FÁBIO MARCELO DA
COSTA JÚNIOR

Morfologia comparada dos ossículos do esqueleto do estômago gástrico em
Rochinia gracilipes, *Scyramathia carpenteri* e *Minyorhyncha crassa*
(Crustacea: Decapoda: Brachyura: Epialtidae)

Comparative morphology of the skeletal ossicles
of the gastric stomach in *Rochinia gracilipes*,
Scyramathia carpenteri and *Minyorhyncha*
crassa (Crustacea: Decapoda: Brachyura:
Epialtidae)

v. único

SÃO PAULO

2021

FÁBIO MARCELO DA COSTA JÚNIOR

Morfologia comparada dos ossículos do esqueleto do estômago gástrico em *Rochinia gracilipes*, *Scyramathia carpenteri* e *Minyorhyncha crassa* (Crustacea: Decapoda: Brachyura: Epialtidae)

Comparative morphology of the skeletal ossicles of the gastric stomach in *Rochinia gracilipes*, *Scyramathia carpenteri* and *Minyorhyncha crassa* (Crustacea: Decapoda: Brachyura: Epialtidae)
v. único

Versão corrigida

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

Orientador (a): Prof. Dr. Marcos Domingos Siqueira Tavares

SÃO PAULO

2021

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

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

Catálogo na Publicação

Costa Junior, Fabio Marcelo da

Morfologia comparada dos ossículos do esqueleto do estomago gástrico em *Rochinia gracilipes*, *Scyramathia carpenteri* e *Minyorchyncha crassa* (Crustacea: Decapoda: Brachyura: Epialtidae) . = Comparative morphology of the skeletal ossicles of the gastric stomach in *Rochinia gracilipes*, *Scyramathia carpenteri* e *Minyorchyncha crassa* (Crustacea: Decapoda: Brachyura: Epialtidae). / Fabio Marcelo da Costa Junior; orientador Marcos Domingos Siqueira Tavares. São Paulo, 2021.

74p.

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

Versão corrigida

Volume único

1. Morfologia comparada – estomago – Decapoda. 2. Ossículos - estomago gastrico – Epialtidae. I. Tavares, Marcos Domingos Siqueira, orient. II. Título.

CDU 595.384.2

CRB-8 3805

RESUMO

Estudos taxonômicos do gênero *Rochinia* A. Milne-Edwards, 1875, s. l., elaborados por autores prévios, culminaram no reestabelecimento de *Sphenocarcinus* A. Milne-Edwards, 1878 (espécie tipo *S. corrosus* A. Milne Edwards, 1878) e *Oxypleurodon* Miers, 1885 (espécie tipo *O. Stimpsoni* Miers, 1885) – ambos até então inclusos na sinonímia de *Rochinia* – e na descrição de *Nasutocarcinus* Tavares, 1991 (espécie tipo *N. difficilis* Guinot & Richer de Forges, 1985). Contudo, *Rochinia* continuou um táxon artificial. Recentemente, a partir da morfologia do cefalotórax e apêndices torácicos e abdominais, a definição de *Rochinia* foi melhor elaborada e os gêneros *Scyramathia* A. Milne-Edwards, 1880 (espécie tipo *S. carpenteri*) e *Anamathia* Smith, 1885 (espécie tipo *A. rissoana* Roux, 1828) foram retirados de sua sinonímia e foi criado o gênero *Minyorhyncha* Tavares & Santana 2018 (espécie tipo *M. crassa* Tavares & Santana 2018). *Rochinia*, ainda artificial, requer estudos adicionais com vistas a sua melhor definição. No presente projeto, a morfologia dos ossículos do estômago gástrico (moinho gástrico) foi utilizada para melhor definir *Rochinia* e aprofundar sua diferenciação morfológica com *Scyramathia* e *Minyorhyncha*. O material estudado provém dos acervos carcinológicos das seguintes instituições: Museu de Zoologia da Universidade de São Paulo (MUZUSP), National Museum of Natural History, Smithsonian Institution, Washington DC (USNM) e o Natural History Museum, London (NHM). Foram estudados estômagos de pelos menos dois indivíduos adultos de cada espécie, os estômagos foram removidos, acondicionados, etiquetados e fixados em formol 10% por 24 horas. Posteriormente, foram imersos em solução de Hidróxido de Potássio (KOH) 10% a 100 °C por 60 minutos para maceração dos tecidos. Os esqueletos foram corados por 15 minutos com Alizarina-vermelha adicionada à solução aquecida de KOH para melhor visualização dos ossículos. As dissecções foram realizadas sob microscópio estereoscópico e as ilustrações efetuadas com uso de câmara clara. O presente estudo revelou que a distinção entre *Minyorhyncha*, *Scyramathia* e *Rochinia* encontra suporte na morfologia dos ossículos que compõe o estômago gástrico. *Scyramathia* difere de *Rochinia* s. na morfologia de oito ossículos, *Minyorhyncha crassa* difere de *Rochinia gracilipes* e *Scyramathia carpenteri* na morfologia de nove ossículos do estômago gástrico. Os estudos com os ossículos do esqueleto gástrico, se demonstram como um ótimo meio para se obter informações de suporte para estudos morfológicos.

Palavras-chave: *Rochinia*. Morfologia comparada. Estômago gastrico. Ossículos.

ABSTRACT

Taxonomic studies of the genus *Rochinia* A. Milne-Edwards, 1875, s. l., elaborated by previous authors, culminated in the reestablishment of *Sphenocarcinus* A. Milne-Edwards, 1878 (species type *S. corrosus* A. Milne Edwards, 1878) and *Oxypleurodon* Miers, 1885 (species type *O. Stimpsoni* Miers, 1885)- both hitherto included in the synonymy of *Rochinia* – and in the description of *Nasutocarcinus* Tavares, 1991 (type species *N. difficilis* Guinot & Richer de Forges, 1985). However, *Rochinia* continued an artificial taxon. Recently, based on the morphology of the cephalothorax and thoracic and abdominal appendages, the definition of *Rochinia* was better elaborated and the genera *Scyramathia* A. Milne-Edwards, 1880 (species type *S. carpenteri*) and *Anamathia* Smith, 1885 (species type *A. rissoana* Roux, 1828) were removed from their synonymy and the genus *Mynirhyncha* Tavares & Santana 2018 (species type *M. crassa* Tavares & Santana 2018) was created. *Rochinia*, still artificial, requires additional studies with a view to its better definition. In the present project, the morphology of the ossicles of the gastric stomach (gastric mill) was used to better define *Rochinia* and deepen its morphological differentiation with *Scyramathia* and *Minyorhyncha*. The material studied comes from the carcinological collections of the following institutions: Museum of Zoology, University of São Paulo (MUZUSP), National Museum of Natural History, Smithsonian Institution, Washington DC (USNM) and the Natural History Museum, London (NHM). Stomachs of at least two adult individuals of each species were studied, the stomachs were removed, conditioned, labeled and fixed in 10% formalin for 24 hours. Subsequently, they were immersed in a 10% Potassium Hydroxide (KOH) solution at 100°C for 60 minutes for tissue maceration. Skeletons were stained for 15 minutes with Alizarin-red added to a heated KOH solution for better visualization of the ossicles. Dissections were performed under a stereoscopic microscope and illustrations were performed using a clear camera. The present study revealed that the distinction between *Minyorhyncha*, *Scyramathia* and *Rochinia* is supported by the morphology of the ossicles that make up the gastric stomach. *Scyramathia* differs from *Rochinia* n. in the eight-ossicle morphology, *Minyorhyncha crassa* differs from *Rochinia gracilipes* and *Scyramathia carpenteri* in the nine-ossicle morphology of the gastric stomach. Studies with gastric skeletal ossicles prove to be a great way to obtain supportive information for morphological studies.

