



A FAUNA ESCONDIDA II: REDESCRIBÇÃO E DESIGNAÇÃO DO NEÓTIPO DO PRIMEIRO TARDÍGRADO MARINHO DESCRITO NO HEMISFÉRIO SUL, *Batillipes pennakii* Marcus, 1946.

Palavras-Chave: Redescrção, tardígrado, Batillipedidae

Autores(as):

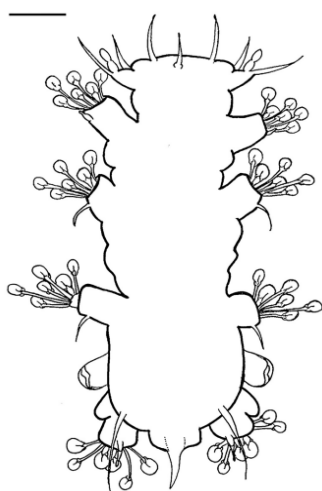
MARLON PEREIRA DA SILVA, IB – Unicamp

Dr^a. ERIKA SANTOS (coorientadora), IB - Unicamp

Prof^a. Dr^a. ANDRÉ R. S. GARRAFFONI (orientador), IB- Unicamp

INTRODUÇÃO:

Tardigrada, popularmente conhecido como "ursos d'água", são microinvertebrados (50 µm a 1mm) distribuídos em todo o mundo e comumente encontrados em vários habitats terrestres e aquáticos (marinhos e de água doce) (Nelson 2002; Nelson et al. 2015; Fontoura et al. 2017). Esses microinvertebrados são conhecidos também por suas capacidades de adaptação e resistência a condições adversas, inspirando estudos médicos e espaciais. O táxon compreende mais de 1300 espécies que estão acomodadas em duas classes, a Eutardigrada Richters, 1926 e a Heterotardigrada Marcus, 1927, sendo esta última dividida nas ordens Echiniscoidea Richters, 1926 e Arthrotardigrada Marcus, 1927 (Fontoura et al.



2017). Os artrotardígrados, que habitam exclusivamente habitats marinhos, são divididos em oito famílias e uma delas é Batillipedidae Ramazzotti, 1962 contendo apenas um único gênero, *Batillipes* Richters, 1909 (Fontoura et al. 2017; Santos et al. 2019). Espécimes desse gênero são altamente adaptados à vida intersticial em ambientes arenosos subtidais, devido às patas com quatro ou seis dedos com dígitos, variando de acordo com o estágio ontogenético, portando discos adesivos terminais em seus dígitos (Santos et al. 2018). Foi considerado um gênero monotípico por cerca de 4 décadas – sendo *Batillipes mirus* Richters, 1909 a espécie-tipo, mas

atualmente contém 37 espécies formalmente descritas.

No Brasil são registradas algumas espécies desse gênero, sendo estes registros provenientes de poucas praias do Nordeste e do Sudeste brasileiros. Das oito espécies já encontradas no país, *Batillipes pennaki* Marcus 1946 (Fig.1) (que foi a primeira espécie de tardígrado marinho descrita para o Hemisfério Sul) apresenta ampla distribuição, sendo considerada uma espécie cosmopolita. Contudo, provavelmente isso se deve a problemas na identificação e delimitação de espécie através de estudos de morfologia tradicionais, os quais, apesar da sua importância, não têm sido suficientes para responder questões taxonômicas e biogeográficas desta espécie. Contudo, atualmente existe um movimento entre os especialistas do grupo em questionar a identificação de espécies com distribuições globais, uma vez que, muito provavelmente, isso se deve a problemas na identificação e delimitação desta espécie. Tais problemas estão relacionados com descrições antigas com um baixo número de características morfológicas descritas, poucos registros fotográficos ou desenhos e ausência de material tipo em boas condições, descrição limitada. Essa combinação de fatores, tem atrapalhado os pesquisadores a responder questões taxonômicas e biogeográficas desta espécie.

