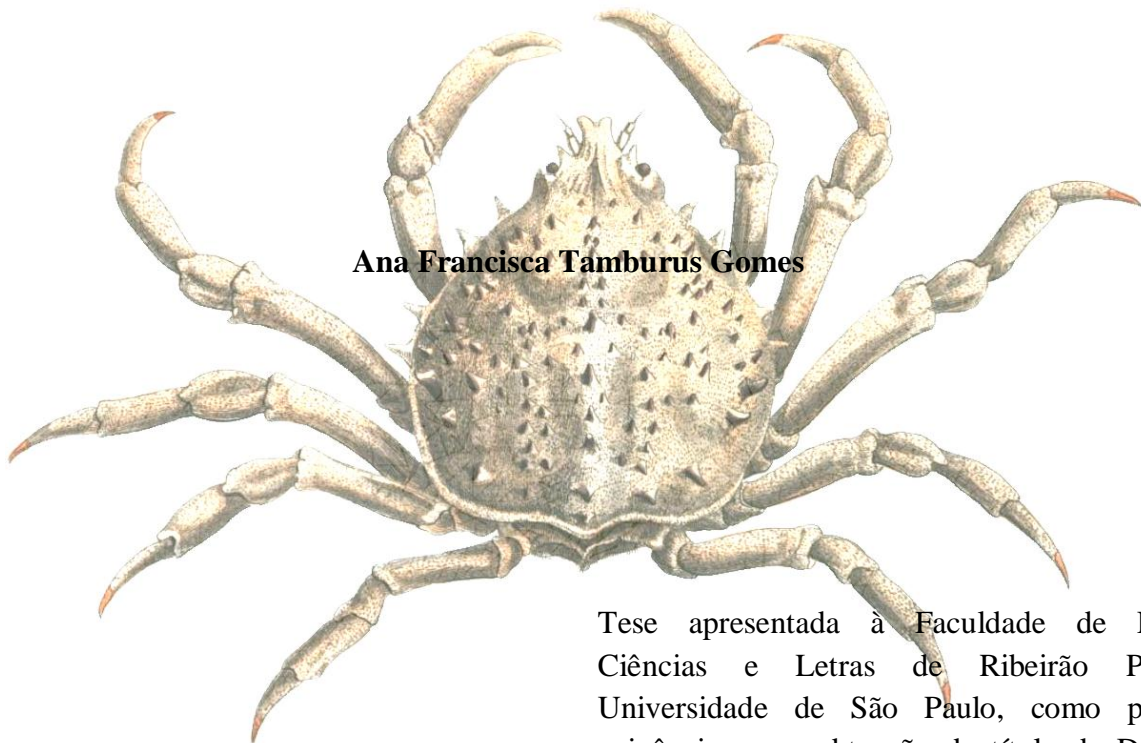


UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO
FACULDADE DE FILOSOFIA, CIÊNCIAS E LETRAS DE RIBEIRÃO PRETO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM BIOLOGIA COMPARADA

**Revisão taxonômica e relações filogenéticas dos caranguejos aranha
Libinia Leach, 1815 (Majoidea: Epialtidae) com base em caracteres
morfológicos e moleculares**



Ana Francisca Tamburus Gomes

Tese apresentada à Faculdade de Filosofia,
Ciências e Letras de Ribeirão Preto da
Universidade de São Paulo, como parte das
exigências para obtenção do título de Doutor em
Ciências, obtido no Programa de Pós-Graduação
em Biologia Comparada

Ribeirão Preto - SP

(2019)

UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO
FACULDADE DE FILOSOFIA, CIÊNCIAS E LETRAS DE RIBEIRÃO PRETO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM BIOLOGIA COMPARADA

Revisão taxonômica e relações filogenéticas dos caranguejos aranha *Libinia* Leach,
1815 (Majoidea: Epialtidae) com base em caracteres morfológicos e moleculares

Ana Francisca Tamburus Gomes

Tese apresentada à Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras de Ribeirão Preto da Universidade de São Paulo, como parte das exigências para obtenção do título de Doutor em Ciências, obtido no Programa de Pós-Graduação em Biologia Comparada

Ribeirão Preto - SP
(2019)

UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO
FACULDADE DE FILOSOFIA, CIÊNCIAS E LETRAS DE RIBEIRÃO PRETO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM BIOLOGIA COMPARADA

Revisão taxonômica e relações filogenéticas dos caranguejos aranha *Libinia* Leach,
1815 (Majoidea: Epialtidae) com base em caracteres morfológicos e moleculares

Ana Francisca Tamburus Gomes

Tese apresentada à Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras de Ribeirão Preto da Universidade de São Paulo, como parte das exigências para obtenção do título de Doutor em Ciências, obtido no Programa de Pós-Graduação em Biologia Comparada.

Orientador: Fernando Luis Medina Mantelatto

Ribeirão Preto - SP
(2019)

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

Foto da capa: modificada de Leach (1815).

Gomes, Ana Francisca Tamburus

Revisão taxômica e relações filogenéticas dos caranguejos aranha *Libinia* Leach, 1815 (Majoidea: Epialtidae) com base em caracteres morfológicos e moleculares. Ribeirão Preto, 2019.

127 p. : il. ; 30 cm

Tese de Doutorado, apresentada à Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras de Ribeirão Preto/USP. Área de concentração: Biologia Comparada.

Orientador: Fernando Luis Medina Mantelatto.

1. Taxonomia. 2. Filogenia. 3. Epialtidae. 4. COI e 16S mtDNA. 5. Caranguejo aranha.

“The most beautiful experience we can have is the mysterious. It is the fundamental emotion that stands at the cradle of true art and true science”

Albert Einstein

“Não interessa o que você faz, e sim como você faz”

Joseph Pilates

AGRADECIMENTOS

Ao Prof. Dr. Fernando Luis Medina Mantelatto pela oportunidade de conhecer e fazer parte do LBSC (Laboratório de Bioecologia e Sistemática de Crustáceos) desde a Iniciação Científica até o Doutorado. Sobretudo pelas discussões, conselhos, e incentivo, tão fundamentais na minha formação profissional e crescimento pessoal, além de ter oferecido todas as condições de infraestrutura, logística e financeira para que o projeto de DR fosse concluído em sua plenitude.

À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) por meio do projeto Ciências do Mar II – Código de Financiamento 001 (Proc. 2005/2014 - 23038.004308/201414) pelo suporte financeiro durante todo o projeto concedido ao Prof. Mantelatto e apoio inicial por meio de bolsa de estudo, ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq - Proc. 142082/2015-5) pelo restante do suporte por meio de bolsa de estudo, e à Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (FAPESP - Biota 2010/50188-8; Coleções Científicas 2009/54931-0; PROTAX 2016/50376-5) pelo suporte financeiro para o desenvolvimento desta pesquisa concedidos ao Prof. Mantelatto. À CAPES pela concessão da bolsa PDSE 2016 - Programa de Doutorado Sanduíche no Exterior (Proc. 88881.135495/2016-01) para o National Museum of Natural History (NMNH), Smithsonian Institution (Washington, DC - EUA).

À Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras de Ribeirão Preto (FFCLRP/USP), ao Departamento de Biologia e ao Programa de Pós-Graduação em Biologia Comparada pela infraestrutura e ensino de qualidade. E aos seus funcionários pela eficiência e atenção no modo de tratar os alunos, especialmente às secretárias Vera Cassia Cicilini de Lucca, Renata Aparecida de Andrade Cavallari e ao técnico Ricardo Fernandes Alarcon.

Agradeço todos aqueles que contribuíram com coleta, doação ou empréstimo de exemplares e/ou transporte dos lotes, de fundamental importância para que esse trabalho fosse realizado: Álvaro Costa (FFCLRP/USP), Dra. Edvanda Andrade Souza de Carvalho, Dr. Fabrício Lopes de Carvalho (Universidade Federal do Sul da Bahia - BA), Prof. Dr. Fernando L. Mantelatto (FFCLRP/USP); Dra. Natália Rossi, Dr. Rafael Robles, Dra. Tatiana Magalhães; Dr. Célio Ubirajara Magalhães (Coleção de Invertebrados Não-Insecta do INPA - AM); Dr. Darryl L. Felder (University of Louisiana - Lafayette - USA); Dr. Fernando Álvarez e Dr. Jose Luis Villalobos

(Universidad Nacional Autónoma de México - México); Dr. Jesser Fidelis de Souza Filho (Museu de Oceanografia “Prof. Petrônio Alves Coelho”, Universidade Federal de Pernambuco - PE); Dr. Marcos Tavares e Joana d’Arc de Jesus Pinto (MZUSP/USP).

Agradeço também, pela recepção nas coleções carcinológicas, empréstimos ou informação por meio de fotos ou comunicação eletrônica: Alexandra Cartaxana (curadora, Coleção de História Natural do Museu Nacional de Historia Natural e da Ciência de Lisboa, Portugal); Adam J. Baldinger (“collection manager”, Museum of Comparative Zoology - MCZ, Harvard Museum of Natural History, EUA); Departamento de Coleções do MCZ (Invertebrate Zoology) por meio do MCZ-CRYO; Adam Wall (“collection manager”, Natural History Museum of Los Angeles County, Los Angeles, Califórnia, EUA); Christina Piotrowski (“collection manager”, Invertebrate Zoology, Marine Invertebrate Collections of California Academy of Science, Califórnia, EUA); John D. Slapcinsky (Florida Museum of Natural History, University of Florida, EUA); Paul Callomon e Gary Rosenberg (Museum of the Philadelphia Academy of Natural Sciences - ANSP Collection, Filadélfia, EUA); Dr. Paul Clark e Harry Taylor, NHM Photo Unit (Natural History Museum, Londres, Inglaterra); Paula Martin-Lefevre (Muséum national d'Histoire naturelle - MNHN, Paris, França).

Agradeço ao Dr. Rafael Lemaitre pela coorientação durante o Dr. Sanduíche no Museum Support Center - NMNH, Smithsonian Institution e sua equipe pela recepção e auxílio com a logística, funcionamento da coleção e empréstimos de tecido, especialmente Chad Walter, Courtney Wickel e Karen Reed.

Ao Dr. Marcos Tavares pela assessoria nos relatórios científicos.

Às amigas Dra. Tatiana Magalhães e Dra. Edvanda Souza-Carvalho pelas fotos dos exemplares do Museu de Paris e Berlin, respectivamente; à Dr. Andressa Maria Cunha, Dr. Flavio de Almeida Alves Júnior e Vanda pela separação, envio de fotos e tecidos da coleção de Pernambuco (MOUFPE).

Às Dras. Mariana Negri, Raquel Buranelli, Mariana Terossi e Dr. Rafael Robles, meu agradecimento pelo preenchimento das placas para PCRs de sequenciamento, pelo cuidado e atenção exigidos nesses procedimentos. Posteriormente, à Dr. Ivana Miranda e ao doutorando Pedro Peres pela parceria nesta mesma etapa. E ao técnico Ricardo Alarcon pelo transporte das amostras até Jaboticabal (FCAV).

À Dra. Ivana Miranda pelas revisões, correções e discussões, bastante enriquecedoras para este trabalho. Baixinha, meu muito obrigado pela amizade, paciência e presença constante.

Aos amigos Natália Rossi, Rafael Robles, Vanda Carvalho e Sabrina Simões pelas sugestões, discussões e esclarecimento de dúvidas tanto na metodologia como nas análises.

Ao doutorando Pedro Peres por desenhar os primers, pelos artigos sugeridos, discussões e parceria nas atividades do lab.

Ao meu amigo e colega de trabalho Daniel Cavallari, o Pangas, pela parceria desde a graduação, sugestões e discussões; por parte dos ensinamentos e esclarecimentos de dúvidas em taxonomia e sistemática como um todo.

Aos membros egressos do LBSC, importantes em grande parte da minha formação: Dr. Douglas Peiró, Dr. Emerson Mossolin, Dr. Emiliano Ocampo, Fernanda Vasconcelos, Msc. Fernanda Vergamini, Dra. Gabriela Zanarotti, Msc. Isabela Leone, Dr. Leonardo Pileggi, Msc. Lucas Torati, Msc. Marina Fantucci, Nathália Moreira, Dra. Nicole Olguín.

Aos colegas do LBSC, agradeço pelo agradável ambiente de trabalho e companheirismo: Abner Batista, Bárbara Matos, Caio, Carla, Fabrício, Jéferson, Juliana, Kana (Mariana Negri), Keity, Kim, Ligeira (Natalia Grilii), Lucas Zupolini, Mateus, Mari, Mayara, Nati, Rafa, Raquel, Sá (Sabrina Simões), Sarah, Silvia, Suzana, Tati e Vanda. E aos colegas atuais, pela parceria diária: Ana Luiza, Bárbara, Bia, Gabriel, Ivana, Nielson, Pedro, Raini.

À Dra. Paola Lima, pela ajuda e dicas relacionadas à burocracia, formulários e visto dos EUA antes da ida para o doutorado sanduíche.

Aos amigos Manuela Dal Forno, Murilo Pastana, Rodolpho Menezes e Verônica Slobodian pelas dicas de moradia, logística e vivência em Washington, DC; Rafael Polidoro (Pomarola) pela hospedagem em Boston, EUA.

Meu muito obrigado aos “brazucas do Museu” por todas as dicas, diversão, POETS, passeios e convivência; pelo ambiente agradável e dias mais leves: Cris, Guerreiro (Alexandre), Igor, Ismael, Lucy, Manu, Rodrigo, Rodolpho, Vaca (Murilo) e Verônica.

À minha prof/amiga Camila Zanardo pelas sugestões e opiniões fora do mundo dos biólogos e por manter meus ombros “soltos” em momentos de estresse e tensão.

Aos meus pais e à minha irmã pelo amor, paciência e apoio constante.

SUMÁRIO

RESUMO	1
ABSTRACT	2
INTRODUÇÃO	3
ASPECTOS GERAIS	3
GÊNERO <i>Libinia</i> Leach, 1815	4
OBJETIVOS	8
MATERIAL & MÉTODOS	9
REVISÃO TAXONÔMICA DE <i>Libinia</i> Leach, 1815	9
OBTENÇÃO DOS DADOS MOLECULARES	13
ANÁLISES DOS DADOS MOLECULARES	15
RESULTADOS	22
REVISÃO TAXONÔMICA DE <i>Libinia</i> Leach, 1815	22
SISTEMÁTICA	23
<i>Libinia cavirostris</i> Chace, 1942	26
<i>Libinia dubia</i> H. Milne Edwards, 1834	31
<i>Libinia emarginata</i> Leach, 1815	39
<i>Libinia erinacea</i> (A. Milne-Edwards, 1879)	46
<i>Libinia ferreirae</i> Brito Capello, 1871	54
<i>Libinia mexicana</i> Rathbun, 1892	61
<i>Libinia peruana</i> Garth, 1983 in Garth & Mendez, 1983	67
<i>Libinia rhomboidea</i> Streets, 1870	72
<i>Libinia setosa</i> Lockington, 1877	78
<i>Libinia spinosa</i> H. Milne Edwards in Guérin, 1832	84
<i>Stratiolibinia bellicosa</i> (Oliveira, 1844)	91
<i>Stratiolibinia rostrata</i> (Bell, 1835)	94
ANÁLISE FILOGENÉTICA MOLECULAR	99
DISCUSSÃO	110
GÊNERO <i>Libinia</i> Leach, 1815: ASPECTOS GERAIS	110
ESPÉCIES DO PACÍFICO ORIENTAL <i>versus</i> ATLÂNTICO OCIDENTAL	111
ESPÉCIES BRASILEIRAS: <i>L. ferreirae</i> e <i>L. spinosa</i>	113
ESPÉCIES DO GOLFO DO MÉXICO: <i>L. dubia</i> , <i>L. emarginata</i> e <i>L. erinacea</i>	115
ESPÉCIES DO PACÍFICO ORIENTAL: <i>L. mexicana</i> , <i>L. setosa</i> e <i>L. peruana</i>	117
CONSIDERAÇÕES FINAIS	118
REFERÊNCIAS	119

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

AHF: Allan Hancock Foundation

ANSP CA: Museum of the Philadelphia Academy of Natural Sciences

BEAST: Bayesian evolutionary analysis by sampling trees ou “Análise evolutiva bayesiana por amostragem de árvores”

BIC: Bayesian Information Criterion

BioEdit: Biological sequence alignment editor and analysis program

BLAST: Basic Local Alignment Search Tool

BP: bootstrap

CASIZ: Invertebrate Zoology Collection of California Academy of Science

CC: Comprimento da carapaça

CCDB: Coleção de Crustáceos do Departamento de Biologia da Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras de Ribeirão Preto

CHELEX: Chelating Ion Exchange Resin

CIPRES: Cyberinfrastructure for Phylogenetic Research

CNCR-UNAM: Colección de Carcinología del Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México

COI: Citocromo Oxidase I

col.: coletor

DNA: ácido desoxirribonucleico

ESS: Estimated Sample Size

FCAV: Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias de Jaboticabal

FFCLRP: Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras de Ribeirão Preto

Fig.: Figura

FLMNH: Florida Museum of Natural History

GenBank: Genetic sequence database

HPD: interval de credibilidade de 95%

IB: Inferência Bayesiana

LACM: Natural History Museum of Los Angeles County

Ma: Milhões de anos atrás

MAFFT: Multiple alignment program for amino acid or nucleotide sequences

MCZ IZ CRU: Invertebrate Zoology, Crustacea Collection, Museum of Comparative Zoology

MEGA: Molecular Evolutionary Genetics Analysis

ML: Máxima Verossimilhança ou Maximum Likelihood

NHMLAC-CR: Natural History Museum of Los Angeles County Crustacean

NHMUK: The Natural History Museum

MNHN: Muséum National D'Histoire Naturelle

MOUFPE: Coleção Carcinológica do Museu de Oceanografia Prof. Petrônio Alves Coelho da Universidade Federal de Pernambuco

MZUSP: Museu de Zoologia da Universidade de São Paulo

NCBI: National Center for Biotechnology Information

NMNH: National Museum of Natural History

P2-P4: pereópodos dois ao quatro

PCR: Polymerase Chain Reaction

PP: probabilidade posterior

pr.: prancha

RAxML: Randomized Accelerated Maximum Likelihood

TE: Tampão tris HCl-EDTA

ULLZ: Zoological Collections, University of Louisiana-Lafayette

UNAM: Universidad Nacional Autónoma de Mexico

UNESP: Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho

USNM: National Museum of Natural History

USP: Universidade de São Paulo

ZMB: Collection Crustacea, Museum für Naturkunde Berlin

RESUMO

RESUMO

Majoidea contém os caranguejos conhecidos popularmente como aranha, encontrados em ambientes marinhos, costeiros, em áreas intermareais rochosas, de recifes, profundidades variadas. Atualmente são aceitas seis famílias: Epialtidae, Inachidae, Inachoididae, Majidae, Mithracidae e Oregoniidae. Epialtidae contém 87 gêneros, dentre eles *Libinia* com 10 espécies válidas, das quais três ocorrem no Pacífico Oriental e sete no Atlântico Ocidental. Considerando diferentes hipóteses filogenéticas com dados moleculares e morfologia larval, o gênero posiciona-se com grupos-irmãos distintos (*Herbstia*, *Leucippa*, *Notolopas*, *Pisa*, *Rochinia*, *Taliepus*, *Stenocionops*, *Picroceroides*) que pertencem a subfamílias diferentes, sugerindo relações pouco esclarecidas. O presente estudo investigou as relações de parentesco entre as 10 espécies de *Libinia* e avaliou a hipótese de monofilia do grupo; comparou a morfologia das mesmas e realizou a revisão taxonômica do gênero, levantando caracteres morfológicos de adultos e jovens de diferentes localidades. Árvores filogenéticas foram construídas usando os métodos de Máxima Verossimilhança e Inferência Bayesiana a partir de sequências de DNA dos fragmentos do genoma mitocondrial 16S rDNA (16S) e Citocromo oxidase I (COI) alinhados individualmente e concatenados. A análise de datação foi feita para avaliar o tempo de divergência do gênero e entre as espécies que o compõe. As análises filogenéticas suportaram a monofilia de *Libinia*, indicando pouca proximidade com *Stratiolibinia*, criado para ajustar *S. bellicosa* e *S. rostrata*, antes incluídas em *Libinia*. A morfologia das espécies que ocorrem no Pacífico Oriental é similar e as distinguem das espécies que ocorrem no Atlântico Ocidental. Ainda sim, não houve clados monofiléticos para estes grupos geográficos. No Pacífico Oriental, há pouca proximidade filogenética entre *L. mexicana* e *L. setosa*; *L. mexicana* possui morfologia mais próxima à *L. peruana*, que teve apenas seu holótipo analisado pois não há registros recentes. *Libinia spinosa* posicionou-se externamente às demais espécies; *L. mexicana* é próxima à *L. cavirostris*, e *L. ferreirae* tem proximidade filogenética com *L. dubia* e *L. rhonboidea*, que ocorrem no Golfo do México e Caribe, respectivamente. No Golfo do México, *L. dubia*, *L. emarginata* e *L. erinacea* são filogeneticamente próximas, embora *L. erinacea* e *L. dubia* tenham relações de parentesco pouco esclarecidas. No presente estudo, todas as espécies de *Libinia* são válidas e a hipótese filogenética confirmou sua monofilia, com surgimento no final do Mioceno, e esclareceu as relações internas dentro do gênero.

ABSTRACT

ABSTRACT

Majoidea contains the popularly known spider crabs, found in marine and coastal environments on rocky and reef intertidal areas, in different depths. Currently, six families are accepted: Epialtidae, Inachidae, Inachoididae, Majidae, Mithracidae and Oregoniidae. Epialtidae consists of 87 genera among them *Libinia* with 10 valid species, three of them occur in the Eastern Pacific and seven in the Western Atlantic. According to distinct phylogenetic hypotheses based on molecular and larval morphological data, it is related to distinct groups (*Herbstia*, *Leucippa*, *Notolopas*, *Pisa*, *Rochinia*, *Taliepus*, *Stenocionops*, *Picroceroides*) each belonging to different subfamilies, suggesting unclarified intern relationships. This study aims to investigate the phylogenetic relationship among the 10 species of *Libinia* and evaluated the hypothesis of monophyly; compared their morphology and performed the taxonomic revision of the genus, proposing morphological characters for adults and juveniles. Phylogenetic trees were obtained through the Maximum Likelihood and Bayesian Inference approaches from DNA sequences of 16S rDNA (16S) and Cytochrome oxidase I (COI) fragments of the mitochondrial genome separated and concatenated. Molecular dating methods were used to estimate the relative timing of origin and diversification of *Libinia* and among its species. Phylogenetic hypotheses supported the monophyly of *Libinia* and indicated low proximity with *Stratiolibinia*, created to adjust *S. bellicosa* and *S. rostrate*, previously included in *Libinia*. The morphology of the species that occur in the Eastern Pacific is similar and distinguish them from the ones in the Western Atlantic. Moreover, there were no suggest monophyletic clades for these geographic groups. In the Eastern Pacific, there is low phylogenetic proximity between *L. mexicana* and *L. setosa*. *Libinia mexicana* is morphologically closer to *L. peruana*, which had only its holotype analyzed since there are no recent records. *Libinia spinosa* was positioned externally to the other species, *L. mexicana* was sister group of *L. cavirostris*, and *L. ferreirae* was close related with *L. dubia* and *L. rhonboidea* that occur in the Gulf of Mexico and the Caribbean, respectively. In the Gulf of Mexico, *L. dubia*, *L. emarginata* and *L. erinacea* are close related, although *L. erinacea* and *L. dubia* have unclear relationships. Finally, all the species of *Libinia* are valid and the phylogenetic hypothesis suggested its monophyly, with its origins at the late Miocene, and clarified the internal relationship among the genus.

INTRODUÇÃO

INTRODUÇÃO

ASPECTOS GERAIS

Pertencem a superfamília Majoidea Samouelle, 1819 os caranguejos popularmente conhecidos como “aranha” ou decoradores devido às pernas longas e ao hábito de camuflarem-se aderindo detritos, algas, conchas, esponjas, anêmonas e outros organismos sésseis à sua carapaça (Wicksten, 1993; Poore, 2004). O comportamento de decoração é peculiar dentro de Brachyura e nos majóideos tal característica é favorecida pela presença de cerdas em forma de gancho (Davie *et al.*, 2015b). Estão presentes nos sistemas marinhos, costeiros a oceânicos, representando uma importante parcela dos braquiúros nas áreas intermareais rochosa, de recifes, em profundidades variadas, distribuindo-se por todos os mares do mundo (Wicksten, 1993; Hendrickx, 1999).

O conhecimento prévio e incompleto sobre a diversidade de Majoidea, reconhecia 7 famílias, a saber: Majidae Samouelle, 1819, Epialtidae MacLeay, 1838, Inachidae MacLeay, 1838, Inachoididae Dana, 1851, Pisidae Dana, 1851, Tychidae Dana, 1851 e Mithracidae Balss, 1929 (Martin & Davis, 2001). Apesar de avanços, ainda persistem inconsistências na classificação, com reconhecimento das seis famílias: Epialtidae; Hymenosomatidae MacLeay, 1838; Inachidae; Inachoididae; Majidae e Oregoniidae Garth, 1958 (Ng *et al.*, 2008) ou então as sete famílias aceitas por Martin & Davis (2001) com acréscimo de Oregoniidae (Hultgren *et al.*, 2009). Com a incorporação de novas propostas taxonômicas (Windsor & Felder, 2014; Davie *et al.*, 2015a), tem-se a seguinte classificação vigente: Epialtidae, Inachidae, Inachoididae, Majidae, Mithracidae e Oregoniidae.

A monofilia de Majoidea é recuperada (Hultgren & Stachowicz, 2008; Hultgren *et al.*, 2009; Tsang *et al.*, 2014), corroborando como sinapomorfias do grupo a muda terminal e o desenvolvimento larval altamente abreviado (Tsang *et al.*, 2014). O alto grau de concordância entre dados sobre morfologia larval e moleculares sugere que, para os majóideos, tais caracteres podem ser mais informativos do que apenas caracteres morfológicos dos adultos (Hultgren & Stachowicz, 2008; Hultgren *et al.*, 2009), tradicionalmente usados de forma isolada para agrupar estes caranguejos em

famílias, e considerando que até o momento não existe uma filogenia com base na morfologia dos adultos (Hultgren *et al.*, 2009).

Sabe-se pouco sobre as relações internas dentro de cada família e menos sobre o grau de parentesco de táxons em níveis inferiores, como por exemplo subfamília e gêneros. Em nível de família, a proposta mais recente ocorre para Mithracidae (Windsor & Felder, 2014) e Epialtidae (Colavite *et al.*, 2019).

A família Epialtidae possui quatro subfamílias, Epialtinae MacLeay, 1838; Tychinae Dana, 1851; Pisinae Dana, 1851; e Pliosomatinae Števíč, 1994 (Ng *et al.*, 2008; Davie *et al.*, 2015b); e é composta por 87 gêneros (Ng *et al.*, 2008; De Grave *et al.*, 2009; Colavite *et al.*, 2019). A monofilia de Epialtidae não é recuperada já que as relações tanto dentro da família como com as demais famílias são pouco esclarecidas (Hultgren *et al.*, 2009; Tsang *et al.*, 2014). Ainda que a reclassificação das subfamílias Epialtinae e Pisinae dentro de Epialtidae tenha aparentemente acomodado bem os membros deste grupo (Ng *et al.*, 2008; De Grave *et al.*, 2009).

GÊNERO *Libinia* Leach, 1815

Libinia Leach, 1815 pertence a subfamília Pisinae e contém 10 espécies válidas (Tavares & Santana, 2011), cuja espécie-tipo é *Libinia emarginata* Leach, 1815, de localidade tipo desconhecida (Leach, 1815; Rathbun, 1925; Williams 1984; Ng *et al.*, 2008). De forma geral, as espécies deste gênero são encontradas no oceano Pacífico Oriental, na Baixa Califórnia, em algumas regiões do Golfo da Califórnia, no México; em Paita no Peru até o Chile e em profundidades de até 93 metros (Rathbun, 1925; Garth, 1958). No oceano Atlântico Ocidental ocorre de Windsor (Nova Scotia, Canadá) até o Golfo de San Matias (Patagônia, Argentina), em profundidade de até 124 metros (Garth, 1958).

Diferentes estudos filogenéticos (Pohle & Marques, 2000; Marques & Pohle, 2003; Hultgren & Stachowicz, 2008; Hultgren *et al.*, 2009; Colavite *et al.*, 2019) posicionaram *Libinia* com distintos grupos-irmãos que também pertencem a Pisinea, *Herbstia* H. Milne Edwards, 1834, *Notolopas* Stimpson, 1871, *Picroceroides* Miers, 1886, *Pisa* Leach, 1814, *Rochinia* A. Milne-Edwards, 1875 e *Stenocionops* Desmarest, 1823; ou que estão incluídos em Epialtinae, *Leucippa* H. Milne Edwards, 1833 e *Taliepus* A. Milne-Edwards, 1878 (Ng *et al.*, 2008; De Grave *et al.*, 2009). Estudos

filogenéticos baseados em caracteres larvais, posicionaram o gênero *Libinia* como grupo-irmão de *Taliepus* e *Pisa* no ramo externo a eles (Pohle & Marques, 2000); outra hipótese com morfologia larval agrupa *Libinia* com *Leucippa*, com *Taliepus* externo a este ramo ou *Libinia* com *Notolopas* grupo-irmão de um clado formado por *Pisa* mais *Rochinia* (Marques & Pohle, 2003). Por outro lado, na análise filogenética com base em dados larvais e moleculares, *Libinia* agrupa-se com outros gêneros da mesma subfamília, *Herbstia* (Hultgren & Stachowicz, 2008; Hultgren *et al.*, 2009) ou grupo-irmão de um clado formado por *Stenocionops* mais *Picroceroides* (Colavite *et al.*, 2019). Sendo assim, sugere-se que as relações internas em Epialtidae não estão claras tanto para as subfamílias como entre os gêneros (Hultgren & Stachowicz, 2008; Hultgren *et al.*, 2009; Tsang *et al.*, 2014).

O gênero *Libinia* possuía 12 espécies válidas (Ng *et al.*, 2008). No entanto, a redescoberta do holótipo de *S. bellicosa*, a análise adicional de fêmeas e machos de diferentes localidades do Atlântico Ocidental, mais a comparação com espécimes de *S. rostrata* deu suporte para o reajuste destas duas espécies em um novo gênero, *Stratiolibinia* Tavares & Santana, 2011 e, com isso, *Libinia* passou a ter 10 espécies (Tavares & Santana, 2011).

Atualmente, entre as 10 espécies de *Libinia* (Tavares & Santana, 2011), sete ocorrem no Atlântico Ocidental (Ng *et al.*, 2008): *L. cavirostris* Chace, 1942; *L. dubia* H. Milne Edwards, 1834; *L. emarginata* (espécie-tipo do gênero); *L. erinacea* (A. Milne- Edwards, 1879); *L. ferreirae* Brito Capello, 1871; *L. rhomboidea* Streets, 1870; *L. spinosa* H. Milne Edwards in Guérin, 1832; e três no Pacífico Oriental: *L. mexicana* Rathbun, 1892; *L. peruana* Garth & Méndez, 1983; *L. setosa* Lockington, 1877. Com base na morfologia dos adultos, as espécies podem ser diferenciadas umas das outras pela distribuição de espinhos nas regiões da carapaça, do rostro, por meio do mero do quelípodo, e pela presença ou ausência de tubérculos e espinhos no artículo basal da antena (Rathbun, 1925)

Libinia dubia, *L. emarginata*, *L. erinacea*, podem ser encontradas no Golfo do México (Rathbun, 1925; Williams *et al.*, 1977; Williams, 1984; Carmona-Osalde & Rodríguez-Serna, 2012) e possuem hábitos semelhantes, sendo encontrados em margens lamacentas ou em diferentes tipos de fundo e também em profundidades variadas desde águas rasas até aproximadamente 45 metros (Rathbun, 1925; Williams, 1984; Carmona-Osalde & Rodríguez-Serna, 2012). Além disso, apresentam diferenças morfológicas

bastante sutis, justificando o estudo comparativo das mesmas e das relações de parentesco entre elas.

A espécie *L. rhomboidea* tem distribuição limitada à Península de Yacatan (México) e Cuba (Rathbun, 1925; Tavares & Santana, 2011), sua localidade-tipo, Índias Orientais, segundo Rathbun (1925) trata-se de um erro da descrição original, instigando o exame detalhado de outros espécimes e suas localidades.

Já *Libinia cavirostris* ocorre apenas na Flórida, EUA e, ainda que os espécimes descritos originalmente fossem indivíduos imaturos, suas características justificaram sua descrição como nova espécie (Chace, 1942). Foi sinonimizada com *Coelocerus spinosus* A. Milne-Edwards, 1875, destacando semelhanças entre *C. spinosus*, *L. dubia* e *L. emarginata* (Williams, 1984), mas sem justificativas para a sinonimização apenas com *L. cavirostris* e não com as demais. Atualmente, *L. cavirostris* é considerada uma espécie válida (Ng *et al.*, 2008; Tavares & Santana, 2011), mesmo que outros exemplares não tenham sido coletados ou analisados recentemente.

No Brasil são encontradas duas espécies, *L. ferreirae* e *L. spinosa*, a primeira ocorre nas Guianas, Venezuela e Brasil (do Amapá ao Rio Grande do Sul) e a segunda do Espírito Santo ao Rio Grande do Sul, Uruguai e Argentina (Rathbun, 1925; Holthuis, 1959; Melo, 1996). Ambas vivem em ambientes e profundidades similares, suas distribuições geográficas sobrepõem-se do Espírito Santo ao Uruguai (Tavares & Santana, 2012), sendo este um aspecto adicional considerado importante que poderia explicar suas relações de parentesco.

Por fim, das três espécies que ocorrem no Pacífico Oriental, *L. mexicana* ocorre apenas no Golfo da Califórnia, *L. setosa* é restrita à costa oeste da Baixa Califórnia Sul, México (Rathbun, 1925; Garth, 1958; Hendrickx, 1999; Tavares & Santana, 2011) e, *L. peruana* é endêmica do Peru (Garth & Méndez, 1983; Moscoso, 2012). *Libinia mexicana* é congênere de *L. setosa* que, apesar da distribuição restrita, pode apresentar proximidade morfológica com *L. cavirostris*, que ocorre apenas na costa Atlântica (Chace, 1942); *L. peruana* é encontrada em areia e fundos lodosos na parte norte do Peru (Kameya *et al.* 1998) e apesar dos registros recentes (Moscoso, 2012) pouco se sabe sobre esta espécie.

Como foi exposto acima, sabe-se que apesar das propostas filogenéticas utilizando dados de morfologia larval e moleculares para majóideos (Hultgren & Stachowicz, 2008; Windsor & Felder, 2014) e para as famílias Mithracidae (Windsor & Felder, 2014) e Epialtidae (Colavite *et al.*, 2019), até o momento não há uma filogenia

com base na morfologia de adultos (Hultgren *et al.*, 2009) nem para táxons em níveis inferiores, no caso, o gênero *Libinia*. Ademais, por já terem pertencido ao gênero *Libinia* (Melo, 1996; Hendrickx, 1999; Ng *et al.* 2008) e serem intimamente relacionadas com este gênero (Tavares & Santana, 2011), *Stratiolibinia bellicosa* e *S. rostrata* foram inclusas no presente estudo para auxiliar no entendimento das relações de parentesco e complementar a comparação morfológica com as demais espécies de *Libinia*.

Constata-se que há vários grupos de espécies que compartilham características morfológicas, distribuição geográfica, batimetria e hábitos em comum, porém os grupos são pouco estudados devido à falta de registros e coletas recentes. Tais aspectos instigaram a investigação desses grupos a fim de verificar tanto a falta de informações como a natureza desta coexistência para fins taxonômicos e biogeográficos, usando como ferramentas dados morfológicos e moleculares. Portanto, foram investigadas a validade taxonômica e o grau de parentesco dentro do gênero, como forma de contribuir para a elucidação do padrão evolutivo do grupo.

OBJETIVOS

OBJETIVOS

O presente estudo visou investigar as relações de parentesco entre as 10 espécies válidas e que compõe *Libinia* Leach, 1815, avaliar a hipótese de monofilia do grupo e fazer uma revisão taxonômica das espécies do gênero. Especificamente, a morfologia das espécies foi comparada e tal resultado confrontados com a hipótese filogenética obtida com os genes concatenados.

MATERIAL & MÉTODOS

MATERIAL & MÉTODOS

REVISÃO TAXONÔMICA DE *Libinia* Leach, 1815

Espécimes de *Libinia* foram analisadas com base nas descrições originais de cada espécie e de acordo com literatura pertinente (Rathbun, 1925; Garth, 1958; Williams, 1984; Melo, 1996; Hendrickx, 1999), procurando-se abranger o maior número de representantes oriundos de toda a distribuição conhecida. A Tabela 1 mostra a lista das espécies estudadas, suas distribuições, localidade-tipo, localização e referência do material tipo analisado.

Alguns lotes provenientes de localidades distintas já estavam depositados na Coleção de Crustáceos do Laboratório de Bioecologia e Sistemática de Crustáceos (CCDB) da FFCLRP/USP. Outros espécimes foram obtidos por empréstimos, doações, fotos e visitas nas coleções carcinológicas das seguintes instituições: Museu de Zoologia da Universidade de São Paulo (MZUSP), São Paulo/SP; Coleção Carcinológica do Museu de Oceanografia Prof. Petrônio Alves Coelho da Universidade Federal de Pernambuco (MOUFPE), Recife/PE; National Museum of Natural History (NMNH), Smithsonian Institution, Washington, D.C./EUA; Museum of the Philadelphia Academy of Natural Sciences (ANSP Collection), Philadelphia/EUA; Museum of Comparative Zoology (MCZ), Harvard Museum of Natural History, Cambridge/EUA; Marine Invertebrate Collections of California Academy of Science (CASIZ), Califórnia/EUA; Natural History Museum of Los Angeles County (LACM), Los Angeles/EUA; Florida Museum of Natural History (FLMNH), Flórida/EUA; Zoological Collections, University of Louisiana-Lafayette (ULLZ), Louisiana/EUA; Colección de Carcinología del Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México (CNCR-UNAM), Cidade do México/MX; Muséum National D'Histoire Naturelle (MNHN), Paris/França; Collection Crustacea (ZMB Berlin), Museum für Naturkunde Berlin, Berlim/Alemanha; The Natural History Museum, Londres, Inglaterra (NHMUK).

A partir de informações extraídas de estudos referentes à taxonomia e sistemática das espécies (Leach, 1815; H. Milne Edwards, 1834; Bell, 1835; Streets, 1870; Brito Capello, 1871; Lockington, 1877; A. Milne Edwards, 1879; Rathbun, 1892; Rathbun, 1925; Chace, 1942; Oliveira, 1944; Garth, 1958; Garth, 1983; Melo, 1996;

Hendrickx, 1999; Tavares & Santana, 2011; 2012), foram selecionados diferentes caracteres morfológicos obtidos comparando a morfologia dos indivíduos adultos e juvenis. (Tabela 2). Para descrever a carapaça foram estabelecidas três formas: piriforme (mais comprida do que larga, sendo a porção posterior mais larga), orbicular (tão comprida quanto larga) e oval (mais comprida do que larga; alongada).

Para a lista sinonímica de cada espécie só foram consideradas as descrições originais, trabalhos de taxonomia, sistemática e checklists.

As medidas do comprimento da carapaça (CC = da extremidade do rostro até a margem posterior da carapaça) foram obtidas como padrão de tamanho visando comparação entre as espécies e informações disponíveis na literatura. Os espécimes foram medidos com paquímetro digital (precisão: 0,01mm) e analisados sob estereomicroscópio Leica[®] M205 C acoplado à câmera digital Leica[®] DFC295 com software de captura de imagem (Leica Application Suite versão 3.8.0) para obtenção de fotos dos espécimes e suas estruturas. As fotos do rostro e margem supra-orbital foram obtidas com máquina fotográfica digital Canon DS126231 DC 8.1V acoplada à um estereomicroscópio Olympus SZX16.

Tabela 1. Lista das espécies estudadas de *Libinia* Leach, 1815 e de *Stratiolibinia* Tavares & Santana, 2011. Abreviaturas: AHF: Allan Hancock Foundation Contribution, University of Southern California, Los Angeles, Califórnia, EUA; ANSP CA: Museum of the Philadelphia Academy of Natural Sciences; CASIZ: Invertebrate Zoology Collection of California Academy of Science, Califórnia, EUA; MCZ IZ CRU: Invertebrate Zoology, Crustacea Collection, Museum of Comparative Zoology, Universidade de Harvard, Cambridge, Massachusetts, EUA; MNHN: Crustaceans Collection (IU), Muséum National D'Histoire Naturelle, Paris, França; MZUSP: Museu de Zoologia, Universidade de São Paulo, São Paulo, Brasil; NHMLAC-CR: Natural History Museum of Los Angeles County Crustacean, Califórnia, EUA; USNM: National Museum of Natural History, Smithsonian Institution, Washington D.C., EUA.

Espécie	Distribuição	Localidade-tipo	Série tipológica: material analisado	Referência
<i>Libinia cavirostris</i> Chace, 1942	Destin, Flórida (EUA)	Destin, Flórida, EUA	Holótipo MCZ IZCRU 12039 Parátipo MCZ IZCRU 12040	Chace, 1942
<i>L. dubia</i> H. Milne Edwards, 1834	Massachusetts (EUA) até Cuba; Península de Yucatan (México)	Estados Unidos	Holótipo MNHN IU 2008-12759	Rathbun, 1925; Williams, 1984
<i>L. emarginata</i> Leach, 1815	Nova Scotia até a parte ocidental do Golfo do México (EUA)	Desconhecida	(espécie-tipo do gênero) Holótipo British Museum (Natural History), sem N° de catálogo, provavelmente não existe mais; <i>L. affinis</i> : sítipo ANSP 3851; <i>L. canaliculata</i> : sítipo ANSP 3797	Leach, 1815; Rathbun, 1925; Williams, 1984
<i>L. erinacea</i> (A. Milne-Edwards, 1879)	Florida Keys (EUA) até parte ocidental de Cuba	24°44' N/ 83° 26' W, entre Flórida e Cuba, 68 metros	MCZ IZ CRU-8188	Rathbun, 1925; Powers, 1977
<i>L. ferreirae</i> Brito Capello, 1871	Costa Rica, Colômbia, Venezuela, Guiana, Suriname, Guiana Francesa, Brasil (Amapá ao Rio Grande do Sul) e Uruguai	Belém do Pará, Brasil	Holótipo Museu de Lisboa, perdido em incêndio de 1978; <i>L. gibbosa</i> , holótipo, MNHN-B385	Lemaitre, 1981; Melo, 1996; Vargas & Wehrtmann, 2009; Tavares & Santana, 2012
<i>L. mexicana</i> Rathbun, 1892	Norte do Golfo da Califórnia e ao longo da costa leste de Macapule (Sinaloa, México)	Golfo da Califórnia, fora de Shoal Point, México	Holótipo USNM 16072	Rathbun, 1925; Garth, 1958; Hendrickx, 1999; Tavares & Santana, 2011
<i>L. peruana</i> Garth, 1983	Peru	Caleta Cruz, Peru	Holótipo NHMLAC-CR-1972-3952	Garth & Méndez, 1983
<i>L. rhomboidea</i> Streets, 1870	Península de Yacatan (México) e Cuba	Índias Orientais	Holótipo ANSP CA 3789	Rathbun, 1925; Tavares & Santana, 2011
<i>L. setosa</i> Lockinton, 1877	Costa oeste da Baixa Califórnia Sul (México)	Baía de San Bartolomé, Baixa Califórnia, México	Holótipo perdido; neótipo CASIZ 18840	Rathbun, 1925; Garth, 1958; Tavares & Santana, 2011
<i>L. spinosa</i> H. Milne Edwards in Guérin, 1832	Brasil (Espírito Santo ao Rio Grande do Sul), Uruguai e Argentina	Brasil	Paralectótipo MNHN IU 2000-4453	Rathbun, 1925; Melo, 1996; Tavares & Santana, 2012
Material comparativo				
<i>Stratiolibinia bellicosa</i> (Oliveira, 1844)	Panamá, Colômbia, Suriname, Guiana Francesa e Brasil (Pará, Ceará, Rio Grande do Norte, Espírito Santo, Rio de Janeiro e Paraná)	Ilha do Pinheiro, Rio de Janeiro, Brasil	Holótipo MZUSP 8581	Oliveira, 1944; Melo, 1996; Tavares & Santana, 2011
<i>S. rostrata</i> (Bell, 1835)	Sul de Sinaloa (México); Paita (Peru)	Paita, Peru	Holótipo perdido; neótipo USNM 100916	Rathbun, 1925; Garth, 1958; Hendrickx, 1999; Tavares & Santana, 2011

Tabela 2. Caracteres utilizados para revisão taxonômica das espécies do gênero *Libinia* Leach, 1815.

