ANDRÉA SANTOS E ALMEIDA

Descrição morfológica dos primeiros estágios larvais dos camarões *Lysmata ankeri* Rhyne & Lin, 2006, *L. bahia* Rhyne & Lin, 2006 e *L. lipkei* Okuno & Fiedler, 2010 (Crustacea: Decapoda: Lysmatidae) e revisão da morfologia larval dos estágios iniciais do gênero

ASSIS
2020

ANDRÉA SANTOS E ALMEIDA

Descrição morfológica dos primeiros estágios larvais dos camarões *Lysmata ankeri* Rhyne & Lin, 2006, *L. bahia* Rhyne & Lin, 2006 e *L. lipkei* Okuno & Fiedler, 2010 (Crustacea: Decapoda: Lysmatidae) e revisão da morfologia larval dos estágios iniciais gênero

Dissertação apresentada à Universidade Estadual Paulista (UNESP), Faculdade de Ciências e Letras, Assis e Faculdade de Ciências, Bauru, para a obtenção do título de Mestra em Biociências (Área de Conhecimento: Caracterização e Aplicação da Diversidade Biológica)

Orientador: Prof. Dr. Rogério Caetano da Costa

Co-Orientador: Dr. Douglas Fernandes Rodrigues Alves

Bolsista: Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (FAPESP, Processo Nº 2017/26792-1).

ASSIS
2020

Almeida, Andréa Santos e.
Descrição morfológica dos primeiros estágios lavais dos camarões *Lysmata ankeri* Rhyne & Lin, 2006, *L. bahia* Rhyne & Lin, 2006 e *L. lipkei* Okuno & Fiedler, 2010 (Crustacea: Decapoda: Lysmatidae) e revisão da morfologia larval dos estágios iniciais do gênero / Andréa Santos e Almeida, 2020
128 p.

Orientador: Rogério Caetano da Costa
Coorientador: Douglas Fernandes Rodrigues Alves

Dissertação (Mestrado) – Universidade Estadual Paulista (Unesp), Faculdade de Ciências, Bauru, 2020

1. Desenvolvimento larval. 2. Caridea. 3. Zoeas. 4. Chaves de identificação. I. Universidade Estadual Paulista. Faculdade de Ciências. II. Título.

Sistema de geração automática de fichas catalográficas da Unesp. Biblioteca da Faculdade de Ciências, Bauru. Dados fornecidos pelo autor(a). Essa ficha não pode ser modificada.

UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA

Câmpus de Bauru

Faculdade de Ciências

ATA DA DEFESA PÚBLICA DA DISSERTAÇÃO DE MESTRADO DE ANDRÉA SANTOS E ALMEIDA, DISCENTE DO PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM BIOCIÊNCIAS, DA FACULDADE DE CIÊNCIAS - CÂMPUS DE BAURU.

Aos 11 dias do mês de março do ano de 2020, às 09:00 horas, no(a) Departamento de Ciências Biológicas/FC - Bauru, reuniu-se a Comissão Examinadora da Defesa Pública, composta pelos seguintes membros: Prof. Dr. ROGERIO CAETANO DA COSTA - Orientador(a) do(a) Departamento de Ciências Biológicas / Faculdade de Ciências de Bauru - UNESP, Profa. Dra. MARIA LUCIA NEGREIROS FRANSOZO do(a) Departamento de Zoologia / Instituto de Biociências de Botucatu - UNESP, Prof. Dr. RÉGIS AUGUSTO PESCINELLI do(a) Ciências Biológicas - LABCAM / FC, sob a presidência do primeiro, a fim de proceder a arguição pública da DISSERTAÇÃO DE MESTRADO de ANDRÉA SANTOS E ALMEIDA, intitulada **Descrição morfológica dos primeiros estágios larvais dos camarões Lysmata ankeri Rhyne & Lin, 2006, L. bahia Rhyne & Lin, 2006 e L. lipkei Okuno & Fiedler, 2010 (Crustacea: Decapoda: Lysmatidae) e revisão da morfologia larval dos estágios iniciais do gênero**. Após a exposição, a discente foi arguida oralmente pelos membros da Comissão Examinadora, tendo recebido o conceito final: APROVADO. Nada mais havendo, foi lavrada a presente ata, que após lida e aprovada, foi assinada pelos membros da Comissão Examinadora.

Prof. Dr. ROGERIO CAETANO DA COSTA

Profa. Dra. MARIA LUCIA NEGREIROS FRANSOZO

Prof. Dr. RÉGIS AUGUSTO PESCINELLI

Aos meus pais Rose e André

por todo amor, carinho,

incentivo e por nunca medir

esforços pela minha educação.

AGRADECIMENTOS

À Deus, por tudo.

Ao meu orientador Dr. Rogério Caetano da Costa pela confiança em me aceitar em seu laboratório e por me permitir fazer parte da equipe LABCAM. Agradeço a oportunidade maravilhosa, a chance de poder fazer esse mestrado e a todos os ensinamentos que tive!

Aos meus "pais científicos", que me acompanham desde a iniciação científica: meu coorientador Dr. Douglas Alves que contribuiu muito para que esse projeto fosse finalizado, seja com coletas, cultivos, correções e longas conversas; e a Dra. Samara Barros que também foi indispensável para realização desse projeto, sempre muito solícita e me ajudando em tudo que eu precisava, incluindo o cultivo, desenho e correções. Sempre serei grata por todo auxílio e conversas que recebi de vocês!

Ao auxílio financeiro concedido por meio da bolsa de mestrado no âmbito do Convênio FAPESP/CAPES, processo n° 2017/26792-1, Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (FAPESP). Além disso, ao temático BIOTA FAPESP – INTERCRUSTA (processo n° 2018/13685-5).

À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – CAPES – Código de Financiamento Code 001 (Ciências do Mar II #2005/2014 – 23038.004308/2014-14, 23038.004310/2014-85; #1989/2014 – 23038.004309/2014-51 e 23038.004310/2014-85) sobre a coordenação geral do Dr. Fernando Mantelatto (USP, Ribeirão Preto) por recursos utilizados em coletas desse projeto e ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico – CNPq pelo recurso da bolsa produtividade PQ 305919/2014-8 e 306672/2018-9 sob a responsabilidade do Dr. Rogério C. Costa.

Ao Ministério do Meio Ambiente e ao Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA) por conceder a licença para coleta de material na área de estudo.

Ao Programa de Pós-Graduação em Biociências da UNESP de Assis e Bauru e ao Departamento de Ciências Biológicas da Faculdade de Ciências da UNESP de Bauru.

Ao Dr. Régis Pescinelli pela grande ajuda que veio desde a fase de dissecar as larvas até conferir os dados de todas as tabelas. Agradeço por todo ensinamento, paciência e auxílio que me prestou durante todo esse mestrado, mesmo com inúmeros afazeres.

Ao Dr. João Pantaleão pelas ótimas dicas que sempre deu sobre os desenhos, sobre descrição larval, pelos artigos e por sempre ser muito solícito todas as vezes que tive alguma dúvida.

À Dra. Maria Lúcia Negreiros-Fransozo pela grande inspiração, por me prestar auxílio e tirar minhas dúvidas desde o início do mestrado e por me acolher como "neta científica".

Ao Msc. Rafael Santos (Rafinha) que foi o primeiro amigo que tive em Bauru e que me ajudou em vários processos ao longo desse trabalho, desde as coletas, o cultivo e a elaboração das chaves de identificação.

Aos grandes amigos (ou melhor, à família) que ganhei em Bauru, o pessoal lindo do LABCAM: Bianca, Caio (Caião da Tíbia), Chuck, Daphine, Gabriel (Gabs), Júlia (Juliska), Lizandra (Li), Natália (Naty, que sofreu junto comigo), Nádia, Rafael (Rafinha), Régis e a todos da antiga e nova geração. Agradeço por toda ajuda sempre que precisei e por tornarem esses dois anos muito mais leves e divertidos, regados a muitas risadas, ararinhas da paz e muito café.

Ao Laboratório de Carcinologia da Universidade Federal de Sergipe (CARCINO – UFS), onde foram cultivadas as larvas de duas espécies.

Ao pessoal do Dive Team, em especial ao Daniel, Douglas, Isabela (Isa), Mariana (Magrela) e Rafael pelas coletas em Ubatuba.

A todo pessoal de Botucatu que sempre me acolheram com muito carinho todas as vezes que precisei ir, seja para disciplinas ou simpósios.

Aos meus pais Rose e André, que são as minhas principais fontes de inspiração, por todo amor, carinho e suporte durante toda essa trajetória. Também à toda minha família por todo apoio e por me ajudarem a chegar onde estou hoje. Amo vocês mais do que tudo!

Ao Augusto por todo companheirismo, carinho, paciência, otimismo e por sempre acreditar mais em mim do que eu mesma.

A todos os meus amigos pela grande amizade e por cada palavra de apoio, mesmo cada um estando hoje em um canto do mundo.

Muito obrigada a todos!

ALMEIDA, Andréa Santos e. **Descrição morfológica dos primeiros estágios larvais dos camarões *Lysmata ankeri* Rhyne & Lin, 2006, *L. bahia* Rhyne & Lin, 2006 e *L. lipkei* Okuno & Fiedler, 2010 (Crustacea: Decapoda: Lysmatidae) e revisão da morfologia larval dos estágios iniciais do gênero.** 2020. 129 f. Dissertação (Mestrado Acadêmico em Biociências). – Universidade Estadual Paulista (UNESP), Faculdade de Ciências e Letras, Assis, 2020.

RESUMO

Durante a fase larval, a maioria dos crustáceos decápodes encontram-se na região planctônica, os quais apresentam caracteres morfológicos distintos dos adultos bentônicos. Camarões do gênero *Lysmata* Risso, 1816 são conhecidos pela diversidade de modos de vida e comportamentos, porém ainda há carência de informações sobre os primeiros estágios de vida de seus representantes. Portanto, o objetivo desse estudo foi descrever e ilustrar a morfologia larval dos estágios iniciais das espécies *Lysmata ankeri, L. bahia* e *L. lipkei*, fazer uma revisão do gênero com base na morfologia larval das espécies já previamente descritas e a partir disso elaborar uma chave de identificação para os estágios iniciais das espécies de *Lysmata*. A coleta das fêmeas ovígeras foi feita em duas regiões estuarinas em Aracaju – SE (*L. lipkei* e *L. bahia*) e na Ilha das Couves, Ubatuba – SP (*L. ankeri*). Exemplares de cada estágio larval foram fixadas e dissecadas sob estereomicroscópio optico. A seguir, tais larvas foram ilustradas utilizando-se de um microscópio provido de uma *camara lucida*. A morfologia larval dos estágios iniciais das três espécies foi comparada com outras espécies do gênero já descritas. No total, foram descritos cinco estágios de zoea da espécie *L. ankeri* e três estágios de zoea de *L. bahia* e *L. lipkei*. Foram observadas diversas semelhanças entre as zoeas aqui descritas e também para aquelas presentes na literatura, como: olhos pedunculados a partir da zoea II, com pedúnculo longo; margem ventral da carapaça serrada; desenvolvimento precoce do quinto pereiópodo, com própodo achatado e possuindo margens serradas; presença de espinhos dorso-laterais; dentre outras características. Também foram observadas singularidades entre as zoeas de cada espécie aqui descritas. A partir da revisão bibliográfica do gênero, foi constatado singularidades entre as espécies pertencentes a subgrupos de *Lysmata*, podendo ser possível visualizar a formação de padrões morfológicos entre os quatro clados naturais do gênero, dando suporte aos mesmos. Adicionalmente, foi elaborada uma chave de identificação para as três primeiras zoeas do gênero. Estudos sobre o desenvolvimento larval são importantes para obter informações sobre a diversidade morfológica das espécies, relações filogenéticas, larvicultura e além de contribuir para identificação de organismos da comunidade planctônica e de animais constantemente comercializados no mercado ornamental.

Palavras-chave: Desenvolvimento larval; Caridea; camarões bailarinos; zoeas; chaves de identificação

ALMEIDA, Andréa Santos e. **Morphological description of the first larval stages of the shrimps *Lysmata ankeri* Rhyne & Lin, 2006, *L. bahia* Rhyne & Lin, 2006 e *L. lipkei* Okuno & Fiedler, 2010 (Crustacea: Decapoda: Lysmatidae) with a revision of the morphology of the first larval stages of the genus.** 2020. 129 f. Dissertation (Masters in Biosciences). – São Paulo State University (UNESP), School of Sciences, Humanities and Languages, Assis, 2020.

ABSTRACT

During the larval phases, most decapod crustaceans are found in the planktonic region, showing morphological characters distinct from the adults, which are commonly benthic. Carideans the genus *Lysmata* Risso, 1816 are known for the diversity of lifestyles and behavior, but there is still a lack of information about their early stages of life. Therefore, the present study aims to describe and illustrate the larval morphology of the initial stages of the species *Lysmata ankeri*, *L. bahia* and *L. lipkei*, to make a review of the genus based on the larval morphology of the species that were previously described and to elaborate a identification key for the early stages of *Lysmata* species. The ovigerous females were sampled in two estuarine regions in Aracaju - SE (*L. lipkei* and *L. bahia*) and in Ilha das Couves, Ubatuba - SP (*L. ankeri*). Larvae from each larval stage were fixed and dissected under an optical stereomicroscope and illustrated with the aid of a microscope coupled to a lucid chamber. The larval morphology of the initial stages of the three species were compared with other species of the genus which were previously described. In total, five stages of *L. ankeri* species and three stages of *L. bahia* and *L. lipkei* were described. Several similarities were observed between the zoeas described here and also for those found in the literature, such as: eyes stalked from zoea II, with a long peduncle; ventral margin of the carapace with spines; early development of the fifth pereiopod, with a flattened and paddle-like propodus with serrated margins; presence of dorso-lateral spines; among other features. Also, singularities were observed among the zoeas of each species described here. From the bibliographic review of the genus, singularities were found among the species belonging to the *Lysmata* subgroups, and it may be possible to visualize the formation of morphological patterns among the four natural clades of the genus, supporting the formed clades. Additionally, identification keys were elaborated for the first three zoeas of the genus. Studies with larval development are important to obtain information about the morphological diversity of species, phylogenetic relationships, larviculture and in addition to contribute to the identification of planktonic organisms and animals that are constantly commercialized in the ornamental market.

Keywords: Larval development; Caridea; peppermint shrimps; zoeas; identification keys

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO 10

1.1 Caracterização do grupo estudado 10

1.2 Desenvolvimento larval em Caridea 13

1.3 Importância das descrições larvais 15

1.4 Hipótese 16

2. OBJETIVOS 19

2.1 Objetivo geral 19

2.2 Objetivos específicos 19

3. MATERIAIS E MÉTODOS 21

3.1 Coleta 21

3.2 Manutenções dos exemplares coletados e obtenção/manutenção das larvas 23

3.3 Preparações das lâminas, ilustrações e descrição morfológica 24

4. RESULTADOS 27

Lysmata ankeri Rhyne & Lin, 2006 28

Lysmata bahia Rhyne & Lin, 2006 56

Lysmata lipkei Okuno & Fiedler, 2010 72

5. DISCUSSÃO 89

5.1 Zoea I 89

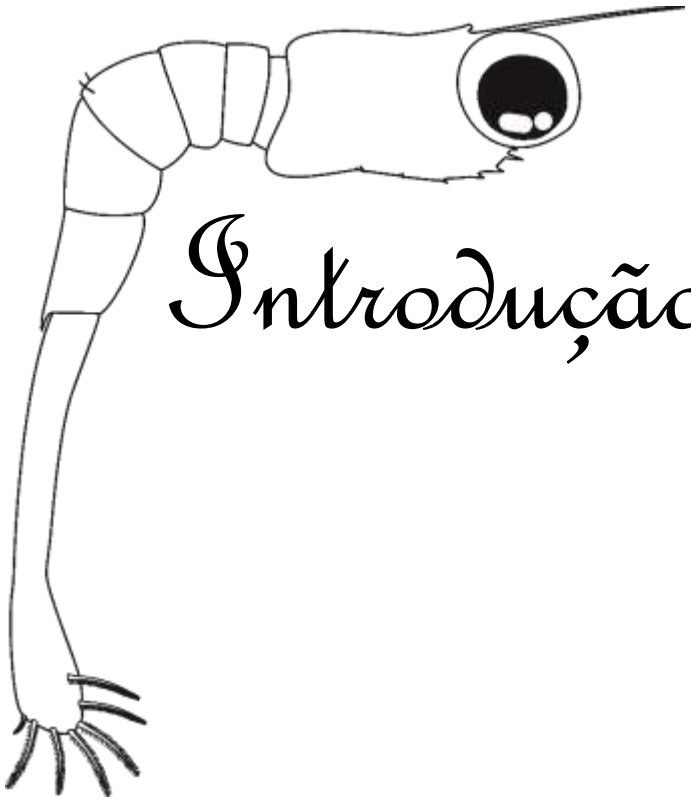
5.2 Zoea II 90

5.3 Zoea III 92

5.4 Considerações gerais sobre a morfologia larval de *Lysmata* 106

5.5 Chaves de identificação para larvas do gênero *Lysmata* 112

REFERÊNCIAS 120



Introdução

1. INTRODUÇÃO

1.1 Caracterização do grupo estudado

Camarões do gênero *Lysmata* Risso (1816) são pertencentes a infraordem Caridea e a família Lysmatidae Dana, 1852 (BAEZA, 2013), constituindo, atualmente, 48 espécies descritas (RHYNE; LIN, 2006; BAEZA; ANKER, 2008; DE GRAVE; FRANSEN, 2011; ANKER; COX, 2011; RHYNE *et al*., 2012; SOLEDADE *et al*., 2013; GAN; LI, 2016; PACHELLE *et al*., 2016; PRAKASH; BAEZA, 2017; WANG; SHA, 2018; DE GRAVE; ANKER, 2018; GIRALDES *et al*., 2018). AS espécies de Lysmatidae possuem ampla distribuição geográfica, em regiões tropicais e subtropicais de todo o mundo (DE GRAVE; ANKER, 2018; GIRALDES *et al*., 2018) e podem viver associados a macroinvertebrados sésseis (recifes de corais, anêmonas ou esponjas), fendas de rochas ou cavernas (BAUER, 2000; RHYNE; LIN, 2006; BAEZA; ANKER, 2008; BAEZA *et al*., 2009a; BARROS-ALVES *et al*., 2016).

São muito peculiares dentre outros carídeos devido a uma diversidade de modos de vida, hábitos e comportamentos sociais, podendo viver, de modo geral, em grupos de alta densidade, sendo caracterizados pelo corpo translúcido e listras vermelhas (“peppermint shrimps”, ou camarões bailarinos) ou viver em pares monogâmicos, caracterizados por um padrão de cores chamativas (“cleaner shrimps”, ou camarões limpadores) (BAUER, 2000). De acordo com Baeza *et al*. (2009b) e Baeza (2010), por meio de estudos filogenéticos, concluiram-se que o gênero *Lysmata* é um grupo parafilético e que existe um clado natural que compõe os gêneros *Lysmata* e *Exhippolysmata* Stebbing, 1915. Tais autors classificaram estes dois gêneros em quatro subgrupos ou clados: 1) “Tropical American” (Tropical-Americano), *e.g. L. wurdemanni* (Gibbes, 1850), *L. bogessi* Rhyne & Lin, 2006, *L. ankeri* Rhyne & Lin, 2006; 2) “Cleaners” (Limpadores), *e.g. L. debelius* Bruce, 1983, *L. amboinensis* (de Man, 1888) e *L. grabhami* (Gordon, 1935); 3) “Cosmopolitan”

(Cosmopolita), *e.g. L. seticaudata* (Risso, 1816), *L. intermedia* (Kingsley, 1878), *L. moorei* (Rathbun, 1901); 4) "Morphovariable" (Morfo-variável), *e.g. L. vittata* (Stimpson, 1860), *L. hochi* Baeza e Anker, 2008 e duas espécies de *Exhippolysmata* Stebbing, 1915, *Exhippolysmata ensirostris* (Kemp, 1914) e *E. oplophoroides* (Holthuis, 1948).

Os camarões do gênero *Lysmata* são grandes alvos na indústria ornamental (CALADO, 2008) devido a importantes papéis ecológicos que desempenham, como por exemplo o comportamento de limpeza de peixes que apresentam lesões na pele (VAUGHAN *et al*., 2018a); remoção de ovos de ectoparasitas em tanques de peixes (VAUGHAN *et al*., 2018b); controle de pragas em aquários, como as anêmonas de vidro do gênero *Aiptasia* Gosse, 1858 (CALADO, 2008); dentre outras e aos padrões de cores que apresentam. Contudo, pouco se sabe a respeitos dos indivíduos comercializados (BAEZA; BEHRINGER, 2017), visto que muitos camarões bailarinos são identificados como *L. wurdemanni* e hoje sabe-se que essa espécie faz parte de um complexo que envolve pelo menos sete espécies diferentes (RHYNE; LIN, 2006; ALVES *et al*., 2015). No estudo feito por Baeza e Behringer (2017) foi analisado que 100% dos indivíduos comercializados no sudeste dos Estados Unidos intitulados por *L. wurdemanni* eram na verdade pertencentes a espécie *L. boggessi* e ainda há carência de informações sobre a mesma, ressaltando-se assim a importância de estudos sobre a biologia, ecologia e comportamento de espécies do gênero para subsidiar em uma pesca e cultivo sustentáveis.