Keywords: *Rochinia*. Comparative morphology. Gastric stomach. Ossicles.

1. INTRODUÇÃO

Os Brachyura compreendem atualmente cerca de 7.200 espécies (Davie et al, 2015), e são encontrados em todos os ambientes marinhos até 6.000 metros de profundidade (regiões abissais), e acima de 2.000 metros do nível do mar em ambiente terrestre (Ng et al, 2008, De Grave et al, 2009).

A superfamília Majoidea (Samouelle, 1819) é uma das mais diversas, com aproximadamente 960 espécies atualmente distribuídas em oito famílias. Embora presente em todos os oceanos, a maior diversidade de Majoidea encontra-se no oceano Pacífico (Wicksten, 1993).

Os majoideos, possuem como características gerais a carapaça triangular, mais estreita anteriormente, o que forma um rostro bifurcado, simples ou distinto; a superfície dorsal da carapaça é coberta por cerdas curvadas em forma de gancho; os segmentos antenais basais são fusionados ao epistômio (podendo ainda ser fusionados à frente); os quelípodos apresentam homoquelia e ampla mobilidade (Števcic, 1994).

Dentro dos Majoidea, a família Epialtidae MacLeay, 1828, conhecida de todos os oceanos, é a mais heterogênea, com um total de 385 espécies (Ng et al, 2008). Estão presentes gêneros de morfologia orbital distintas, carapaça piriforme, mais longa do que larga, recoberta espinhos de diversos tamanhos na parte dorsal, e quelípodos robustos em comparação às patas ambulatórias (Ng et al, 2008).

A família Epialtidae é constituída por quatro subfamílias: Epialtinae MacLeay, 1838; Tychiinae Dana, 1851, Pisinae Dana, 1851, e Pliosomatinae Stevcic, 1994 (Ng et al, 2008).

Dentro de Pisinae, encontra-se o gênero *Rochinia* A. Milne-Edwards, 1875, que atualmente engloba 38 espécies distribuídas entre os principais oceanos, sendo que uma grande parte das espécies vive no oceano Indo-Pacífico (Garth, 1958; Griffin e Tranter, 1986; Tavares, 1991; Ng et al, 2008).

1.1 BREVE HISTÓRICO TAXONÔMICO

Rochinia A. Milne-Edwards, 1875, foi criado como um gênero monotípico em uma breve nota de rodapé: “... “... il en est de même d’un autre Oxyrhynque que j’ai déjà désigné dans la collection du Muséum sous le nom de *Rochinia gracilipes*, et qui provient du Cap Corrientes. D’autres exemplaires de la même espèce ont été dragués à 30 brasses de profondeur par l’expédition du Hassler, par 43° 22’ de latitude sud et 60° 35’ de longitude ouest (de Greenwich), près de l’embouchure du Rio Negro [Argentina], et à 44 brasses par 67° 42’ de longitude sud et 56° 20’ de latitude sud, par conséquent près de la Terre de Feu. J’ai fait représenter cette espèce dans les planches qui accompagnent ce travail. (Voy. pl. XVIII, fig. 1)” (A. Milne-Edwards, 1875: 86).

Por este motivo e devido à má caracterização taxonômica, *Rochinia* permaneceu um gênero obscuro por muitos anos.

Na época do estabelecimento de *Rochinia*, eram conhecidas várias espécies americanas e mediterrâneas relacionadas à *R. gracilipes*, mas originalmente descritas nos gêneros *Amathia* Roux, 1828 (homônimo júnior de *Amathia* Lamouroux, 1812 [Bryozoa] substituído por *Anamathia* Smith, 1885, tendo *Amathia rissoana* Roux, 1828 por espécie-tipo) e *Scyra* Dana, 1851 (espécie-tipo *Scyra acutifrons* Dana, 1851), tais como: *Amathia rissoana* Roux, 1828; *A. hystrix* Stimpson, 1871; *A. modesta* Stimpson, 1871; *A. carpenteri* Norman em Wyville Thomson, 1873; *A. crassa* A. Milne-Edwards, 1879; e *Scyra umbonata* Stimpson, 1871.

Stimpson (1871) atribuiu *Scyra umbonata* ao gênero *Scyra*, com alguma hesitação, pois a espécie diferia em alguns aspectos da espécie-tipo *S. acutifrons*, mas na época, considerou que *S. umbonata* não deveria ser separada em um novo gênero.

Posteriormente, A. Milne-Edwards (1880) viu uma estreita relação entre *Amathia carpenteri* e *Scyra umbonata*, e transferiu essas duas espécies para um novo gênero: *Scyramathia* A. Milne-Edwards, 1880. Enquanto isso, novas espécies continuaram a ser adicionadas a *Anamathia* (por exemplo, *A. agassizii* Smith, 1882 e *A. tanneri* Smith, 1883).

Smith (1887) teve dúvidas sobre a validade da *Scyramathia* e, com base no argumento de que A. Milne-Edwards (1880) não forneceu caracteres distintos entre *Anamathia* e *Scyramathia*, sugeriu a inclusão de todas as espécies americanas em *Anamathia*. No entanto, ele considerou que "Ainda é bem possível que *A. rissoana* seja diferente o suficiente para ser separada da espécie americana, caso em que todas

deveriam, então, ser incluídas em *Scyramathia* ..." (Smith, 1887: 626).

Sars (1885) e Alcock (1895) consideraram *Anamathia* e *Scyramathia* como superficialmente semelhantes entre si. A atenção voltada para os gêneros *Anamathia* e *Scyramathia* levou à descrição de novas espécies nesses gêneros, enquanto *Rochinia* continuou a ser um táxon obscuro, continuando monotípico e mal caracterizado (por exemplo, *A. occidentalis* Faxon, 1893; *S. hertwigi* Doflein, 1904; *S. cornuta* Rathbun, 1907 e *S. vesicularis* Rathbun, 1907).

Duas notas muito breves de Alcock (1895: 164, 165) em uma lista dos gêneros conhecidos de caranguejos Majoidea não só chamaram a atenção para *Rochinia*, como, anos mais tarde, resultaram na sinonímia entre *Rochinia*, *Anamathia* e *Scyramathia*. Nessa lista, Alcock se refere à "*Scyramathia*" e na página seguinte à "*Rachinia* [sic], A. Milne-Edwards, Miss. Sci. Mex., Pl. xviii, fig.1 (se este gênero for distinto de *Scyramathia*).". Posteriormente no mesmo artigo, Alcock novamente levantou dúvidas sobre *Scyramathia* sugerindo um status subgenérico para ela (Alcock, 1895: 200). Além disso, na lista de Alcock (1895), os gêneros *Sphenocarcinus* A. Milne-Edwards, 1878 (espécie-tipo *S. corrosus* A. Milne Edwards, 1878) e *Oxypleurodon* Miers, 1885 (espécie-tipo *O. stimpsoni* Miers, 1885), foram sugeridos como sinônimos: "*Sphenocarcinus*, (= *Oxypleurodon* Miers, ('Challenger' Brachyura, p. 38.)" (Alcock, 1895: 164). Muitos anos depois, *Sphenocarcinus* e *Oxypleurodon* entraram para a sinonímia de *Rochinia*.

