológica do Laboratório de Hidrobiologia da Universidade Federal do Maranhão que registraram as espécies *M. acanthurus* e *M. amazonicum*. Nesse intervalo de quase 40 anos, os camarões de água doce têm sido objeto de pequena parte de estudos sobre crustáceos decápodes no Estado (COELHO & RAMOS-PORTO, 1980; COELHO & RAMOS-PORTO, 1985; MELO, 2003; SOUSA *et al.*, 2013, SOUSA *et al.*, 2015) com registro de espécies do gênero *Macrobrachium*: *M. acanthurus* (Wiegmann, 1836), *M. amazonicum* (Heller, 1862), *M. brasiliense* (Heller,

1862) e *M. jelskii* (Miers, 1877). E apesar do Estado está inserido em uma transição biogeográfica (AB' SABER, 1989), tendo representação de três dos seis biomas brasileiros, o bioma Amazônia, Caatinga e Cerrado (IBGE, 2004) e, apresentar uma rede hidrográfica bem distribuída, o conhecimento sobre a comunidade de decápodes dulcícolas nessa região ainda se encontra incipiente.

Logo, o objetivo desse estudo é contribuir com o aumento de espécies do gênero *Macrobrachium* registradas para o Estado, com o fornecimento de informações sobre a história natural (tamanho, distribuição, habitat e características reprodutivas) e uma chave de identificação para as espécies reportadas.

MATERIAIS E MÉTODOS

As coletas foram realizadas em cinco riachos no município de Chapadinha (Riacho Itamacaoca, Riacho da Prata, Riacho Feio, Riacho Canto Escuro e Riacho Repouso), um riacho no município de Paulino Neves (Riacho São José), um riacho no município de Tutóia (Riacho Água Rica) e um riacho no município de Barreirinhas (Riacho Passagem do Canto), Estado do Maranhão, todos em região do Cerrado (Licença de Nº 42415-1 MMA/ICMBIO). Os pontos de amostragem localizados nos municípios de Barreirinhas, Tutóia e Paulino Neves estão inseridos na Bacia do Rio Preguiças. E os pontos de coleta do município de Chapadinha estão inseridos na Bacia do Rio Munim (NUGEO/UEMA, 2011) (Fig. 1).

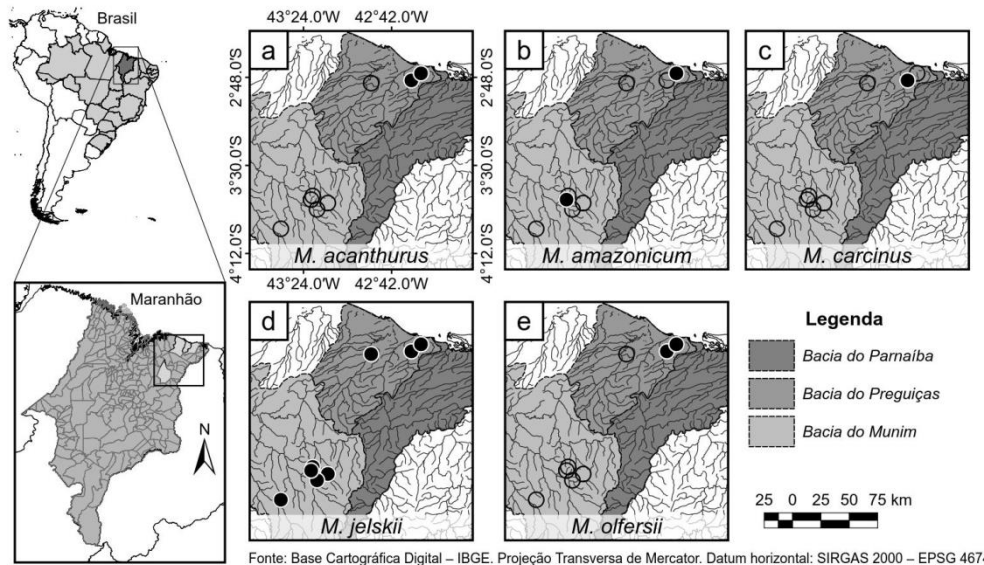


Fig. 1 a – e. Mapa de ocorrência de camarões *Macrobrachium*, Estado do Maranhão. a) Ocorrência do *M. acanthurus* (círculos pretos), b) Ocorrência do *M. amazonicum* (círculos pretos), c) Ocorrência do *M. carcinus* (círculo preto), d) Ocorrência do *M. jelskii* (círculos pretos), e) Ocorrência do *M. olfersii* (círculos pretos). Os Círculos Vazios simbolizam os pontos amostrais do estudo e os Círculos Pretos simbolizam as ocorrências das espécies.

Os usos mais comuns dos recursos hídricos são para o abastecimento urbano e turismo. A expansão do turismo trouxe para a região empreendimentos imobiliários, residências e pousadas, que estão sendo construídos na orla do rio principal. Essas construções, bem como a abertura de trilhas por carros de tração são utilizadas para transportar turistas e têm contribuído para retirada da vegetação ripária (Santos & Leal 2013).

Cada riacho foi coletado uma única vez, com uso de puçás de malha de 1 cm, peneiras com 52 cm de diâmetro e malha de 0,4 cm e também utilizou-se uma rede de arrasto com abertura de malha de 0,17cm, os quais foram passados sob a vegetação marginal e na água por um período de 20 minutos em um trecho de 150 m determinados de cada riacho.

Durante as coletas foram mensurados os parâmetros físicos e químicos, potencial hidrogeniônico (pH), oxigênio dissolvido e temperatura (°C), por meio do medidor multiparâmetro.

Os espécimes coletados foram separados por ponto amostral, etiquetados e fixados em solução de formol de 10% e posteriormente conservados em álcool 70%. Os espécimes foram identificados segundo HOLTHUIS (1952), GARCÍA-DÁVILA & MAGALHÃES (2003) MELO (2003) e SAMPAIO *et al.*, (2009).

O sexo de cada espécime foi verificado com base na presença (machos) ou ausência (fêmeas) do apêndice masculino localizado no segundo par de pleópodos. Foram separados em machos, fêmeas não-ovígeras e fêmeas ovígeras.

Após a determinação do sexo de cada indivíduo, foram aferidas as medidas do comprimento do cefalotórax (CCF) - extremo distal do rostro ao extremo posterior do cefalotórax, comprimento total (CT) - medida entre as extremidades distais do rostro e da extremidade do telson) com um paquímetro digital (0,01mm) e peso total (PT) em balança digital com precisão 0,01g.

Espécimes foram depositados na Coleção Didática de Zoologia (CDZ) da Universidade de Pernambuco, *Campus* Garanhuns (CDZUPE611, CDZUPE 612, CDZUPE 613, CDZUPE 614 e CDZUPE 615).

As medidas que constam entre parênteses no item “Material coletado e examinado” se referem às medidas do cefalotórax.

RESULTADOS

Das 19 espécies de camarões do gênero *Macrobrachium* reportadas para o Brasil, cinco ocorreram no presente estudo, num total de 526 espécimes: *M. acanthurus*

(Wiegmann, 1836), *Macrobrachium amazonicum* (Heller, 1862), *M. carcinus* (Linnaeus, 1758), *M. jelskii* (Miers, 1877) e *M. olfersii* (Wiegmann, 1836) (Fig. 1).

Chave de identificação para machos adultos do gênero *Macrobrachium* do Leste do Maranhão, Brasil:

1. Telson com extremidade posterior mediana aguda, menor que os 2 pares de espinhos que o cercam, os espinhos internos ultrapassam a margem posterior do telson.....2
- 1' Telson com extremidade aguda, maior que os 2 pares de espinhos que o cercam.....*M. amazonicum*
2. Carpo do segundo par de pereiópodos tão longo quanto ao mero.....3
- 2' Carpo do segundo par de pereiópodos distintamente menor que o mero.....*M. carcinus*
3. Segundo par de pereiópodos iguais na forma e no tamanho, sendo delgados, com carpo e mero lisos.....4'
- 3'. Segundo par de pereiópodos fortemente desiguais na forma e no tamanho, sendo o maior mais robusto, com carpo e mero com fortes linhas de espinhos..... *M. olfersii*
4. Dedos da quela cobertos por distinta pubescência aveludada. Na margem superior do rostro contém de 9-11 dentes e na margem ventral de 4-6 dentes.....*M. acanthurus*
- 4' Dedos da quela sem pubescência aveludada. Rostro delgado com margem superior com 5-8 dentes regularmente divididos sobre a metade proximal do rostro, metade distal desarmada, mas com 2 pequenos dentes subapicais, margem inferior com 4-6 dentes.....*M. jelskii*

Notas de história natural das espécies

Palaemonidae Rafinesque, 1815

Palaemoninae Rafinesque, 1815

Macrobrachium Bate, 1868



Fig. 2. *Macrobrachium acanthurus* (Wiegmann, 1836), Macho, CDZUPE 614, Riacho Água Rica – Tutóia (escala 0,9mm).

Material coletado e examinado. Brasil, Maranhão, Tutóia: Riacho Água Rica (S 02° 46'04.3" O 042°28'04,0"), 19.X.2014, 40 ♂ (10,95 a 40,47 mm), 73 ♀ (6,33 a 34,66 mm) 1 ♀ ovígera (33,65 mm), Brasil, Maranhão, Paulino Neves: Riacho São José (02°49'26.2"S 042°32'38.3"O), 20.X.2014, 2 ♂ (12,32 e 30,18 mm).

Comprimento dos espécimes. Machos: 10,95 a 40,47mm (CCF) e de 25,96 a 86,88mm (CT), Fêmeas 6,33 a 34,66mm (CCF) e de 15,70 a 75,59mm (CT), Fêmea ovígera 33,65mm(CCF) e 68,89mm (CT). Das 74 fêmeas registradas, somente 01 era ovígera com tamanho corporal 68,69 mm, portanto 662 ovos.

Diagnose. (MELO, 2003)

Habitat: Os espécimes foram registrados em ambientes que apresentaram gramíneas, pequenos arbustos, serrapilheira nas margens dos riachos. Tendo como substrato composto por areia, matéria orgânica, pequenas raízes e lodoso, propiciando abrigos pedaços de madeiras, raízes, banco de folhas e plantas aquáticas. Estes ambientes apresentaram água com oxigênio dissolvido 4,48 a 4,95 mg/l, pH 8,58 a 8,69 e temperaturas 23,23 a 25,39°C.



Fig. 3. *Macrobrachium amazonicum* (Heller, 1862), Fêmea, CDZUPE 612, Riacho Água Rica – Tutóia (escala 1,3mm).