Uma importante característica do gênero *Lysmata* é a classificação de seu sistema sexual como hermafroditismo protândrico simultâneo ("protandric simultaneous hermaphroditism" ou PSH). Nesse tipo de sistema sexual, os juvenis se maturam primeiramente como machos ("fase macho") e possuem ovotestis (gônadas com testículos bem desenvolvidos e portando ovários não desenvolvidos) e ao atingirem um determinado tamanho e a depender de estímulos do meio, desenvolvem-se para a "fase fêmea" ou

hermafrodita, retendo os ductos masculinos e gonóporos e desenvolvendo a porção ovariana (BAUER; HOLT, 1998; BAUER, 2000; BAEZA, 2007; BAEZA *et al*., 2007). Portanto, eles têm a capacidade de se reproduzirem tanto como machos quanto como fêmeas na fase hermafrodita, mas sem possibilidade de autofertilização (ALVES *et al*., 2019) e uma vez nessa fase os mesmos não são mais capazes de retornarem a "fase macho" devido a redução do apêndice masculino (BAUER; HOLT, 1998). Esse comportamento reprodutivo é presente para todos os espécimes do gênero estudados até o momento (BAUER; HOLT, 1998; FIEDLER, 1998; D'UDEKEM D'AKOZ, 2003; BAUER; NEWMAN, 2004; BAEZA *et al*., 2007; BAEZA; ANKER, 2008; BAEZA, 2009; ALVES *et al*., 2019).

No Brasil já foram registradas 12 espécies de *Lysmata*, a saber: *L. wurdemanni*, *L. vittata*, *L. intermedia*, *L. moorei*, *L. grabhami*, *L. ankeri*, *L. bahia* Rhyne & Lin, 2006, *L. amboinens*is, *L. rathbunae* Chace, 1970, *L. lipkei* Okuno & Fiedler, 2010, *L. jundalini* Rhyne, Calado & Santos, 2012 e *L. arvoredensis* Giraldes, Macedo, Brandão, Baeza & Freire, 2018, (CHRISTOFFERSEN, 1998; COELHO *et al*., 2006; BARTILOTTI *et al*., 2012; SOLEDADE *et al*., 2013; KASSUGA *et al*., 2015; BARROS-ALVES *et al*., 2015; ALVES *et al*., 2015; PACHELLE *et al*., 2016; BARROS-ALVES *et al*., 2016; TEROSSI *et al*., 2018; GIRALDES *et al*., 2018; ALVES *et al*., 2018). Apesar de 48 espécies já terem sido descritas para o gênero até o momento, pouco se sabe sobre seus primeiros estágios de vida, visto que apenas cerca de 15% dessas espécies possuem descrições larvais disponíveis na literatura, dentre elas: *L. wurdemanni*, estudada por Kurata (1970); *L. anchisteus* Chace, 1972, por Knowlton e Alavi, (1995); *L. amboinensis*, por Wunsch (1996); *L. seticaudata*, redescrito por Calado *et al*. (2004); *L. vittata*, redescrito por Yang e Kim (2010); e *L. galapagensis* Schmitt, 1924 e *L. moorei*, por Bartilotti *et al*. (2012). Entre as espécies descritas anteriormente, apenas quatro ocorrem na costa do Brasil (*L. wurdemanni*, *L. amboinensis*, *L.vittata* e *L. moorei*). Neste estudo, foram estudadas três outras espécies já

registadas no Brasil: *L. ankeri*, *L. bahia* e *L. lipkei* (BARROS-ALVES *et al*., 2015; BARROS-ALVES *et al*., 2016; PACHELLE *et al*., 2016; ALVES *et al*., 2018).

As espécies *L. ankeri* e *L. bahia* possuem distribuição geográfica no Atlântico Ocidental (RHYNE; LIN, 2006; GIRALDES; FREIRE, 2015; BARROS-ALVES *et al*., 2015; BARROS-ALVES *et al*., 2016) e ambas foram descritas como parte do complexo *wurdemanni*, sendo previamente reconhecidas com *L. wurdemanni* (RHYNE; LIN, 2006). Em contrapartida, a espécie *L. lipkei*, que tem distribuição nativa do Pacífico Ocidental no litoral do Japão (OKUNO; FIEDLER, 2010), já foi confirmada tanto por fatores morfológicos como moleculares de ser invasora no Atlântico Ocidental (ALVES *et al*., 2018). Atualmente, sua ocorrência no litoral brasileiro está nos estados de Sergipe, Rio Grande do Norte e Ceará (PACHELLE *et al*., 2016; ALVES *et al*., 2018).

1.2 Desenvolvimento larval em Caridea

Muitos invertebrados aquáticos, dentre eles os crustáceos que habitam o ambiente bentônico, possuem um complexo desenvolvimento indireto representado por uma fase embrionária, uma fase larval e as fases juvenil/adulto, contrariamente ao desenvolvimento direto no qual os indivíduos já eclodem como juvenis (ANGER, 2006). O desenvolvimento indireto consiste em um ciclo de vida que implica em variadas mudanças em suas funções vitais devido a passagem por uma grande transição de habitat e de estilo de vida (ANGER, 2006). A ordem Decapoda, representada como a ordem mais diversificada de crustáceos, tem em sua maioria espécies que apresentam tal tipo de desenvolvimento, ou seja, passam parte da sua vida em fases larvais planctônicas (meroplânctons), podendo viver por semanas ou meses, e ao final dessa fase sofrem uma transição para a fase juvenil onde passam a viver em ambiente bentônico (POHLE *et al*., 1999; ANGER, 2001). Como estão expostas a fatores e situações diferentes dos adultos, as larvas apresentam algumas características diferenciadas, principalmente em relação a locomoção e alimentação (ANGER, 2001).

Existem diversas fases larvais para os variados grupos de Decapoda, *e.g.* náuplio, prezoea, zoea, mysis e decapodito, porém a fase náuplio é comum a todos, sendo uma singularidade entre os crustáceos (MARTIN *et al*., 2014). O núplio utiliza os apêndices cefálicos para locomoção (antênulas, antenas e mandíbulas) enquanto os demais apêndices, como maxílulas e maxilas, são ausentes ou rudimentares (CLARK; CUESTA, 2015). Os náuplios podem se apresentar na forma livre, na qual os indivíduos eclodem nessa fase (*e.g.* subordem Dendrobranchiata Bate, 1888) ou em outros casos, como nas espécies pertencentes a Infraordem Caridea Dana, 1852, a fase de náuplio ocorre dentro do ovo, antes da eclosão. Nos casos de desenvolvimento indireto, os carídeos já eclodem numa forma larval mais desenvolvida, apresentando duas fases ao decorrer do seu desenvolvimento: zoea e decapodito (GUERAO; CUESTA, 2014).

Na fase de zoea os apêndices cefálicos perdem a função natatória e assumem funções na percepção do ambiente e na alimentação (ANGER, 2006). As antênulas e antenas exercem funções de percepções químicas e mecânicas de presas; as mandíbulas, maxílulas e maxilas são funcionais na alimentação; os endopoditos dos maxilípedes (pelo menos dois pares são funcionais) têm função na manipulação de presas; e os exopoditos dos maxilípedes tem função natatória (ANGER, 2001). Os pereiópodos podem aparecer ou tornar-se funcionais conforme o avanço dos estágios possuindo função natatória e os pleópodos geralmente são ausentes ou em forma rudimentar (GUERAO; CUESTA, 2014). A quantidade de estágios de zoeas, a qual pode ser de um a dois ou até mais de 11, pode variar de acordo com a espécie ou em função das condições ambientais (GUERAO; CUESTA, 2014).

A fase de decapodito (ou pós-zoea) é a última fase larval, no qual a função natatória é realizada pelos pleópodos, porém os exopoditos do maxilípedes e/ou pereiópodo ainda são bem desenvolvidos e utilizados na natação (GUERAO; CUESTA, 2014). Alguns autores

referem-se ao decapodito com o termo “pós-larva”, porém é utilizado de forma errônea visto que o decapodito ainda não está completamente desenvolvido como a forma juvenil/adulta e ainda é considerada uma fase larval, não podendo assim ser uma “pós-larva” (GUERAO; CUESTA, 2014; CLARK; CUESTA, 2015). O termo pós-larva seria um estágio não-laval aplicado como trasição entre o decapodito e o juvenil, no qual os exopoditos dos pereiópodo reduzem, até que nos juvenis estes exopoditos são reduzidos (ANGER, 2001; GUERAO; CUESTA, 2014).

1.3 Importância das descrições larvais

O estudo da morfologia larval tem importância para diversas áreas que vão desde estudos ecológicos como recrutamento, dinâmica populacional, distribuição espaço-temporal, etc., até estudos comportamentais e taxonômicos (ANGER, 2006). O conhecimento do desenvolvimento larval também é útil para identificação das espécies pertencentes a comunidade planctônica, uma vez que há uma grande carência na literatura da descrição larval (VELA; GONZÁLEZ-GORDILLO, 2016), podendo assim gerar estímulos a respeito do estudo do plâncton (ANGER, 2001). A identificação correta de formas larvais planctônicas possibilita a identificação de espécies invasoras, como por exemplo, o camarão invasor *L. lipkei*.

Além disso, aspectos relacionados às técnicas de criação larval também podem auxiliar na obtenção de informações relevantes para o cultivo de larvas. Particularmente, àquelas de interesse econômico, visto a importância da criação sustentável de espécies ornamentais devido ao grande impacto causado ao meio ambiente ao serem retirados de seu habitat natural (CORBIN, 2001; CALADO *et al*., 2003). Como muitas espécies de *Lysmata* são altamente comercializadas no mercado ornamental (CALADO, 2008; BAEZA; BEHRINGER, 2017), o conhecimento da morfologia larval pode facilitar a identificação de diferentes espécies, que podem ser comercializadas sob o mesmo nome (PANTALEÃO *et*

al., 2017). É necessário considerar-se, também, a importância da larvicultura para a criação em cativeiro de *Lysmata*, a qual pode contribuir com o conhecimento sobre ecologia e biologia reprodutiva do gênero (BARTILOTTI *et al*., 2012).

Estudos sobre a morfologia larval também podem contribuir na identificação e classificação taxonômica de grupos recentes, principalmente com espécies pertencentes a complexos (GEISELBRECHT; MELZER, 2009), como por exemplo as espécies *L. ankeri* e *L. bahia*. A partir das características dos estágios de zoea viabiliza comparações filogenéticas entre grupos (POHLE; MARQUES, 2000) e entender as relações filogenéticas entre as espécies. Os autores acima, por meio da descrição morfológica de larvas, fizeram a correlação filogenética com espécies de diferentes gêneros da família Majidae Samouelle, 1819.

Além disso, com estudos sobre larvas é possível estabelecer padrões na morfologia ao nível de gênero, como no exemplo de Bartilotti *et al.* (2012), que identificaram ao menos dois padrões de desenvolvimento a partir de estudos com larvas de *Lysmata* e os correlacionaram com os indivíduos adultos. Logo, uma revisão da literatura sobre as espécies previamente descritas quanto ao desenvolvimento larval também é de extrema relevância para a identificação de padrões morfológicos. Desse modo, tendo em vista a existência de quatro clados naturais do gênero *Lysmata* propostos por Baeza *et al.* (2009b) e Baeza (2010), é possível que existam padrões que possam ser detectados ainda na fase larval para suportar os clados.

1.4 Hipótese

Considerando os quatro clados propostos por Baeza *et al*. (2009b) e Baeza (2010), a hipótese do presente estudo é de que a morfologia larval em *Lysmata* possa fornecer suporte aos agrupamentos revelados pela filogenia molecular do gênero. Com isso, a variação

morfológica nos estágios larvais seria menor dentro de cada clado, podendo ser possível a visualização de padrões morfológicos que sustentam a formação dos clados naturais.



Objetivos

2. OBJETIVOS

2.1 Objetivo geral

- Descrição dos primeiros estágios larvais das espécies *Lysmata ankeri, L. bahia* e *L. lipkei*, além de apresentar uma revisão do gênero com base na morfologia larval.

2.2 Objetivos específicos

- Obter os primeiros estágios larvais das espécies *Lysmata ankeri, L. bahia* e *L. lipkei* em condições laboratoriais;
- Descrever de forma detalhada a morfologia de cada estágio obtido por meio de ilustrações de todas as partes do corpo e respectivos apêndices;
- Fazer uma revisão do gênero a partir das espécies aqui descritas com as outras espécies do gênero *Lysmata* já disponíveis na literatura;
- Elaborar uma chave de identificação larval ao nível de espécie com os resultados obtidos somados as descrições larvais de outras espécies já publicadas.



Materiais e Métodos

3. MATERIAIS E MÉTODOS

3.1 Coleta

Os espécimes hermafroditas de *L. lipkei* (Figura 1 – A) portando ovos foram coletados em região estuarina, próxima à foz do rio Vaza-Barris, Aracaju, SE (11°04′05″ S, 37°05′43″ W), em junho de 2017. As coletas foram realizadas utilizando-se de "refúgios com substrato artificial" (Figura 2) que foram instalados em substratos consolidados por meio de mergulho livre e recuperados após cerca de 15 dias para a obtenção dos camarões. Para *L. bahia* (Figura 1 – B), a coleta foi feita em região estuarina do Rio Sergipe, Aracaju, SE (10°57'50.24" S, 37°02'17.72" W), em março de 2018 com armadilhas do tipo covo contendo iscas (carcaças e restos de peixes), instaladas no fim da tarde e recuperadas na manhã seguinte.

Os exemplares de ambas as espécies coletadas foram individualizados em sacos plásticos contendo água do local de coleta e acondicionados em caixas térmicas. Em seguida, foram transportados para o Laboratório de Carcinologia (CARCINO), localizado no Campus de São Cristóvão da Universidade Federal de Sergipe (UFS), no qual realizou-se também o cultivo das larvas. Posteriormente, as larvas já fixadas foram transportadas para o Laboratório de Biologia de Camarões Marinhos e de Água Doce (LABCAM), na Universidade Estadual Paulista (UNESP), campus de Bauru, SP, onde foram realizados os demais procedimentos.

As coletas de *L. ankeri* (Figura 1 - C) foram realizadas no sublitoral rochoso da Ilha das Couves, na região de Ubatuba, litoral norte do estado de São Paulo (23°25'15"S 44°51'39"W) em maio de 2018. As coletas foram feitas durante sessões de coletas diurnas, utilizando de mergulho SCUBA, com uma rede de mão visando a captura de hermafroditas, de preferência portando ovos, e de exemplares na fase macho. Após a coleta, os espécimes foram armazenados e mantidos vivos em uma caixa térmica contendo água do local da coleta

com aeração constante. Em seguida, foram transportados até o Laboratório de Biologia de Camarões Marinhos e de Água Doce (LABCAM), localizado na Universidade Estadual Paulista (UNESP), campus de Bauru, SP.

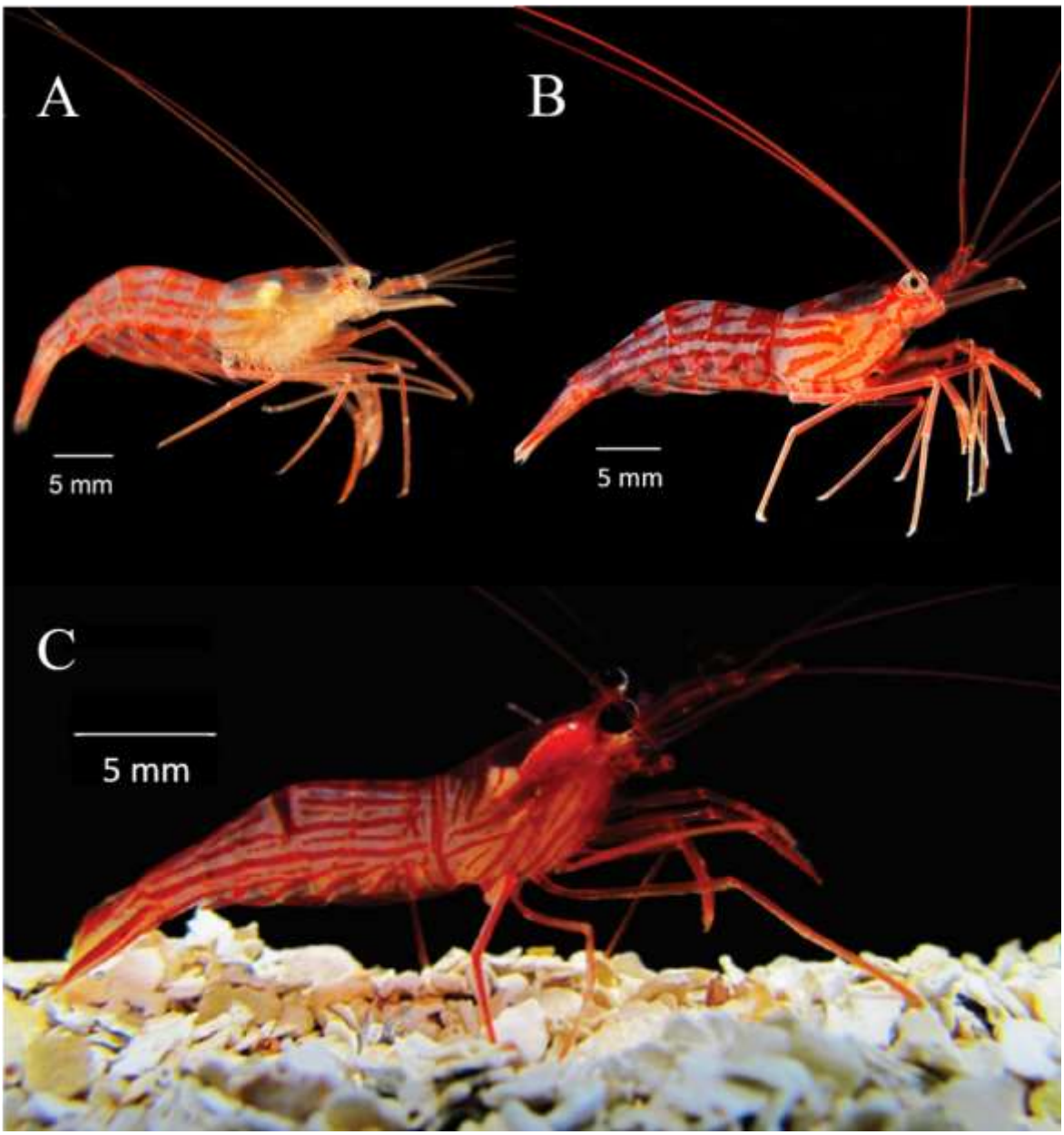


Figura 1: Espécies do gênero *Lysmata* Risso (1816) utilizadas no presente trabalho. A) *Lysmata lipkei* Okuno & Fiedler, 2010; B) *Lysmata bahia* Rhyne & Lin, 2006; C) *Lysmata ankeri* Rhyne & Lin, 2006 (Fotos: Alves, D.F.R.; Alves *et al.* 2015).



Figura 2: Exemplo de refúgio com substrato artificial utilizado durante as coletas dos espécimes de *Lysmata lipkei* Okuno & Fiedler, 2010. (Foto: Alves, D.F.R.)

3.2 Manutenções dos exemplares coletados e obtenção/manutenção das larvas

Os exemplares coletados foram mantidos dentro de aquários de 30L, com temperatura e salinidades controladas e semelhantes ao ambiente natural (aproximadamente 25 ± 1°C controladas por um aquecedor submerso com termostato e 35 de salinidade). Os aquários foram instalados em uma sala climatizada para que a temperatura da água fosse mantida constante e com fotoperíodo de 12h controlados por "timer".

Os adultos foram alimentados diariamente com alternância entre ração industrial (Tetra® ColorBits) e camarões congelados (*Litopenaeus* sp Pérez Farfante, 1969 e *Farfantepenaeu*s sp Burukovsky, 1997). As hermafroditas que estavam portando ovos, seja após a reprodução em laboratório (previamente tendo sido mantidas junto com outros exemplares na fase macho) ou que já tinham sido coletadas ovígeras, foram mantidas em um aquário dispondo de uma "rede" na região central para separá-las das larvas após a eclosão. Foi acoplada uma fonte luminosa do lado do aquário oposto de onde a hermafrodita estava sendo mantida (CALADO *et al*., 2007) para que as larvas recém eclodidas, por apresentarem fototaxia positiva, seguissem para o lado contrário do aquário, evitando assim canibalismo entre o adulto e sua prole. As larvas eclodidas que aparentavam ser mais ativas,

de acordo com sua motilidade, foram coletadas aleatoriamente com o auxílio de uma pipeta de Pasteur e distribuídas entre os recipientes onde se desenvolveram. Além disso, mais dez larvas foram aleatoriamente coletadas e fixadas em álcool 70% e transferidas para uma mistura (1:1) de álcool etílico 70% e glicerina para manter as características morfológicas do primeiro estágio larval a ser descrito posteriormente.

