

MARIA CATARINA DE ALENCAR

---

***Acidops cessacii* e *Euryozius sanguineus* (Crustacea:  
Brachyura: Acidopsidae, Pseudoziidae): duas  
espécies anfi-Atlânticas ou dois complexos de  
espécies?**

*Acidops cessacii* and *Euryozius sanguineus* (Crustacea: Brachyura:  
Acidopsidae, Pseudoziidae): two amphi-Atlantic species or two  
species complexes?

---

v. único

SÃO PAULO  
2021

MARIA CATARINA DE ALENCAR

***Acidops cessacii* e *Euryozius sanguineus* (Crustacea:  
Brachyura: Acidopsidae, Pseudoziidae): duas  
espécies anfi-Atlânticas ou dois complexos de  
espécies?**

***Acidops cessacii* and *Euryozius sanguineus* (Crustacea:  
Brachyura: Acidopsidae, Pseudoziidae): two amphi-Atlantic  
species or two species complexes?**

v. único

Versão corrigida

Dissertação submetida ao Programa de Pós-Graduação do Museu de Zoologia da Universidade de São Paulo em cumprimento parcial aos requisitos para a obtenção do título de Mestre em Ciências (Sistemática, Taxonomia Animal e Biodiversidade).

Orientador (a): Prof. Dr. Marcos Tavares

SÃO PAULO

2021

Autorizo a reprodução e divulgação total ou parcial deste trabalho, por qualquer meio convencional ou eletrônico, para fins de estudo e pesquisa, desde que citada a fonte.

**Serviço de Biblioteca e Documentação**  
**Museu de Zoologia da Universidade de São Paulo**

**Catálogo na Publicação**

Alencar, Maria Catarina de

*Acidops cessacii* e *Euryozius sanguineus* (Crustacea: Brachyura: Acidopsidae, Pseudoziidae): duas espécies anfi-Atlânticas ou dois complexos de espécies? = *Acidops cessacii* and *Euryozius sanguineus* (Crustacea: Brachyura: Acidopsidae, Pseudoziidae): two amphi-Atlantic species or two species complexes? / Maria Catarina de Alencar, orientador Marcos Domingos Siqueira Tavares. São Paulo, 2021. São Paulo, 2021.

77p.

Dissertação submetida ao Programa de Pós-Graduação do Museu de Zoologia Museu de Zoologia da Universidade de São Paulo, em cumprimento parcial aos requisitos para obtenção do título de Mestre em Ciências (Sistemática, Taxonomia Animal e Biodiversidade).

Versão corrigida

Volume único

1. Pseudoziidae. 2. Acidopsidae. 3. Brachyura. I. Tavares, Marcos Domingos Siqueira, orient. II. Título.

CDU 595.384.2

CRB-8 3805

[ALENCAR, Maria Catarina]

*Acidops cessacii* and *Euryozius sanguineus* (Crustacea: Brachyura: Acidopsidae, Pseudoziidae):  
two amphi-Atlantic species or two species complexes?

*Acidops cessacii* e *Euryozius sanguineus* (Crustacea: Brachyura: Acidopsidae, Pseudoziidae):  
duas espécies anfi-Atlânticas ou dois complexos de espécies?

Dissertação submetida ao Programa de Pós-Graduação do Museu de Zoologia da Universidade de São Paulo em cumprimento parcial aos requisitos para a obtenção do título de Mestre em Ciências (Sistemática, Taxonomia Animal e Biodiversidade).

Data de aprovação: \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_

**COMISSÃO JULGADORA**

Prof. Dr. \_\_\_\_\_ Instituição: \_\_\_\_\_

Decisão: \_\_\_\_\_ Assinatura: \_\_\_\_\_

Prof. Dr. \_\_\_\_\_ Instituição: \_\_\_\_\_

Decisão: \_\_\_\_\_ Assinatura: \_\_\_\_\_

Prof. Dr. \_\_\_\_\_ Instituição: \_\_\_\_\_

Decisão: \_\_\_\_\_ Assinatura: \_\_\_\_\_

Aos meus pais dedico esta dissertação, meus orientadores da vida.

## AGRADECIMENTOS

Agradeço de maneira especial aos meus pais, Leonice e Luiz, pois tudo que conquistei até hoje não seria possível sem o apoio incondicional deles que nunca mediram esforços em me ajudar a realizar meus sonhos.

Agradeço ao meu orientador professor Dr. Marcos Domingos Siqueira Tavares não apenas pela oportunidade, incentivo, dedicação e paciência, mas principalmente pelo privilégio da sua orientação, onde foi dividida comigo parte de sua experiência e conhecimento, que foram essenciais em todo o meu trajeto científico durante este período.

A Dra. Fabíola Cristina Ribeiro de Faria, a quem devo minha introdução ao mundo da pesquisa e principalmente da carcinologia, que considero como minha “mãe na ciência”, por seus ensinamentos, incentivo e amizade.

Ao museu de Zoologia da Universidade de São Paulo e programa de Pós Graduação em Sistemática, Taxonomia Animal e Biodiversidade pela infraestrutura que possibilitou que esta pesquisa ocorresse.

Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), pela concessão da minha bolsa de mestrado (Processo No. 130122/2019-0) assim como o financiamento da pesquisa pelo projeto de apoio a projetos de pesquisas para a capacitação e formação de recursos humanos em taxonomia (PROTAX).

Aos funcionários do MZUSP da biblioteca, da secretaria acadêmica, da portaria, da limpeza, técnicos dos Laboratórios e professores, a todos, pois é pela eficiência e competência de cada um que o Museu de Zoologia se mantém como uma instituição modelo sendo um dos maiores núcleos de zoologia não só do Brasil, como do mundo.

Em especial gostaria de agradecer ao Alberto e a Vanessa do Laboratório de Microtomografia pelo auxílio desde o preparo dos espécimes até as imagens 3D. A Dione Seripierri da biblioteca pelo imprescindível auxílio na bibliografia. A Dra. Jaqueline Battilana do Laboratório de Biologia Molecular por todo o ensinamento tanto na execução de procedimentos técnicos, como nas obtenções e análises dos resultados de molecular, quanto pela amizade e apoio emocional.

A todos os colegas do laboratório de carcinologia, pela colaboração nesse aprendizado constante que foi o mestrado: Luciane, Daniel e Fábio. Em especial, meu agradecimento a Luciana Martins e Jessica Colavite que foram minhas companheiras e conselheiras, parcerias que quero levar para a vida toda.

Agradeço imensamente à equipe técnica do Laboratório de Carcinologia: Joana Darc e Maria José não só pelo auxílio nesse projeto, mas também a parceria e amizade, por terem feito meus dias mais felizes no laboratório. Em especial, à Joana pelos desabafos, conversas e principalmente risadas.

“Ser biólogo não é um trabalho, é um modo de vida” — Ernst Mayr

## RESUMO

O estabelecimento de padrões de distribuição geográfica confiáveis depende, necessariamente, de conhecimento taxonômico sólido. Para tal, o presente estudo investigou por meio de dados morfológicos e moleculares (marcadores COI e 16S) o padrão de distribuição anfi-Atlântico (espécies com ocorrência concomitante nas costas do Atlântico ocidental e oriental, incluindo ou não ilhas oceânicas remotas) de duas espécies de crustáceos decápodes Brachyura: *Acidops cessacii* (A. Milne-Edwards, 1878) (Acidopsidae) e *Euryozius sanguineus* (Linnaeus, 1771) (Pseudoziidae). *Acidops cessacii* ocorre na costa atlântica africana, nas ilhas oceânicas do Atlântico Central (Ascensão e Arquipélago São Pedro e São Paulo) e costa nordeste brasileira. O gênero *Acidops* Stimpson, 1871 (Acidopsidae) contém duas espécies, *Acidops cessacii* e *Acidops fimbriatus* Stimpson, 1871 (espécie tipo do gênero) do Pacífico tropical das Américas, morfológicamente muito semelhantes entre si. Os estudos levados a efeito no presente trabalho confirmaram *A. cessacii* e *A. fimbriatus* como espécies distintas e revelaram que as populações de *A. cessacii* das ilhas oceânicas do Atlântico Central e da costa brasileira são indistinguíveis confirmando, portanto, *A. cessacii* como espécie anfi-Atlântica. Atualmente se tem conhecimento da ocorrência de três espécies de *Euryozius* Miers, 1886 no Atlântico (Pseudoziidae): *Euryozius sanguineus* (Linnaeus, 1771) com ocorrência em ilhas oceânicas remotas do Atlântico Sul (arquipélago São Pedro São Paulo, Santa Helena); *E. bouvieri* (A. Milne-Edwards, 1869) com ocorrência no centro-leste do Atlântico (Açores, Ilha da Madeira e Cabo Verde) e *E. pagalu* Manning & Holthuis, 1981 (São Tomé e Annobon no Golfo da Guiné). Evidências morfológicas e moleculares obtidas pelo presente estudo mostram que o material de São Pedro e São Paulo e do litoral brasileiro são coespecíficos.