Material coletado e examinado. Brasil, Maranhão, Tutóia: Riacho Água Rica (S 02° 46'04.3" O 042°28'04,0"), 19.X.2014, 39 ♂ (16,07 a 27,94 mm) 75 ♀ (13,03 a 45,08 mm), Brasil, Maranhão, Chapadinha: Riacho do Repouso (3°46'15.62"S 43°20'23.71"O, 24.III.2015, 4 ♂ (14,95 a 20,65mm) 1 ♀ (19,33mm).

Comprimento dos espécimes. Machos: 14,95 a 27,94mm (CCF) e de 31,03 a 58,89mm (CT), Fêmeas: 13,03 a 45,08mm (CCF) e de 29,66 a 74,05mm (CT).

Diagnose. (MELO, 2003)

Habitat: Os espécimes foram encontrados em riachos com pequenos arbustos, arvores e gramínea nas margens. Tendo como substrato areia, matéria orgânica, raízes finas, macrófitas e abrigos para os camarões como pedaços de madeiras, raízes e plantas aquáticas. A água destes ambientes é transparente com oxigênio dissolvido 3,17 a 4,48, pH 8,54 a 8,69 e temperaturas entre 23,23 a 26,8°C.



Fig. 4. *Macrobrachium carcinus* (Linnaeus, 1758), Macho, CDZUPE 615, Riacho São José – Paulino Neves (escala 36,5mm).

Material coletado e examinado. Brasil, Maranhão, Paulino Neves: Riacho São José (02°49'26.2"S 042°32'38.3"O), 20.X.2014, 1 ♂ (67,36mm).

Comprimento dos espécimes. Macho: 67,36 mm (CCF) e 169,15mm (CT).

Diagnose. (MELO 2003)

Hábitat. No presente estudo, o espécime foi encontrado no riacho São José, o qual apresenta gramíneas, pequena quantidade de árvores e pequenos arbustos em suas margens. Tendo o substrato lodoso, com matéria orgânica e raízes. Possui abrigos para os camarões como pedaços de madeiras e bancos de folhas. A água deste riacho apresentou oxigênio dissolvido 4,95 mg/l, pH 8,58 e temperatura 25,39°C.



Fig. 5. *Macrobrachium olfersii* (Wiegmann, 1836), Macho, CDZUPE 613, Riacho São José – Paulino Neves (escala 1,4mm).

Material coletado e examinado. Brasil, Maranhão, Tutóia: Riacho Água Rica (S 02° 46'04.3" O 042°28'04,0"), 19.X.2014, 13 ♀ (5,81 a 16,74mm), 18 ♂ (9,87 a 24,31mm), Brasil, Maranhão, Paulino Neves: Riacho São José (02°49'26.2"S 042°32'38.3"O), 20.X.2014, 21 ♂ (9,35 a 23,62 mm), 3 ♀ (7,26 a 13,18 mm).

Comprimento dos espécimes. Machos: 9,35 a 24,31mm (CCF) e de 17,96 a 60,18 mm (CT), Fêmeas: 5,81 a 16,74mm (CCF) e de 15,12 a 41,93mm (CT).

Diagnose. (MELO, 2003; VALENCIA & CAMPOS, 2007).

Hábitat. Neste estudo, os espécimes foram encontrados em ambientes que apresentam pequenos arbustos, gramíneas, serrapilheira nas margens dos riachos. Tendo o substrato arenoso, matéria orgânica, pequenas raízes e lodoso, propiciando abrigos pedaços de madeiras, raízes, banco de folhas e as plantas aquáticas para os camarões. Estes ambientes apresentaram água com oxigênio dissolvido 4,48 a 4,95, pH 8,58 a 8,69 e temperaturas 23,23 a 25,39°C.

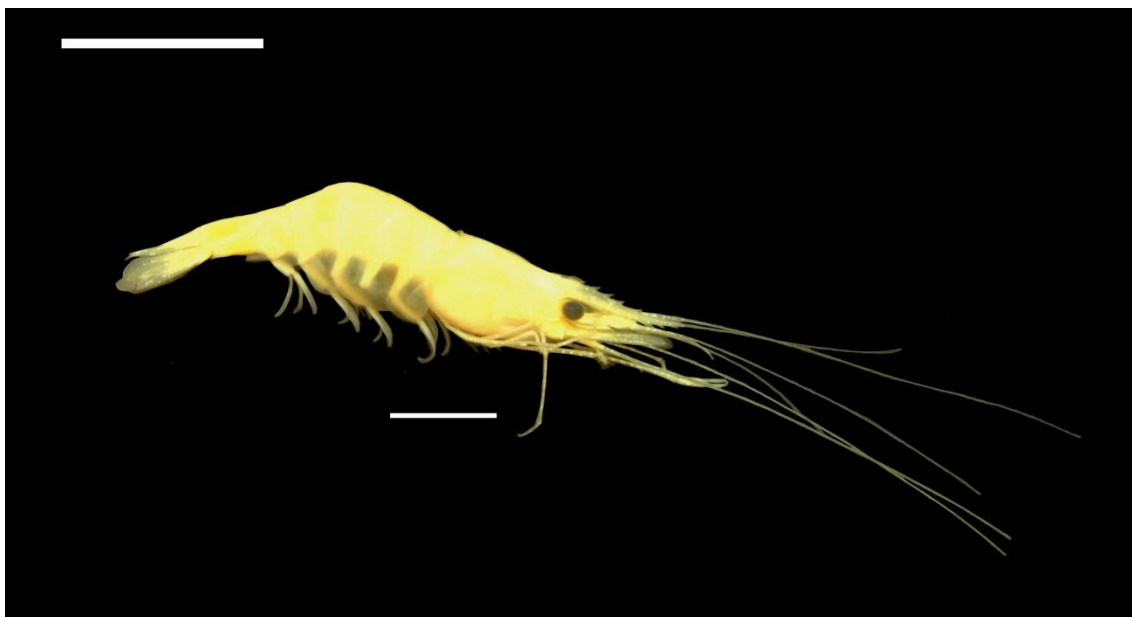


Fig. 6. *Macrobrachium jelskii* (Miers, 1877), Fêmea, CDZUPE 611, Riacho Canto Escuro – Chapadinha (escala de 0,8mm).

Material coletado e examinado. Brasil, Maranhão, Tutóia: Riacho Água Rica (S 02° 46'04.3" O 042°28'04,0"), 19.X.2014, 4 ♀ (7,42 a 14,37mm), 1 ♀ ovígera (15,01mm), Brasil, Maranhão, Chapadinha: Riacho Canto Escuro (4°0'9.65"S 43°34'48.87"O), 23.III.2015, 4 ♀ (16,48 a 21,22mm), Brasil, Maranhão, Paulino Neves: Riacho São José (02°49'26.2"S 042°32'38.3"O), 20.X.2014, 37 ♀ (7,14 a 16,44mm) , 30 ♂ (7,46 a 14,76mm), 22 ♀ ovígeras (13,01 a 16,42mm) , Brasil, Maranhão, Barreirinhas: Riacho Passagem do Canto (02°50'45.2"S 042°51'48.8"O), 22.X.2014, 22 ♀ (10,66 a 15,75mm), 5 ♀ ovígeras (13,86 a 15,69mm), 17 ♂ (6,23 a 15,54mm), Riacho do Repouso (3°46'15.62"S 43°20'23.71"O), 24.III.2015, 4 ♀ (13,02 a 20,35mm), 2 ♀ ovígeras (18,83 e 20,13mm), 9 ♀ (12,85 a 16,72mm), Riacho do Prata (03°47'53.3"S 043°12'26.3"O), 21.VIII.2014, 16 ♀ (9,04 a 19,21mm), 23 ♀ ovígeras (8,91 a 19,38mm), 7 ♂ (9,14 a 15,63mm), Riacho Itamacaoca (3°44'30"94 S043°19'36.76" O), 20.VII.2014, 1 ♀ (14,16mm), 4 ♀ ovígeras (16,48 a 21,22mm), Riacho Feio (3°50'54.82"S

43°17'35.32"O), 24.X.2014, 13 ♀ (10,02 a 14,52mm), 1 ♀ ovígera (13,89mm), 13 ♂ (8,42 a 17,06mm).

Comprimento dos espécimes. Machos: 6,23 a 17,06 mm (CCF) e de 17,86 a 42,08 mm (CT), Fêmeas: 6,23 a 20,35 mm (CCF) e de 16,42 a 48,66mm (CT), fêmeas ovígeras 8,91 a 21,22 mm (CCF) e de 14,67 a 48,37mm (CT). Foram capturadas 58 fêmeas ovígeras, com comprimento corporal de 14,67 a 48,37 mm, com fecundidade entre 1 a 65 ovos.

Diagnose. (MELO 2003)

Hábitat. Foi a única espécie registrada nos oito riachos, confirmando que é uma espécie generalista, segundo COELHO & RAMOS-PORTO (1985). No presente estudo, os espécimes foram encontrados em ambientes em que a água apresentou o oxigênio dissolvido 1,79 a 9,92, pH 3,85 a 8,88 e temperaturas 23,23 a 27,34°C.

Variações morfológicas. Um total de 42 espécimes apresentaram 4 dentes na parte inferior do rostro, sendo 19 espécimes no riacho São José, 8 no Riacho Passagem do Canto e 3 espécimes no riacho Água Rica, riachos pertencentes a Bacia do Rio Preguiças. Já na Bacia do Rio Munin, 8 espécimes no riacho Feio e 4 no riacho Repouso apresentaram a característica de possuir 4 dentes na parte inferior do rostro. Em espécimes maiores, o rostro apresentou variação da porção distal, estando ligeiramente inclinado para cima, alcançando ou ultrapassando o escafocerito, já em espécimes menores, esta situação é irregular.

DISCUSSÃO

O gênero *Macrobrachium* se distribui de forma distinta, no Indo-Pacífico, África Ocidental e nas Américas, tendo como principal fator limitante de distribuição a temperatura da água (ANGER, 2013; MULLER & PRAZERES, 1992) o que claramente coincide com as correntes oceânicas quentes que atuam no Atlântico, como a Corrente do

Golfo, e a Corrente Norte do Brasil, ou no norte Equatorial contracorrente no Pacífico (ANGER, 2013). A preferência das espécies do gênero por águas quentes é bem documentada na literatura e também encontra base nos dados ambientais do material coletado neste estudo, tendo temperaturas entre 16,7 a 37°C (COELHO & RAMOS-PORTO, 1985; MOSSOLIN & BUENO, 2002; MEJÍA-ORTÍZ E ALVAREZ 2010, BENTES *et al.*, 2011, BARROS-ALVES *et al.*, 2012; NÓBREGA *et al.*, 2013; NERY *et al.*, 2015, SOARES *et al.*, 2015).