As demais larvas foram mantidas individualmente em pequenos recipientes de 150ml (aproximadamente 100ml de água, 35 de salinidade) para facilitar a identificação do estágio larval de cada uma por meio da verificação da presença de muda. Cada recipiente contendo uma larva consistiu em uma réplica, e as mesmas foram mantidas em uma estufa incubadora B.O.D. para melhor controle de temperatura a 25 ± 1°C. Diariamente, as larvas foram alimentadas com náuplios de *Artemia* Leach, 1819 recém-eclodidos *ad libitum* e antes disso, a água de cada frasco era filtrada para retirar o alimento remanescente do dia anterior. Além disso, todos os dias as larvas eram observadas quanto ao estágio larval em que se encontravam (através da presença de muda) e a mortalidade, e todos os dados eram devidamente documentados. A cada novo estágio larval, aproximadamente 10 larvas eram aleatoriamente selecionadas e fixadas em álcool etílico 70% e transferidas para uma mistura (1:1) de álcool etílico 70% e glicerina com o intuito de manter as características morfológicas de cada estágio conservadas para descrição posterior.

3.3 Preparações das lâminas, ilustrações e descrição morfológica

Inicialmente, mensurou-se o comprimento da carapaça (CC mm) de cada larva (desde a margem posterior da órbita ocular até a margem posterior da carapaça) e o comprimento total (CT) (distância da ponta do rostro à margem posterior do télson. Os apêndices dos exemplares fixados foram dissecados em um estereomicroscópio trinocular (Zeiss Stemi 2000-C). Os apêndices retirados foram colocados em lâminas microscópicas para a preparação de lâminas semipermanentes para posterior análise. As ilustrações e

medições dos apêndices foram feitas utilizando-se um estereomicroscópio (Leica DM750) equipado com *camara lucida*. As ilustrações foram vetorizadas por meio do software Corel Draw X8. A descrição baseou-se nas técnicas propostas por Clark *et al.* (1998) e Clark e Cuesta (2015), com a terminologia das cerdas proposta por Garm (2004), Landeira *et al.* (2009) e Pantaleão *et al.* (2017). A cerda cuja terminologia não foi encontrada nesses trabalhos foram nomeadas de acordo com a sua morfologia (*hardy plumodenticulate*), e algumas cerdas foram ilustradas com cortes em alguns apêndices (exopodito de algumas maxilas, maxilípedes e pereiópodos). Após a descrição, foram feitas três tabelas comparativas e foram elaboradas chaves de identificação com base na morfologia larval dos primeiros estágios de zoea descritos entre as três espécies em questão e dos estágios iniciais das demais espécies do gênero *Lysmata* descritas disponíveis na literatura.



Resultados

4. RESULTADOS

Foram descritos e ilustrados os cinco primeiros estágios de zoea de *Lysmata ankeri* e os três primeiros estágios de zoea de *L. bahia* e *L. lipkei*. Os diferentes tipos de cerdas encontradas nos apêndices de ambas as espécies podem ser visualizados na Figura 3.

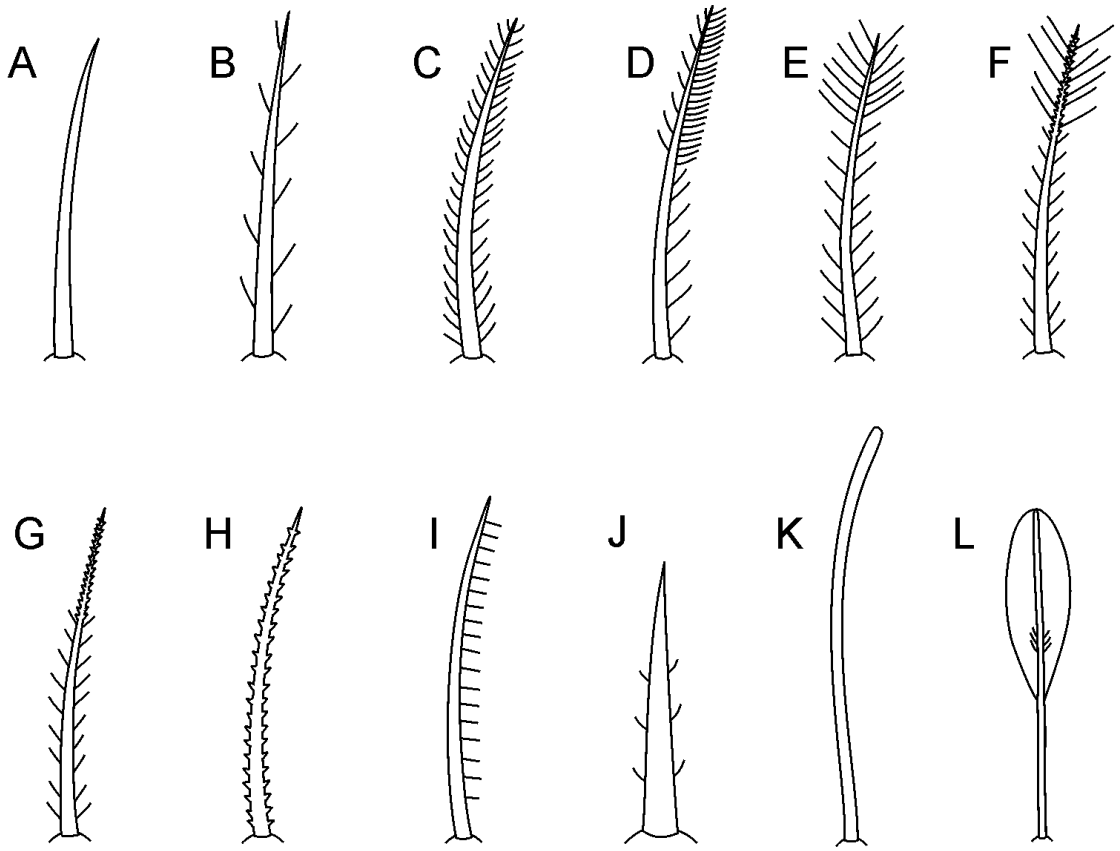


Figura 3: Esquematização das cerdas encontradas nos primeiros estágios lavais dos camarões *Lysmata ankeri* Rhyne & Lin, 2006, *Lysmata bahia* Rhyne & Lin, 2006 e *Lysmata lipkei* Okuno & Fiedler, 2010. A) cerda simples; B) cerda esparsamente plumosa; C) cerda plumosa; D) cerda paposerrada; E) cerda *hardy plumose*; F) cerda *hardy plumodenticulate*; G) cerda plumodenticulada; H) cerda denticulada; I) cerda serrada; J) cerda cuspidata; K) esteto; L) esteto espatulado. (Fora de escala).

Lysmata ankeri Rhyne & Lin, 2006 (Figuras 4 - 18)

Zoea I (Figuras 4 - 6)

Duração: 2 a 3 dias.

Tamanho (média ± D.P., mínimo – máximo): CC = 0,45 ± 0,04 (0,41 – 0,49) mm; CT = 2,78 ± 0,04 (2,72 – 2,83) mm.

Carapaça (Figura 4 – A e B): Rostro fino e longo, alcançando o fim do pedúnculo da antênula na vista dorsal; olhos sésseis; um espinho pterigostomial na margem anteroventral seguido de cinco espinhos ao longo da margem ventral.

Antênula (Figura 5 – A): Pedúnculo não segmentado, com uma cerda plumosa terminal e um pequeno tubérculo terminal; flagelo externo com uma cerda plumosa, três longos estetos e um esteto menor que termina em forma espatulada; presença de microtríquias ao longo do flagelo externo e na margem proximal de cada esteto.

Antena (Figura 5 – B): Pedúnculo não segmentado; endopodito portando um espinho pequeno e uma cerda plumosa longa; exopodito (escafocerito) com cinco segmentos, sendo quatro menores distais, portando nove cerdas plumosas na margem interna (2, 1, 1, 1, 4), duas cerdas plumosas na margem externa (uma no primeiro e uma no segundo segmento) e uma cerda simples no ápice.

Mandíbulas (Figura 5 – C): Assimétricas; palpo ausente; formato dos processos incisivo e molar como ilustrado.

Maxílula (Figura 5 – D): Endito coxal com oito cerdas (duas esparsamente plumosas, cinco plumodenticuladas e uma *hardy plumose*); endito basal com cinco cerdas cuspidatas; endopodito não segmentado, com duas cerdas *hardy plumodenticulate* subterminais e três cerdas terminais (duas *hardy plumodenticulate* e uma esparsamente plumosa); microtríquias ao longo de parte do endito coxal e parte do endito basal.

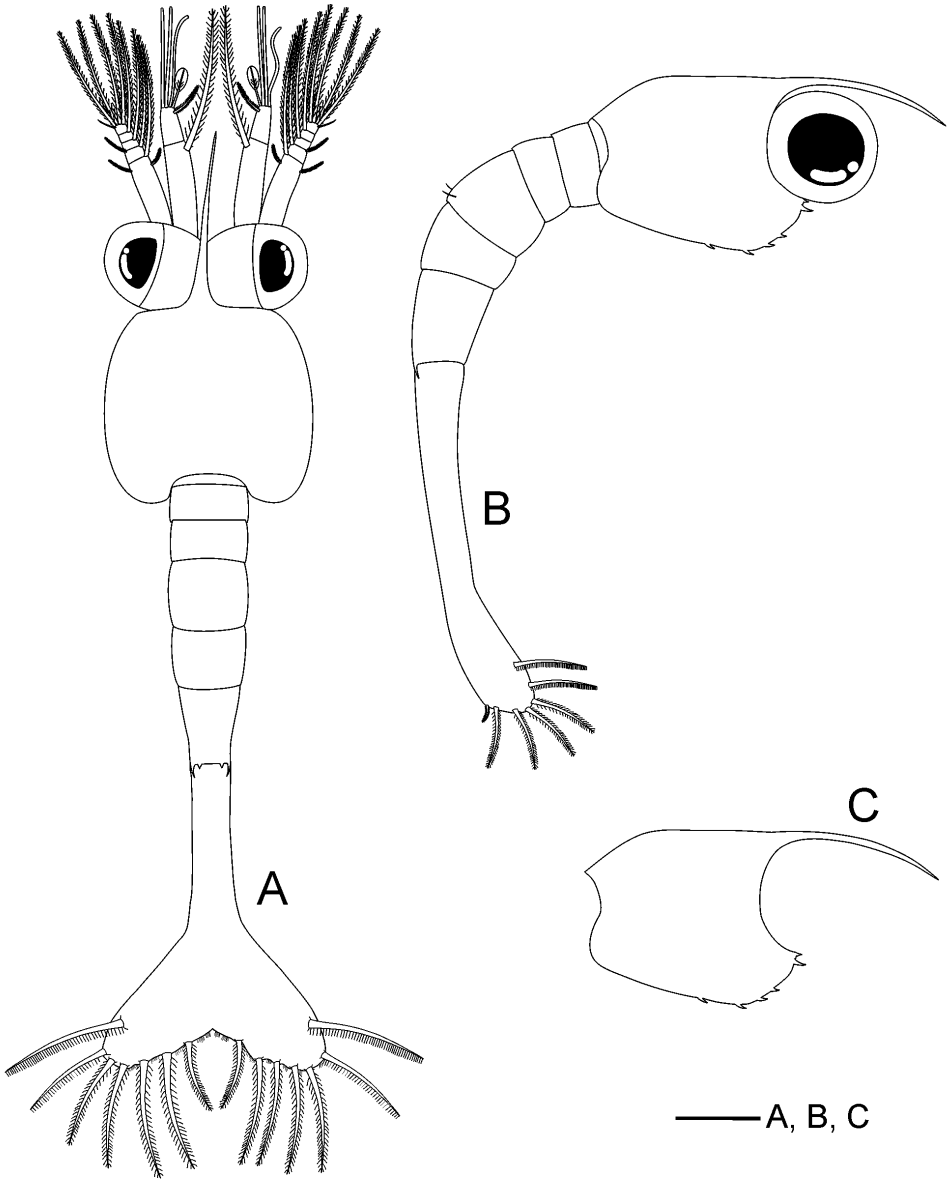


Figura 4: Zoea I de *Lysmata ankeri* Rhyne & Lin, 2006. A) vista dorsal; B) vista lateral; C) vista lateral da carapaça. (Escala: A, B e C = 0,2 mm)

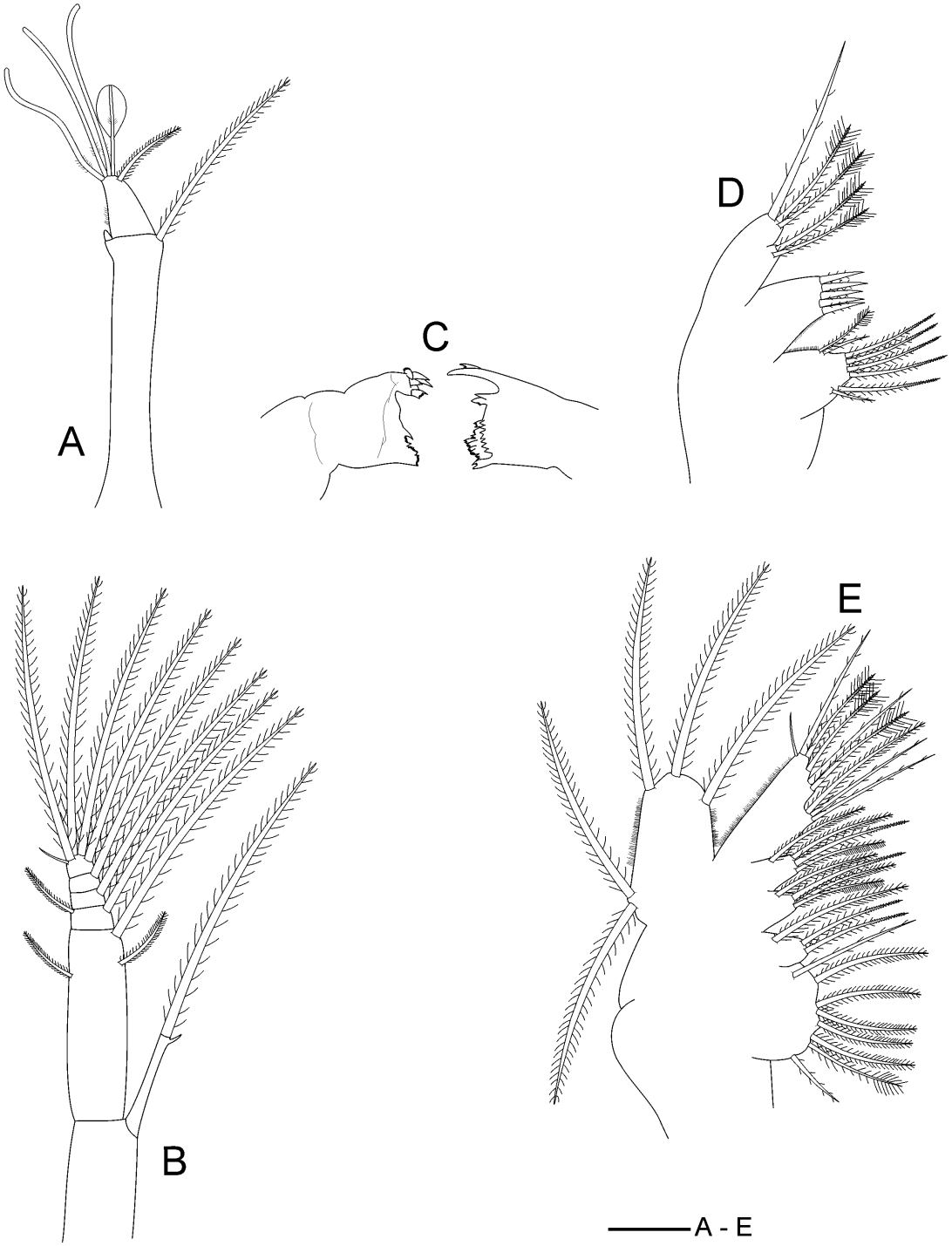


Figura 5: Zoea I de *Lysmata ankeri* Rhyne & Lin, 2006. A) antênula; B) antena; C) mandíbulas; D) maxílula; E) maxila. (Escala: A e B = 0,1 mm; C - E = 0,05 mm).

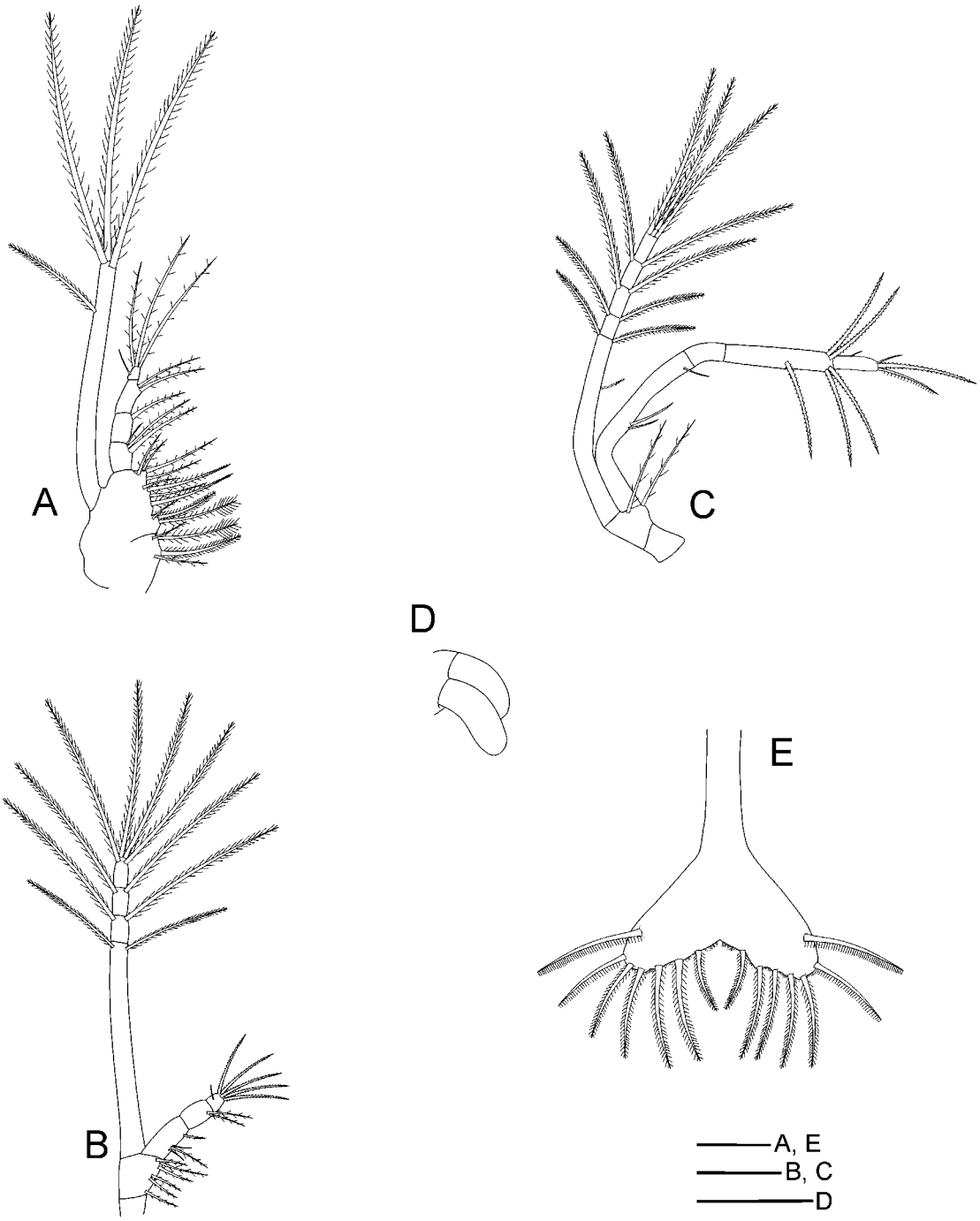


Figura 6: Zoea I de *Lysmata ankeri* Rhyne & Lin, 2006. A) primeiro maxilípede; B) segundo maxilípede; C) terceiro maxilípede; D) broto do primeiro pereiópodo; E) télson. (Escala: B, C e E = 0,2 mm; A e D = 0,1 mm).

Maxila (Figura 5 – E): Endito coxal bilobado, com 8+3 cerdas (duas esparsamente plumosas, uma *hardy plumose*, seis plumosas e duas plumodenticuladas); endito basal bilobado, com 4+4 cerdas (quatro plumosas, duas paposerradas e duas plumodenticuladas); endopodito não segmentado com nove cerdas, distribuídas na forma 3+2+1+3 (quatro cerdas esparsamente plumosas, uma plumosa, três *hardy plumodenticulate* e uma simples); escafognatito (exopodito) com cinco cerdas plumosas; microtríquias ao longo do endopodito e do escafognatito.

Primeiro maxilípede (Figura 6 – A): Coxa com quatro cerdas (duas esparsamente plumosas, uma plumosa e uma *hardy plumose*); base com 11 cerdas (uma *hardy plumose*, uma plumosa, sete esparsamente plumosas e duas plumodenticuladas); endopodito com quatro segmentos, distribuídos com 3 (duas cerdas esparsamente plumosas e uma simples), 1 (esparsamente plumosa), 2 (esparsamente plumosas), 4 (uma simples subterminal e 3 plumosas terminais); exopodito não segmentado, com uma cerda plumosa subterminal e três cerdas plumosas terminais.