	Caracteres
Carapaça e suas regiões (hepática, gástrica, branquial, cardíaca, intestinal)	formato; quantidade e distribuição dos espinhos
3º Maxilípodo	formato; presença/ausência de cerdas, dentes, espinho interno
Rostro	formato e comprimento
Órbita/Olhos	presença/ausência de espinhos
Dente pré-orbital	presença/ausência; posição
Dente pós-orbital	presença/ausência; comprimento
Região pterigostomial	formato e comprimento do espinho
Ângulo de Cavidade Bucal (Quadro bucal)	formato; presença/ausência de espinho
Artículo basal da antena	presença/ausência de tubérculos e espinhos
Quelípodos e artículos	tamanho em relação ao segundo pereópodo; formato; presença/ausência de dentes, espinho
Pernas Ambulatórias (Pereópodos)	presença/ausência de cerdas, dentes, espinho
Esternitos torácicos	formato; presença/ausência de cerdas, dentes, espinho
Somitos abdominais	formato; quantidade; presença/ausência de cerdas, dentes, espinho
Primeiro pleópodo do macho	forma e tamanho

OBTENÇÃO DOS DADOS MOLECULARES

Das 10 espécies de *Libinia*, nove foram analisadas, totalizando 54 espécimes. Estes representantes são oriundos de material depositado na CCDB/FFCLRP/USP, de empréstimos de coleções carcinológicas ou retiradas do GenBank (Tabela 3).

Foram usados fragmentos parciais dos genes mitocondriais 16S rDNA (16S) e Citocromo oxidase I (COI), de acordo com os protocolos propostos por Mantelatto *et al.* (2007, 2018), com modificações adequadas ao material utilizado. Os testemunhos genéticos, dos quais foram obtidas as amostras de tecido e posterior sequência para as análises, estão depositados na CCDB/FFCLRP/USP, animais inteiros de outras coleções foram devolvidos com etiqueta especificando qual espécime teve seu tecido extraído, e amostras de tecido foram totalmente utilizadas na extração de DNA.

O DNA foi extraído do tecido muscular dos pereópodos, de preferência dos exemplares machos, utilizando três métodos distintos, um salino, outro com CHELEX-100 e um com o Kit E.Z.N.A.[®] Mollusc DNA da OMEGA bio-tek, sendo este último de acordo com manual do fabricante.

Para a extração salina, o tecido muscular foi colocado em uma solução de 600µL de tampão de lise (EDTA 0,5M; Tris HCl 1M pH7,5; SDS 15%) com 7 µL de proteinase K (20 mg/mL), homogeneizado e incubado por 48 horas a 55°C; depois de inativar a proteinase à 65°C por 20min seguidos de 10min no gelo, as proteínas foram separadas pela adição de 200µL de acetato de amônio (7,5M) antes da centrifugação. O DNA foi precipitado pela adição de 700µL de isopropanol resfriado seguido de centrifugação por 15min à 5°C; após 48 horas de descanso, centrifugação por 15min à 5°C. Após o descarte do isopropano, o “pellet” resultante foi lavado com 50µL de etanol 70%, resfriado, secado e ressuspendido em 30µL de tampão TE.

Para a extração de CHELEX[®] (5%), o tecido retirado foi colocado em tubo vazio para secar no banho seco à 65°C por 15min (ou suficiente para secar todo o tecido sem ressecar demais), em seguida colocado em solução de 200µL de chelex (agitando levemente para homogeneizar a suspensão) com 7 µL de proteinase K (20 mg/mL), homogeneizado e incubado por 24 horas a 55°C ou por tempo suficiente para que o tecido seja totalmente digerido; após a inativação da proteinase à 95°C por 3min seguidos de 10min no gelo, o material foi centrifugado por 3min à 18°C; ao final, o sobrenadante é transferido para novos tubos.

A concentração do DNA extraído foi mensurada utilizando o espectrofotômetro NanoDrop® 2000/2000c, em concentrações de ng/μL (Thermo Scientific, Wilmington, DE, USA).

A região de interesse foi amplificada por meio da técnica da PCR (Polymerase Chain Reaction) com os seguintes iniciadores (primers): 16SF (5' TATTTTGACCGTGCAAAGGTAG 3') e 16SR (5' ATTTAAAGGTCGAACAGACCCT 3') (Hultgren & Stachowicz, 2008); COL6b (5' ACAAATCATAAAGATATYGG 3') e COH6 (5' TADACTTCDGGRTGDCCAAARAAYCA 3') (Schubart & Huber, 2006). A amplificação do DNA foi realizada em um termociclador Veriti 96 Well Thermal Cycler® (Applied Biosystems, Foster City, CA, USA). Os resultados obtidos foram observados em eletroforese com gel de agarose 1% utilizando GelRed como intercalante dos ácidos nucléicos e fotografados com câmera digital Canon Power Shot SX520HS em um transluminador UV KASVI® 302.

Para o material antigo e/ou menos conservado (Tabela 3) provindo de coleções em que houve dificuldade de amplificação do gene COI usando primers universais (Schubart & Huber, 2006), a região de interesse, aproximadamente 700 pares de base, foi dividida em três partes visando amplificar partes menores do DNA. Com base no alinhamento de sequências de diferentes espécies de *Libinia*, dezoito primers foram desenhados utilizando o programa Primer 3 v.2.3.7 (Untergasser *et al.*, 2012) implementados no programa GENEIOUS v.11.1.4 (Kearse *et al.*, 2012). Os nove pares de primers foram testados com resultados favoráveis, sendo que para a região final o mesmo primer reverso serve para os três de início (Tabela 4).

Os produtos de PCR com resultados positivos foram purificados por meio de protocolos do kit SureClean Plus®. O sequenciamento das amostras foi realizado em um sequenciador automático ABI Prism 3100 Genetic Analyzer® (Applied Biosystems automated sequencer) do Departamento de Tecnologia da Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias de Jaboticabal (FCAV) da Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho (UNESP).

Tabela 4. Lista de primers desenhados para amplificar o fragmento do gene COI para espécimes antigos e/ou mal conservados do gênero *Libinia* mostrando a posição em que o iniciador parecia, o nome atribuído, a direção da amplificação, a sequência e o tamanho do fragmento amplificado. Abreviações: F: forward, R: reverse.

Posição do Primer	Primer	Direção	Sequência (5' → 3')	Tamanho do produto
INÍCIO	COI60F	F	GTAGGCACTTCACTAAGATT	206
	COI265R	R	ATACGTGGGAAAGCTATATC	
	COI99F	F	GGTCAACCAGGAACACTTAT	251
	COI349R	R	CCTGTACCAACTCCTCTTTC	
	COI78F	F	TTAATTATTCGAGCTGAACT	220
	COI297R	R	AAGGAGGTAAAAGTCAAAT	
	COI29F	F	ATATTTTATATTTGGAGCAT	302
	COI330R	R	CAACTATTCCTCTTATTTAAA	
MEIO	COI246F	F	GATATAGCTTTCCACGTAT	338
	COI583Ra	R	GCTAAAACAGGCAATGATAA	
	COI280F	F	TTTGACTTTTACCTCCTTCA	304
	COI583Rb	R	GCTAAAACAGGCAATGATAA	
	COI253F	F	CTTCCCACGTATAAATAAT	263
	COI515R	R	TTGGTCTATAGTTATTCCAT	
FINAL	COI366F	F	CCTTTGGCTGCTGCTATTGC	286
	COI651R	R	CTCCTCCAGCAGGGTCAAAA	
	COI360F	F	TATCCTCCTTTGGCTGCTGC	292
	COI363F	F	CCTCCTTTGGCTGCTGCTAT	

ANÁLISES DOS DADOS MOLECULARES

Todas as sequências foram obtidas pelo consenso de ambas as fitas (senso e anti-senso) utilizando-se do software BioEdit v.7.2.5 (Hall, 1999). As sequências obtidas para o gene COI foram traduzidas para verificar a presença de códons de parada (stop codons) que podem gerar pseudogenes no portal SIB ExPASy Bioinformatics Resources Portal (Artimo *et al.*, 2012; <http://web.expasy.org/translate>). Os fragmentos de DNA obtidos foram submetidos ao alinhamento no sistema BLAST para comparação com a assembleia do banco de dados do NCBI online visando confirmar suas respectivas identidades ou proximidade com espécies afins. Após a publicação dos resultados, as sequências serão disponibilizadas no banco de dados genéticos - GenBank®.

As sequências nucleotídicas de 16S e COI foram editadas com o uso do programa BioEdit v.7.2.5 (Hall 1999), alinhadas usando o MAFFT v.7 (Multiple alignment program for amino acid or nucleotide sequences) (Kato *et al.*, 2017), posteriormente no Gblocks v.0.91b (Castresana, 2000; Talavera & Castresana, 2007). Além da inspeção manual, o Gblocks foi usado posteriormente porque elimina posições mal alinhadas e regiões divergentes de um alinhamento deixando-o mais adequado para análises filogenéticas (Castresana, 2000; Talavera & Castresana, 2007).

Visando melhorar as resoluções internas do gênero *Libinia* em relação às árvores obtidas separadamente (Figura 24 e 25), optou-se por fazer uma análise concatenada dos dois genes. Para tanto, os dois alinhamentos foram combinados no programa BioEdit v.7.2.5 (Hall, 1999) e, para os espécimes em que não foi possível obter as duas sequências (16S e/ou COI), optou-se pela substituição dos dados por “?” (“missing data”).

A partir das sequências dos genes 16S e COI, visando comparar geneticamente as nove espécies amostradas, foram calculadas as distâncias genéticas interespecífica e intraespecífica pelo método de distância "p" no programa MEGA v.7.0 (Kumar *et al.*, 2016). Este método agrupa as espécies por similaridade e mostra, por meio de uma matriz, o quanto há de divergência entre os grupos comparados levando em conta as sequências nucleotídicas. Os valores de distância foram convertidos em porcentagem visando facilitar a visualização das matrizes e seu entendimento.

As hipóteses filogenéticas foram estabelecidas usando os métodos de Máxima Verossimilhança (Maximum likelihood – ML) (Huelsenbeck & Crandall, 1997) e Inferência Bayesiana – IB (Huelsenbeck & Ronquist, 2001).

A construção das árvores pelo método de ML (Huelsenbeck & Crandall 1997) foi realizada no RAxML v.8.2.10 (Randomised Accelerated Maximum Likelihood (Stamatakis, 2014), opção (RAxML-HPC BlackBox), implementado na plataforma CIPRES (Miller *et al.*, 2010). O modelo de substituição GTR+G+I foi usado como padrão do próprio site, e a consistência interna dos ramos foi avaliada pelo método de bootstrap (Felsenstein, 1985) com 1000 réplicas; apenas os valores $\geq 50\%$ foram indicados nas árvores.

A IB foi realizada no programa Beast v.2.5.2 (Drummond & Rambaut, 2007), opção BEAST2 on XSEDE, implementado no CIPRES (Miller *et al.*, 2010). A partir dos alinhamentos, os parâmetros foram escolhidos e o arquivo de entrada para o Beast gerado no aplicativo Beauti v2.4.4 (Bouckaert *et al.* 2014). Os modelos de substituição

foram determinados no programa MEGA 7.0 (Kumar *et al.*, 2016) pelo critério Bayesian Information Criterion (BIC) com probabilidade posterior maior que 95%. O melhor modelo de substituição para o gene COI foi o T92+G+I, com as seguintes frequências nucleotídicas A=T= 0,306 e C=G= 0,194; para o gene 16S o melhor modelo foi o T92+G, A=T= 0,773 e C=G= 0,127. Os seguintes parâmetros foram usados: modelo Birth Death, amostragem de uma árvore a cada 1000 gerações para 10 milhões de gerações, frequências de amostragem igual a 5000, quatro cadeias de Markov (três aquecidas e uma fria). Os dados obtidos foram coletados da fase estacionária da cadeia e os estados iniciais descartados (burnin = 25%). Para a análise de 16S e COI em conjunto, foram 10 mil amostragens em 100 milhões de gerações. Os resultados foram analisados a partir do resumo da maioria das árvores geradas no aplicativo TreeAnnotator v2.4.4 dentro do pacote Beast2 (Drummond & Rambaut, 2007) como forma de resumir em uma só árvore todas aquelas que foram geradas por IB. A árvore final foi visualizada no programa FigTree 1.4.4 (Rambaut, 2018).

Optou-se por apresentar as árvores de ML, e não as obtidas por IB, com os valores de bootstrap maiores que 50 (esquerda) e os de probabilidade posterior (> 95%) em porcentagem (direita) somente dos ramos recuperados pelas duas análises.

A análise de datação foi feita para avaliar o tempo de divergência do gênero *Libinia* e entre os clados formados com as espécies que o compõe usando os dois genes, um relógio molecular relaxado log normal (taxa 1.0) foi adotado no programa Beast v.2.5.2 (Drummond & Rambaut, 2007), opção BEAST2 on XSEDE, implementado no CIPRES (Miller *et al.*, 2010). Os modelos de substituição de nucleotídeos foram os mesmos adotados para de IB. As análises foram realizadas três vezes com parâmetros similares aos da IB com 10 mil amostragens em 100 milhões de gerações; os resultados foram combinados no programa LogCombiner v.1.8.4. do pacote Beast1 (Drummond & Rambaut, 2007). A árvore consenso foi gerada de modo semelhante à IB. A calibração do relógio levando em conta o ancestral comum mais recente (MRCA), usando distribuição exponencial baseada na idade das espécies fósseis *Libinia peruviana* Carriol, Muizon & Secretan, 1987 (início do Plioceno, aproximadamente 3,6 a 5,3 milhões de anos atrás) (Luque *et al.*, 2017); *L. amplissimus* Feldmann & Schweitzer, 2016 e *L. marylandicus* Palmer, 1925 pertencentes a Formação St. Marys, Mioceno, ambas com aproximadamente 23 a 5,3 milhões de anos (Feldmann & Schweitzer, 2016; Feldmann *et al.*, 2018). A partir destas informações, foram testadas três datas diferentes: 23, 5,3 e 3,6 milhões de anos. Os dados foram

abertos no Tracer 1.6. (Rambaut *et al.*, 2014) onde foram observados se as estatísticas para cada um dos parâmetros apresentavam valores de ESS (Estimated Sample Size) acima de 200 (Schneider, 2017), sendo 5,3 Ma a escolhida por apresentar a maior parte dos valores estatísticos acima de de ESS 200.

Como grupo externo, foram escolhidas as espécies *Herbstia condyliata* (Fabricius, 1787), *Notolopas brasiliensis* Miers, 1886, *Rochinia gracilipes* A. Milne-Edwards, 1875, *Pisa tetraodon* (Pennant, 1777), *Stratiolibinia bellicosa* (Oliveira, 1844), *Leucippa pentagona* H. Milne Edwards, 1834 e *Taliepus dentatus* (H. Milne Edwards, 1834), pertencentes à família Epialtidae, sendo as cinco primeiras inseridas na subfamília Pisinae, as duas últimas em Epialtinae. Externo à família, foram escolhidos *Mithraculus forceps* A. Milne-Edwards, 1875 da família Mitracidae; *Heterocrypta lapidea* Rathbun, 1901 da família Parthenopidae MacLeay, 1838; e *Callinectes ornatus* Ordway, 1863 pertencente à Portunidae Rafinesque, 1815 (Tabela 3). Tal escolha foi feita pela comparação das sequências de *Libinia* no sistema BLAST e baseada em filogenias propostas previamente para a superfamília Majoidea (Marques & Pohle, 2003; Hultgren & Stachowicz, 2008; Hultgren *et al.*, 2009; Windsor & Felder, 2014).

Tabela 3. Lista de espécimes utilizadas nas análises moleculares (GenBank: número de acesso das sequências; CCDB: Coleção de Crustáceos do Departamento de Biologia, Ribeirão Preto; MZUSP: Museu de Zoologia da Universidade de São Paulo; ULLZ: University of Louisiana-Lafayette, Zoological Collections. Símbolos: -: ausência de informação na literatura disponível; no: sequência não obtida; x: presente estudo; *: material cuja identificação foi alterada). Sequências com “parcial” entre parênteses significam que apenas parte do fragmente de COI foi obtido.

Espécies	Data de coleta	Número de Catálogo	Localidade	GenBankCOI	GenBank 16S
Grupo Interno					
<i>Libinia cavirostris</i> Chace, 1942	Outubro/1941	MCZ IZ CRU 12040	Estados Unidos, Flórida, 18 milhas de Destin	x (parcial)	no
	-	-	?	KP255136	-
	-	-	Estados Unidos	EU682846	EU682793
	-	-	Estados Unidos	EU682847	EU682794
	-	-	Rappahannock River, Virginia, Estados Unidos	KU905855	-
	-	-	Rappahannock River, Virginia, Estados Unidos	KU905875	-
<i>Libinia dubia</i> H. Milne Edwards, 1834	-	-	York River, Gloucester County, Virginia, Estados Unidos	KU905913	-
	-	-	York River, Gloucester County, Virginia, Estados Unidos	KU905954	-
	-	-	York River, Gloucester County, Virginia, Estados Unidos	KU906003	-
	-	-	York River, Gloucester County, Virginia, Estados Unidos	KU906012	-
	01/11/2013	ULLZ 15659	Flórida, EUA	x	x
	03/05/2010	FLMNHUF 26188	Monroe County, Flórida, EUA	no	x
	20/03/2011	FLMNHUF 28104	St. Johns County, Flórida, EUA	no	x
	-	-	Estados Unidos	EU682848	EU682795
	-	-	Estados Unidos	EU682849	EU682796
	23/07/1998	USNM 21657 (1278247)	Estados Unidos	no	x
	-	-	Lower Chesapeake Bay, Northampton County, Virginia, Estados Unidos	KU905944	-
<i>Libinia emarginata</i> Leach, 1815	-	-	Virginia Beach County, Virginia, Estados Unidos	KU905978	-
	21/08/2013	USNM 1287275	Virginia Beach County, Virginia, Estados Unidos	KU905983	x
	21/08/2013	USNM 1287276	Virginia Beach County, Virginia, Estados Unidos	KU905988	x
	21/08/2013	USNM 1287277	Virginia Beach County, Virginia, Estados Unidos	KU906006	x
	-	ULLZ 10344	Norte do Golfo do México, Louisiana, Estados Unidos	KF452896	KF452974
	05/01/2002	ULLZ 4745	Golfo do México, Louisiana, Estados Unidos	x	x

<i>Libinia emarginata</i> Leach, 1815	02/08/2006	ULLZ 7747 *	Flórida, EUA	KF452932	KF453011	
	18/07/2003	ULLZ 10160 *	Capron Shoals, Flórida, EUA Flórida, EUA Oceano Atlântico, Flórida, EUA	x KF452965 x	x KF452973 x	
<i>Libinia erinacea</i> (A. Milne Edwards, 1879)	06/01/1976	USNM 1278248	St. Lucie Co., Flórida, EUA	x	no	
<i>Libinia ferreirae</i> Brito Capello, 1871	28/04/1997	MZUSP 12368	Praia de Ajuruteua, Município de Bragança, Pará, Brasil	no	x	
	07/07/2011	CCDB 3442	Enseada de Ubatuba, São Paulo, Brasil	x	no	
	25/04/2016	CCDB 4277	Cananéia, São Paulo, Brasil	x	x	
	29/08/2011	CCDB 956	Estuário de Cananéia, São Paulo, Brasil	MF490093	MF490186	
	09/11/2011	CCDB 3642	Praia do Pontal, Ilha Comprida, São Paulo, Brasil	x	x	
	24/10/2011	CCDB 1540	Santos, São Paulo, Brasil	x	x	
	15/09/2012	CCDB 4253	Macaé, Rio de Janeiro, Brasil	x	x	
	Outubro/2006	MZUSP 18614	Pontal do Sul, Paraná, Brasil	no	x	
<i>Libinia mexicana</i> Rathbun, 1892	09/10/2010	CCDB 3055	São Francisco do Sul, Santa Catarina, Brasil	x	x	
	24/04/1940	USNM 1278250 (1278105)	Punta Cholla, Sonora, México	x (parcial)	no	
	21/02/1939	USNM 1278251 (1278106)	La Libertad, Equador	x (parcial)	no	
<i>Libinia rhomboidea</i> Streets, 1870	07/03/1930	USNM 65912	Cayo Moa, Cuba	x (parcial)	no	
<i>Libinia spinosa</i> H. Milne Edwards in Guérin, 1832	<i>Libinia setosa</i> Lockinton, 1877	24/08/1896	USNM 1278293	Playa Maria Bay, Baixa Califórnia, México	x (parcial)	no
		15/08/2011	CCBD 1767	Ubatuba, São Paulo, Brasil	x	no
		05/09/2011	CCDB 3602	Ubatuba, São Paulo, Brasil	x	MF490187
		22/04/2011	CCDB 3301	Ilha das Palmas, Ubatuba, São Paulo, Brasil	x	x
		22/04/2011	CCDB 3300	Ilha das Palmas, Ubatuba, São Paulo, Brasil	x	x
		20/04/2012	CCDB 3952	Área próxima Ilha das Palmas, Ubatuba, São Paulo, Brasil	x	x
		24/10/2011	CCDB 3682	São Vicente, São Paulo, Brasil	x	x
		24/10/2011	CCDB 1632	Santos, São Paulo, Brasil	x	x
		Mai/2000	MZUSP 13297	Alcatrazes, São Paulo	no	x
		09/07/1999	MZUSP 33596	Guaratiba, Rio de Janeiro	no	x
		15/09/2012	CCDB 4252	Macaé, Rio de Janeiro, Brasil	x	x
		Julho/1999	MZUSP 13018	Guaratiba, Rio de Janeiro, Brasil	no	x

<i>Libinia spinosa</i> H. Milne Edwards in Guérin, 1832	MZUSP 32632	Baía da Babitonga, Santa Catarina	no	x
	CCDB 5892	Barra do Carrasco, Montevideu, Uruguai	x	x
	CCDB 868	Mar del Plata, Argentina	x	x
Grupo Externo				
Epialtidae				
<i>Herbstia condyliata</i> (Fabricius, 1787)	-	Madiera, Portugal	EU682845	-
<i>Leucippa pentagona</i> H. Milne Edwards, 1834	CCDB 5654	Ubatuba, São Paulo, Brasil	MF490092	MF490184
<i>Notolopas brasiliensis</i> Miers, 1886	CCDB 0097	Ubatuba, São Paulo, Brasil	MF490104	MF490198
<i>Rochinia gracilipes</i> A. Milne-Edwards, 1875	CCDB 4166	Ubatuba, São Paulo, Brasil	MF490116	MF490213
<i>Pisa tetraodon</i> (Pennant, 1777)	ULLZ 11427	parte da bacia oriental, Atlântico, Espanha	KF452902	KF452980
<i>Stratiolibinia bellicosa</i> (Oliveira, 1844)	CCDB 5915	Praia do Mucuripe, Fortaleza, Ceará, Brasil	x	x
	MZUSP 22536	Foz do Rio das Conchas, Rio Grande do Norte, Brasil	no	x
<i>Taliepus dentatus</i> (H. Milne Edwards, 1834)	-	Chile	EU682872	EU682827
	CCDB 2322	Coquimbo, Chile	-	x
Mitracidae				
<i>Mithraculus forceps</i> A. Milne-Edwards, 1875	CCDB 2976	São Paulo, Brasil	MF490099	MF490193
Parthenopidae				
<i>Heterocrypta lapidea</i> Rathbun, 1901	CCDB 2524	São Paulo, Brasil	MF490087	-
Portunidae				
<i>Callinectes ornatos</i> Ordway, 1863	CCDB 4178	São Paulo, Brasil	MF490074	AJ298186

* ULLZ 7747 identificado originalmente como *L. erinacea*; ULLZ 10160 identificada originalmente como *L. dubia*.

RESULTADOS

RESULTADOS

REVISÃO TAXONÔMICA DE *Libinia* Leach, 1815

Foram levantados 32 caracteres morfológicos a partir de dados da literatura e foram feitas descrições mais detalhadas e comparativas das 10 espécies que compõe o gênero. Foram analisados 408 indivíduos de localidades distintas, sendo dois de *Libinia cavirostris*, 73 de *L. dubia*, 71 de *L. emarginata*, 42 de *L. erinacea*, 67 de *L. ferreirae*, 25 de *L. mexicana*, um de *L. peruana*, nove de *L. rhomboidea*, 23 de *L. setosa*, 72 de *L. spinosa*, e 15 espécimes de *Stratiolibinia bellicosa* e oito de *S. rostrata* como material comparativo (Tabela 5). As redescrições foram feitas com base em todo o material analisado e as variações observadas foram apresentadas nos comentários.

Tabela 5. Número de espécimes de *Libinia* e *Stratiolibinia* utilizados nas análises morfológicas por espécie e sexo.

Espécie	Macho	Fêmea	Fêmea ovígera	Juvenil	Total	Série tipo analisada
<i>Libinia cavirostris</i>	2 imaturos	0	0	0	2	Holótipo MCZ IZCRU 12039 Parátipo MCZ IZCRU 12040
<i>L. dubia</i>	41	18	10	4	73	Holótipo MNHN IU 2008-12759
<i>L. emarginata</i>	35	19	17	0	71	<i>L. affinis</i> : sítipo ANSP 3851 <i>L. canaliculata</i> ; sítipo ANSP 3797
<i>L. erinacea</i>	21	17	0	4	42	MCZ IZ CRU-8188
<i>L. ferreirae</i>	28	24	12	3	67	<i>L. gibbosa</i> , holótipo, MNHN-B385
<i>L. mexicana</i>	10	13	2	0	25	Holótipo USNM 16072
<i>L. peruana</i>	1	0	0	0	1	Holótipo NHMLAC-CR-1972-3952
<i>L. rhomboidea</i>	6	3	0	0	9	Holótipo ANSP CA 3789
<i>L. setosa</i>	12	4	0	7	23	Neótipo CASIZ 18840
<i>L. spinosa</i>	36	17	19	0	72	Paralectótipo MNHN IU 2000-4453
<i>Stratiolibinia bellicosa</i>	8	3	4	0	15	Holótipo MZUSP 8581
<i>S. rostrata</i>	5	3	0	0	8	Neótipo USNM 100916
Total	205	121	64	18	408	

SISTEMÁTICA

Infra-Ordem Brachyura Latreille, 1802

Superfamília Majoidea Samouelle, 1819

Família Epialtidae MacLeay, 1838

Subfamília Pisinae Dana, 1851

Gênero *Libinia* Leach, 1815

Espécie-tipo. *Libinia emarginata* Leach, 1815, localidade tipo desconhecida.

Descrição. Carapaça convexa com tubérculos ou espinhos, piriforme, oval, e orbicular atrás da região frontal (Fig. 1). Terceiro maxilípodo com margem externa e superfície dorsal com cerdas delicadas; margem do mero com escavação angular côncava, expondo o artículo proximal do palpo flexionado quase na sua articulação com o mero; margem mesial do exopodito com um pequeno dente; margem interna do ísquio denticulada, com fileira de cerdas delicadas acima e abaixo dos dentes. Rostro emarginado (entalhado nas margens), bífido no ápice. Órbitas pequenas, quase circulares, com uma fissura superior fechada ou quase fechada, e uma fissura fechada ou um seio aberto abaixo; precesso pós-ocular caliciforme no qual os olhos se retraem. Dente pré-orbital geralmente distinguível; dente pós-ocular ausente. Segmento basal da antena moderadamente expandido. Quelípodo bem desenvolvido; palma alongada, dedos com a margem interna uniformemente denticulada. Pereópodos bem desenvolvidos, às vezes alongados, decrescendo de comprimento do primeiro para o quarto par; segmentos subcilíndricos, geralmente sem espinhos. Abdome composto por seis somitos mais telson em ambos os sexos. Primeiro gonópodo do macho divergindo de forma acentuada (formato de X), afinando distalmente; extremidade bilobada de forma desigual, lobo mesial voltado anteriormente ou ligeiramente curvado (modificado de Leach, 1815; Rathbun, 1925; Garth, 1958).

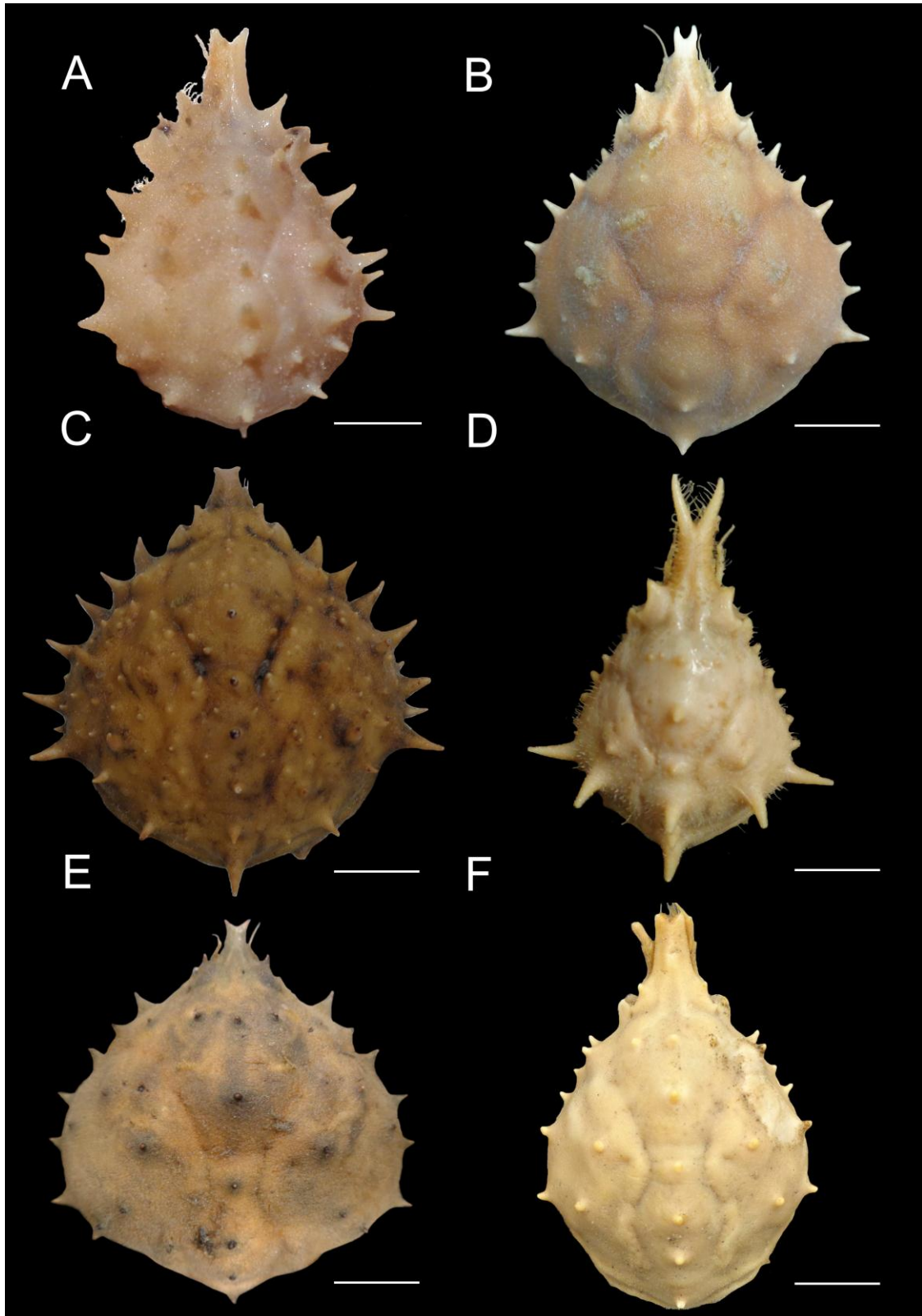


Figura 1. *Libinia* Leach, 1815. Vista dorsal da carapaça. (A) *L. cavirostris* (MCZ IZ CRU 12039, ♂ jovem, CC 21,8 mm); (B) *L. dubia* (USNM 1278116, ♂, CC 69,0 mm); (C) *L. emarginata* (USNM 186916, ♀, CC 70,8 mm); (D) *L. erinacea*; (USNM 46292, ♀, CC 30,0 mm); (E) *L. ferreirae* (CCDB 6339, ♂, CC 70,1 mm); (F) *L. mexicana* (USNM 1278102, ♂, CC 53,5 mm). Barra de escala (mm): A: 5; B: 15; C: 16; D: 7; E: 16; F: 12.

(Continuação)

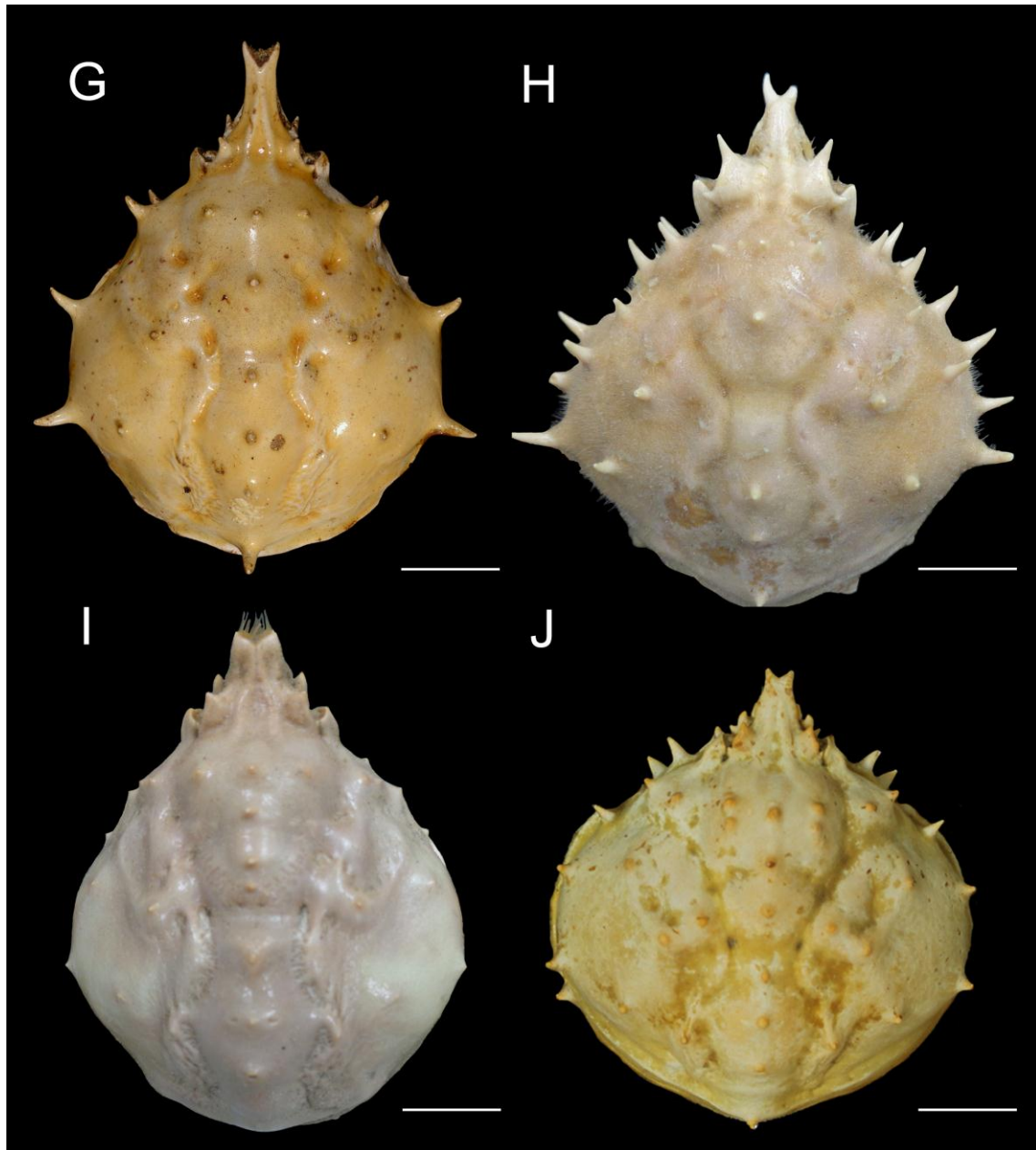


Figura 1. *Libinia* Leach, 1815. Vista dorsal da carapaça. (G) *L. peruana* (NHMLAC CR 1972-3952, ♂, CC 68,0 mm); (H) *L. rhomboidea* (USNM 53050, ♂, CC 71,6 mm); (I) *L. setosa* (USNM 19523, ♂, CC 88,3 mm); (J) *L. spinosa* (CCDB 752, ♂, CC 83,5 mm). Barra de escala (mm): G: 13; H:14; I: 17; J: 19.

***Libinia cavirostris* Chace, 1942**

(Fig. 2-3)

Libinia cavirostris Chace, 1942: 86, pr. 27, figs. A-F; - Williams, 1984: 315 (sinônimo júnior de *Coelocerus spinosus* A. Milne Edwards, 1875); Ng *et al.* 2008: 103; Tavares & Santana, 2011: 64; 2012: 585.

Material tipo. HOLÓTIPO MCZ CRU 12039, EUA, Flórida, Destin, 1 ♂ jovem (CC 21,83 mm). PARÁTIPO MCZ CRU 12040, 1 ♂ jovem (CC 20,55 mm), X.1941, col. McGinty, T.J.

Localidade-tipo. Atlântico Ocidental, EUA, Flórida, 18 milhas sul a oeste de Destin, 33 a 36 metros.

Distribuição. Conhecido apenas na localidade-tipo (Chace, 1942)

Diagnose. Processo pós-ocular estreito com espinho pronunciado e voltado para fora; mero do quelípodo com um espinho dorsal próximo a extremidade proximal; mero dos pereópodos com um espinho central na extremidade distal; somito abdominal 1 e 2 com espinhos medianos, sendo o espinho do primeiro visível dorsalmente.

Redescrição. *Rostro* curto, ascendente, laterais paralelas; superfície dorsal com duas fileiras de cerdas curvas; extremidade bifurcada em processos curtos e pouco divergentes (Fig. 3A). Superfície ventral sulcada (ou canaliculada), formando um canal expiratório juntamente com as antenas (Fig. 3B).

Carapaça piriforme coberta por cerdas, com alguns conjuntos em forma de gancho na região gástrica; seis espinhos medianos; cinco espinhos marginais laterais de cada lado. *Terceiro maxilípodo* semelhante ao descrito para o gênero; margem interna do ísquio com 10–14 dentículos.

Região pterigostomial com dois espinhos marginais; o anterior maior, voltado para fora visível dorsalmente. Quadro bucal pequeno; ângulo anterolateral liso e arredondado.

Antenas finas e localizadas abaixo do rostro. Articulo basal da antena com um forte espinho distal voltado para fora, apontando levemente para a direção ventral, visível

dorsalmente; dois espinhos proximais menores, um mais abaixo da órbita, outro marginal na mesma linha do distal; e um pequeno tubérculo na base.

Espaço entre as órbitas pouco escavado na linha mediana (na base do rostró); seios orbitais abertos, parte proximal da margem supra-orbital terminando em espinho pequeno e não pontiagudo. Dente pré-orbital pronunciado voltado para a região dorsal; processo pós-ocular mais estreito com espinho pronunciado voltado para fora.

Região hepática com um espinho marginal longo em relação aos espinhos dorsais, voltado para a região dorsal, um pequeno espinho dorsal em linha com aqueles da região protogástrica. *Região gástrica* com três espinhos medianos (um protogástrico, um mesogástrico, um urogástrico); um único par de espinhos pequenos amplamente espaçados em frente do anterior mediano. *Região branquial* com quatro espinhos marginais; seis espinhos dorsais, dois longos na região epibranquial em linha com o segundo marginal e com o genital, um longo na mesobranquial em linha com o terceiro marginal, três menores na metabranquial formando um triângulo cuja base alinha com o último marginal. *Região cardíaca* com dois espinhos medianos; um pequeno espinho de cada lado na região branquial entre os dois medianos. *Região intestinal* com um espinho mediano pequeno em relação aos demais.

Quelípodo fraco, menor que o segundo par de pereópodos (P2). Base/ísquio com cerdas curtas, finas e dispersas na superfície; mero com dois lóbulos distais, um em cada lateral, um espinho dorsal próximo a extremidade proximal, um espinho distal central mais forte que o segundo, um tubérculo pequeno próximo a ele; carpo liso; própodo com palma estreita; espaço (ou hiato) entre os dedos reduzido, dedo fixo uniformemente denticulado; dátilo uniformemente denticulado.

Pereópodos com cerdas finas nas superfícies dorsal e ventral. Ísquio com cerdas finas simples na superfície ventral; mero com dois lóbulos distais, um em cada lateral, espinho central na extremidade distal em todas as pernas, decrescendo em comprimento do primeiro para o quarto par; carpo e própodo lisos; dátilo maior que o própodo, extremidade córnea ligeiramente curvada.

Esterno com divisões distintas; cavidade externo-abdominal arredondada no esternito 1+2+3, extremidade do esternito maior ligeiramente côncava; episternitos lisos. Seis somitos abdominais livres mais o telson; espinhos medianos no primeiro e segundo segmentos, sendo o espinho do primeiro visível dorsalmente.

Primeiro gonópodo do macho mais não alcança a cavidade do esterno, paralelos entre si, extremidade afilada e sem lobos.

Habitat. Encontrado apenas a 37 m (Chace, 1942).

Material examinado. Série tipológica.

Medidas. Comprimento da carapaça 21–22 mm.

Comentários. O rostro ascendente e com uma canaleta ventral, bem como o forte espinho no lobo pós-orbital distinguem esta espécie das demais espécies do Atlântico. A proximidade com *Libinia setosa*, espécie que ocorre na Baixa Califórnia (México, Pacífico Oriental), foi sugerida devido à ascendência do rostro (Chace, 1942). *Libinia cavirostris* difere no formato piriforme da carapaça, rostro mais longo, presença de um espinho póstero-ocular e presença de espinho distal no mero nos quelípodos e pereópodos; em *L. setosa* a carapaça é oval e o rostro é curto e pouco divergente. A proximidade filogenética entre *L. cavirostris* com *L. mexicana* foi bem suportada; morfologicamente esta proximidade é observada no jovem de *L. mexicana* (Figura 14) com os dois únicos jovens que representam *L. cavirostris* (Figura 2), ambos com espinhos marginais da carapaça longos, rostro divergente na extremidade e canaleta ventral. Williams (1984) sinonimizou *L. cavirostris* com *Coelocerus spinosus* A. Milne-Edwards, 1875 sem apresentar justificativas, e essa sinonimização não foi seguida por trabalhos subsequentes. No presente trabalho foram analisados apenas o holótipo e o parátipo de *L. cavirostris*. Tratam-se de exemplares imaturos, que diferiam tão acentuadamente de todas as espécies conhecidas do gênero que foram descritos com o intuito de que o conhecimento da sua existência pudesse levar à descoberta de adultos (Chace, 1942). No entanto, não há registros subsequentes desta espécie. Na descrição original, a quantidade de cerdas caracteriza-se como densa e são seis espinhos marginais se o espinho pterigostomial for contado (Chace, 1942). No entanto, devido a relatividade e subjetividade da quantidade de cerdas e do espinho pterigostomial não fazer parte da carapaça, tal característica foi desconsiderada neste trabalho, e esse espinho foi aqui descrito separadamente. No presente estudo, foi acrescentada a descrição mais detalhada e comparada do terceiro maxilípodo, semelhante à figura apresentada na descrição original (Chace, 1942: pr. 27, fig. D) e similar à *L. emarginata* (Rathbun, 1925: pg. 311, fig. 103).