Das cinco espécies registradas, três destas já haviam sido registradas para o estado do Maranhão, sendo o *M. acanthurus*, *M. amazonicum* e *M. jelskii* (MELO, 2003, PILEGGI *et al.*, 2013), sendo as duas primeiras registradas somente na costa do Estado e em ambientes marinho-estuarino. Um único exemplar de *M. carcinus* foi registrado no riacho São José em Paulino Neves, acredita-se que esse número mínimo de espécime coletado deve-se a dificuldade em coletá-lo com redes e puçás, geralmente coleta-se com tipo de armadilhas tipo covó (ROCHA, 2010).

Dentre as espécies registradas, somente o *M. jelskii* possui o desenvolvimento larval abreviado, apresenta menor número de ovos, com maiores volumes e dimensões, representando uma menor taxa de fecundidade (COELHO & RAMOS-PORTO 1985; MAGALHÃES, 2000; MONTOYA, 2003; MOSSOLIN *et al.*, 2013; NERY *et al.*, 2015). Já as demais espécies, *M. acanthurus*, *M. amazonicum*, *M. carcinus* e *M. olfersii* compartilham o mesmo comportamento no ciclo reprodutivo, sendo considerados diádromos (SHORT, 2004; BAUER, 2011), com desenvolvimento prolongado, portando ovos pequenos e numerosos nos pleópodos (MELO, 2003). Estas espécies são típicas de bacias hidrográficas que drenam para o Oceano Atlântico (HOLTHUIS, 1952; BOWLES *et al.*, 2000; MELO, 2003). Por outro lado, somente o *M. olfersii* possui distribuição anfi-

ístmica, com ocorrência na costa Atlântica quanto na Pacífica (ANGER, 2013, GARCÍA-VELAZCO, *et al.*, 2014).

Todas as quatro espécies diádromas registradas no presente estudo foram coletadas em duas localidades, especificamente nos municípios de Tutóia e Paulino Neves na Bacia do Rio Preguiças, e sua presença nessas localidades pode ser explicado pela intensa influência marinha (MOSSOLIN & BUENO, 2002; MELO, 2003) Nestes dois pontos amostrais, houve o compartilhamento de todas as cinco espécies registradas neste estudo, como registrado por ALMEIDA *et al.*, (2008).

O compartilhamento de espécies entre esses pontos era um resultado esperado, uma vez que os pontos de coleta além de estarem a pouca distância (menos de 15 km) um do outro, compartilham também aspectos de geomorfologia. Isso permite que padrões biogeográficos já bastante validados expliquem que a fauna aquática pode ter se mesclado nas várias drenagens próximas, o que inclui o baixo curso do rio Parnaíba, devido ao aumento de nível do mar, como as incursões marinhas do mioceno (HUBERT & RENNO, 2006). Ainda segundo os autores, essa maior riqueza na Bacia do Rio Preguiças também pode ser explicada pelo gradiente de altitude, pois em áreas mais baixas tendem a possuir maior riqueza.

Neste estudo, a espécie *M. amazonicum* foi registrada em duas bacias hidrográficas em localidades com características limnológicas bem distintas, com pontos amostrais no curso médio da bacia do Rio Munim (cerca de 150 km da linha de costa) e no município de Tutóia, já sob influência marinha (15 km em linha reta até a linha de costa). Esta ocorrência pode ser explicada, devido à espécie *M. amazonicum* ser dividida em duas populações, uma costeira e outra continental (MACIEL & VALENTI, 2009), por possuir ampla distribuição, grande variabilidade morfológica e amplitude de comportamento (COELHO & RAMOS-PORTO, 1985).

As larvas planctônicas marinhas das espécies diádromas destacam-se pela alta dispersão através do fluxo de riachos e rios costeiros (BAUER, 2011), assim a conectividade entre ambientes de água doce e marinha proporciona as condições favoráveis ao ciclo reprodutivo dessas espécies e, portanto, as perturbações/degradação sofridas por esses habitats pode afetar a manutenção das espécies. Por outro lado, são também consideradas vulneráveis pela exigência da migração jusante a montante, o que acrescenta o risco de severas alterações na dinâmica reprodutiva serem causadas por meio da interferência antrópica como construção de barragens, desvios e outras formas de controle de riachos (BOWLES *et al.*, 2000; MARCH *et al.*, 2003, BAUER, 2011).

Dentre os camarões palaemonídeos, somente para o *M. carcinus* são conhecidas ações de conservação (MANTELATTO *et al.*, 2016). O *M. carcinus* é considerado vulnerável para os estados do Rio de Janeiro, Espírito Santo e Pará (MELO & COELHO, 2008). De acordo com o Ministério do Meio Ambiente de 2004 e 2005, segundo a Instrução Normativa n° 5, de 21 de maio de 2004, esta espécie está ameaçada de extinção, para os estados de Pará, Ceará, Piauí, Pernambuco a São Paulo, Santa Catarina e Rio Grande do Sul. No entanto, na Portaria 445 de 2014 do Ministério do Meio Ambiente, essa espécie não foi incluída. Porém a Portaria 445 foi cancelada por medida judicial, continuando a ser válida a Instrução Normativa de 2004.

No decorrer do estudo, verificou-se a inexistência de trabalhos voltados para o conhecimento da biologia reprodutiva de camarões de água doce para o Estado. Ademais, os poucos trabalhos disponíveis se tratam de registros pontuais e esparsos, o que enfatiza a importância da execução de inventários da fauna de crustáceos para o Estado. Também é necessário realizar estudos sobre os camarões de interiores para auxiliar na compreensão de aspectos populacionais e biológicos, como exemplo do *M. jelskii* e de

outras espécies tipicamente dulcícolas, são importantes para comparação de mudanças no meio que degradem os habitats.

Investir na aquicultura é outra medida, pois contribui para conservar as populações de camarões palaemonídeos, bem como para a conservação dos ecossistemas. No entanto, o que dificulta a produção dessas espécies em escala comercial é conseguir larvas, e por serem zooplanctófagas, necessitam de alimento vivo, sendo difíceis em manter no cativeiro (GARCÍAGUERRERO *et al.*, 2013) Para resolver isto, investir em pesquisas de biologia reprodutiva dessas espécies (MOSSOLIN & BUENO 2002) e desenvolver projetos em conjunto com a comunidade no entorno de riachos, e ajudá-los a compreender a importância de cuidar desse recurso, do qual tiram o sustento, são fundamentais para a manutenção do equilíbrio do ambiente (GARCÍAGUERRERO *et al.*, 2013).

Agradecimentos. Os autores agradecem a CAPES pelo financiamento em forma de bolsa. À Fundação de Amparo à Pesquisa e ao Desenvolvimento Científico e Tecnológico do Maranhão – FAPEMA (APP Universal N° Processo 00754/13), pelo apoio financeiro a pesquisa de campo. À Universidade Federal do Maranhão, ao Laboratório de Organismos Aquáticos (LabAqua) e ao LABESP pelo suporte e infraestrutura, ao PPGBC pelas diversas oportunidades oferecidas. E ao ICMBio e MMA (SISBIO 42415-1) para a concessão da permissão para coleta dos camarões.

REFERÊNCIAS

AB' SABER A. 1989. Zoneamento ecológico e econômico da Amazônia: questões de escala e método. *Estudos Avançados* 3 (5): 4–20.

- ALMEIDA, A. O.; COELHO, P.A.; LUZ, J. R.; DOS SANTOS, J. T. A. & FERRAZ, N. R. 2008. Decapod crustaceans in fresh waters of southeastern Bahia, Brazil. **Revista de Biologia Tropical** **56** (3): 1225- 1254.
- ANGER, K. 2013. Neotropical *Macrobrachium* (Caridea: Palaemonidae): on the biology, origin, and radiation of freshwater-invading shrimp. **Journal of Crustacean Biology** **33** (2): 151-183.
- BARROS-ALVES, S. P.; ALMEIDA, A. C. & FRANSOZO, V. 2012. 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** **24** (3): 266-275.
- BAUER, R. T. 2011. Amphidromy and migrations of freshwater shrimps. II. delivery of hatching larvae to the sea, return juvenile upstream migration, and human impact. **New Frontiers in Crustacean Biology** 157-168.
- BENTES, B. S.; MARTINELLI, J.M.; SOUZA, L. S.; CAVALCANTE, D. V.; ALMEIDA, M. C. & ISAAC, V. J. 2011. Spatial distribution of the Amazon River prawn *Macrobrachium amazonicum* (Heller 1862) (Decapoda, Caridea, Palaemonidae) in two perennial creeks of an estuary on the northern coast of Brazil (Guajará Bay, Belém, Pará). **Brazilian Journal of Biology** **71**: 925-935.
- BOWLES, D. E.; AZIZ, K. & KNIGHT, C. L. 2000. *Macrobrachium* (Decapoda: Caridea: Palaemonidae) in the contiguous United States: a review of the species and an assessment of threats to their survival. **Journal of Crustacean Biology** **20**: 158–171.
- COELHO, P. A. & RAMOS-PORTO, M. 1985. Camarões de água doce do Brasil: distribuição geográfica. **Revista Brasileira de Zoologia** **2** (6): 405-410.

- COELHO, P.A. & RAMOS-PORTO, M. 1980. Crustáceos decápodos da costa do Maranhão, Brasil. **Boletim do Instituto Oceanográfico** **29** (2): 135-138.
- DOS SANTOS, A.; HAYD, L. & ANGER, K. 2013. A new species of *Macrobrachium* Spence Bate, 1868 (Decapoda, Palaemonidae), *M. pantanalense*, from the Pantanal, Brazil. **Zootaxa** **4**: 534–546.
- GARCÍA-GUERRERO, M. U.; BECERRIL-MORALES, F.; VEGA-VILLASANTE, F. ESPINOSA-CHAURAND, L. D. 2013. Los langostinos del género *Macrobrachium* con importancia económica y pesquera en América Latina: conocimiento actual, rol ecológico y conservación. **Latin American Journal of Aquatic Research** **41** (4): 651-675.
- GARCÍA-DÁVILA, C. R. & MAGALHÃES, C. 2003. Revisão taxonômica dos camarões de água doce (Crustacea: Decapoda: Palaemonidae, Sergestidae) da Amazônia Peruana. **Acta Amazonica** **33** (4): 663-686.
- GARCÍA-VELAZCO, H.; MAEDA-MARTÍNEZ, A. M.; OBREGÓN-BARBOZA, H.; RODRÍGUEZ-ALMARAZ, G.; VILLALOBOS-HIRIART, J. L. & MURUGAN, G. 2014. Evidence of oceanic dispersal of a disjunctly distributed amphidromous shrimp in Western North America: first record of *Macrobrachium occidentale* from the Baja California Peninsula. **Journal of Crustacean Biology** **34** (2): 199-215.
- HOLTHUIS, L. B. 1952. A general revision of the Palaemonidae (Crustacea Decapoda Natantia) of the Americas. II. The subfamily Palaemoninae. **Occasional Papers of the Allan Hancock Foundation** **12**: 1–395.
- HOLTHUIS, L. B. 1980. FAO species catalogue: Shrimps and prawns of the world. An annotated catalogue of species of interest to fisheries. **FAO Fish Synopses** **125** (1): 1-271.