**Palavras-chave.** Anfi-Atlântico; *Acidops*; *Euryozius*; Morfologia; Molecular.



## ABSTRACT

The establishment of reliable geographic distribution patterns necessarily depends on solid taxonomic knowledge. Therefore, the present study investigated through morphological and molecular data (COI and 16S markers) the amphi-Atlantic distribution pattern (species with concomitant occurrence on the Western and Eastern Atlantic coasts, including or not remote oceanic islands) of two species of Brachyura decapod crustaceans: *Acidops cessacii* (A. Milne-Edwards, 1878) (Acidopsidae) and *Euryozius sanguineus* (Linnaeus, 1767) (Pseudoziidae). *Acidops cessacii* (A. Milne-Edwards, 1878) occurs on the African Atlantic coast, on the oceanic islands of the Central Atlantic (Ascensão and Archipelago São Pedro and São Paulo) and on the northeastern Brazilian coast. The genus *Acidops* Stimpson, 1871 (Acidopsidae) contains two species, *Acidops cessacii* and *Acidops fimbriatus* Stimpson, 1871 (type species of the genus) from the tropical Pacific of the Americas that are morphologically very similar to each other. The studies carried out in the present work confirmed *A. cessacii* and *A. fimbriatus* as distinct species and revealed that the populations of *A. cessacii* from the oceanic islands of the Central Atlantic and the Brazilian coast are indistinguishable, thus confirming *A. cessacii* as an amphi-Atlantic species. Three species of *Euryozius* Miers, 1886 are currently known to occur in the Atlantic: *Euryozius sanguineus* (Linnaeus, 1771) (Pseudoziidae) occurring in remote oceanic islands of the South Atlantic (São Pedro São Paulo archipelago, Santa Helena); *Euryozius bouvieri* (A. Milne-Edwards, 1869) occurring in the east-central Atlantic (Azores, Madeira Island and Cape Verde Islands), and *Euryozius pagalu* Manning & Holthuis, 1981 (São Tomé and Annobon in the Gulf of Guinea). Morphological and molecular evidence obtained in the present study shows that material from São Pedro and São Paulo and the Brazilian coast are conspecific.

**Key words.** Amphi-Atlantic; *Acidops*; *Euryozius*; Morphology; Molecular

## SUMÁRIO

Introdução geral .....	11
Objetivos gerais e organização do estudo .....	13
Referências gerais.....	15
CAPÍTULO 1.....	17
<i>Acidops cessacii</i> (A. Milne-Edwards, 1878) (Crustacea: Brachyura: Acidopsidae) espécie anfi-Atlântica: evidências morfológicas e moleculares.....	18
Resumo.....	18
Introdução .....	19
Considerações finais .....	21
Referências .....	22
CAPÍTULO 2.....	27
<i>Euryozius sanguineus</i> (Linnaeus, 1771) (Crustacea: Brachyura: Pseudoziidae) no remoto Arquipélago São Pedro e São Paulo e litoral brasileiro: evidências morfológicas e moleculares.....	28
Resumo.....	28
Introdução .....	29
Considerações Finais .....	31
Referências .....	32

## Introdução geral

O acúmulo ao longo de décadas de registros de distribuições geográficas da macrofauna marinha bentônica vem revelando padrões de distribuição extremamente amplos, entre os quais o padrão anfi-Atlântico (espécies com ocorrência concomitante nas costas do Atlântico ocidental e oriental, incluindo ou não ilhas oceânicas remotas).

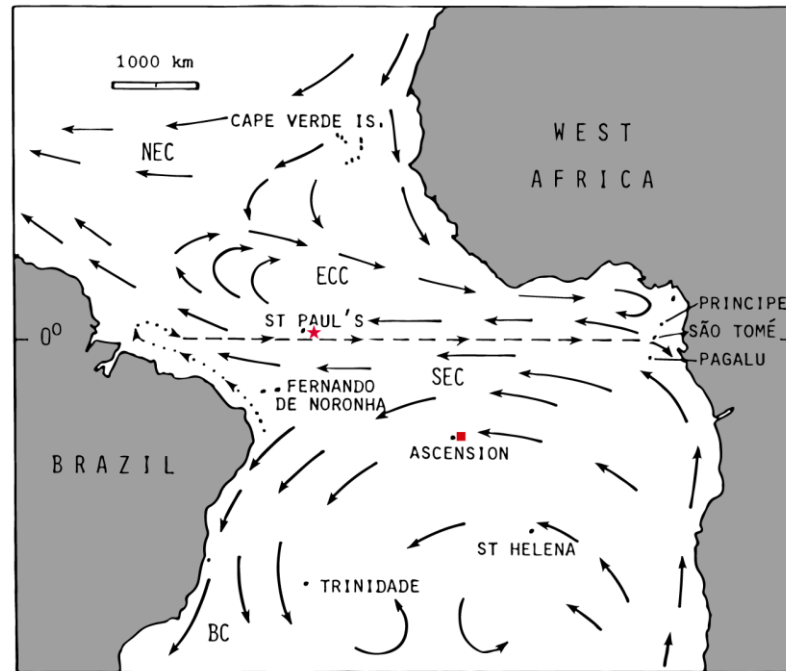
As suspeitas de que tais padrões decorrem de resolução taxonômica insuficiente (ou mesmo má prática taxonômica) tem apoio em diversos trabalhos nos quais se revela a existência de complexos de espécies, em vez de uma única espécie com ampla distribuição (e.g., Manning & Holthuis, 1981; Knowlton, 1993; Carmona *et al.*, 2011; Perez-Viscasillas *et al.*, 2016). Por outro lado, diversas espécies têm sido validadas como anfi-Atlânticas (e.g., Wirtz, P. 2004; Craig *et al.*, 2006; Nunes, 2011; Almeida *et al.*, 2013; Cunha, *et al.*, 2017).

Qualquer que seja o caso, o estabelecimento de padrões de distribuição geográfica confiáveis e o estudo dos seus processos de formação dependem, necessariamente, de conhecimento taxonômico sólido. Para tal, além de uma boa caracterização morfológica há o uso de fragmentos dos genes mitocondriais subunidade I do citocromo c oxidase I (COI) e rRNA ribossômico 16S (rRNA 16S) que vêm demonstrando sucesso no estudo da filogenia e biogeografia de crustáceos, bem como na distinção entre espécies estreitamente relacionadas (Brandão *et al.*, 2012, e referências lá citadas).

O Giro do Atlântico Sul influencia fortemente a fauna das ilhas oceânicas do Atlântico (Arquipélago de São Pedro e São Paulo, Atol das Rocas, Fernando de Noronha, Trindade, Ascensão, Santa Helena, Tristão da Cunha e Gough) (Melo Filho, 1997) (Figura 1).

Nessas ilhas existem muitas espécies anfi-Atlânticas, possivelmente em razão de rotas de dispersão das espécies, principalmente no Arquipélago de São Pedro e São Paulo, o Atol das Rocas, Fernando de Noronha e os bancos ao largo do Rio Grande do Norte, (Melo Filho, 1997).

No caso das ilhas oceânicas remotas do Atlântico Sul (no presente caso, o arquipélago São Pedro e São Paulo e Ascensão), a insuficiência de conhecimentos taxonômicos contrasta com o imenso interesse que despertam os arquipélagos e ilhas oceânicas devido ao seu grande isolamento geográfico e sua posição geográfica entre as plataformas continentais americana e africana.



**Figura 1.** Principais correntes rasas na região tropical do oceano Atlântico central e sul. SEC, Corrente Sul Equatorial. NEC, Corrente Equatorial Norte, ECC, Contracorrente Equatorial. BC, Corrente Brasileira (baseado em Edwards & Lubbock 1983).

Como se forma a fauna marinha costeira em uma ilha oceânica isolada? São Pedro e São Paulo (SPSP), Ascensão (ASC) e Santa Helena (STH) são muito mais jovens (3-7 milhões de anos) do que as plataformas continentais adjacentes (cerca de 130-120 milhões de anos, cf. Termier & Termier, 1979; Windley, 1984), de modo que nas ilhas a fauna litoral atual é composta essencialmente por migrantes (espécies atlânticas americanas, atlânticas africanas, anfi-atlânticas e umas poucas espécies circum-tropicais) e espécies endêmicas (e.g., Anker *et al.*, 2016; Ferreira & Tavares, 2017; Tavares *et al.*, 2017).