Alcock (1895), embora concordando com Sars (1885) que *Scyramathia* é próximo à *Hyastenus* White, 1847, argumentou também que *Scyramathia* tem relações estreitas com *Pugettia* Dana, 1851. Consequentemente, Alcock transferiu *Pugettia globulifera* Wood-Mason & Alcock, 1891, para *Scyramathia* e mencionou que *Pugettia velutina* Miers, 1886, deveria ser colocada no subgênero [sic] —*Scyramathia*. Ele também mudou *Amathia pulchra* Miers, 1885, e *Anamathia beauchampi* Alcock & Anderson, 1894, para *Scyramathia* e descreveu *S. riversandersoni* Alcock, 1895.

Faxon (1895) aceitou a validade de *Scyramathia* e *Anamathia*. Ao distinguir os dois gêneros, A. Milne-Edwards e Bouvier (1900) explicaram que *Scyramathia* difere de *Anamathia* principalmente na forma da base articular da antena e no aspecto truncado de algumas das espinhos dorsais. Além disso, embora reconhecendo as semelhanças morfológicas entre *Scyramathia*, *Hyastenus* e *Rochinia* grafado incorretamente como *Rachinia*, A. Milne-Edwards & Bouvier (1900) mencionaram a ausência do espinho suborbital e órbitas bem-marcadas em *Scyramathia*. Eles ainda diferenciaram

Scyramathia de *Hyastenus* e *Rochinia*, em que a antena se articula lateralmente ao rostró e os quelípedes estão inflados em *Hyastenus* e *Rochinia*. Esta foi apenas a segunda vez (Alcock, 1895; A. Milne-Edwards & Bouvier 1900) desde sua descrição em 1875 que o então obscuro gênero *Rochinia* foi mencionado.

Em contraste, Rathbun (1901) colocou *Anamathia* sob a sinonímia de *Scyramathia*, e alguns anos depois Doflein (1904, 81), embora omitindo o gênero *Rochinia*, afirmou que é difícil estabelecer limites bem definidos entre *Anamathia*, *Scyramathia*, *Scyra* e *Pugettia*. Ele mencionou ainda que as diagnoses de A. Milne-Edwards & Bouvier (1900) para os gêneros não seriam mais úteis quando da inclusão das espécies indo-pacíficas.

Stebbing (1910: 289) considerou *Rochinia* (como *Rachinia*) "próxima à formas jovens de *Scyramathia*", observação que pode ser atribuída às fortes mudanças na morfologia durante a ontogenia de *Scyramathia*.

A. Milne-Edwards & Bouvier (1923) não fizeram nenhuma referência à *Rochinia*, mas concluíram que o conhecimento acumulado até então era suficiente para sinonimizar *Anamathia* e *Scyramathia*.

Dois anos depois, Rathbun (1925) colocou sem explicação *Anamathia* e *Scyramathia* sob a sinonímia de *Rochinia*. Bouvier (1940) aceitou a sinonímia de *Scyramathia* com *Rochinia*, mas argumentou que *Anamathia*, embora próxima à *Rochinia*, difere desta pela ausência de espinho pré-ocular, presente em *Rochinia*. Bouvier argumentou ainda que em *Rochinia*, mas não em *Anamathia*, a sutura entre o epístoma e o artículo basal da antena se estende lateralmente para próximo do artículo urinário. Barnard (1950), no entanto, ainda considerava *Scyramathia* como gênero válido.

Garth (1958) seguiu Rathbun (1925) ao colocar *Anamathia* e *Scyramathia* sob a sinonímia de *Rochinia*, mas alertou que a união desses três gêneros em um único gênero poderia resultar em um táxon não monofilético. Garth também colocou o gênero Indo-Pacífico *Oxypleurodon* na sinonímia de *Sphenocarcinus*. Antes de Garth (1958), Alcock (1899) considerou *Oxypleurodon* como um subgênero de *Sphenocarcinus*. A. Milne-Edwards, 1875, e Rathbun (1916) referiu-se à "*S. stimpsoni* (Miers)", fundindo assim o *Oxypleurodon* e *Sphenocarcinus*. A sinonímia entre *Oxypleurodon* e *Sphenocarcinus* foi posteriormente aceita por Guinot & Richer de Forges (1986).

Ao final, *Sphenocarcinus*, *Scyramathia*, *Anamathia* e *Oxypleurodon* foram todos colocados na sinonímia de *Rochinia* por Griffin & Tranter (1986). Além disso, eles

transferiram para *Rochinia* três espécies de outros dois gêneros, ou seja, *Hyastenus brevirostris* Doflein, 1904, *Pugettia globulifera* Wood-Mason, 1891 e *P. mosaica* Whitelegge, 1900.

No final da década de 1980, além das espécies originalmente descritas em *Rochinia*, este gênero também integrou todas as espécies descritas em *Sphenocarcinus*, *Scyramathia*, *Anamathia* e *Oxypleurodon*, bem como algumas espécies transferidas de *Scyra*, *Chorilia* Dana, 1851, *Hystaenus* e *Pugettia*. Assim, o gênero *Rochinia* deixou ser um táxon obscuro descrito em uma nota de rodapé para se tornar um dos maiores gêneros de caranguejos Majoidea com cerca de 46 espécies.

Na tentativa de definir o conceito de *Rochinia* e gêneros aliados, Tavares (1991) redefiniu e ressuscitou os gêneros *Sphenocarcinus*, para duas espécies americanas, e *Oxypleurodon*, para seis espécies do Indo-oeste do Pacífico, uma das quais originalmente descrita em *Chorilia*, e quatro espécies adicionais originalmente colocadas em *Sphenocarcinus* por Guinot & Richer de Forges (1985). Tavares (1991) também estabeleceu o gênero *Nasutocarcinus*, tendo por espécie-tipo *N. difficilis* (Guinot & Richer de Forges, 1985) e três outras espécies do Indo-oeste Pacífico, todas originalmente atribuídas à *Sphenocarcinus*, e forneceu uma redefinição preliminar para *Rochinia* que incluiu provisoriamente 39 espécies.

Essa revisão levou a reavaliações subsequentes que aprofundam a compreensão dos limites de *Rochinia*, *Sphenocarcinus* e *Oxypleurodon*. Como resultado, novos gêneros foram posteriormente propostos para espécies originalmente colocadas em *Rochinia* s.l. e *Sphenocarcinus* (por exemplo, *Laubierinia* Richer de Forges & Ng, 2009a, espécie tipo *Rochinia carinata* Griffin & Tranter, 1986, e *Rhinocarcinus* Richer de Forges & Ng, 2009b, espécie tipo *Sphenocarcinus agassizi* Rathbun, 1893). Além disso, algumas espécies foram movidas de ou para *Rochinia* (por exemplo, *R. brevirostris* (Doflein, 1904) e *R. sagamiensis* (Gordon, 1931) anteriormente atribuídas à *Goniopugettia*, viz. Takeda & Komatsu, 2005, e recentemente transferida para *Tunepugettia* Ng, Komai & Sato, 2017, como sua espécie-tipo, viz. Ng et al, 2017; *Pugettia kagoshimensis* Rathbun, 1932 transferida para *Rochinia*, viz. Lee et al, 2017). Além disso, espécies novas e já conhecidas foram adicionadas a *Oxypleurodon* (principalmente transferidas para ele de *Sphenocarcinus* s.l.) (por exemplo, Richer de Forges, 1995; Webber & Richer de Forges, 1995; Richer de Forges & Ng, 2009a, 2009b; Lee et al, 2015, 2017).