Segundo maxilípede (Figura 6 – B): Coxa sem cerdas; base com seis cerdas esparsamente plumosas, distribuídas na forma 1+2+3; endopodito com três segmentos, distribuídos com 4 (duas cerdas esparsamente plumosas e duas simples, distribuídas na forma 3+1), 2 (esparsamente plumosas), 6 (uma subterminal simples e cinco terminais denticuladas); exopodito com quatro segmentos, com 1+1, 1+1, 1+1, 4 cerdas plumosas.

Terceiro maxilípede (Figura 6 – C): Coxa sem cerdas; base com duas cerdas esparsamente plumosas; endopodito ligeiramente maior que o exopodito, com quatro segmentos, distribuídos com 3 (três cerdas simples, distribuídas na forma 2+1), 0, 5 (uma medial denticulada e quatro distais denticuladas), 4 (uma simples medial e uma denticulada, uma serrada e uma simples terminais); exopodito com cinco segmentos, com 3 (uma plumosa medial e 1+1 distais), 1+1, 1+1, 1+1, 3 plumosas.

Primeiro pereiópodo (Figura 6 – D): Presente como broto birreme.

Segundo ao quinto pereiópodos: Ausente.

Abdome (Figura 4 – A e B): Composto por cinco somitos abdominais, e o sexto somito não é diferenciado do télson; presença de um par de cerdas simples no terceiro somito; possui um par de espinhos dorso-laterais e um par de espinhos dorsais pequenos no quinto somito; pleópodos ausentes.

Urópodo: Ausente.

Télson (Figura 6 – E): Formato triangular, com 7+7 cerdas plumosas, com os dois pares de cerdas mais externos sendo plumosas apenas na margem interna, e o par de cerdas mais interno é mais curto que os demais; presença de pequenos espinhos e microtríquias distribuídas ao longo de toda a margem interna.

Zoea II (Figuras 7 - 9)

Duração: 3 – 5 dias.

Tamanho (média ± D.P., mínimo – máximo): CC = 0,52 ± 0,02 (0,50 – 0,56) mm; CT = 2,90 ± 0,20 (2,66 – 3,35) mm.

Carapaça (Figura 7 – A e B): Rostro fino e longo; olhos pedunculados, com o pedúnculo atingindo o final do pedúnculo da antena; presença de um par de espinhos supraorbitais e um par de espinhos pterigostomiais seguidos de seis espinhos ao longo da margem ventral.

Antênula (Figura 8 – A): Pedúnculo não segmentado, com duas cerdas distais, sendo uma esparsamente plumosa e uma cerda longa plumosa; flagelo externo com uma cerda esparsamente plumosa medial, quatro longos estetos e um esteto menor que termina em forma espatulada, mais estreito do que no estágio anterior; presença de microtríquias em parte do pedúnculo e na margem proximal de cada esteto.

Antena (Figura 8 – B): Endopodito portando apenas uma cerda plumosa longa; exopodito (escafocerito) com quatro segmentos, sendo três menores distais, portando nove cerdas plumosas na margem interna (3, 1, 1, 4), uma cerda plumosa na margem externa no primeiro segmento e uma cerda simples no ápice; demais características não são modificadas.

Mandíbulas (Figura 8 – C): Formato dos processos molar e incisivo presentes como ilustrado.

Maxílula (Figura 8 – D): Endito coxal com oito cerdas, sendo duas esparsamente plumosas e seis plumosas; endito basal com sete cerdas cuspidatas; endopodito com três cerdas subterminais (duas *hardy plumodenticulate* e uma simples) e três cerdas terminais (duas *hardy plumodenticulate* e uma esparsamente plumosa); demais características não são modificadas.

Maxila (Figura 8 – E): Endito coxal bilobado, com 9+4 cerdas (quatro esparsamente plumosas, duas *hardy plumose* e sete plumosas); endito basal bilobado, com 4+4 cerdas (seis plumosas e duas paposerradas); endopodito com nove cerdas, arranjadas da forma 3+2+1+3 (três plumosas, duas esparsamente plumosas, três *hardy plumodenticulate* e uma simples); demais características não são modificadas.

Primeiro maxilípede (Figura 9 – A): Coxa com quatro cerdas esparsamente plumosas; base com 11 cerdas (seis esparsamente plumosas e cinco *hardy plumose*); endopodito com quatro segmentos, distribuídos com 3 (cerdas esparsamente plumosas), 1 (esparsamente plumosa), 2 (esparsamente plumosas), 4 (três esparsamente plumosas e uma simples); exopodito não segmentado, com uma cerda esparsamente plumosa subterminal e quatro cerdas plumosas terminais.

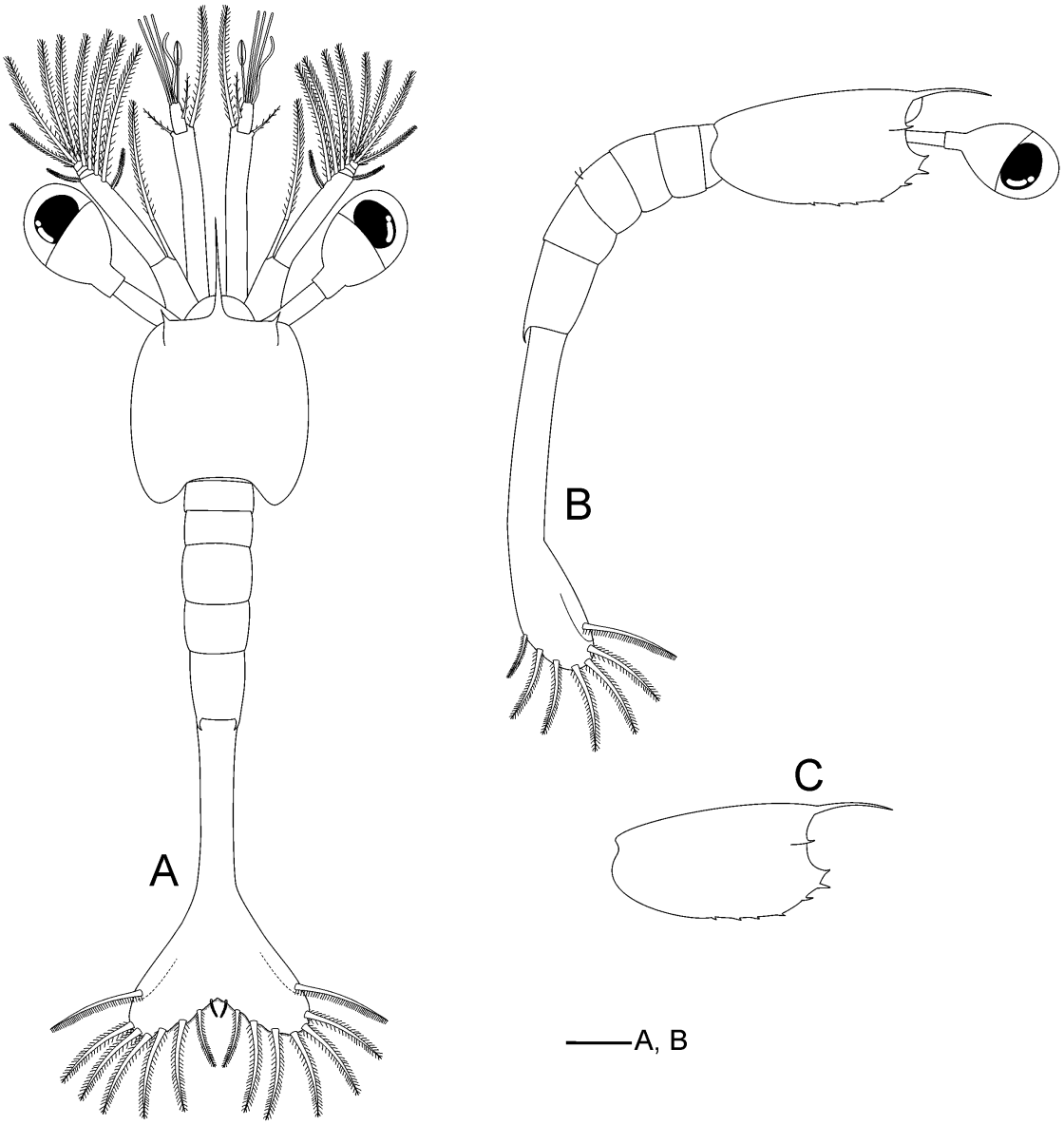


Figura 7: Zoea II de *Lysmata ankeri* Rhyne & Lin, 2006. A) vista dorsal; B) vista lateral; C) vista lateral da carapaça. (Escala: A, B e C = 0,2 mm).

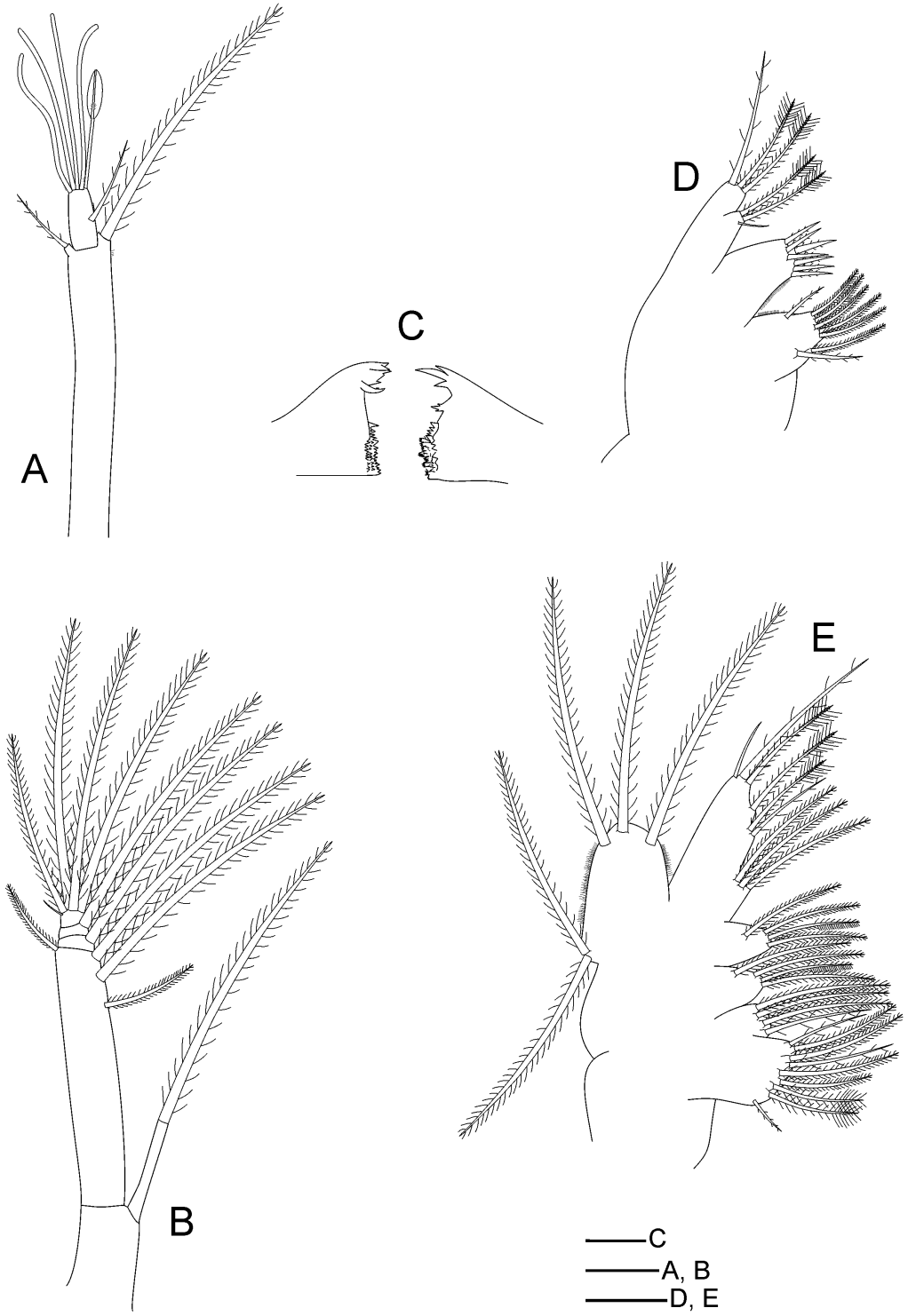


Figura 8: Zoea II de *Lysmata ankeri* Rhyne & Lin, 2006. A) antênula; B) antena; C) mandíbulas; D) maxílula; E) maxila; (Escala: A e B = 0,1 mm; C - E = 0,05 mm).

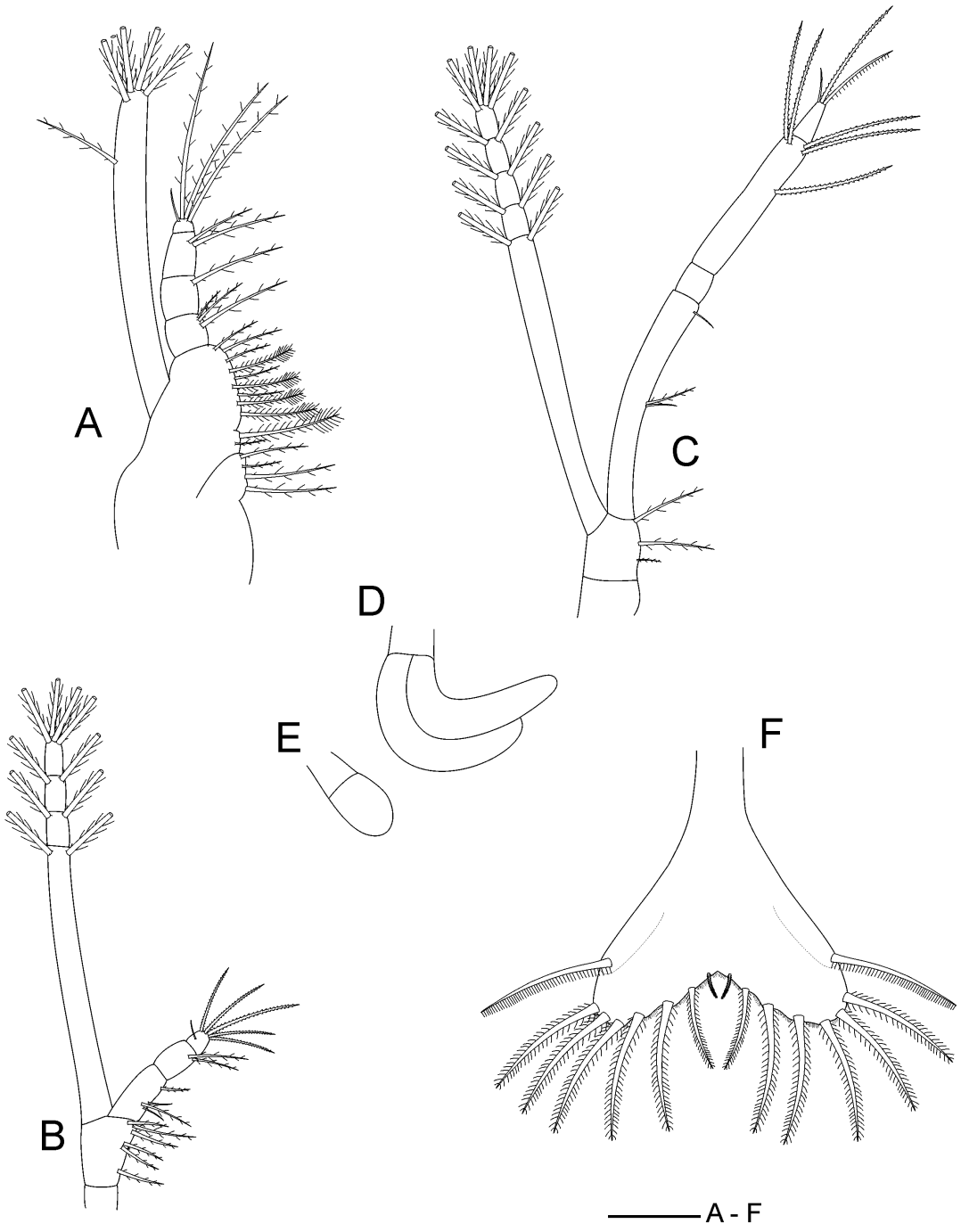


Figura 9: Zoea II de *Lysmata ankeri* Rhyne & Lin, 2006. A) primeiro maxilípede; B) segundo maxilípede; C) terceiro maxilípede; D) broto do primeiro pereiópodo; E) broto do quinto pereiópodo; F) télson. (Escala: B, C e F = 0,2 mm; A, D e E = 0,1 mm).

Segundo maxilípede (Figura 9 – B): Características não são modificadas, exceto pelo tamanho.

Terceiro maxilípede (Figura 9 – C): Base com três cerdas esparsamente plumosas; endopodito com quatro segmentos, distribuídos com 3 (duas cerdas simples e uma esparsamente plumosa, distribuídas na forma 2+1), 0, 5 (uma denticulada medial e quatro denticuladas distais), 3 (uma denticulada, uma serrada e uma simples); exopodito com 4 cerdas plumosas terminais no último segmento; demais características não são modificadas.

Primeiro pereiópodo (Figura 9 – D): Presente como broto birreme.

Segundo ao quarto pereiópodos: Ausente.

Quinto pereiópodo (Figura 9 – E): Presente como broto unirreme.

Abdome (Figura 7 – A e B): Presença de um par de espinhos dorso-laterais e ausência dos espinhos pequenos dorsais no quinto somito; demais características não são modificadas.

Urópodo (Figura 9 – F): Exopodito presente como broto.

Télson (Figura 9 – F): Margem posterior com oito pares de cerdas, e o primeiro par mais externo é plumoso apenas na margem interna; demais características não são modificadas.

Zoea III (Figuras 10 - 12)

Duração: 2 – 6 dias.

Tamanho (média ± D.P., mínimo – máximo): CC = 0,6 ± 0,04 (0,52 – 0,64) mm; CT = 2,90 ± 0,04 (3,16 – 3,28) mm.

Carapaça (Figura 10 – A e B): Olhos pedunculados, com o pedúnculo sendo maior que o pedúnculo da antena; um par de espinhos supraorbitais e um par de espinhos

pterigostomiais seguidos de cinco espinhos na margem ventral; demais características não são modificadas.

Antênula (Figura 11 – A): Pedúnculo com dois segmentos, sendo o primeiro segmento com uma cerda plumosa medial e duas cerdas (uma plumosa e uma esparsamente plumosa) distais e o segundo segmento com 12 cerdas (oito esparsamente plumosas, três plumosas e uma simples); flagelo externo com uma cerda esparsamente plumosa subterminal e dois longos estetos e uma cerda plumosa longa na margem terminal; flagelo interno com uma cerda plumosa longa terminal.

Antena (Figura 11 – B): Pedúnculo sem segmento, com o endopodito em forma de espinho contendo uma cerda simples; exopodito (escafocerito) com três segmentos, sendo dois menores distais, com 11 cerdas plumosas na margem interna (6, 1, 4), duas cerdas (uma simples e uma plumosa) na margem externa no primeiro segmento e uma cerda simples no ápice.

Mandíbulas (Figura 11 – C): Formato dos processos molar e incisivo como ilustrado.

Maxílula (Figura 11 – D): Endito coxal com sete cerdas (uma simples, três plumosas, duas plumodenticuladas e uma esparsamente plumosa); endito basal com sete cerdas (duas cerdas esparsamente plumosas e cinco cuspidatas); endopodito com duas cerdas *hardy plumodenticulate* subterminais e três cerdas terminais, sendo duas *hardy plumodenticulate* e uma plumodenticulada; demais características não são modificadas.

Maxila (Figura 11 – E): Endito coxal bilobado, com 7+4 cerdas (uma esparsamente plumosa, oito plumosas e duas *hardy plumose*); endito basal bilobado, com 4+4 cerdas (duas paposerradas, uma *hardy plumose*, duas esparsamente plumosas e três plumosas); endopodito com nove cerdas, arranjadas da forma 3+2+1+3 (quatro esparsamente plumosas,

uma plumosa, três *hardy plumodenticulate* e uma simples); escafognatito com oito cerdas plumosas; demais características não são modificadas.

Primeiro maxilípede (Figura 12 – A): Coxa com três cerdas, sendo duas esparsamente plumosas e uma plumosa; base com 12 cerdas (oito esparsamente plumosas e quatro *hardy plumose*); primeiro segmento do endopodito com duas cerdas esparsamente plumosas e uma cerda simples; exopodito com uma cerda plumosa subterminal e quatro cerdas plumosas terminais; demais características não são modificadas.

Segundo maxilípede (Figura 12 – B): Segundo segmento do endopodito com uma cerda esparsamente plumosa; demais características não são modificadas.

Terceiro maxilípede (Figura 12 – C): Base com três cerdas esparsamente plumosas e uma simples; endopodito com quatro segmentos, distribuídos com 3 (uma simples e duas esparsamente plumosas distribuídas na forma 2+1), 1 (simples), 8 (uma simples, uma esparsamente plumosa e seis denticuladas), 3 (uma serrada, uma denticulada e uma simples); demais características não são modificadas.