Em uma ilha oceânica, a fauna litoral é um mosaico de diferentes padrões de afinidade com outras regiões geográficas (Tavares *et al.*, 2017), mas quanto deste mosaico de relações tem influência do Atlântico ocidental (Américas) e quanto do Atlântico oriental (África)?

Atualmente, o conhecimento inadequado da composição taxonômica em São Pedro e São Paulo (principalmente), Ascensão e Santa Helena é fator impeditivo para o melhor esclarecimento de questões importantes, incluindo:

(i) qual a representatividade das espécies atlânticas americanas, atlânticas africanas e anfi-atlânticas para a composição taxonômica em SPSP, ASC e STH?

(ii) o quanto da composição taxonômica em SPSP, ASC e STH é compartilhada entre o conjunto de ilhas oceânicas do Atlântico Sul (Fernando de Noronha, Atol das Rocas, SPSP, ASC e STH)?

(iii) o quanto de endemismo ocorre em SPSP, ASC e STH e quais os padrões de endemismo quando se considera o conjunto das ilhas oceânicas do Atlântico Sul? (iv) o quanto há de conectividade genética entre as ilhas oceânicas do Atlântico Sul e as margens continentais americana e africana?



**Figura 2.** A, *Acidops cessacii* (A. Milne-Edwards, 1878), Ascensão, fêmea adulta, LC 17mm; CC 14 mm (USNM 252242). B. *Euryozius sanguineus*, Arquipélago São Pedro e São Paulo, macho adulto, LC 39 mm; CC 24 mm (MZUSP 39338). Escala 5 mm.

### Objetivos gerais e organização do estudo

No presente trabalho foram utilizados dados morfológicos e moleculares (marcadores COI e 16S) com o objetivo principal de elaborar a taxonomia e investigar a validade do padrão de distribuição anfi-Atlântico de duas espécies de crustáceos decápodes Brachyura: *Acidops cessacii* (A. Milne-Edwards, 1878) (Acidopsidae) (Figura 2A) e *Euryozius sanguineus* (Linnaeus, 1771) (Pseudoziidae) (Figura 2B).

Por se tratar de casos taxonômicos diferentes, ainda que se assemelhem em termos de padrão geral de distribuição geográfica, o presente estudo foi organizado em dois capítulos no intuito de melhor abordar cada caso.

O primeiro capítulo trata de *Acidops cessacii* (A. Milne-Edwards, 1878), espécie conhecida da costa atlântica africana, de ilhas oceânicas do Atlântico Central (Ascensão e Arquipélago São Pedro e São Paulo) e de localidades da costa nordeste brasileira e que se inscreve, potencialmente, no padrão anfi-Atlântico de distribuição geográfica.

O segundo capítulo aborda *Euryozius sanguineus* (Linnaeus, 1771), originalmente descrita da Ilha Ascensão, no Atlântico Central. Posteriormente, duas outras espécies do gênero foram descritas com ocorrência no Atlântico: *Euryozius bouvieri* (A. Milne-Edwards, 1869) (Açores, Madeira e Cabo Verde) e *E. pagalu* Manning & Holthuis, 1981 (Golfo da Guiné). As três espécies foram consideradas sinônimas recíprocas por Coelho Filho e Coelho (1995), com a prioridade para *E. sanguineus*, caso em que *E. sanguineus* se inscreveria no padrão anfi-Atlântico.

## Referências gerais

- Almeida, A.O.; Terossi, M.; Araújo-Silva, C.L. & Mantelatto, F.L.M. 2013. Description of *Alpheus buckupi* spec. nov., a new amphi-Atlantic snapping shrimp (Caridea: Alpheidae), based on morphological and molecular data. *Zootaxa*, 3652(4), 437–452.
- A. Milne-Edwards. 1878. Description de quelques espèces nouvelles de Crustacés provenant du voyage aux îles du Cap-Vert de MM. Bouvier et de Cessac. *Bull.Soc.philom.Paris ser 7*(2): 225–232.
- Anker, A.; Tavares, M. & Mendonça, J.B. 2016. Alpheid shrimps (Decapoda: Caridea) of the Trindade & Martin Vaz Archipelago, off Brazil, with new records, description of a new species of *Synalpheus* and remarks on zoogeographical patterns in the oceanic islands of the tropical southern Atlantic. *Zootaxa*, 4138(1): 1–58.
- Brandão, M.; Coelho-Filho, P.A. & Tavares, M. 2012. A review of the genus *Speocarcinus* Stimpson, 1859 (Crustacea: Brachyura: Xanthidae), with a key to its species and the description of one new species. *Zootaxa*, 3327, 1–19.
- Carmona, L.; Malaquias, M.A.E.; Gosliner, T.M.; Pola, M. & Cervera, J.L. 2011. Amphi-Atlantic distributions and cryptic species in Sacoglossan sea slugs. *Journal of Molluscan Studies*, 77 (4), 401–412.
- Coelho-Filho, P.A. & Coelho, P.A. 1995. Estudo do Gênero *Euryozius* Miers, 1886 (Crustacea, Decapoda, Brachyura) no Oceano Atlântico. *Trab. Oceanogr. Univ. Fed. PE, Recife*. 23(1): 143-148. DOI: <https://doi.org/10.5914/tropocean.v23i1.2685>
- Cunha, A.M.; Terossi, M.; Mantelatto, F.L. & Almeida, A. O. 2017. Morphological and molecular analyses support the amphi-Atlantic distribution and taxonomic status of the snapping shrimp *Alpheus intrinsecus* Spence Bate, 1888 (Crustacea: Decapoda: Alpheidae). *Zootaxa*, 4303(4), 573. doi:10.11646/zootaxa.4303.4.8
- Craig, M. T.; Bartsch, P.; Wirtz, P.; Heemstra, F. C. 2006. Redescription and validation of *Alphestes afer* as an amphi-Atlantic grouper species (Perciformes: Serranidae). *Cybium*, 30(4), 327-331.
- Edwards, A., & Lubbock, R. 1983. Marine Zoogeography of St Paul's Rocks. *Journal of Biogeography*, 10(1), 65–72. <https://doi.org/10.2307/2844583>
- Ferreira, L.A.A. & Tavares, M. 2017 A new species of *Pachycheles* (Crustacea: Anomura: Porcellanidae), with taxonomic re- marks on two other porcelain crabs from the remote

- oceanic archipelago of Trindade and Martin Vaz, South Atlantic Ocean. *Zootaxa*, 4299 (4), 546–560.
- Knowlton, N. 1993. Sibling species in the sea. *Annual Review of Ecology and Systematics*, 24, 189–216.
- Linné, Carl von. 1771. *Systema naturae, per regna tria naturae: secundum classes, ordines, genera, species cum characteribus, differentiis, synonymis, locis*. Syst. Nat. ed. 13.
- Manning, R.B. & Holthuis, L.B. (1981) West African Brachyuran Crabs (Crustacea: Decapoda). *Smithsonian Contributions to Zoology*, 306, 1–379.
- Melo Filho, G.A.S. de. 1997. O gênero *Munida* Leach (Crustacea: Decapoda: Galatheididae) no Atlântico e Mediterrâneo: composição e biogeografia (Doctoral Thesis, Universidade de São Paulo, Brazil).
- Nunes, F.L., Norris, R.D. & Knowlton, N. 2011. Long distance dispersal and connectivity in amphi-Atlantic corals at regional and basin scales. *PLoS ONE*, 6 (7), e22298, 1–12.
- Perez-Viscasillas, J.; Schizas, N. V.; Jassoud, A. 2016. The Atlantic Ocean: an impassable barrier for the common Octopus, *Octopus vulgaris*. *American Geophysical Union, Ocean Sciences Meeting*.
- Tavares, M.; Carvalho, L. & Mendonça Jr. 2017. Towards a review of the decapod Crustacea from the remote oceanic archipelago of Trindade and Martin Vaz, south Atlantic Ocean: new records and notes on ecology and zoogeography. *Papéis Avulsos de Zoologia*, 57(1): 157–176.
- Termier, H. & Termier, G. (1979) *Histoire de la Terre*. Paris, Press Universitaire de France.
- Windley, B.F. 1984. *The Evolving Continents*. John Wiley & Sons Ltd. 2: 1–399.
- Wirtz, P. 2004. Four amphi-Atlantic shrimps new for São Tomé and Príncipe (eastern central Atlantic). *Arq. Life Mar. Sci.*, 21:83-85.