Os avanços no conhecimento, portanto, influenciaram diretamente o

reconhecimento de novos gêneros intimamente relacionados à *Rochinia*, *Sphenocarcinus* e *Oxypleurodon*, como *Garthinia* Richer de Forges & Ng, 2009a, *Guinotinia* Richer de Forges & Ng, 2009a, *Laubiernia* Richer de Forges & Ng, 2009a, *Stegopleurodon* Richer de Forges & Ng, 2009b e *Samadinia* Ng & Richer de Forges, 2013.

Tavares & Santana (2018), restabeleceram *Scyramathia* e *Anamathia*, e estabeleceram *Minyorhyncha* n. gen, usando caracteres morfológicos e de ontogenia, para distingui-los de *Rochinia* (espécie tipo: *Rochinia gracilipes*) e *Scyramathia* (espécie *S.carpenteri*). Com esse estudo, Tavares & Santana esclareceram melhor os limites do gênero *Rochinia* s. str.

1.2 ASPECTOS BIOLÓGICOS

Myniorhyncha crassa (fig.1) ocorre desde o Atlântico Ocidental: Nova Scotia, Canadá (Moriyasu et al, 2001); costa leste dos Estados Unidos (de Martha's Vineyard à Flórida), Golfo do México, Mar do Caribe, costa norte da América do Sul até o Brasil (do Amapá a Santa Catarina); entre 66 e 1216 m de profundidade (Williams, 1984). O comprimento da carapaça é significativamente maior em águas mais rasas, sugerindo provável segregação batimétrica de tamanho. Nos machos a carapaça é mais estreita e mais proeminente do que nas fêmeas. Williams (1984) notou que, no desenvolvimento de espécimes, a carapaça mediana da carina possui apenas cinco espinhos (em vez de seis nos adultos), os espinhos rostrais nos machos são mais longos e divergentes, além disso, os machos são significativamente maiores em relação as fêmeas (Oliveira, 2005). *Myniorhyncha crassa* é capturada acidentalmente em águas profundas de crustáceos por ocasião das pescarias de *Chaceon* spp. (Perry, 1995). *Myniorhyncha crassa* é possivelmente um animal necrófago, assim, esta espécie não estaria restrita a topografia elevada ou áreas de alta corrente (Quattrini, 2012).

Rochinia gracilipes (fig.2). Esta é uma espécie de distribuição mais austral, sendo conhecida, da costa sudeste do Brasil (Luppi e Spivak, 2009), Ilhas Shetland do Sul (Griffiths et al, 2014); Península Antártica (Melo, 1996; Tavares e Melo, 2004). *Rochinia gracilipes* constituiu item alimentar preferencial na dieta de *Octopus tehuelchus*, na Baía de San Antonio, Argentina (Oscar, 1991) e também faz parte da composição alimentar das espécies de peixes carnívoros no norte da Patagônia, entre as quais: *Pseudopercis semifasciata*, *Acanthistius patachonicus*, *Pinguipes brasilianus* e *Sebastes oculatus* (Galván et al, 2009).

Scyramathia carpenteri (fig.3) é conhecida da costa leste dos EUA, Golfo do México, Caribe, costas norte e nordeste do Brasil (Amapá, Pará e Pernambuco), entre 161 e 805 m (Tavares & Santana, 2018)

Figura 1. *Minyorhyncha crassa* (A. Milne-Edwards, 1879), macho do sudoeste da Flórida, Golfo de México, habitus dorsal (Foto: Arthur Anker). Escala: 100 mm.

Figura 2. *Rochinia gracilipes* A. Milne-Edwards, 1875, macho, cl 13 mm, cw 10 mm (MZUSP 12335). (A) Visão dorsal. (B) visão ventral. (cf. Tavares & Santana, 2018).

Figura 3. *Scyramathia carpenteri* (Stimpson, 1871), cefalotórax. (A) Macho, cl 32 mm, cw 23 mm, vista dorsal (MZUSP 17424); (B) Macho, cl 57 mm, cw 43 mm, vista lateral (MZUSP 16228) (cf. Tavares & Santana, 2018).

6. CONCLUSÕES

O gênero *Rochinia*, como já demonstrado, foi muito mal definido em sua criação em 1875 por A. Milne-Edwards. Sem compreensão adequada, *Rochinia* passou a receber espécies de gêneros afins, alguns dos quais submergiram na sinonímia de *Rochinia*.

A partir de 1991, iniciou-se a separação de *Rochinia* s. l. em grupos menores e mais homogêneos (Tavares, 1991). Foram ressuscitados três gêneros e criados outros seis gêneros novos. Essas mudanças foram efetuadas sempre com base na morfologia do cefalotórax e apêndices.

Com o presente estudo demos início a busca de novas fontes de informações morfológicas como subsídio ao refinamento taxonômico do gênero *Rochinia*. De fato, nossos resultados permitiram concluir que as mudanças operadas na taxonomia de *Rochinia* encontram respaldo na morfologia dos ossículos que formam o estômago gástrico.

Na medida em que o esqueleto gástrico se revelou útil na separação entre *Rochinia* s.s. (representado por sua espécie tipo, *R. gracilipes*) e gêneros afins (no presente caso *Scyramathia* e *Minyorhyncha*), nossos resultados permitiram concluir, também, que é preciso empreender estudos morfológicos comparativos adicionais com vistas a buscar suporte para a sustentação de gêneros próximos, entre os quais, primeiramente por sua grande semelhança com *Scyramathia*, o gênero *Amathia*.

7. REFERÊNCIAS

- Alcock, A. & Anderson, A.R.S. (1894) An account of a recent collection of deep-sea Crustacea from the Bay of Bengal and Laccadive Sea. Natural history notes from H.M. Royal Indian Marine Survey Steamer “Investigator”, Commander C.F. Oldham, R.N., commanding.—Series II, No. 14. Journal of the Asiatic Society of Bengal, 63 (3), 141–185, 9 pls.
- Alcock, A. (1895) Materials for a carcinological fauna of India. No. 1. The Brachyura Oxyrhyncha. Journal of the Asiatic Society of Bengal, 64, 157–291, pls. III–V.
- Alcock, A. (1899) An Account of the Deep-Sea Brachyura collected by the Royal Indian Marine Survey Ship Investigator. Vol. 4. Trustees of the Indian Museum, Calcutta, 85 pp., IV pls.
- Alcock, A. 1900. Materials for a carcinological fauna of India. N° 6. The Brachyura Catometopa or Grapsoidea. Journal of the Asiatic Society of the Bengal, 69(3): 279 – 486.
- Alves, S. T. M.; Abrunhosa, F. A. & Lima, J. F. 2010. Foregut morphology of Baer, K. E. 1834. Über die Sogennante Erneuerung des Magens der Krebse und die Bedeutung der Krebssteine. *Archiv Anatomie und Physiologie*, 1834: 510.
- Baer, K. E. 1834. Über die Sogennante Erneuerung des Magens der Krebse und die Bedeutung der Krebssteine. *Archiv Anatomie und Physiologie*, 1834: 510 – 523.
- Barnard, K.H. (1950) Descriptive catalogue of South African decapod Crustacea (crabs and shrimps). *Annals of the South African Museum*, 38, 1–837.
- Bonnier, J. 1899. Sur les penéides du genre Cerataspis. *Miscelanees biologiques. Travaux de la Station Wimereux*, 7: 27–588.
- Bouvier, E.L. (1940) Décapodes marcheurs. *Faune de France*, 37, 1–404.
- Brandt, J. F. 1833. Anatomie des Flusskrebse. In Brandt und Ratzenburg. *Medizinische Zoologie*, 2: 58–69.
- Brösing, A. 2010. Recent developments on the morphology of the brachyuran foregut ossicles and gastric teeth. *Zootaxa* 2510: 1–44.
- Brösing, A.; Richter, S. & Scholtz, G. 2002. The foregut-ossicle system of *Dromia wilsoni*, *Dromia personata* and *Lauridromia intermedia* (Decapoda, Brachyura, Dromiidae), studied with a new staining method. *Arthropod Structure and Development*, 30: 329–338.