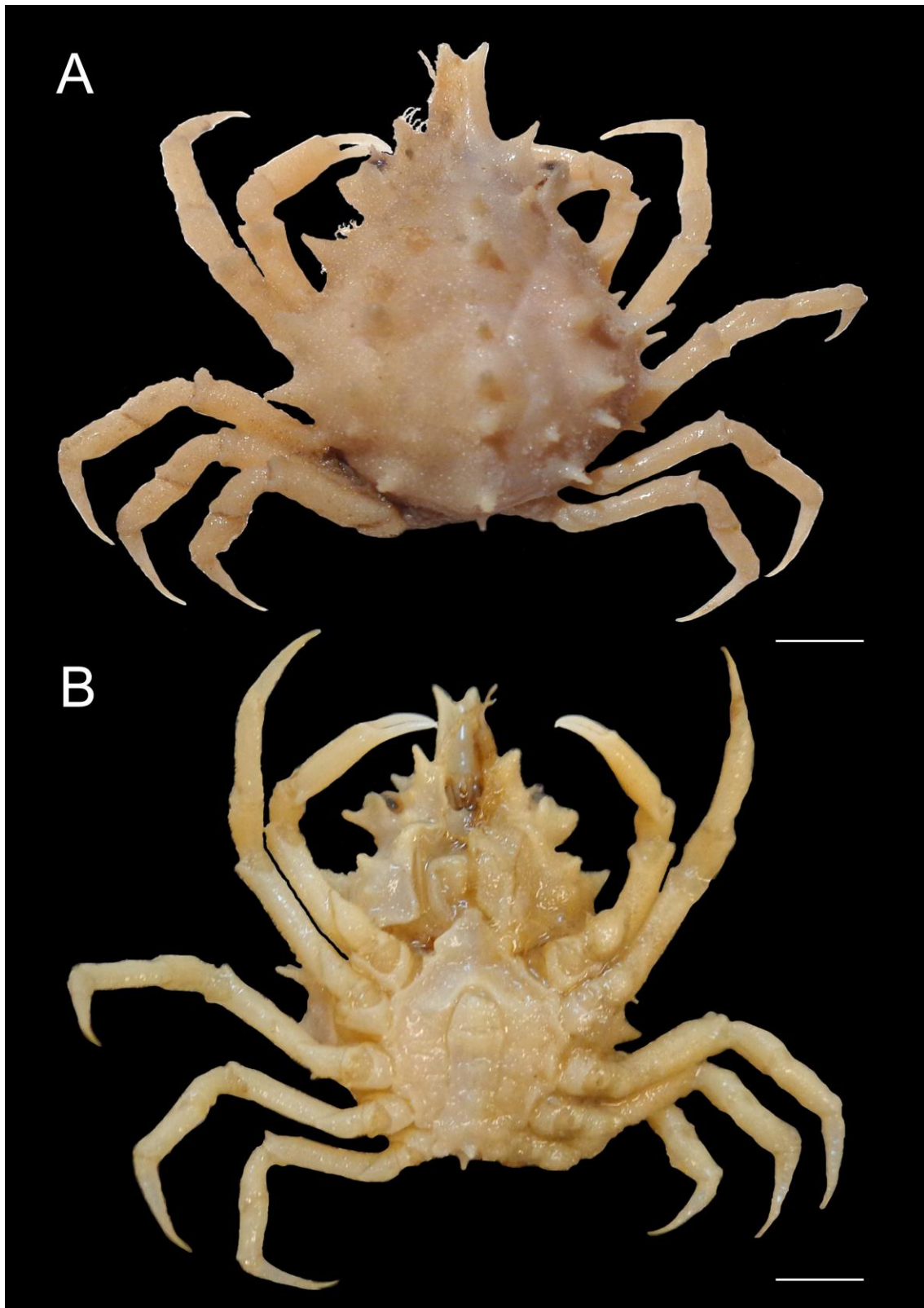


Figura 2. *Libinia cavirostris* Chace, 1942 Holótipo MCZ IZ CRU-12039, ♂ jovem (CC 21,8 mm). (A) Vista dorsal; (B) Vista ventral. Barra de escala (mm): A e B: 4.

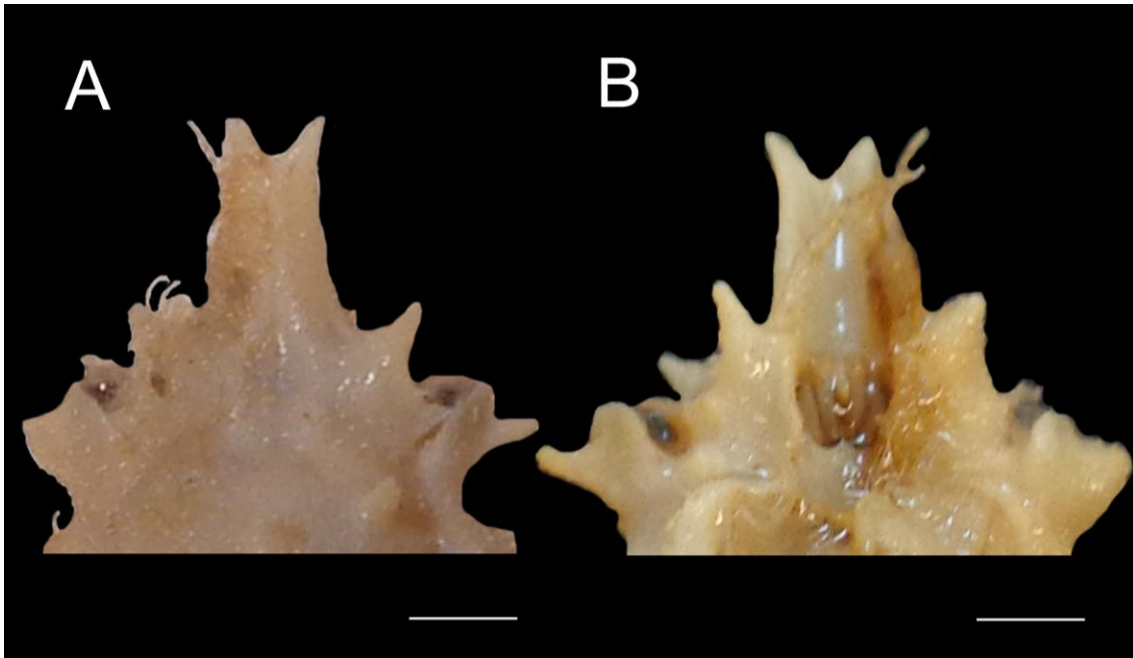


Figura 3. *Libinia cavirostris* Chace, 1942 Holótipo MCZ IZ CRU-12039, ♂ jovem (CC 21,8 mm) (A) Vista dorsal do rostro; (B) Vista ventral do rostro. Barra de escala (mm): A e B: 2.

***Libinia dubia* H. Milne Edwards, 1834**

(Fig. 4-5)

Libinia dubia H. Milne Edwards, 1834: 300.

Libinia dubia - Rathbun, 1892: 237, pr. 21, fig.1; Paulmier, 1905: 145 e 146, fig. 15; Hay & Shore, 1918: 456, pr. 38, fig. 25; Rathbun, 1925: 313, pr. 114 e 115, pr. 122, fig. 1; Tabb & Manning, 1961: 603; Williams, 1965: 253, figs. 232, 233G; Streets, 1987: Powers, 1977: 63; Williams, 1984: 316, fig. 252, 259g; Abele & Kim, 1986: 45, 514, 515; Ng *et al.* 2008: 103; Felder *et al.* 2009: 1078; Tavares & Santana, 2011: 64; 2012: 585; Diez García, 2014: 79; Amor *et al.*, 2016: 132; Feldmann *et al.*, 2018: 3, 6.

Libinia subspinosa Streets, 1970: 105.

Libinia distincta Guérin-Méneville in de La Sagra, 1857: 12; Brito Capello, 1871: 263, pr.3, fig. 2.

Material tipo. HOLÓTIPO MNHN-IU-2008-12759, Estados Unidos, 1 ♀ (CC 31,00 mm).

Localidade-tipo. Costa Leste dos EUA (H. Milne Edwards, 1834; Rathbun, 1925).

Distribuição. Atlântico Ocidental, EUA (Massachusetts) até México (Península de Yucatan), Cuba (Rathbun, 1925; Powers, 1977; Williams, 1984; Diez Gracia, 2014). Mar Mediterrâneo, Tunísia (Amor *et al.*, 2016).

Diagnose. Base do rostro marcadamente larga; dente pré-orbital tão forte e grande quanto os espinhos marginais.

Redescrição. Rostro longo, base larga, bífido, pouco divergente na extremidade; com um sulco dorsal e duas fileiras dorsais de cerdas curvas.

Carapaça piriforme, aveludada, regiões gástrica, cardíaca e branquial marcadas por sulcos; com seis espinhos ou tubérculos medianos e cinco espinhos marginais grandes do mesmo tamanho. Um espinho projetadondo-se da borda da carapaça na direção do quelípodo.

Terceiro maxilípodo semelhante às demais espécies do gênero; margem interna do ísquio com 7–16 denticulos.

Região pterigostomial com dois grandes espinhos curvados lateralmente, o anterior mais longo, o segundo mais arredondado. Quadro bucal retangular; ângulo ântero-lateral da cavidade bucal armado com um espinho cônico.

Antena com artículo basal com um espinho pequeno na base; dois espinhos voltados lateralmente na margem externa.

Seios orbitais fechados, margem supra-orbital cobrindo parcialmente o olho; parte proximal da margem supra-orbital adjacente ou sobreposta ao processo pós-ocular com um espinho proximal muito pequeno (Fig. 5B). Dente pré-orbital forte curvado lateralmente.

Região hepática com um espinho subepático de tamanho variado logo abaixo da região hepática, acima do sulco que a separa da branquial, com um tubérculo dorsal. Região gástrica com 3–5 tubérculos ou espinhos em linha na região protogástrica, sendo o mediano o de maior diâmetro; um espinho/tubérculo na região mesogástrica; um na região urogástrica. *Região branquial* com quatro espinhos marginais do mesmo tamanho, sendo dois na margem anterolateral, dois na pósterolateral; 2–3 tubérculos dorsais: 1–2 na mesobranquial em linha com o segundo marginal, 1 na metabranquial em linha com o último marginal. Três tubérculos dorsais formando um triângulo. *Região cardíaca* com dois espinhos ou tubérculos medianos. *Região intestinal* com um espinho ou tubérculo mediano.

Quelípodo dos machos forte, podendo ser menor ou maior que o P2 sem padrão aparente em relação ao tamanho do indivíduo; robusto nos maiores exemplares (Fig. 5C), mais delicado nas fêmeas ou machos menores (Fig. 5D), sempre menor que o P2. Base/ísquio liso ou com cerdas finas na margem da base e na superfície do ísquio; mero com três lóbulos distais, um central, dois laterais, um tubérculo proximal na superfície dorsal; carpo liso ou raramente com um tubérculo proximal na margem interna; própodo estreito, palma granulada ou lisa, dedo fixo com aproximadamente metade do comprimento da palma, separado do dátilo na base, dedo liso e uniformemente denticulado; aproximadamente metade do comprimento da palma, separado do dedo fixo na base, uniformemente denticulado.

Pereópodo com textura aveludada, com cerdas finas nos artículos. Base e ísquio lisos ou com cerdas finas na margem e superfície; mero com três lóbulos distais, um central e dois laterais; carpo e própodos lisos; dátilo com extremidade córnea (mais escura

posteriormente) e ligeiramente curvas, superfícies (lateral, dorsal, ventral) cobertas por tomento sem padrão aparente.

Cavidade externo-abdominal arredondada e delimitada (não fechada) anteriormente por uma suave crista torácica no esternito 1+2+3; episternitos com botões (encaixe da articulação da base da coxa dos pereópodos com o esternito) entre os somitos 4, 5 e 6; cavidade externo-abdominal mais rasa nas fêmeas. *Abdome* composto de seis somitos mais telson; telson arredondado e encaixado dentro da cavidade externo-abdominal.

Primeiro gonópodo do macho divergindo de forma acentuada (formato de X) após a metade do comprimento, afinando distalmente; extremidade bilobada desigualmente, lobo mesial voltado para a região anterior (não curvado).

Variações. Nos juvenis (CC 8–32 mm), textura aveludada da carapaça é ausente, regiões da carapaça pouco marcadas com formato variando, pouco mais arredondada do que piriforme; espinhos/tubérculos medianos da carapaça ausentes; margem supraorbital não adjacente com o processo pós-orbital caliciforme pouco pronunciado; margem supra-orbital fechando adjacente ao processo caliciforme; região pterigostomial com tubérculos e não grandes espinhos como observado nos adultos; ângulo da cavidade bucal com um tubérculo ou ausente; espinho distal do artícuo basal da antena voltado anteriormente, demais obsoletos. Espinho sub-hepático e marginais da carapaça ausentes nos indivíduos com CC < 11 mm. No juvenis, quelípodo sempre menor que o primeiro par de pernas ambulatórias; própodo estreito, dedos com aproximadamente metade do comprimento da palma, sem hiato entre eles; mero dos pereópodos com os três lóbulos distais pouco pronunciados, carpo subtriangular, dátilo sem tomento; cavidade externo-abdominal e crista torácica ausentes, episternitos pouco desenvolvidos. Machos menores (CC 10–32 mm) com gonópodo curto, paralelos entre si, afinando suavemente, lobos ausentes ou mais curtos que nos adultos. Em animais menores de *L. dubia* (CC 25–43 mm) o espinho posterior marginal pode ser um pouco maior que os demais. A escavação na margem do mero e a exposição do artícuo proximal variam, expondo ou não expondo tanto a articulação. Foi observado que tanto as cerdas como os dentes da margem interna do ísquio podem estar ausentes ou desgastados, deixando-o liso. Há machos com espinho ou dilatação no somito abdominal 1 e fêmeas com tubérculo ou dilatação nos somitos andominais 1, 2 e 3.

Habitat. Águas marinhas rasas e zonas costeiras úmidas (Carmona-Osalde & Rodríguez-Serna, 2012); indivíduos menores comumente associados com algas, enquanto adultos ocorrem tanto nas algas como em esponjas (Tabb & Manning, 1961), fragmentos de coral, substrato inconsolidado como lama, areia e argila (Felder *et al.*, 2009). Esta espécie foi introduzida no Mar Mediterrâneo, mais especificamente na Tunísia por meio de água de lastro e considerada como uma espécie estabelecida em águas rasas (Amor *et al.*, 2016)

Material examinado. Holótipo. *Material adicional:* EUA: **Massachusetts:** Vicinity of Woods of Hole, 1 ♂ (CC 67,14 mm), 1911 (USNM 43183); Vineyard Sound, Woods Hole, 5 ♂ (CC 42,33 a 82,75 mm), 2 ♀ (CC danificada e 77,45mm), 1 ♀♀ (CC 71,05 mm), 28.II.1923 (USNM 4905); 1 ♂ (CC 86,03 mm), 16 a 22.X.1882, col. não disponível (USNM 5839); 1 ♀ (ovígera) (CC 63,21 mm), sem data (USNM 72928); Vineyard Sound, 1 ♂ jovem (CC 20,48 mm), 3.IX.1875 (USNM 40746); Nantucket, 1 ♂ (CC 55,86 mm), 3 ♀ (CC 28,46–34, 35 mm), 1 ♀ ovígera (CC 61,74 mm), 1847 (MCZ IZ CRU 1862); **Rhode Island:** Newport, 1 ♂ jovem (CC 18,40 mm), 1 ♀ jovem (CC 22,16 mm), 1880 (USNM 40112); **Nova Iorque:** Long Island, 2 ♀ jovens (CC 21,3 e 18,1 mm), 2 ♂ jovens (CC danificado), sem data, col. Fisher, J.C. (ANSP CA 3874); **Nova Jersey:** Great Egg Harbor, 1 ♂ (CC 99,6 mm), sem data, col. Ashmed, S. (ANSP CA 3247), 1 ♂ (CC 91,7 mm), sem data, col. Ashmed, S. (ANSP CA 3798); aproximadamente 10 km da entrada do Maurice River, 1 ♀ ovígera (CC 71,3 mm), 21.VIII.1940; col. Mc Lean, R.A. (ANSP CA 4569); Barnegat Bay, boca do Forked River, 1 ♂ (CC 32,03 mm), 15.VIII.1931, col. Richards, H.S. (USNM 75430); **Virgínia:** Tangier, 1 ♂ (CC 81,99 mm), 19.XI.1921, col. Shors, C.W. (USNM 55477); Chesapeake Bay, 1 ♀ (CC 43,07 mm), 23.X.1915 (USNM 54429); York, cerca 7 km a leste Seaford; 1 ♀ (CC 52,0 mm), IX.1956, col. Aldrich, F.A. (ANSP 10303); 1 ♀ ovígera (CC 74,0 mm), V.1956, col. Aldrich, F.A. (ANSP 10306); Gloucester, Yorktown, cerca de 2,5 km do sul Achilles, 1 ♂ (CC 75,0 mm), 1 ♀ ovígera (CC danificado), V.1956, col. Aldrich, F.A. (ANSP 16966); **Carolina do Norte:** Beaufort, N.C., Fishing grounds, 3 ♂ jovens (CC 9,10–17,74 mm), 4 ♀ jovens (CC 8,19–17,74 mm), sem data (USNM 51031); **Carolina do Sul:** 32°29'54"N, 079°42'06"W, 1 ♂ (CC 41,69 mm), 31.VII.1981 (USNM 220789); Seabrook, 1 ♂ (CC 31,33 mm), sem data (MCZ IZ CRU 8539); **Flórida:** Pensacola, 1 ♂ (CC 72,18 mm), antes de 1854 (MCZ IZ CRU 320); 24.8817°, -81.4167°, 1 ♀ (CC 51,82 mm), 23.IV.2006, col. Boniface, C.

(FLMNHUF 10952); Miami, Dade County, 1 ♂ (CC 64, 68 mm), 20.VI.1953 (USNM 1191752); Biscayne Bay, Cocoplum beach, 1 ♂ (CC 25,26 mm), 1 ♀ (CC 36,87 mm), 11.II.1931, col. Miller, E. (USNM 1418273); Dunedin, 1 ♂ (CC 89,69 mm), 1916, col. Clark, J.B (USNM 57841); Boca Grande, 3 ♂ (CC 42,00–49,50 mm), 29.IV.1915, col. Danglede, E. (USNM 54445); Bonefish banks e Biscayne Bay, 1 ♀ (CC 55,91 mm), 26.XI.1906, col. Bean, B.A. (USNM 33155); Biscayne Bay, Dade co., 1 ♀ (CC 67,33 mm), 17.IV.1930, col. Brown, E.J. (64918); St. Johns Co., 29.662, -81.209: 1 ♂ (CC 23,30 mm), 20.III.2011, col. turma IZ 2011 (FLMNHUF 28104); Levy County, Cedar Keys, Seashore Key, E side, 29.0996°, -83.0597°, 1 ♂ jovem (CC 10,55 mm), 18.IX.2008, col. Anker, A. et al. (FLMNH:UF 014874); Sarasota Bay, 1 ♂ (CC 83,22 mm), 26.III.1975, col. Coon, L. (MCZ IZ 19496); Ilha Marco, 3 ♂ (CC 58,09 a 64,44 mm), 1 ♀ ovígera (CC 50,14 mm), 23.I.1954, col. Kirk, A.P. (USNM 1278116); Everglades National Park, Conchie Channel: 1 ♂ (CC 68,98 mm), 17.X.1958, col. Tabb, D. & R. Manning (USNM 1191753); Monroe County, Florida Keys, Layton, 1 ♂ (CC 62,81 mm), 3.V.2010, col. Evans, N. & G. Hecht (FLMNHUF 26188); Florida Keys, Gulf of Mexico, Content Keys, 1 ♂ (CC 56,45 mm), 31.I.2006 (FLMNHUF 31162); próximo a Penzance Pt FLux, Gt Harbor, 2 ♀ ovígeras (CC danificado), 9.III.1962 (MCZ IZ 75441); Sandy Key Basin, Everglades National Park, 1 ♀ ovígera (CC 43,09 mm), 29.X.1957 (USNM 1418298); sem localidade específica, 1 ♂ (CC rostro danificado), 1859?, col. Bryant, H. (USNM 53054); Flórida, sem localidade específica, 1 ♀ (CC danificada), sem data, col. Ashmed, S. (ANSP 3875); **Mississippi:** Pass Christian, 1 ♂ (CC 65,88 mm), 1925 (USNM 59378); **Louisiana,** 16 milhas da Grand Is., 1 ♂ jovem (CC 17,71 mm), 15.VII.1937, col. Behre, E.H. (USNM 75800); CUBA, Cardenas Bay, female (CC 45,59 mm), IV.1927, col. Ward, M. (USNM 78504); sem localidade específica, 1 ♂ (CC 75,70 mm), sem data, col. Gundlach (ZMB 3660b). *Libinia subspinosa* Streets, 1870: HOLÓTIPO (ANSP CA 3772), Cuba, 1 ♂ (CC 37,80 mm), 1870?, col. Streets, T.H.

Medidas. Comprimento da carapaça variando de 8–90 mm.

Comentários. A proximidade com *L. erinacea* se dá por meio dos seis espinhos medianos e cinco marginais da carapaça, mas em *L. dubia* os espinhos marginais da são quase ou iguais no tamanho, enquanto que em *L. erinacea*, o posterior é mais longo que os demais. O tamanho dos espinhos marginais da carapaça pode variar, assim como os

medianos que podem ou não estar desgastados ou mesmo ausentes; tal variação também foi observada por Williams (1984). Foram encontrados alguns indivíduos com cracas e moluscos associados por toda superfície da carapaça bem como em parte dos artículos e até nas peças bucais. O terceiro maxilípodo de *L. dubia* não havia sido descrito anteriormente, mas foi observado que é similar à figura de *Libinia emarginata* (Rathbun, 1925: pg. 311, fig. 103) e as demais espécies do gênero. A descrição do rostro do presente trabalho foi mais detalhada do que o observado na literatura como ligeiramente mais longo e bífido que em *L. emarginata* (Rathbun, 1925; Williams, 1984); processos rostrais podem ser delgados, com extremidades pontiagudas e subparalelas; o processo pós-ocular é mais pronunciado e mais estreito que em *L. ferreirae* e *L. spinosa*; o dente pré-orbital é mais forte que em *L. emarginata* e maior que em *L. ferreirae* e *L. spinosa*. O quadro bucal é quadrado devido a posição do espinho, mais quadrado que em *L. emarginata*, mas em *L. ferreirae* esse ângulo é reto e mais pronunciado. O gonópodo do macho é igual ao ilustrado por Williams (1984: pg. 324, fig. 259g); em alguns casos é similar à figura 259h da mesma página (lotes: FLMNHUF 026188, FLMNHUF 031162, MCZ IZ 19496, MCZ IZ CRU 1862, MCZ IZ CRU 320, USNM 1278116). Os lotes FLMNHUF 26188, FLMNHUF 31162, FLMNHUF 28104 foram anteriormente identificados como *L. erinacea*, mas foram alterados no presente estudo para *L. dubia*.

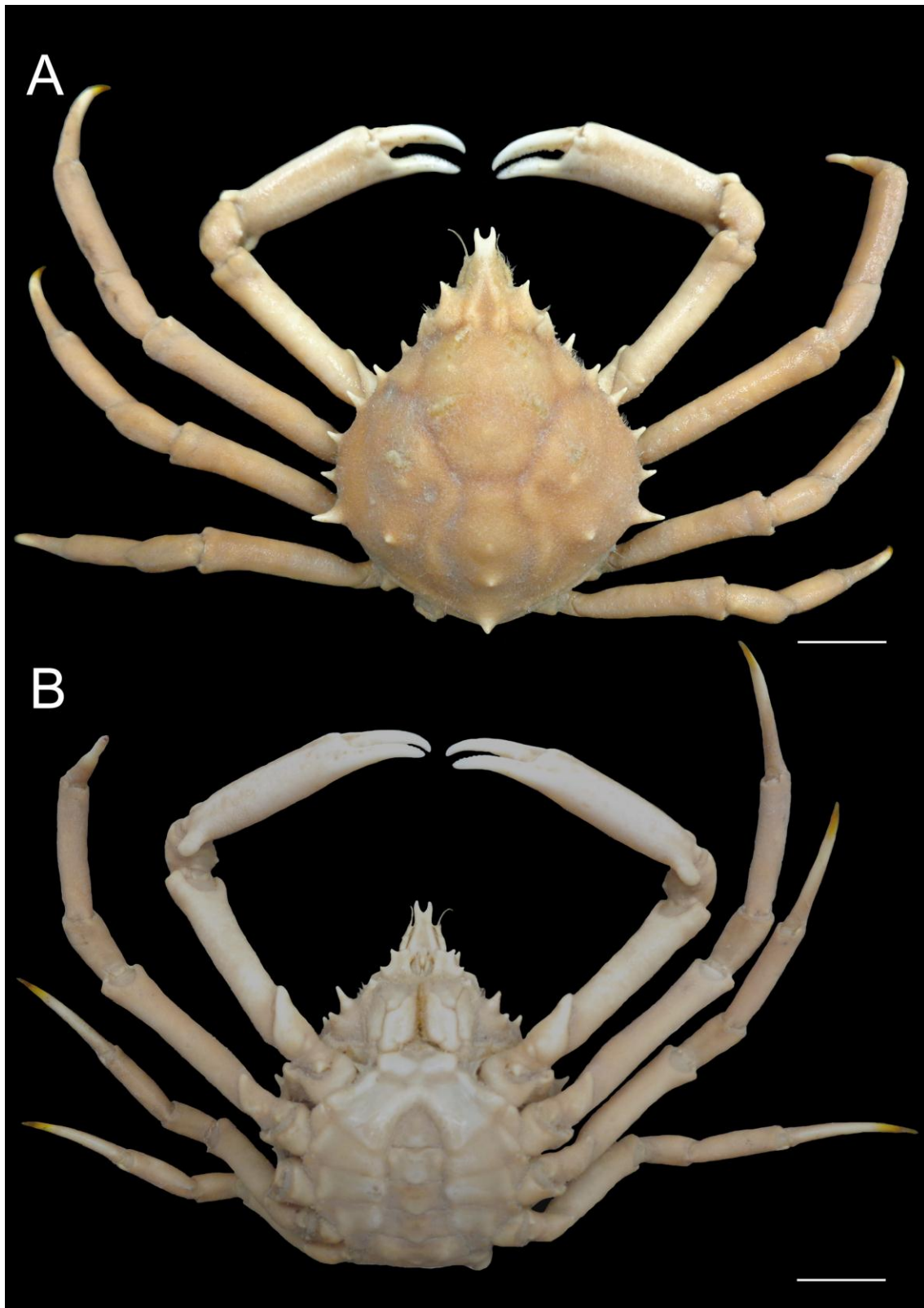


Figura 4. *Libinia dubia* H. Milne Edwards, 1834. USNM 1278116, (A) vista dorsal, ♂ (CC 69,0 mm); (B) Vista ventral. Barra de escala (mm): A e B: 15.

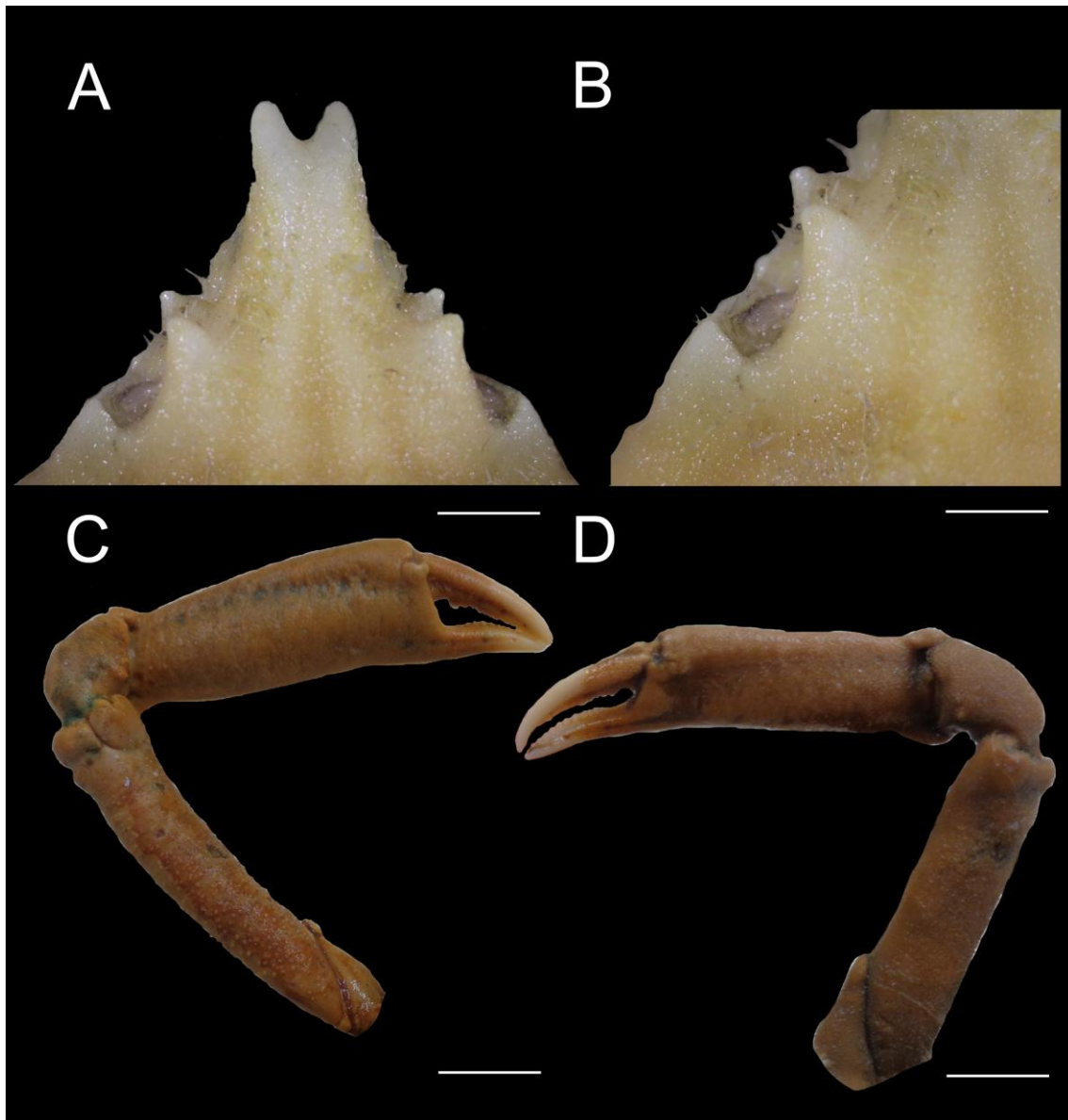


Figura 5. *Libinia dubia* H. Milne Edwards, 1834. (A) USNM 220789, vista dorsal do rostro; (B) margem supra-orbital; (C) USNM 43183, quelípodo esquerdo do macho; (D) USNM 55477, quelípodo direito do macho. Barra de escala (mm): A: 3; B: 2; C: 12; D: 13.

***Libinia emarginata* Leach, 1815**

(Fig.6-7)

Libinia emarginata Leach, 1815: 130, pr. 108.

Libinia ermiginata: H. Milne Edwards, 1834: 301; Rathbun, 1892: 235, pr. 31, fig.2; Paulmier, 1905: 145, fig. 14; Hay & Shore, 1918: 456, pr. 38. fig. 6; Fowler, 1912, p. 386, pr. 15; Rathbun, 1925: 311, pr. 110–113; Williams, 1965: 252, figs. 231, 233H; Powers, 1977: 64; Abele & Kim, 1986: 45, 514, 515; Williams, 1984: 318, fig. 253, 259h; Hernández-Aguilera *et al.*, 1997: 61, pr. 4, fig.b; Ng *et al.* 2008: 103; Felder *et al.* 2009: 1078; Tavares & Santana, 2011: 64; 2012: 585; Feldmann *et al.* 2018: 2, 5.

Libinia canaliculata: Say, 1817: 77; H. Milne Edwards, 1834: 300; Streets, 1870: 105.

Libinia affinis Randall, 1839: 106; Streets, 1870: 105.

Material tipo. Holótipo no British Museum, sem número de catálogo (Leach, 1815; Rathbun, 1925; Williams, 1984). Provavelmente perdido (Clark, P.F. com. pess.).

Localidade-tipo. Desconhecida (Leach, 1815; Rathbun, 1925; Williams, 1984).

Distribuição. Atlântico Ocidental: EUA, Nova Scotia até região ocidental do Golfo do México (Rathbun, 1925; Powers, 1977; Williams, 1984)

Diagnose. Carapaça com nove espinhos ou tubérculos medianos, numerosos espinhos dorsais; rostro curto.

Redescrição. *Carapaça* orbicular, com regiões bem marcadas por sulcos; numerosos espinhos dorsais menores e tubérculos distribuídos entre espinhos maiores; nove tubérculos medianos; cinco espinhos marginais do mesmo tamanho.

Terceiro maxilípodo semelhante as demais espécies do gênero; margem mesial do exopodito com um pequeno dente; margem interna do ísquio denticulada, 9–21 dentes, com fileira de cerdas finas acima e abaixo dos dentes.

Rostro curto, curvado para baixo; base larga e estreitando distalmente, divergente na extremidade; fileira dorsal de cerdas curvas de cada lado ou ausente (Fig. 7A).

Espaço entre as órbitas medianamente sulcados; seios orbitais fechados, margem supra-orbital fechando, parte proximal apenas encosta no processo caliciforme ou, espinho pequeno proximal voltado para fora e sob o processo pós-ocular (Fig. 7B).

Região pterigostomial com dois espinhos pronunciados de extremidade arredondada, sendo o anterior maior. Quadro bucal quadrado, cavidade bucal sem espinho.

Antena com artícuo basal com um pequeno espinho ou tubérculo na base (iniciado a partir do processo caliciforme); dois espinhos na margem externa voltados lateralmente.

Região hepática com um espinho subepático do mesmo tamanho que os marginais e dois tubérculos dorsais pequenos. *Região gástrica* marcada por sulco profundo; cinco espinhos medianos (três protogástricos; um mesogástrico, um urogástrico); protogástrica com dois tubérculos acima do primeiro mediano e dois pares de tubérculos do lado; mesogástrica com linha transversal de três tubérculos entre o segundo e terceiro espinhos medianos; urogástrica com um espinho. *Região branquial* com 4 espinhos marginais (dois na margem anterolateral, dois na póstero-lateral); cinco espinhos dorsais maiores: dois em linha na epibranchial, um na mesobranchial em linha com o último marginal, dois na metabranchial em linha com os 2 intestinais; tubérculos menores distribuídos pela superfície. *Região cardíaca* com dois espinhos medianos; um ou dois tubérculos de cada lado entre este e o mediano da urogástrica. *Região intestinal* com dois espinhos ou tubérculos medianos.

Quelípodo robusto e maior que o primeiro par de pereópodos nos machos grandes (CC 85–123 mm) (Fig. 7C); delicado, menor ou quase do mesmo tamanho que o primeiro par de pereópodos nos demais (Fig. 7D). Base/ísquio lisos ou com cerdas finas na superfície; mero com três lóbulos distais, um central e dois laterais, extremidade proximal da superfície dorsal com um espinho; carpo liso; própodo dos machos maiores (CC 85–123 mm) com palma granulada, aumentando em largura distalmente, dedo fixo menor que metade do comprimento da palma, separado do dátilo na base; em machos menores e fêmeas, estreito, dedo com aproximadamente metade do comprimento da palma, moderadamente separado do dátilo na base ou sem hiato com o dátilo; dedo liso e uniformemente denticulado; dátilo dos machos maiores (CC 85–123 mm) maior que a metade do comprimento da palma, demais indivíduos com aproximadamente metade do comprimento da palma, moderadamente separado do dedo fixo na base, uniformemente denticulado.

Pereópodo delgado, piloso. Base/ísquio liso ou com cerdas delicadas na superfície; mero com três lóbulos distais, um central e dois laterais; carpo e própodo lisos ou com

cerdas na superfície; dátilo com extremidade córnea (mais escura posteriormente) e ligeiramente curva; tomento presente nas laterais e no primeiro terço proximal das superfícies ventral e dorsal, diminuindo do P2 para o P4.

Esterno com cavidade externo-abdominal arredondada e delimitada anteriormente por uma suave crista torácica no esternito 1+2+3; episternitos com extremidade arredondada; nas fêmeas a cavidade é ausente. *Abdome* composto por seis somitos mais telson; telson arredondado e encaixado dentro da cavidade externo-abdominal, tubérculo no somito 1; fêmeas ovígeras com dilatação central nos somitos 1, 2 e 3.

Primeiro gonópodo do macho divergindo na metade distal do comprimento, afinando distalmente; extremidade bilobada desigualmente, em forma de barbatana curvada dorsalmente; lobo mesial voltado para a região anterior (não curvado).

Variações. Nos juvenis, acarapaça é quase esférica (mas não piriforme), com espinhos de tamanho variado, muitas vezes mais pontiagudos do que no adulto (CC 28–40 mm); cavidade externo-abdominal ausente e suave crista torácica presente ou ausente, episternitos pouco diferenciados; gonópodo do macho jovem (CC 33 mm) divergindo menos do que nos adultos, não paralelo entre si. Em adultos: cerdas estão presentes por todo o corpo, e a quantidade de espinhos medianos da carapaça pode variar (5, 7, 8 ou 10). O rosto pode ser moderadamente longo, largo na base e pouco divergente na extremidade. A margem supra-orbital com um pequeno espinho proximal voltado para fora e processo pós-ocular menos pronunciado (USNM 5875) é similar a *L. ferreirae*. Na região pterigostomial o espinho anterior pode estar seguido de um tubérculo; espinhos da margem do artículo basal da antena podem estar obsoletos ou ausentes.

Habitat. Diferentes tipos de substratos, como areia, lama, argila, corais, mais comumente na lama e areia em águas rasas, associadas a vegetação aquática (Felder *et al.* 2009; Powers 1977). É um dos maiores e mais comuns caranguejos aranha no oeste do Golfo do México, o oposto da dominância numérica de *L. dubia* no leste do Golfo; ambos os jovens destas espécies são frequentemente associados com a água-viva da espécie *Siomolophus meleagris* Agassiz, 1862 (Powers, 1977).

Material examinado. EUA: North Atlantic Ocean, Dolphin R/V: 1 ♂ (CC 88,25 mm), 1979, col. Wenner, E. (USNM 188696); 1 ♂ (CC 105,05 mm), 1979, col. Wenner, E. (USNM 188697); 1 ♀ ovígera (71,95 mm), 1979, col. Wenner, E. (USNM 188711); 1

♀ ovígera (CC danificado), 1979, col. Wenner, E. (USNM 188719); **Massachusetts:** Princetown, 4 ♂ (CC 85,25 a 96,93 mm), 1879, (USNM 5875); Harwich Port, Cape Cod, 1 ♂ (CC 52,19 mm), 4.VII.2015, col. Schwentner, M. (MCZ IZ 71216); Vicinity of Woods Hole, 1 ♂ (CC 98.69 mm), 1911, (USNM 43198); **Rhode Island:** Newport, 3 ♂ (CC 39,84–61,87 mm), 2 ♀ (CC 25,42 e 41, 37 mm); 1880; (USNM 4535); 1 ♂ (CC 54,90 mm), 1 ♀ (CC 51,39 mm), 2 ♀ ovígeras (CC 53,26 e 56,27 mm), 1922; col. Sanford, S.N.F. (MCZ IZ 75474); **Connecticut:** New Haven, Savin Rock, 2 ♂ (CC 47,46 e 68,80 mm), 2 ♀ (CC 46,77 e 50,95 mm), 4 ♀ ovígeras (CC 68,28–75,20 mm), 29.V.1879, col. Rathbun, R. (USNM 4102); **Nova Iorque:** L.I. Sound: 1 ♀ ovígera (CC 61,24 mm), sem data, col. A.R. Crittenden (USNM 1418269); **Nova Jersey:** Atlantic City, 1 ♂ (CC danificado), sem data, col. Leidy, J. (ANSP CA 3626); Cape May Pt., 1 ♂ (CC 102,5 mm), sem data, col. Geo Heberton (ANSP CA 3248); 1 ♂ (CC danificado), sem data, col. Goddard, P.B. (ANSP CA 3622); Great Egg Harbor, 2 ♀ ovígeras (CC 48,00 mm), sem data (ANSP CA 3796); **Virgínia:** Virgínia Beach County, 1 ♀ (CC 56,74 mm), 21.VIII.2013, col. Aguilar, R. (USNM 1287274); 1 ♂ (CC 38,30 mm), 21.VIII.2013, col. Aguilar, R. (USNM 1287275); 1 ♀ jovem (CC 35,97 mm), 21.VIII.2013, col. Aguilar, R. (USNM 1287276); 1 ♀ jovem (CC 34,30 mm), 21.VIII.2013, col. Aguilar, R. (USNM 1287277); Northampton County, Lower Chesapeake Bay, Kiptopeke State Park, 1 ♂ (CC 56,54 mm), 16.VIII.2013, col. Aguilar, R. (USNM 1287278); Virgínia?, 1 ♀ (CC 77,98 mm), sem data (USNM 1421296); **Carolina do Sul:** Charleston, 2 ♂ (CC 50,61 e 52,70 mm), 1 ♀ (CC 46,40 mm), 1853 (MCZ IZ CRU-850); **Flórida:** Fernandina, 1 ♂ (CC 91,45 mm), V.1951, col. Siebenaler (USNM 1421294); Goodland Point, Marco Island, 2 ♂ (CC 48,88 e 52,19 mm), 1 ♀ (CC 51,80mm), 23.I.1954, col. Kirk, A. (USNM 1418276); sem localidade específica, 1 ♂ (CC 72,76 mm), sem data, col. Springer, S. (USNM 72958); **Louisiana:** Eugene Island Lease Area, 1 ♀ (CC 70,79 mm), 23.VIII.1978, col. Southwest Research Institute (USNM 186916); South Timbalier Lease area, 1 ♀ ovígera (CC 78,09 mm), 3.IX.1978, col. Jobe, W.D. (USNM 187031); sem localidade específica, 2 ♀ (CC 88,02 e 92,08 mm), sem data, col. Manning, R.B. (USNM 256624); **Texas:** Freeport, 1 ♂ (CC 123,12 mm), 04.XII.1940, col. Baughman, J.L. (USNM 204245); NNE de Brownsville: 1 ♂ (CC 113,93 mm), 27.IX.1962 (USNM 204259); localidade não específica, 2 ♂ (CC 33,57 e 39,54 mm), 4 ♀ (CC 28,95 a 38,50 mm), 1 ♀ ovígera (CC danificado), 23.VII.1998 (USNM 21657); EUA, localidade não específica, 1 ♂ (CC 77,00 mm), sem data (MNHN-IU-2008-12751);

América do Norte, localidade não específica, 1 ♂ (CC 53,00 mm), sem data (ZMB 2027); PANAMÁ, Ístmo do Panamá, 1 ♀ (CC danificado), sem data (MCZ IZ CRU 1860); *Libinia affinis* Randall, 1840: SÍNTIPO ANSP 3851, costa Nordeste da América, 2 ♂ jovens, (CC 31,8 e 32,4 mm), sem data, col. Nuttall, T. *Libinia canalculata* Say, 1917: SÍNTIPO ANSP 3797, Nova Jersey, Great Egg Harbor, 2 ♀ ovíferas (CC danificado, 70 mm), sem data, col. Say, T.

Medidas. Comprimento da carapaça variando de 25–123 mm.

Comentários. É provável que o holótipo depositado no British Museum, atual Natural History Museum (Londres) tenha se perdido (Clark, P.F. comunicação pessoal); na coleção da mesma instituição, não há indício de que o indivíduo seja o tipo, o material não tem etiquetas mas a data de coleta é anterior à descrição de 1815 (White 1847). O único espécime analisado na descrição original possui localidade tipo desconhecida (Leach, 1815); desde então, todo material analisado e/ou informado da literatura é posterior a 1815 e vem de distintas localidades dos Estados Unidos até o Texas (Rathbun 1892; Paulmier, 1905; Fowler 1912; Hay & Shore, 1918; Rathbun, 1925; Williams 1965; Powers, 1977; Williams 1984). Com isso, sugere-se que esta espécie é mais abundante nos Estados Unidos, mas não pode ser feita inferência a respeito de sua localidade tipo, que permanecerá, por enquanto, desconhecida. Nos espécimes analisados, observou-se anfípodes associados a superfície da carapaça, além de detritos, algas, cracas e moluscos de diferentes tamanhos por toda superfície corporal, nos artículos e maxilípodo. A margem lateral da carapaça pode conter 4 espinhos, mas já foi observada variação no número e no tamanho dos espinhos medianos na região gástrica em outros exemplares (Williams 1984). A morfologia externa do terceiro maxilípodo é semelhante à de exemplares de *L. emarginata* observados por Rathbun (1925: pg. 311, fig. 103) e, algumas vezes observou-se desgaste ou ausência de dentes. O quadro bucal é menos quadrado que em *L. dubia*, *L. ferreirae* e *L. spinosa*. O primeiro gonópodo do macho é tal como ilustrado por Williams (1984, pg. 324, fig. 259h); os lobos mais compridos lembram o de *L. spinosa* (presente estudo).