Primeiro pereiópodo (Figura 12 – D): Coxa sem cerdas; base com uma cerda simples; endopodito com quatro segmentos, distribuídos com 3 (2+1 cerdas simples), 0, 4 (uma cerda simples e três denticuladas distais), 3 (uma cerda serrada, uma denticulada e uma simples); exopodito com três segmentos, sendo 1+1, 1+1, 4 cerdas plumosas.

Segundo pereiópodo (Figura 12 – E): Presente como broto birreme.

Terceiro e quarto pereiópodos: Ausente.

Quinto pereiópodo (Figura 12 – F): Presente como broto unirreme.

Abdome (Figura 10 – A e B): Sexto somito diferenciado do télson; demais características não são modificadas.

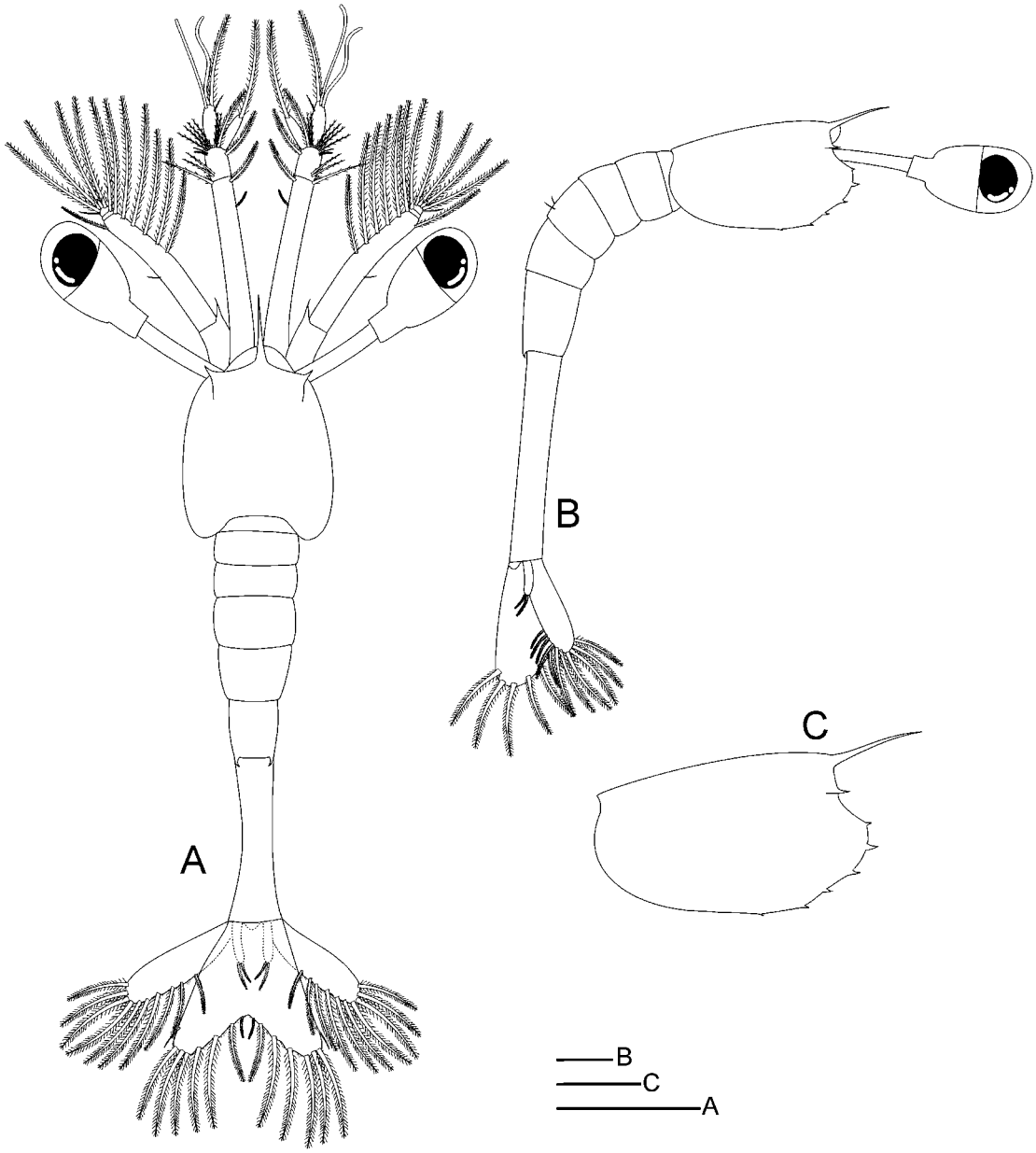


Figura 10: Zoea III de *Lysmata ankeri* Rhyne & Lin, 2006. A) vista dorsal; B) vista lateral; C) vista lateral da carapaça. (Escala: A = 0,5 mm; B = 0,2 mm).

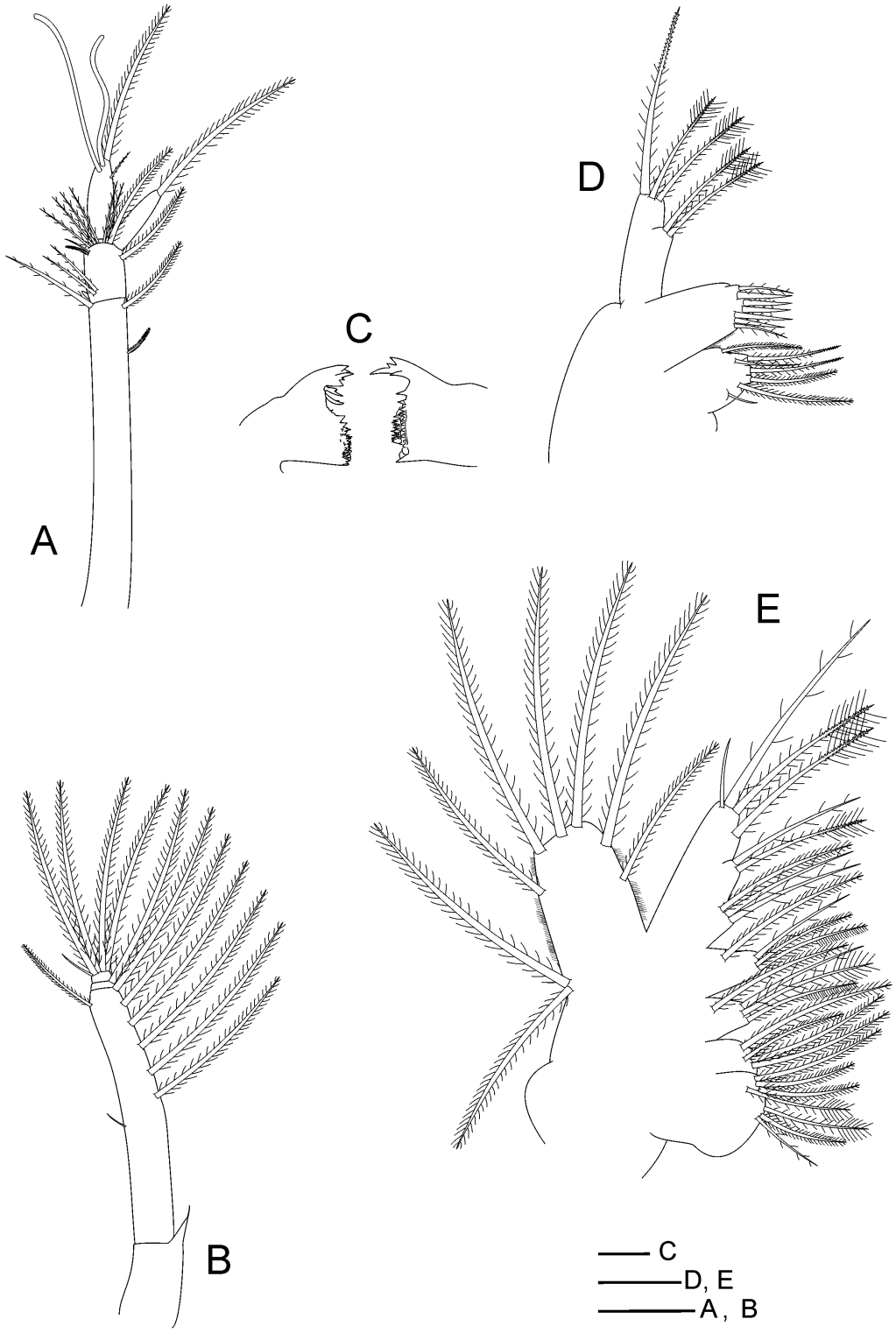


Figura 11: Zoea III de *Lysmata ankeri* Rhyne & Lin, 2006. A) antênula; B) antena; C) mandíbulas; D) maxílula; E) maxila (Escala: A e B = 0,2 mm; C - E = 0,05 mm).

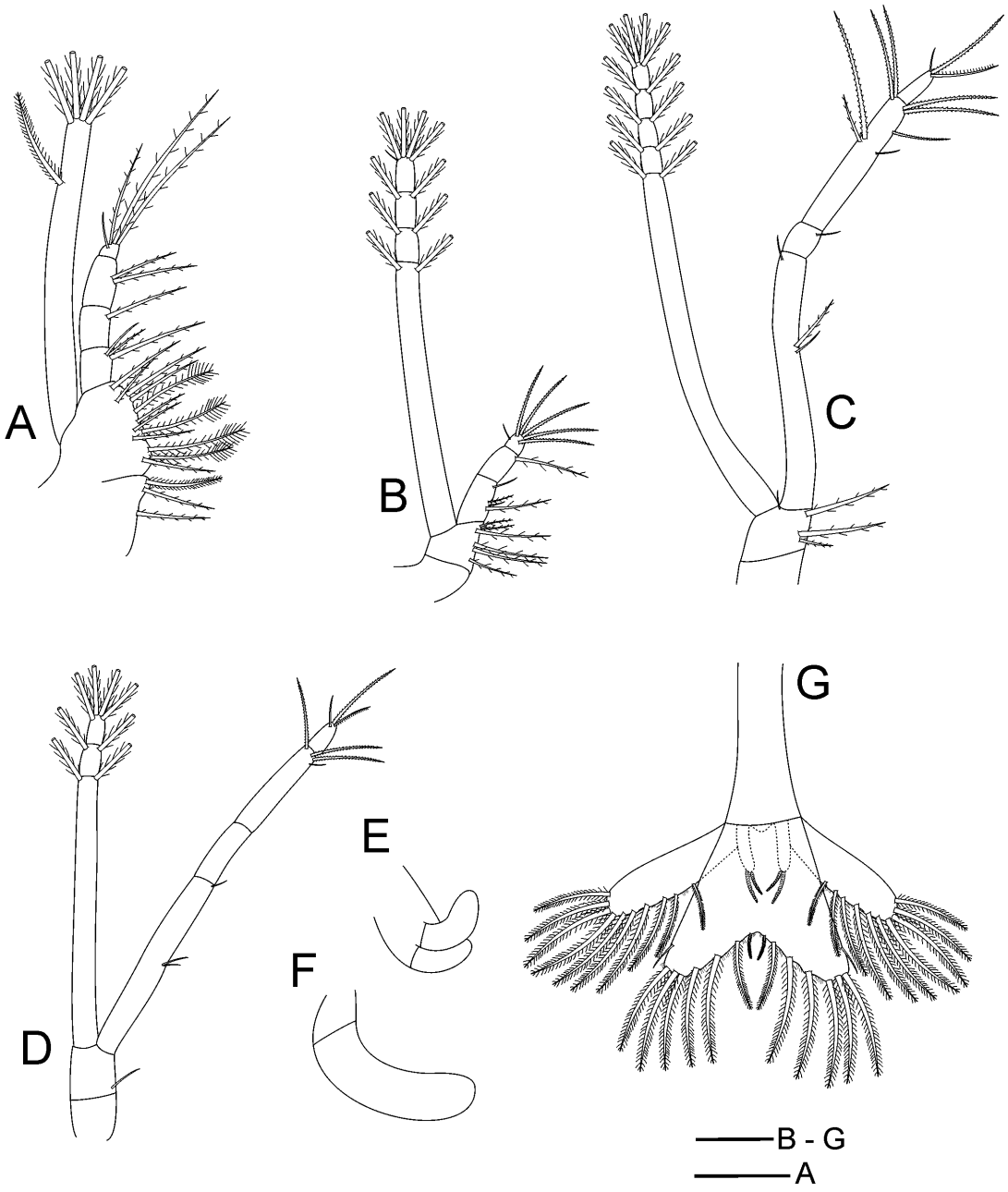


Figura 12: Zoea III de *Lysmata ankeri* Rhyne & Lin, 2006. A) primeiro maxilípede; B) segundo maxilípede; C) terceiro maxilípede; D) primeiro pereiópodo; E) broto do segundo pereiópodo; F) broto do quinto pereiópodo; G) télson. (Escala: B - D e G = 0,2 mm; A, E e F = 0,1 mm).

Urópodo (Figura 12 – G): Urópodo birreme: exopodito bem desenvolvido, com 10 cerdas plumosas e microtríquias ao longo de toda a margem; endopodito presente como broto, portando duas cerdas plumosas curtas apicais.

Télson (Figura 12 – G): Largura posterior levemente mais estreita em comparação ao estágio anterior; margem posterior com sete pares de cerdas plumosas e um par de cerda simples na margem lateral; presença de pequenos espinhos e microtríquias distribuídas ao longo de toda a margem interna.

Zoea IV (Figuras 13 - 15)

Duração: 2 – 7 dias.

Tamanho (média ± D.P., mínimo – máximo): CC = 0,6 ± 0,04 (0,55 – 0,67) mm; CT = 3,48 ± 0,18 (3,28 – 3,9) mm.

Carapaça (Figura 13 – A e B): Um par de espinhos pterigostomiais seguidos de três espinhos na margem ventral anterior; demais características não são modificadas.

Antênula (Figura 14 – A): Pedúnculo com três segmentos, sendo o primeiro segmento com oito cerdas (três cerdas no estilocerito, sendo duas plumosas e uma simples, e mais cinco cerdas plumosas ao longo do segmento), o segundo segmento com cinco cerdas distais (três esparsamente plumosas e duas plumosas) e o terceiro segmento com oito cerdas (seis plumosas e duas simples); flagelo externo com uma cerda plumosa, dois longos estetos subterminais e uma cerda plumosa longa terminal; flagelo interno com uma cerda plumosa curta e uma cerda plumosa longa, ambas terminais.

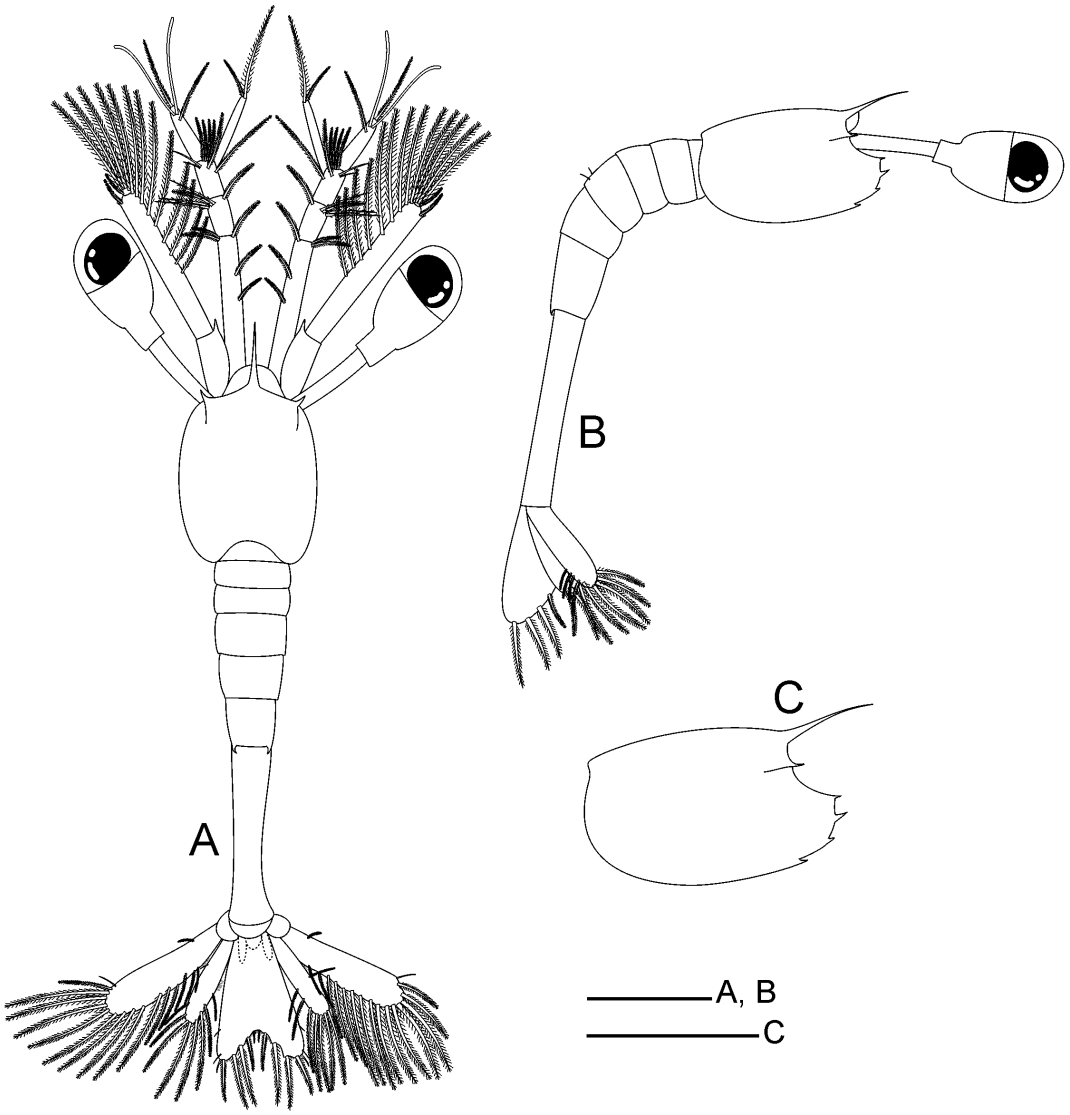


Figura 13: Zoea IV de *Lysmata ankeri* Rhyne & Lin, 2006. A) vista dorsal; B) vista lateral; C) vista lateral da carapaça. (Escala: A, B e C = 0,5mm).

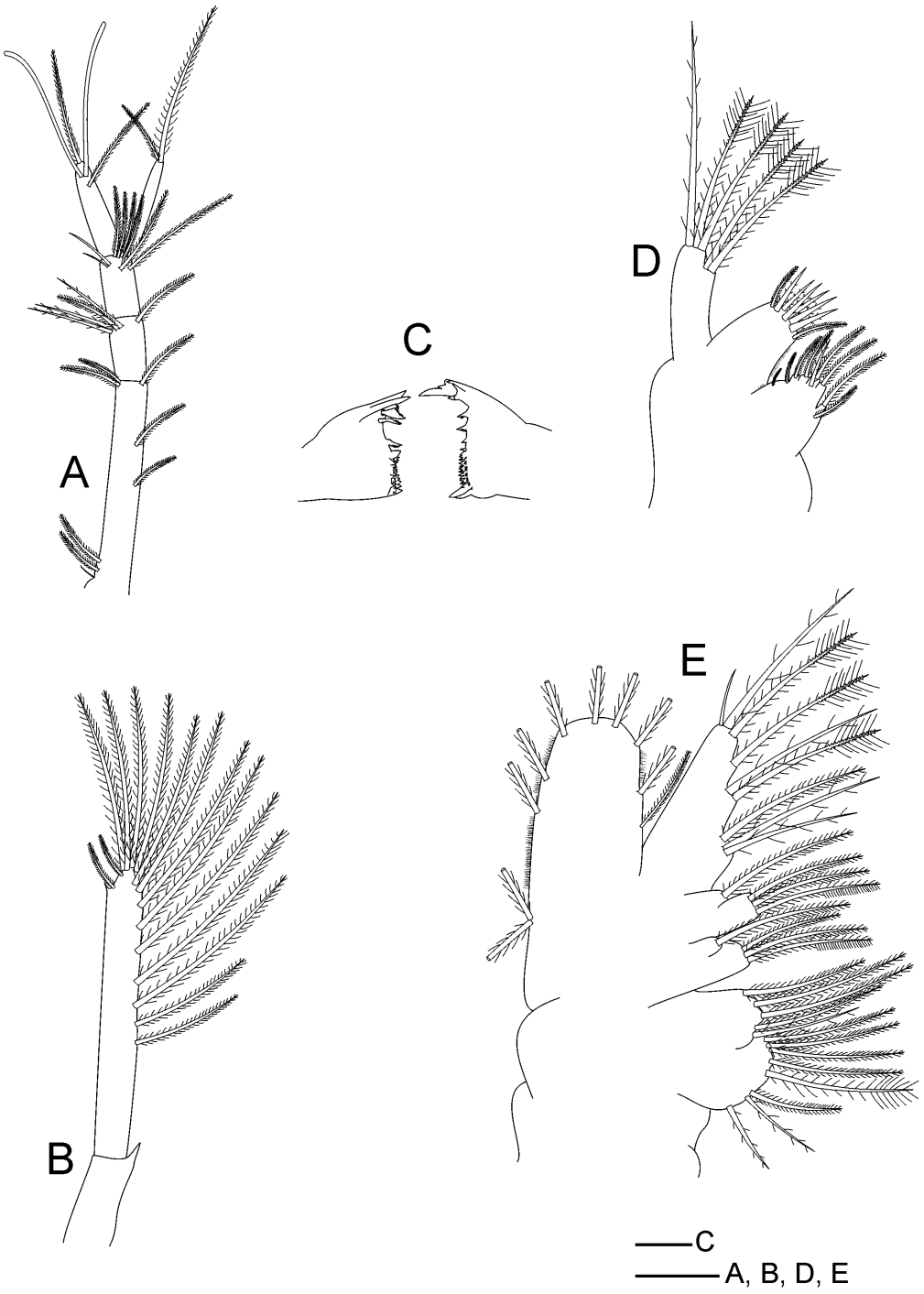


Figura 14: Zoea IV de *Lysmata ankeri* Rhyne & Lin, 2006. A) antênula; B) antena; C) mandíbulas; D) maxílula; E) maxila. (Escala: A e B = 0,2 mm; C - E = 0,05 mm).