- Brösing, A.; Richter, S. & Scholtz, G. 2007. Phylogenetic analysis of the Brachyura (Crustacea, Decapoda) based on characters of the foregut with establishment of a new taxon. *Journal of Zoological Systematics and Evolutionary Research*, 45(1): 20–32.
- Calman, W. T. 1909. Crustacea., In: Lankester, E. R. (Ed.) *A Treatise on Zoology*. London, Adam & Charles Black. Part 7, Third Fascicle
- Castro, T. S. & Bond-Buckup G. 2003. The morphology of cardiac and pyloric foregut of *Aegla platensis* Schmitt (Crustacea: Anomura: Aeglidae). *Memoirs of Museum Victoria*, 60(1): 53 –57.
- Cochran, D. M. 1935. The skeletal musculature of the blue crab, *Callinectes sapidus* Rathbun. *Smithsonian Miscellaneous Collections*, 92(9): 1 – 76.
- Cuvier, G. 1805. Leçons d'anatomie comparée. La première partie des organes de la digestion (Crustacea). Paris. 3: 299 – 338. Dana, J.D. 1851. On the classification of the Crustacea Grapsoidea. *American Journal of Science and Arts*, 12(series 2): 283–291.
- Dana, J.D. (1851) *Conspectus Crustaceorum quae in Orbis Terrarum circumnavigatione, Carolo Wilkes e Classe Reipublicae Faederatae Duce, lexit et descripsit*. *American Journal of Science and arts*, Series 2, 11, 268–274.
- Dana, J.D. 1851. On the classification of the maioid Crustacea or Oxyrhyncha. *American Journal of Science*, series 2, 11(33): 425–434.
- Davie P. J. F., Guinot D. & Ng P. K. L. *Phylogeny of brachyura*. Koninklijke Brill NV, Leiden, 2015
- Doflein, F. (1904) Brachyura. In: Chun, C. (Ed.), *Wissenschaftliche Ergebnisse der deutschen Tiefsee-Expedition auf dem Dampfer “Valdivia” 1898–1899*. Vol. 6. Verlag von Gustav Fischer, Jena, pp. i–xiv + 1–314, 58 pls.
- Factor, J. R. 1989. Development of the feeding apparatus in decapod crustaceans. In: Faxon, W. (1895) *Reports on an exploration off the west coasts of Mexico, Central and South America, and off the Galapagos Islands, in charge of Alexander Agassiz, by the U.S. Fish Commission steamer “Albatross,” during 1891, Lieut.- Commander Z.L. Tanner, U.S.N. commanding*. XV. The stalk-eyed Crustacea. *Memoirs of the Museum of Comparative Zoölogy at Harvard College*, 18, 1–292, 67 pls.
- Faxon, W. (1895) *Reports on an exploration off the west coasts of Mexico, Central and South America, and off the Galapagos Islands, in charge of Alexander Agassiz, by the U.S. Fish Commission steamer “Albatross,” during 1891, Lieut.-* *Memoirs of the*

- Museum of Comparative Commander Z.L. Tanner, U.S.N. commanding. XV. The stalk-eyed Crustacea. Zoölogy at Harvard College, 18, 1–292, 67 pls.
- Felgenhauer, B. E. & Abele, L. G. 1989. Evolution of the foregut in lower Decapoda. In: Felgenhauer, B. E.; Watling, L. & Thistle, A. B. (Eds.) Functional morphology of feeding and grooming in Crustacea. Rotterdam, A.A. Balkema. p. 205 – 219. (Crustacean Issues, v.6)
- Felgenhauer, B. E.; Watling, L.; Thistle, A. B. Crustacean issues, 6: 185 – 203. Garth, J. S. 1958. Brachyura of the Pacific Coast of America, Oxyrhyncha Allan Hancock Pacific Expedition, 21 (1): 1-499.
- Galván, D. E; Botto F; Parma A. M; Bandieri L.; Mohamed, N and Iribarne O. O. Food partitioning and spatial subsidy in shelter-limited fishes inhabiting patchy reefs of Patagonia. Journal of Fish Biology ,2009
- Gordon I. (1931) Brachyura from the coasts of China. Journal of the Linnean Society, Zoology, 37 (254), 525–558.
- Griffin, D. J. G. & Tranter, H. A. 1986. The Decapoda Brachyura of the “Siboga” Expedition. Part VIII. Majidae. “Siboga” Expedition Monographies, C4, 39: 1-335, 22 pls.
- Guinot, D. & Richer De Forges, B. (1985) Revision of the indo-pacific Sphenocarcinus with a single rostrum and description of two new species (Crustacea, Decapoda, Brachyura, Majidae). Marine Research in Indonesia, 24, 49–71.
- Guinot, D. & Richer de Forges, B. (1986) Crustacés Décapodes: Majidae (genres Platymaia, Cyrtomaia, Pleistacantha, Sphenocarcinus et Naxioides). Résultats des Campagnes MUSORSTOM 1 et 2. Tome 2, Mémoires du Muséum national d’Histoire naturelle, Paris, Série A, 1985 (1986), Zoologie, 133, 83–178.
- Heeren, T. & Mitchell, B. D. 1997. Morphology of the mouthparts, gastric mill and digestive tract of the giant crab, *Pseudocarcinus gigas* (Milne-Edwards) (Decapoda: Oziidae). *Marine and Freshwater Research*, 48: 7–18.
- Herbst, J. F. W. 1783. Versuch Einer Naturgeschichte der Krabben und Krebse Nebst Einer Systematischen Beschreibung Ihre Verschiedenen Arten. Berlin, Startslund, vol 1, 87 – 182.
- Huang, J.F., Yang, S.L., Ng, P.K.L., 1998. Notes on the taxonomy and distribution of two closely related species of ghost crabs, *Ocypode sinensis* and *O. cordimana* (Decapoda, Brachyura, Ocypodidae). *Crustaceana* 71, 942–954.