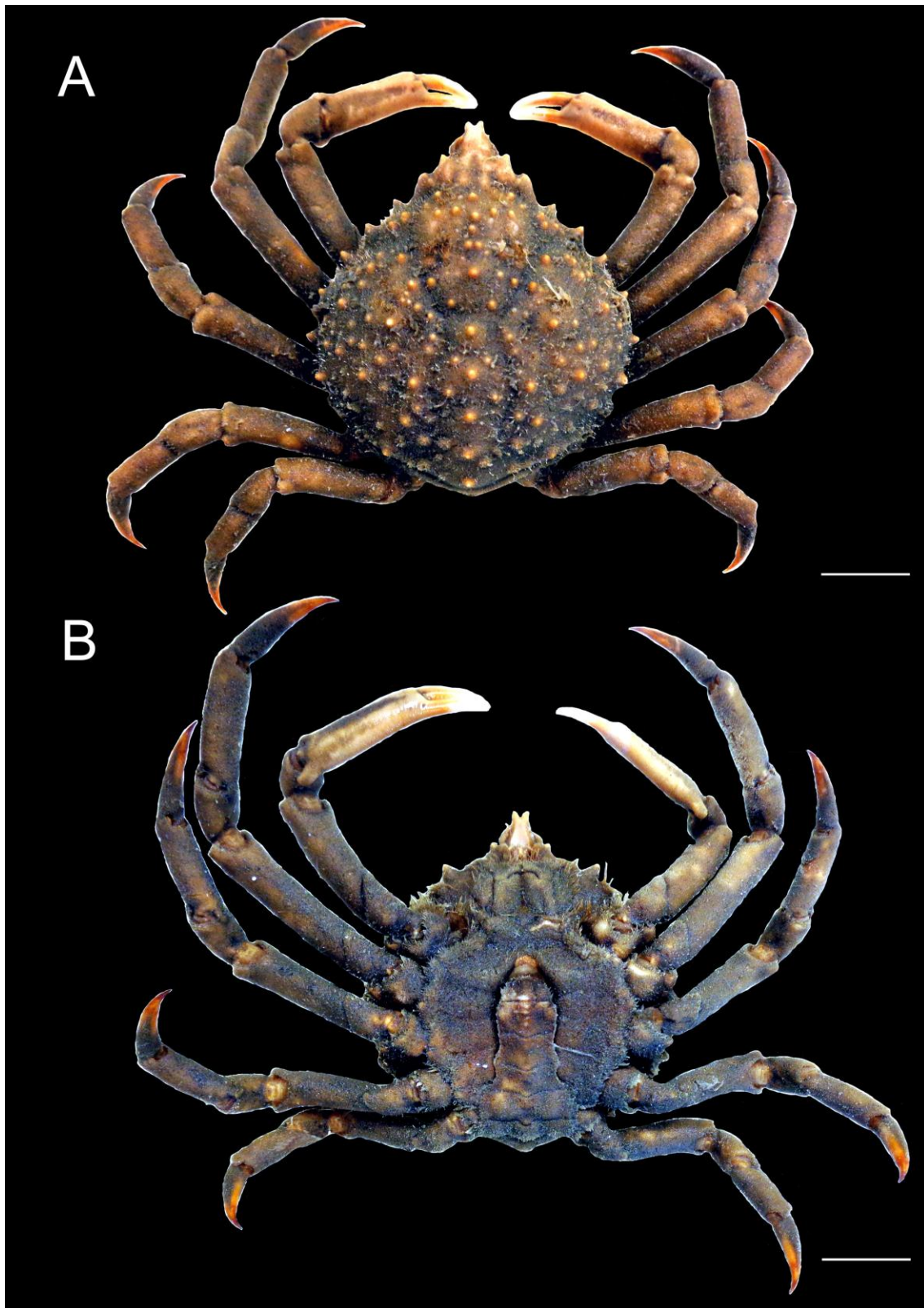


Figura 6. *Libinia emarginata* Leach, 1815. USNM 4535, (A) vista dorsal, ♂ (CC 61,4 mm); (B) Vista ventral. Barra de escala (mm): A e B: 14.

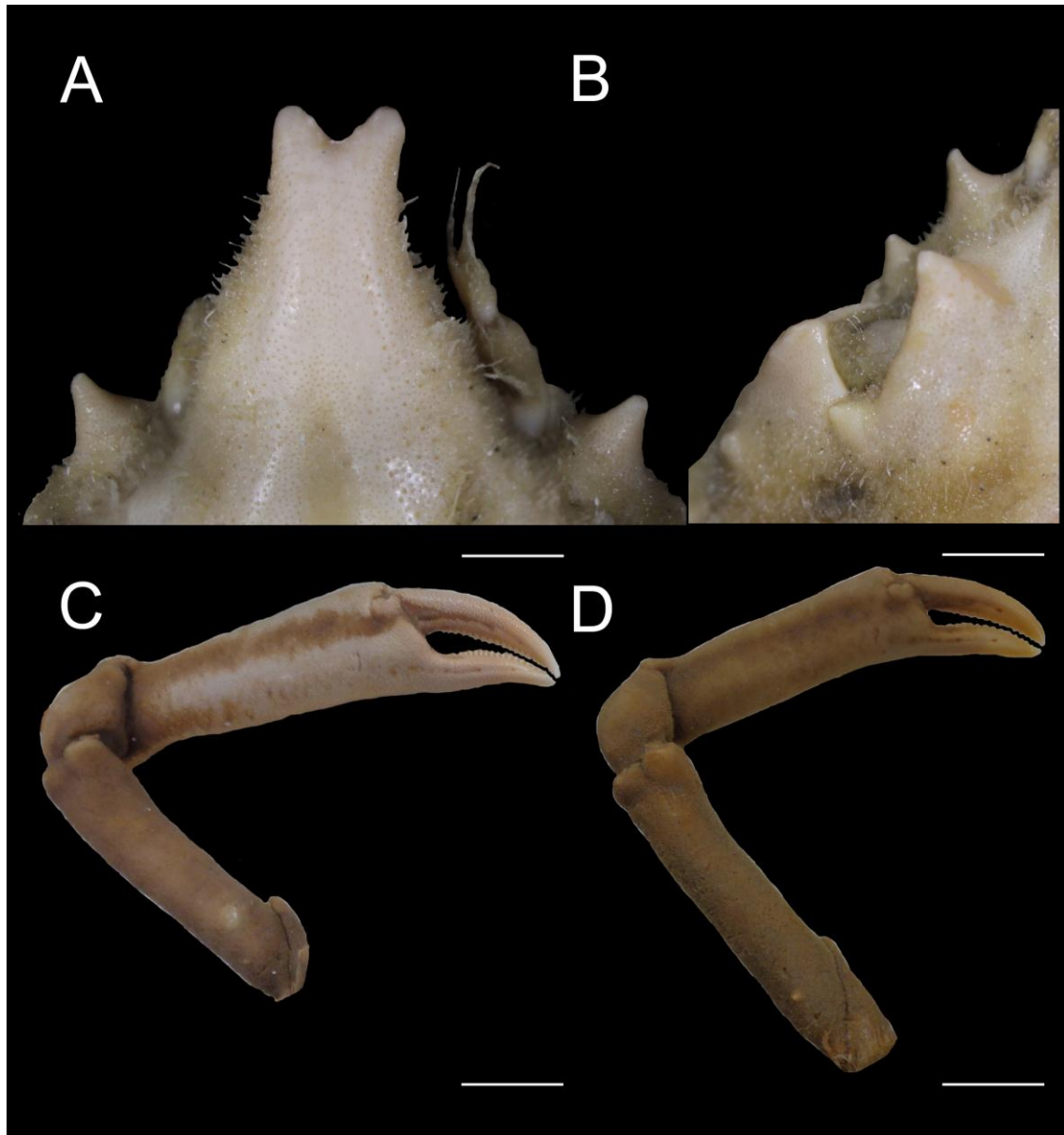


Figura 7. *Libinia emarginata* Leach, 1815. USNM 1421294, (A), vista dorsal do rostro; (B) margem supra-orbital; (C) USNM 204245, quelípodo esquerdo do macho; (D) USNM 5875, quelípodo esquerdo do macho. Barra de escala (mm): A: 4; B: 2; C: 28; D: 21.

***Libinia erinacea* (A. Milne-Edwards, 1879)**

(Fig. 8-10)

Pisa erinacea A. Milne-Edwards, 1879: 202, pr. 15a, fig. 4.

Libinia erinacea: Rathbun, 1925: 321, pr. 109; Powers, 1977: 65; Tabb & Manning, 1961: 603; Abele & Kim, 1986: 45, 514, 515; Ng *et al.* 2008: 103; Felder *et al.* 2009: 1078; Tavares & Santana, 2011: 66; 2012: 585; Diez García, 2014: 79.

Material tipo. HOLÓTIPO MCZ IZ CRU-8188, EUA, Flórida, Oeste de Tortugas, 24°44'N /83° 26'W, 1 ♂ jovem (CC 18,14 mm), XII.1877, col. Agassiz, A.

Localidade-tipo. EUA, Flórida, Oeste de Tortugas, 24°44'N /83° 26'W, entre a Flórida e Cuba (A. Milne-Edwards, 1879; Rathbun, 1925).

Distribuição. Atlântico Ocidental, EUA, Flórida Keys até parte ocidental de Cuba (Diez Gracia 2014; Powers 1977; Rathbun 1925).

Diagnose. Carapaça piriforme mais longa que larga, espinho marginal posterior mais longo que os demais; região hepática sem espinho dorsal na região hepática; rostro longo e bífido até a metade do comprimento, extremidades pontiagudas e subparalelas; parte proximal da margem supra-orbital do seio orbital adjacente ao processo pós-ocular.

Redescrição. *Rostro* bastante longo, bífido até aproximadamente metade do comprimento, moderadamente divergentes; processos delgados, extremidades pontiagudas e subparalelas; duas fileiras dorsais de cerdas curvas (Fig. 10A).

Carapaça piriforme, mais longa que larga, excluindo os espinhos; seis espinhos medianos; cinco espinhos marginais de cada lado, o posterior mais longo que os demais.

Terceiro maxilípodo semelhante às demais espécies; margem interna do ísquio com 5–12 dentes, cerdas pequenas intercaladas.

Região pterigostomial com dois espinhos voltados para fora, o anterior maior. Cavidade bucal subquadrada (com ângulos quase retos), espinho no ângulo de cavidade bucal ausente.

Antena com artícuo basal com um dente ou tubérculo distal (ou no ângulo anterolateral).

Seios orbitais não fecham; parte proximal da margem supra-orbital adjacente ao processo pós-ocular (Fig. 10B). Dente pré-orbital curto voltado lateral e dorsalmente.

Região hepática com espinho subepático de tamanho variado. *Região gástrica* com três tubérculos medianos (um protogástrico, um mesogástrico, um urogástrico); um ou dois tubérculos de cada lado do primeiro mediano formando uma linha. *Região branquial* com quatro espinhos marginais (dois anterolateral e dois póstero-lateral) pontiagudos, sendo o posterior mais longo que os demais; três protuberâncias dorsais formando um triângulo, o espinho posterior mais longo e formando uma linha conspícua de cinco com espinho anterior cardíaco e com o espinho póstero-lateral; o mais interior do triângulo branquial é um tubérculo baixo, o mais externo um tubérculo pouco notável ou ausente.

Região cardíaca com dois espinhos medianos longos. *Região intestinal* com um espinho mediano longo.

Quelípodo pouco robusto, menor que o primeiro par de pereópodos; cerdas finas na superfície (Fig. 10C). Base/ísquio liso ou com cerdas finas na superfície do ísquio; mero com três lóbulos distais, um central e dois laterais; carpo liso ou com cerdas; própodo estreito, dedo fixo e dátilo com aproximadamente metade do comprimento da palma, moderadamente separados na base ou quase fechando, uniformemente denticulado.

Pereópodo delgado, longo, com cerdas delicadas na superfície. Ísquio liso ou com cerdas finas na superfície; mero com três lóbulos distais, um central e dois laterais; carpo e própodo lisos; dátilo com extremidade córnea (mais escura) e ligeiramente curva, leve tomento e cerdas finas em toda superfície.

Esterno do macho com cavidade externo-abdominal subtriangular, com a extremidade arredondada e delimitada anteriormente por uma suave crista torácica no esternito 1+2+3; episternitos arredondados; fêmeas com cavidade externo-abdominal ausente e crista torácica delicada. *Abdome* composto por seis somitos mais telson; telson arredondado e encaixado dentro da cavidade esterno-abdominal dos machos.

Primeiro gonópodo do macho não divergindo ou pouco divergente, afinando distalmente; extremidade bilobada desigualmente, lobo mesial voltado anteriormente ou ligeiramente curvado.

Variações. Foram observados indivíduos com 5 espinhos medianos e/ou 4 espinhos laterais. Os jovens (CC 10 mm) tem apenas o espinho lateral posterior longo, os demais espinhos marginais são ausentes. O terceiro maxilípod é muito similar à *L. dubia* e *L. emarginata* (presente estudo); a margem interna do ísquio pode apresentar sinais de desgaste ou ausência de dentes. A divergência entre os processos rostrais pode variar em até um terço do comprimento, bem como o ângulo entre eles. Na região pterigostomial foram observados tubérculos do mesmo tamanho ou o desgaste dos mesmos. No artigo basal da antena, o tubérculo pode estar ausente, provavelmente devido a desgaste ou quebra. O tamanho dos espinhos medianos das regiões cardíacas e intestinal podem variar, inclusive podendo estar ausentes. Em machos menores (CC 10–17 mm) os gonópodos são paralelos, finos e não desenvolvidos, com extremidade afilada sem distinção de lobos.

Habitat. Encontrado associado a troncos logo abaixo da superfície da água, em pequenas manchas de musgo, fundos de lama e areia e associada a vegetação aquática (Rathbun, 1925; Powers, 1977; Felder *et al.*, 2009).

Material examinado. Holótipo. *Material adicional:* EUA: **Virgínia:** Norfolk, 1 ♀ jovem (CC 20,31 mm), sem data, col. Ferguson, F.F. (USNM 81448); 1 ♂ (CC 19,56 mm), sem data, col. Ferguson, F.F. (USNM 81451); **Flórida:** Franklin County, 2 ♂ (CC 25,85 e 31,72 mm), 2.X.1969 (USNM 1270726); Franklin County, Alligator Harbor, 2 ♂ (CC 29,94 e 33,53 mm), 21.I.1950, col. Wass, M. (USNM 95698); Sarasota Bay, 1 ♀ (CC 21,98 mm), 1930, col. Wallis, W.W. (USNM 72931); Chesapeake Bay, 37°00' 40"N, 76° 15' 12"W, 1 ♂ (CC 27,73 mm), sem data; col. Fish Hawk (USNM 75591); Lemon Bay, 2 ♂ (CC 39,51 e 39,55 mm), 3 juvenis (CC 18,33–20,40 mm), I.1938, col. Hartman, O. (USNM 1278110); St Lucie Co., 1 ♂ (CC 30,92mm), 6 ♀ (CC 22,57–38,07 mm), 06.I.1976 (USNM 169808); Sandy Keys, Everglades National Park, 1 ♂ (CC 33,76 mm), 15.X.1958 (USNM 1418295); 1 ♂ jovem (CC danificada), 15.XII.1958 (USNM 1418305); 1 ♂ (CC 17,03 mm), 1 ♀ (CC 17,93 mm), 12.I.1959 (USNM 1418311); Whitewater Bay, Everglades National Park, 1 ♀ (CC 14,00 mm), 20.XII.1957, col. Tabb D. & R. Manning (USNM 1418297); 3 ♂ jovens (CC 10,06–12,63 mm), 2 ♀ jovens (CC 17,02 e 17,53 mm), 20.XII.1957, col. Tabb D. & R. Manning (USNM 1418299); Joe Kemp, Everglades National Park, 1 ♂ (CC 33,04 mm), 11.X.1958, col. Tabb D. & R. Manning (USNM 1418294); 1 ♂ jovem

(CC 10,80 mm), 15.X.1958 (USNM 1418307); 2 ♂ jovens (CC 13,97 mm), 11.XI.1958, col. não disponível (USNM 1418309); Jew Fish Creek, 1 ♀ jovem (CC 30,83 mm), sem data, col. Burnham, N.S. (USNM 46292); Pigeon Key Lake, 1 ♀ jovem (CC 21,43 mm); 07.I.1903 (USNM 47101); Knights Key Channel, 1 ♀ jovem (CC 14,81 mm), 22.I.1903 (USNM 47099); Biscayne Bay, 1 ♀ jovem (CC 23,16 mm), 7.III.1903 (USNM 47100); Marquesas Islands, 1 juvenil (CC 22,22 mm), 11.VIII.1931, col. Pearse, A.S. (USNM 72917); **Louisiana**, Noroeste de Irish Bayou, Lake Pontchartrain, 1 ♀ jovem (CC danificada), 12.VIII.1954 (USNM 98145); CUBA, Cayo Hutia e nordeste de Little Cayo, 1 ♂ jovem (CC 14,09 mm), 1914 (USNM 48745); **ÁFRICA OCIDENTAL**, Gaboon Country, 1 ♀ jovem (CC 20, 00 mm), sem data (ANSP 3852).

Tamanho. Comprimento da carapaça variando de 10–39 mm.

Comentários. O espécime holótipo de *L. erinacea* está no Museum of Comparative Zoology (Harvard) (Abele, 1970 apud Powers, 1977) e não no Museu de Paris, como indicado por Rathbun (1925). Uma fêmea (CC 20,0 mm) pertencente ao lote ANSP 3852 identificada como *Libinia dubia* recebeu nova identificação (presente estudo) como *L. erinacea*. Ainda, a localidade indicada na etiqueta, Gaboon Country, África Ocidental, pode ser considerada duvidosa ou errônea. Além disso, não há data de coleta e algumas das etiquetas são controversas, por exemplo onde se lê “M. Duchailieu” ou “Ducheullee”. Indivíduos da Flórida (USNM 1418295 e USNM 1418294) são muito similares ao ilustrado por Rathbun (1925: pr. 109). Indivíduos adultos desta espécie (USNM 169808) foram previamente identificados com *L. dubia* devido a similaridades gerais. No entanto, a ausência do espinho do quadro bucal contribuiu para confirmar a identificação como *L. erinacea* no presente trabalho. A margem supra-orbital menos fechada que em *L. dubia* e *L. emarginata*; o processo pós-ocular caliciforme é mais pronunciado que em *L. ferreirae* e *L. spinosa*. Na margem supra-orbital observou-se um espinho muito pequeno, voltado lateralmente, não pontiagudo e adjacente ao processo caliciforme (USNM 169808, USNM 1278110). O gonópodo do macho é similar ao de *L. dubia* do presente estudo e da ilustração de Williams (1984, pg. 324, fig. 259g). Todo os animais aqui examinados possuem a carapaça mais longa do que larga, o rostro é mais longo com processos mais divergentes, e o espinho posterior marginal é muito mais longo que os demais, sendo estes muito distintos do indivíduo ilustrado por (Abele

& Kim (1986: 515). O primeiro gonópodo do macho é, de forma geral, muito semelhante as demais espécies, mas difere quanto ao lobo mesial, que pode ser ligeiramente curvado.

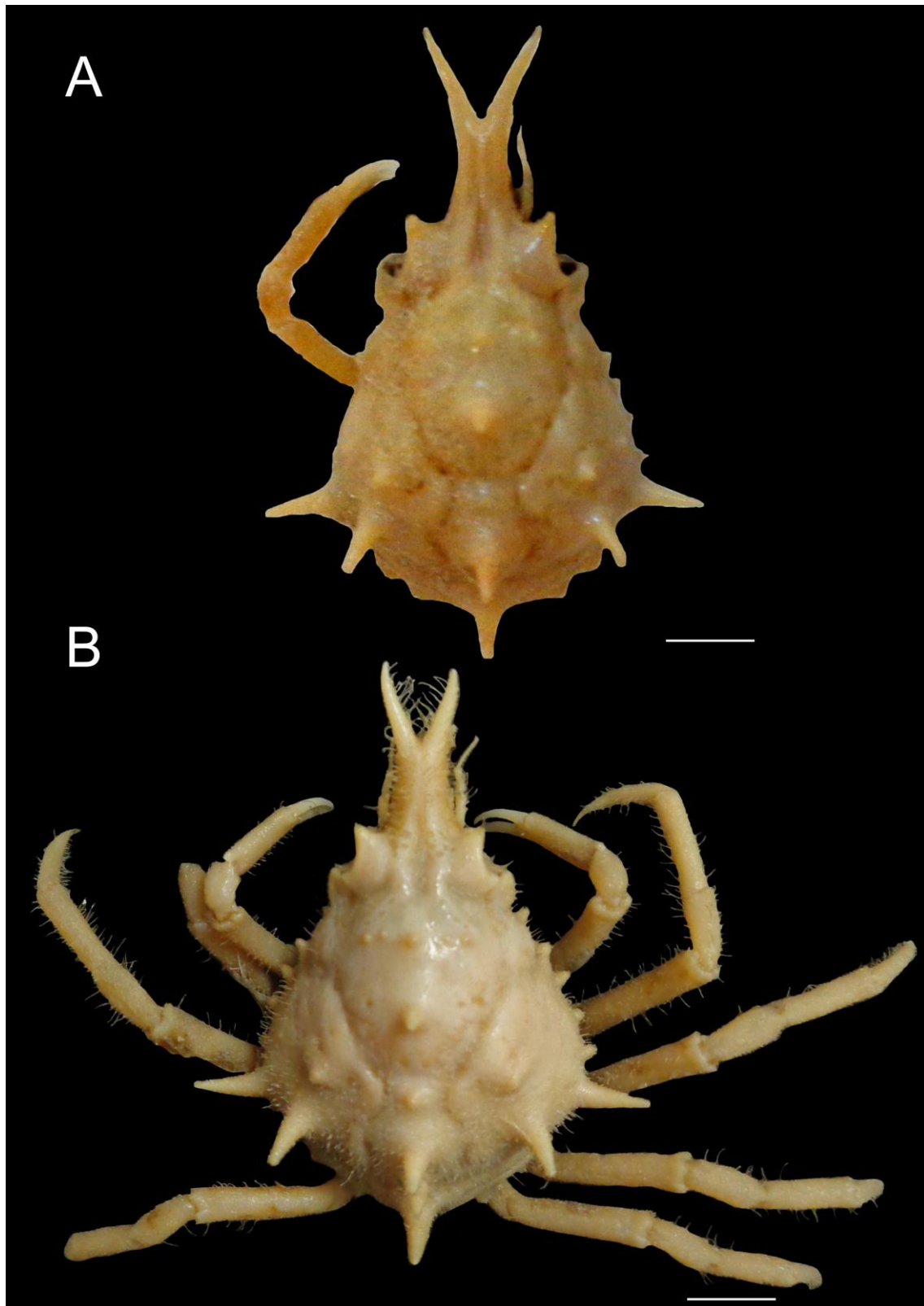


Figura 8. *Libinia erinacea* (A. Milne-Edwards, 1879). (A) Holótipo MCZ IZ CRU 8188, vista dorsal, ♂ jovem (CC 18,1 mm); (B) USNM 46292, vista dorsal, ♀ jovem (CC 30,0 mm). Barra de escala (mm): A: 3; B: 5.

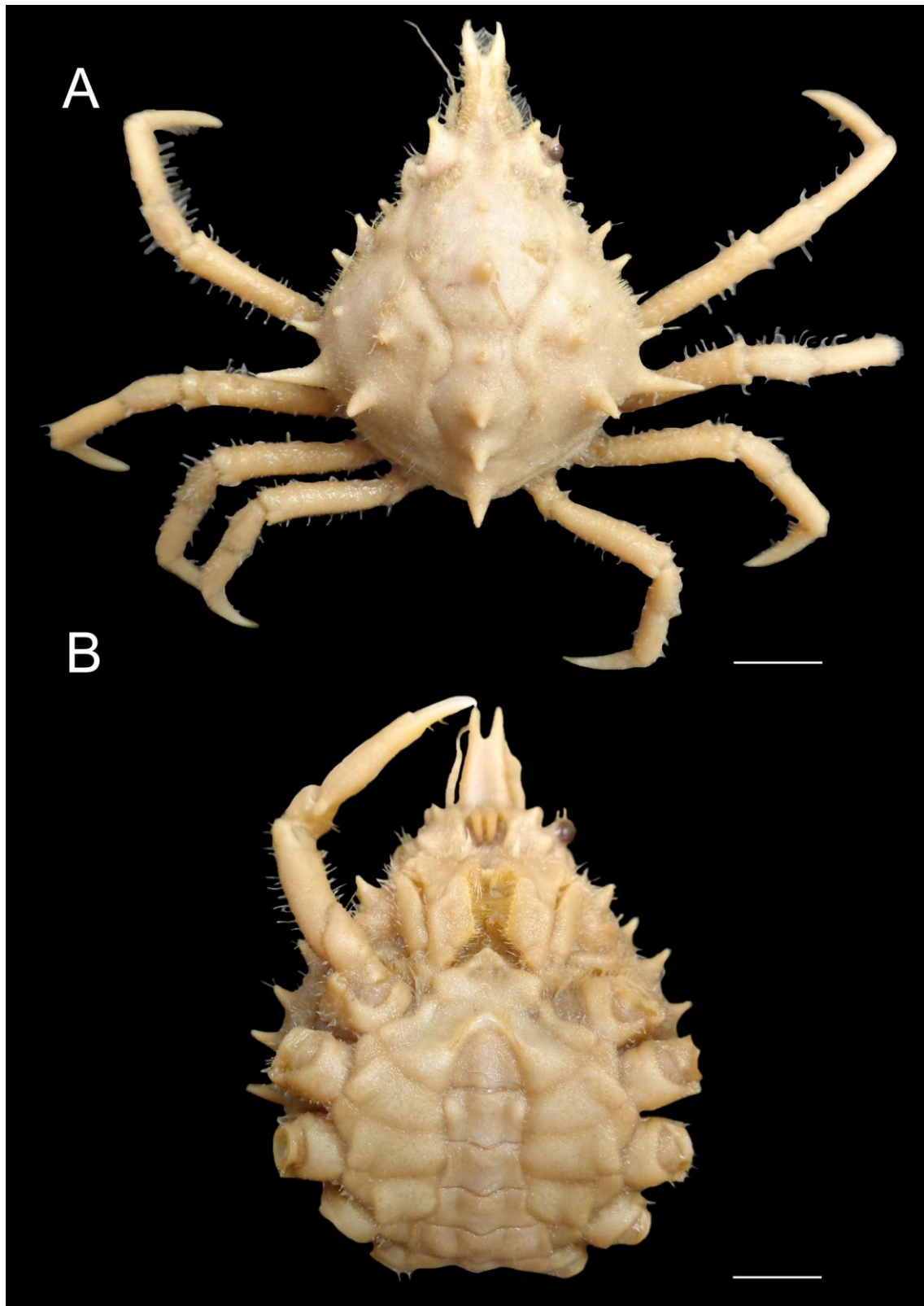


Figura 9. *Libinia erinacea* (A. Milne-Edwards, 1879). USNM 1278110, (A) vista dorsal, ♂ adulto (CC 39,5 mm); (B) Vista ventral. Barra de escala (mm): A: 8; B: 6.

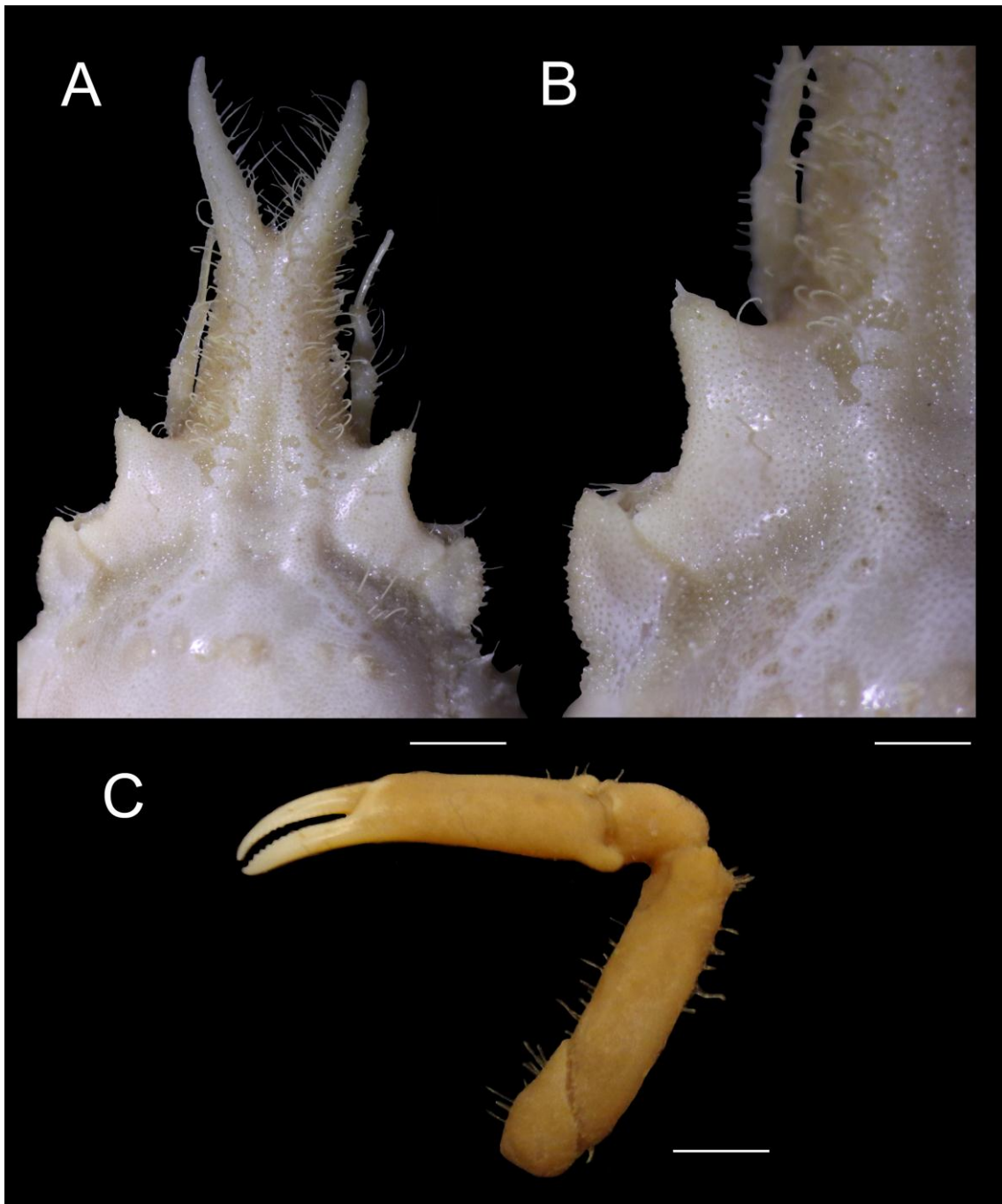


Figura 10. *Libinia erinacea* (A. Milne-Edwards, 1879). USNM 46292, ♀ jovem (A) vista dorsal do rostro; (B) margem supra-orbital; (C) USNM 1278110, quelípodo direito do macho. Barra de escala (mm): A: 2; B: 1; C: 4.

***Libinia ferreirae* Brito Capello, 1871**

(Fig. 11-12)

Libinia ferreirae Brito Capello, 1871: 262, pr. 3, fig. 1; Moreira, 1901: 65; Rathbun, 1925: 324, pr. 118–119, 245 figs. 4–5; Holthuis, 1959: 187, pr. 5, fig. 1; Guinot-Dumortier, 1960: 178, fig. 19a-c; Coelho, 1971: 140; Coelho & Ramos, 1972: 213; Lemaitre, 1981: 246; Melo *et al.*, 1989: 7; Melo, 1996: 260; 1998: 469; 2008: 5; 2010: 44; Marcano & Bolaños, 2001: 73; Cruz Castaño & Campos, 2003: 267; Bertini & Fransozo, 2004: 196; Braga *et al.*, 2005: 29, fig. 18; Almeida *et al.*, 2007: 16; Almeida & Coelho, 2008: 197; Coelho *et al.*, 2008: 17; Ng *et al.*, 2008: 104; Tavares & Santana, 2011: 64; Tavares & Santana, 2012: 580; Boos *et al.*, 2012: 1032; Mantelatto *et al.*, 2016: 313; Fransozo *et al.*, 2016: 375; Carmona-Suárez & Poupin, 2016: 384.

Libinia gibbosa A. Milne-Edwards, 1878: 131.

Material Tipo. Holótipo no Museu de Lisboa, N° de catálogo não informado, provavelmente perdido (Rathbun, 1925; Tavares & Santana, 2012; Cartaxana, A. comunicação pessoal).

Localidade-tipo. Belém, Pará, Brasil (Tavares & Santana, 2012)

Distribuição. Atlântico Ocidental: Costa Rica ao Uruguai; especificamente no Brasil, Amapá ao Rio Grande do Sul (Guinot-Dumortier, 1960; Holthuis, 1959; Coelho & Ramos, 1972; Lemaitre, 1981; Melo, 1996; Vargas & Wehrtmann, 2009; Melo, 2010; Tavares & Santana, 2012; Carmona-Suárez & Poupin, 2016)

Diagnose. Carapaça convexa, margem lateral com seis grandes espinhos; rostro curto e pouco divergente; dente pré-orbital pequeno, voltado para a região dorsal.

Redescrição. Rostro curto e divergente em um ângulo obtuso no primeiro terço do comprimento; duas fileiras dorsais de cerdas curvas (Fig. 12A).

Carapaça orbicular e convexa, exceto na região frontal, aveludada; superfície dorsal com espinhos e tubérculos, seis espinhos medianos; regiões bem marcadas; seis grandes espinhos marginais cônicos e agudos.

Terceiro maxilípodo semelhante às demais espécies do gênero; margem do mero com escavação angular menos côncava que em *L. spinosa*; margem interna do ísquio com 8–15 denticulos, algumas vezes lisa.

Região pterigostomial com dois grandes espinhos, o anterior mais longo que o posterior. Quadro bucal quadrado com pequeno espinho ou tubérculo no ângulo da cavidade bucal; espinho pode estar ausente.

Antena com artícuo basal com um tubérculo na base; dois espinhos na margem externa, sendo o espinho distal lateral.

Margem supra-orbital com espinho proximal muito pequeno, voltado para fora e sob o processo pós-ocular. Dente pré-orbital pequeno, voltado anterior e dorsalmente, às vezes desgastado.

Região hepática com um espinho marginal longo e um pequeno espinho dorsal, ausente ou variando de tamanho. *Região gástrica* com seis espinhos, três tubérculos em linha na protogástrica, um na mesogástrica, um na urogástrica. *Região branquial* com quatro espinhos marginais (dois na margem anterolateral, dois na póstero-lateral); com espinhos ou tubérculos dorsais: ausentes, 2–3 na epibranquial, 2–3 na mesobranquial, 1–2 na metabranquial em linha inclinada. *Região cardíaca* com dois espinhos ou tubérculos medianos na metade posterior. *Região intestinal* lisa ou com um espinho ou tubérculo mediano.

Quelípodo igual, menor ou maior que o primeiro par de pereópodos. Base/Ísquio liso ou com cerdas finas na margem da base; mero com três lóbulos distais, um central e dois laterais, liso ou com um forte espinho proximal na superfície dorsal; carpo liso ou com um tubérculo proximal na margem interna; própodo com palma estreita, com ou sem hiato na base nas fêmeas e nos machos entre 27 e 58 mm de comprimento de carapaça, palma aumentando de altura próxima dos dedos, com forte hiato na base, dedos se fecham nas extremidades nos machos acima de 58 mm, dedo fixo denticulado; dátilo uniformemente denticulado (Fig. 12B).

Pereópodo delgado, liso; ísquio liso; mero com três lóbulos distais, um central e um em cada lateral; carpo e própodo lisos; dátilo com extremidade córnea e curva, liso ou com superfície e laterais cobertas por leve tomento em aproximadamente um terço da superfície dorsal.

Esterno com cavidade externo-abdominal arredondada e ligeiramente fechada anteriormente por uma suave crista torácica no esternito 1+2+3 nos machos, cavidade externo-abdominal ausente e suave crista torácica nas fêmeas; episternitos sem espinhos ou tubérculos nas suturas. *Abdome* composto de seis somitos mais telson; telson arredondado e encaixado dentro da cavidade externo-abdominal nos machos, abdome elíptico nas fêmeas e redondo nas fêmeas ovígeras; com ou sem um tubérculo central nos somitos 1, 2 e 3.

Primeiro gonópodo do macho divergindo de forma acentuada (formato de X) após a metade do comprimento, afinando distalmente; extremidade bilobada desigualmente, lobo mesial voltado para a região anterior.

Variações. O corpo todo pode ser liso sem textura aveludada; os seis espinhos medianos da carapaça podem variar no tamanho sendo algumas vezes obsoletos; podem ser observadas cerdas curvas nas regiões gástrica e branquial. Os espinhos da região pterigostomial podem encontrar-se desgastados ou obsoletos. Também foi observado um espinho na borda da carapaça, próximo ao quelípodo de alguns indivíduos, mas sem padrão aparente. Tanto o tubérculo na base como espinhos do artículo basal da antena podem ser obsoletos. A região protogástrica pode conter espinhos menores e tubérculos obsoletos, sendo que os tubérculos medianos da região cardíaca podem ser obsoletos ou ausentes. Foi observado que a curvatura do gonópodo do macho pode variar em machos menores de até 42 mm de comprimento. Na região pterigostomial o espinho anterior mais longo pode ser seguido de um tubérculo. Em machos jovens (CC 19–28 mm) os gonópodos são paralelos, mais curtos, sem afinar distalmente; extremidade mais fina e sem lobos.

Habitat. Em fundos de lama até 35 m (Coelho & Ramos, 1972; Melo, 1996; Bertini & Fransozo 2004).

Material examinado. *Material adicional:* VENEZUELA: Golfo da Venezuela: 1 ♀ (CC 27,92mm), 20.II.1925, col. Blochburn, P.P. (USNM 72929); MAR DO CARIBE, TRINIDADE E TOBAGO: 1 ♀ (CC 45,99 mm), 26.IV.1969; col. Oregon II R/V (USNM 1154272); SURINAME, 6°24'N, 54°59.5W; 1 ♀ (ovígera) (CC 64,12 mm), 12.V.1957, col. “Coquette” Sta 23 (USNM 103286); BRASIL: **Pará:** Município de Bragança, Praia de Ajuruteua, 1 ♂ (CC 28,57 mm), 28.IV.1997, col. Abdon, L.M.

(MZUSP 12368); **Alagoas:** Lagoa Mandaú, 1 ♂ (CC danificada), III.1985, col. CETESB (MZUSP 6799); sem localidade específica, 1 ♂ (CC 70,00 mm), 1 ♀ (CC 78,00 mm), 07.XII.1965, col. não disponível (MOUFPE 4389); **Sergipe:** Pirambu, 2 ♀ (ovígeras) (CC 49,50–56,01 mm), 12.II.1985, col. CETESB (MZUSP 6618); Praia Pirambu, 1 ♀ ovígera (CC 57,63 mm), 20.I.1992, col. UFRJ (MZUSP 20275); **Bahia:** sem localidade específica, 1 ♂ (CC 28,67 mm) 1 ♀ (CC 34,62 mm), 1919, col. Gorbe, E. (USNM 1194); sem localidade específica, 1 ♀ (CC 27,94 mm), 1919, col. Gorbe, E. (USNM 1204); **Espírito Santo:** Itaúnas, 1 ♂ (CC danificado), II.2001, col. VanDerVen, P.H.L. (MZUSP 20286); 1 ♂ (CC 66,41 mm), II.2001, col. VanDerVen, P.H.L. (MZUSP 25712); **São Paulo:** Cananéia, Estuário Cananéia, 1 ♂ (CC 31,49 mm), 29.VIII.2011, col. Costa, R. *et al.* (CCDB 956); Cananéia, sem localidade específica, 6 ♂ (CC 27,09–41,69 mm), 5 ♀ (CC 17,08–47,75 mm), 18.IV.2011, col. Costa, R.C & A.L. Castilho (CCDB 3245); 3 ♀ (CC 25,52–33,04 mm), 1 juvenil (CC 9,86 mm), 09.XI.2011 col. Costa, R.C *et al.* (CCDB 3662); 2 ♀ (CC 29,66 e 31,12 mm), 1 juvenil (CC 10, 26 mm), 20.V.2012, col. Costa, R.C. (CCDB 4277); Ilha Comprida, Praia do Pontal, 1 ♂ (CC 27,53 mm), 09.XI.2011, cols. Carvalho F.L. *et al.* (CCDB 3642); Ubatuba, Enseada de Ubatuba, Praia do Cedro, 1 ♀ ovígera (CC danificado), 07.VII.2011, col. Castilho, A.L. *et al.* (CCDB 3442); Enseada de Ubatuba, 1 ♂ (CC 65,87 mm), V.2000, col. Mantelatto, F.L. (CCDB 106); 1 ♀ ovígera (CC 75,27 mm), IX.1997, col. Mantelatto, F.L. (CCDB 104); 1 ♂ (CC 51,66 mm), 29.XI.2009, col. Rosa, D. & F.L. Mantelatto (CCDB 2721); Ubatuba, sem localidade específica 1 ♀ ovígera (CC 62,94 mm), IV.2012, col. Mantelatto, F.L. *et al.* (CCDB 5543); Santos, Porto de Santos, 1 ♀ (ovígera) (CC 53,34 mm), 11.VII.2011, col. Santos, S. (MZUSP 24474); Santos, sem localidade específica, 6 ♂ (CC 57,70–73,40 mm), 2 ♀ ovígeras (CC 60,84 e 63,95 mm), 24.X.2011, col. Castilho, A.L. *et al.* (CCDB 1540); Santos, sem localidade específica, 1 ♀ jovem (CC 12,67 mm), VII.1925, (USNM 1323); Santos, sem localidade específica, 1 ♀ (CC 49,67 mm), 28.IV.1935, col. Cochran, D.M. (USNM 72923); Iguape, 1 ♂ jovem (CC 19,96 mm), 1902, col. Krone, R. (USNM 47855); Itanhaem, 1 ♀ ovígera (CC danificada), 1925, col. Spitz, R. (USNM 1301); **Rio de Janeiro:** Macaé, 2 ♂ (CC 31, 10 e 46,20 mm), 3 ♀ (CC 17,76–31,31 mm), 15.IX.2012, col. Carvalho-Batista, A. (CCDB 4253); Serra de Masahe, 1 ♀ (ovígera) (CC 49,96 mm), 1912, col. Gorbe, E. (USNM 47833); **Paraná:** Shangrilá, 1 ♂ (CC 56,69 mm), 13.XII.1998, col. Enner, R. (MZUSP 12964); Pontal do Sul, 1 ♀ (CC 35,97 mm), 1 juvenil (CC 12,45 mm), X.2006; (MZUSP 18614); **Santa Catarina:** São

Francisco do Sul, 1 ♂ (CC 38,78 mm), 1 ♀ (CC 37,97 mm), 09.X.2010, col. Castilho, A.L. (CCDB 3055). *Libinia gibbosa* A. Milne-Edwards, 1878: HOLÓTIPO MNHN-B385, 1 ♀ (CC 19,0 mm), col. Muller, F.

Medidas. Comprimento da carapaça variando de 12–75 mm.

Comentários. A localidade tipo de *Libinia ferreirae* é indicada como provavelmente no Brasil (Rathbun, 1925; Holthuis, 1959) próximo a ou em Belém, Pará (Tavares & Santana 2012). O holótipo estava no Museu de Lisboa (Rathbun, 1925), hoje denominado Museu de História Natural e da Ciência, mas de acordo com a curadora atual, toda a coleção zoológica foi perdida em um incêndio no ano de 1978 (Cartaxana, A. comunicação pessoal). Terceiro maxilípodo semelhante à *Libinia emarginata* (Rathbun, 1925: pg. 311, fig. 103). *Libinia ferreirae* possui o rostro mais divergente que o rostro de *L. dubia* e *L. emarginata*; as margens orbitais de *L. ferreirae* é mais aberta do que *L. dubia*, *L. emarginata*, *L. erinacea*; a palma do própodo é mais cumprida e os dedos são mais curtos que em *L. dubia* e *L. emarginata*.