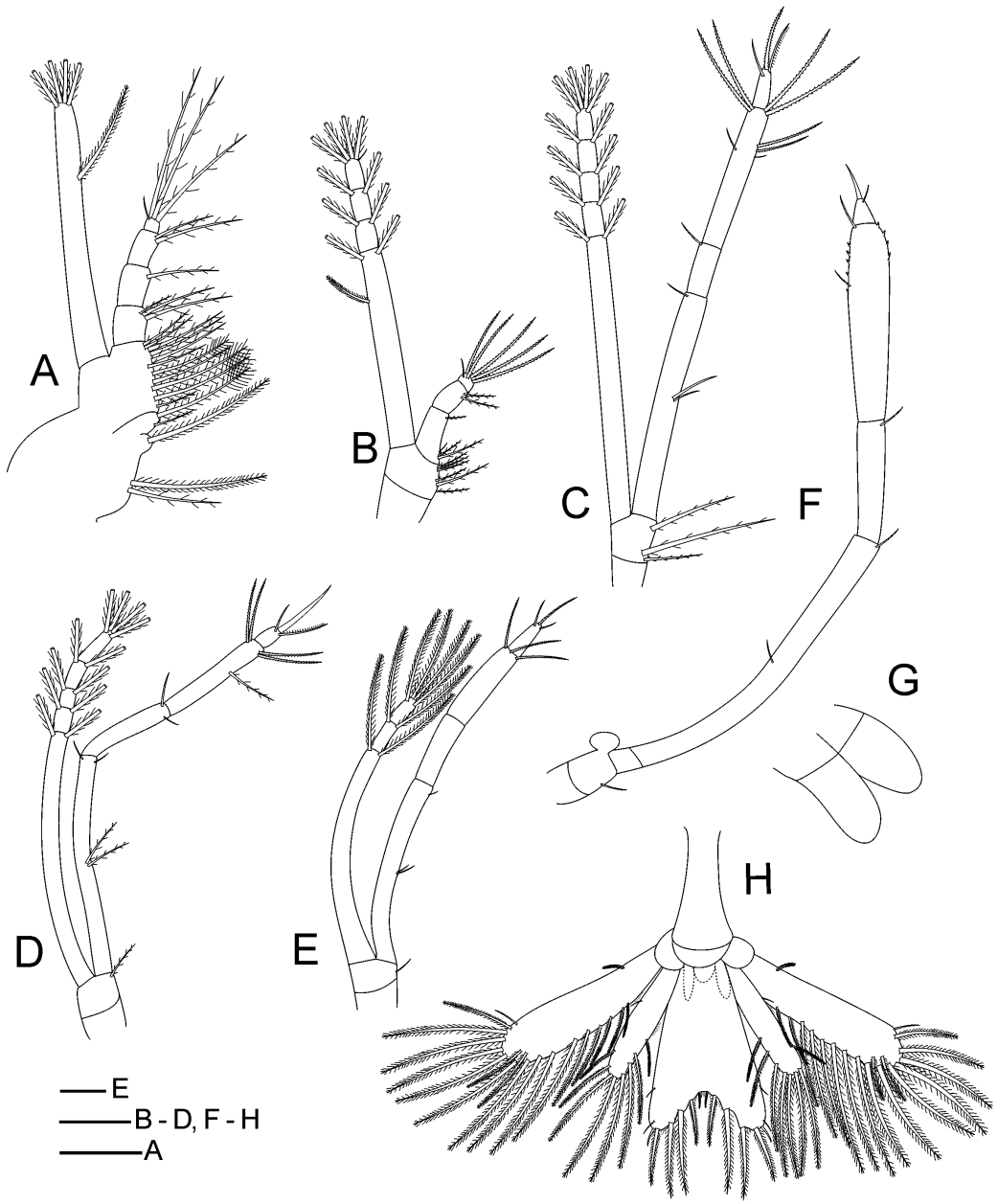


Figura 15: Zoea IV de *Lysmata ankeri* Rhyne & Lin, 2006. A) primeiro maxilípede; B) segundo maxilípede; C) terceiro maxilípede; D) primeiro pereiópodo; E) segundo pereiópodo; F) quinto pereiópodo; G) broto do terceiro pereiópodo; H) télson. (Escala: B - D, F e H = 0,2 mm; A e E = 0,1 mm; G = 0,05 mm).

Antena (Figura 14 – B): Endopodito em formato de espinho, sem cerdas; exopodito (escafocerito) sem segmentos, com 14 cerdas plumosas na margem interna, uma cerda plumosa na margem externa e um espinho disto-lateral.

Mandíbulas (Figura 14 – C): Formato dos processos molar e incisivo como ilustrado.

Maxílula (Figura 14 – D): Endito coxal com nove cerdas (oito plumosas e uma esparsamente plumosa); endito basal com oito cerdas (duas plumosas e seis cuspidatas); endopodito com duas cerdas *hardy plumodenticulate* subterminais e três cerdas terminais, sendo duas *hardy plumodenticulate* e uma esparsamente plumosa; demais características não são modificadas.

Maxila (Figura 14 – E): Endito coxal bilobado, com 8+5 cerdas (três esparsamente plumosas, nove plumosas e uma *hardy plumose*); endito basal bilobado com 4+4 cerdas (duas paposerradas e seis plumosas); endopodito com nove cerdas, arranjadas da forma 3+2+1+3 (quatro esparsamente plumosas, uma plumosa, três *hardy plumodenticulate* e uma simples); escafognatito com 10 cerdas plumosas; demais características não são modificadas.

Primeiro maxilípede (Figura 15 – A): Coxa com cinco cerdas (duas esparsamente plumosas, duas plumosas e uma *hardy plumose*); base com 11 cerdas (oito esparsamente plumosas e três *hardy plumose*); primeiro segmento do endopodito com três cerdas esparsamente plumosas; demais características não são modificadas.

Segundo maxilípede (Figura 15 – B): Primeiro segmento do endopodito com quatro cerdas (três cerdas esparsamente plumosas e uma simples, distribuídas na forma 3+1) e segundo segmento com duas cerdas esparsamente plumosas; primeiro segmento do exopodito com uma cerda plumosa medial a mais; demais características não são modificadas.

Terceiro maxilípede (Figura 15 – C): Base com três cerdas esparsamente plumosas; endopodito com quatro segmentos, distribuídos com 3 (três cerdas simples distribuídas na forma 2+1), 1 (simples), 8 (duas simples e seis denticuladas), 3 (uma serrada, uma denticulada e uma simples); demais características não são modificadas.

Primeiro pereiópodo (Figura 15 – D): Base com uma cerda esparsamente plumosa; endopodito com quatro segmentos, distribuídos com 4 (2 cerdas esparsamente plumosas mediais e duas cerdas simples distais), 2 (simples distais), 5 (uma cerda esparsamente plumosa medial e quatro denticuladas distais), 3 (uma cerda serrada, uma simples grande e uma simples pequena terminais); exopodito com cinco segmentos, sendo 1+1, 1+1, 1+1, 1+1, 4 cerdas plumosas; demais características não são modificadas

Segundo pereiópodo (Figura 15 – E): Coxa sem cerdas; base com uma cerda simples; endopodito maior que o exopodito, portando quatro segmentos, distribuídos com 3 (cerdas simples, distribuídas na forma 2+1), 0, 3 (denticuladas distais), 3 (duas simples e uma denticulada terminais); exopodito com três segmentos, sendo 1+1, 1+1, 4 cerdas plumosas.

Terceiro pereiópodo (Figura 15 – F): Presente como broto birreme.

Quarto pereiópodo: Ausente.

Quinto pereiópodo (Figura 15 – G): Unirreme; coxa sem cerdas; base com uma cerda simples e um tubérculo; ísquio sem cerdas; mero portando duas cerdas simples (uma medial e uma distal); carpo portando uma cerda simples distal; própodo achatado e espatulado, com margens serradas possuindo cinco espinhos e duas cerdas simples ao longo da margem interna e quatro espinhos ao longo da margem externa; dáctilo pequeno com duas cerdas simples terminais.

Abdome (Figura 13 – A e B): Não muda.

Urópodo (Figura 15 – H): Endopodito bem desenvolvido, portando oito cerdas plumosas e uma cerda simples, com microtríquias ao longo da margem; exopodito com 17 - 18 cerdas plumosas, duas delas mais internas, e uma cerda simples, possuindo microtríquias ao longo da margem.

Télson (Figura 15 – H): Largura posterior levemente mais estreita em comparação ao estágio anterior; margem posterior com dois pares de cerdas simples pequenas e cinco pares de cerdas plumosas, e um par de cerdas simples na margem lateral; presença de pequenos espinhos e microtríquias ao longo de toda a margem posterior.

Zoea V (Figuras 16 - 18)

Duração: 2 – 8 dias.

Tamanho (média ± D.P., mínimo – máximo): CC = 0,64 ± 0,06 (0,54 – 0,75) mm; CT = 3,57 ± 0,25 (3,43 – 4,15) mm.

Carapaça (Figura 16 – A e B): Papila dorso-medial presente; demais características não são modificadas.

Antênula (Figura 17 – A): Pedúnculo com três segmentos, sendo o primeiro segmento com 13 cerdas (seis cerdas no estilocerito, sendo três esparsamente plumosas e três plumosas, e seis cerdas ao longo do segmento, sendo quatro plumosas e três esparsamente plumosas), o segundo segmento com cinco cerdas distais (quatro esparsamente plumosas e uma plumosas) e o terceiro segmento com nove cerdas (seis esparsamente plumosas e três simples); flagelo externo com dois longos estetos mediais, uma cerda plumosa subterminal e duas cerdas terminais, sendo uma plumosa longa e uma simples; flagelo interno com uma cerda simples medial e três cerdas terminais, sendo uma plumosa longa e duas simples.

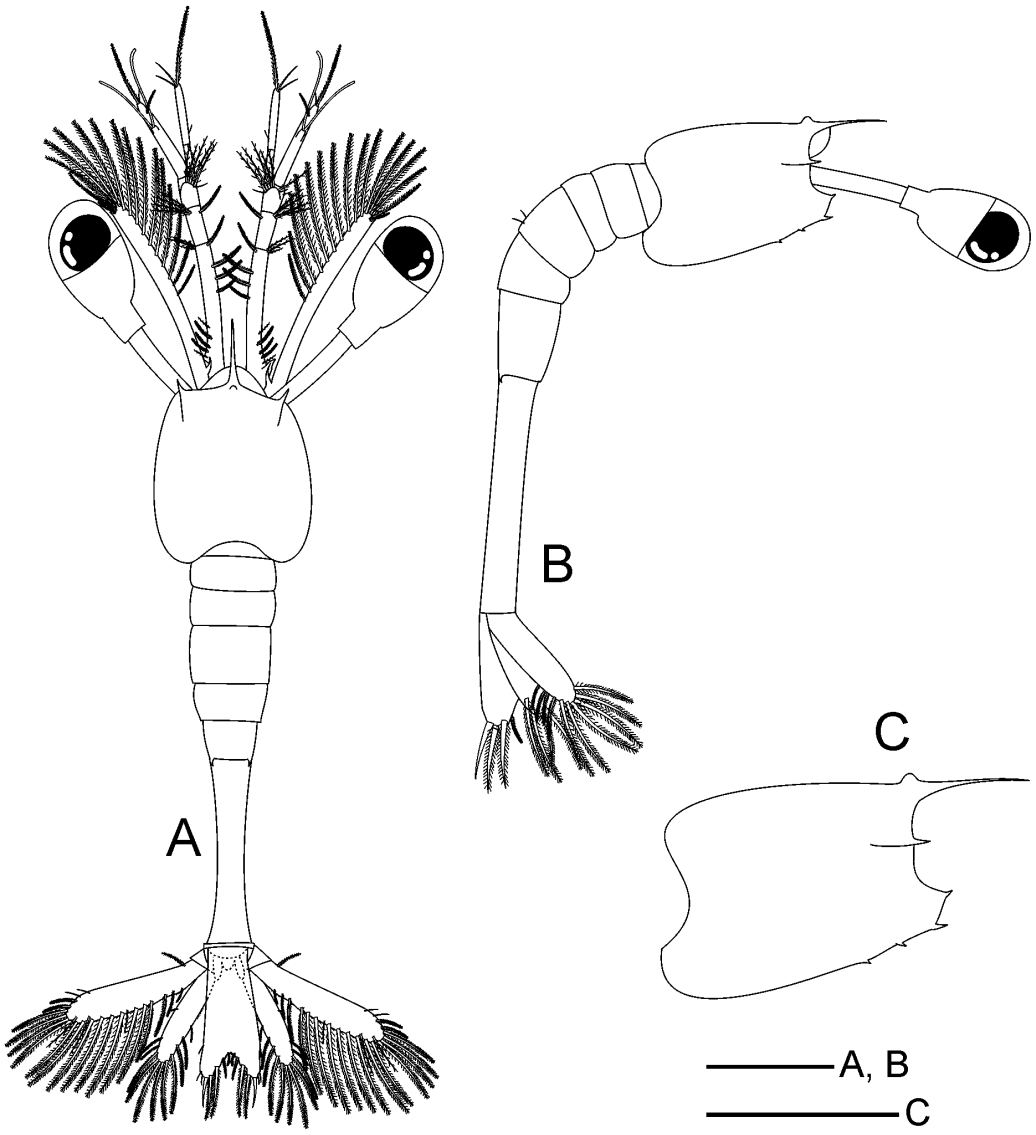


Figura 16: Zoea V de *Lysmata ankeri* Rhyne & Lin, 2006. A) vista dorsal; B) vista lateral; C) vista lateral da carapaça. (Escala: A, B e C = 0,5mm).

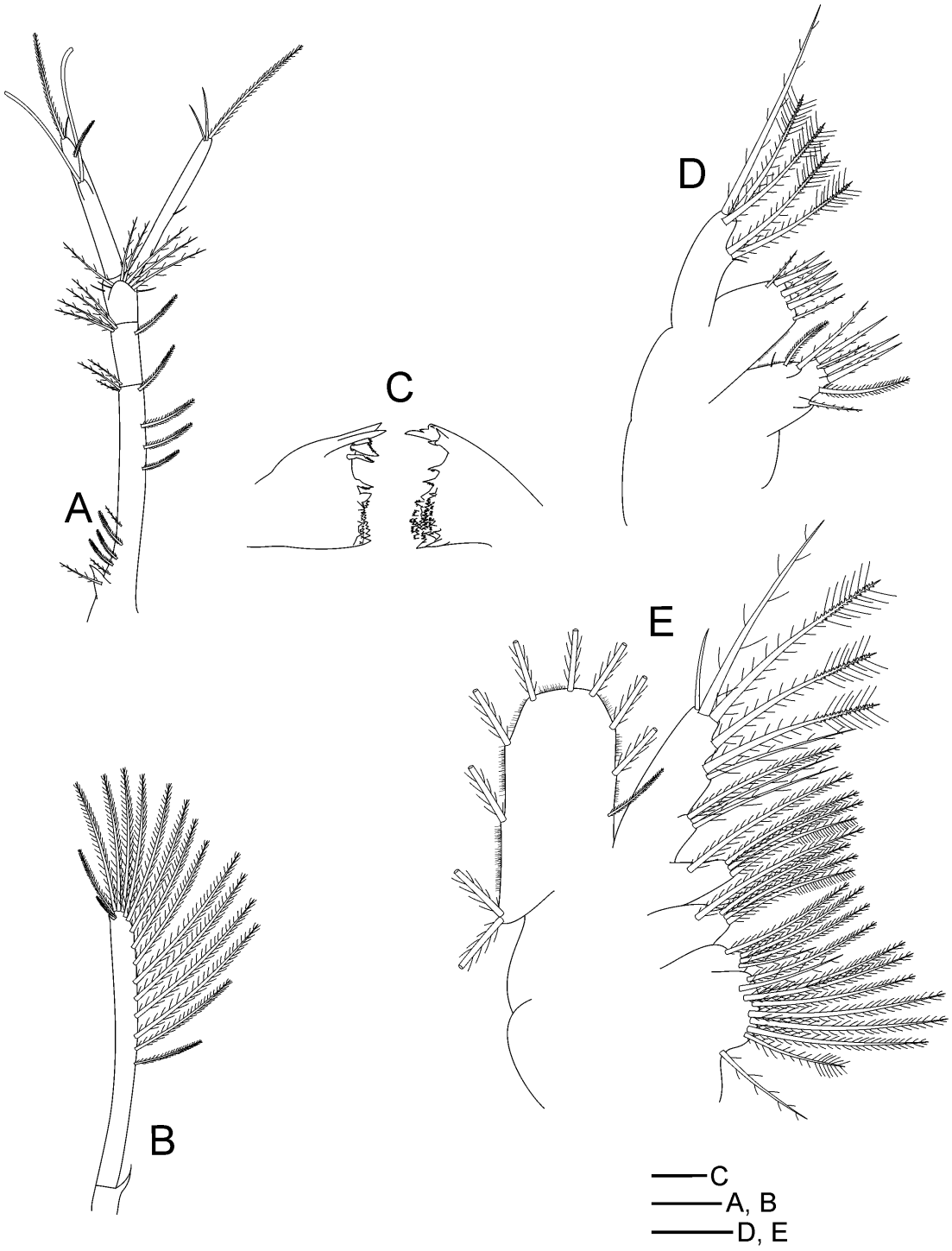


Figura 17: Zoea V de *Lysmata ankeri* Rhyne & Lin, 2006. A) antênula; B) antena; C) mandíbulas; D) maxílula; E) maxila. (Escala: A e B = 0,2 mm; C - E = 0,05 mm).

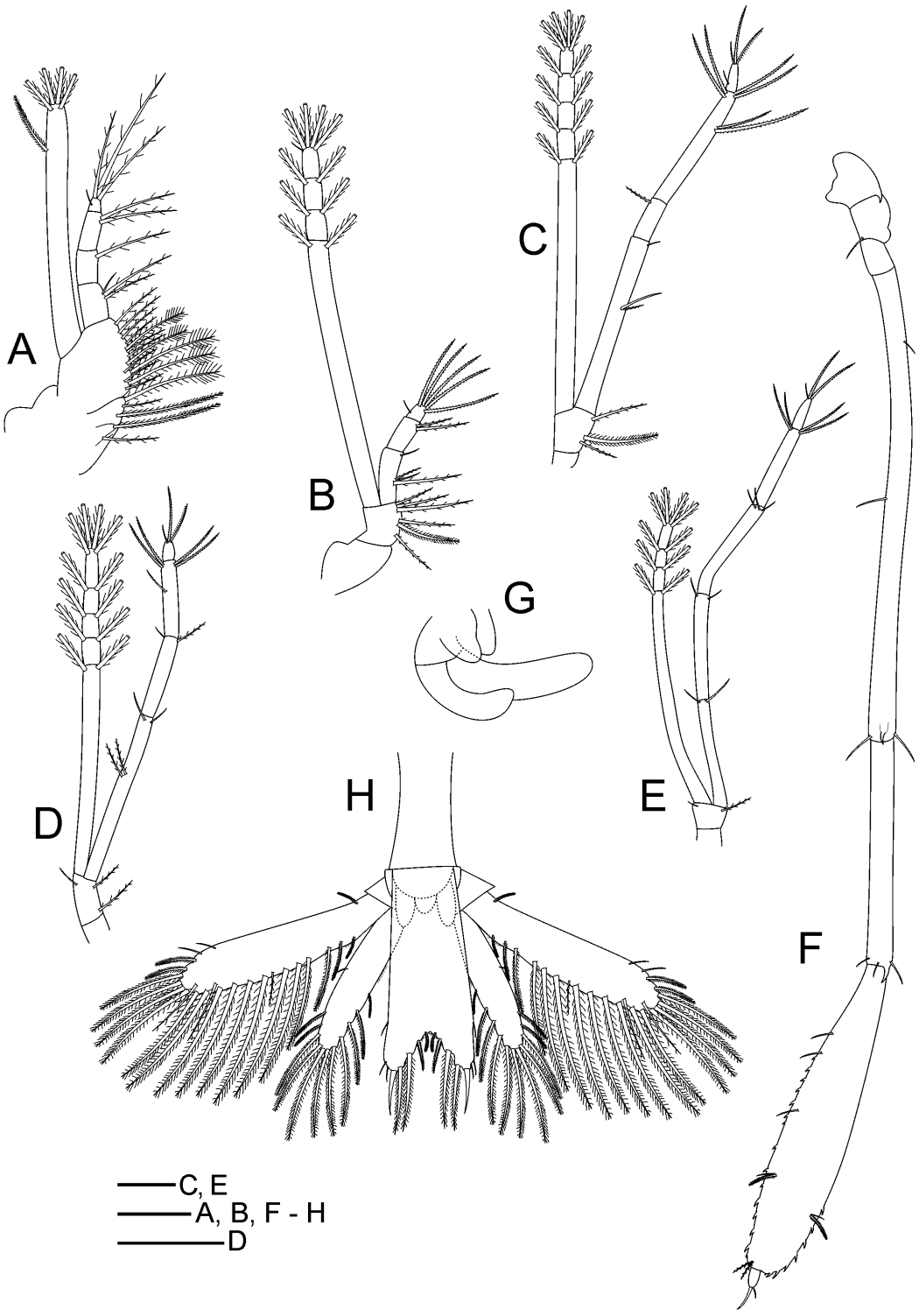


Figura 18: Zoea V de *Lysmata ankeri* Rhyne & Lin, 2006. A) primeiro maxilípede; B) segundo maxilípede; C) terceiro maxilípede; D) primeiro pereiópodo; E) segundo pereiópodo; F) quinto pereiópodo; G) brotos do terceiro e quarto pereiópodo; H) télson. (Escala: K = 0,5mm; B - D, F e H = 0,2 mm; A, E e G = 0,1 mm).