- Huespe, A. V.; Gómez-Simes, E. & Pastor-de-Ward, C. T. 2008. Gastric mill morphology in the genus *Cyrtograpsus* (Crustacea: Decapoda: Grapsoidea: Varunidae). *Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom*, 88(2): 311 – 319.
- Huxley, T. H. 1880. *The crayfish: an introduction to the study of Zoology*. New York, D. Appleton and Company. 371p. (*The International Scientific Series*, 28).
- Jong L, Jean S, Moreau X (2004) The digestive system of *Euphausia krohni* (Crustacea, Euphausiacea): functional morphology and phylogenetic relevance. *Cahiers de Biologie Marine*, 45:71–82.
- Jong-Moreau, L., Casanova, B. e Casanova, J. (2001). Morfologia comparativa detalhada das estruturas peri-orais dos Mysidacea e Euphausiacea (Crustacea): Uma indicação para a preferência alimentar. *Jornal da Associação Biológica Marinha do Reino Unido*, 81 (2): 235–241.
- Kobusch, W. 1998. The foregut of the Mysida (Crustacea, Peracarida) and its phylogenetic relevance. *Philosophical Transactions of the Royal Society*, 353B: 559–581.
- Kunze, J. & Anderson, D.T. 1979. Functional morphology of the mouthparts and gastric mill in the hermit crabs *Clibanarius taeniatus* (Milne-Edwards), *Clibanarius virescens* (Krauss), *Paguristes squamosus* McCulloch and *Dardanus setifer* (Milne-Edwards) (Anomura: Paguridae). *Australian Journal of Marine and Freshwater Research*, 30: 683–722.
- Lamouroux, J.V.F. (1812) Extrait d'un mémoire sur la classification des Polypiers Coralligènes non entièrement pierreux. *Nouveau Bulletin des Sciences par la Société Philomatique*, 3, 181–188.
- Leach, W.E. 1814. *The zoological miscellany; being descriptions of new, or interesting animals*. Vol. 1. Covent Garden and London: E. Nodder and Son. 144 pp.
- Lee, B.Y., Corbari, L. & Richer de Forges, B. (2015) Deep-sea spider crabs of the genus *Oxypleurodon* Miers, 1885 (Decapoda, Brachyura, Majoidea, Epialtidae), from the NANHAI 2014 cruise in the South China Sea, with a description of a new species. *Crustaceana*, 88 (12–14), 1255–1263.
- Lee, B.Y., Richer de Forges, B. & Ng, P.K.L. (2017) Deep-sea spider crabs of the families Epialtidae MacLeay, 1838, and Inachidae MacLeay, 1838, from the South China Sea, with descriptions of two new species (Decapoda, Brachyura, Majoidea). *European Journal of Taxonomy*, 358, 1–37.
- Lima, J. 2010. Esqueleto gástrico nos Gecarcinidae MacLeay, 1838 (Crustacea:

- Decapoda: Brachyura): implicações filogenéticas. Tese de Doutorado apresentada ao Curso de Pós-graduação em Zoologia UFPA/Museu Paraense Emílio Goeldi como parte dos requisitos para obtenção do título de Doutor em Zoologia. 168p.
- Linnaeus, C. 1758. *Systema naturae per regna tria naturae, secundum classes, ordines, genera, species, cum characteribus, differentris, synonymis, locis*. Holmiae: Laurentii Salvii iii, Ed. 10, vol 1, 824pp.
- Martin, J. W.; Jourharzadeh, P. & Fitterer, P. H. 1998. Description and comparison of major foregut ossicles in hydrothermal vent crabs. *Marine Biology*, 131: 259–267.
- Maynard, D. M. & Dando, M. R. 1974. The structure of the stomatogastric neuromuscular system in *Callinectes sapidus*, *Homarus americanus* and *Panulirus argus* (Crustacea, Decapoda). *Philosophical Transactions of the Royal Society, B*, 268: 161–220.
- McLeay, W. S., 1838. On the brachyurous decapod Crustacea. Brought from the Cape by Dr. Smith. In: His (MacLeay's) Illustrations of the Annulosa of South Africa; being a portion of the objects of natural history chiefly collected during an expedition into the interior of South Africa, under the direction of Dr. Andrew Smith, in the years 1834, 1835 and 1836; fitted out by "The Cape of Good Hope Association for Exploring Central Africa": 53-71, pis. 2-3. (London).
- Meckel, J. F. 1836. *Traité général d'anatomie compare*. Trad. Française. Paris. v.7, 254pp.
- Meiss, D. E. & Norman, R. S. 1977. A comparative study of the stomatogastric system of several decapod Crustacea. I. Skeleton. *Journal of Morphology*, 152: 21–54.
- Meiss D.E, Norman RS (1977) A comparative study of the stomatogastric system of several decapod Crustacea, I. Skeleton. *Journal of Morphology* 152: 21–54.
- Melo, G. A. S. 1996. Manual de Identificação dos Brachyura (Caranguejos e Siris) do Litoral Brasileiro. São Paulo, Pléiade. 603p.
- Miers, E.J. (1885) The Brachyura. In: Tizard, T.H., Moseley, H.N., Buchanan, J.Y. & Murray, J. (Eds.), Narrative of the cruise of H.M.S. Challenger with a general account of the scientific results of the expedition. Report on the Scientific Results of the Voyage of H.M.S. Challenger during the years 1873–1876 under the command of Captain George S. Nares, R.N., F.R.S. and the late Captain Frank Tourle Thomson, R.N. prepared under the Superintendence of the late Sir C. Wyville Thomson, Knt., F.R.S. &c. Regius Professor of Natural History in the University of Edinburgh Director of the civilian scientific staff on board and now of John Murray, one of the

- naturalists of the Expedition, Narrative, 1 (2). published by Order of Her Majesty's Government, London, Edinburgh and Dublin, pp. 585–592.
- Miers, E.J. (1886) Report on the Brachyura collected by H.M.S. Challenger during the years 1873–1876. In: Murray, J. (Ed.), Zoology. Report on the Scientific Results of the Voyage of H.M.S. Challenger During the Years 1873–76 Under the Command of Captain George S. Nares, R.N., F.R.S. and the Late Captain Frank Tourle Thomson, R.N. Wyville Thomson, C. and J. Murray (Series eds.). Vol. 17. Neill and Company, Edinburgh, pp. 1–362, 29 pls.
- Milne Edwards, H. 1837. Histoire naturelle des crustacés. *L'Institute*, Paris, 5: 225pp.
- Milne-Edwards, A. & Bouvier, E.L. (1900) Crustacés décapodes. Première partie. Brachyures et Anomoures. In: Milne- Edwards, A. (Ed.), Expéditions scientifiques du Travailleur et du Talisman pendant les années 1880, 1881, 1882, 1883. Masson, Paris, 396 pp., 32 pls.
- Milne-Edwards, A. & Bouvier, E.L. (1923) Reports on the results of dredging. Under the supervision of Alexander Agassiz, in the Gulf of Mexico (1877–78), in the Caribbean Sea (1878–79), and along the Atlantic coast of the United States (1880), by the U.S. Coast Survey steamer “Blake.” Lieut.-Com. C.D. Sigsbee, U.S.N., and Commander J.R. Bartlett, U.S.N., commanding. XLVII: Les Porcellanides et des Brachyures. Memoirs of the Museum of Comparative Zoology at Harvard College, 47, 283–395.
- Milne-Edwards, A. (1873–1881) Études sur les xiphosures et les crustacés de la région mexicaine. Mission scientifique au Mexique et dans l'Amérique centrale, ouvrage publié par ordre du Ministre de l'Instruction publique. Recherches zoologiques pour servir à l'histoire de la faune de l'Amérique central et du Mexique, publiées sous la direction de M. H. Milne Edwards, membre de l'Institut. Cinquième partie. Tome Premier. Imprimerie Nationale, Paris, 8 [unnumbered], 368 pp., 63 pls. [see Th. Monod (1956: 642) for the dates of publication of A. Milne-Edwards, 1873–1881]
- Milne-Edwards, A. (1880) Compte rendu sommaire d'une exploration zoologique faite dans e golfe de Gascogne à bord du navire de l'Etat le Travailleur. Comptes Rendus des Scéances de l'Aadémie des Sciences, 91, 355
- Mocquard, F. 1883. Recherches anatomiques sur L'estomac des Crustacés podophthalmaires. Annales des Sciences Naturelles, 6. Ser., *Zoologie*, 16: 1–311.
- Moriyasu, M., Squires, H.J., Campbell, R. & Benhalima, K. (2001) Northern range extensions for two decapod crustaceans, the *Rochinia crassa* *Aristeus antillensis*