- HUBERT, N. & RENNO, J-F. 2006. Historical biogeography of South American freshwater fishes. **Journal of Biogeography** **33**: 1414-1436.
- LIMA, A. V. B.; GUERRA, A. G.; DE ALMEIDA, E.A.; TADDEI, F.G. & CASTIGLIONI, L. 2013. Characterization of esterase patterns in hepatopancreas of three species of *Macrobrachium* (Palaemonidae). **Biochemical Systematics and Ecology** **47**: 132–138.
- LIMA, J. F.; DA SILVA, L. M. A.; DA SILVA, T. C.; GARCIA, J. S.; PEREIRA, I. S. & AMARAL, K. D. S. 2014. Reproductive aspects of *Macrobrachium amazonicum* (Decapoda: Palaemonidae) in the State of Amapá, Amazon River mouth. **Acta Amazonica** **44** (2): 245 – 254.
- LOEBMANN, D.; MAI, A. C. G. & LEE, J. T. 2010. The invasion of five alien species in the Delta do Parnaíba Environmental Protection Area, Northeastern Brazil. **Revista de Biología Tropical** **58** (3): 909-923.
- MACIEL, C. R. & VALENTI, W. C. 2009. Biology, Fisheries, and Aquaculture of the Amazon River Prawn *Macrobrachium amazonicum*: A Review. **Nauplius** **17** (2): 62-79.
- MACIEL, C. R.; QUADROS, M.L.; ABRUNHOSA, F.; BASTOS, S.; SHNEIDER, H. & SAMPAIO, I. 2011. Occurrence of the Indo-Pacific freshwater prawn *Macrobrachium equidens* Dana 1852 (Decapoda, Palaemonidae) on the coast of Brazilian Amazonia, with notes on its reproductive biology. **Anais da Academia Brasileira de Ciências** **83** (2): 533-544.
- MAGALHÃES, C. 2000. Abbreviated larval development of *Macrobrachium jelskii* (Miers, 1877) (Crustacea: Decapoda: Palaemonidae) from the Rio Solimões floodplain, Brazil, reared in the laboratory. **Nauplius** **8** (1): 1-15.

- MANTELATTO, F. L.; PILEGGI, L. G.; SUÁREZ, H.; MAGALHÃES, C. 2008. First record and extension of the known distribution of the inland prawn, *Macrobrachium aracamuni* Rodríguez, 1982 (Decapoda, Palaemonidae) in Brazil. **Crustaceana** **81** (2): 241-246.
- MANTELATTO F.L, PILEGGI L.G., MAGALHÃES C, CARVALHO F.L., ROCHA S.S, MOSSOLIN E.C, ROSSI N, & BUENO, S.L.S. 2016. Avaliação dos Camarões Palemonídeos (Decapoda: Palaemonidae), Cap. 20, p. 252-267. In: Pinheiro, M.A.A. & Boos, H. (Org.). **Livro Vermelho dos Crustáceos do Brasil: Avaliação 2010-2014**. Porto Alegre, RS: Sociedade Brasileira de Carcinologia - SBC, 466 p.
- MARCH, J. G.; BENSTEAD, J. P.; PRINGLE, C. M. & SCATENA, F. N. 2003. Damming tropical island streams: problems, solutions, alternatives. **Bioscience** **53**: 1069-1078.
- MEJIA-ORTÍZ, L. M. & ALVAREZ, F. 2010. Seasonal patterns in the distribution of three species of freshwater shrimp, *Macrobrachium* spp., along an altitudinal river gradient. **Crustaceana** **83** (4): 385-397.
- MELO, G. A. S. 2003. **Manual de identificação dos crustacea decapoda de água doce do Brasil**. Edições Loyola, São Paulo, 429p.
- MELO G. A. S. & COELHO, P. A. 2008. *Macrobrachium carcinus* (Linnaeus, 1758). In: A.B.M. Machado, G.M. Drummond e A.P. Paglia (orgs), **Livro vermelho da fauna brasileira ameaçada de extinção**, Vol. 1. Brasília, Ministério do Meio Ambiente, Belo Horizonte, Fundação Biodiversitas, 277-278.
- MONTOYA, J. V. 2003. Freshwater shrimps of the genus *Macrobrachium* associated with roots of *Eichhornia crassipes* (Water Hyacinth) in the Orinoco Delta (Venezuela). **Caribbean Journal of Science** **39** (1): 155-159.

- MOSSOLIN, E. C. & BUENO, S. L. S. 2002. Reproductive biology of *Macrobrachium olfersi* (Decapoda, Palaemonidae) in São Sebastião, Brazil. **Journal of Crustacean Biology** **22** (2): 367–376.
- MOSSOLIN, E. C.; PEIRÓ, D. F.; ROSSINGNOLI, M. O.; RAJAB, L. P.; MANTELATTO, F. L. 2013. Population and reproductive features of the freshwater shrimp *Macrobrachium jelskii* (Miers, 1877) from São Paulo State, Brazil. **Acta Scientiarum. Biological Sciences** **35** (3): 429-436.
- MOSSOLIN, E. C.; PILEGGI, L. G. & MANTELATTO, F. L. 2010. Crustacea, Decapoda, Palaemonidae, *Macrobrachium* Bate, 1868, São Sebastião Island, state of São Paulo, southeastern Brazil. **Check List** **6**: 605-613.
- MOULTON, T. P. & WANTZEN, K. M. 2006. Conservation of tropical streams —Special questions or conventional paradigms? **Aquatic Conservation Marine and Freshwater Ecosystems** **16**: 659–663.
- MULLER, Y. M. R. & PRAZERES, A. C. 1992. Influência da salinidade e temperatura da água sobre a captura de *Macrobrachium olfersi* (Wiegmann, 1836) coletados no canal da Lagoa do Peri – Florianópolis/SC. **Acta Limnologica Brasiliensia** **4**: 175-183.
- NERY, M. F. G.; PINHEIRO, A. P.; SILVA, D. S.; DUARTE, A. R. R. & LUCENA, I. C. 2015. Fecundity of the shrimp *Macrobrachium jelskii* (Miers, 1877) in the southern portion of the state of Ceará, Brazil. **Scientia Plena** **11**: 1-7.
- NÓBREGA, P. S. V.; BENTES, B. & MARTINELLI-LEMOS, J. M. 2013. Composition of shrimp populations (Crustacea: Decapoda) in non-vegetated areas of two river islands in a Brazilian Amazon estuary. **Zoologia** **30**: 645 – 651.
- NUGEO - Núcleo Geoambiental. 2011. **Bacias hidrográficas – Subsídios para o Planejamento e a Gestão Territorial**. NUGEO/UEMA São Luís- MA, 44 p.

- PILEGGI, L. G.; MANTELATTO, F. L. 2012. Taxonomic revision of doubtful Brazilian freshwater shrimp species of genus *Macrobrachium* (Decapoda, Palaemonidae). **Iheringia, Série Zoologia** **102** (4): 426-437.
- PILEGGI, L. G.; MAGALHÃES, C.; BOND-BUCKUP, G. & MANTELATTO, F. L. 2013. New records and extension of the known distribution of some freshwater shrimps in Brazil. **Revista Mexicana de Biodiversidad** **84**: 563-574.
- NÓBREGA, P. S. V.; BENTES, B. & MARTINELLI-LEMOS, J. M. 2013. Composition of shrimp populations (Crustacea: Decapoda) in non-vegetated areas of two river islands in a Brazilian Amazon estuary. **Zoologia** **30** (6): 652–660.
- RAMOS-PORTO, M.; CORREIA, M. M. F. & SOUSA, N. R. 1978. Levantamento da fauna aquática da Ilha de São Luis (Estado do Maranhão, Brasil). II Crustacea **Boletim do Laboratório de Hidrobiologia** **2**: 77-89.
- SAMPAIO, S. R.; NAGATA, J. K.; LOPES, O. L. & MASUNARI, S. 2009. Camarões de águas continentais (Crustacea, caridea) da Bacia do Atlântico oriental paranaense, com chave de identificação tabular. **Acta Biológica Paranaense** **38** (1-2): 11-34.
- SANTOS, L. C. A. & LEAL, A. C. 2013. Gerenciamento de recursos hídricos no estado do Maranhão-Brasil. **Observatorium: Revista Eletrônica de Geografia** **5** (13): 39-65.
- SHORT, J. W. 2004. A revision of Australian river prawns, *Macrobrachium* (Crustacea: Decapoda: Palaemonidae). **Hydrobiologia** **525**: 1–100.
- SILVA, H. G.; FIGUEIREDO, N. & ANDRADE, G.V. 2008. Estrutura da vegetação de um cerradão e a heterogeneidade regional do cerrado no Maranhão, Brasil. **Revista Árvore** **32**(5): 921–930.

- SOARES, M. S.; OSHIRO, L. M. Y. & TOLEDO, J. C. 2015. Biologia reprodutiva de *Macrobrachium jelskii* (Crustacea, Decapoda, Palaemonidae) no Rio São Francisco, Minas Gerais, Brasil. **Iheringia Série Zoologia** **105** (3): 307-315.
- SOUSA, A. R.; ALMEIDA, Z. S.; SANTOS, N. B. & NUNES, J. L. S. 2013. Crustáceos. In: Nunes JLS, Mendonça MA (orgs). **Biodiversidade marinha da Ilha do Maranhão**. São Luis/ MA: EDUFMA, 95-124.
- SOUSA, D. B.; SANTOS, N. B.; OLIVEIRA, V. M.; CARVALHO-NETA, R. N. F. & ALMEIDA, Z. S. 2015. Carcinofauna bêntica estuarina de dois manguezais da Costa Amazônica Maranhense, Brasil. **Iheringia, Série Zoologia** **105** (3): 339-347.
- TORATI, L.S.; DE GRAVE, S.; PAGE, T. J. & ANKER, A. 2011. Atyidae and Palaemonidae (Crustacea: Decapoda: Caridea) of Bocas del Toro, Panama. **Check List** **7** (6): 798-805.
- VALENCIA, D. M. & CAMPOS, M. R. 2007. Freshwater prawns of the genus *Macrobrachium* Bate, 1868 (Crustacea: Decapoda: Palaemonidae) of Colombia. **Zootaxa** **1456**: 1-44.