Antena (Figura 17 – B): Endopodito com uma cerda simples pequena; exopodito (escafocerito) com 16 cerdas plumosas na margem interna e um espinho disto-lateral; demais características não são modificadas.

Mandíbulas (Figura 17 – C): Formato dos processos molar e incisivo como ilustrado.

Maxílula (Figura 17 – D): Endito coxal com nove cerdas (três esparsamente plumosas, duas plumosas, três cuspidatas e uma simples); endito basal com oito cerdas (duas esparsamente plumosas e seis cuspidatas); demais características não são modificadas.

Maxila (Figura 17 – E): Endito coxal bilobado, com 10+4 cerdas (três esparsamente plumosas, uma *hardy plumose* e 10 plumosas); demais características não são modificadas.

Primeiro maxilípede (Figura 18 – A): Base com 13 cerdas (nove esparsamente plumosas e quatro *hardy plumose*); primeiro segmento do endopodito com três cerdas (duas esparsamente plumosas e uma simples); demais características não são modificadas.

Segundo maxilípede (Figura 18 – B): Base com seis cerdas (cinco esparsamente plumosas e uma plumosa), distribuídas na forma 1+2+3; primeiro segmento do endopodito com quatro cerdas (duas cerdas esparsamente plumosas e duas simples, distribuídas na forma 3+1); primeiro segmento do exopodito sem cerda medial; demais características não são modificadas.

Terceiro maxilípede (Figura 18 – C): Base com três cerdas (duas esparsamente plumosas e uma plumosa); endopodito com quatro segmentos, distribuídos com 3 (duas cerdas simples e uma esparsamente plumosa, distribuídas na forma 2+1), 1 (esparsamente plumosa), 6 (duas denticuladas mediais e quatro denticuladas distais), 4 (uma cerda simples proximal e três terminais, sendo uma serrada, uma deticulada e uma simples); demais características não são modificadas.

Primeiro pereiópodo (Figura 18 – D): Base com três cerdas (duas esparsamente plumosas e uma simples); endopodito com quatro segmentos, distribuídos com 4 (2 cerdas esparsamente plumosas mediais e duas cerdas simples distais), 2 (uma simples e uma esparsamente plumosa distais), 5 (uma cerda simples medial e quatro denticuladas distais), 3 (três cerdas terminais, sendo uma serrada, uma denticulada e uma simples); demais características não são modificadas.

Segundo pereiópodo (Figura 18 – E): Base com duas cerdas (uma esparsamente plumosa e uma simples); endopodito portando cinco segmentos, distribuídos com 2 (cerdas simples distais), 2 (simples distais), 3 (simples distais), 4 (denticuladas distais), 3 (três terminais, sendo duas denticuladas e uma simples); exopodito com quatro segmentos, com 1+1, 1+1, 1+1, 4 cerdas plumosas.

Terceiro pereiópodo (Figura 18 – G): Presente como broto birreme.

Quarto pereiópodo (Figura 18 – G): Presente como broto birreme.

Quinto pereiópodo (Figura 18 – F): Coxa com processo espinhoso; mero portando quatro cerdas simples (uma proximal, uma medial e duas distais) e um espinho distal; carpo portando três cerdas simples distais e um espinho distal; própodo achatado e espatulado, com margens serradas possuindo 15 espinhos e sete cerdas (quatro simples, uma plumosa e duas esparsamente plumosas) ao longo da margem interna e oito espinhos e duas cerdas (uma simples e uma plumosa) ao longo da margem externa; demais características não são modificadas.

Abdome (Figura 16 – A e B): Inalterado.

Urópodo (Figura 18 – H): Endopodito portando 12 cerdas plumosas, com microtríquias ao longo da margem interna; exopodito com 24 cerdas (19 cerdas plumosas, três esparsamente plumosas mais internas e duas cerdas simples).

Télson (Figura 18 – H): Largura posterior mais estreita em comparação ao estágio anterior; margem posterior com dois pares de cerdas simples pequenas, um par de cerda simples grande e quatro pares de cerdas plumosas, e um par de cerdas simples na margem lateral; presença de pequenos espinhos e microtríquias ao longo de toda a margem posterior.

Lysmata bahia Rhyne & Lin, 2006 (Figuras 21 – 27)

Zoea I (Figuras 19 - 21)

Tamanho (média ± D.P., mínimo – máximo): CC = 0,52 ± 0,03 (0,48 – 0,56) mm; CT = 2,63 ± 0,06 (2,51 – 2,71) mm.

Carapaça (Figura 19 – A e B): Rostro fino e longo, maior que o pedúnculo da antênula na vista dorsal; presença de papila dorso-medial anterior; olhos sésseis; um espinho pterigostomial na margem antero-ventral seguido de seis espinhos ao longo da margem ventral.

Antênula (Figura 20 – A): Pedúnculo não segmentado, com um tubérculo na margem proximal, uma cerda plumosa distal e um pequeno tubérculo distal; flagelo externo com uma cerda plumosa, três longos estetos e um esteto menor que termina em forma espatulada; presença de microtríquias na margem proximal de cada esteto.

Antena (Figura 20 – B): Pedúnculo não segmentado; endopodito portando um espinho e uma cerda plumosa longa; exopodito (escafocerito) com cinco segmentos, sendo quatro menores distais, portando nove cerdas plumosas na margem interna (2, 1, 1, 1, 4), duas cerdas plumosas na margem externa (uma no primeiro e uma no segundo segmento) e uma cerda simples no ápice.

Mandíbulas (Figura 20 – C): Assimétricas; palpo ausente; formato dos processos molar e incisivo como ilustrado.

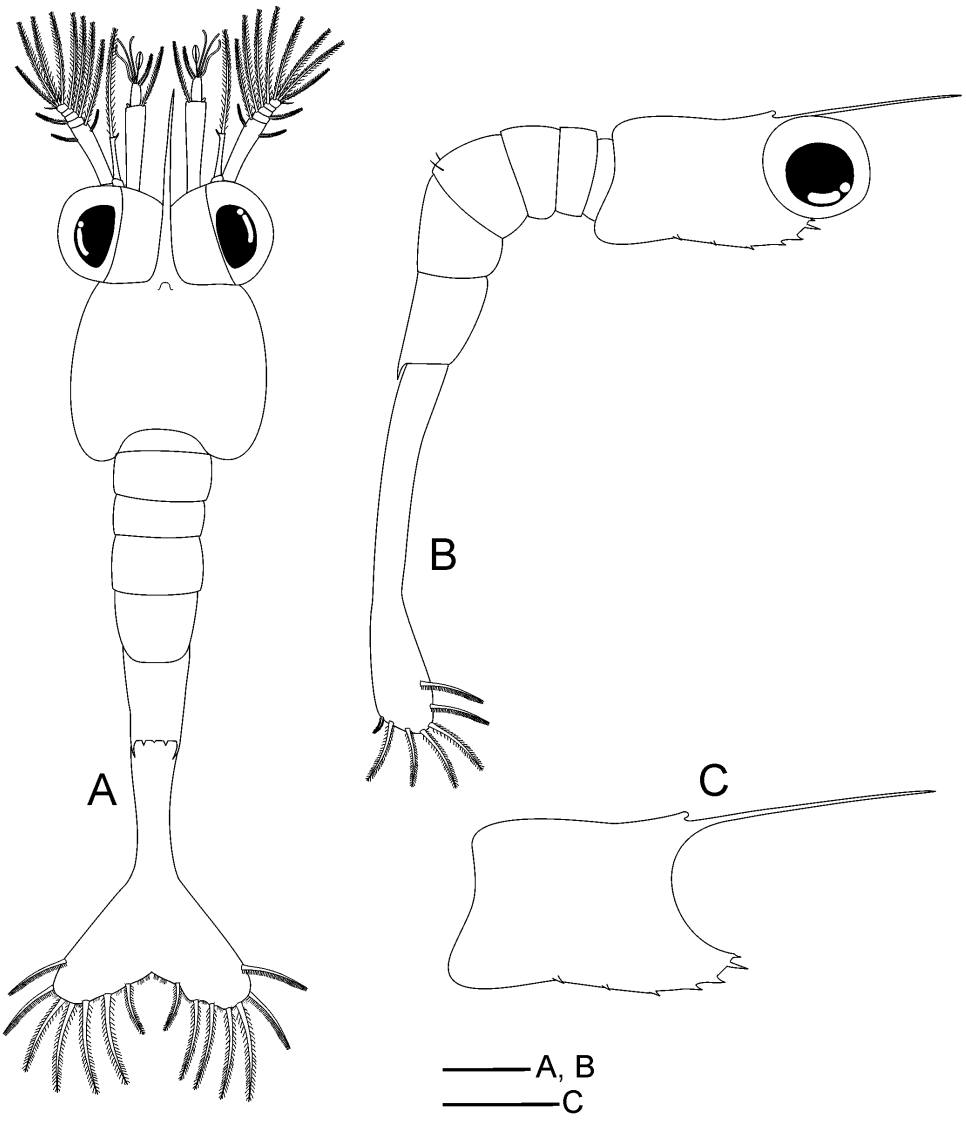


Figura 19: Zoea I de *Lysmata bahia* Rhyne & Lin, 2006. A) vista dorsal; B) vista lateral; C) vista lateral da carapaça. (Escala: A, B e C = 0,2 mm).

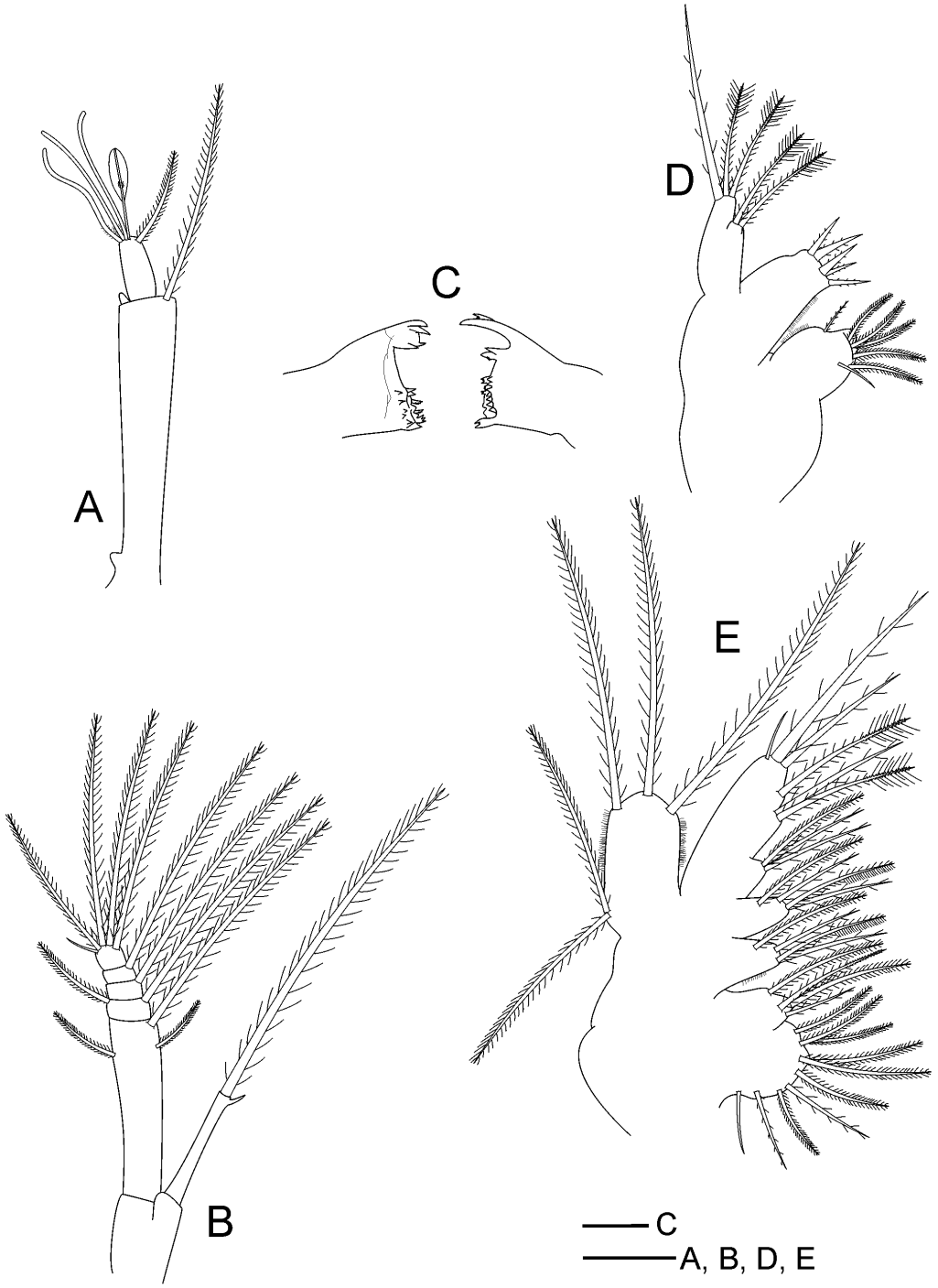


Figura 20: Zoea I de *Lysmata bahia* Rhyne & Lin, 2006. A) antênula; B) antena; C) mandíbulas; D) maxílula; E) maxila. (Escala: A e B = 0,1 mm; C - E = 0,05 mm).

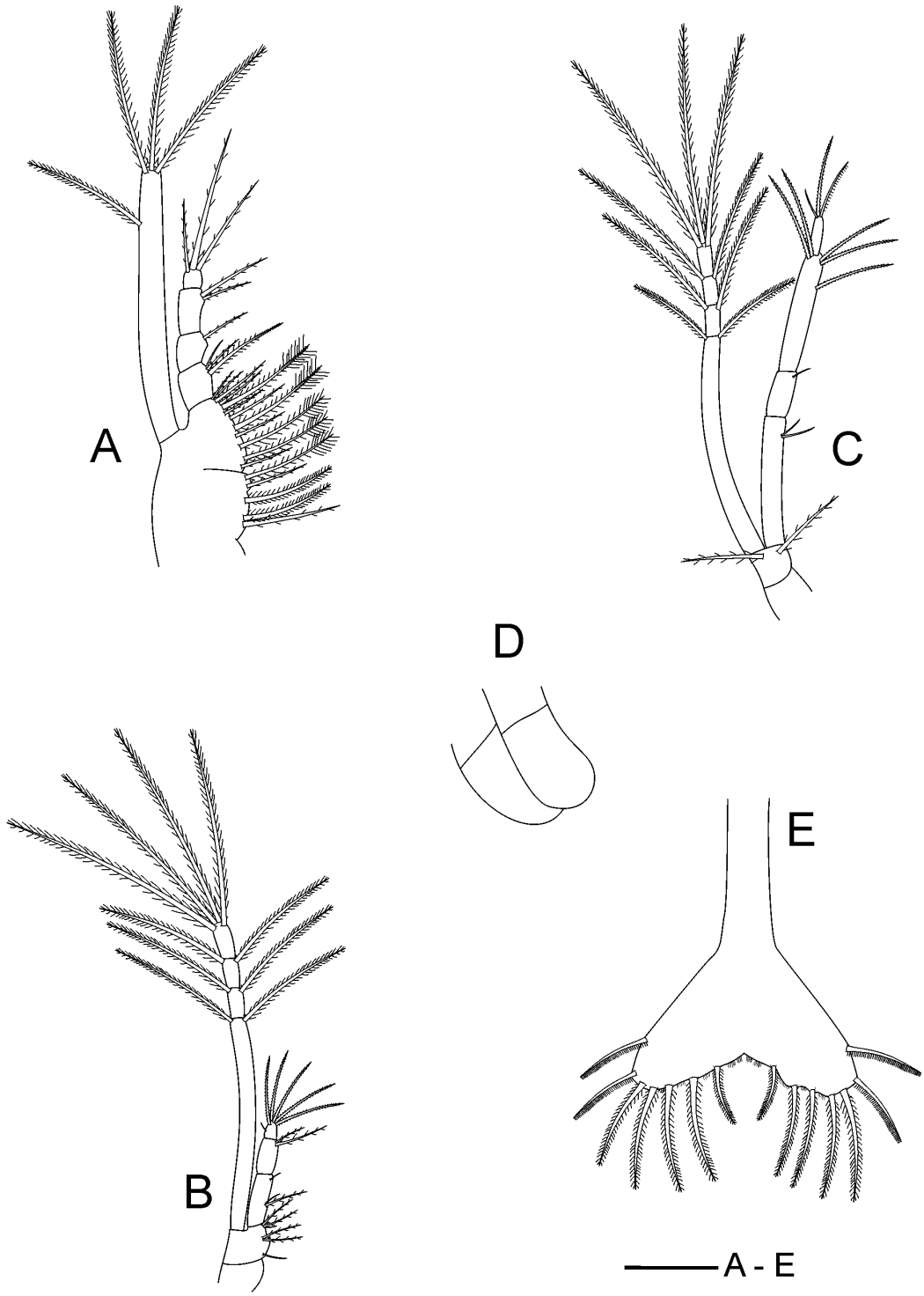


Figura 21: Zoea I de *Lysmata bahia* Rhyne & Lin, 2006. A) primeiro maxilípede; B) segundo maxilípede; C) terceiro maxilípede; D) broto do primeiro pereiópodo; E) télson. (Escala: C, B e E = 0,2 mm; A = 0,1 mm; D = 0,05 mm).

Maxílula (Figura 20 – D): Endito coxal com sete cerdas (uma simples, cinco plumosas e uma esparsamente plumosa); endito basal com cinco cerdas cuspidatas; endopodito não segmentado, com duas cerdas *hardy plumodenticulate* subterminais e três cerdas terminais (duas *hardy plumodenticulate* e uma esparsamente plumosa). Microtríquias ao longo de parte do endito coxal e do endito basal.

Maxila (Figura 20 – E): Endito coxal bilobado, com 10+4 cerdas (uma simples, três esparsamente plumosas, nove plumosas e uma plumodenticulada); endito basal bilobado, com 4+4 cerdas (quatro esparsamente plumosas, duas paposerradas e duas plumosas); endopodito não segmentado com nove cerdas, arranjadas da forma 3+2+1+3 (cinco esparsamente plumosas, uma plumosa, duas *hardy plumodenticulate* e uma simples); escafognatito com cinco cerdas plumosas. Microtríquias ao longo de parte do endito basal e do escafognatito.

Primeiro maxilípede (Figura 21 – A): Coxa com cinco cerdas (duas esparsamente plumosas, duas plumosas e uma *hardy plumose*); base com 12 cerdas (oito esparsamente plumosas, duas *hardy plumose* e duas *hardy plumodenticulate*); endopodito com quatro segmentos, distribuídos com 3 (uma cerda plumodenticulada, uma esparsamente plumosa e uma simples), 1 (esparsamente plumosa), 2 (esparsamente plumosas), 3 (esparsamente plumosas terminais); exopodito não segmentado, com uma cerda plumosa subterminal e três cerdas plumosas terminais.

Segundo maxilípede (Figura 21 – B): Coxa sem cerdas; base com seis cerdas (duas simples e quatro esparsamente plumosas), distribuídas na forma 1+2+3; endopodito com três segmentos, distribuídos com 3 (uma cerda esparsamente plumosa e duas simples, distribuídas na forma 2+1), 2 (esparsamente plumosas), 6 (uma subterminal simples e cinco terminais denticuladas); exopodito com quatro segmentos, com 1+1, 1+1, 1+1, 4 cerdas plumosas.