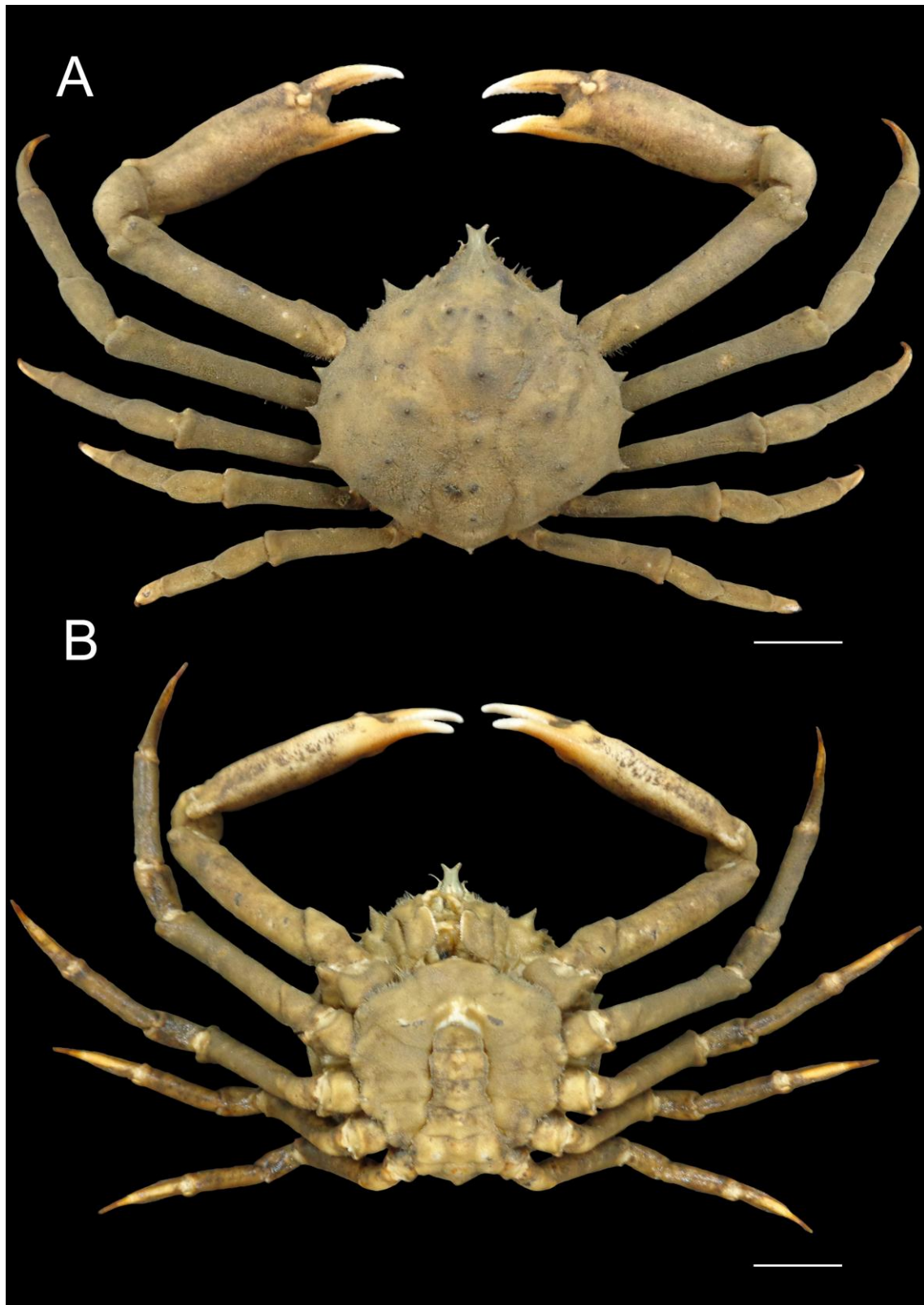


Figura 11. *Libinia ferreirae* Brito Capello, 1871. CCDB 6339, (A) vista dorsal, ♂ (CC 70, 1 mm); (B) Vista ventral. Barra de escala (mm): A e B: 19.

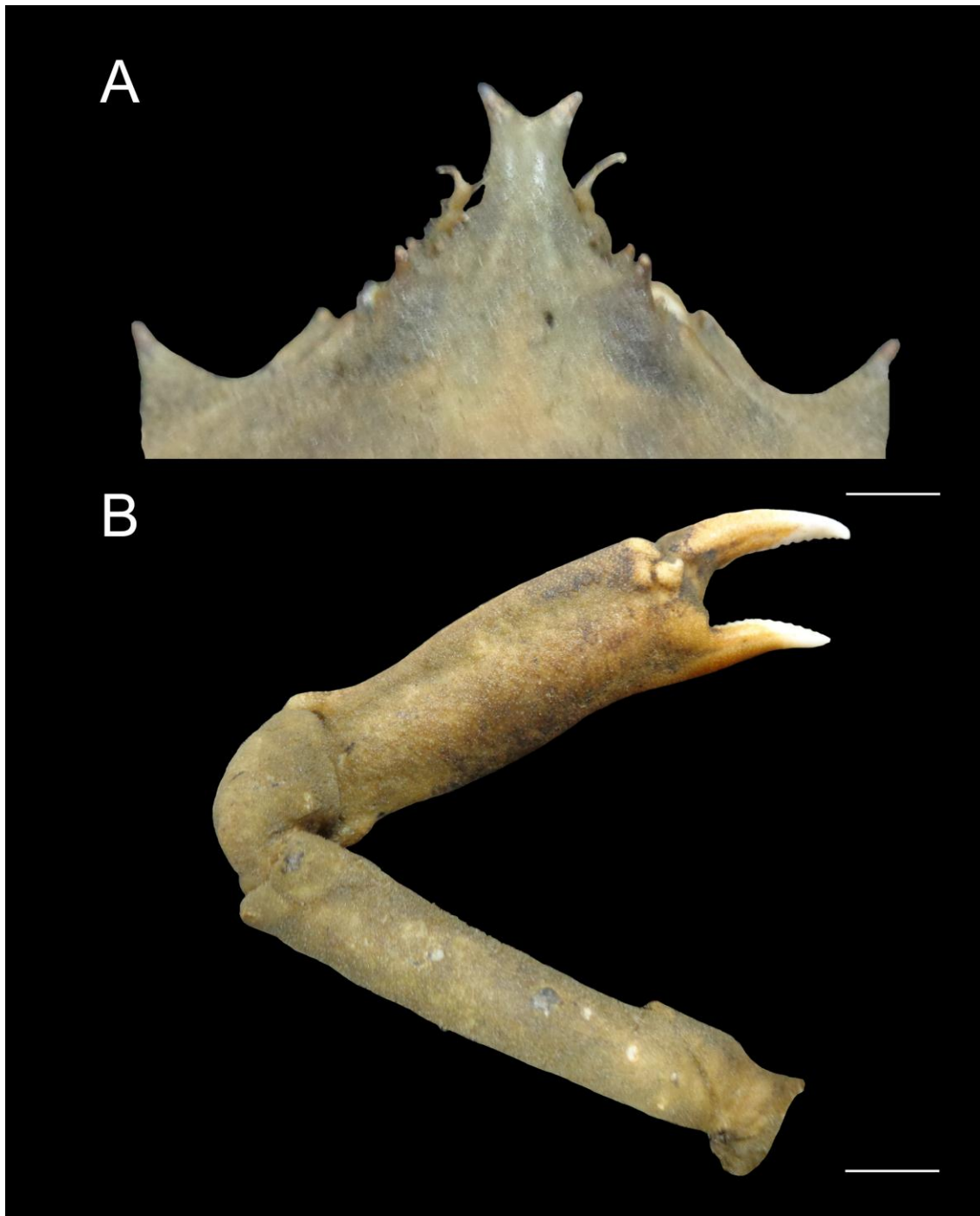


Figura 12. *Libinia ferreirae* Brito Capello, 1871. CCDB 6339, vista dorsal, ♂, (A) vista dorsal do rostro; (B) quelípodo esquerdo. Barra de escala (mm): A: 2; B: 10.

***Libinia mexicana* Rathbun, 1892**

(Fig. 13-14)

Libinia mexicana Rathbun, 1892: 242, pr. 31, fig.3; Rathbun, 1925: 328, pr. 244, fig.1; Garth, 1958: 326, pr. T, fig. 4, 5, pr. 37, fig. 1; Hendrickx, 1999: 130, pr. 4C; Ng *et al.* 2008: 103; Hultgren *et al.*, 2009: 442, tabela 1; Tavares & Santana, 2011: 66; 2012: 585; Ruiz-Arreola *et al.*, 2014: 144.

Material tipo. HOLÓTIPO USNM 16072, México, Golfo da Califórnia, Shoal Point, 1 ♂ jovem (CC 13,01 mm), 26.III.1889, col. U.S. Fish Comission.

Localidade-tipo. Golfo da Califórnia, México, fora de Shoal Point, próximo a boca do Colorado River, 19 metros.

Distribuição. Pacífico Oriental, México, do norte do Golfo da Califórnia e ao longo da costa leste de Macapule (Sinaloa); 31° 33' 00" N, 114° 20'33"W (Rathbun, 1925; Garth, 1958; Hendrickx, 1999; Tavares & Santana, 2011; Ruiz-Arreola *et al.*, 2014)

Diagnose. Carapaça oval, carapaça na largura da base do rostro bastante marcada e elevada; rostro mais longo que largo, lados paralelos, ventralmente tubular, formando canaletta com as antenas; artículo basal da antena subcilíndrico e mais longo que largo; dedo fixo do própodo do quelípodo curvado para dentro, base côncava e lisa; pereópodos robustos e bastante curtos.

Redescrição. *Rostro* mais longo que largo, base marcada e elevadas, laterais paralelas, horizontal, extremidade bifurcada em dois processos curtos com cerdas no espaço entre eles (Fig. 14C); superfície ventral sulcada (oca ou tubular), formando com as antenas um canal expiratório.

Carapaça oval, regiões bem marcadas por sulco; seis espinhos ou tubérculos medianos, três espinhos marginais, um ou dois espinhos anteriores menores submarginais; fêmeas com cerdas longas por todo contorno da carapaça.

Terceiro maxilípodo semelhante às demais espécies do gênero; margem interna do ísquio com 8–15 denticulos, algumas vezes lisa.

Região pterigostomial com dois espinhos fortes, o anterior pontiagudo e voltado para fora, o posterior menor e não pontiagudo. Quadro bucal sub-quadrado, ângulo anterolateral liso e arredondado.

Antenas robustas, cilíndricas, inseridas abaixo do rostro, ocultas por ele; muitas cerdas finas nas margens dos dois artículos. Artículo basal mais longo que largo, subcilíndrico, muitas cerdas finas na margem; um espinho forte e pontiagudo dirigindo-se anteriormente e ventralmente, tubérculo pequeno na base.

Seios orbitais não adjacentes, margem supra-orbital menor que as demais espécies; parte proximal da margem supra-orbital terminando em espinho pequeno e não pontiagudo adjacente processo pós-ocular ou sob o mesmo (Fig. 14D). Dente pré-orbital curto, proeminente e voltado para a região dorsal do animal.

Região hepática com um espinho marginal; um espinho submarginal acima do contorno da carapaça. *Região gástrica* com três espinhos medianos (um protogástrico, um mesogástrico, um urogástrico), um espinho de cada lado do espinho protogástrico.

Região branquial com dois espinhos marginais, um espinho submarginal anterior; quatro espinhos dorsais (dois de cada lado), os dois anteriores formando uma linha com o espinho genital, os dois posteriores formando uma linha horizontal ligeiramente curva com o espinho cardíaco anterior. *Região cardíaca* com dois espinhos medianos. *Região intestinal* com um espinho mediano.

Quelípodo robusto e mais longo que o pereópodo nos machos; nas fêmeas, fraco e menor ou do mesmo tamanho que o P2. Base/ísquio liso ou com cerdas finas na margem da base e na superfície do ísquio; mero com três lóbulos distais, um central e dois laterais, um forte espinho proximal na superfície dorsal; carpo liso; própodo com palma comprimida, finamente granulada, alargando consideravelmente em direção aos dedos nos machos, palma estreita nas fêmeas e nos machos menores (CC 31–39 mm), forte hiato na base entre os dedos, dedo fixo curvado para dentro, base côncava e lisa, denticulado até a extremidade; dátilo ligeiramente escavado, com dentículos no começo, uniformemente denticulado (Fig. 14E–F).

Pereópodos robustos e bastante curtos, P2 consideravelmente mais longo que as demais; fêmeas com cerdas finas pela superfície, fileira ventral de cerdas finas e longas do P3-P5. Margem da base e superfície do ísquio com cerdas finas; mero com três lóbulos distais, um central e um em cada lateral, fileira dorsal de cerdas finas e longas no P4 e P5, uma fileira ventral apenas no P5 (semelhante a uma franja); carpo liso ou com cerdas finas na superfície; própodo do P2 cilíndrico, curto, comprimido

lateralmente, parte proximal ligeiramente mais alta distalmente, fileira ventral de cerdas finas e longas nos demais; dátilo longo, extremidade córnea, curva e mais escura, fileira ventral de cerdas longas e finas no P3 - P5, tomento em toda superfície do P2, tomento mais suave ou cerdas nas laterais dos demais.

Esterno com divisões distintas, cavidade externo-abdominal arredondada e suave crista torácica no esternito 1+2+3; episternitos liso. *Abdome* composto por seis somitos mais telson; segmento três mais largo, a partir do quarto estreitando abruptamente; lados subparalelos no 5 e 6 até a base do telson; telson com extremidade posterior arredondada; 1 tubérculo central no somito 1 e no 2. Fêmeas com tubérculo ou dilatação central mais pronunciada nos somitos 1, 2 e 3, suavizando nos demais de modo a formar uma carina longitudinal.

Primeiro gonópodo do macho divergindo aproximadamente na metade do comprimento, afinando distalmente; extremidade bilobada desigualmente, em forma de barbatana voltadas para a região dorsal; lobo mesial voltado para a região anterior.

Variações. Nos animais jovens (CC 13–32 mm) os espinhos dorsais são longos e algumas vezes com 1 espinho submarginal ou estão ausentes. Processos rostrais são mais longos que no adulto; o espinho pré-orbital é mais longo e o espinho da parte proximal da margem supra-orbital não é adjacente ao processo caliciforme. Região pterigostomial com 1 espinho anterior voltado lateralmente, seguido de um tubérculo pequeno. Região hepática com o espinho marginal longo e voltado anteriormente. Região gástrica com espinhos mais longos que no adulto. Na região branquial o espinho submarginal é ausente e os demais espinhos bastante longos. Região cardíaca com espinho anterior bastante longo, seguido de um tubérculo. Região intestinal com 1 espinho bastante longo e voltado anteriormente. Quelípodo fraco, palma estreita com leve hiato na base entre os dedos, dedo fixo menos curvado para dentro. Pereópodos cilíndricos, bastante curtos, decrescendo de tamanho; cerdas delicadas pela superfície, fileira ventral de cerdas finas e longas P3-P5; base/ísquio lisos. Gonópodo do macho jovem paralelos entre si, afinando; com extremidade bilobada desigualmente, lobos mais curtos, em forma de barbatana dorsalmente; lobo mesial voltado anteriormente. Similar ao ilustrado por Garth (1958: pr. T, fig 4); no material tipo, macho mais jovem, pouco desenvolvido com extremidade afinando, mas sem lóbulos. O espinho submarginal da região hepática pode estar ausente.

Habitat. Entre 15 e 72 m, fundos de lama, calcário e areia fina (Garth 1958; Hendrickx 1999).

Material examinado. Holótipo. *Material adicional:* MÉXICO: **Baixa Califórnia:** San Felipe, 2 ♂ (CC 62,82 mm, danificado), 1 ♀ (CC 57,32 mm), 2 ♀ ovígera, 06-15.V.1933, col. Louve, H.N. (USNM 67720); 1 ♂ (CC 53,55 mm), 20.VI.1935, col. Glassel, S.A. (USNM 1278102); 2 ♀ (CC 37,14 e 61,80 mm), 01.VI.1934, col. Glassel, S.A. (USNM 1154273); 1 ♂ (CC 69,81 mm), 1 ♀ ovígera (CC 49,64 mm), 10.V.1933, col. Quayle, E.H. (USNM 1278103); 16 km a Sudeste de San Felipe: 1 ♀ (ovígera) (CC 57,32 mm), II.1949, col. Bullock, T.H. (USNM 1278104); **Sonora:** Punta Cholla, 1 ♂ (CC 39,34 mm), 1 ♀ (CC 53,97 mm), 24.IV.1940, col. Glassel, S.A. (USNM 1278105); EQUADOR, La Libertad, 2° - 11 S/ 80° - 54 W, 2 ♂ jovens (CC 14,23 e 19,45 mm), 2 ♂ (CC 29,19 e 31,01 mm), 6 ♀ jovens (CC 14,23–32,63 mm), 1 ♀ (CC 45,70 mm), 21.II.1939 (USNM 1278106).

Medidas. Comprimento da carapaça variando de 13–70 mm.

Comentários. O espécime tipo é um indivíduo jovem e, a princípio, a espécie era conhecida apenas para a localidade-tipo, no Golfo da Califórnia, ao largo de Shoal Point, México (Rathbun, 1892; 1925). Sua distribuição foi estendida para o sul da Baía San Ignacio, em Sinaloa, México (Garth, 1958). Até então os animais analisados por Garth (1958) eram os únicos animais adultos conhecidos. Indivíduos do lote USNM 1278106 são parecidos com aqueles ilustrados por Rathbun (1925, pr. 244, fig. 1). O rosto e a margem dos olhos podem estar cobertos por briozoários. As antenas desta espécie são consideravelmente maiores e mais robustas do que antenas mais finas das espécies do que ocorrem no Atlântico. *L. mexicana* e *L. peruana* possuem própodo granuloso e comprimido, com dedo fixo curvado para dentro, enquanto *L. setosa* não possui essa curvatura. O jovem de *L. mexicana* (Figura 14) é similar aos dois únicos jovens conhecidos de *L. cavirostris* (Figura 2), ambos com espinhos marginais da carapaça longos, rosto bifurcado na extremidade e canaleta ventral. No entanto, o adulto de *L. mexicana* é bastante distinto (Figura 13). Gonópodo do macho é similar ao ilustrado por Garth (1958, pr. T, fig. 5) na forma geral, mas sem a quilha e sem os espinhos indicados pelo autor. Observou-se algo similar a pequenos pontos (ou grânulos) no lobo interno, mas não foi considerado como espinho ou tubérculo.

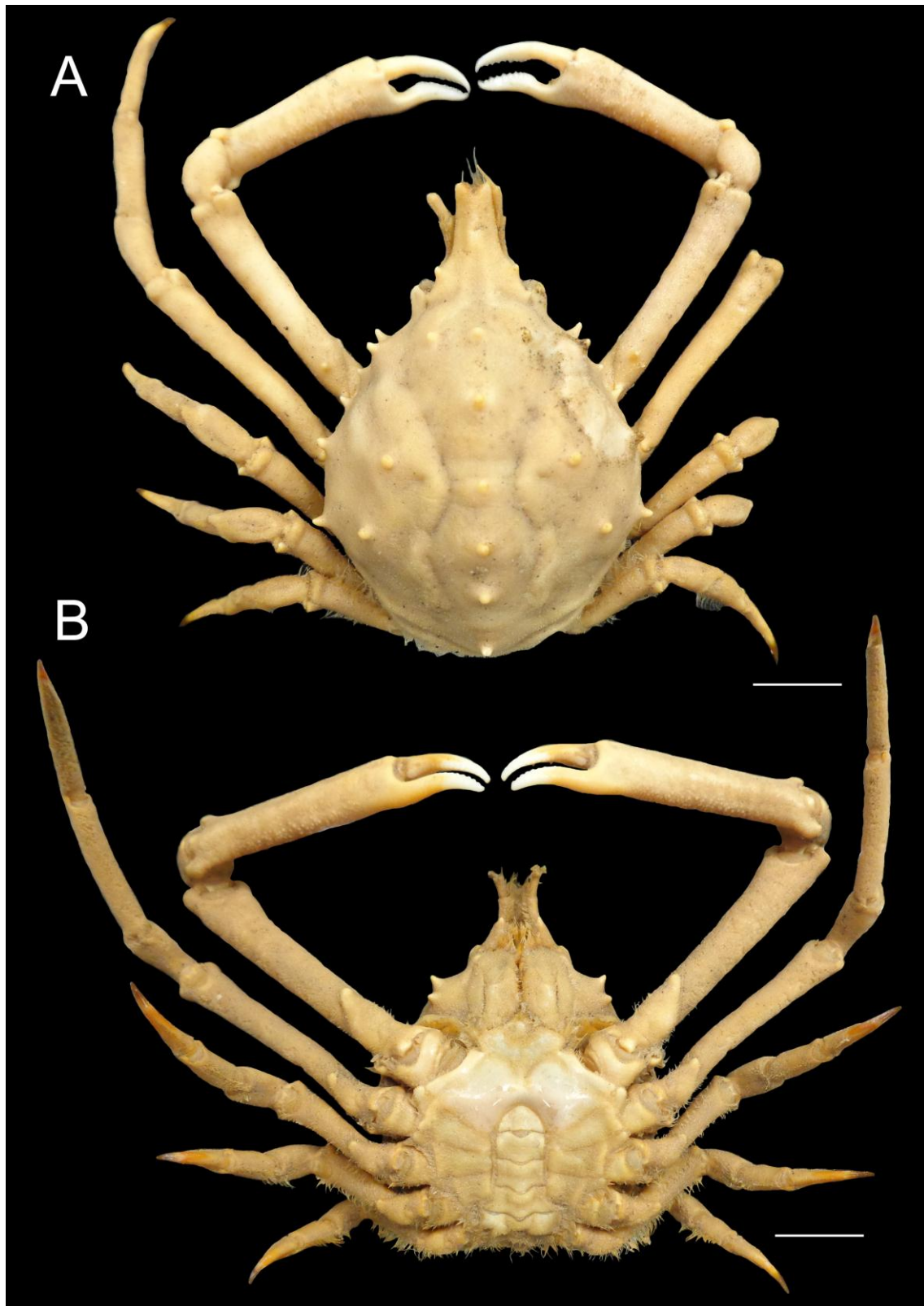


Figura 13. *Libinia mexicana* Rathbun, 1892. (A) USNM 1278102, vista dorsal, ♂ (CC 53,5 mm); (B) USNM USNM 67720, vista ventral, ♂ (CC 62,8 mm). Barra de escala (mm): A: 10; B: 14.

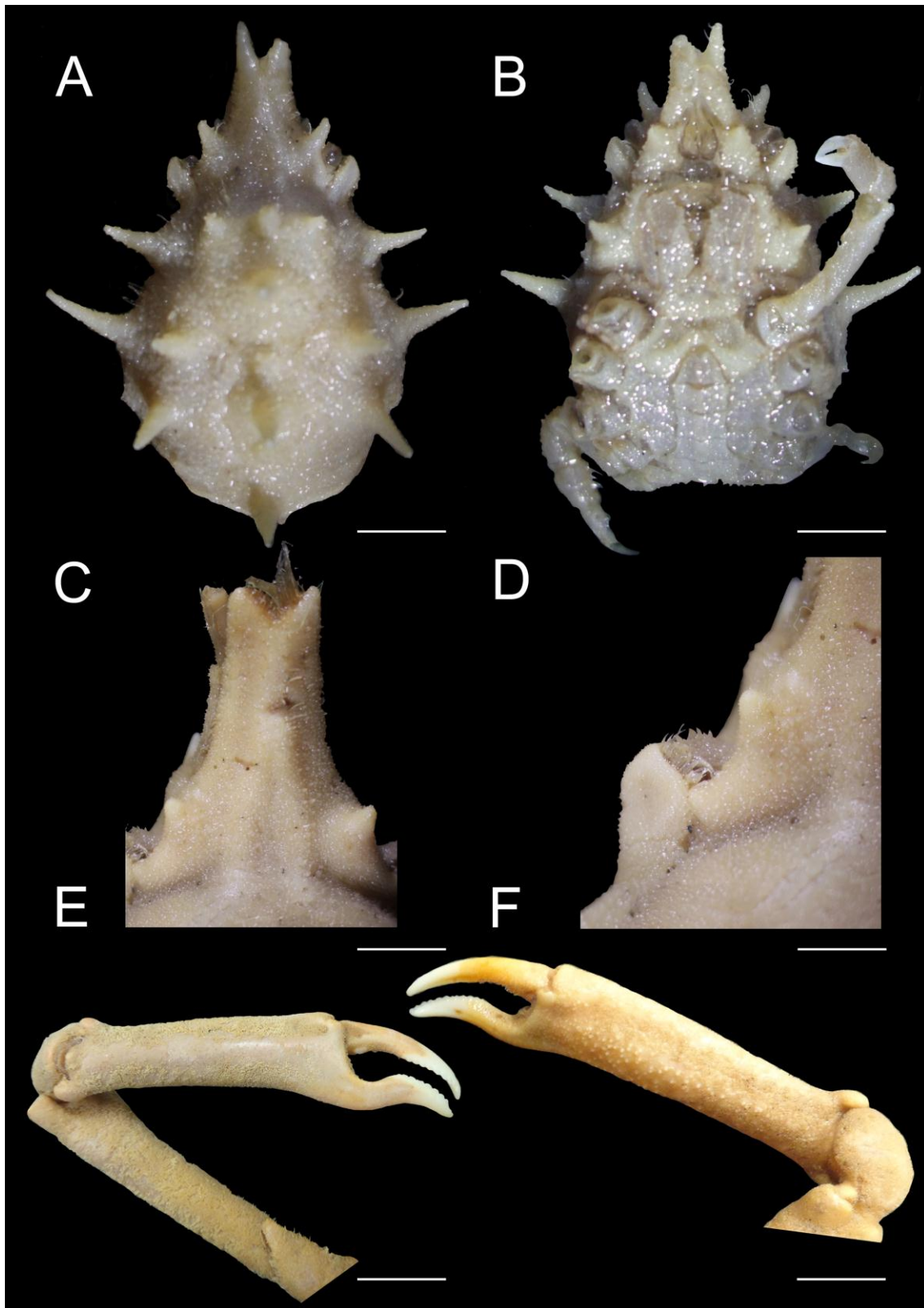


Figura 14. *Libinia mexicana* Rathbun, 1892. Holótipo USNM 16072, (A) vista dorsal, ♂ jovem (CC 13,01 mm); (B) Vista ventral; (C) USNM 1278102, vista dorsal do rostro (11,5mm); (D) margem supra-orbital (4,0 mm); (E) USNM 1278103, vista ventral do quelípodo direito (120,0 mm); (F) USNM 67720, vista dorsal do quelípodo direito (108,0 mm). Barra de escala (mm): A, B, D: 2; C: 3; E: 14; F: 17.

***Libinia peruana* Garth, 1983 in Garth & Mendez, 1983**

(Fig. 15-16)

Libinia peruana Garth & Mendez, 1983: 126, fig. 1-B; Kameya *et al.*, 1998: 100; Ng *et al.*, 2008: 104; Tavares & Santana, 2011: 64; 2012: 585; Moscoso, 2012: 115.

Material Tipo. HOLÓTIPO NHMLAC-CR-1972-3952 (anteriormente AHF 726), Peru, Caleta Cruz, 1 ♂ (CC 68 mm), III.1972; col. Peréa, U.

Localidade-tipo. Peru, Caleta Cruz.

Distribuição. Pacífico Oriental, apenas na localidade-tipo (Garth & Méndez, 1983).

Diagnose. Rostro alongado, horizontal, tubular, lados paralelos. Articulo basal da antena com um forte espinho voltado anteriormente. Quelípodo e segundo pereópodo do macho bastante alongados, dedo fixo do quelípodo dobrado para dentro.

Redescrição. *Rostro* estreito, horizontal, lados paralelos, tubular; superfície dorsal com cerdas e levemente emarginada na base, extremidade setosa e bifurcada em dois processos curtos (Fig. 16A); superfície ventral arqueada (ou canaleta), que junto com as antenas foram um canal expiratório.

Carapaça piriforme, lisa, menos larga que a parte frontal, regiões bem marcadas por sulcos; com seis espinhos medianos e três espinhos marginais pontiagudos do mesmo tamanho.

Terceiro maxilípodo semelhante às demais espécies do gênero; margem interna do ísquio com aproximadamente nove dentículos, cerdas finas entre os dentes.

Região pterigostomial com um espinho forte.

Antenas robustas, cilíndricas, inseridas abaixo do rostro, ocultas por ele; cerdas muitas delicadas e longas nas margens dos dois artículos. *Artículo basal da antena* com muitas cerdas na margem, um espinho forte e pontiagudo no ângulo antero-externo, dirigindo-se anteriormente; um pequeno espinho atrás da margem externa.

Seios orbitais fechados, margem supra-orbital cobrindo parcialmente olho, parte proximal da margem supra-orbital sobreposta ao processo pós-ocular com um espinho

proximal muito pequeno voltado anteriormente (Fig. 16B). Dente pré-orbital proeminente e curvado lateralmente.

Região hepática com um espinho marginal. *Região gástrica* com três espinhos medianos, dois na protogástrica, um na urogástrica; um tubérculo de cada lado do primeiro mediano. *Região branquial* com dois espinhos dorsais, formando uma linha oblíqua com o espinho gástrico; dois espinhos marginais longos e delgados, curvados dorsal e anteriormente; um espinho sub-braquial muito pequeno. *Região cardíaca* com dois espinhos medianos. *Região intestinal* com um espinho seguido de um tubérculo.

Quelípedo consideravelmente mais longo que os demais pereópodos. Base/ísquio com cerdas delicadas nas margens; mero liso com três lóbulos distais, um central e dois laterais, um forte espinho proximal na superfície dorsal; carpo liso; própodo com palma não comprimida, finamente granulada, alargando distalmente, forte hiato na base, dedo fixo curvado para dentro, base côncava e lisa, denticulado até a extremidade; dátilo escavado, denticulado na extremidade (Fig. 16C).

Segundo par de pereópodo (P2) consideravelmente maior que os demais e tão longo quanto o quelípedo; P3 ao P4 curtos, robustos e pilosos; mero do P2 liso; dátilo do P2 muito longo e fino, os demais excedendo o tamanho do própodo, com leve tomento na superfície.

Esterno com divisões distintas, cavidade externo-abdominal arredondada com suave crista torácica no esternito 1+2+3; episternitos arredondados.

Abdome composto por seis somitos abdominais mais telson no macho, somito 3 mais largo, 4 estreitando distalmente, 5 e 6 com os lados paralelos, telson largamente arredondado.

Primeiro gonópodo do macho divergindo aproximadamente na metade do comprimento, com extremidade delgada, curva e com ranhuras; extremidade bilobada em forma de barbatana voltada para a região dorsal, lobo mesial voltado para a região anterior.

Habitat. Fundos arenosos e de lama (Kameya *et al.*, 1998).

Material examinado. Série tipológica.

Medidas. Macho de 68 mm de comprimento de carapaça.

Comentários. O adulto coletado em Caleta Cruz (Peru) foi comparado com o macho adulto de *Libinia mexicana* (Garth, 1958) e de *L. setosa* (Rathbun, 1925), podendo ser diferenciado de ambos e justificando a descrição de uma nova espécie (Garth & Méndez, 1983). Pode-se diferenciar *L. peruana* por meio da carapaça mais arredondada, em *L. mexicana* e *L. setosa* a carapaça é oval; o rostro longo e estreito, o quelípodo e P2 são maiores em *L. peruana* do que nas outras duas espécies. Apesar de haver paenas o holótipo de *L. peruana*, estes caracteres foram analisados e considerados como informativos. O primeiro gonópodo do macho difere de *L. mexicana* quanto a posição da quilha, ascendendo de uma base larga e estreitando abruptamente; em *L. mexicana* a quilha estreita-se em direção a ponta (Garth & Méndez, 1983); no entanto, no presente estudo esta diferença não foi notada. Não há registro de coleta recente para esta espécie, apenas dados replicados da literatura (Kameya *et al.*, 1998; Moscoso, 2012).

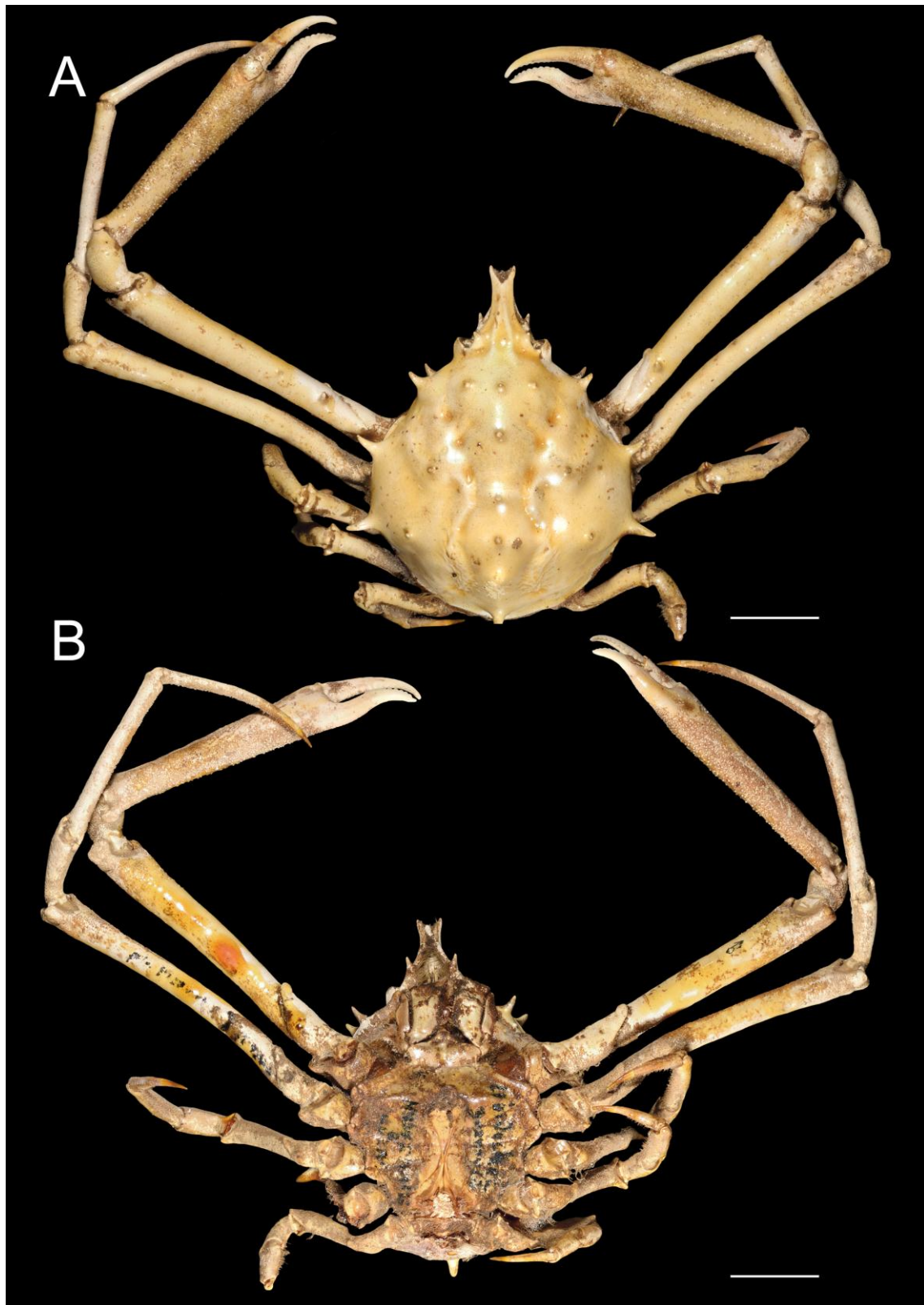


Figura 15. *Libinia peruana* Garth, 1983, Holótipo NHMLAC CR 1972-3952, (A) vista dorsal, ♂ (CC 68,00 mm); (B) Vista ventral. (Foto: Wall, A./ NHMLAC). Barra de escala (mm): A e B: 17.

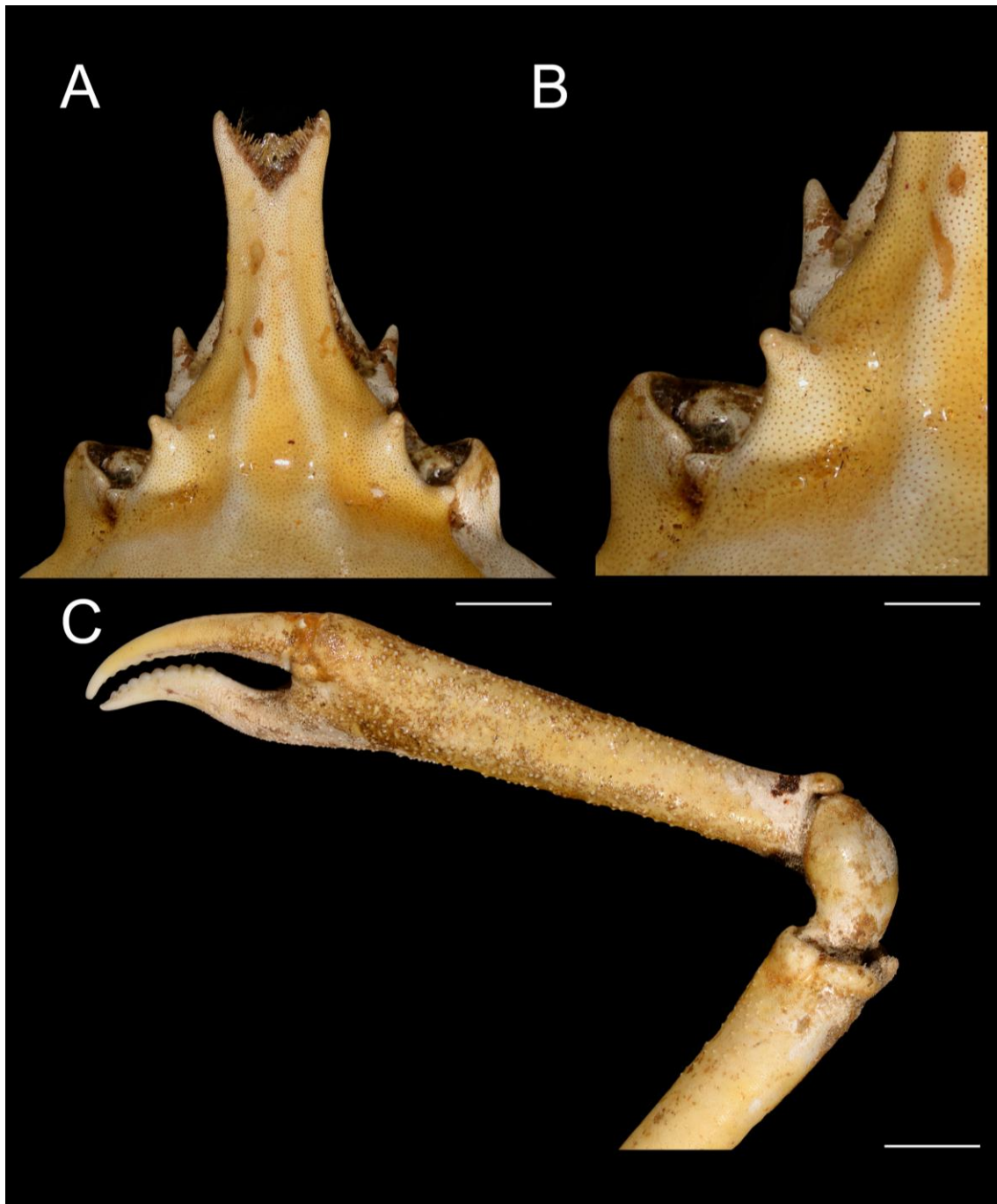


Figura 16. *Libinia peruana* Garth, 1983, Holótipo NHMLAC CR 1972-3952, (A) vista dorsal do rostro; (B) margem supra-orbital; (C) vista dorsal do quelípodo direito. (Foto: modificada de Wall, A./NHMLAC). Barra de escala (mm): A: 3; B: 4; C: 6.

***Libinia rhomboidea* Streets, 1870**

(Fig. 17-18)

Libinia rhomboidea Streets, 1970: 106; Rathbun, 1925: 323, pr. 116–117, pr. 245, fig. 1–3; Powers, 1977: 65; Ng *et al.* 2008: 104; Felder *et al.* 2009: 1078; Tavares & Santana, 2011: 66; 2012: 585; Diez-García, 2014: 79.

Lihinia inflata Streets, 1870: 106.

Lihinia distincta von Martens, 1872: 79.

Material Tipo. HOLÓTIPO ANSP CA3789 (anteriormente no. 12), Cuba, 1 ♀ (CC 72,20 mm).

Localidade-tipo. Cuba. Isso é devido à análise de material similar de *L. inflata* Streets, 1870 (= *L. rhomboidea*) provindo deste mesmo lugar ter sido analisado junto com o material tipo (Streets, 1970).

Distribuição. Atlântico Ocidental, México (Península de Yucatan) e Cuba (Diez Gracia 2014; Rathbun 1925; Tavares & Santana 2011).

Diagnose. Margem lateral da carapaça com semicírculo formado pelos cinco espinhos mais o espinho dorsal da região hepática; rostro longo com base estreita, emarginado; artículo basal da antena com três espinhos; P2 mais longo que o quelípodo.

Redescrição. *Rostro* longo, base pouco larga em relação ao resto; bífido, processos pontiagudos, divergente na extremidade, dirigindo-se quase horizontalmente para a região anterior; profundamente emarginado (ou com um entalhe evidente) (Fig. 18A).

Carapaça piriforme-orbicular, regiões bem marcadas; seis espinhos ou tubérculos medianos; cinco espinhos marginais, que junto com um espinho dorsal semelhante na região hepática quase formam um semicírculo.

Terceiro maxilípodo semelhante às demais espécies; margem interna do ísquio com 10–17 dentes e fileira de cerdas nas duas superfícies.

Região pterigostomial com dois fortes espinhos dirigidos para fora; cavidade bucal com um forte espinho no ângulo anterolateral. Um espinho na borda do epímero em frente do quelípodo, quase na mesma linha, dirigido para a frente.

Antena com artícuo basal com 3 espinhos pequenos e pontiagudos, um no ângulo anteroexterno, um na margem interna margeando a fossa antenular, um mais longo na margem externa, voltado para lateral formando parte da margem supra-orbital.

Margem supra-orbital grande, parte proximal terminando em espinho pequeno e pontiagudo sob o processo pós-ocular. Processo pós-ocular com um espinho proeminente que vem desde a base (Fig 18B). Dente pré-orbital longo, pontiagudo e voltado lateralmente.

Região hepática com um espinho marginal sub-hepático; um espinho dorsal mais longo que os da região mediana. *Região gástrica* com dois espinhos ou tubérculos medianos (um protogástrico, um metagástrico), cinco arranjados transversalmente na protogástrica, os dois mais externos e o mediano maiores e formando uma linha de três, os dois internos menores e localizados pouco à frente dos outros; região urogástrica quadrilateral, com um espinho mediano pequeno. *Região branquial* com quatro espinhos marginais longos e voltados a região dorsal; quatro espinhos ou tubérculos dorsais formando um losango alongado (um romboide). *Região cardíaca* com dois espinhos medianos. *Região intestinal* com um espinho ou tubérculo mediano.

Quelípodo robusto nos machos (Fig. 18C) e fracos nas fêmeas, menor do que o primeiro par de pereópodos. Base/Ísquio liso ou cerdas finas na margem da base e na superfície do ísquio; mero com três lóbulos distais, um central e dois laterais, um espinho proximal na superfície dorsal; carpo liso ou grosseiramente granuloso, um ou dois tubérculos irregulares na margem interna; palma do própodo grosseiramente granulada, aumentando em largura distalmente nos machos e estreita nas fêmeas, dedos bem separados na base, dedo fixo ligeiramente curvado para dentro, base ligeiramente côncava, denticulado até a extremidade; dátilo com aproximadamente dois terços do comprimento da margem superior da palma; dente mais elevado na base ou uniformemente denticulado.

Pereópodo dois mais longo que o quelípodo. Ísquio liso; mero com três lóbulos distais, um central e um em cada lateral; carpo e própodo lisos; dátilo bastante longo (maior que o própodo) e delgado, ligeiramente curvado, extremidade córnea mais escura.

Cavidade externo-abdominal arredondada e ligeiramente fechada anteriormente por uma suave crista torácica no esternito 1+2+3; episternitos arredondados.

Abdome composto por seis somitos abdominais mais telson; telson arredondado e encaixado dentro da cavidade esterno-abdominal; um tubérculo central no somito 1, dilatação central no 2, dilatações laterais no 3; fêmea com dilatação central mais pronunciada no 1, 2; dilatação lateral no 3.

Primeiro gonópodo do macho divergindo na metade distal do comprimento, afinando distalmente; com duas extensões finais em forma de barbatana curvadas em direção ao dorso que excedem a base; lobo mesial voltado para a região anterior.

Habitat. Bentônico, sem informação precisa de habitat ou profundidade (Felder *et al.* 2009).

Material examinado. Holótipo. *Material adicional:* MÉXICO: **Campeche:** Champoton, 1 ♀ (CC 62,16 mm), 12.vii.1932 (USNM 1278107); **Yucatán:** Mérida, 1 ♂ (CC 46,96 mm), sem data (USNM 2169); CUBA: **Cape Cajon:** sem localidade específica, 1 ♂ (CC 89,45 mm), 1914, col. Tomas Barrera Expedition (USNM 48671); Havana, 1 ♂ (CC 90,80 mm), data desconhecida (MCZ IZ CRU-2076); Havana, 1 ♀ (CC 92,31 mm), data desconhecida (MCZ IZ CRU-2077); **Cayo Moa:** sem localidade específica, 1 ♂ (CC 89,02 mm), 7.III.1930, col. Parish Smithsonian Expedition (USNM 65912); sem localidade específica, 1 ♂ (CC 71,66 mm), sem data, col. Bishop, N.H. (USNM 53050); sem localidade específica, 1 ♂ (CC 53,50 mm), data desconhecida, col. Guerin's Collection, doador Dr. Wilson, T.B. (ANSP CA 3784).

Medidas. Comprimento da carapaça variando de 46–93 mm.