## CAPÍTULO 1

***Acidops cessacii* (A. Milne-Edwards, 1878) (Crustacea: Brachyura: Acidopsidae) espécie anfi-Atlântica: evidências morfológicas e moleculares**

***Acidops cessacii* (A. Milne-Edwards, 1878) (Crustacea: Brachyura: Acidopsidae) espécie anfi-Atlântica: evidências morfológicas e moleculares**

**Resumo**

*Acidops cessacii* (A. Milne-Edwards, 1878) espécie conhecida da costa atlântica africana, de ilhas oceânicas do Atlântico Central (Ascensão e Arquipélago São Pedro e São Paulo) e de localidades da costa nordeste brasileira se inscreve, potencialmente, no padrão anfi-Atlântico de distribuição geográfica. *Acidops cessacii* é morfológicamente muito semelhante à *A. fimbriatus* Stimpson, 1871, do Pacífico Leste. Os estudos morfológicos e moleculares (genes mitocondriais COI e 16S) levados a efeito no presente trabalho confirmaram *A. cessacii* e *A. fimbriatus* como espécies distintas e revelaram que as populações de *A. cessacii* das ilhas oceânicas do Atlântico Central e da costa brasileira são indistinguíveis confirmando, portanto, *A. cessacii* como espécie anfi-Atlântica. O presente estudo será ampliado, oportunamente, para incluir a população de *A. cessacii* do Atlântico africano.

**Palavras-chave.** Taxonomia, Decapoda, Atlântico oriental e ocidental, ilhas oceânicas

**Abstract**

*Acidops cessacii* (A. Milne-Edwards, 1878) a species known from the African Atlantic coast, oceanic islands in the Central Atlantic (Ascensão and Archipelago São Pedro and São Paulo) and localities on the northeastern Brazilian coast, show amphi-Atlantic geographic distribution. *Acidops cessacii* is morphologically very similar to *A. fimbriatus* Stimpson, 1871, from the eastern Pacific. The morphological and molecular studies (mitochondrial genes COI and 16S) carried out in the present work confirmed *A. cessacii* and *A. fimbriatus* as distinct species and revealed that populations of *A. cessacii* from the oceanic islands of the Central Atlantic and the Brazilian coast are indistinguishable thus confirming *A. cessacii* as an amphi-Atlantic species. The present study will be expanded in due course to include the population of *A. cessacii* from the African Atlantic.

**Key words.** Taxonomy, Decapoda, East and West Atlantic, oceanic islands.

## INTRODUÇÃO

Há muito se conhecem espécies de *Brachyura* costeiras anfi-Atlânticas, ou seja, com ocorrência concomitante nas costas do Atlântico ocidental e oriental, incluindo ou não a presença em ilhas oceânicas remotas (A. Milne-Edwards 1880; Rathbun 1918; 1930; 1935; 1937; Ekman 1953; Manning & Holthuis 1981; Edwards & Lubbock 1983; Manning & Chace 1990; Melo 1996; Anker *et al.* 2016; Tavares *et al.* 2017).

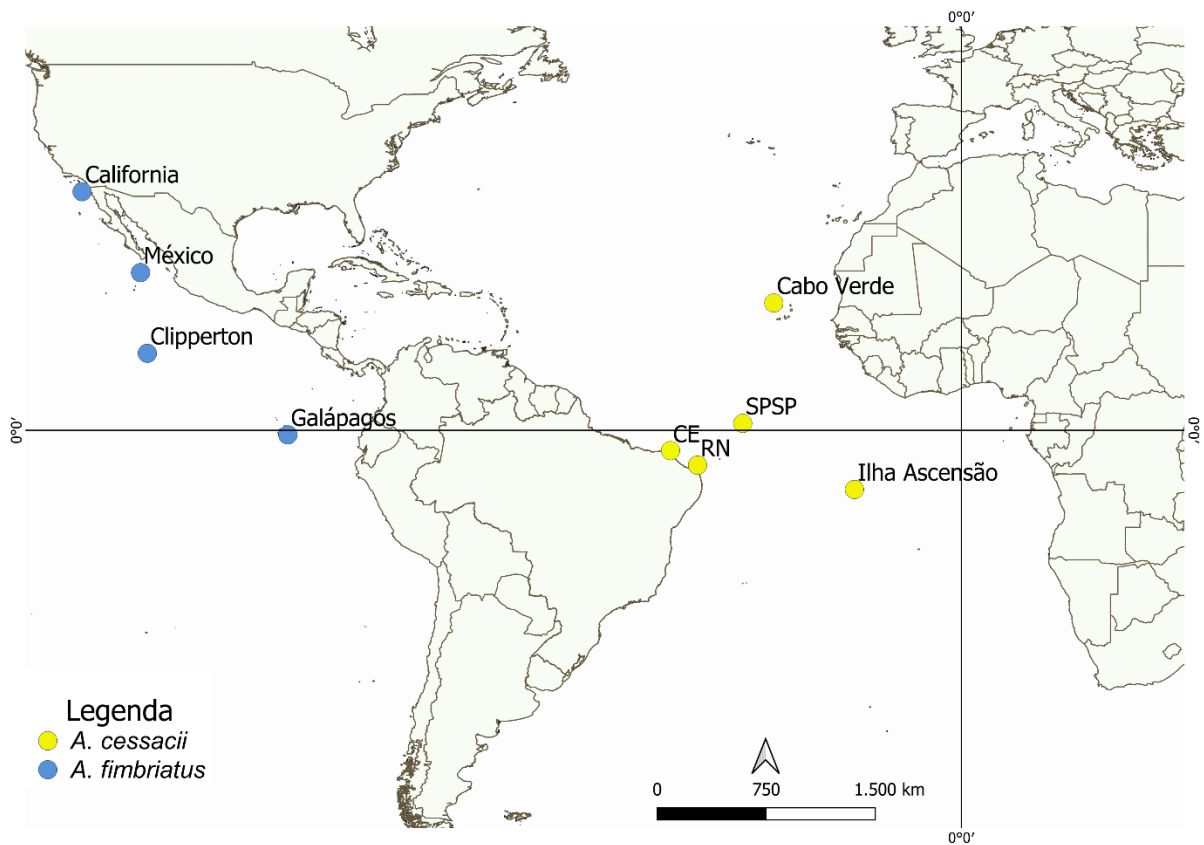
Em muitos grupos de espécies marinhas bentônicas tornou-se claro que supostos padrões anfi-atlânticos eram resultado de informações taxonômicas insuficientes e que as espécies em questão correspondiam, na realidade, a um complexo de duas ou mais espécies diferentes (Knowlton 1993; Muss *et al.* 2001). Wirtz (2004) coloca em dúvida se populações orientais e ocidentais de espécies anfi-Atlânticas continuam, de fato, a manter fluxo gênico. Não obstante, diversas espécies têm sido validadas como verdadeiramente anfi-Atlânticas (Lessios *et al.* 1999).

O *Brachyura Acidops cessacii* (A. Milne-Edwards, 1878), espécie de águas rasas originalmente descrita das ilhas do Cabo Verde (Monod 1956; Manning & Holthuis 1981), posteriormente assinalada de outras localidades da costa africana e da ilha Ascensão (Monod 1956; Manning & Chace 1990), do Arquipélago São Pedro e São Paulo (presente estudo) e de duas localidades na costa nordeste brasileira (Barreto *et al.* 1993; presente estudo) se inscreve no padrão, ainda não testado, de distribuição geográfica anfi-Atlântica. *Acidops cessacii* é morfológicamente muito semelhante a *A. fimbriatus* Stimpson, 1871, do Pacífico Leste (Figuras 3 e 4).

No presente trabalho, a taxonomia de *A. cessacii* foi investigada a partir de estudos morfológicos e moleculares com vistas a esclarecer o seu status de espécie anfi-Atlântica e acessar o status de *A. cessacii* e *A. fimbriatus* como espécies distintas.



**Figura 3.** A, *Acidops fimbriatus* (Stimpson, 1871), fêmea, cc 14.9 mm, lc 19.7, Ilhas Clipperton. B, *Acidops cessacii* (A. Milne-Edwards, 1878), fêmea ovígera, cc 7.3 mm, lc 9.7, São Tomé. A, B, segundo Ng & Rahayu (2014).



**Figura 4.** Distribuição geográfica de *Acidops fimbriatus* (Stimpson, 1871) e *Acidops cessacii* (A. Milne-Edwards, 1878).