- inflated spiny crab (A. Milne-Edwards, 1879) and the purplehead gamba prawn A. Crustaceana, Milne-Edwards & Bouvier, 1909, in the Northwestern Atlantic. 74 (3), 255–260.
- Nakamura, K. & Takemoto, T. 1986. Morphology of stomach ossicles in Brachyura. *Memoirs of the Faculty of Fisheries Kagoshima University*, 35: 7–15.
- Nauck, E. 1880. Das Kaugerüst der Brachyura. *Zeitschrift wiss. Zool.* 34: 1–69.
- Ng, P. K. L.; Guinot, D. & Davie, P. J. F. 2008. Systema Brachyorum: Part I. An annotated checklist of extant brachyuran crabs of the world. *The Raffles Bulletin of Zoology*, 17: 1–286.
- Ng, P.K.L., Komai, T. & Sato, T. (2017) On the trail of a Japanese "ghost species" – the identity of *Goniopugettia tanakae* Sakai, 1986, and the establishment of a new genus for *Pugettia sagamiensis* Gordon, 1930 (Decapoda, Brachyura, Epialtidae). *Crustacean Research*, 46, 133–152.
- Oesterlen, F. 1840. Über den Magen des Flusskrebsses. *Archiv für Anatomie und Physiologie*, 1840: 387–441.
- Olguín, N. 2016. Morfologia do esqueleto gástrico em Lithodidae Samouelle, 1819 (Crustacea: Decapoda: Anomura): implicações filogenéticas. Tese de Doutorado apresentada ao Curso de Pós-graduação em Sistemática, Taxonomia Animal e Biodiversidade Museu de Zoologia da Universidade de São Paulo. como parte dos requisitos para obtenção do título de Doutor em Zoologia. 272p.
- Ortmann, A. E. 1894. Die Dekapodenkrebse des Strassburger Museums. VIII. Theil. Abtheilung: Brachyura III. Unterabtheilung: Cancroidea, 2. Section: Cancrinae, 2. Gruppe: Catometopa. *Zoologische Jahrbücher. Abteilung für Systematik, Geographie und Biologie der Thiere*, 7(5): 683–772.
- Parker, T. J. 1876. On the stomach of the fresh-water crayfish. *Journal of Anatomy and Physiology*, 11: 54–60.
- Patwardhan, S. S. 1934. On the structure and mechanism of the gastric mill in Decapoda. I. The structure of gastric mill in *Paratelphusa guerini* (Milne Edwards). *Proceedings of the Indian Academy of Science B*, 1: 183–196.
- Patwardhan, S. S. 1935a. On the structure and mechanism of the gastric mill in Decapoda. II. A comparative account of the gastric mill in Brachyura. *Proceedings of the Indian Academy of Science B*, 1: 359–375.
- Patwardhan, S. S. 1935d. On the structure and mechanism of the gastric mill in Decapoda.

- V. The structure of the gastric mill in natantous Macrura-Caridea. *Proceedings of the Indian Academy of Science B*, 1: 693–704.
- Peck, A.L. 1970. Aristotle, *Historia animalium* II (Books IV-VI). Cambridge, Loeb, Harvard University Press, 414pp.
- Perry, H., R. Waller, C. Trigg, J. McBee, R. Erdman and N. Blake. 1995. A Note on Bycatch Associated with Deepwater Trapping of Chaceon in the Northcentral Gulf of Mexico. *Gulf Research Reports* 9 (2): 139-142.
- Pilgrim, R. L. 1964. Observatons on the anatomy of *Squilla mantis* Latreille (Crustacea Stomatopoda). *Publicazioni della Stazione Zoologia di Napoli*, 34: 9–42.
- Pilgrim, R. L. 1965. Some features in the morphology of *Lomis hirta* (Lamarck) (Crustacea, Decapoda) and a discussion of its systematic position and phylogeny. *Australian Journal of Zoology*, 13: 545–557.
- Pilgrim, R. L. 1973. Axial skeleton and musculature in the thorax of the hermit crab *Pagurus bernhardus* (Anomura, Paguridae). *Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom*, 53: 363–396.
- Quattrini, A. M.; Ross, S. W. Nizinski, M.S. Megafaunal-habitat associations at a deep-sea coral mound off North Carolina, USA. *Mar Biol*, 2012.
- Rathbun M.J. (1932) Preliminary descriptions of new species of Japanese crabs. *Proceedings of the Biological Society of Washington*, 45, 29–38.
- Rathbun, M.J. (1893) Scientific results of explorations by the U.S. Fish Commission Steamer Albatross. No. XXIV.—Descriptions of new genera and species of crabs from the west coast of North America and the Sandwich Islands. *Proceedings of the United States National Museum*, 16 (933), 223–260.
- Rathbun, M.J. (1901) The Brachyura and Macrura of Porto Rico. *Bulletin of the United States Fish Commission*, 20 (2), 1–127, 2 pls.
- Rathbun, M.J. (1907) Reports on the scientific results of the expedition to the tropical Pacific, in charge of Alexander Agassiz, by the US Fish Commission Steamer Albatross, from August, 1899, to March, 1900, Commander Jefferson F. Moser, USN, commanding. IX. Reports on the scientific results of the expedition to the eastern tropical Pacific, in charge of Alexander Agassiz, by the US Fish Commission Steamer" Albatross," from October, 1904, to March, 1905, Lieut.- Commander LM Garrett, US N, Commanding. X. The Brachyura. *Memoirs of The Museum of Comparative Zoology, Harvard University*, 35 (2), 1–114.

- Rathbun, M.J. (1916) New species of crabs of the families Inachidae and Parthenopidae. *Proceedings of the United States National Museum*, 50, 527–559.
- Rathbun, M.J. (1925) The spider crabs of America. *Bulletin of the United States National Museum*, 129, 1–613.
- Reddy, A. R. 1935. On the modus operandi of certain ossicles in the gastric armature of decapod Crustacea. *Current Science*, 1935(July): 34 – 37.
- Richer de Forges, B. & Ng, P. K.L. (2013) On a collection of spider crabs of the genera *Rochinia* A. Milne-Edwards, 1875 and *Naxioides* A. Milne-Edwards, 1865 (Crustacea, Brachyura, Majoidea, Epialtidae) from Mozambique Channel, Solomon, Vanuatu and Philippine Islands, with description of a new species of *Rochinia*. In: Ahyong, S.T., Chan, T.Y., Corbari, L. & Ng, P.K.L. (Eds.), *Tropical Deep-Sea Benthos* 27. *Mémoires du Muséum national d'Histoire naturelle*, 204, pp. 467–483.
- Richer de Forges, B. & Ng, P.K.L. (2009a) New genera and new records of Indo-West Pacific spider crabs (Crustacea: Brachyura: Epialtidae: Majoidea). *Zootaxa*, 2025, 1–20.
- Richer de Forges, B. & Ng, P.K.L. (2009b) On the majoid genera *Oxypleurodon* Miers, 1886, and *Sphenocarcinus* A. Milne- Edwards, 1875 (Crustacea: Brachyura: Epialtidae), with description of two new genera and five new species. *Raffles Bulletin of Zoology*, 20 (Supplement), 247–266.
- Richer de Forges, B. (1995) Nouvelles récoltes et nouvelles espèces de Majidae de profondeur du genre *Oxypleurodon* Miers, 1886. *Crustaceana*, 68 (1), 43–60.
- Richter, S. & Scholtz, G. 2001. Phylogenetic analysis of the Malacostraca (Crustacea). *Journal of Zool Syst Evol Res*, 39:113–136.
- Roux, P. (1828–1830) Crustacés de la Méditerranée et de son littoral. Décrits et Lithographiés par Polydore Roux, Conservateur du Cabinet d'histoire naturelle de la Ville de Marseille. Levrault, Paris, 176 [unnumbered] pp., pls. 1–10 [1828], pls. 11–15 [1829], pls. 16–45 [1830].
- Samouelle, G. 1819. *The Entomologist's useful compendium; or an introduction to the knowledge of British insects...* London. 496 p.
- Sars, G.O. (1885) *The Norwegian North Atlantic Expedition 1876–1878. Vol. 6. Zoology. Crustacea.* Grøndahl and Sønns, Christiania, 163 pp.
- Suthers, I. & Anderson, D.T. 1981. Functional morphology of mouthparts and gastric mill of *Ibacus peronii* (Leach) (Palinura: Scyllaridae). *Australian Journal of Marine and*