Com isso este projeto pretende fazer uma redescrição e designação de neótipo de *Batillipes pennakii*, baseado em material coletado no local tipo, no litoral de São Paulo, Brasil, utilizando uma abordagem interdisciplinar com técnicas de morfologia integrativa (microscopia de luz com contraste diferencial de interferência e microscopia eletrônica de varredura) e investigação molecular na tentativa de esclarecer os problemas citados. Certamente este trabalho ampliará o conhecimento sobre a distribuição e diversidade desta espécie e revendo sua distribuição e limites das suas variações.

METODOLOGIA:

Estamos utilizando material já coletado em outras expedições de campo coletadas no dia 16 de dezembro de 2021 na Praia da Sununga – Ubatuba (SP) e material cedido pelo MZUSP coletado no dia 30 de setembro de 2002 na Praia de São Francisco – São Sebastião (SP). Desta forma há material fixado para análises morfológicas tradicionais (formol tamponado 4%) e que também podem ser utilizados para microscopia eletrônica de varredura após desidratação alcoólica e ponto crítico. Além disso, temos amostras recentemente coletadas de sedimento arenoso da região entremarés de praias do Instituto Oceanográfico da Universidade de São Paulo (IOUSP) – São Sebastião (SP) - recebidas no dia 14 de julho de 2023 fixados tanto em formol (tamponado 4%), quanto em álcool 70%, possibilitando dessa forma, atribuir análises morfológicas citadas anteriormente, como também análises

moleculares com os espécimes fixados em álcool. Para coletas frescas o material coletado é transferido para baldes e levado ao laboratório, sendo mantido com aeração constante e temperatura em torno de 20°C para maximizar a sobrevivência dos animais no laboratório. Pequenas porções de sedimento foram peneiradas através de uma malha de 42 µm e os tardígrados foram posteriormente transferidos para uma placa de Petri e examinados sob um estereomicroscópio Zeiss Stemi 2000.