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

O gênero *Acidops* (Acidopsidae) contém duas espécies, *Acidops fimbriatus* Stimpson, 1871 (espécie tipo do gênero) do Pacífico tropical das Américas e *Acidops cessacii* (A. Milne-Edwards, 1878) com ocorrência na costa atlântica africana, nas ilhas oceânicas do Atlântico Central (Ascensão e Arquipélago São Pedro e São Paulo) e em localidades da costa nordeste brasileira. *Acidops fimbriatus* e *Acidops cessacii* são morfologicamente semelhantes entre si, todavia os estudos morfológicos e moleculares (genes mitocondriais COI e 16S) realizados no presente trabalho confirmaram *A. cessacii* e *A. fimbriatus* como espécies distintas.

O padrão de distribuição anfi-Atlântico de *Acidops cessacii* (A. Milne-Edwards, 1878) foi confirmado pela análise das populações das ilhas oceânicas do Atlântico Central e da costa brasileira que se mostraram indistinguíveis, tanto nas observações morfológicas como nas análises moleculares. O presente estudo será ampliado, oportunamente, para incluir a população de *A. cessacii* do Atlântico africano.

## REFERÊNCIAS

- Anker, A.; Tavares, M. & Mendonça, J.B. 2016. Alpheid shrimps (Decapoda: Caridea) of the Trindade & Martin Vaz Archipelago, off Brazil, with new records, description of a new species of *Synalpheus* and remarks on zoogeographical patterns in the oceanic islands of the tropical southern Atlantic. *Zootaxa*, 4138(1), 1–58.
- Arbuszewski, J.A., deMenocal, P.B., Cléroux, C., Bradtmiller, L. & Mix, A. 2013. Meridional shifts of the Atlantic intertropical convergence zone since the Last Glacial Maximum. *Nature Geoscience*, 6, 959–962.
- Balss, H. 1921. Crustacea VI: Decapoda Anomura (Paguridea) und Brachyura (Dromiacea bis Brachygnatha). In: Michaelsen, E., *Beitrage zur Kenntnis der Meeres-fauna-Westafrikas*, III, lief 2. Hamburg, p. 37-68, figs. 1-7.
- Barreto, A.V., Coelho, PA. & Melo, G.A.S. de 1993. Ocorrência de *Acidops cessaci* (A. Milne Edwards, 1878. (Crustacea, Decpoda, Brachyura) no Brasil. *Trabalhos Oceanográficos da Universidade Federal de Pernambuco*, 22, 271–279 [1991]
- Colling, A. 2001. Ocean circulation. 2nd Edition. Butterworth-Heinemann, Oxford, 286 pp.
- Collins, R. A., Boykin, L. M., Cruickshank, R. H., & Armstrong, K. F. (2012). Barcoding's next top model: an evaluation of nucleotide substitution models for specimen identification. *Methods in Ecology and Evolution*, 3(3), 457-465.
- Davie, P.J.F., Guinot, D. & Ng, P.K.L. 2015. Systematics and classification of Brachyura. In: Castro, P., Davie, P.J.F., Guinot, D., Schram, F.R. & von Vaupel Klein, J.C. (Eds.), *Treatise on zoology – anatomy, taxonomy, biology, Decapoda: Brachyura* Vol. 9C-II. Part 2. Brill, Leiden, pp. 1049–1130.
- Edwards, A. & Lubbock, R. 1983. Marine zoogeography of St Paul's Rocks. *Journal of Biogeography*, 10, 65–72.
- Ekman, S. (1953) *Zoogeography of the Sea*. London, Sidgwick & Jackson, 417p.
- Fausto-Filho, J. 1966. Primeira contribuição ao inventário dos crustáceos Decápodos marinhos do nordeste brasileiro. *Arquivos da Estação de Biologia Marinha da Universidade Federal do Ceará*. 6 (1), 31–37.

- Folmer, O.; Black, M.; Hoeh, W.; Lutz, R. & Vrijenhoek, R. 1994. DNA primers for amplification of mitochondrial cytochrome c oxidase subunit I from diverse metazoan invertebrates. *Molecular Marine Biology and Biotechnology*, 3(5), 294–299.
- Forest, J. & Guinot, D. 1966. Crustaces Decapodes: Brachyours. In Campagne de la Calypso dans le golfe de Guinee et aux iles Principe, Sao Tome et Annobon (1956), 16. *Annales de l'Institut Oceanographique* (Monaco), 44, 23–124.
- Garth, J.S. 1946. Littoral Brachyuran Fauna of the Galapagos Archipelago. *Allan Hancock Pacific Expeditions*, 5, 341–601.
- Garth, J.S. 1968. *Globopilumnus xantusii* (Stimpson), n. comb., a Stridulating Crab from the West Coast of Tropical America, with Remarks on Discontinuous Distribution of Some West American and West African Genera of Brachyrhynchous Crabs. *Crustaceana*, 15(3), 312–318.
- Guinot, D. & Ribeiro, A. 1962. Sur une collection de Crustaces Brachyours des Îles du Cap-Vert et de l'Angola. *Memórias da Junta de Investigações do Ultramar*, segunda série, 40, 8–89, figs. 1–19.
- Guinot, D., Tavares, M. & Castro, P. 2013. Significance of the sexual openings and supplementary structures on the phylogeny of brachyuran crabs (Crustacea, Decapoda, Brachyura), with new nomina for higher-ranked podotreme taxa. *Zootaxa*, 3665(1), 1–414.
- Hendrickx, M.E. 1995. Checklist of brachyuran crabs (Crustacea: Decapoda) from the eastern tropical Pacific. *Bulletin de l'Institut Royal des Sciences Naturelles de Belgique*, 65, 125–150.
- Katoh, K., Misawa, K., Kuma, K. I., & Miyata, T. 2002. MAFFT: a novel method for rapid multiple sequence alignment based on fast Fourier transform. *Nucleic acids research*, 30(14), 3059-3066.
- Kumar S., Stecher G., Li M., Knyaz C., and Tamura K. 2018. MEGA X: Molecular Evolutionary Genetics Analysis across computing platforms. *Molecular Biology and Evolution* 35:1547-1549.
- Kearse, M.; Moir, R.; Wilson, A.; Stones-Havas, S.; Cheung, M.; Sturrock, S.; Buxton, S.; Cooper, A.; Markowitz, S.; Duran, C. 2012. Geneious Basic: An integrated and extendable desktop software platform for the organization and analysis of sequence data. *Bioinformatics*, 28, 1647–1649.

- Knowlton, N. 1993. Sibling species in the sea. *Annual Review of Ecology and Systematics*, 24, 189–216.
- Lessios, H.A., Kessing, B.D., Robertson, D.R. & Paulay, G. 1999. Phylogeography of the pantropical sea urchin *Eucidaris* in relation to land barriers and ocean currents. *Evolution*, 53, 806–817.
- Milne-Edwards, A. 1878. Description de quelques nouvelles espèces nouvelles de Crustacés provenant du voyage aux îles du Cap-Vert de MM. Bouvier et de Cessac. *Bulletin de la Société Philomathique de Paris*, 2 (4), 225.
- Milne-Edwards, A. 1880. Études préliminaires sur les crustacés. In Reports on the Results of Dredging, under the Supervision of Alexander Agassiz, in the Gulf of Mexico, and in the Caribbean Sea, 1877, '78, '79, by the United States Coast Survey Steamer "Blake," Lieut.-Commander C D . Sigsbee, U.S.N., and Commander J. R. Bartlett, U.S.N., Command- ing, VIII. *Bulletin of the Museum of Comparative Zoology, Harvard*, 8 (1), 1–68.
- Milne-Edwards, A. & Bouvier, E.-L. 1990. Crustacés Décapodes. Première partie. Brachyures et Anomures. In: *Expéditions scientifiques du Travailleur et du Talisman pendant les années 1880–1883*. Masson et Cie, ed., Paris, 396 p., 32 pls.
- Manning, R.B. & Holthuis, L.B. 1981. West African Brachyuran Crabs (Crustacea: Decapoda). *Smithsonian Contributions to Zoology*, 306, 1–379.
- Manning, R.B. & Chace, F.A. Jr. 1990. Decapod and stomatopod Crustacea from Ascension Island, South Atlantic Ocean. *Smithsonian Contributions to Zoology*, 503, 1–91.
- Melo, G.A.S. 1996. *Manual de identificação dos Brachyura (caranguejos e siris) do Litoral Brasileiro*. Editora, Plêiade, São Paulo, 604 pp.
- Monod, T. 1956. Hippidea et Brachyura ouest-africains. *Mémoires de l'Institut français d'Afrique Noire*, 45, 1–674.
- Muss, A., Robertson, R., Wirtz, P., Bowen, B. & Stepien, C.A. 2001. Phylogeography of the genus *Ophioblennius*: the role of ocean currents and geography in reef fish evolution. *Evolution*, 55, 561–572.
- Nei, M., & Kumar, S. 2000. Molecular evolution and phylogenetics. Oxford university press.
- Ng P.K.L., Davie P.J.F. & Guinot D. 2008. *Systema Brachyurorum*: Part 1. An Annotated checklist of extant Brachyuran crabs of the world. *The Raffles Bulletin of Zoology*, 17, 1–286.
- Ng P.K.L. & Rahayu, D. 2014. Revision of the family Acidopsidae Števcíć, 2005, and the systematic position of *Typhlocarcinodes* Alcock, 1900, *Caecopilumnus* Borradaile, 1902,