CAPÍTULO III

Extensão da distribuição de caranguejos de água doce (Crustacea: Decapoda,
Trichodactylidae) na Amazônia Oriental

Artigo submetido à revista “*Nauplius*” com classificação Qualis B5.

Extensão da distribuição de caranguejos decápodes de água doce (Crustacea: Decapoda, Trichodactylidae) na Amazônia Oriental

Kele Sousa Pires Andrade^{1,4}; Marina de Sá Leitão Câmara de Araújo²; Jorge Luiz Silva Nunes³

¹ Programa de Pós-Graduação em Biodiversidade e Conservação, Universidade Federal do Maranhão; Bolsista CAPES. E-mail: kelepaires@hotmail.com

² Departamento de Ciências Exatas e Naturais, Faculdade de Ciências, Educação e Tecnologia de Garanhuns, Universidade de Pernambuco (UPE). Rua Capitão Pedro Rodrigues, 105, São José, Garanhuns – PE. E-mail: mslc.araujo@gmail.com

³ Departamento de Oceanografia e Limnologia, Universidade Federal do Maranhão, Avenida dos Portugueses, 1966, São Luís, Maranhão, Brasil. E-mail: silvanunes@yahoo.com

⁴ Autor correspondente.

RESUMO – Existem cerca de 50 espécies da família Trichodactylidae, amplamente distribuídas no Brasil. No estado do Maranhão, esta família é representada por quatro espécies. O objetivo deste estudo é fornecer uma relação de caranguejos de água doce da família Trichodactylidae, juntamente com informações sobre distribuição no Estado. Para isso, oito riachos foram amostrados com puçás, peneiras e rede de arrasto por um período de 20 minutos. Foi coletado quatro espécies de caranguejos: *Dilocarcinus septemdentatus* (Herbst, 1783); *Goyazana castelnaui* H. Milne-Edwards, 1853; *Sylviocarcinus pictus* (H. Milne-Edwards, 1853) e *Valdivia serrata* White, 1847. Todas estas quatro espécies, já haviam sido registradas para o Estado. Assim fornecemos um aumento de distribuição de quatro espécies de caranguejos de água doce para o Maranhão.

Palavras Chave: *Dilocarcinus*, *Goyazana*, *Sylviocarcinus*, *Valdivia*, Maranhão.

INTRODUÇÃO

Existem cerca de 310 espécies de caranguejos de água doce na região Neotropical, distribuídas em duas famílias Trichodactylidae e Pseudothelphusidae (Cumberlidge *et al.*, 2014). A família Trichodactylidae é exclusivamente dulcícola, representada na região Neotropical com menos de 50 espécies ocorre desde o sul do México até a Argentina, sempre em rios da drenagem atlântica (Magalhães, 2003a; Ng *et al.*, 2008).

Seus representantes são conhecidos por habitar rios de planícies e corpos d'água situados em altitudes inferiores a 300 metros (Magalhães and Turkay, 1996a; Magalhães, 2003a), mas há espécimes registrados em altitudes bem superiores, como o *Poppiana dentata* (Randall, 1918) (Campos, 2010) e o *Trichodactylus fluviatilis* (Latreille, 1828) a altitudes de 549m e 770m (Gomides *et al.*, 2009), respectivamente.

No Brasil, a família Trichodactylidae é representada por trinta e uma espécies pertencentes a 10 gêneros (*Dilocarcinus* H. Milne-Edwards, 1853; *Fredilocarcinus* Pretzmann, 1978; *Goyazana* Bott, 1969; *Moreirocarcinus* Magalhães & Turkey, 1996; *Poppiana* Bott, 1969; *Rotundovaldivia* Pretzmann, 1968; *Sylviocarcinus* H. Milne-Edwards, 1853; *Trichodactylus* Latreille, 1828; *Valdivia* White, 1847 e *Zilchiopsis* Bott, 1969).

Destas, cinco espécies são registradas para o nordeste brasileiro (*Trichodactylus fluviatilis* Latreille, 1828; *Dilocarcinus septemdentatus* (Herbst, 1783); *Goyazana castelnaui* H. Milne-Edwards, 1853; *Sylviocarcinus pictus* (H. Milne-Edwards, 1853) e *Valdivia serrata* White, 1847), somente as quatro últimas espécies ocorrem no estado do Maranhão (Magalhães, 2003a; Cumberligde *et al.*, 2014).

Geralmente, os espécimes da família Trichodactylidae são caracterizados por possuírem a carapaça suborbicular ou hexagonal, com fileiras de cerdas no própodo e dátilo dos pereiópodos 2-5, tendo o terceiro maxilípodo com exopodito bem desenvolvido (Magalhães, 2003a). A carapaça, o terceiro maxilípodo e o primeiro gonópodo de machos são as principais características morfológicas utilizadas para identificação taxonômica de espécies desta família (Magalhães, 2003a; Campos, 2005).

Apesar de o Maranhão estar em área de transição entre os biomas Amazônia, Caatinga e Cerrado (Ab' Saber, 1989), com uma rede hidrográfica bem distribuída, poucos estudos são direcionados para os caranguejos de água doce, o que reflete no minúsculo conhecimento sobre a riqueza e distribuição das espécies de decápodes crustáceos do Maranhão.

Logo, este estudo fornece uma relação de caranguejos de água doce registrados em riachos do Maranhão, juntamente com informações sobre distribuição da família Trichodactylidae no Estado.

MATERIAIS E MÉTODOS

A amostragem foi realizada em oito riachos da região do Cerrado no estado do Maranhão, sendo os riachos Itamacaoca, Riacho da Prata, Riacho Feio, Riacho Canto Escuro e Riacho Repouso localizados no município de Chapadinha; o Riacho São José no município de Paulino Neves; o Riacho Água Rica no município de Tutóia e o riacho Passagem do Canto localizado no município de Barreirinhas, como ilustrado na Fig. 1.

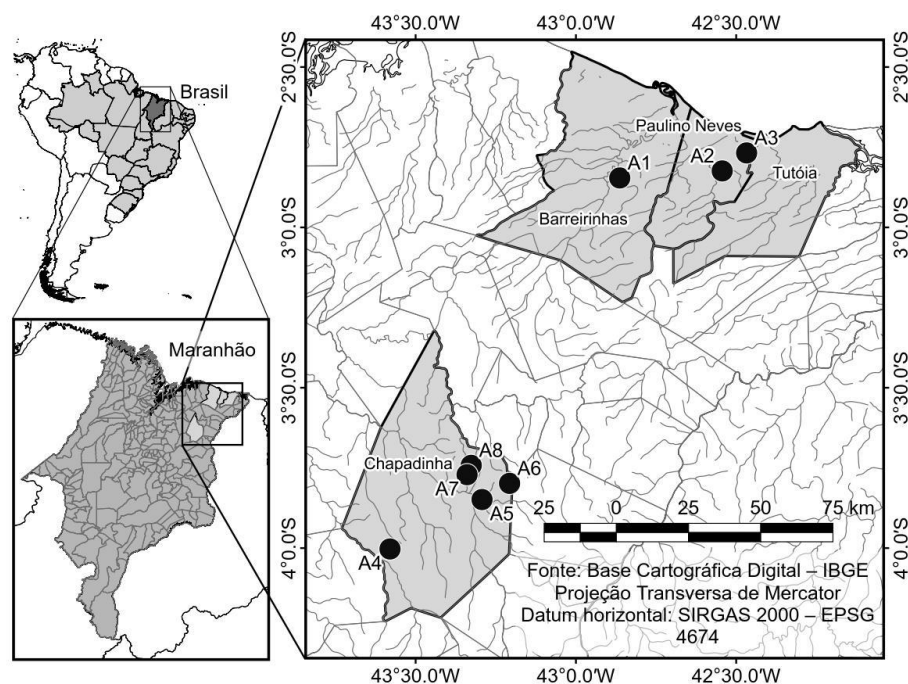


Figura 1. Mapa da área de estudo no Leste Maranhão: A1- Riacho Passagem do Canto; A2- Riacho São José; A3- Riacho Água Rica; A4- Riacho Canto Escuro; A5- Riacho Feio; A6- Riacho da Prata; A7- Riacho Repouso; A8- Riacho Itamacaoca.

O município de Chapadinha contém cinco dos oitos riachos amostrados, localiza-se a 240 km da capital do Estado, São Luís (IBGE, 2010). Os riachos Canto Escuro e Itamacaoca localizam-se na Reserva Extrativista Chapada Limpa com cerca de 630 hectares (Fialho, *et al.*, 2008) e em área conhecida como Reserva do Itamacaoca, respectivamente (Silva *et al.*, 2008). Na Reserva Extrativista Chapada Limpa há ocorrência de Cerradão, área de plantação de Babaçu (Fialho *et al.*, 2008) e na área da Itamacaoca há vegetações de Campos Cerrados, pequenas árvores e arbusto e Cerradão

com árvores podendo alcançar mais de 10 metros de altura, sendo esta área próxima ao perímetro urbano (Silva *et al.*, 2008).

Coletou-se em cada riacho somente uma vez no período diurno, nos meses de Agosto e Outubro em 2014 e no mês de Março do ano de 2015. Os caranguejos foram capturados com uso de puçás, peneiras e rede de arrasto, com esforço de amostragem de 20 minutos em um trecho de 150 metros determinados.

Também foram mensurados os parâmetros físicos e químicos, oxigênio dissolvido, temperatura (°C) e potencial hidrogeniônico (pH) com a utilização do aparelho Multiparâmetro Hanna, sonda multiparamétrica de pH/CE/OD/temperatura para uso com o medidor portátil HI98194.

Os espécimes coletados foram fixados em solução de formol 10% e conservados em álcool 70%. Posteriormente, no Laboratório de Ecologia e Sistemática de Peixes (Labesp/UFMA), as espécies foram identificadas de acordo com Magalhães and Turkey (1996a); Magalhães and Turkey (1996b); Magalhães (2003a), Magalhães and Turkey (2008).

A largura da carapaça (LC) e comprimento da carapaça (CC) de cada caranguejo foram medidas com paquímetro digital (0,01mm) e peso total (PT) em balança digital com precisão 0,01g. A determinação do sexo foi realizada pela morfologia externa do abdômen e presença de gonópodos, par de estruturas copuladora dos machos.