Comentários. As Índias Orientais atualmente englobam os territórios da Indonésia, parte insular da Malásia, Filipinas e Papua Nova Guiné. Esta localidade, segundo Rathbun (1925), é um erro da descrição original. Acredita-se que a localidade mais provável seja no Caribe devido à referência à um material similar *L. inflata* Streets, 1870 (= *L. rhomboidea*) provindo de Cuba analisado juntamente com o material tipo (Streets, 1870). Deve-se também ao fato de que os registros subsequentes a descrição são da Península de Yucatan (México) e em Cuba (Rathbun, 1925; Tavares & Santana, 2011), além de todo material examinado ser proveniente do México. O formato da carapaça dos espécimes analisados aqui é semelhante a *L. dubia*, porém mais arredondado. O maxilípodo é similar à *Libinia rhomboidea* ilustrado por Rathbun

(1925, pr. 245, fig. 1) diferindo na presença de dentes no ísquio e cerdas nas margens, semelhante a *L. emarginata* (Rathbun 1925, pg. 311, fig. 103). O espinho da base do artículo basal da antena é voltado lateralmente e não para a região anterior como observado em *L. emarginata*. O gonópodo do macho é semelhante ao de *L. emarginata*, *L. spinosa* e *L. mexicana*; em *L. dubia* e *L. ferreirae* os lobos são mais curtos.

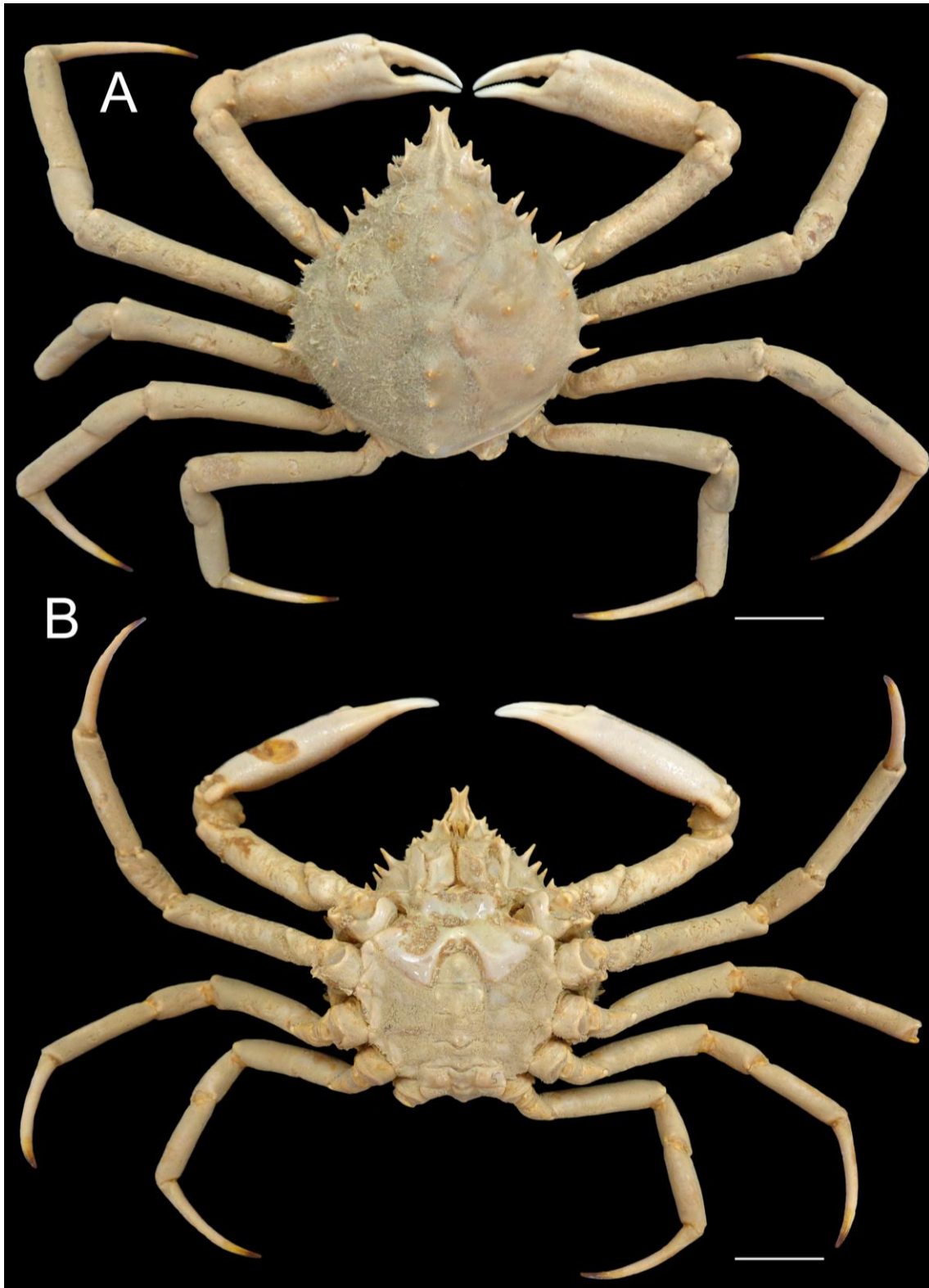


Figura 17. *Libinia rhomboidea* Streets, 1870. USNM 48671, (A) vista dorsal, ♂ (CC 89,5 mm); (B) Vista ventral. Barra de escala (mm): A: 22; B: 24.

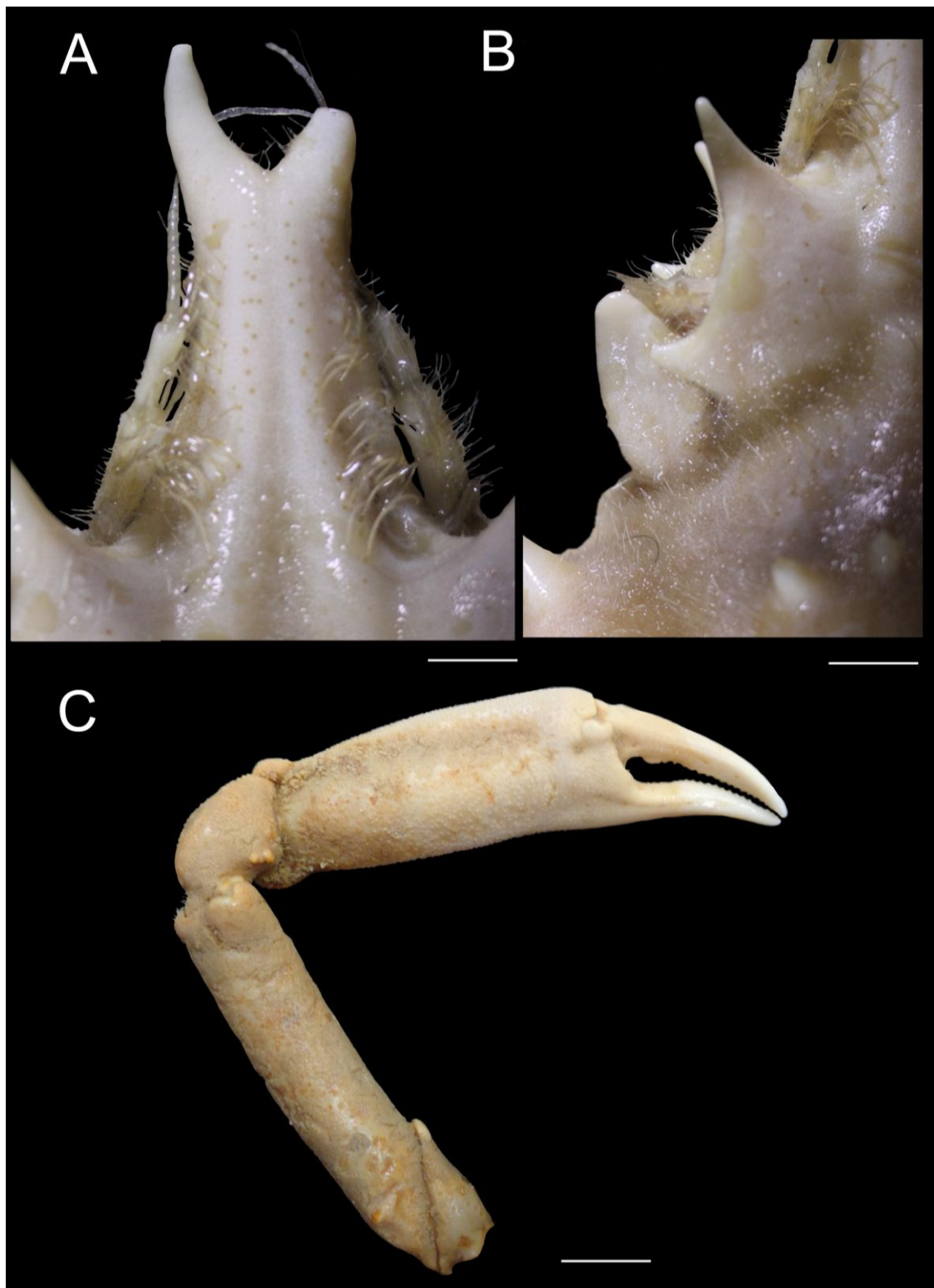


Figura 18. *Libinia rhomboidea* Streets, 1870. USNM 53050, (A) vista dorsal do rostro (18,0 mm); (B) margem supra-orbital (9,0 mm); (C) USNM 48671, vista dorsal do quelípodo esquerdo (143,5 mm). Barra de escala (mm): A: 3; B: 2; C: 11.

***Libinia setosa* Lockington, 1877**

(Fig. 19-20)

Libinia setosa Lockington, 1877: 68; Rathbun, 1892: 238, pr. 28; 1925: 327, pr. 243; Garth, 1958: 323, pr. T, fig. 2,3; pr. 36; Hendrickx, 1999: 133, fig. 76; Ng *et al.* 2008: 104; Tavares & Santana, 2011: 66; 2012: 585.

Libinia semizonale Streets, 1877: 103.

Material tipo. *Libinia setosa* NEÓTIPO CASIZ 18840, México, Baja Califórnia, Baía de San Bartolomé, 1 ♂ (CC 78,00 mm), 11-12.VIII.1932, col. Zaca.

Localidade-tipo. México, Baja Califórnia, Baía de San Bartolomé.

Distribuição. Pacífico Oriental, México, costa oeste da Baja Califórnia Sul (Rathbun, 1925; Garth, 1958; Tavares & Santana, 2011).

Diagnose. Rostro ascendente, canalizado na superfície ventral; processo pós-ocular com um espinho proeminente que vem desde a base projetando-se atrás da margem externa; artículo basal da antena subcilíndrico, um espinho forte e pontiagudo dirigindo-se para a região anterior; região hepática com dois espinhos dorsais.

Redescrição. Rostro curto, ascendente, base estreita, superfície dorsal com cerdas e levemente emarginada na base; extremidade setosa e bifurcada em dois processos curtos (Fig. 20A); superfície ventral arqueada (ou canaleta), que junto com as antenas foram um canal expiratório. Seios orbitais não fecham; parte proximal da margem supra-orbital terminando em espinho pequeno e não pontiagudo adjacente ao processo pós-ocular (Fig. 20B); processo pós-ocular com um espinho proeminente que vem desde a base do processo e se projeta atrás da margem externa. Dente pré-orbital dirigindo-se anteriormente.

Carapaça oval, largura menor do que o comprimento pós-frontal; sete ou oito espinhos ou tubérculos medianos; quatro espinhos marginais, dois submarginais anterolaterais, um ou dois menores de cada lado acima da margem posterolateral ou ausentes.

Terceiro maxilípodo semelhante as demais espécies do gênero; margem interna do ísquio com 8–12 denticulos e com fileiras de cerdas nas duas superfícies.

Região pterigostomial com dois espinhos fortes, o anterior pontiagudo e voltado lateralmente, o posterior não pontiagudo. Ângulo anterolateral da cavidade bucal liso e arredondado.

Antenas robustas, cilíndricas, inseridas abaixo do rostro, ocultas por ele; muitas cerdas delicadas nas margens dos dois artículos. Artículo basal subcilíndrico, muitas cerdas delicadas na margem interna; um espinho forte e pontiagudo voltado para a região anterior.

Região hepática com um espinho marginal; dois espinhos ou tubérculos dorsais muito próximos, na mesma direção da linha transversal da região gástrica. *Região gástrica* com cinco espinhos medianos, um protogástrico, um mesogástrico, dois metagástricos, um urogástrico; um único espinho em cada lado do espinho gástrico anterior. *Região branquial* com um espinho anterior sub-braquial, abaixo da sutura epimeral; quatro espinhos em forma de losango, dois deles quase formando uma linha transversal com o urogástrico, outros dois formando uma linha transversal com o mediano cardíaco anterior; um espinho mais interno de cada lado entre os dois cardíacos; dois pequenos espinhos de cada lado acima da margem posterolateral, alinhados com o espinho intestinal. *Região cardíaca* com dois tubérculos ou espinhos medianos. *Região intestinal* com 1 espinho mediado.

Quelípodo mais longo que os pereópodos, robusto, finamente granulado (Fig. 20C); nas fêmeas e nos machos menores fracos e sem granulação. Margem da base e superfície do ísquio com cerdas longas e finas; mero levemente granulado, com três lóbulos distais, um central e dois laterais; carpo liso ou levemente granulado; própodo com palma notavelmente comprimida nos machos e estreita nas fêmeas, granulada, espaço entre os dados reduzido, estreitos, dedo fixo uniformemente denticulado; dátilo com aproximadamente dois terços do comprimento da margem superior da palma, uniformemente denticulado.

Pereópodos robustos e curtos. Ísquio liso; mero com três lóbulos, um central e um em cada lateral; carpo e própodo lisos; dátilo com extremidade córnea mais escura.

Esterno com divisões distintas; com cavidade externo-abdominal funda e arredondada no esternito 1+2+3; episternitos liso. Seis somitos abdominais mais o telson; telson arredondado e encaixado dentro da cavidade esterno-abdominal; um tubérculo central no somito 1, dilatação central no 2.

Primeiro gonópodo do macho divergindo na metade distal do comprimento, afinando distalmente; com duas extensões finais estriadas (ou com nervuras) em forma de barbatana voltadas para o dorso; lado exposto com uma extensão medial em forma de aba, lobo interno com cerdas diminutas, lobo mesial voltado anteriormente, ligeiramente curvado.

Variações. Nos juvenis (CC 7–25 mm), carapaça mais piriforme que nos adultos, menos espinhos medianos variando entre 3 e 6 espinhos longos; espinhos marginais menores e os dorsais longos. Terceiro maxilípodo parecido com o do adulto, mas sem dentes no ísquio. Rostro ligeiramente voltado anteriormente, cerdas na superfície, os processos são um pouco mais longos que no adulto; a canaleta um pouco mais rasa do que no adulto. Margem supra-orbital mais estreita, não adjacente ao processo caliciforme, também terminando em um espinho pequeno e pontiagudo quase sobrepondo o processo pós-ocular; processo caliciforme mais estreito, com a dilatação na base. Dente pré-orbital mais curto e voltado para a região anterior. Região pterigostomial com 2 tubérculos, sendo o anterior maior. Região hepática igual ao adulto, com tubérculos ou espinhos de tamanho variados. Região gástrica com espinhos medianos variam de 2 a 4. Região branquial sem padrão aparente, quantidade e tamanho dos espinhos variam em diferentes combinações. Quelípodo fraco, menor que os pereópodos; palma do própodo estreita, espaço entre os dedos reduzido, dedo fixo uniformemente denticulado; dátilo quase do mesmo tamanho que o comprimento da margem superior da palma; uniformemente denticulado. Pereópodos fracos, curtos, cerdas finas na superfície. Divisões do esterno pouco distintas, cavidade torácica pouco evidente. Abdome mais rígido, margens subparalelas, com ou sem tubérculos nos três primeiros somitos. Nos machos imaturos (CC 17–23 mm), gonópodo curtos, paralelos entre si ou divergindo pouco; extremidade com dois lobos curtos e desiguais, lobo interno pequeno e lobo mesial voltado para a região anterior.

Habitat. Entre 9–92 m de profundidade, fundos de lama ou arenosos (Garth, 1958; Hendrickx, 1999).

Material examinado. Neótipo. *Material adicional:* MÉXICO: **Baixa Califórnia:** Baía da Playa Maria, 5 ♂ (CC 84,18–94,59 mm), 24.viii.1896, col. Anthony, A.W. (USNM 19523); Baía de Magdalena, 1 ♂ (CC 51,75 mm), 1917, col. Orcutt, C.R. (USNM

50628); oeste da Ilha Santa Margarita, 1 juvenil (CC 10,99 mm), 2.V.1888, col. não disponível (MCZ IZ CRU-6349); Baía Tortuga, 1 ♂ jovem (CC 17,85mm), 2 ♀ jovens (CC 22,12 e 22,59 mm), 19.I.1938, col. Glassell, S.A. (USNM 1278108); Baía Santa Maria, 2 ♂ jovens (CC 23,54 e 24,49 mm), 2 ♀ jovens (CC 22,51 e 24,49mm), 6 juvenis (CC 7,05–13,89 mm), 22.I.1938, col. Glassell, S.A. (USNM 1278109); Baixa Califórnia Sul, sem localidade específica, 1 ♂ (CC não disponível), sem data (ZMB 9643). *Libinia semizonale* Streets, 1877: HOLÓTIPO USNM 2300, México, Baixa Califórnia, sem localidade específica, 1 ♂ (CC 68,04 mm), data desconhecida, col. Streets, T. H.

Medidas. Comprimento da carapaça variando de 7–95 mm.

Comentários. O holótipo era uma fêmea dentre duas amostradas e que pertenciam a coleção da California Academy of Sciences (na Filadélfia, EUA), mas foram perdidos (ver Garth, 1958); sendo assim um macho foi designado como neótipo (Garth, 1958). *Libinia setosa* é restrita à costa oeste da Baixa Califórnia Sul, México (Pacífico Oriental) (Rathbun, 1925; Garth, 1958; Hendrickx, 1999; Tavares & Santana 2011), difere das demais espécies do Pacífico por meio do rostro ascendente e mais curto; em *L. mexicana* o rostro é mais longo voltado para frente, em *L. peruana* a carapa é piriforme, o rostro mais longo e estreito. Foram observadas cracas associadas à carapaça e ao rostro. O maxilípodo é semelhante ao de *Libinia emarginata* (Rathbun 1925: pg. 311, fig. 103) assim como as demais espécies do gênero analisada no presente estudo; os dentes do ísquio podem estar desgastados. A região pterigostomial pode apresentar dois tubérculos grandes e do mesmo tamanho. A quantidade de espinhos ou tubérculos medianos pode variar por quebra ou desgaste. O gonópodo dos machos é similar ao ilustrado por Garth (1958: pr.T, fig. 3) e nos jovens são mais parecidos com a figura 2 do mesmo autor (Garth, 1958). Em geral, o gonópodo é parecido com as demais espécies do gênero, mas com estrias ou nervuras nas extensões e o lobo mesial pode ser ligeiramente curvado.

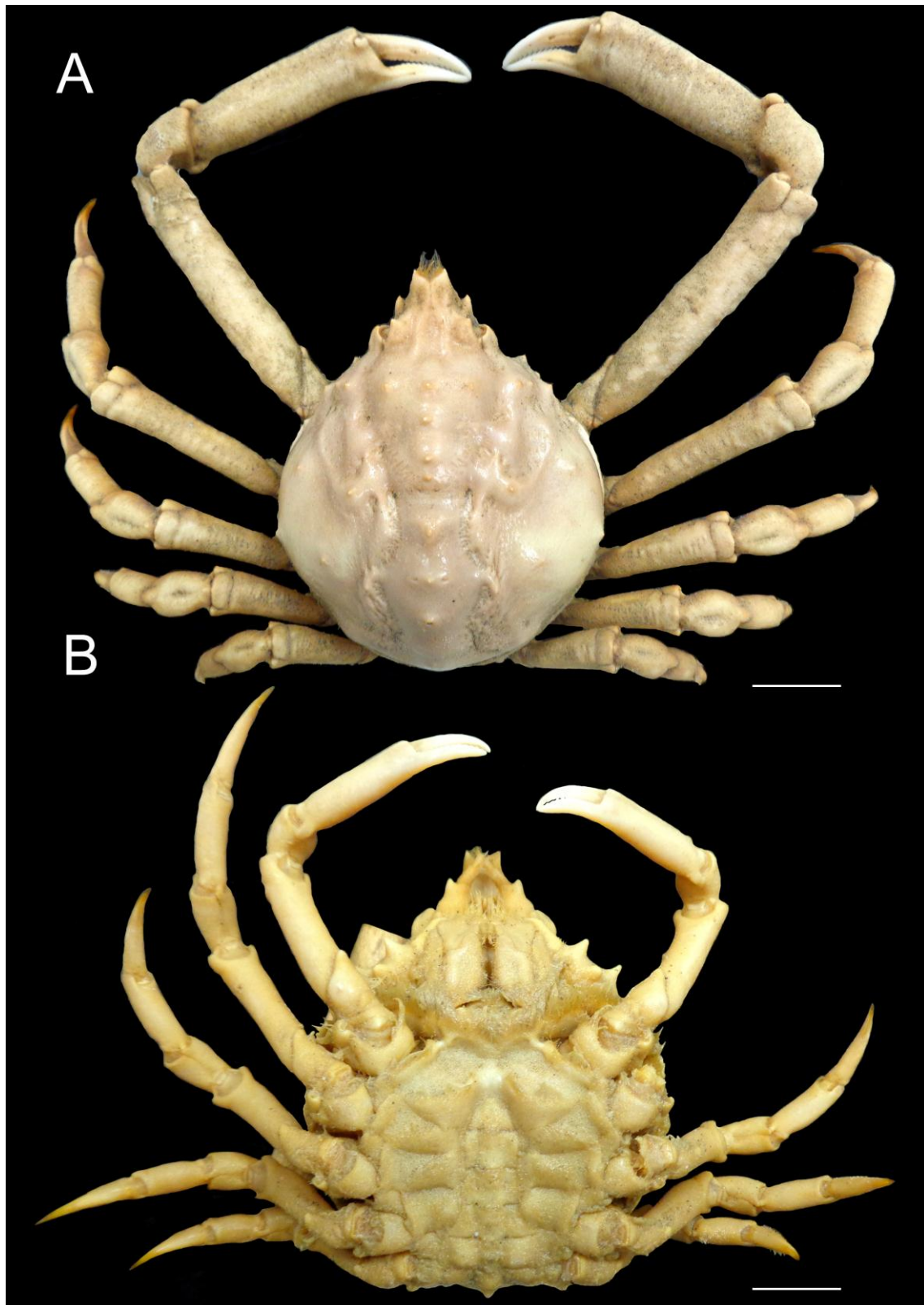


Figura 19. *Libinia setosa* Lockinton, 1877. (A) USNM 19523, vista dorsal, ♂ (CC 88,3 mm); (B) USNM 50628, vista ventral, ♂ (CC 51,7 mm). Barra de escala (mm): A: 19; B: 10.

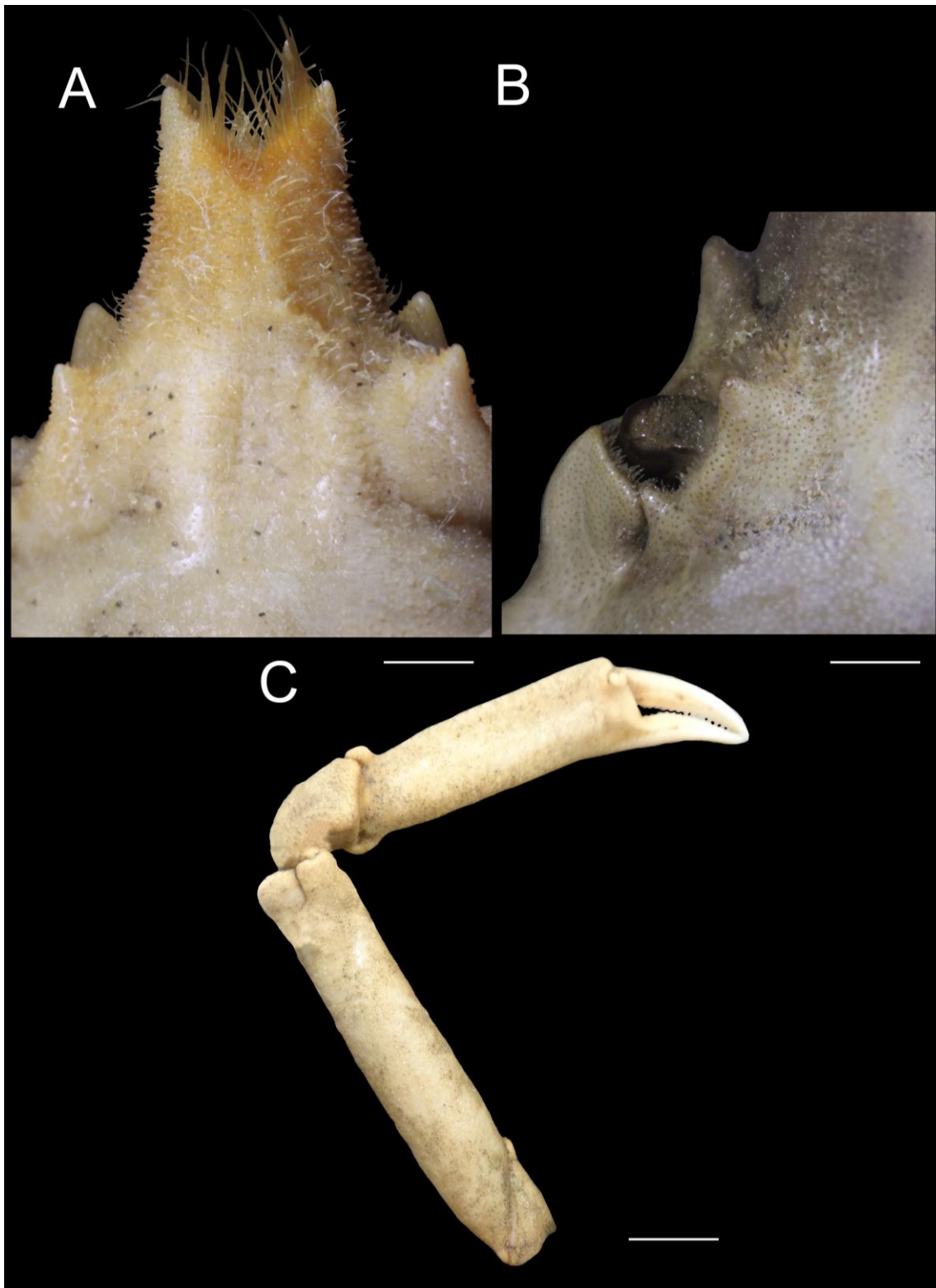


Figura 20. *Libinia setosa* Lockinton, 1877. (A) USNM 50628, vista dorsal do rostro; (B) USNM 2300, margem supra-orbital; (C) USNM 19523, vista dorsal do quelípodo esquerdo do macho. Barra de escala (mm): A: 2; B: 4; C: 15.

***Libinia spinosa* H. Milne Edwards in Guérin, 1832**

(Fig. 21-22)

Libinia spinosa; H. Milne Edwards, 1834: 301; Moreira, 1901: 64; 1906: 20; Rathbun, 1925: 325, pr. 120-121; Garth, 1957: 31; Boschi, 1964: 34, pr. 1, 6, 9; Coelho & Ramos, 1972: 213; Bordin, 1987: 10; Melo *et al.*, 1989: 7; Melo, 1996: 261; 1998: 470; 2008: 5; 2010: 44; Souza, 1997: 39; Bertini & Fransozo, 2004: 196; Braga *et al.*, 2005: 29, fig. 19; Ng *et al.*, 2008: 104; Tavares & Santana, 2011: 62; Tavares & Santana, 2012: 578; Boos *et al.*, 2012: 1032; Fransozo *et al.*, 2016: 375, tabela 2; Mantelatto *et al.*, 2016: 313, tabela 5.

Material tipo. LECTÓTIPO MNHN s/n (ver Tavares & Santana, 2012).
PARALECTÓTIPOS: MNHN s/n, ♀ ilustradas por Guérin (1832: pr. 9, figs. 3, 3a, 3b) (Tavares & Santana, 2012); MNHN IU 2000-4453, Brasil, Rio de Janeiro, 1 ♂ e 1 ♀ secos (CC 43 mm), 1832, col. Guérin, F.E.

Localidade-tipo. Costa do Brasil.

Distribuição. Atlântico Ocidental, Brasil, Espírito Santo ao Rio Grande do Sul; Uruguai e Argentina (Rathbun, 1925; Boschi, 1964; Coelho & Ramos, 1972; Melo, 1996, 1998, 2010; Tavares & Santana, 2012).

Diagnose. Carapaça com sete tubérculos ou espinhos medianos; episternito com projeção espiniforme na margem interna do 4, 5 e 6.

Redescrição. *Rostrum* moderadamente longo, largo na base (quase triangular) e bifurcado no ápice em dois processos bem curtos (Fig. 22A); com ou sem duas fileiras dorsais de cerdas curvas.

Carapaça orbicular, com sete tubérculos ou espinhos medianos; quatro espinhos ou tubérculos marginais, sendo um menor entre o primeiro e o segundo.

Terceiro maxilípodo semelhante às demais espécies; margem interna do ísquio com 11–16 denticulos, algumas vezes lisa.

Região pterigostomial com dois grandes espinhos ou tubérculos. Quadro bucal com forte dente cônico ou tubérculo no ângulo da cavidade bucal; espinho pode estar ausente.

Antena com artícuo basal com dois fortes dentes na margem externa, o distal maior e voltado para a região anterior, o proximal menor e voltado lateralmente; um pequeno espinho ou tubérculo na base.

Margem supra-orbital com um tubérculo ou espinho pequeno proximal adjacente ao processo pós-ocular (Fig. 22B). Dente pré-orbital curto, grosso, forte e voltado para a lateral.

Região hepática com um espinho marginal, um espinho menor dorsal do lado. *Região gástrica* com três ou quatro tubérculos medianos, o urogástrico as vezes ausente; um par de espinhos maiores e um par de tubérculos protogástricos de cada lado do primeiro tubérculo mediano. *Região branquial* com três espinhos marginais; cinco espinhos dorsais, um na epibraquial paralelo ao segundo espinho marginal anterolateral, dois na mesobranquial inclinado em relação ao espinho póstero-lateral, dois na metabranquial na mesma linha que o póstero-lateral. *Região cardíaca* com dois espinhos ou tubérculos medianos que variam de tamanho. *Região intestinal* com um espinho mediano.

Quelípodo menor ou do mesmo tamanho que o primeiro par de pernas ambulatórias. Base/Ísquio liso ou com cerdas finas na margem ou superfície; mero com três lóbulos distais, um central e dois laterais, liso ou com um forte espinho proximal na superfície dorsal quase em direção a lateral; carpo liso; própodo com palma estreita, com ou sem hiato na base (Fig. 22C) nas fêmeas e nos machos até 59 mm de comprimento de carapaça, palma mais alta próxima dos dedos (Fig. 22D), com forte hiato se estendendo além da base, dedos se fecham nas extremidades nos machos acima de 60 mm; dedo fixo denticulado; dátilo denticulado.

Pereópodo delgado, liso ou com cerdas muito delicadas; decrescendo de tamanho do primeiro para o último par. Ísquio liso ou com cerdas finas na margem ou superfície; mero com três lóbulos distais, um central e um em cada lateral; carpo liso ou com um tubérculo pequeno proximal na superfície dorsal, mais conspícuo nos dois últimos pares de pernas; própodo liso; dátilo com mesmo tamanho do própodo, extremidade córnea afilada e curva; liso ou com laterais cobertas por leve tomento.

Esterno com cavidade externo-abdominal arredondada e ligeiramente fechada anteriormente por uma suave crista torácica no esternito 1+2+3 nos machos, cavidade externo-abdominal ausente e suave crista torácica nas fêmeas; episternito com projeção

espiniforme na margem interna do 4, 5 e 6. Abdome composto por seis somitos mais o telson; telson arredondado e encaixado dentro da cavidade esterno-abdominal nos machos, abdome elíptico nas fêmeas, redondo nas fêmeas ovígeras; com ou sem um espinho/tubérculo central nos somitos 1, 2, 3.

Primeiro gonópodo do macho delgado, voltado lateralmente; com duas extensões finais em forma de barbatana voltadas para a região dorsal que excedem a base; lobo mesial reto.

Variações. Nos juvenis (CC 16–29 mm), carapaça menos arredondada que nos adultos, espinhos mais longos. Rostro mais curto e menos divergente que nos adultos. Margem supra-orbital adjacente ao processo pós-ocular. Gonópodos do macho paralelos entre si em machos menores de até 22 mm de comprimento. Nos adultos, os espinhos da região pterigostomial podem encontrar-se desgastados ou obsoletos, conseqüentemente podem variar na quantidade; tanto o tubérculo na base como o espinho proximal do artigo basal da antena podem ser ausentes ou obsoletos; na região gástrica foi observado ausência do par de tubérculos protogástricos de cada lado da linha mediana e do espinho urogástrico; pode haver uma fileira de cerdas curvas próximo ao meio. No lugar de dois espinhos, também foi observado apenas um espinho na região mesobranquial e/ou um na metabranquial.

Habitat. Habita fundos de lama e águas pouco profundas de dois até 69 m (Boschi, 1964; Coelho & Ramos, 1972; Melo, 1996, 1998; Bertini & Fransozo, 2004); é comum encontrar exemplares com anêmonas do mar fixas à carapaça (Boschi, 1964).

Material examinado. Paralectótipo MNHN IU 2000-4453. *Material adicional:* BRASIL: **Rio de Janeiro:** Cabo de São Tomé, 1 ♀ (CC 30 mm), sem data (MOUFPE 4380); Macaé, 3 ♂ (CC 39,97-50,29 mm), 1 ♀ (CC 43,81 mm), 15.IX.2012, col. Carvalho-Batista, A. (CCDB 4252); Rio de Janeiro, 1 ♀ ovígera (CC 43,77 mm), data não especificada, col. Ihering, H. (USNM 47826); Guaratiba, 1 ♂ (CC 54,88 mm), 1 ♀ (CC 50,85 mm), VII.1999, col. Magenta da Cunha, C. (MZUSP 13018); 1 ♂ (CC 69,00 mm), 08 e 09.VII.1999, col. Magenta da Cunha, C. (MZUSP 33596); **São Paulo:** Ubatuba, sem localidade específica, 1 ♂ (CC 30,62 mm), 1 ♀ (CC 44,34 mm), 05.IX.2011, col. Rosa, D. (CCDB 3602); Ubatuba, sem localidade específica, 4 ♂ (CC 43,47–66,5 mm), 2 ♀ ovígeras (CC 61,74 e 66,99 mm), 17/04/2007, col. Mantelatto,

F.L. (CCDB 1434); Ubatuba, sem localidade específica, 1 ♂ (CC 41,62 mm), 2 ♀ ovígeras (CC 63, 64 e 64,25 mm), 15.VIII.2011, col. Rosa, D. (CCDB 1767); Ubatuba, sem localidade específica, 2 ♂ (CC 41,67 e 42,30 mm), 3 ♀ (CC 40,88 - 46,77 mm), 1 ♀ ovígera (CC danificado), 15.XI.2011, col. Rosa, D. (CCDB 3709); Ubatuba, sem localidade específica, 1 ♂ (CC 26,84 mm), 15.XI.2011, col. Rosa, D. (CCDB 5711); Ubatuba, Enseada de Ubatuba, Praia do Cedro, 1 ♀ ovígera (CC 46,45 mm), 07.VII.2011, col. Castilho, A.L. *et al.* (CCDB 5983); Ubatuba, Ilha das Palmas, 1 ♂ (CC 23,84 mm), 22.IV.2011, col. Rosa, D. (CCDB 3300); 1 ♂ (CC 15,82 mm), 22.IV.2011, col. Rosa, D. (CCDB 3301); 6 ♂ (CC 25,92–42,71 mm), 4 ♀ (CC 21,18 - 38,04 mm), 1 ♀ ovígera (CC 58,57 mm), 17/04/2012, col. Rosa, D. (CCDB 3952); Caraguatatuba, sem localidade específica, 1 ♂ (CC 83,54 mm), 2 ♀ ovígeras (CC 48,33–66,77 mm), VII.2001, col. Mantelatto, F.L. (CCDB 752); Alcatrazes: 2 ♂ (CC 39,50 mm), 2 ♀ ovígeras, V.2000, (CC 37,02–46,62 mm), col. Magenta da Cunha, C. (MZUSP 13297); São Vicente, sem localidade específica, 2 ♂ (CC 70,79 e 72,74 mm), 2 ♀ ovígeras (CC 50,66 e 68,46 mm), 24.X.2011, colls. Costa, R.C. *et al.* (CCDB 3682); Santos, sem localidade específica, 1 ♂ (CC 86,14 mm), 01.XI.2013, col. Castilho, A.L. *et al.* (CCDB 1632); **Santa Catarina:** Baía da Babitonga, 1 ♂ (CC 54,64 mm), 13.VIII.2009, col. ICMBIO (MZUSP 32632); **URUGUAI:** **La Paloma:** Rocha, sem localidade específica, 2 ♂ (CC 43,55 e 44,39 mm), I.1947, col. Vaz-Ferreira, R. (USNM 99845); **Montevidéu:** Barra do Carrasco, 1 ♀ ovígera (CC 49,55 mm), 01.XI.2013, col. Lopes, M. & G.L. Bochini (CCDB 5892); sem localidade específica, 1 ♀ (CC 50,73 mm), 15.I.1934, col. Tremoleras, A. (USNM 76603); off Uruguai, sem localidade específica, 2 ♂ jovens (CC 16,73 e 20,22 mm), 1887-1888, col. Voyage of the Albatross (USNM 21918); **ARGENTINA:** **Província de Buenos Aires:** Mar del Plata: 1 ♂ (CC 50,5 mm), 12.II.2013, cols. Scelzo, M.A. & F.L. Mantelatto (CCDB 868); 1 ♀ (CC 30,34 mm), 1 ♀ ovígera (CC 31,12mm), 07.VIII.1918, col. Jurado, M.D. (USNM 1278098); 1 ♀ (CC 27,83 mm), 28.VIII.1920, col. Jurado, M.D. (USNM 1278095); 2 ♂ (CC 25,69 e 62,55 mm), data desconhecida, col. Rojas, P. (USNM 1278101); Punta Medanos, 1 ♂ (CC 21, 30 e 25,14 mm), 1 ♀ (CC22,65mm), data desconhecida, col. Capanegra Davel, D. (USNM 1259361); Mar del Plata, Sta. 76, 1 ♂ (CC 22,03 mm), 1914 (USNM 1278092); Mar del Plata, sem localidade específica, 1 ♀ (CC 20,51 mm), 4.IV.1921, col. Lesieux, I.M. (USNM 1278093); Bahia Union à Bahia Anegada, 2 ♂ (CC 19,12 e 19,58 mm), 3 ♀ jovens (CC 20,38–30,88 mm), 1 ♀ ovígera

(CC 53,95 mm), II.1920 (USNM 1278091); Patagônia Oriental: porto San Antonio, 2 ♂
(CC danificado e 69,76 mm), II.1872, col. Hassler Expedition (MCZ IZ CRU-1869).

Medidas. Comprimento da carapaça variando de 11–88 mm.

Comentários. De acordo com Tavares & Santana (2012), o nome *Libinia spinosa* foi usado pela primeira vez em 1932 por Guérin, que ilustrou espécimes, mencionando o nome de H. Milne Edwards, a quem se atribui a autoria da espécie oficialmente de acordo com o disposto pelo ICZN (1999: Art. 50.1.1). O trabalho de Guérin foi publicado em partes, e o texto descrevendo a morfologia de um macho e de uma fêmea, de autoria de Milne Edwards (1834: 301), foi publicado dois anos depois. De acordo com o disposto no ICZN (1999: Art. 73.2), os exemplares ilustrados seriam síntipos (Tavares & Santana, 2012). Considerando estes fatos e exame de outros espécimes, Tavares & Santana (2012) designaram o macho ilustrado por Guérin em (1832: fig. 3) e referido no texto de H. Milne Edwards como lectótipo de *L. spinosa*, restando à fêmea e outros indivíduos depositados no Museu de Paris (MNHN IU 2000-4453) o status de paralectótipos. Nos presentes espécimes, o tamanho dos espinhos marginais e medianos da carapaça varia, sendo algumas vezes obsoletos. Maxilípodo semelhante à *Libinia emarginata* (Rathbun 1925: pg. 311, fig. 103) e a *L. ferreirae* (obs. pessoal), podem ser observadas cerdas finas distribuídas na margem e superfície, bem como destes quebrados ou desgastados. Margem supra-orbital mais curta que em *L. ferreirae*, *L. dubia*, *L. emarginata* e *L. erinacea*.

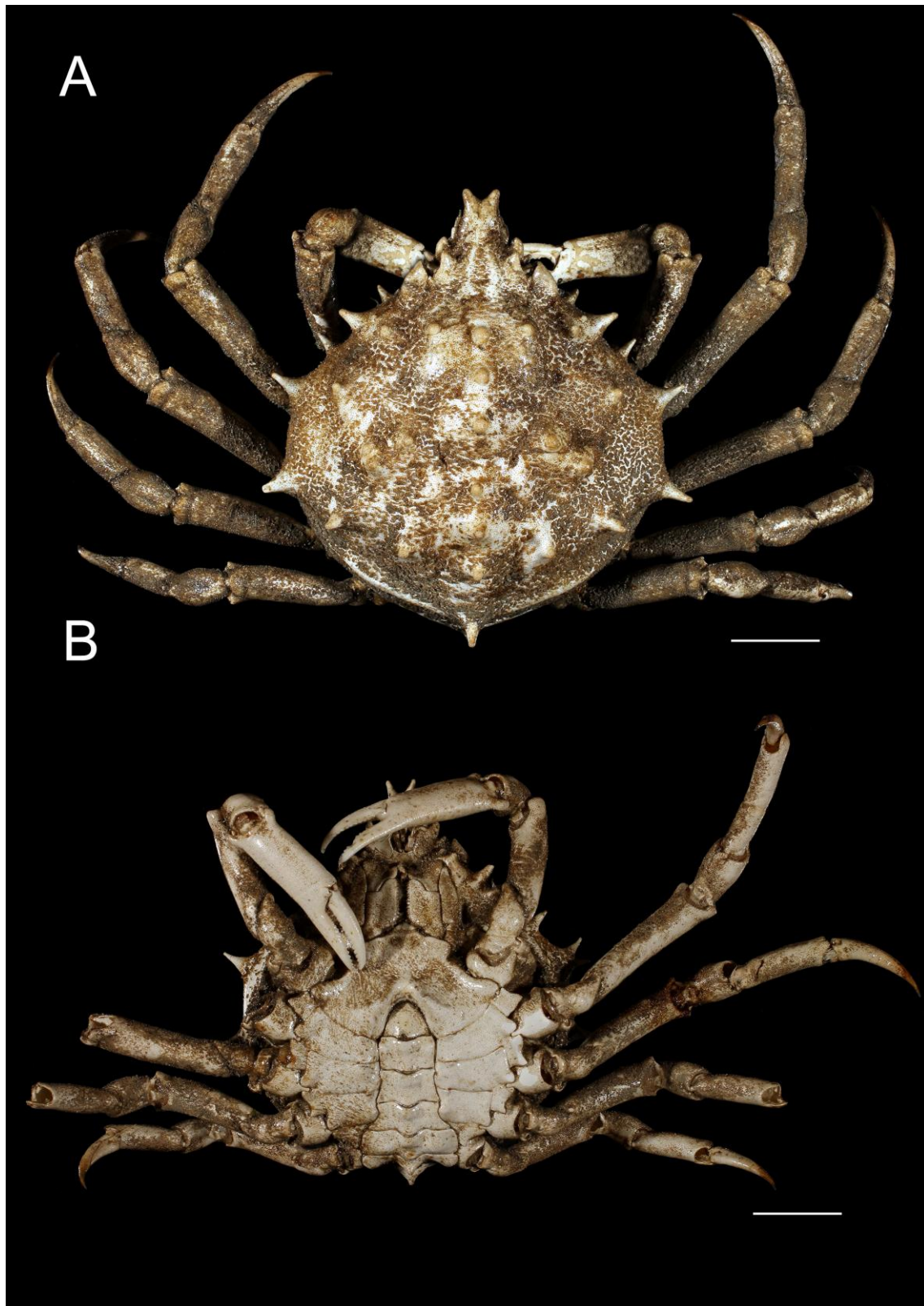


Figura 21. *Libinia spinosa* H. Milne Edwards, 1834, MNHN IU 2000-4453, (A) vista dorsal, ♂, (CC 90,0 mm); (B) Vista ventral. (Foto: Martin-Lefevre, P./MNHN). Barra de escala (mm): A: 18; B: 20.