- and *Raoulia* Ng, 1987, with descriptions of two new genera and five new species (Crustacea: Brachyura: Goneplacoidea). *Zootaxa*, 3773(1), 1–63.
- Poupin, J., Bouchard, J.-M., Albenga, L., Cleva, R., Hermoso-Salazar, M. & Solís-Weiss, V. 2009. Les Crustacés Décapodes et Stomatopodes, inventaire, écologie et zoogéographie. In: Charpy, L. (Ed.), *Clipperton, Environnement et Biodiversité d'un Microcosme Océanique*. Muséum national d'Histoire naturelle, Paris, Patrimoines naturels, 68, pp. 1–420.
- Rathbun, M.J. 1918. The grapsoid crabs of America. *Bulletin of the United States National Museum*, 97, 1–461.
- Rathbun, M.J. 1925. The spider crabs of America. *Bulletin of the United States National Museum*, 129, 1–613.
- Rathbun M. J. 1930. The Cancroid Crabs of America of the Families Euryalidae, Portunidae, Atelecyclidae, Cancridae and Xanthidae. *Bulletin of the United States National Museum Bulletin*, 152, 1– 609.
- Rathbun M.J. 1937. The oxystomatous and allied crabs of America. *United States National Museum Bulletin*, 166, 1–278.
- Ribeiro, A. 1964. Crustáceos Decápodos Braquiuros do Arquipélago de Cabo Verde. Notas Mimeografadas do Centro de Biologia Piscatória de Lisboa, 1-27 [Colecao do Centro de Biologia Piscatória].
- Scheltema, R.S. 1971. The dispersal of the larvae of shoal-water benthic invertebrate species over long distances by ocean currents. In: Crisp, P.J. (Ed.). *Fourth European Marine Biology Symposium*. Cambridge, Cambridge University Press.
- Sourie, R. 1954. Contribution a l'étude écologique des côtes rocheuses du Senegal. *Memoires de l'Institut Francais d'Afrique Noire*, 38, 1–342, figs. 1-46.
- Stamatakis, A. (2014). RAxML version 8: a tool for phylogenetic analysis and post-analysis of large phylogenies. *Bioinformatics*, 30(9), 1312-1313.
- Števičić, Z. 2005. The reclassification of Brachyuran Crabs (Crustacea: Decapoda: Brachyura). *Fauna Croatica*, 14 (1), 1–159.
- Stimpson, W. 1871b. Notes on North American Crustacea in the Museum of the Smithsonian Institution, No. III. *Annals of the Lyceum of Natural History of New York*, 10(4–5), 92–136.
- Tavares, M., Carvalho, L. & Mendonça, J.B. de 2017. Towards a review of the decapod Crustacea from the remote oceanic Archipelago of Trindade and Martin Vaz, South

- Atlantic Ocean: new records and notes on ecology and zoogeography. *Papéis Avulsos de Zoologia*, 57(14), 157–176.
- Tesch, J.J. 1918. Decapoda Brachyura II. Goneplacidae and Pinnotheridae. *Siboga Expeditie Monographie*, 39c1: 149–295, pls. 7–18.
- Türkay, M. 1982. Marine Crustacea Decapoda Vonden Kapverdeschen Inseln mit Bemerkungen Zur zoogeographie des Gebietes. *Sonderdruck aus CFS Courier*, 52, 91–129.
- Wirtz, P. 2004. Four amphi-Atlantic shrimps new for São Tomé and Príncipe (Eastern Central Atlantic). *Life and Marine Science*, 21(A), 83–85.
- Wirtz, P., Müller, B. & Nahke, P. 1988. The Caribbean shrimp *Tuleariocaris neglecta* Chace 1969 found in association with *Diadema antillarum* at Madeira, and two new records of decapod crustaceans from the Cape Verde Islands. *Courier Forschungs Institut Senckenberg*, 105, 169–171.
- Zheng Zhang; Scott Schwartz; Lukas Wagner & Webb Miller. 2000. A greedy algorithm for aligning DNA sequences, *J Comput Biol*, 7(1-2):203-14.

## CAPÍTULO 2

***Euryozius sanguineus* (Linnaeus, 1771) (Crustacea: Brachyura: Pseudoziidae)  
no remoto Arquipélago São Pedro e São Paulo e litoral brasileiro: evidências  
morfológicas e moleculares**

***Euryozius sanguineus* (Linnaeus, 1771) (Crustacea: Brachyura: Pseudoziidae) no remoto Arquipélago São Pedro e São Paulo e litoral brasileiro: evidências morfológicas e moleculares**

**Resumo**

*Euryozius sanguineus* (Linnaeus, 1771) foi originalmente descrita da Ilha Ascensão, no Atlântico Central. Posteriormente, duas outras espécies foram descritas: *Euryozius bouvieri* (A. Milne-Edwards, 1869) (Açores, Madeira e Cabo Verde) e *E. pagalu* Manning & Holthuis, 1981 (Golfo da Guiné). Barreto (1991) considerou que o material de *Euryozius* proveniente do litoral brasileiro pertence a *E. bouvieri*, então considerada como espécie de distribuição anfi-Atlântica. Coelho Filho & Coelho (1995) sinonimizaram *E. bouvieri* e *E. pagalu* à *E. sanguineus*. Melo (1996) considerou *E. sanguineus* como espécie anfi-Atlântica. Evidências morfológicas e moleculares (genes mitocondriais COI e 16S) obtidas pelo presente estudo mostram que o material de São Pedro e São Paulo e do litoral brasileiro são coespecíficos. Material de Ascensão e Santa Helena serão incorporados a esse estudo oportunamente. Sequências de genes mitocondriais COI e 16S de *E. bouvieri* e *E. pagalu* no Atlântico oriental não foram amplificadas com sucesso.

**Palavras-chave.** Taxonomia, Decapoda, Atlântico oriental e ocidental, ilhas oceânicas

**Abstract**

*Euryozius sanguineus* (Linnaeus, 1771) was originally described from Ascension Island in the Central Atlantic. Later, two other species were described: *Euryozius bouvieri* (A. Milne-Edwards, 1869) (Azores, Madeira and Cape Verde) and *E. pagalu* Manning & Holthuis, 1981 (Gulf of Guinea). Barreto (1991) considered that the *Euryozius* material from the Brazilian coast belongs to *E. bouvieri*, then considered the species of amphi-Atlantic distribution. Coelho Filho & Coelho (1995) synonymized *E. bouvieri* and *E. pagalu* with *E. sanguineus*. Melo (1996) considered *E. sanguineus* as an amphi-Atlantic species. Morphological and molecular evidence (mitochondrial genes COI and 16S) obtained in the present study show that material from São Pedro and São Paulo and from the Brazilian coast are conspecific. Ascension and St. Helena material will be incorporated into this study in due course. COI and 16S mitochondrial gene sequences from *E. bouvieri* and *E. pagalu* in the eastern Atlantic were not successfully amplified.

**Key words.** Taxonomy, Decapoda, East and West Atlantic, oceanic islands.

## INTRODUÇÃO

*Cancer sanguineus* Linnaeus, 1771 (atualmente *Euryozius sanguineus*) foi originalmente descrita da Ilha Ascensão (Manning & Holthuis 1981: 128). Após 1806, entretanto, o nome *Cancer sanguineus* Linnaeus desapareceu da literatura (vide Manning & Chace 1990 para sinonímia entre 1771 e 1806).

Miers (1881), descreveu *Pseudozius mellissii* das ilhas Ascensão e Santa Helena. Em seguida, Miers (1886: 142, 143) referiu-se ao material de Ascensão e Santa Helena sob o nome de *Pseudozius bouvieri mellissii*, mas mencionou a possibilidade de ser esse taxon idêntico à *Pseudozius bouvieri* (A. Milne Edwards, 1869) (localidade tipo: São Vicente, Cabo Verde): “*Pseudozius bouvieri* (A. Milne Edwards, 1869) = *Pseudozius mellissii*, Miers, var. (?). Cape Vert Islands, St Helena, Ascension Islands.”