Após as análises, a espécie *Valdivia serrata* CIASB M.2017.0001.UFSB foi depositada na Coleção da Universidade Federal do Sul da Bahia, e as espécies *Sylviocarcinus pictus* CDZUPE 616, *Goyazana castelnaui* CDZUPE 618 e *Dilocarcinus septemdentatus* CDZUPE 619 na Coleção Didática de Zoologia (CDZUPE) da Universidade de Pernambuco.

RESULTADOS

Foram registrados um total de vinte e dois indivíduos, distribuídos em quatro gêneros da família Trichodactylidae, o *Dilocarcinus* H. Milne-Edwards, 1853, *Goyazana* Bott, 1969, *Valdivia* White, 1847 e *Sylviocarcinus* H. Milne-Edwards, 1853, pertencentes a quatro espécies: *G. castelnaui*, *S. pictus*, *D. septemdentatus*, e *V. serrata* (Fig. 2 e 3).

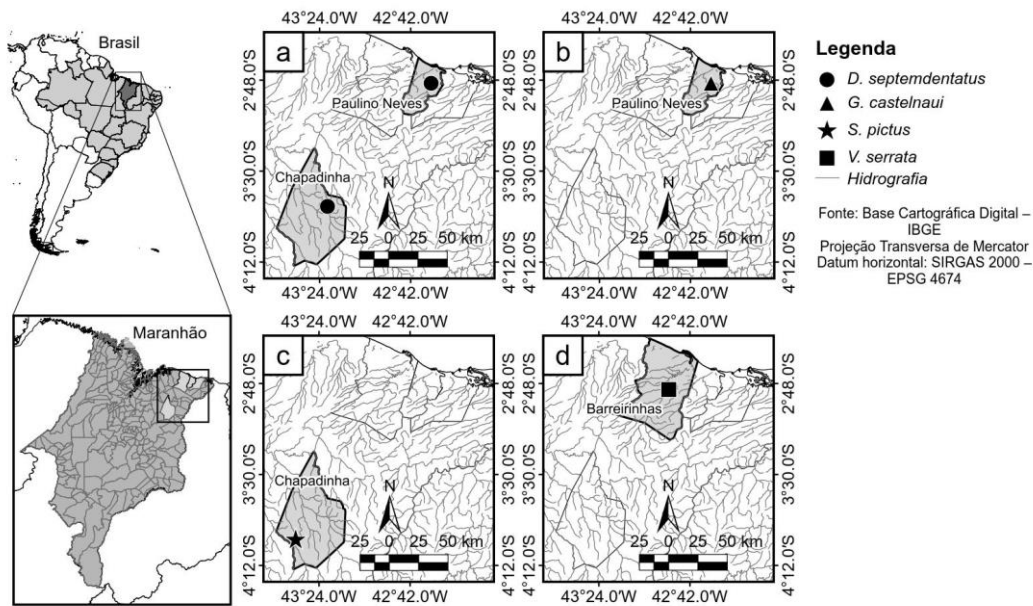


Figura 2. Mapa da distribuição das espécies de caranguejos decápodes, apontando os municípios em que foram coletados.

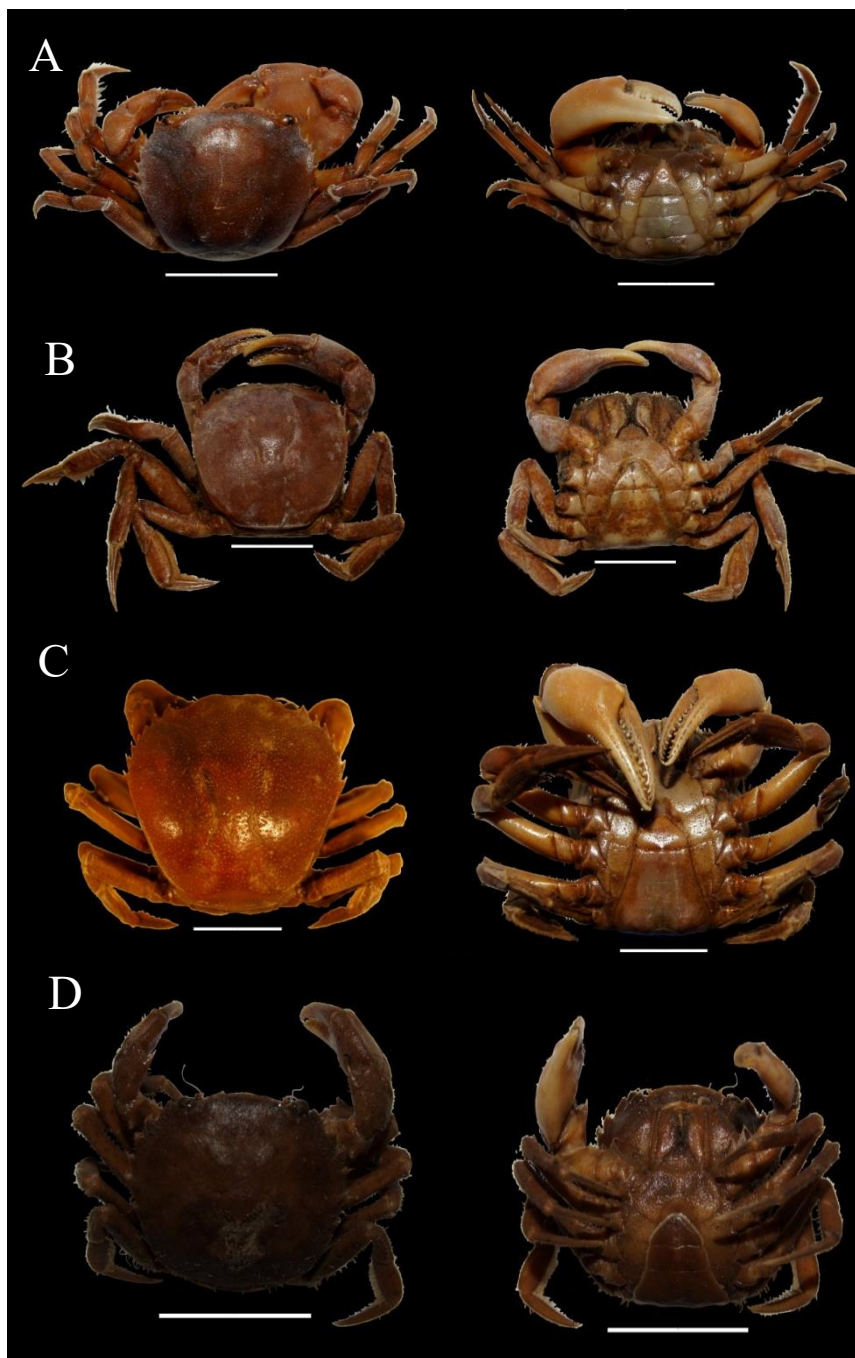


Figura 3. Vista dorsal (coluna esquerda) e vista ventral (lado direito) de A) *Goyazana castelnaui*; B) *Sylviocarcinus pictus*; C) *Dilocarcinus septemdentatus*; D) *Valdivia serrata*. Escala 2cm.

Infraordem Brachyura Linnaeus, 1758

Trichodactylidae H. Milne-Edwards, 1853

***Goyazana* Bott, 1969**

***Goyazana castelnaui* (H. Milne-Edwards, 1853)**

(Fig. 3A)

Material examinado: Brasil, Maranhão, Paulino Neves: Riacho São José (02°49'26.2"S 042°32'38.3"O), 20.X.2014, 6 machos (22,98 a 30,59mm LC e 19,51 a 27,08 mm CC).

Distribuição geográfica: Espécie típica de rios de planalto (Magalhães and Turkay, 1996b; Magalhães, 2003a). Ocorre no Brasil (Pará, Maranhão, Tocantins, Pernambuco, Sergipe, Bahia, Goiás, Mato Grosso – Chapada dos Guimarães, Mato Grosso do Sul e São Paulo), nas bacias dos rios Araguaia/ Tocantins, na parte superior do rio Xingu, São Francisco, alto Paraguai e alto Paraná (Magalhães and Turkay, 1996b; Barros and Pimentel, 2001; Magalhães 2003a). E nos Estados do Piauí (Lima Júnior *et al.*, 2008) e Pernambuco (Lima *et al.*, 2013).

Diagnose: (Magalhães and Turkay, 1996b; Magalhães, 2003a).

Habitat: Espécimes foram registrados em riacho onde ao longo do canal a vegetação é representada por uma pequena quantidade de arvores, arbustos e gramíneas. A água não apresenta turbidez com um pH 8,58 e oxigênio dissolvido de 4,95 mg/L, com temperatura de 25,39 °C. As raízes, banco de folhas e os pedaços de madeiras são os principais abrigos para os organismos. Substrato formado por matéria orgânica, lama e raízes. Freita *et al.*, (2013) registraram espécimes no semiárido de Pernambuco, em um ambiente de altas temperaturas, baixa precipitação, vegetação xerófila mal distribuída. Lima Júnior *et al.*, (2008) encontrou indivíduos em altitudes de aproximadamente 150 metros.

Observações: Três dos seis espécimes apresentaram carapaça assimétrica, sendo que dois espécimes apresentaram 06 dentes na margem direita e cinco dentes na margem esquerda da carapaça. E o terceiro apresentou cinco dentes na margem direita e seis dentes na margem esquerda.

O maior espécime registrado neste estudo têm as medidas de 30, 59 LC e 27,08mm CC, sendo bem menor que o relatado por Magalhães (2003a) de tamanho 50,6 LC e 43,2 mm CC. E com tamanho semelhante ao maior espécime coletado por Lima

Júnior *et al.*, (2008) 31,2mm LC e 27,5mm CC. Magalhães (2003a) ainda caracteriza esta espécie como sendo de porte médio.

Esta espécie apresenta variações no bordo da carapaça, possuindo as dentições delgados e pontiagudos, podem ser menores, rombudos ou desvanecidos em espécimes maiores (Magalhães, 2003a). A dentição da carapaça dos espécimes encontrados neste estudo podem ser consideradas como delgados e pontiagudos, já os espécimes registrados por Lima Júnior *et al.*, (2008) no Piauí, a dentição é bem menor que a registrada neste estudo. Já Freita *et al.*, (2013) no semiárido de Pernambuco podem ser consideradas como rombuda ou desvanecida.