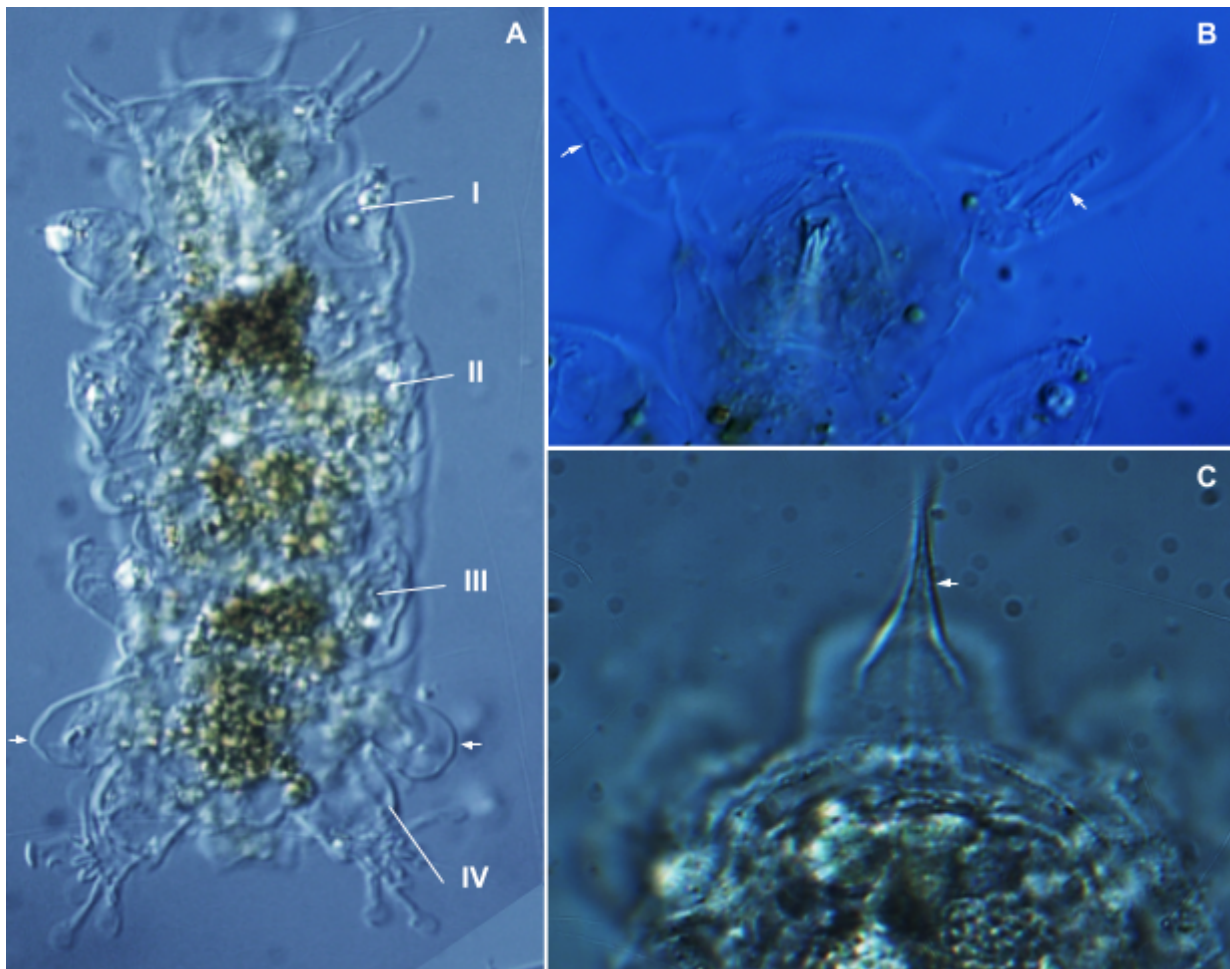
Todos os indivíduos utilizados foram previamente identificados como *B. pennaki*, em animais fixados ou vivos. Para estudos morfológicos as medidas e terminologias aplicadas serão as utilizadas nas publicações científicas pertinentes à área. Na microscopia de luz será utilizado microscópio (Zeiss Axio Imager M2 equipado com câmera de vídeo digital) com contraste de interferência diferencial (DIC). Para a microscopia eletrônica de varredura (MEV), já existem alguns protocolos estabelecidos para os Tardigrada. Para extração de DNA será utilizada a solução tampão NaCl-trisHCl-EDTA e protocolo padrão, e posteriormente ampliados os fragmentos através de kit primer com os marcadores 18S rRNA, 28S rRNA e COI.

RESULTADOS E DISCUSSÃO:

Os resultados obtidos até o momento se baseiam principalmente na separação de material, sendo que há 20 indivíduos separados para MEV, 3 para molecular e 5 para DIC. Até o momento a primeira tentativa de microscopia eletrônica de varredura não deu certo e uma segunda tentativa está em andamento, além disso, os indivíduos separados para molecular já tiveram o DNA extraído e os trabalhos de amplificação dos 3 genes já estão em andamento.

A partir das análises de DIC já realizadas, podemos inferir que os espécimes de todas as amostras estudadas correspondem perfeitamente à descrição qualitativa (segundo a descrição original de Marcus e a atualização Santos et al. 2019) de *Batillipes pennaki*; cutícula dorsal finamente pontuada com dobras transversais mal marcadas. Uma pequena projeção lateral do corpo (projeção 1) está presente entre a cabeça e o primeiro par de pernas; projeções corporais bem desenvolvidas entre as pernas III e IV, em forma de lóbulo com contorno arredondado (Fig. 2A). Órgãos sensoriais cefálicos: cirros medianos não pareados, cirros externos pareados, cirros internos pareados, cirros laterais A e clava primária. As clavas primárias exibem a divisão peculiar em proximal e porções distais por uma constrição (Fig. 2B). Órgãos sensoriais da perna curtos, especialmente aqueles nas pernas I e 4. O apêndice caudal é uma espinha afiada inserida em um suporte basal inchado (Fig. 2C). Fémur das

pernas IV curto, muito amplo com um processo lateral proeminente. Discos do dedo do pé grandes; maior no meio mais curto dedos do pé e menores nos dedos mais longos. Sendo que a principal características para identificação estão representadas na figura 2.