Guinot (1967a: 264, nota de roda-pé) mostrou que *Pseudozius bouvieri* pertence na realidade ao gênero *Euryozius* Miers, 1886. Subsequentemente, o nome *E. bouvieri* foi largamente utilizado pelos autores durante décadas e a espécie tida como de ampla distribuição: Ascensão, Santa Helena, Açores, Madeira, Cabo Verde e Golfo da Guiné. Barreto *et al.* (1993) mencionaram a presença de *E. bouvieri* na costa brasileira (Pará, Maranhão e Ceará).

Todavia, Manning & Holthuis (1981) consideraram que a disparidade de tamanho entre indivíduos atribuídos à *E. bouvieri* provenientes de localidades distantes entre si era sugestiva da existência de um complexo de espécies e decidiram investigar a possibilidade de que espécies diferentes ocorriam em localidades diferentes. A partir do material disponível (Ascensão, Madeira, Cabo Verde e Annobon no Golfo da Guiné), Manning & Holthuis (1981) concluíram pela existência de três espécies de *Euryozius* no Atlântico: *E. sanguineus* (Linnaeus) de Ascensão e Santa Helena (Manning & Holthuis não mencionaram o Arquipélago de São Pedro e São Paulo); *E. bouvieri* (A. Milne-Edwards), de Madeira, Açores e Cabo Verde; e *E. pagalu* Manning & Holthuis, 1981, restrita ao Golfo da Guiné.

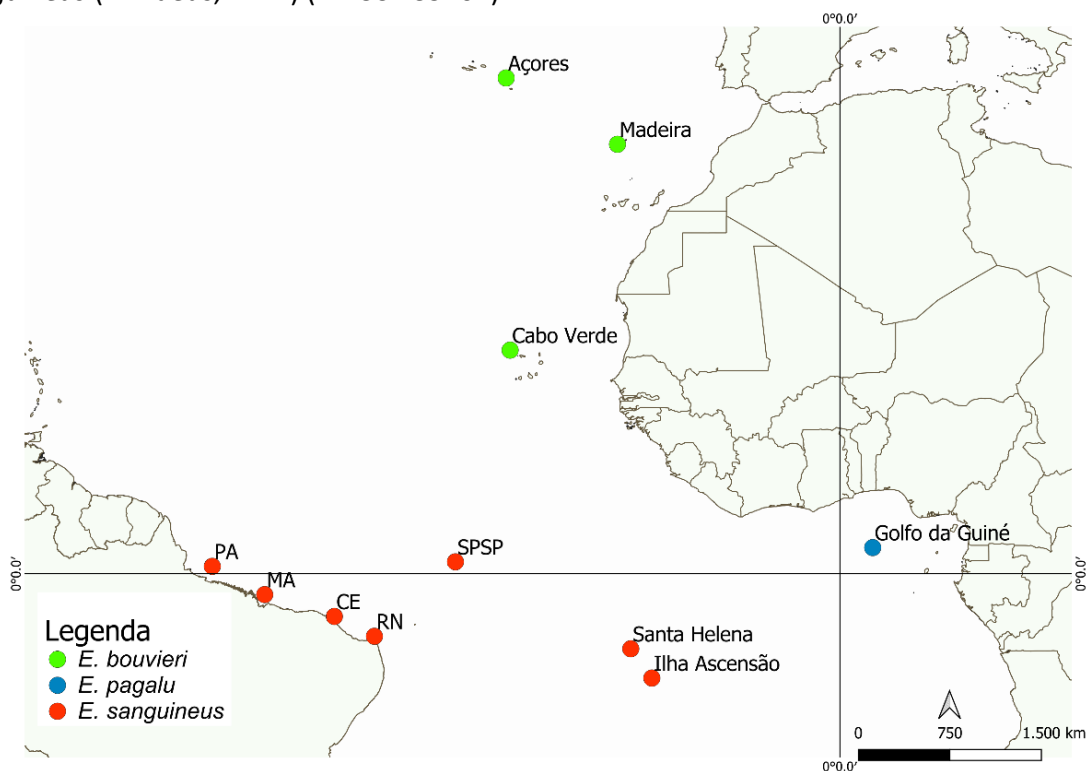
Holthuis (1980), a partir dos resultados ainda no prelo obtidos por Manning & Holthuis, só efetivamente publicados em 1981, resgatou o nome de Linnaeus (sob *E. sanguineus*) ao mencionar a espécie para o Arquipélago São Pedro e São Paulo com base em uma fêmea jovem. Holthuis (1980), opinou que embora jovem, o exemplar de São Pedro e São Paulo assemelha-se ao material de Ascensão e Santa Helena.

Coelho Filho & Coelho (1995) examinaram material do litoral brasileiro (exceto do Arquipélago de São Pedro e São Paulo) e de São Tomé (Golfo da Guiné), concluíram, sem verdadeiramente aprofundar a questão da existência de fato de três espécies de *Euryozius* no Atlântico, não ser "...possível separar o material brasileiro e as 3 espécies descritas [sic], levando assim à conclusão de que haveria apenas uma espécie, com distribuição anfi-Atlântica...", qual seja, *E. sanguineus* (Linnaeus, 1771).

No presente trabalho, ainda que preliminarmente, nós revisitamos o problema da diversidade específica de *Euryozius* no Atlântico a partir de abordagem morfológica e molecular.



**Figura 5.** A, *Ozius edwardsi* Barrois, 1888, sinônimo mais recente de *E. bouvieri* (A. Milne-Edwards, 1869). B, *Euryozius pagalu* Manning & Holthuis, 1981, segundo Ng *et al.* (2008). D, *Euryozius sanguineus* (Linnaeus, 1771) (MZUSP 39404).



**Figura 6.** Distribuição geográfica das espécies Atlânticas do gênero *Euryozius* Miers, 1886: *Euryozius bouvieri* A. Milne-Edwards, 1869, *E. pagalu* Manning & Holthuis, 1981; *E. sanguineus* (Linnaeus, 1771).

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Atualmente se tem conhecimento da ocorrência de três espécies de *Euryozius* Miers, 1886 no Atlântico sendo: *Euryozius sanguineus* (Linnaeus, 1771) originalmente descrita da Ilha Ascensão, no Atlântico Central, *Euryozius bouvieri* (A. Milne-Edwards, 1869) (Açores, Madeira e Cabo Verde) e *E. pagalu* Manning & Holthuis, 1981 (Golfo da Guiné). Barreto (1991) considerou que o material de *Euryozius* proveniente do litoral brasileiro pertence a *E. bouvieri*, então considerada como espécie de distribuição anfi-Atlântica. Coelho Filho & Coelho (1995) sinonimizaram *E. bouvieri* e *E. pagalu* à *E. sanguineus*. E Melo (1996) considerou *E. sanguineus* como espécie anfi-Atlântica. Evidências morfológicas e moleculares (genes mitocondriais COI e 16S) obtidas pelo presente estudo mostram que o material de São Pedro e São Paulo e do litoral brasileiro não diferem, indicando um padrão de distribuição amplo. Entretanto, os genes mitocondriais COI e 16S de *E. bouvieri* e *E. pagalu* não foram amplificadas com sucesso pois possivelmente o DNA está degradado. Os espécimes de Ascensão e Santa Helena serão incorporados a esse estudo oportunamente.