***Sylviocarcinus* (H. Milne-Edwards, 1853).**

***Sylviocarcinus pictus* (H. Milne-Edwards, 1853)**

(Fig. 3B)

Material coletado e examinado: Brasil, Maranhão, Chapadina: Riacho Canto Escuro (4°0'9.65"S 43°34'48.87"O), 23.III.2015, 2 fêmeas (5,63 e 11,97 mm LC e 5,19 e 10,07 mm CC), 1 macho (35,76 mm LC e 34,45mm CC).

Distribuição geográfica: Ocorre em bacias do Norte-nordeste da América do Sul e na bacia Amazônica. Guiana, Guiana Francesa, Colômbia, Brasil (Amapá, Roraima, Amazonas, Pará, Maranhão, Piauí, Rondônia), Peru e Bolívia (Magalhães, 2003a; Magalhães, 2003b; Alves *et al.*, 2010; Silva *et al.*, 2012; Lima *et al.*, 2013). É considerado um caranguejo típico da bacia amazônica (Magalhães and Turkey, 1996a; Magalhães, 2002; Magalhães, 2003a; Magalhães and Pereira 2007).

Diagnose: (Magalhães, 2003a).

Hábitat: Os espécimes foram registrados no riacho que apresenta ao longo do curso a vegetação composta por árvores grandes e pequenas, arbustos lenhosos e gramíneas. Apresenta uma temperatura média de 23,26 °C e água transparente com pH de 8,16 e

oxigênio dissolvido 3,88. Substrato composto principalmente por areia, madeira, raízes e cascalho fino. Magalhães (2003a) descreve que esta espécie é comum em rios, igarapés e lagos, onde ocorre em diferentes tipos de ambientes, como covas em barrancos ou em fendas e ocos de troncos submersos apodrecidos, entre galhada, associada à vegetação, e nas pedras de rios correntosos. Também registrado em fundos arenosos (Magalhães *et al.*, 2006). Já Bernardes (2008) registrou espécimes em águas claras com temperatura da água variando entre 27,7°C e 29,2°C e pH entre 4,89 a 7,15. Locais de pequenos cursos de água, com profundidade máxima de 0,5m, com fluxo de água pouco intenso e também em locais de corredeiras.

Observações: Considerada por Magalhães (2003a) como espécie de médio a grande porte, relatando o tamanho 60,40mm LC e 52,60 mm CC. No presente trabalho registramos o maior espécime com as medidas 35,76mm LC e 34,45mm CC, bem menor do que o relatado por Magalhães (2003a). O tamanho na maturidade sexual registrado por Silva *et al.*, (2012) foi de 32,3 mm LC para o sexo masculino e 31,5 mm LC para as fêmeas. Esta espécie de caranguejo faz parte da dieta dos índios Yanomami (Magalhães *et al.*, 2006).

***Dilocarcinus* H. Milne-Edwards, 1853**

***Dilocarcinus septemdentatus* (Herbst, 1783)**

(Fig. 3C)

***Dilocarcinus septemdentatus* (Herbst, 1783)**

Material coletado e examinado: Brasil, Maranhão, Paulino Neves: Riacho São José (02°49'26.2"S 042°32'38.3"O), 20.X.2014, 8 fêmeas (18,81 a 36,65mm LC e 15,99 a 32,65 CC). Brasil, Maranhão, Chapadinha: Riacho do Repouso (3°46'15.62"S 43°20'23.71"O), 24.III.2015, 1 fêmea (15,58 mm LC e 13,52 mm CC) 2 machos (33, 16 e 46,30 mm LC e 28,12 e 38,36mm CC).

Distribuição geográfica: Possui ampla distribuição - Suriname, Guiana Francesa, Brasil (Amazonas, Pará, Maranhão, Acre e Goiás) e Peru (Pimentel and Barros, 2001; Magalhães 2003a; Alves *et al.*, 2010, Lima *et al.*, 2013). E Magalhães and Turkey (2008) registraram a espécie no Estado do Amapá.

Diagnose: (Magalhães, 2003a; Magalhães and Turkey, 2008).

Hábitat: Os espécimes foram registrados em riachos que apresentam gramíneas, pequena quantidade de árvores e pequenos arbustos em suas margens, contendo pedaços de madeiras e banco de folhas em seu leito. O substrato é caracterizado como lodoso, contendo matéria orgânica, macrófitas e raízes. Os ambientes apresentavam variação de temperatura entre 25,39°C a 26,8 °C, pH entre 8,54 e 8,58 e oxigênio dissolvido entre 3,17 e 4,95 mg/l. Essa espécie foi registrada em águas com temperatura máxima de 29,2 °C e pH entre 4,89 a 7,62 próximo a cabeceira de rio em profundidade inferior a 0,5m e 2m, bem como em locais de corredeiras (Bernards *et al.*, 2008). Ocorrem também em rios e lagos, em áreas marginais com barranco, no interior de buracos em áreas rasas e associados às raízes de macrófitas flutuantes (Magalhães, 2003a).

Observações: Quatro dos onze espécimes registrados apresentaram denticção da carapaça assimétrica, sendo três fêmeas e um macho. Duas fêmeas continham cinco dentes na margem direita e seis dentes na margem esquerda, enquanto a terceira fêmea apresentou seis dentes na margem direita e quatro dentes na margem esquerda da carapaça. Já o macho apresentou seis dentes na margem direita e sete dentes na margem esquerda da carapaça.

O maior espécime desta espécie registrado foi um macho contendo as medidas 46,30mm LC e 38,36mm CC. Pouco menor do que os tamanhos relatados por Magalhães (2003a) e Magalhães & Turkey (2008) de 39,7mm LC e 51,30 mm CC e 53,00mm LC e

40,00mm CC respectivamente. Magalhães (2003a) caracterizou esta espécie como sendo de porte médio.

Valdivia White, 1847

Valdivia serrata White, 1847

(Fig. 3D)

Material coletado e examinado: Brasil, Maranhão, Barreirinhas: Riacho Passagem do Canto (02°50'45.2"S 042°51'48.8"O), 22.X.2014, 02 machos (16,34 e 27,16 mm LC e 14,38 e 23,17mm CC).

Distribuição geográfica: Ocorre nas bacias dos rios Orinoco e Amazonas, bem como em bacias costeiras do norte da América do Sul (Magalhães, 2003a; Alves *et al.*, 2010). Mais especificamente na Venezuela, Colômbia, Guiana, Suriname, Brasil (Amazonas, Amapá Pará, Maranhão, Rondônia, Acre), Peru e Bolívia (Magalhães, 2002; Magalhães, 2003a; Bernards, 2008; Alves *et al.*, 2010; Lima *et al.*, 2013).

Diagnose: (Magalhães, 2003a).

Habitat: No presente trabalho estes espécimes foram encontrados no riacho em que a vegetação marginal é caracterizada principalmente por uma pequena quantidade de arbustos, árvores, serapilheira e gramíneas. As raízes, o banco de folhas e galhos sobre o leito do riacho fornecem os abrigos para os organismos. A água em temperatura de 22,91° °C, sem turbidez, com pH de 8,28 e 4,45 mg/L de oxigênio dissolvido. E tendo como substrato areia, matéria orgânica raízes e lama. Magalhães (2003a) registrou espécimes em rios e lagos, em geral associada a galhadas e serapilheira submersa ou em buracos de troncos submersos.

Observações: Magalhães (2003a) considera esta espécie de grande porte, tendo registrado os tamanhos de 68,6mm LC e 58,1mm CC. Já no presente estudo, o maior espécime possui as medidas 27,16 mm LC e 23,17 mm CC. Esta espécie faz parte da

dieta alimentar de povos indígenas, como os índios Yanomami da região da bacia amazônica (Magalhães *et al.*, 2006; Lasso, 2011).

Tab. 1 – Lista de caranguejos Trichodactylidae registrados para o estado do Maranhão.

Espécies	Localidade	Coordenadas Geográficas	Referências
<i>Dilocarcinus septemdentatus</i>	Igarapé Gurupi-Una, afluente do rio Gurupi, 50 km de Canindé – Pará	Coordenada indisponível	Magalhães and Turkey, 2008
<i>D. septemdentatus</i>	Riacho São José no município de Paulino Neves	02°49'26.2"S 042°32'38.3"O	Presente estudo
<i>D. septemdentatus</i>	Riacho Repouso no município de Chapadinha	3°46'15.62"S e 43°20'23.71"W	Presente estudo
<i>Goyazana castelnaui</i>	Engenho da LEGISA, Bacia do Parnaíba;	Coordenada indisponível	Magalhães and Turkey, 1996b
<i>G. castelnaui</i>	Brejinho, 30km de Teresina, Município de Caxias	Coordenada indisponível	Magalhães and Turkey, 1996b
<i>G. castelnaui</i>	Caieira, Riacho das Vacas	Coordenada indisponível	Magalhães and Turkey, 1996b
<i>G. castelnaui</i>	Presidente Dutra	Coordenada disponível	não Magalhães and Turkey, 1996b
<i>G. castelnaui</i>	Riacho São José no município de Paulino Neves	02°49'26.2"S 042°32'38.3"O	Presente estudo
<i>Sylviocarcinus pictus</i>	Brejinho, 30km de Teresina, Município de Caxias	Coordenada indisponível	Magalhães and Turkey, 1996a
<i>S. pictus</i>	Riacho Canto escuro no município de Chapadinha	4°00'9.65" S e 43°34'48.87" W	Presente estudo
<i>Valdivia serrata</i>	Igarapé Gurupi-Una, afluente do rio Gurupi	Coordenada indisponível	Magalhães, 2003
<i>V. serrata</i>	Riacho Passagem do Canto no município de Barreirinhas	02°50'45.2"S e 042°51'48.8"W	Presente estudo

O presente estudo acrescenta mais uma localidade de registro de ocorrência (Tab.

1) para *Goyazana castelnaui*, *Sylviocarcinus pictus* e *Valdivia serrata* e em duas localidades para *Dilocarcinus septemdentatus*. É importante enfatizar que neste estudo o *G. castelnaui*, *D. septemdentatus* e *V. serrata* foram registrados pela primeira vez na

bacia do Rio Preguiças. E *D. septemdentatus* e *S. pictus* foram registrados na Bacia do Rio Munim.

Assim, este estudo permitiu estabelecer novas áreas de ocorrência na região leste do Estado, bem como a ratificação da faixa altitudinal da ocorrência desta família. Visto que os municípios pertencentes à área de estudo não ultrapassam a 105 m de altitude. No presente trabalho foram encontradas todas as quatro espécies já representadas no Estado, ampliando assim a área de ocorrência.