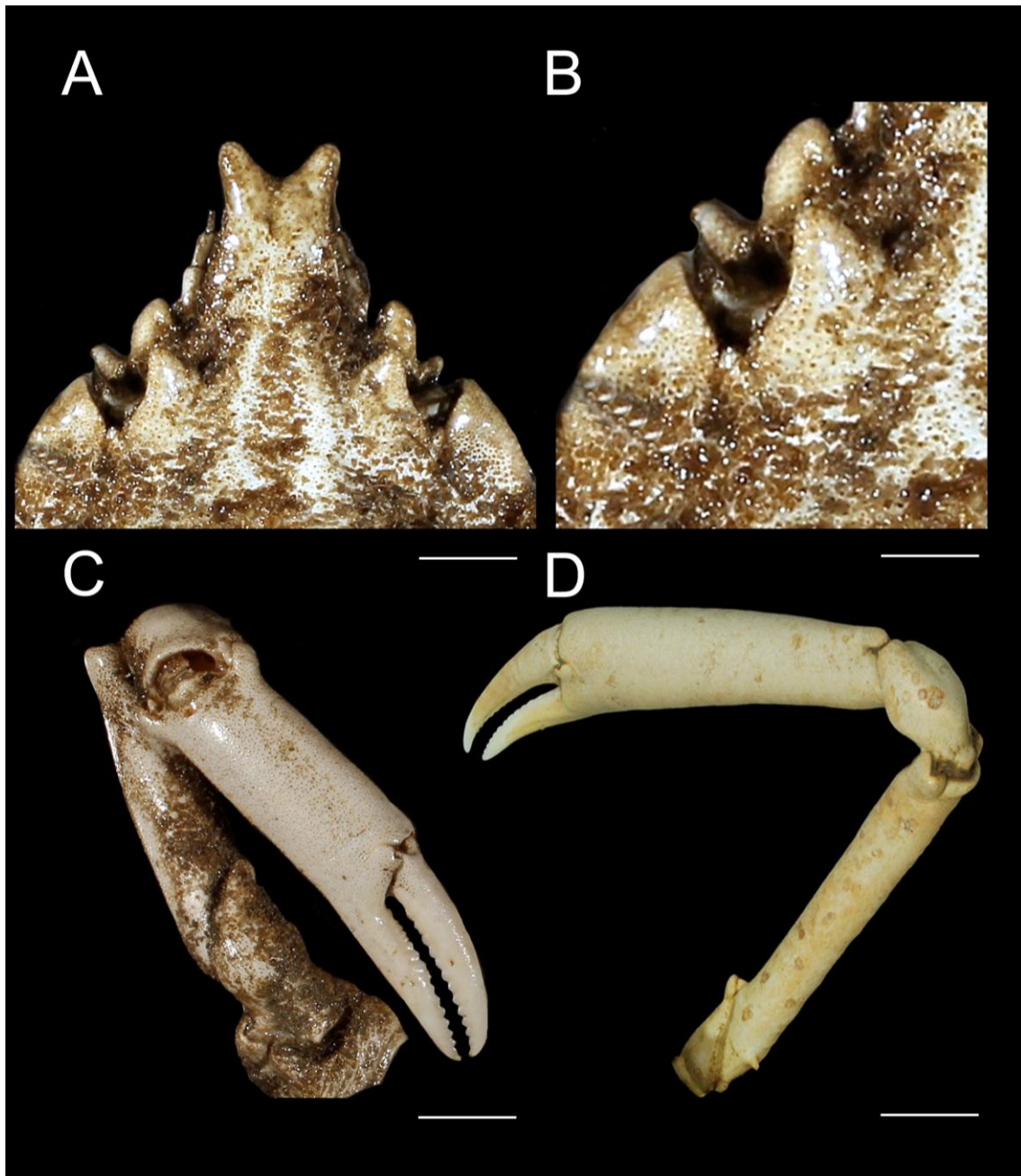


Figura 22. *Libinia spinosa* H. Milne Edwards, 1834, MNHN IU 2000-4453, (A) vista dorsal do rostro; (B) margem supra-orbital; (C) vista ventral do quelípodo direito (D) CCDB 752, vista dorsal do quelípodo direito. Barra de escala (mm): A: 3; B: 2; C: 9; D: 16.

***Stratiolibinia bellicosa* (Oliveira, 1844)**

(Fig. 23A)

Lista sinonímica ver Tavares & Santana (2011). Complemento:

Stratiolibinia bellicosa: Alencar *et al.*, 2014: 3, fig. 2A–D; Pachelle *et al.*, 2016: 4, fig. 2A;

Material tipo. HOLÓTIPO MZUSP 8581, Brasil, Rio de Janeiro, Ilha do Pinheiro, ♀ (CC 72,9 mm), IV.1943, col. desconhecido.

Localidade-tipo. Brasil, Rio de Janeiro, Ilha do Pinheiro.

Distribuição. Atlântico Ocidental: Panamá ao Brasil (Pará, Ceará, Rio Grande do Norte, Espírito Santo, Rio de Janeiro e Paraná) (Holthuis, 1959; Guinot-Dumortier, 1960; Coelho & Ramos, 1972; Melo, 1996, 1998; Tavares & Santana, 2011; Pachelle *et al.* 2016).

Diagnose. Rostro muito amplo e espinhos bastante divergentes; quelípodo longo, mero do quelípodo com fileira de espinhos, dátilo com escavação ventral com 1 tubérculo ventral; gonópodo do macho robusto, paralelo entre si, lobo mesial curvado, quilha desenvolvida.

Redescrição. *Rostro* bem desenvolvido, amplo, defletido, formando processos amplamente divergentes a partir da metade distal; sino com cerdas finas; entalhe (sulco) central e cerdas recurvadas na superfície dorsal.

Carapaça subglobosa, regiões bem marcadas; superfície dorsal irregular e aveludada, pubescente; superfície com fortes e numerosos tubérculos e espinhos; cerdas recurvadas no rostro e nas regiões gástrica, cardíaca, hepática e branquiais.

Terceiro maxilípodo com margem interna do ísquio com 13–15 dentículos ou ausente; cerdas; cerdas finas nas margens de todos os artículos; margem do mero com uma escavação angular de quase 90°, expondo o artículo proximal do palpo flexionado quase na sua articulação com o mero; mero e ísquio com quase a mesma largura, superfície de

ambos escavada no meio; margem mesial do exopodito com um pequeno dente em vista interna.

Região pterigostomial com 2 grandes espinhos; tubérculo ou espinho na projeção do contorno da carapaça. Quadro bucal estreito e marcado, ângulo da cavidade bucal com um tubérculo ou forte espinho voltado para fora.

Margem supra-orbital com espinho proximal bem pequeno e pontiagudo. Dente pré-orbital forte e agudo, voltado anteriormente. Dente pós-orbital ausente, processo pós-ocular caliciforme no qual os olhos se retraem.

Antenas não chegam ao final do rostro ou ultrapassam; cerdas finas nas margens dos dois artículos. Artículo basal da antena mais largo do que longo, com 2 espinhos (ou tubérculos) laterais, 1 espinho (ou tubérculo) na base.

Região hepática com 1 tubérculo, formando uma linha horizontal com os tubérculos da protogástrica. Região gástrica com tubérculos ou espinhos, 3 protogástricos, 1 maior mesogástrico, 2 metagástricos, 1 urogástrico. *Região branquial* com espinho branquiostergal (lateral) longo, lateralmente dirigido; 3–5 espinhos maiores em linha inclinada na epibranquial, 2 espinhos maiores na mesobranquial, 1 menor na metabranquial em linha com o lateral. *Região cardíaca* e a intestinal com 1 espinho mediano.

Quelípodo forte, longo, menor ou maior que o P2 nos machos; pouco desenvolvido e menor que o P2 nas fêmeas. Base/ísquio com textura aveludada, sem cerdas ou tubérculos. Mero com superfície dorsal armada com fileira 3, 4 ou 5 tubérculos bem distanciados, lateral externa com fileira 3 a 8 tubérculos menores, lateral interna com tubérculos aleatórios. Carpo com textura aveludada, cerdas e vários tubérculos dorsais; tubérculos podem estar ausentes. Própedo dos machos menores e fêmeas: cilíndrico, sem ou com leve hiato nos dedos, extremidade do dedo fixo escura e denticulada. Machos maiores achatados lateralmente, mais alto na base dos dedos, forte hiato nos dedos, dedo fixo denticulado na extremidade e 1 dente mesial; nas fêmeas subcilíndrico, leve hiato na base dos dedos, extremidade do dedo fixo escura e denticulada. Dátilo com extremidade escura e denticulado; machos maiores com um ou dois dentes mesiais.

Pereópodos decrescendo em tamanho, cilíndricas e cobertas por pilosidade curta, além de cerdas retorcidos na superfície dorsal dos artículos. Ísquio aveludado, sem cerdas ou tubérculos. Mero com três tubérculos na extremidade distal, um central e um em cada lateral. Carpo aveludado, liso ou com cerdas. Própedo maior que o dátilo, cilíndrico,

aveludado com cerdas finas. Dátilo menor do que o própodo, extremidade córnea, escavada ventralmente, com ou sem tubérculo ventral atrás da ponta córnea.

Esterno do macho com cavidade externo-abdominal profunda e estreita, fechada anteriormente por uma forte crista torácica no esternito 1+2+3.

Abdome com seis somitos mais telson; telson masculino triangular, apertado e bem encaixado dentro da cavidade esterno-abdominal, pode ter um espinho no primeiro; redondo nas fêmeas ovígeras.

Gonópodo do macho robusto, visivelmente em linha reta, ápice bilobado, ligeiramente convergente anteriormente; lobo mesial curvado; quilha desenvolvida.

Habitat. Entre 80–100 m de profundidade (presente estudo), águas rasas entre 10–30 m, em fundos de cascalho e lama (Coelho & Ramos, 1972; Melo, 1996)

Material examinado. PANAMA: Limon Bay, Toro Point, 1 ♀ (ovígera) (CC 65,38 mm), 05.II.1912, col. Meek, S. & Hildebrand (USNM 56536); SURINAME, fora da costa, 6° 24' N/54° 59.5' W: 1 ♂ (CC danificado), 1 ♀ (CC 23,98 mm), 12/V/1957 (USNM 103275); AMÉRICA CENTRAL E SUL, sem localidade específica, 1 ♂ (CC 54,15 mm), sem data (ZMB 2028); BRASIL: **Ceará:** Fortaleza, Praia de Mucuripe, 1 ♂ (CC 45,78 mm), 1 ♀ (CC 55,43 mm), 1 ♀ ovígera (CC 63,17 mm), 07.XI.2015, col. Mantelatto, F.L. (CCDB 5915); 1 ♀ (ovígera) (CC 63,50 mm), 24.IV.1976, col. Celicina (MZUSP 9848); **Rio Grande do Norte:** foz do Rio das Conchas, 1 ♂ (CC 67,18 mm), 24.XI.2009, col. Tavares, M.T. *et al.* (MZUSP 22536); Bacia Potiguar, estação Martins Filho, MF# 42, 1 ♂ (CC 75,00 mm), 20.IV.2003 (MOUFPE18360); **Espírito Santo:** Itaúnas, 1 ♀ ovígera (CC 47,34 mm), II.2001, col. VanDerVen, P.H.L. (MZUSP 20287); 1 ♂ (CC 81,65 mm), II. 2001, col. VanDerVen, P.H.L. (MZUSP 20288); Itaúnas: 1 ♂ (CC 82,03 mm) 02/2001; col. Van DerVen, P.H.L. (MZUSP 20289); Piúma, 1 ♀ ovígera (CC 70,53 mm), 28.II.2010, col. Jório, A. (MZUSP 24340); **Paraná:** litoral do Paraná, 1 ♂ (CC 66,04 mm), 29.IX.1987 (MZUSP 8893); Brasil, sem localidade, 1 ♂ (CC 53,5mm), sem data, doado por Dr. T.B. Wilson (ANSP 3788).

Medidas. Comprimento da carapaça viando de 46–83 mm.

Comentários. Quando encontrada no Brasil (Ilha do Pinheiro, Baía do Rio de Janeiro), *Libinia bellicosa* Oliveira, 1844 foi identificada como *L. rostrata* Bell, 1835, mas

possuía alguns caracteres que permitiram colocá-la como uma variedade *L. rostrata* variedade *bellicosa* (Oliveira 1944). Assim, *S. bellicosa* tem como congênera *S. rostrata*, cujas semelhanças foram bastante destacadas, ainda que a segunda ocorra somente no Pacífico Oriental (Rathbun, 1925; Oliveira, 1944; Guinot-Dumortier 1960). *Stratiolibinia bellicosa* é diferenciada de *Libinia ferreirae* e *L. spinosa* por meio do mero do quelípodo armado com uma fileira longitudinal de tubérculos e espinhos (Melo, 1996), por meio do esternito torácico, da curvatura e extremidade do pleópodo do macho, pereópodos e abdome (Tavares & Santana 2011). Na descrição original (Oliveira, 1944) o terceiro maxilípodo aparece em uma ilustração, mas não é descrito ao longo do texto; para facilitar a comparação deste novo gênero com as espécies de *Libinia*, optou-se por fazer uma descrição mais detalhada. Observou-se nos espécimes analisados que a vista externa do maxilípodo é semelhante à figura 8 da prancha 3 (Oliveira, 1944). Difere de *Libinia* na escavação angular de quase 90° na margem do mero, na largura similar do mero e ísquio e na superfície de ambos escavada no meio. O quadro bucal é mais marcado e estreito do que em *Libinia*. A região gástrica pode ter 2 ou 3 bem pequenos em volta dos metagástricos; tamanho varia. A região cardíaca pode ter 1 par de espinho menores.

***Stratiolibinia rostrata* (Bell, 1835)**

(Fig. 23B)

Lista sinonímica ver Rathbun (1925), Hendrickx (1999), Tavares & Santana (2011) e Moscoso (2012). Complemento:

Libinia rostrata: Rathbun, 1925: 329, pr. 122, fig. 2, pr. 242; Kameya *et al.*, 1998: 100; Hendricks, 1999: 132, pr. 5A; Cruz-Castaño, 2003: 267; Tavares & Santana, 2012: 585.

Stratiolibinia rostrata: Tavares & Santana, 2011: 61, figs. 2B, 4B; Moscoso, 2012: 115.

Material tipo. NEÓTIPO USNM 100916, Perú, Paita, 1 ♂ (CC 63,89 mm), X.1926, col. Schmitt, W.L.

Localidade tipo. Peru, Paita

Distribuição. Sul de Sinaloa (México); Paita (Peru) (Rathbun, 1925; Garth, 1958; Guinot-Dumortier, 1960; Hendrickx, 1995, 1999; Cruz-Castaño & Campos, 2003).

Diagnose. Regiões da carapaça elevadas; rostro muito amplo e espinhos bastante divergentes; ângulo da cavidade bucal com um tubérculo levemente achatado; dátilo escavado ventralmente com 2 tubérculos ventrais atrás da extremidade; gonópodo do macho robusto, paralelo entre si, lobo mesial curvado, quilha desenvolvida.

Redescrição. *Rostro* bem desenvolvido, amplo, defletido; a partir do terço final formando processos amplamente divergentes, sino com cerdas finas; entalhe (sulco) central e cerdas recurvadas na superfície dorsal.

Carapaça com cerdas por parte da superfície, superfície sob as cerdas minuciosamente pontilhada; quase globosa, mais larga na região do espinho longo, regiões elevadas; 5 tubérculos medianos; 1 espinho posterior longo dirigindo-se paracima.

Terceiro maxilípodo similar à *S. bellicosa*; superfície do mero e ísquio escavados no meio; ísquio com 12–19 dentículos, cerdas finas na margem do ísquio entre os dentes; margem mesial do exopodito com um dente grande em vista interna.

Região pterigostomial com 2 grandes tubérculos/espinhos; tubérculo na projeção do contorno da carapaça. Ângulo da cavidade bucal com um tubérculo levemente achatado voltado para fora, quase do mesmo tamanho que os pterigostomiais.

Antena exterior cilíndrica, inserida ao lado do rostro, e não oculta por ele; cerdas finas nas margens dos dois artículos. Artículo basal mais largo do que longo, com 2 tubérculos laterais, 1 tubérculo pequeno na base.

Margem supra-orbital pequena; parte proximal da margem supra-orbital com um espinho pequeno sob o processo pós-ocular. Processo pós-ocular caliciforme no qual os olhos se retraem. Dente pré-orbital forte e agudo, voltado para a região anterior e voltado para a região dorsal. Dente pós-orbital caliciforme.

Região hepática com 1 espinho marginal e 1 ou 2 tubérculos dorsais formando uma linha horizontal com os tubérculos da protogástrica. *Região gástrica* com 3 espinhos ou tubérculos medianos (1 protogástrico, 1 mesogástrico grandes, 1 urogástrico), 1 tubérculo de cada lado do primeiro mediano, formando uma linha de 3. *Região branquial* com 1 espinho mais longo no ângulo póstero-lateral da carapaça dirigido para fora; 6 protuberâncias dorsais: 2 tubérculos na epibranquial, 2 na mesobranquial

sendo o mais interno longo, 2 espinhos na metabranquial alinhados com o marginal. *Região cardíaca* e intestinal com 1 espinho mediano longo.

Quelípodo menor que o corpo; menor ou do mesmo tamanho que o primeiro par de pereópodos. Base/ísquio com cerdas finas na margem e superfície. Mero com fileira de 3 tubérculos e dois longos espinhos proximais; tubérculos menores na margem interna, fileira de 3 tubérculos menores na margem externa. Carpo com superfície irregular ou grânulos. Própedo estreito, palma quase cilíndrica, leve hiato nos dedos, extremidade do dedo fixo denticulada; no macho maior (CC 63 mm) mais robusto, estreito, palma granulada; forte hiato entre os dedos; dente proximal maior no dedo fixo, resto uniformemente denticulado. Dátilo denticulado uniformemente.

Pereópodos decrescendo em tamanho, engrossados nas articulações (mais curtas), cobertos por pilosidade curta, fileira dorsal de cerdas retorcidas nos artículos. Ísquio com cerdas finas na margem e superfície. Mero com três tubérculos na extremidade distal, um central e um em cada lateral. Carpo liso ou com cerdas finas na superfície. Própedo cilíndrico, cerdas finas, maior que o dátilo. Dátilo menor do que o própedo, extremidade córnea, escavada ventralmente, com 2 tubérculos ventrais atrás da extremidade.

Esterno com divisões do muito distintas; machos com cavidade externo-abdominal profunda e estreita fechada anteriormente por uma forte crista torácica no esternito 1+2+3; fêmeas sem cavidade esterno-abdominal.

Abdome com seis seguimentos mais o telson; telson masculino triangular, apertado e bem encaixado dentro da cavidade esterno-abdominal, tubérculo grande no primeiro; elevação no centro, de modo a formar uma carina longitudinal.

Gonópodo do macho robusto, visivelmente em linha reta, ápice bilobado; lobo mesial curvado; quilha desenvolvida.

Variações. Noo juvenil (CC 18 mm), antena exterior cilíndrica, inserida abaixo do rostro, oculta por ele; artículo basal da antena com 1 dente distal voltado anteriormente. Própedo do quelípodo estreito, liso, leve hiato na base, dedo denticulado uniformemente. Pereópodos decrescendo de tamanho, cilíndricos; cerdas delicadas na superfície.

Habitat. Fundos lodosos, entre 4–100 m (Garth, 1958; Kameya *et al.*, 1998; Hendrickx, 1999).

Material examinado comparativamente. Neótipo. *Material adicional:* EUA: off Baixa Califórnia: 1 fêmea jovem (CC 18,43 mm), 1887-88 (USNM 21917); PERU, Paita: 1 ♂ (CC 40,10 mm), 1 ♀ (CC 59,17mm), 8/X/1921, col. Schmitt, W.L. (USNM 76573); Paita: 1 ♂ (CC 43,53 mm), X/1926, col. Schmitt, W.L. (MCZ IZ CRU-12197).

Medidas. Comprimento da carapaça variando de 18–64 mm.

Comentários. *Libinia rostrata* foi descrita a partir de um único macho do Pacífico Oriental (Peru), que foi posteriormente perdido. Só foi coletada novamente por W. Schmitt (1926, em Paita/Peru), e descrita novamente e ilustrada alguns anos depois por Bell (1835) e Garth (1958). Uma vez que o holótipo estava perdido, o neótipo foi designado por Garth (1958). Nos presentes espécimes, foram observadas cracas muito pequenas distribuídas pela carapaça. O material examinado é similar ao de *S. rostrata* previamente ilustrado (Garth, 1958: pr. 37, fig.2) e (Hendrickx, 1999: pr. 5). Assim como *S. belicosa*, pode ser diferenciada das espécies de *Libinia* por sua carapaça mais larga na região braquial e espinhos mais robustos, por meio das fileiras de tubérculos e espinhos encontrados no mero do quelípodo, e pela curvatura e extremidade do gonópodo do macho.

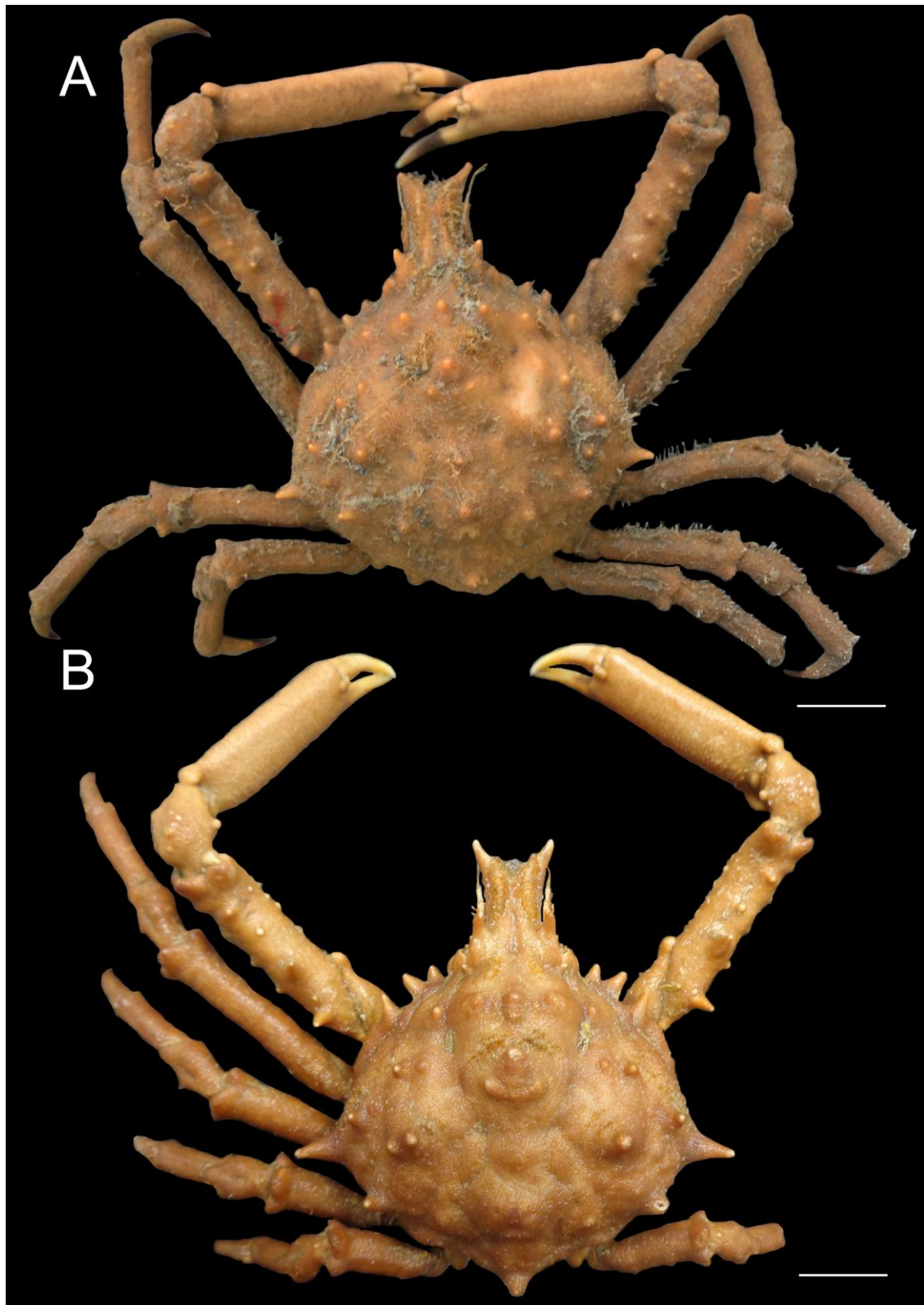


Figura 23. *Stratiolibinia bellicosa* (Oliveira, 1844), (A) MOUFPE 18360, vista dorsal, ♂ (CC 75,0 mm). *S. rostrata* (Bell, 1835), (B) Neótipo USNM 100916, vista dorsal, ♂ (CC 63,9 mm). Barra de escala (mm): A: 15; B: 13.

ANÁLISE FILOGENÉTICA MOLECULAR

A partir das 9 espécies de *Libinia*, foram obtidas 54 sequências de DNA, 29 de 16S e 26 de COI, sendo 1 espécime de *L. cavirostris*, 4 espécimes de *L. dubia*, 10 espécimes de *L. emarginata*, 1 de *L. erinacea*, 13 de *L. ferreirae*, 2 de *L. mexicana*, 1 de *L. rhomboidea*, 1 de *L. setosa* e 22 espécimes de *L. spinosa*. Além disso, foram utilizadas sequências do GenBank para complementar as análises (para detalhes ver Tabela 3). Os alinhamentos de 16S e COI apresentam sequências de 411 e 658 pares de base, respectivamente. Os alinhamentos dos genes concatenados resultaram em uma matriz de até 1067 pares de base.

A partir da matriz de divergência genética para 16S, dentro do gênero *Libinia* foram observadas distâncias que variaram de 2,9 a 8,1% (Tabela 6), sendo o menor valor interespecífico (2,9%) entre *L. dubia* e *L. ferreirae*, o maior valor (8,1%) entre *L. dubia* e *L. spinosa*. A distância genética intraespecífica em *L. dubia* foi 0,11%; para *L. emarginata* 0,34%; para *L. ferreirae* 0,07%, para *L. spinosa* o valor obtido foi 0,38%.

Tabela 6. *Libinia* Leach, 1815. Matriz de divergência genética interespecífica considerando o gene 16S.

	1	2	3	4
1 <i>L. dubia</i>	0,0			
2 <i>L. ferreirae</i>	2,9	0,0		
3 <i>L. emarginata</i>	4,8	4,2	0,0	
4 <i>L. spinosa</i>	8,1	7,2	7,3	0,0

Para o gene COI, as divergências genéticas dentro do gênero variaram de 0 a 18,7%, sendo o menor valor (0 %) entre as espécies *L. dubia*, *L. erinacea* e *L. rhomboidea* e os maiores deles (17,8%) entre as espécies *L. ferreirae* e *L. mexicana* (Tabela 7). A distância genética intraespecífica para *L. dubia* e *L. ferreirae* foi zero; 0,7% para *L. emarginata*; 10,3% para *L. mexicana* e 0,6% para *L. spinosa*. As demais espécies, *L. cavirostris*, *L. erinacea*, *L. rhomboidea* e *L. setosa*, tiveram apenas um único espécime amostrado.

Tabela 7. *Libinia* Leach, 1815. Matriz de divergência genética interespecífica considerando o gene COI.

	1	2	3	4	5	7	7	8	9
1 <i>L. cavirostris</i>	0,0								
2 <i>L. dubia</i>	16,1	0,0							
3 <i>L. erinacea</i>	16,1	0,0	0,0						
4 <i>L. emarginata</i>	13,5	8,4	8,4	0,0					
5 <i>L. ferreirae</i>	15,5	16,8	16,8	14,3	0,0				
6 <i>L. mexicana</i>	11,6	13,2	13,2	13,2	18,7	0,0			
7 <i>L. rhomboidea</i>	16,1	0,0	0,0	8,4	16,8	13,2	0,0		
8 <i>L. setosa</i>	12,9	11,6	11,6	13,7	12,3	14,2	11,6	0,0	
9 <i>L. spinosa</i>	11,7	11,7	11,7	12,8	16,3	12,2	11,7	14,8	0,0

Nos filogramas, os espécimes de *L. dubia* e *L. erinacea* retirados do GenBank estão entre aspas (“”) porque contém indivíduos com identificação errada ou não confirmada (sequência 16S EU682797 de *Libinia mexicana*). No presente estudo, animais do mesmo lote foram identificados como *L. emarginata* e tiveram sequências obtidas para ambos os genes (Tabela 3).

No filograma de ML baseado no 16S *Libinia* mostrou-se monofilético e bem suportado com 90% de valor de bootstrap (BP) e 100% de probabilidade posterior (PP) (Figura 24). A árvore evidenciou dois grandes clados bem suportados, um clado formado somente por espécimes de *L. spinosa* com 100% de suporte de ramo, e outro clado A (BP: 88, PP: 100) composto por *L. emarginata* (BP: 97, PP: 100) espécie-irmã do subclado *L. dubia* mais *L. ferreirae* (BP: 87, PP: 99) (Figura 24).

No filograma referente ao gene COI (Figura 25) o gênero formou um clado monofilético com baixo suporte (BP:48 e PP: 79). A árvore evidenciou dois grandes clados bem suportados: o clado formado exclusivamente por espécimes de *Libinia spinosa* com BP: 93 e PP: 100 de suporte de ramo, e o clado A composto pelas demais espécies (BP: 69, PP: 59). Dentro do clado A, *L. mexicana* como espécie-irmã de *L. cavirostris* (BP: 67, PP: 50) e grupo-irmão das demais espécies (BP: 64, PP: 67); a espécie *L. erinacea* (BP: 87, PP: 99) agrupou-se no subclado formado por espécimes de *L. dubia* (BP: 85, PB: 78) (Figura 25). Nenhum dos clados apresentou estruturação genética clara.

O filograma concatenado (Figura 26) recuperou a monofilia do gênero *Libinia* com BP: 75 e PP: 58. A árvore indicou dois grandes clados, um composto por espécimes de *Libinia spinosa* (BP: 100, PP: 100), grupo irmão do Clado A composto pelas demais espécies (BP: 70, PP: 30). Dentro do clado A, *L. mexicana* como espécie-

irmã de *L. cavirostris* (BP: 63, PP: 28) e grupo-irmão das demais espécies (BP: 63, PP: 67); a espécie *L. erinacea* (BP: 81, PP: 65) agrupou-se no subclado formado por espécimes de *L. dubia* (BP: 82, PP: 80) (Figura 26). Nenhum dos clados apresentou estruturação genética clara.

Com base nos marcadores moleculares concatenados e adotando um relógio molecular relaxado, estimou-se o início da diversificação (“crown group”) para o gênero e para as espécies que o compõe. O tempo de divergência para o gênero foi de 5,82 milhões de anos (Ma) com intervalo de credibilidade de 95% (HPD) de 5,3 a 7,99 Ma; para *L. spinosa* foi de 0,4 Ma (95% HPD = 0,2–0,85 Ma) e entre ela e o Clado A foi de 4,87 Ma (95% HPD = 3,19–7,09Ma); para *L. dubia* foi de 0,81 Ma (95% HPD = 0,3–1,43 Ma); *L. ferreirae* foi de 0,27 Ma (95% HPD = 0,05–0,69 Ma); *L. emarginata* foi de 0,52 Ma (95% HPD = 0,28–1,05 Ma), e entre *L. mexicana* e *L. cavirostris* foi de 2,99 Ma (95% HPD = 1,54–5,2 Ma) (Figura 27). Os dados obtidos sugerem que o gênero tenha surgido no final do Mioceno (Oligo-Mioceno).

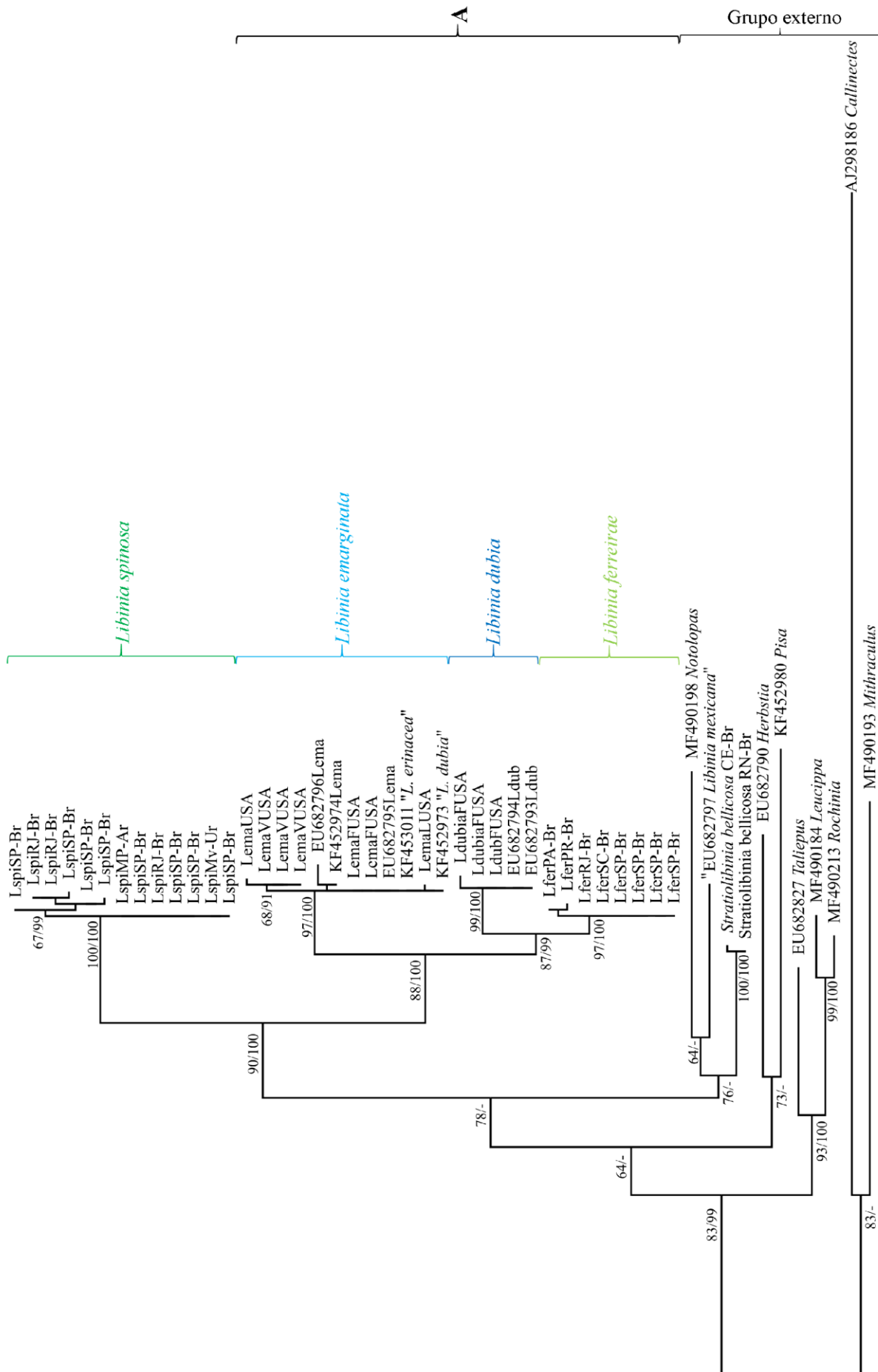


Figura 24. *Libinia* Leach, 1815. Filograma obtido pelo método de Máxima verossimilhança utilizando fragmentos de sequências nucleotídicas do gene 16S (À esquerda do nome do gênero, número das sequências do GenBank; Br: Brasil; CE: Ceará; FUSA: Flórida, EUA; LUSA: Luisiana, EUA; MP-Ar: Mar del Plata, Argentina; Mv-Ur: Montevidéu, Uruguai; PA: Pará; PR: Paraná; RJ: Rio de Janeiro; RN: Rio Grande do Norte; SC: Santa Catarina; SP: São Paulo). Espécimes entre aspas (“”) contém indivíduos com identificação equivocada e/ou não confirmada; suporte de ramos: 1000 bootstraps/10 000 000 de gerações. Valores de bootstrap abaixo de 50% não são mostrados, probabilidade posterior > 95.

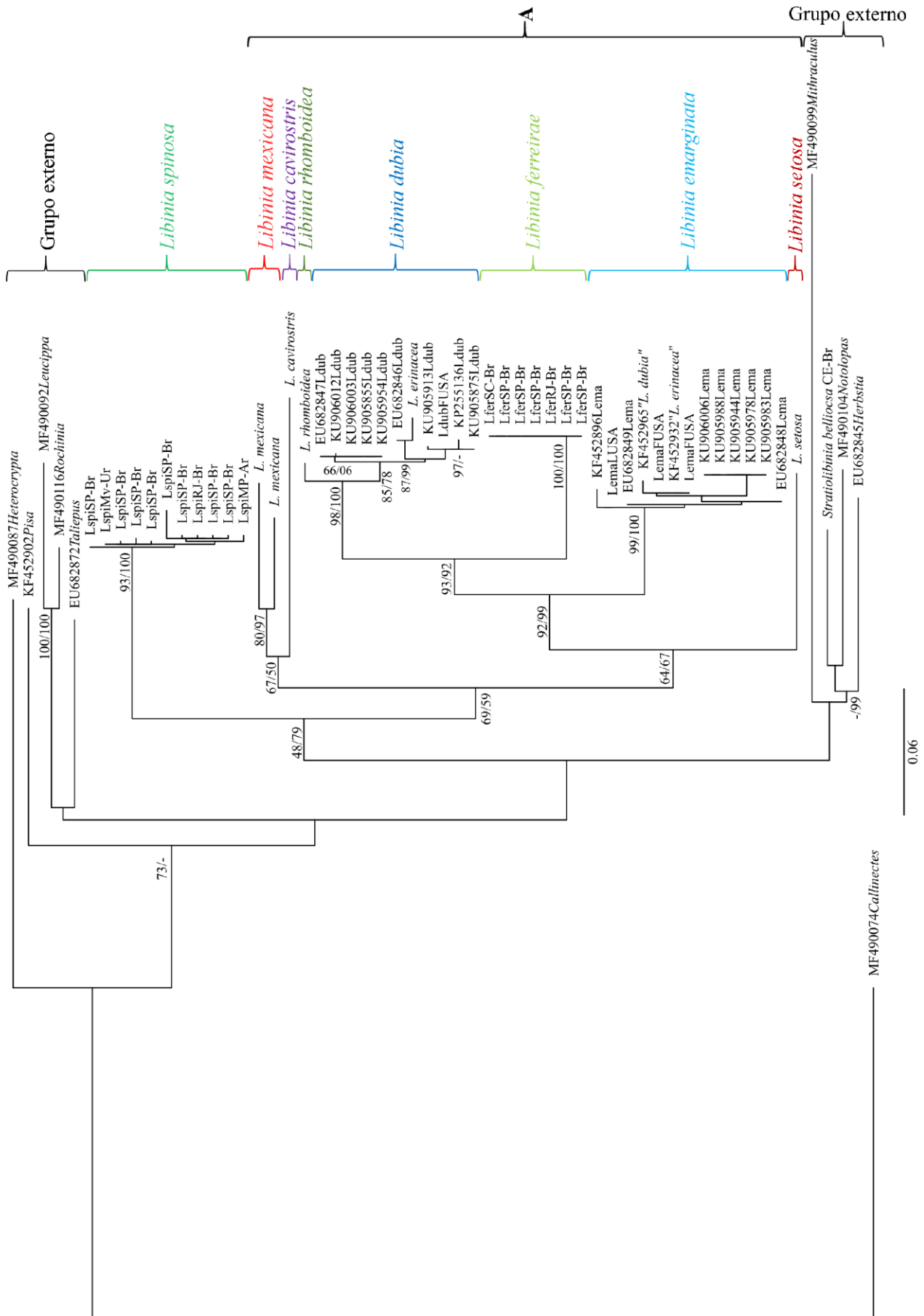


Figura 25. *Libinia* Leach, 1815. Filograma obtido pelo método de Máxima verossimilhança com fragmentos de sequências nucleotídicas do gene COI (À esquerda do nome do gênero, número das sequências do GenBank; Br: Brasil; CE: Ceará; FUSA: Flórida, EUA; LUSA: Luisiana, EUA; MP-Ar: Mar del Plata, Argentina; Mv-Ur: Montevidéo, Uruguai; RJ: Rio de Janeiro; SC: Santa Catarina; SP: São Paulo). Espécimes entre aspas (“”) contém indivíduos com identificação equivocada e/ou não confirmada; suporte de ramos: 1000 bootstraps/10 000 000 de gerações. Valores de bootstrap abaixo de 50% não são mostrados, probabilidade posterior > 95.

Figura 26. *Libinia* Leach, 1815. Filograma obtido pelo método de Máxima Verossimilhança utilizando fragmentos de sequências nucleotídicas do gene 16S e COI concatenado (* Sequências obtidas do GenBank; Br: Brasil; CE: Ceará; FUSA: Flórida, EUA; LUSA: Louisiana, EUA; MP-Ar: Mar del Plata, Argentina; Mv-Ur: Montevidéu, Uruguai; RJ: Rio de Janeiro; SC: Santa Catarina; SP: São Paulo; VUSA: Virgínia, EUA). Espécimes entre aspas (“”) contém indivíduos com identificação equivocada e/ou não confirmada; suporte de ramos: 1000 bootstraps/100 000 000 de gerações. Valores de bootstrap abaixo de 50% não são mostrados, probabilidade posterior > 95.

Figura 27. *Libinia* Leach, 1815. Filograma calibrado baseado em análise Bayesiana com fragmentos de sequências nucleotídicas do gene 16S e COI concatenados usando o programa BEAST. (* Sequências obtidas do GenBank; Br: Brasil; CE: Ceará; FUSA: Flórida, EUA; LUSA: Louisiana, EUA; MP-Ar: Mar del Plata, Argentina; Mv-Ur: Montevideú, Uruguai; RJ: Rio de Janeiro; SC: Santa Catarina; SP: São Paulo; VUSA: Virgínia, EUA). As estimativas de tempo de divergência em milhões de anos (Ma) estão ao lado dos respectivos nós; as barras azuis correspondem a intervalos de confiança posterior de 95% (HPD); a seta indica o nó onde a árvore foi calibrada. Espécimes entre aspas (“”) contém indivíduos com identificação errada e/ou não confirmada.

DISCUSSÃO

DISCUSSÃO

GÊNERO *Libinia* Leach, 1815: ASPECTOS GERAIS

No presente estudo, todas as 10 espécies válidas de *Libinia* (Tavares & Santana, 2011) foram amostradas, o que garantiu uma expressiva representatividade para análise morfológica. As árvores obtidas a partir dos marcadores indicaram a monofilia de *Libinia*, sendo esta a primeira abordagem sobre as relações de parentesco do gênero e baseado no tempo de divergência a partir de calibração de fósseis, estimou-se que a origem tenha sido no final do Mioceno. Tais avanços ajudaram a esclarecer as relações de parentesco dentro do gênero.

Stratiolibinia bellicosa e *S. rostrata* (Tavares & Santana, 2011) que até recentemente pertenciam ao gênero *Libinia* (Bell, 1835; Oliveira, 1944; Melo, 1996; Hendrickx, 1999; Ng *et al.*, 2008), também foram incluídas na amostragem. As diferenças marcantes entre os dois gêneros, por exemplo, no tamanho e na divergência do rostro bem como no gonópodo do macho (Tavares & Santana, 2001), foram corroboradas no presente estudo. Além disso, os resultados genéticos, apresentados pela primeira vez e em conjunto com as comparações morfológicas da revisão taxonômica, mostraram que *S. bellicosa* posicionou-se fora do clado de *Libinia*, sugerindo que as relações de parentesco entre elas são distantes, apesar de no passado recente terem sido incluídas em um mesmo gênero.

Destacam-se algumas inconsistências observadas no presente estudo. Nas árvores filogenéticas, um dos espécimes de “*L. mexicana*” (EU682797 - Hultgren & Stachowicz, 2008; Hultgren *et al.*, 2009) posicionaram externamente ao gênero e junto a um ramo do grupo-externo [*Stratiolibinia* + (*Notolopas* + “*L. mexicana*”). Tal posicionamento suscitou dúvida sobre a identificação do exemplar que gerou tal sequência a morfologia deste espécime não foi checaca, mas os exemplares de *Libinia mexicana* do presente estudo posicionou-se como grupo-irmão de *L. cavirostris* e externo às demais espécies do gênero e a morfologia não gerou dúvidas quanto a sua identidade. Optou-se assim por manter este espécime sobre aspas, justamente para dar ênfase na importância de se checar e/ou verificar a identidade morfológica dos espécimes utilizados, bem como o universo da representatividade do gênero e das

famílias, já que proposta originária de tal sequência englobou a superfamília Majoidea (Hultgren & Stachowicz 2008).