## REFERÊNCIAS

- Anker, A., Tavares, M. & Mendonça, J.B. 2016. Alpheid shrimps (Decapoda: Caridea) of the Trindade & Martin Vaz Archipelago, off Brazil, with new records, description of a new species of *Synalpheus* and remarks on zoogeographical patterns in the oceanic islands of the tropical southern Atlantic. *Zootaxa*, 4138(1), 1–58.
- Barreto, A.V., Coelho, P.A. & Melo, G.A.S. de 1993. Ocorrência de *Acidops cessaci* (A. Milne Edwards, 1878) (Crustacea, Decapoda, Brachyura) no Brasil. *Trabalhos Oceanográficos da Universidade Federal de Pernambuco*, 22, 271–279 [1991]
- Barrois, Th. 1888. *Catalogue des Crustacés marins recueillis aux Açores durant les mois d'Août et de Septembre 1887*. 110 pages, 8 Figuras, 4 plates. Lille.
- Coelho Filho, P.A. & Coelho, P.A. 1995. Estudo do gênero *Euryozius* Miers, 1886 (Crustacea, Decapoda, Brachyura) no oceano Atlântico. *Trabalhos oceanográficos da Universidade Federal de Pernambuco*, 23, 143–148.
- Colling, A. 2001. *Ocean circulation*. 2nd Edition. Butterworth-Heinemann, Oxford, 286 pp.
- Collins, R. A., Boykin, L. M., Cruickshank, R. H., & Armstrong, K. F. (2012). Barcoding's next top model: an evaluation of nucleotide substitution models for specimen identification. *Methods in Ecology and Evolution*, 3(3), 457-465.
- Davie, P.J.F., Guinot, D. & Ng, P.K.L. 2015. Systematics and classification of Brachyura. In: Castro, P., Davie, P.J.F., Guinot, D., Schram, F.R. & von Vaupel Klein, J.C. (Eds.), *Treatise on zoology – anatomy, taxonomy, biology, Decapoda: Brachyura* Vol. 9C-II. Part 2. Brill, Leiden, pp. 1049–1130.
- Edwards, A. & Lubbock, R. 1983. Marine zoogeography of St Paul's Rocks. *Journal of Biogeography*, 10, 65–72.
- Ekman, S. 1953. *Zoogeography of the Sea*. London, Sidgwick & Jackson, 417p.
- Folmer, O.; Black, M.; Hoeh, W.; Lutz, R. & Vrijenhoek, R. 1994. DNA primers for amplification of mitochondrial cytochrome c oxidase subunit I from diverse metazoan invertebrates. *Molecular Marine Biology and Biotechnology*, 3(5), 294–299.
- González, J. 2018. Checklists of Crustacea Decapoda from the Canary and Cape Verde Islands, with an assessment of Macaronesian and Cape Verde biogeographic marine ecoregions. *Zootaxa*, 4413(3), 401–448.



- Guinot, D. 1967a. La faune carcinologique (Crustacea Brachyura) de l'océan Indien occidental et de la Mer Rouge: Catalogue, remarques biogéographiques et bibliographiques. In: Réunion de Spécialistes C.S.A. sur la Crustacés (C.S.A. Specialist Meeting on Crustaceans), Zanzibar, 19-26 IV 1964. Organization of African Unity Publication, 96:235-352. [Also published with same pagination in *Memoires de l'Institut Fondamental d'Afrique Noire*, 77.]
- Guinot, D. 1968c. Les Carpilinae: Recherches préliminaires sur les groupements naturels chez les Crustacés, Décapodes, Brachyours, VI. *Bulletin du Muséum national d'Histoire naturelle* (Paris), series 2, 40(2):320-334, Figures 1-16, plates 1, 2.
- Guinot, D. 1977. Propositions pour une nouvelle classification des Crustacés, Décapodes, Brachyours. *Comptes-rendus hebdomadaires des séances de l'Académie des Sciences* (Paris), series D, 285, 1049–1052.
- Guinot, D.; Tavares, M. & Castro, P. 2013). Significance of the sexual openings and supplementary structures on the phylogeny of brachyuran crabs (Crustacea, Decapoda, Brachyura), with new nomina for higher-ranked podotreme taxa. *Zootaxa*, 3665(1), 1–414.
- Holthuis, L.B., Edwards, A.J. & Lubbock, H.R. 1980. The decapod and stomatopod Crustacea of St Paul's Rocks. *Zoologische Mededelingen*, 56(3), 27–51.
- Katoh, K., Misawa, K., Kuma, K. I., & Miyata, T. 2002. MAFFT: a novel method for rapid multiple sequence alignment based on fast Fourier transform. *Nucleic acids research*, 30(14), 3059-3066.
- Kearse, M.; Moir, R.; Wilson, A.; Stones-Havas, S.; Cheung, M.; Sturrock, S.; Buxton, S.; Cooper, A.; Markowitz, S.; Duran, C.; *et al.* 2012. Geneious Basic: An integrated and extendable desktop software platform for the organization and analysis of sequence data. *Bioinformatics*, 28, 1647–1649.
- Kumar S., Stecher G., Li M., Knyaz C., and Tamura K. 2018. MEGA X: Molecular Evolutionary Genetics Analysis across computing platforms. *Molecular Biology and Evolution* 35:1547-1549.
- Linnaeus, C. 1767. *Systema naturae per regna tria naturae, secundum classes, ordines, genera, species, cum characteribus, differentiis, synonymis, locis*. Edition 12, volume 1, part 2, pages 533-1327. Stockholm.

- Linnaeus, C. 1771. *Mantissa planJarum altera, Generum editionis VI. & Specierum editionis II*, volume 2p i-iv, 143-588. Holmiae.
- Miers, E.J. 1881. On a Collection of Crustacea made by Baron Hermann Maltzam (sic) at Goree Island, Senegambia. *Annals and Magazine of Natural History*, series 5, 8:204-220, 259-281, 364-377, plates 13-16.
- Miers, E.J. 1886. Report on the Brachyura Collected by H. M. S. *Challenger* during the Years 1873-1876. *Report on the Scientific Results of the Voyage of H. M. S. Challenger during the Years 1873-76, Zoology*, 17, xli + 362 pages, plates 1-29.
- Milne-Edwards, A. 1869. Description de quelques espèces nouvelles de Crustacés provenant du voyage de M. A. Bouvier aux Iles du Cap Vert. *Revue et Magasin de Zoologie*, 21, 350-355, 374-378, 409-412.
- Milne-Edwards, A. 1880 Études préliminaires sur les crustacés. *In* Reports on the Results of Dredging, under the Supervision of Alexander Agassiz, in the Gulf of Mexico, and in the Caribbean Sea, 1877, '78, '79, by the United States Coast Survey Steamer "Blake," Lieut.-Commander C D. Sigsbee, U.S.N., and Commander J. R. Bartlett, U.S.N., Commanding, VIII. *Bulletin of the Museum of Comparative Zoology, Harvard*, 8 (1), 1-68.
- Manning, R.B. & Holthuis, L.B. 1981. West African Brachyuran Crabs (Crustacea: Decapoda). *Smithsonian Contributions to Zoology*, 306, 1-379.
- Manning, R.B. & Chace, F.A. Jr. 1990. Decapod and stomatopod Crustacea from Ascension Island, South Atlantic Ocean. *Smithsonian Contributions to Zoology*, 503, 1-91.
- Melo, G.A.S. 1996. *Manual de identificação dos Brachyura (caranguejos e siris) do Litoral Brasileiro*. Editora, Plêiade, São Paulo, 604 pp.
- Nei, M., & Kumar, S. 2000. *Molecular evolution and phylogenetics*. Oxford university press.
- Ng, P.K.L. & Liao, L.M. 2002. On a new species of *Euryozius* Miers, 1886 (Crustacea: Decapoda: Brachyura: Pseudoziidae) from the Philippines, with notes on the taxonomy of the genus. *Proceedings of the Biological Society of Washington*, 115(3), 585-593.
- Ng P.K.L.; Davie P.J.F. & Guinot D. 2008. *Systema Brachyurorum*: Part 1. An Annotated checklist of extant Brachyuran crabs of the world. *The Raffles Bulletin of Zoology*, 17, 1-286.
- Rathbun, M.J. 1918. The grapsoid crabs of America. *Bulletin of the United States National Museum*, 97, 1-461.

- Rathbun M. J. 1930. The Cancroid Crabs of America of the Families Euryalidae, Portunidae, Atelecyclidae, Cancridae and Xanthidae. *Bulletin of the United States National Museum Bulletin*, 152, 1– 609.
- Rathbun M.J. 1937. The oxystomatous and allied crabs of America. *United States National Museum Bulletin*, 166, 1–278.
- Stamatakis, A. 2014. RAxML version 8: a tool for phylogenetic analysis and post-analysis of large phylogenies. *Bioinformatics*, 30(9), 1312-1313.
- Tavares, M.; Carvalho, L. & Mendonça, J.B. de 2017. Towards a review of the decapod Crustacea from the remote oceanic Archipelago of Trindade and Martin Vaz, South Atlantic Ocean: new records and notes on ecology and zoogeography. *Papéis Avulsos de Zoologia*, 57(14), 157–176.
- Wirtz, P. 2004. Four amphi-Atlantic shrimps new for São Tomé and Príncipe (Eastern Central Atlantic). *Life and Marine Science*, 21(A), 83–85.
- Wirtz, P.; Müller, B. & Nahke, P. 1988. The Caribbean shrimp *Tuleariocaris neglecta* Chace 1969 found in association with *Diadema antillarum* at Madeira, and two new records of decapod crustaceans from the Cape Verde Islands. *Courier Forschungs Institut Senckenberg*, 105, 169–171.