AGRADECIMENTOS. Agradecemos a CAPES pelo financiamento em forma de bolsa. À Fundação de Amparo à Pesquisa e ao Desenvolvimento Científico e Tecnológico do Maranhão – FAPEMA (APP Universal N° Processo 00754/13), pelo apoio auxílio financeiro à pesquisa de campo. À UFMA, ao Laboratório de Organismos Aquáticos (LabAqua) e ao PPGBC pelas diversas oportunidades oferecidas. Ao ICMBio e MMA (SISBIO 42415-1) para a concessão da permissão para coleta dos caranguejos.

Agradecimentos especiais a Diego Sousa Campos pela construção do mapa geográfico de ocorrência.

REFERÊNCIAS

- Ab' Saber, A. 1989. Zoneamento ecológico e econômico da Amazônia: questões de escala e método. *Estudos Avançados*, 3 (5): 4–20.
- Alves, S.T.M.; Abrunhosa, F.A. and Lima, J. 2010. Foregut morphology of Pseudohelphusidae and Trichodactylidae (Decapoda: Brachyura) from northeastern Pará, Brazil. *Zoologia*, 27 (2): 228-244.
- Barros, B.P. and Pimentel, F.R. 2001. A fauna de Decapoda (Crustacea) do Estado do Pará, Brasil: Lista preliminar das espécies. *Boletim do Museu do Pará Emílio Goeldi*, 17 (1): 15-41.
- Bernards, E. (Org.) 2008. Inventários biológicos rápidos no Parque Nacional Montanhas do Tumucumaque, Amapá, Brasil. *RAP bulletin of Biological Assessment, Conservation International*, 48: 1-151.
- Campos, M.R. 2010. Estudio taxonómico de los crustáceos decápodos de agua dulce (Trichodactylidae, Pseudohelphusidae) de Casanare, Colombia. *Revista de la Academia Colombiana de Ciencias*, 34 (131): 257-266.
- Campos, M.R. 2005. Freshwater crabs from Colombia. A taxonomic and distributional study. *Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales*, 1–363.

- Cumberlidge N.; Alvarez F. and Villalobos J.L. 2014. Results of the global conservation assessment of the freshwater crabs (Brachyura, Pseudothelphusidae and Trichodactylidae): The Neotropical region, with an update on diversity. In: Wehrmann IS, Bauer RT (Eds) Proceedings of the Summer Meeting of the Crustacean Society and the Latin American Association of Carcinology, Costa Rica, July 2013. *ZooKeys*, 457: 133–157.
- Cumberlidge, N.; Ng, P.K.L.; Yeo, D.C.J.; Magalhães, C.; Campos M.R.; Álvarez, F.; Naruse, T.; Daniels, S.R.; Esser, L.J.; Attipoe, F.Y.K.; Clotilde-Ba, F.L.; Darwall, W.; Mcivor, A.; Ram, M. and Collen, B. 2009. Freshwater crabs and the biodiversity crisis: importance, threats, status, and conservation challenges. *Biological Conservation*, 142: 1665-1673.
- Fialho, L.E.B.; Barros, K. R. A.; Brito, A. C.; Camargos, C. A. and Oliviera, P.M.R.F. 2008. Reservas extrativistas como alternativa de conservação de recursos naturais: o caso de Chapada Limpa. P. 60-77. In: Selbach, J. F. and Leite, J. R. S. A. Meio Ambiente no Baixo Parnaíba: olhos no mundo, pés na região. Instituto Biodiversidade do Delta - IBD; São Luis/ MA: EDUFMA.
- Freita, F.R.V.; Santana, N.N.; Landim, F.G.S.; Peixoto, B.M. J. and Pinheiro, A.P. 2013. Occurrence of *Goyazana castelnaui* (H. Milne-Edwards, 1853) (Crustacea: Decapoda: Trichodactylidae) in the semi-arid region of the state of Pernambuco, Brazil. *Pan-American Journal of Aquatic Sciences*, 8(4): 358-360.
- Gomides, S.C.; Novelli, I.A.; Santos, A.O.; Brugiolo, S.S.S. and Sousa, B. M. 2009. Novo registro altitudinal de *Trichodactylus fluviatilis* (Latreille, 1828) (Decapoda, Trichodactylidae) no Brasil. *Acta Scientiarum. Biological Sciences*, 31 (3): 327-330.
- Lasso C. 2011. Consumo de pescado y fauna acuática en lacuena amazónica venezolana: análisis de nueve casos de estudio entre las comunidades indígenas. Informe Técnico preparado para la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y Alimentación (FAO). Roma, 42 pp.
- Lima Júnior, T.B.; Carvalho, J.B. Santos, J.N. Cruz, A. and Leite, J.R.S.A. 2008. Novas ocorrências de *Goyazana castelnaui* (H. Milneedwards, 1853) (Crustacea, Brachyura, Trichodactylidae), para o Estado do Piauí, Brasil. *Boletim do Laboratório de Hidrobiologia*, 21: 31-34.
- Lima, J.F.; Silva, T.C.; Silva, L.M.S. and Garcia, J.S. 2013. Brachyuran crustaceans from the bycatch of prawn fisheries at the mouth of the Amazon river. *Acta Amazonica*, 43: 91-98.
- Magalhães C. and G. Pereira. 2007. Assessment of the decapod crustacean diversity in the Guayana Shield region aiming at conservation decisions. *Biota Neotropica*, 7 (2): 1-14
- Magalhães, C. 2002. A rapid assessment of the decapod fauna in the Rio Tahuamanu and Rio Manuripi Basins, with new records of shrimps and crabs for Bolivia (Crustacea: Decapoda: Palaemonidae, Sergestidae, Trichodactylidae). *Revista Brasileira de Zoologia*, 19 (4): 1091-1103.
- Magalhães, C. 2003a. Famílias Pseudothelphusidae Trichodactylidae. Pp. 143–287. In: Melo, G.A. S. (Ed.) *Manual de identificação dos Crustacea Decapoda de água doce do Brasil*. São Paulo, Brazil, Editora Loyola.
- Magalhães, C. 2003b. The occurrence of freshwater crabs (Crustacea: Decapoda: Pseudothelphusidae, Trichodactylidae) in Rio Xingu, Amazon Region, Brazil, with description of a new species of Pseudothelphusidae. *Amazoniana*, 17 (3/4): 377-386.

- Magalhães, C.; Barbosa, U.C. and Py-Daniel, V. 2006. Decapod crustaceans used as food by the Yanomami Indians of the Balawa-ú village, State of Amazonas, Brazil. *Acta Amazonica*, 36 (3): 369-374.
- Magalhães, C. and Turkay, M. 1996a. Taxonomy of the neotropical freshwater crab family Trichodactylidae. II. The Genera *Forsteria*, *Melocarcinus*, *Sylviocarcinus* and *Zilchiopsis* (Crustacea: Decapoda: Brachyura). *Senckenbergiana Biologica*, 75 (1): 97- 130.
- Magalhães, C. and Turkay, M. 1996b. Taxonomy of the neotropical freshwater crab family Trichodactylidae. III. The Genera *Fredilocarcinus* and *Goyazana* (Crustacea: Decapoda: Brachyura). *Senckenbergiana Biologica*, 75(1): 131-141.
- Magalhães, C. and Turkay, M. 2008. Taxonomy of the Neotropical freshwater crab family Trichodactylidae. IV. The genera *Dilocarcinus* and *Poppiana* (Crustacea: Decapoda: Trichodactylidae). *Senckenbergiana Biologica*, 88: 185-215.
- Ng, P.K.L.; Guinot, D. and Davie, P. 2008. Systema brachyurorum: part I. An annotated checklist of extant brachyuran crabs of the World. *Raffles Bulletin of Zoology* , 17: 1–286.
- Silva, A. L. S.; Martins, F.; Santos R.R. and Nunes. J. L. S. 2008. Conservação da Reserva do Itamacaoca em Chapadinha/MA. p. 109-116. In: Selbach, J. F. and Leite, J. R. S. A. Meio Ambiente no Baixo Parnaíba: olhos no mundo, pés na região. Instituto Biodiversidade do Delta – IBD, EDUFMA.
- Silva, L.S.; Martinelli-Lemos, J.S.; Ferreira, M.A.P. and Rocha, R.M. 2012. Gonadal development in the freshwater crab *Sylviocarcinus pictus* (H. Milne Edwards, 1853) (Brachyura: Trichodactylidae) from the Guamá River, state of Pará, Brazil. *Anais da Academia Brasileira de Ciências*, 84 (3): 789-798.

CONSIDERAÇÕES FINAIS E PERSPECTIVAS

O presente estudo é o primeiro com o foco totalmente voltado para conhecimento da fauna de crustáceos de água doce no Leste do estado do Maranhão.

As duas novas espécies de camarões de água doce registradas para o Estado foram *Macrobrachium carcinus* e *M. olfersii* elevando o número de espécies de camarões *Macrobrachium* de quatro para seis para o Maranhão.

Neste estudo foram registradas cinco espécies de camarões do gênero *Macrobrachium*: *M. acanthurus*, *M. amazonicum*, *M. carcinus*, *M. jelskii* e *M. olfersii*. Além do fornecimento de uma chave de identificação para as mesmas. Somente o *M. brasiliense* (Heller, 1862), com ocorrência para o Estado, não foi registrado no presente trabalho. Também foram ratificados registros de ocorrência dos caranguejos *Dilocarcinus septemdentatus*, *Goyazana castelnaui*, *Sylviocarcinus pictus* e *Valdivia serrata* para o Estado. Assim fornecendo uma extensão da distribuição destes.

Observou-se a inexistência de trabalhos voltados para o conhecimento da biologia reprodutiva de camarões de água doce para o Estado. Ademais, os poucos trabalhos disponíveis se tratam de registros pontuais e esparsos, o que enfatiza a importância da execução de inventários da fauna de crustáceos para o Estado. Também é necessário realizar estudos sobre os camarões de interiores para auxiliar na compreensão de aspectos populacionais e biológicos, como exemplo do *M. jelskii* e de outras espécies tipicamente dulcícolas, são importantes para comparação de mudanças no meio que degradem os habitats.

Nossos dados fornecem informações inéditas e incitam mais perguntas, para futuros trabalhos. Como perspectivas, temos a possibilidade de continuidade dos estudos para as outras regiões do Estado (interiores e estuarinas) para um levantamento da fauna de crustáceos decápodes de água doce do Maranhão. Também incluir nos próximos estudos, a metodologia de coleta tipo armadilha para obter um levantamento qualitativo e/ou quantitativo mais eficaz da assembleia de crustáceos do local. Essas necessidades de estudos são destacadas por Mantelatto *et al.* (2016) para que realize pesquisas de novos inventários, outras que aborde aspectos de história de vida de camarões palaemonídeos, para um melhor conhecimento de sua distribuição e conhecimento.