Em relação à revisão taxonômica, o presente estudo redescreveu de forma mais detalhada e comparativa todas as espécies do gênero *Libinia*, diferente do anteriormente feito de forma isolada para as espécies do Pacífico (Garth, 1958; Hendrickx, 1999) ou do Atlântico (Rathbun, 1925; Williams, 1984). As espécies podem ser diferenciadas umas das outras pela distribuição de espinhos nas regiões da carapaça, do rostro, por meio do mero do quelípodo, e pela presença ou ausência de tubérculos e espinhos no artículo basal da antena (Rathbun, 1925; Tavares & Santana, 2011; 2012). Verificou-se que a quantidade de espinhos medianos da carapaça só foi informativa para separar *L. emarginata* (com 9 espinhos) das demais espécies de *Libinia*; o rostro só é informativo no caso da separação das espécies do Pacífico daquelas que ocorrem no Atlântico, sendo que nas primeiras o rostro tem as laterais paralelas, a parte ventral é tubular e forma uma canaleta com as antenas, o que não é observado para as demais espécies.

ESPÉCIES DO PACÍFICO ORIENTAL versus ATLÂNTICO OCIDENTAL

Libinia ocorre predominantemente no continente americano. As três espécies que ocorrem no Pacífico Oriental, apresentaram um conjunto de características que as diferenciam das demais espécies do Atlântico Ocidental: *Libinia mexicana*, *L. setosa* possuem carapaça oval e *L. peruana* carapaça piriforme; rostro sulcado ventralmente que formam com as antenas um canal expiratório, sendo mais curto nas duas primeiras; o quelípodo e o P2 são mais longos que os demais pereópodos, que são curtos e robustos; *L. mexicana* e *L. peruana* possuem própodo granulado e comprimido, com dedo fixo curvado para dentro.

As demais espécies que ocorrem no Atlântico Ocidental possuem a carapaça orbicular ou piriforme; rostro mais estreito com processos mais divergentes, sem sulco ventral; as antenas ficam expostas e não abaixo do rostro; quelípodos longos, mas nem sempre do mesmo tamanho ou maior que o segundo pereópodo; os pereópodos são longos e cilíndricos; o própodo do quelípodo é expandido ou cilíndrico sem o dedo fixo curvado para dentro. *Libinia cavirostris* distingue-se das demais por meio do rostro ascendente e côncavo ventralmente e pelo forte espinho no lobo pós-orbital.

Ainda que a morfologia geral tenha indicado padrões diferentes entre oceanos, as hipóteses filogenéticas sugeriram que não há divisão em regiões dentro do gênero, já que espécies do Pacífico Oriental (*L. mexicana* e *L. setosa*) não formaram um grupo monofilético, misturando-se com as demais espécies que ocorrem no Atlântico Ocidental, demonstrando neste caso que a separação geográfica não reflete a história evolutiva do gênero. Diferente do que foi observado para *Libinia*, Hultgren & Stachowicz (2008) observaram o agrupamento de espécies de *Pugettia* intimamente relacionadas vivendo na mesma região do Pacífico Oriental; e a separação entre pares de espécies de distintas localidades, *Taliepus dentatus* do Chile e *T. nuttallii* da costa oeste dos EUA. No caso de *Libinia*, sugere-se que o agrupamento de todas as espécies sem separação por localidade ou oceanos seja decorrente de hábitos similares e mesmo tipo de ambientes ocupado, com vários tipos de substratos (lama, calcário, areia, corais, troncos), incluindo associação com vegetação aquática (Rathbun, 1925; Coelho & Ramos, 1972; Powers, 1997; Melo, 1996; Kameya *et al.*, 1998; Hendrickx, 1999; Bertini & Fransozo, 2004; Felder *et al.*, 2009).

Considerando que o gênero tenha surgido no final do Mioceno, a ausência de clados distintos para cada oceano sugere que a ocorrência anfi-atlântica de *Libinia* seja mais antigo que eventos de separação como, por exemplo, o fechamento do istmo do Panamá por volta de 3 milhões de anos atrás (O’Dea *et al.*, 2016) ou 12-15 Ma para alguns grupos. A idade mais antiga dos fósseis de *Libinia* também evidencia o mesmo, por exemplo, de *L. peruviansis* Carriol, Muizon & Secretan, 1987, datando do início do Plioceno (aproximadamente 3,6 a 5,3 milhões de anos atrás) (Luque *et al.*, 2017), e fósseis mais antigos do Mioceno (aproximadamente 23 a 5,3 milhões de anos) de *L. amplissimus* Feldmann & Schweitzer, 2016), *L. marylandicus* Palmer, 1925, e das espécies viventes *L. emarginata* e *L. dubia* (Feldmann & Schweitzer, 2016; Feldmann *et al.*, 2018). Assim como sugerido para *Libinia*, o surgimento do gênero *Neopisosoma* Haig (1960) no Caribe pode ter ocorrido antes do fechamento do istmo (Miranda & Mantelatto, 2016); o oposto foi observado para o gênero *Grapsus* Lamarck, 1801, para o qual sugeriu-se que o fechamento do istmo pode ter ocorrido antes da divergência biológica do Atlântico mostrando linhagens distintas para pares de espécies (Schubart, 2011).

A proximidade entre *L. cavirostris* do Atlântico Ocidental foi bem suportada com *L. mexicana*, espécie que ocorre no Pacífico Oriental. Morfologicamente esta proximidade é observada apenas no aspecto geral do jovem de *L. mexicana* (Figura 14)

com os dois únicos jovens que representam *L. cavirostris* (Figura 2), ambos com espinhos marginais da carapaça longos, rostró divergente na extremidade e canaleta ventral; o adulto de *L. mexicana* é bastante distinto, com carapaça oval, espinhos mais curtos e rostró mais largo e pouco divergente (presente estudo).

ESPÉCIES BRASILEIRAS: *L. ferreirae* e *L. spinosa*

Das espécies que ocorrem no Brasil, *Libinia spinosa* e *L. ferreirae* habitam ambientes similares e compartilham distribuição geográfica e batimétrica por aproximadamente 3000 km ao longo da costa Atlântica (do Espírito Santo, Brasil, até o Uruguai) (Tavares & Santana, 2012) e, por conta disso, pode-se assim se conjecturar uma proximidade filogenética entre ambas. No entanto, quando as relações internas do gênero *Libinia* foram analisadas, observou-se que *L. spinosa* é filogeneticamente distante de *L. ferreirae* e externa às demais espécies do gênero. Duas outras espécies *Collodes anartius* Colavite, Windsor & Santana, 2019 e *C. tenuirostris* Rathbun, 1893 habitam os mesmos tipos de substrato (fundos de lama) e possuem o mesmo hábito de se camuflarem; no entanto, a faixa batimétrica é diferente para ambas na costa peruana, sendo a primeira encontrada em regiões mais profundas do que a segunda (Colavite *et al.*, 2019). Da mesma forma, na Tailândia, a espécie de lagosta sapateira *Thenus indicus* Leach, 1815 parece preferir águas mais rasas, próximas à costa, do que *T. orientalis* (Lund, 1793), coletada em mar aberto (Iamsuwansuk *et al.* 2012). Sugere-se algo similar para *L. ferreirae* e *L. spinosa*, a primeira ocorre até aproximadamente 35 metros enquanto a segunda pode ser encontrada até profundidades de até 70 metros; sendo esta diferenciação de nicho uma possível explicação para a pouca proximidade filogenética das mesmas.

Quanto à morfologia, o número de espinhos na linha mediana da carapaça é comumente usado para diferenciar *L. spinosa* (7 espinhos) de *L. ferreirae* (6 espinhos) (Milne Edwards, 1834; Rathbun, 1925; Melo, 1996). Mesmo que a variação na quantidade tenha sido indicada tanto em machos como em fêmeas (5, 8 ou 10 espinhos medianos), (Tavares & Santana, 2012) no presente estudo tal caráter se mostrou informativo, mas muitas vezes pouco informativo quando se trata de indivíduos jovens. Assim, juntamente com caracteres morfológicos, o presente estudo mostrou diferenças genéticas claras entre essas duas espécies com altos valores de distância (7,2% e 16,3%

para 16S e COI, respectivamente). Os altos valores de suportes nos ramos e o posicionamento externo de *L. spinosa* em relação ao clado no qual *L. ferreirae* ficou inserida, mostra que tais espécies são distantes filogeneticamente, não pairando dúvida sobre a validade taxonômica de ambas com base nos aspectos genéticos e morfológicos analisados. Além disso, *L. spinosa* é a única do gênero com episternitos torácicos espiniformes.

As espécies do Brasil também foram comparadas com outras espécies distantes geograficamente, como *L. dubia*, *L. emarginata* e *L. erinacea*, diferente de Rathbun (1925) que comparou *L. dubia* apenas com *L. emarginata* e *L. erinacea*. Com isso constatou-se que *L. ferreirae*, apesar de geograficamente distante de *L. dubia*, mostrou-se filogeneticamente próxima a ela e a *L. rhomboidea*, o que instigou a compará-las morfológicamente, suportando assim esta proximidade. *L. ferreirae* e *L. dubia* possuem em comum a textura aveludada na carapaça e presença de 6 espinhos medianos.

Hábitos similares podem aproximar as *L. ferreirae* e *L. dubia*, ambas são encontradas em profundidades similares, o que sugerem nichos semelhantes; outra similaridade pode ser observada quanto a presença de jovens de *L. dubia* (Powers, 1977; Williams, 1984) e *L. ferreirae* (Gonçalves *et al.*, 2016) associadas com medusas, que além de conferir abrigo provavelmente facilita a dispersão dos mesmos. Pouco se sabe sobre o habitat de *L. rhomboidea* (Felder *et al.*, 2009).

Libinia ferreirae, *L. dubia* e *L. erinacea* são semelhantes apenas na presença de seis espinhos medianos na carapaça (Williams, 1984; Melo, 1996; Tavares & Santana, 2012); um espinho no ângulo anterolateral no artículo basal da antena em *L. ferreirae* foi indicado como presente ou obsoleto (Tavares & Santana, 2012), estrutura encontrada também em *L. dubia* (Williams, 1984), o que poderia ser uma característica que aproximaria essas espécies. Ainda *L. ferreirae* possui carapaça arredondada, rostro curto e menos bífido (Melo, 1996; Tavares & Santana, 2012), enquanto *L. dubia* e *L. erinacea* possui a carapaça piriforme, rostro mais longo e com processos rostrais bem divergentes (Rathbun, 1925; Williams, 1984).

Nos cladogramas com maior representatividade de localidades, não foi observado nenhuma estruturação clara entre *L. spinosa* e *L. ferreirae*, o que indica homogeneidade genética ainda que a distribuição de ambas seja ampla e com sobreposição, do Espírito Santo até Rio Grande do Sul (Brasil), Uruguai e Argentina para *L. spinosa* (Melo, 1996; Tavares & Santana, 2012) e da Costa Rica, passando pelo Brasil (do Amapá ao Rio Grande do Sul) ao Uruguai para *L. ferreirae* (Holthuis, 1959; Guinot-Dumortier, 1960;

Coelho & Ramos, 1972; Lemaitre, 1981; Melo, 1996, 1998; Vargas & Wehrtmann, 2009; Melo, 2010; Tavares & Santana, 2012).

ESPÉCIES DO GOLFO DO MÉXICO: *L. dubia*, *L. emarginata* e *L. erinacea*

Para as espécies que habitam o Golfo do México, *i.e.* *L. dubia*, *L. emarginata* e *L. erinacea*, as árvores filogenéticas evidenciaram ramos distintos de *L. dubia* e *L. emarginata*. Porém, houve um aspecto intrigante que foi o posicionamento da espécie *L. erinacea*, representada por um único espécime, no clado de *L. dubia*.

As diferenças morfológicas apontadas para as espécies que coexistem no Golfo do México foram bastante sutis (Rathbun, 1925). Enquanto *L. emarginata* possui muitos tubérculos na carapaça, *L. dubia* possui menos. No entanto, as diferenças são bastante claras entre *L. dubia* e *L. emarginata*, a primeira possui a carapaça piriforme e o rostro mais longo com processos rostrais bem separados (Rathbun, 1925; Williams, 1984), a segunda possui carapaça orbicular, rostro mais curto e pouco divergente. Diferentes espécimes, de ambos os sexos e juvenis, foram analisados morfológicamente e tiveram sua identidade confirmada não deixando dúvida quanto à validade das mesmas. Nesse caso, a topologia sugere clados separados e consistentes para as duas espécies, justificando assim as diferenças morfológicas apontadas e sugerindo que são filogeneticamente próximas.

Especificamente no clado de *L. emarginata*, há dois espécimes previamente identificados como *L. dubia* e *L. erinacea*, com os nomes colocados entre aspas no presente estudo. As sequências do GenBank de *L. dubia* e *L. erinacea* (Windsor & Felder, 2017) sugerem um problema de identificação dos espécimes que deram origem a tais sequências. Indivíduos dos mesmos lotes foram utilizados nas análises moleculares do presente estudo e identificados como jovens de *L. emarginata*, levando em conta a quantidade de espinhos, formato da carapaça, comprimento e divergência do rostro. Por analogia, por conta dos espécimes do Genbank terem agrupado próximos e por fazerem parte do mesmo lote (Windsor & Felder, 2017) dos aqui analisados, sugere-se que estes também estejam com a identificação errada e por isso constam entre aspas no filograma. Portanto, não há dúvida quanto a validade de *L. emarginata*.

Ainda que o único espécime de *L. erinacea* com sequência amostrada tenha se posicionado no clado de *L. dubia* com um bom suporte de ramo, as diferenças

morfológicas encontradas no formato da carapaça mais longo do que largo, no rostro mais divergente e no espinho marginal posterior mais longo de *L. erinacea*, são caracteres consistentes para sua identificação; em *L. dubia* a carapaça é mais larga, o rostro é mais curto e pouco divergente e os espinhos marginais tem o mesmo tamanho. Espécimes juvenis ou de menor tamanho podem ser difíceis de identificar e, devido às variações observadas na aba supra-orbital (côncava ou não) e no tamanho dos espinhos laterais (pequenos ou longos), sugeriu-se que os adultos de *L. erinacea* fossem uma variedade de *L. dubia* (Rathbun, 1925). Tabb & Manning (1961) também questionaram a validade de *L. erinacea* devido à ausência de fêmeas ovígeras, mas (Powers (1977) sugeriu que fossem distintas. No presente estudo, nenhuma fêmea ovígera de *L. erinacea* foi analisada, alguns lotes (FLMNHUF 26188, FLMNHUF 31162, FLMNHUF 28104) foram anteriormente identificados como *L. erinacea*, mas no presente estudo foram alterados para *L. dubia*, outros (ANSP 3852) tinham sido identificados como *L. dubia* e, no entanto, eram de *L. erinacea*.

Na revisão do gênero da lagosta sapateira *Thenus* (Leach, 1815), as espécies *T. indicus* e *T. parindicus* Burton & Davie, 2007 não se separaram geneticamente por conta de amostragem insuficiente em populações distintas, outras duas espécies *T. unimaculatus* Burton & Davie, 2007 e *T. orientalis* tiveram baixa diversidade genética, mas foram validadas por meio de padrões de cores e caracteres morfométricos (Burton & Davie, 2007; Iamsuwansuk *et al.*, 2012); os autores sugerem que a divergência interespecífica baixa encontrada no gênero é um indicativo de separação evolutiva recente entre alguns táxons (Burton & Davie, 2007). No presente estudo, sugere-se que *L. erinacea* e *L. dubia* sejam parte de uma linhagem evolutiva mais recente ou, que uma única sequência parcial da primeira não foi suficiente para esclarecer sua relação de parentesco entre ambas. Apesar da aparente confusão que permeia *L. erinacea*, fêmeas e machos adultos foram analisados e a morfologia dos mesmos não deixam dúvida quanto a validade taxômica desta espécie.

Além disso, *Libinia dubia* é grupo-irmão de *L. rhomboidea*, sendo esta proximidade observada no formato piriforme da carapaça, porém mais arredondada em *L. rhomboidea*; o espinho na base do artigo basal da antena é lateral e não frontal como em *L. emarginata* e *L. ferreirae*. O que diferencia *L. rhomboidea*, inclusive dando nome a ela, é o semicírculo formado pelos cinco espinhos marginais mais o espinho dorsal da região hepática; e artigo basal da antena com três espinhos. A proximidade entre *L. rhomboidea* e *L. dubia* já tinha sido previamente sugerida (Rathbun, 1925).

ESPÉCIES DO PACÍFICO ORIENTAL: *L. mexicana*, *L. setosa* e *L. peruana*

Para as espécies que ocorrem no Pacífico Oriental *L. mexicana* difere das demais por meio do espinho hepático horizontal e longo (Rathbun, 1925). Em relação à sua congênera *L. setosa*, as principais diferenças são encontradas na carapaça mais oval, no rostro mais longo e na redução de espinhos na região gástrica de *L. mexicana* (Garth, 1958). Além destas características, observou-se que os dedos do própodo do quelípodo de *L. mexicana* são curvados para dentro o que não ocorrem em *L. setosa*; já *L. setosa* possui o artigo basal da antena subcilíndrico com um espinho notável voltado anteriormente e a região hepática com dois espinhos dorsais. Ainda que próximas morfológica e geograficamente, as hipóteses filogenéticas aqui sugeridas com base em dois genes mitocondriais, mostram que ambas estão distantes, com *L. setosa* sendo grupo-irmão de um subclado de espécies do Atlântico Ocidental. Algo semelhante foi proposto para espécies de outros gêneros, *Collodes anartius* que ocorre no Pacífico Oriental posicionou-se como irmão de *C. robustus* Smith, 1883, presente no Atlântico Ocidental, ou seja, *C. anartius* é mais intimamente relacionado às espécies do Golfo do México/Atlântico Ocidental do que com *C. tenuirostris*, também presente no Pacífico e bastante similar a ele (Colavite *et al.*, 2019).

Libinia peruana é mais similar a *L. mexicana* do que a *L. setosa*, ambas provenientes do Golfo da Califórnia (Garth & Méndez, 1983). Assim como em *L. mexicana*, a carapaça e o rostro de *L. peruana* são delgados, os espinhos medianos são reduzidos de 8 para 6, há apenas um espinho hepático, o quelípodo é comprimido e há um amplo hiato entre os dedos (Garth & Méndez (1983) e dedo do própodo curvado para dentro (presente estudo). A análise do holótipo de *L. peruana* evidenciou que não há dúvida quanto a sua validade, a carapaça piriforme, rostro mais longo e menor quantidade de espinhos marginais a diferenciam das demais espécies que também ocorrem no Pacífico. No entanto, não há registro recente desta espécie que não seja com base em dados revisados da literatura (Kameya *et al.*, 1998; Moscoso, 2012).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O gênero *Libinia* teve sua monofilia suportada por meio dos dados moleculares tanto dos genes separados quanto concatenados, sendo o melhor suporte na análise conjunta. As espécies que ocorrem no Pacífico Oriental (*L. mexicana*, *L. setosa*, *L. peruana*) apresentam características morfológicas comuns que as diferem das demais espécies do gênero que ocorrem no Atlântico Ocidental (*L. cavirostris*, *L. dubia*, *L. emarginada*, *L. erinacea*, *L. ferreirae*, *L. rhomboidea*, *L. spinosa*). No entanto, não temos clados distintos para cada oceano. Sugere-se que o gênero *Libinia* seja mais antigo que eventos de separação pelo continente americano, como por exemplo, o fechamento do Istmo do Panamá. A idade posterior pode ser evidenciada pela idade mais antiga dos fósseis encontrados. Tanto os resultados moleculares quanto morfológicos corroboraram estudos morfológicos anteriores (Melo, 1996; Tavares & Santana, 2012) no que se refere à validade taxonômica de *L. ferreirae* e *L. spinosa*. As espécies que habitam o Golfo do México são filogeneticamente próximas, morfológicamente distintas e válidas; as relações de parentesco entre *L. erinacea* e *L. dubia* não estão muito claras, sugere-se que ambas pertencem a linhagens que evoluíram recentemente e que haja maior amostragem genética da primeira. Quanto às espécies que ocorrem no Pacífico Oriental, apesar de compartilharem características gerais similares e de haver apenas o holótipo de *L. peruana*, todas continuam sendo válidas, sendo *L. mexicana* pouco relacionada com *L. setosa*.

REFERÊNCIAS

REFERÊNCIAS

- Abele, L.G. & Kim, W. (1986) An illustrated guide to the marine decapod crustaceans of Florida. *Technical Series* 8, 1–760.
- Artimo, P., Jonnalagedda, M., Arnold, K., Baratin, D., Csardi, G., Castro, E., Duvaud, S., Flegel, V., Fortier, A., Gasteiger, E., Grosdidier, A., Hernandez, C., Ioannidis, V., Kuznetsov, D., Liechti, R., Moretti, S., Mostaguir, K., Redaschi, N., Rossier, G., Xenarios, I. & Stockinger, H. (2012) ExPASy: SIB bioinformatics resource portal. *Nucleic Acids Research* 40, 597–603.
- Bell, T. (1835) Some account of the Crustacea of the coasts of South America, with descriptions of new genera and species: founded principally on the collections obtained by Mr. Cuming and Mr. Miller. *Transactions of the Zoological Society of London* 2, 39–66.
- Ben Amor, K.O., Rifi, M., Ghanem, R., Draief, I., Zaouali, J. & Souissi, J. (2016) Update of alien fauna and new records from Tunisian marine waters. *Mediterranean Marine Science* 17, 124–143.
- Bertini, G. & Fransozo, A. (2004) Bathymetric distribution of brachyuran crab (Crustacea, Decapoda) communities on coastal soft bottoms off southeastern Brazil. *Marine Ecology Progress Series* 279, 193–200.
- Boos, H., Backup, G.B., Backup, L., Araujo, P.B., Magalhães, C., Almerão, M.P., Santos, R.A. & Mantelatto, F.L. (2012) Checklist of the Crustacea from the state of Santa Catarina, Brazil. *Check List* 8, 1020–1046.
- Bordin, G. (1987) Brachyura da plataforma continental do Estado do Rio Grande do Sul, Brasil e áreas adjacentes (Crustacea, Decapoda). *Iheringia* 66, 3–32.
- Boschi, E.E. (1964) Los crustáceos decápodos Brachyura del litoral bonaerense. *Boletín Instituto de Biología Marina* 6, 1–97.
- Braga, A.A., Fransozo, A., Bertini, G. & Fumis, P.B. (2005) Composition and abundance of the crabs (Decapoda, Brachyura) off Ubatuba and Caraguatatuba, northern coast of São Paulo, Brazil. *Biota Neotropica* 5(2), 1–34.
- Brito Capello, F. (1871) Descrição de algumas espécies novas de Crustáceos. *Jornal de Sciencias Mathematicas, Physicas e Naturaes* 3, 262–265.
- Bouckaert, R.R., Heled, J., Kuehnert D., Vaughan T.G., Wu C-H, X.D., Suchard, M.A., Rambaut, A. & Drummond, A.J. (2014) BEAST 2: A software platform for

- Bayesian evolutionary analysis. *PLoS Computational Biology* 10(4), e1003537.
- Burton, T.E. & Davie, P.J.F. (2007) A revision of the shovel-nosed lobsters of the genus *Thenus* (Crustacea: Decapoda: Scyllaridae), with descriptions of three new species. *Zootaxa* 1429, 1–38.
- Carmona-Osalde, C. & Rodríguez-Serna, M. (2012) Reproductive aspects of the spider crab *Libinia dubia* under laboratory conditions. *Hidrobiológica* 22, 58–61.
- Carmona-Suárez, C. & Poupin, J. (2016) Majoidea crabs from Guadeloupe Island, with a documented list of species for the Lesser Antilles (Crustacea, Decapoda, Brachyura, Majoidea). *Zoosystema* 38, 353–387.
- Castresana, J. (2000) Selection of conserved clocks from multiple alignments for their use in phylogenetic analysis. *Molecular Biology and Evolution* 17, 540–552.
- Chace, F. (1942) Six new species of decapod and stomatopod Crustacea from the Gulf of Mexico. *Proceedings of the New England Zoological Club* 9, 97–102.
- Coelho, . & Ramos, M. (1972) A constituição e a distribuição da fauna de decapodos do litoral leste da América do Sul entre as latitudes 5°N e 39°S. *Trabalhos Oceanograficos da Universidade Federal de Pernambuco* 13, 133–236.
- Colavite, J., Windsor, A. & Santana, W. (2019) Three new species and a new genus of majoid crabs from the eastern Pacific (Decapoda, Brachyura). *Zookeys* 825, 1–24.
- Collins, J.S.H., Garvie, C.L. & Mellish, C.J.T. (2014) Some decapods (Crustacea; Brachyura and Stomatopoda) from the Pleistocene Beaumont Formation of Galveston, Texas. *Scripta Geologica* 147, 309–329.
- Cruz-Castaño, N. & Campos, N.H. (2003) Los cangrejos araña (Decapoda: Brachyura: Majoidea) del Caribe comlombiano. *Biota Comlombiana* 4, 261–269.
- Davie, P., Guinot, D. & Ng, P. (2015a) Phylogeny of Brachyura. In: P. Castro, P. Davie, D. Guinot, F. Scharan, & C. von Vaupel Klein (Eds), *Decapoda: Brachyura (Part 2), Treatise on Zoology – Anatomy, Taxonomy, Biology*, pp. 921–979.
- Davie, P., Guinot, D. & Ng, P. (2015b) Systematics and classification of Brachyura. In: P. Castro, P. Davie, D. Guinot, F. Schram, & J. von Vaupel Klein (Eds), *Decapoda Brachyura (Part 2), Treatise on Zoology–Anatomy, Taxonomy, Biology*, pp. 1049–1130.
- Diez Gracia, Y.L. (2014) Lista actualizada de los cangrejos braquiuros (Decapoda: Brachyura) de Cuba. *Revista de Investigaciones Marinas* 34, 74–93.
- Drummond, A.J. & Rambaut, A. (2007) BEAST: Bayesian evolutionary analysis by sampling trees. *BMC Evolutionary Biology* 7, 214.

- Edgar, R.C. (2004) MUSCLE: Multiple sequence alignment with high accuracy and high throughput. *Nucleic Acids Research* 32, 1792–1797.
- Felder, D.L., Álvarez, F., Goy, J.W. & Lemaitre, R. (2009) Decapoda (Crustacea) of the Gulf of Mexico, with Comments on the Amphionidacea. *Gulf of Mexico Waters and Biota - Volume*, 1019–1104.
- Feldmann, R.M. & Schweitzer, C.E. (2016) Giant spider crab from the St. Marys Formation (Miocene) in Calvert County, Maryland, USA. *Bulletin of the Mizunami Fossil Museum*, 42: 23–28.
- Feldmann, R.M., Schweitzer, C.E. & Bohaska, D.J. (2018) *Libinia marylandicus* Palmer, 1935: discovery of a forgotten specimen from the Maryland Miocene, USA, and reevaluation of *Libinia* spp. from the Maryland Miocene. *Bulletin of the Mizunami Fossil Museum*, 44: 1–8.
- Felsenstein, F. (1985) Confidence limits on phylogenies: an approach using the bootstrap. *Evolution* 39, 783–791.
- Fowler, H.W. (1912) The Crustacea of New Jersey. *Annual Report of the New Jersey State Museum* part II, 29–650, pl. 1–150.
- Fransozo, A., Souza, A.N., Rodrigues, G.F.B., Telles, J.N., Fransozo, V. & Negreiros-Fransozo, M.L. (2016). Crustáceos decápodes capturados na pesca do camarão-sete-barbas no sublitoral não consolidado do litoral norte do estado de São Paulo, Brasil. *Boletim do Instituto de Pesca* 42(2), 369–386.
- Garth, J. & Méndez, M. (1983) A new species of spider crab of the genus *Libinia* from Peru, and the first known male of *Delsolaria enriquei* Garth, 1973 (Crustacea, Brachyura, Majidae). *Bulletin of the Southern California Academy of Sciences* 82, 125–130.
- Garth, J.S. (1957) The Crustacea Decapoda Brachyura of Chile. *Reports of The Lund University Chile Expedition 1948-49*, 53, 1–127.
- Garth, J.S. (1958) Brachyura of the Pacific coast of America. Oxyrhyncha. *Allan Hancock Pacific Expeditions* 21, 854.
- Gonçalves, G.R.L., Wolf, M.R., Costa, R.C. & Castilho, A.L. (2016) Decapod crustacean associations with scyphozoan jellyfish (Rhizostomeae: Pelagiidae) in the Southeastern Brazilian coast. *Symbiosis* 69, 193–198.
- De Grave, S., Pentcheff, N.D., Ahyong, S.T., Chan, T.-Y., Crandall, K.A., Dworschak, P.C., Felder, D.L., Feldmann, R.M., Fransen, C.H.J.M., Goulding, L.Y.D., Lemaitre, R., Low, M.E.Y., Martin, J.W., Ng, P.K.L., Schweitzer, C.E., Tan, S.H.,

- Tshudy, D. & Wetzer, R. (2009) A classification of living and fossil genera of decapod crustaceans. *Raffles Bulletin of Zoology* 21, 1–109.
- Guinot-Dumortier, D. (1960) Sur une collection de Crustacés (Decapoda Reptantia) de Guyane Française. II. Brachyura Oxyrhyncha et Macrura. *Bulletin du Muséum National D'Histoire Naturelle, 2e Série* 32, 177–187.
- Hall, T.A. (1999) BioEdit: a user-friendly biological sequence alignment editor and analysis program for Windows 95/98/NT. *Nucleic Acids Symposium Series* 41, 95–98.
- Hay, W.R. & Shore, C.A. (1918) The decapod crustaceans of Beaufort, N.C., and the surrounding region. *Bulletin of the United States Bureau of Fisheries*, 35: 369–475.
- Hendrickx, M. (1999) Los cangrejos braquiúros (Crustacea: Brachyura: Majoidea y Parthenopoidea) del Pacífico Mexicano, XIV-274.
- 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.
- Holthuis, L.B. (1959) The Crustacea Decapoda of Suriname (Dutch Guiana). *Zoologische Verhandelingen* 44, 187–190.
- Huelsenbeck, J.P. & Crandall, K.A. (1997) Phylogeny estimation and hypothesis testing using Maximum Likelihood. *Annual Review of Ecology and Systematics* 28, 437–466.
- Huelsenbeck, J.P. & Ronquist, F. (2001) Mr. Bayes: Bayesian inference of phylogeny. *Bioinformatics* 17, 754–755.
- Hultgren, K., Guerao, G., Marques, F.P.L. & Palero, F. (2009) Assessing the contribution of molecular and larval morphological characters in a combined phylogenetic analysis of the Superfamily Majoidea. *Crustacean Issues* 18, 437–455.
- Hultgren, K.M. & Stachowicz, J.J. (2008) Molecular phylogeny of the brachyuran crab superfamily Majoidea indicates close congruence with trees based on larval morphology. *Molecular Phylogenetics and Evolution* 48, 986–996.
- Iamsuwansuk, A., Denduangboripant, J. & Davie, P.J.F. (2012) Molecular and morphological investigations of shovel-nosed lobsters *Thenus* spp. (Crustacea: Decapoda: Scyllaridae) in Thailand. *Zoological Studies* 51(1), 108–117.
- Kameya, A., Moscoso, V. & Llellish, M. (1998) Los crustáceos decápodos y estomatópodos del Perú. *Informe de Instituto del Mar del Perú* 136, 80–109.

- Kearse, M., Moir, R., Wilson, A., Stones-Havas, S., Cheung, M., Sturrock, S., Buxton, S., Cooper, A., Markwitz, S., Duran, C., Thierer, T., Ashton, B., Meintjes, P. & Drummond, A. (2012) Geneious Basic: An integrated and extendable desktop software platform for the organization and analysis of sequence data. *Bioinformatics Applications Note* 28, 1647–1649.
- Kumar, S., Stecher, G. & Tamura, K. (2016) MEGA7: Molecular evolutionary genetics analysis version 7.0 for bigger datasets. *Molecular biology and evolution* 33, 1870–1874.
- Katoh, K., Rozewicki, J. & Yamada, K.D. (2017) MAFFT online service: multiple sequence alignment, interactive sequence choice and visualization. *Briefings in Bioinformatics* bbxx108, 1–7.
- Leach, W. (1815) The zoological miscellany : being descriptions of new, or interesting animals. 2, 1–296.
- Lemaitre, R. (1981) Shallow-Water Crabs (Decapoda, Brachyura) Collected in the Southern Caribbean Near Cartagena, Colombia. *Bulletin of Marine Science* 31, 234–266.
- Lockington, W.N. (1877) Remarks on the Crustacea of the Pacific Coast of North America, including a catalogue of the species in the Museum of the California Academy of Sciences, San Francisco. *Proceedings of the California Academy of Sciences* 7, 63–78.
- Luque, J., Schweitzer, C.E., Santana, W., Portell, R.W., Vega, F.J. & Klompmaker, A.A. (2017) Checklist of fossil decapod crustaceans from tropical America. Part I: Anomura and Brachyura. *Nauplius* 25, e2017025.
- Mantelatto, F.L., Robles, R. & Felder, D.L. (2007) Molecular phylogeny of the western Atlantic species of the genus *Portunus* (Crustacea , Brachyura, Portunidae). *Zoological Journal of the Linnean Society* 150, 211–220.
- Mantelatto, F.L., Bernardo, C.H., Silva, T.E., Bernardes, V. P., & Fransozo, A. (2016). Composição e distribuição de crustáceos decápodes associados à pesca do camarão-sete-barbas *Xiphopenaeus kroyeri* (Heller, 1862) no litoral norte do estado de São Paulo. *Boletim do Instituto de Pesca* 42(2), 307–326.
- Mantelatto, F.L., Terossi, M., Negri, M., Buranelli, R.C., Robles, R., Magalhães, T., Tamburus, A.F., Rossi, N. & Miyazaki, M.J. (2018) DNA sequence database as a tool to identify decapod crustaceans on the São Paulo coastline. *Mitochondrial DNA Part A* 29(5), 805–815.

- Marques, F. & Pohle, G. (2003) Searching for larval support for majoid families (Crustacea: Brachyura) with particular reference to Inachoididae Dana, 1851. *Invertebrate Reproduction and Development* 43, 71–82.
- Martin, J.W. & G.E. Davis (2001) An Update classification of the recent Crustacea. Natural History Museum of Los Angeles County, *Science Series* 39, 1–124.
- Melo, G.A.S. (1996) *Manual de identificação dos Brachyura (caranguejos e siris) do Litoral Brasileiro*. São Paulo: Editora Plêiade/Fapesp. 604p.
- Melo, G. (1998) Malacostraca-Eucarida. Brachyura. Oxyrhyncha and Brachyrhyncha. In: *Catalogue of Crustacea of Brazil*, pp. 455–515.
- Melo, G.A.S. (2008) The Brachyura (Decapoda) of Ilha Grande Bay, Rio de Janeiro, Brazil. *Nauplius* 16, 1–22.
- Melo, G. (2010) The Brachyura collected by the Gedip project between Torres, Rio Grande Do Sul (Brazil) and Maldonado (Uruguay). *Atlântica, Rio Grande* 32, 39–57.
- Melo, G.A.S., Veloso, V.G. & Oliveira, M.C. (1989) A fauna de Brachyura (Crustacea: Decapoda) do litoral do Estado do Paraná. Lista Preliminar. *Nerítica* 4(1/2), 1–31.
- Miller, M.A., Pfeiffer, W. & Schwartz, T. (2010) Creating the CIPRES science gateway for inference of large phylogenetic trees. *Proceedings of the Gateway Computing Environments Workshop* 14, 1–8.
- Milne-Edwards, A. (1879) Études sur les Crustacés Podophtalmaires de la région mexicaine. In: Mission Scientifique Du Mexique et dans l'Amérique Centrale. *Recherches zoologiques pour servir à l'Histoire de la faune de l'Amérique Centrale et Du Mexique*. Paris, Ministère de l'Instruction Publique 5, 45–368.
- Milne Edwards, H. (1834) Histoire naturelle des Crustacés, comprenant l'anatomie, la physiologie et la classification de ces animaux 1, 468p.
- Miranda, I. & Mantelatto, F.L. (2016) Porcelain crabs of the genera *Pachycheles* Stimpson and *Neopisosoma* Haig (Decapoda: Anomura: Porcellanidae): new premises based on molecular data and comments on phylogenetic relationships in the family. *Invertebrate Systematics* 30(5), 509–520.
- Moreira, C. (1901) Contribuições para o conhecimento da fauna brasileira. Crustáceos do Brazil. *Archivos do Museu Nacional do Rio de Janeiro*, 11, 1–151.
- Moscoso, V. (2012) Catálogo de crustáceos decápodos y estomatópodos del Peru. *Boletín Instituto del Mar del Peru* 27, 1–209.
- Ng, P., Guinot, D. & Davie, P. (2008) Systema Brachyurorum: Part I. an annotated

- checklist of extant brachyuran crabs of the world. *The Raffles Bulletin of Zoology* 17, 1–286.
- O’Dea, A., Lessios, H.A., Coates, E.R.I., Restrepo-Moreno, S.A., Cione, A.L., Collins, L.S., De Queiroz, A., Farris, D.W., Norris, R.D., Stallard, R.F., Woodburne, M.O., Aguilera, O., Aubry, M., Berggren, W.A., Budd, A.F., Cozzuol, M.A., Coppard, S.E., Duque-Caro, H., Finnegan, S., Gasparini, G.M., Grossman, E.L., Johnson, K.G., Keigwin, L.D., Knowlton N., Leigh, E.G., Leonard-Pingel, J.S., Marko, P.B., Pyenson, N.D., Rachello-Dolmen, P.G., Soibelzon, E., Soibelzon, L., Todd, J.A., Vermeij, G.J. & Jackson, J.B.C. (2016) Formation of the Isthmus of Panama. *Science Advances* 2, e1600883.
- Oliveira, L. (1944) Sobre a existência na baía do Rio de Janeiro de uma aranha originária do Oceano Pacífico: *Libinia rostrata* Bell, 1835 (Majidae: Decapoda). *Memórias do Instituto Oswaldo Cruz* 40, 87–90.
- Pachelle, P.P.G., Anker, A., Mendes, C.B. & Bezerra, L.E.A. (2016) Decapod crustaceans from the state of Ceará, northeastern Brazil: an updated checklist of marine and estuarine species, with 23 new records. *Zootaxa* 4131, 1–63.
- Paulmier, F.C. (1905) Higher Crustacea of New York City. *Bulletin of the New York State Museum*, 91: 118–186.
- Pohle, G. & Marques, F. (2000) Larval stages of *Paradasygius depressus* (Bell, 1835) (Crustacea: Decapoda: Brachyura: Majidae) and a phylogenetic analysis for 21 genera of Majidae. *Proceedings of the Biological Society of Washington*. 113, 739–760.
- Poore, G.C.B. (2004) *Marine decapod Crustacea of Southern Australia: a guide to identification*. CSIRO Publishing, Collingwood.
- Powers, L.W. (1977) A catalogue and bibliography to the crabs (Brachyura) of the Gulf of Mexico. *Contributions in Marine Science* 20, 1–190.
- Rambaut, A. (2018). FigTree 1.4.4. Disponível em: <http://github.com/rambaut/figtree/>
- Rambaut, A., Suchard, M.A., Xie, D., & Drummond, A.J. (2014). Tracer v1.6. Disponível em: <http://beast.bio.ed.ac.uk/Tracer>
- Randall, J.W. (1840) Catalogue of the Crustacea brought by Thomas Nuttall and J.K. Townsend, from the west coast of North America and the Sandwich Islands, with descriptions of such species as are apparently new, among which are included several species of different localities, previously existing in the collection of the Academy. *Journal of the Academy of Natural Sciences of Philadelphia* 8(1), 106–

- 147.
- Rathbun, M.J. (1892) Catalogue of the crabs of the family Periceridae in the U. S. National Museum. *Proceedings of the United States National Museum* 15, 231–277.
- Rathbun, M.J. (1925) The spider crabs of America. *Bulletin of the United States National Museum* 129, 1–613.
- Ronquist, F., Teslenko, M., Van der Mark, P., Ayres, D.L., Darling, A., H'Ohna, A., Larget, B., Liu, L., Suchard, M.A. & Huelsenbeck, J.P. (2012) MrBayes 3.2: efficient Bayesian phylogenetic inference and model choice across a large model space. *Systematic biology* 61(3), 539–542.
- Ruiz-Arreola, H.J., Sánchez-Vargas, D.P. & Díaz-Gaxiola, J. (2014) Crustáceos decápodos de la colección de invertebrados marinos del Laboratorio de Ecología del Instituto Tecnológico de los Mochis (ITLM). *Juyyaania* 2, 137–155.
- Schneider, H. (2017). *Métodos de análise filogenética*. 4^a edição. Chiado Editora 354p.
- Schubart, C.D. (2011) Reconstruction of phylogenetic relationships within Grapsidae (Crustacea: Brachyura) and comparison of trans-isthmian versus amphi-atlantic gene flow based on mtDNA. *Zoologischer Anzeiger* 250, 472–478.
- Schubart, C.D. & Huber, M.G.J. (2006) Genetic comparisons of German populations of the stone crayfish, *Austropotamobius torrentium* (Crustacea: Astacidae). *Bulletin Français de la Pêche et de la Pisciculture* 380–381, 1019–1028.
- Souza, J.A.F. (1997) Brachyura da plataforma meridional do Rio Grande do Sul, Brasil (Crustacea, Decapoda). *Nauplius* 5(2), 33–58.
- Stamatakis, A. (2014) RAxML Version 8: A tool for Phylogenetic Analysis and Post-Analysis of Large Phylogenies. *Bioinformatics* 30(9), 1312–1313.
- Streets, T. (1870) Notice of some Crustacea of the genus *Libinia*, with descriptions of four new species. *Proceedings of the Academy of Natural Sciences of Philadelphia* 22, 104–107.
- Tabb, D. & Manning, R. (1961) A checklist of the flora and of Northern Florida bay and adjacent brackish waters of the Florida mainland collected during the period July, 1957 through September, 1960. *Bulletin of Marine Science* 11, 552–649.
- Talavera, G. & Castresana, J. (2007) Improvement of phylogenies after removing divergent and ambiguously aligned blocks from protein sequence alignments. *Systematic Biology* 56, 564–577.
- Tavares, M. & Santana, W. (2011) A new genus for *Libinia rostrata* Bell, 1835, with

- comments on the validity of *Libinia bellicosa* Oliveira, 1944 (Crustacea, Brachyura, Majoidea, Epialtidae). *Zootaxa* 68, 61–68.
- Tavares, M. & Santana, W. (2012) On the morphological differentiation between *Libinia spinosa* and *L. ferreirae* (Crustacea: Brachyura: Majoidea: Epialtidae). *Zoologia* 29, 577–588.
- Tsang, L.M., Schubart, C.D., Ahyong, S.T., Lai, J.C.Y., Au, E.Y.C., Chan, T.Y., Ng, P.K.L. & Chu, K.H. (2014) Evolutionary history of true crabs (Crustacea: Decapoda: Brachyura) and the origin of freshwater crabs. *Molecular Biology and Evolution* 31, 1173–1187.
- Untergasser, A., Cutcutache, I., Koressaar, T., Ye, J., Faircloth, B.C., Remm, M. & Rozen, S.G. (2012) Primer3-new capabilities and interfaces. *Nucleic Acids Research* 40, 1–12.
- Vargas, R. & Wehrtmann, I. (2009) Decapod Crustaceans. In: I. Wehrtmann and J. Cortéz (Eds), *Marine Biodiversity of Costa Rica, Central America*, pp. 538.
- White, A. (1847) *List of the specimens of Crustacea in the collection of the British Museum*. British Museum, Londres.
- Wicksten, M.K. (1993) A review and a model of decorating behavior in spider crabs (Decapoda, Brachyura, Majidae). *Crustaceana* 64(3), 314–325.
- Williams, A. (1965) Marine decapod crustaceans of the Carolinas. *Fishery Bulletin*, 65, 1–298.
- Williams, A.B. (1984) *Shrimps, lobsters, and crabs of the Atlantic Coast of the Eastern United States, Maine to Florida*. Smithsonian Institution Press, Washington, D.C.
- Williams, A.B, Shaw, J. & Hopkins, T. (1977) *Stilbomastax*, a new genus of spider crab (majidae: Tychinae) from the west indies region, with notes on american relatives. *Proceedings of the Biological Society of Washington* 90, 884–893.
- Windsor, A.M. & Felder, D.L. (2014) Molecular phylogenetics and taxonomic reanalysis of the family Mithracidae MacLeay (Decapoda:Brachyura:Majoidea). *Invertebrate Systematics* 28, 145–173.
- Windsor, A.M. & Felder, D.L. (2017) Corrigendum to: Molecular phylogenetics and taxonomic reanalysis of the family Mithracidae MacLeay (Decapoda:Brachyura:Majoidea). *Invertebrate Systematics* 31, 232.