- Freshwater Research, 32: 931 – 944.
- Schaefer, N. 1970. The functional morphology of the foregut of three species of decapod.
- Smith, S.I. (1882) Reports on the results of dredging, under the supervision of Alexander Agassiz, on the East Coast of the United States, during the summer of 1880, by the U. S. Coast Survey Steamer “Blake,” Commander J.R. Bartlett, U.S.N., Bulletin of the Museum of Comparative Zoology at Commanding. XVII.—Report on the Crustacea. Part I. Decapoda. Harvard College, 10 (1), 1–104, 14 pls.
- Smith, S.I. (1883) Preliminary report on the Brachyura and Anomura dredged in deep water off the south coast of New England Proceedings of the United States National Museum, by the United States Fish Commission in 1880, 1881, and 1882. 6, 1–57, 6 pls.
- Smith, S.I. (1885) On some new or little known decapod Crustacea, from recent Fish Commission dredgings off the east coast of the United States. Proceedings of the United States National Museum, 7, 493–511.
- Smith, S.I. (1887) Report on the decapod Crustacea of the Albatross dredgings off the east coast of the United States during the summer and autumn of 1884. In: Annual Report of the Commissioner of Fish and Fisheries for 1885. Part XIII. United States Commission of Fish and Fisheries. Washington, D.C., pp. 605–705, pls. I–XX.
- Stebbing, T. R. R. 1893. A history of Crustacea Recent Malacostraca. London, Kegan Paul, Trench, Trübner & Co. 466 p. (The International Scientific Series, 74).
- Stebbing, T.R.R. (1910) General catalogue of South African Crustacea (Part V. of S.A. Crustacea, for the Marine Investigations in South Africa). Annals of the South African Museum, 6, 281–593.
- Štević, Z. 1994. Contribution to the re-classification of the family Majidae. Periodicum Biologorum, 96(4): 419–420.
- Stimpson, W. (1871) Preliminary report on the Crustacea dredged in the Gulf Stream in the Straits of Florida by L.F. de Pourtales, Assist. U. S. Coast Survey. Part I. Brachyura. Bulletin of the Museum of Comparative Zoology at Harvard College, 2, 109–160.
- Stimpson, W. 1858. Prodromus descriptionis animalium evertibratorum, quae in Expeditione ad Oceanum Pacificum Septentrionalem, a Republica Federata missa, Cadwaladaro Ringgold et Johanne Rodgers Ducibus, observavit et descripsit. Pars VII. Crustacea Anomura. *Proceedings of the Academy of Natural Sciences of*

- Philadelphia* 10(7): 225-252.
- Tahera, Q. & Tirimize, N. M. 2000. A study os gastric mill of prawn of genus *Parapenaeopsis*. *Pakistan Journal of Biological Sciences*, 3(1): 153–156.
- Takeda, M. & Komatsu, H. (2005) Collections of crabs dredged off Amami-Oshima Island, the northern Ryukyu Islands. In: Hasegawa, K., Shinohara, G. & Takeda, M. (Eds.), *Deep-Sea Fauna and Pollutants in Nansei Islands*. National Science Museum Monographs, 29, pp. 271–288.
- Tavares, M. & Santana, W. 2018 Refining the genus *Rochinia* A. Milne-Edwards, 1875: reinstatement of *Scyramathia* A. Milne-Edwards, 1880 and *Anamathia* Smith, 1885, and a new genus for *Amathia crassa* A. Milne-Edwards, 1879, with notes on its ontogeny (Crustacea: Brachyura: Epialtidae). *Zootaxa*, 4418(3): 201-227.
- Tavares, M. (1991) The cruise of the “Marion Dufresne” off the Brazilian coast: account of the scientific results and list of stations. *Zoosystema*, 21, 597–605.
- Tavares, M. S. 1991. Redéfinition des genres *Rochinia* A. Milne-Edwards, *Sphenocarcinus* A. Milne-Edwards et *Oxypleurodon* Miers, et établissement du genre *Nasutocarcinus* gen. nov. (Crustacea, Brachyura, Majidae). *Bulletin du Museum National d'Histoire Naturelle, Paris*, 4a sér., 13, section A (1-2): 159- 179.
- Tavares, M., Santana, W. & Pettan, R. (2016) *Rochinia confusa*, a junior synonym of *R. umbonata* (Crustacea: Brachyura: Epialtidae) as revealed by ontogenetic changes. *Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom*, 96 (5), 1065–1071.
- Tomás A. Luppi & Eduardo D. Spivak (2016) The larval development of the spider crab *Rochiniagracilipes* (Crustacea: Majoidea: Epialtidae: Pisinae) reared in the laboratory, *Journal of Natural History*, 50:31-32, 1983-2003, DOI: 10.1080/00222933.2016.1190415
- Upogebia africana* (Ortmann). *Zoologica Africana*, 5: 309–326.
- Vonk, H. J. 1960. Digestion and metabolism. In: Waterman, T. H. *The physiology of Crustacea*. Academic Press, 1: 291 – 316.
- Webber, R. & Richer de Forges, B. (1995) Deep sea Majidae (Decapoda: Brachyura) new to New Zealand with a description of *Oxypleurodon wanganella* sp. nov. *Journal of the Royal Society of New Zealand*, 25 (4), 501–516.
- White, A. (1847) Descriptions of new Crustacea from the Eastern Seas. *Proceedings of the Zoological Society of London*, 1847 (XV), 56–58.

- Wicksten, M. K. 1993. A review and a model of decorating behavior in spidercrabs (Decapoda, Brachyura, Majidae). *Crustaceana*, 64 (3): 314-325. (Proceedings of the First European Crustacean Conference, 1992 / Actes de la Première Conférence Européenne sur les Crustacés).
- 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., 550pp.
- Wood-Mason, J. & Alcock, A. (1891) Natural History Notes from H.M. Indian Marine Survey Steamer 'Investigator,' Commander R. F. Hoskyn, R. N., commanding. No. 21. Note on the results of the last season's deep-sea dredging. *The Annals and Magazine of Natural History*, Series 6, 7, 1-19, 186-202, 258-272.
- Yang, S. L. 1986. The diagnostic value of gastric mill's construction as taxonomic character on the classification of crabs (Brachyura: Crustacea). *Acta zootaxonomica Sinica*, 11(2): 151-159.
- Young, J. H. 1959. Morphology of the white shrimp *Penaeus setiferus* (Linnaeus, 1758). *Fishery Bulletin*, 145(1-3): 1-168.