CONCLUSÕES:

A espécie *B. pennaki* apresenta uma distribuição geográfica cosmopolita, que foi questionada recentemente (Santos et al. 2019). Sendo esse tipo de questionamento comum no grupo, mas é menos citado para espécies marinhas. Dessa forma, podemos relacionar também a pouca informação sobre o grupo no Brasil ao baixo número de investigadores no grupo, fazendo assim esses tipos de análises extremamente importantes para futuros estudos ecológicos e filogenéticos.

BIBLIOGRAFIA

DE BARROS RC (2020) **Tardigrades Research in Brazil: an Overview and Update Checklist.** Arquivos de Zoologia da Universidade de São Paulo 51: 1-11. <http://doi.org/10.11606/2176-7793/2020.51.01>.

FONSECA G, Fontaneto D, Di Domenico M (2018) **Addressing biodiversity shortfalls in meiofauna. Journal of Experimental Marine Biology and Ecology** 502: 26-38. <http://doi.org/10.1016/j.jembe.2017.05.007>.

FONTOURA P, Bartels PJ, Jørgensen A, Kristensen RM, Hansen JG (2017) **A dichotomous key to the genera of the Marine Heterotardigrades (Tardigrada).** *Zootaxa* 4294(1): 1-45. <https://doi.org/10.11646/zootaxa.4294.1.1>

GARRAFFONI ARS, Kieneke A, Kolicka M, Corgosinho PH, Prado J, Nihei SS, Freitas AVL (2019) **ICZN Declaration 45: a remedy for the nomenclatural and typification dilemma regarding soft-bodied meiofaunal organisms? Marine Biodiversity** 49: 2199-2207. <https://doi.org/10.1007/s12526-019-00983-7>

GIERE O (2009) **Meiobenthology: The microscopic motile fauna of aquatic sediments.** 2nd Ed. Springer- Verlag Berlin Heidelberg.

NELSON DR (2002) **Current status of the tardigrada. Evolution and ecology. Integrative and Comparative Biology** 42: 652–659.

NELSON DR, Guidetti R, Rebecchi L (2015) **Phylum Tardigrada. In: Thorp, J., Rogers, D.C. (Eds.), Ecology and General Biology: Thorp and Covich, Freshwater Invertebrates,** Academic Press, 347–380.

SANTOS E, da Rocha CM, Gomes-Jr E, Fontoura P (2017) **Three new *Batillipes* species (Arthrotardigrada: Batillipedidae) from the Brazilian coast.** *Zootaxa* 4243(3): 483-502. <https://doi.org/10.11646/zootaxa.4243.3.4>.

SANTOS E, Rubal M, Veiga P, da Rocha CM, Fontoura P (2018) ***Batillipes* (Tardigrada, Arthrotardigrada) from the Portuguese coast with the description of two new species and a new dichotomous key for all species.** *European Journal of Taxonomy* 425: 1–32. <https://doi.org/10.1080/17451000.2015.1024133>.

SANTOS E, Veiga P, Rubal M, Bartels PJ, da Rocha CM, Fontoura P (2019) ***Batillipes pennaki* Marcus, 1946 (Arthrotardigrada: Batillipedidae): deciphering a species complex.** *Zootaxa* 4648: 549–567. <https://doi.org/10.11646/zootaxa.4648.3.9>.