Terceiro maxilípede (Figura 21 – C): Coxa sem cerdas; base com duas cerdas esparsamente plumosas; endopodito ligeiramente maior que o exopodito, com quatro segmentos, distribuídos com 2 (cerdas simples), 1 (simples), 5 (uma denticulada medial e quatro denticuladas distais), 3 (uma denticulada, uma serrada e uma simples); exopodito com quatro segmentos, com 1+1, 1+1, 1+1, 3 plumosas.

Primeiro pereiópodo (Figura 21 – D): Presente como broto birreme.

Segundo ao quinto pereiópodos: Ausente.

Abdome (Figura 19 – A e B)*:* Composto por cinco somitos abdominais, o sexto somito não é diferenciado; presença de um par de cerdas simples no terceiro somito; possui um par de espinhos dorso-laterais e mais três espinhos dorsais pequenos no quinto somito; pleópodos ausentes.

Urópodo: Ausente.

Télson (Figura 21 – E): Formato triangular, com 7+7 pares de cerdas plumosas, com os dois pares de cerdas mais externos sendo plumosas apenas na margem interna e o par de cerdas mais interno é mais curto que os demais; presença de pequenos espinhos e microtríquias distribuídos ao longo de toda a margem interna.

Zoea II (Figuras 22 - 24)

Tamanho (média ± D.P., mínimo – máximo): CC = 0,49 ± 0,04 (0,43 – 0,55) mm; CT = 2,87 ± 0,07 (2,7 – 2,97) mm.

Carapaça (Figura 22 – A e B): Olhos pedunculados, com o pedúnculo sendo maior que o pedúnculo da antena; presença de um par de espinhos supraorbitais e um par de espinhos pterigostomiais seguidos de cinco ou seis espinhos ao longo da margem ventral; demais características não são modificadas.

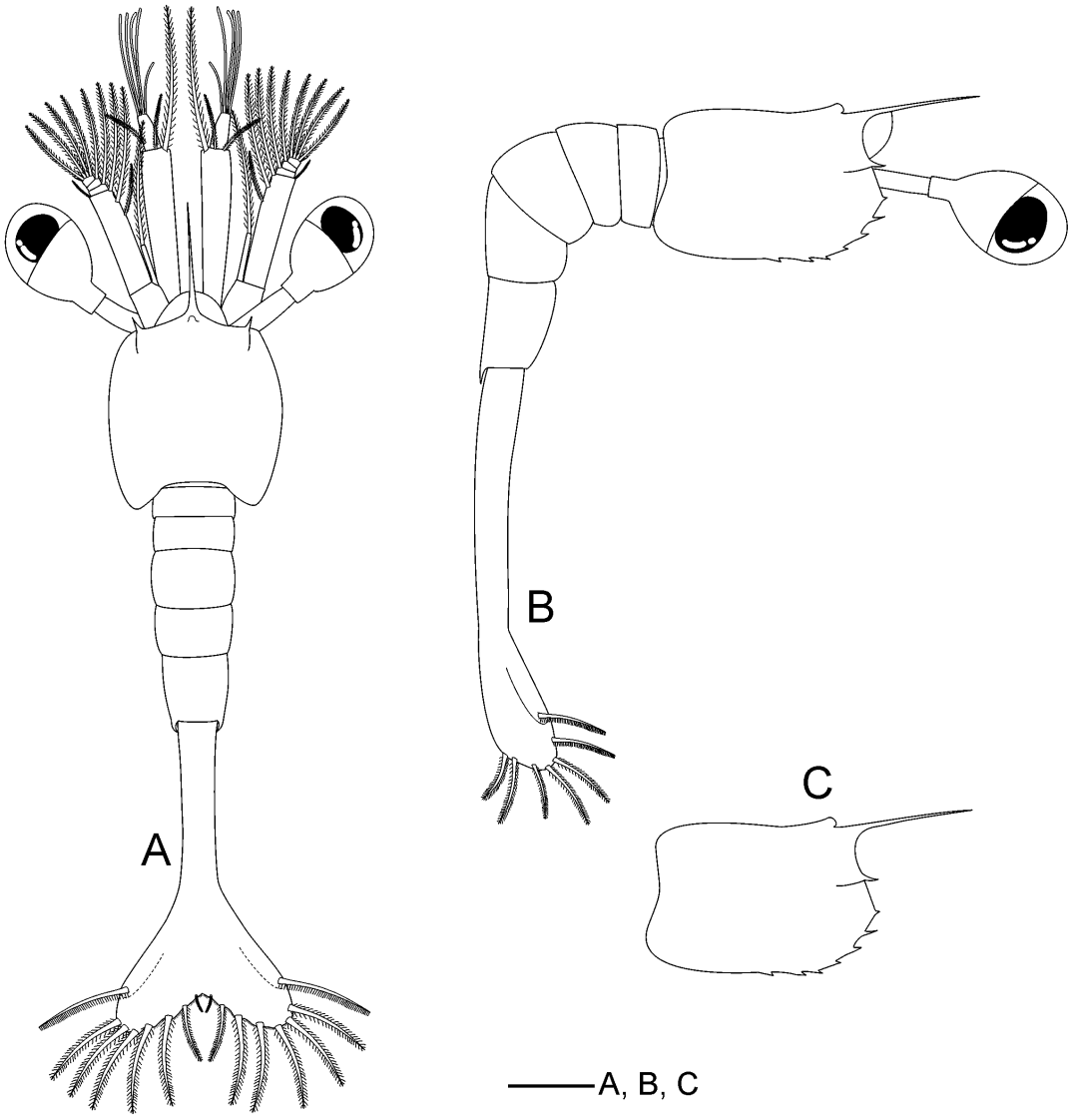


Figura 22: Zoea II de *Lysmata bahia* Rhyne & Lin, 2006. A) vista dorsal; B) vista lateral; C) vista lateral da carapaça. (Escala: A, B e C = 0,2 mm).

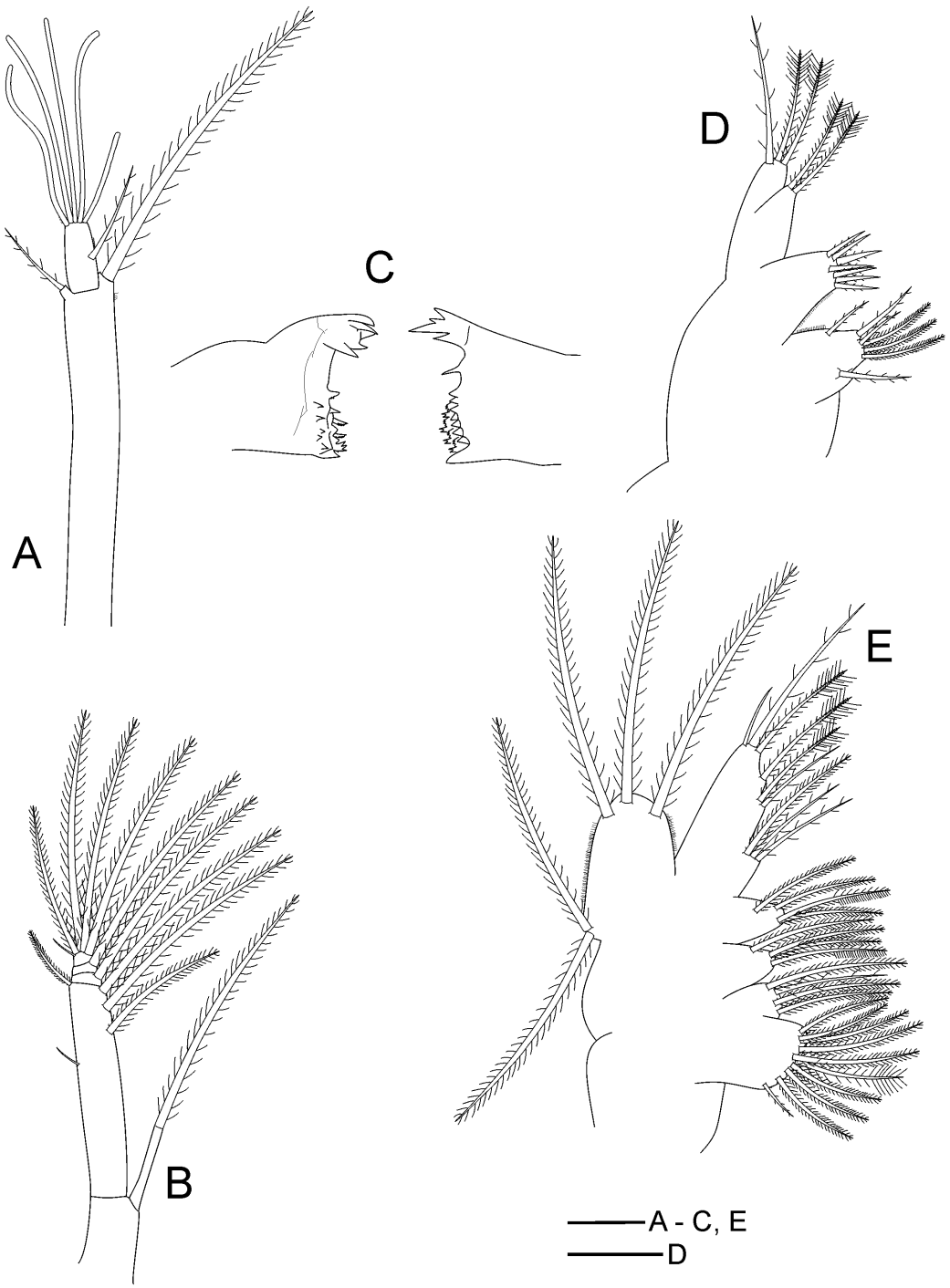


Figura 23: Zoea II de *Lysmata bahia* Rhyne & Lin, 2006. A) antênula; B) antena; C) mandíbulas; D) maxílula; E) maxila. (Escala: A e B = 0,1 mm; C - E = 0,05 mm).

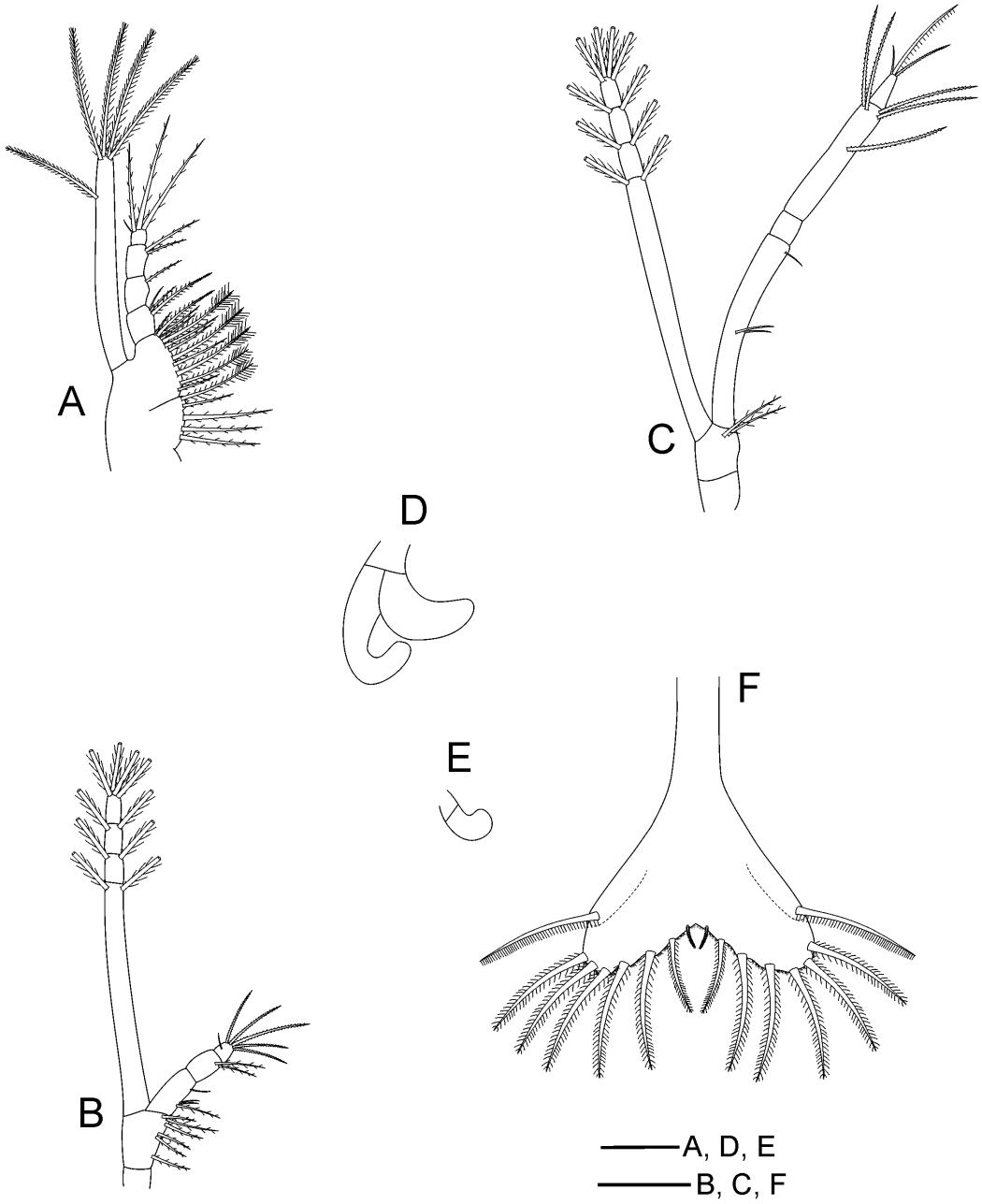


Figura 24: Zoea II de *Lysmata bahia* Rhyne & Lin, 2006. A) primeiro maxilípede; B) segundo maxilípede; C) terceiro maxilípede; D) broto do primeiro pereiópodo; E) broto do quinto pereiópodo; F) télson. (Escala: B, C e F = 0,2 mm; A = 0,1 mm; D e E = 0,05 mm).

Antênula (Figura 23 – A): Pedúnculo portando uma cerda esparsamente plumosa e uma plumosa longa distais; flagelo externo com uma cerda esparsamente plumosa medial, quatro longos estetos e um esteto mais curto; demais características não são modificadas.

Antena (Figura 23 – B): Endopodito portando apenas uma cerda plumosa longa; exopodito (escafocerito) com quatro segmentos, sendo três menores distais, portando nove cerdas plumosas na margem interna (3, 1, 1, 4), duas cerdas (uma plumosa e uma simples) na margem externa no primeiro segmento e uma cerda simples no ápice; demais características não são modificadas.

Mandíbulas (Figura 23 – C): Formato dos processos molar e incisivo presentes como ilustrado.

Maxílula (Figura 23 – D): Endito coxal com sete cerdas, sendo quatro esparsamente plumosas e três plumosas; endito basal com sete cerdas cuspidatas; demais características não são modificadas.

Maxila (Figura 23 – E): Endito coxal bilobado, com 10+4 cerdas (duas esparsamente plumosas, 11 plumosas e uma *hardy plumose*); endito basal bilobado, com 4+4 cerdas (seis plumosas e duas paposerradas); endopodito com nove cerdas, arranjadas da forma 3+2+1+3 (quatro esparsamente plumosas, uma plumosa, três *hardy plumodenticulate* e uma simples); demais características não são modificadas.

Primeiro maxilípede (Figura 24 – A): Coxa com cinco cerdas (quatro esparsamente plumosas e uma *hardy plumose*); base com 12 cerdas (sete esparsamente plumosas, uma *hardy plumose*, três *hardy plumodenticulate* e uma plumodenticulada); último segmento do endopodito com três cerdas esparsamente plumosas e uma simples terminais; exopodito portando uma cerda plumosa subterminal e quatro cerdas plumosas terminais; demais características não são modificadas.

Segundo maxilípede (Figura 24 – B): Base com seis cerdas esparsamente plumosas, distribuídas de forma 1+2+3; primeiro segmento do endopodito com quatro cerdas (uma esparsamente plumosa e três simples, distribuídas na forma 3+1); demais características não são modificadas.

Terceiro maxilípede (Figura 24 – C): Endopodito com quatro segmentos, distribuídos com 3 (cerdas simples, distribuídas na forma 2+1), 0, 5 (uma denticulada medial e quatro denticuladas distais), 3 (uma denticulada, uma serrada e uma simples); exopodito com quatro segmentos, com 1+1, 1+1, 1+1, 4 plumosas; demais características não são modificadas.

Primeiro pereiópodo (Figura 24 – D): Presente como broto birreme.

Segundo ao quarto pereiópodos: Ausente.

Quinto pereiópodo (Figura 24 – E): Presente como broto unirreme.

Abdome (Figura 22 – A e B): 3º somito sem cerdas simples; ausência dos espinhos dorsais; demais características não são modificadas.

Urópodo (Figura 24 – F): Exopodito presente como broto.

Télson (Figura 124 – F): Margem posterior com oito pares de cerdas, e o primeiro par mais externo é plumoso apenas na margem interna; demais características não são modificadas.

Zoea III (Figuras 25 -27)

Tamanho (média ± D.P., mínimo – máximo): CC = 0,48 ± 0,03 (0,46 – 0,54) mm; CT = 3,08 ± 0,14 (2,88 – 3,31) mm.

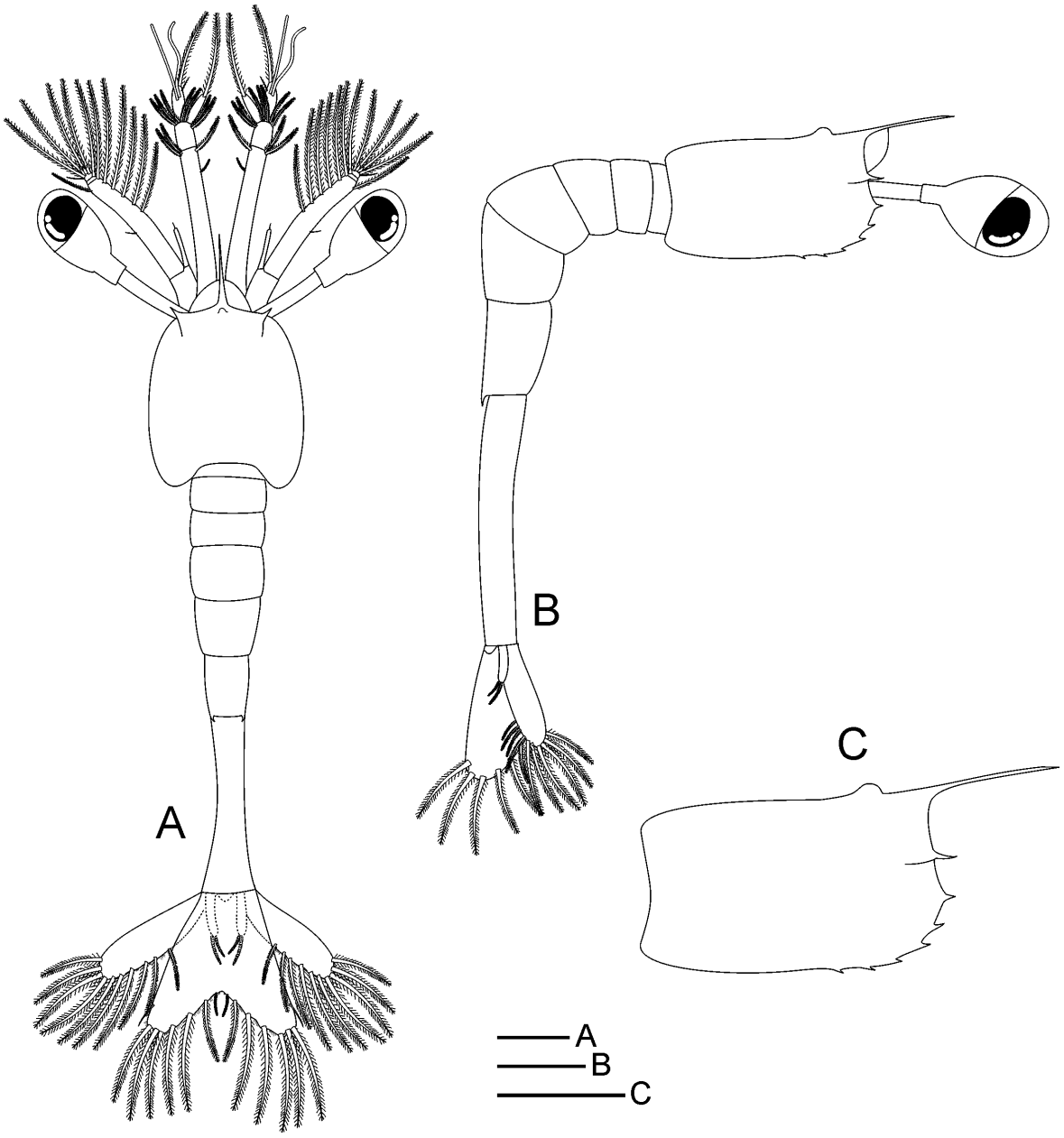


Figura 25: Zoea III de *Lysmata bahia* Rhyne & Lin, 2006. A) vista dorsal; B) vista lateral; C) vista lateral da carapaça. (Escala: A = 0,5mm; B e C = 0,2 mm).

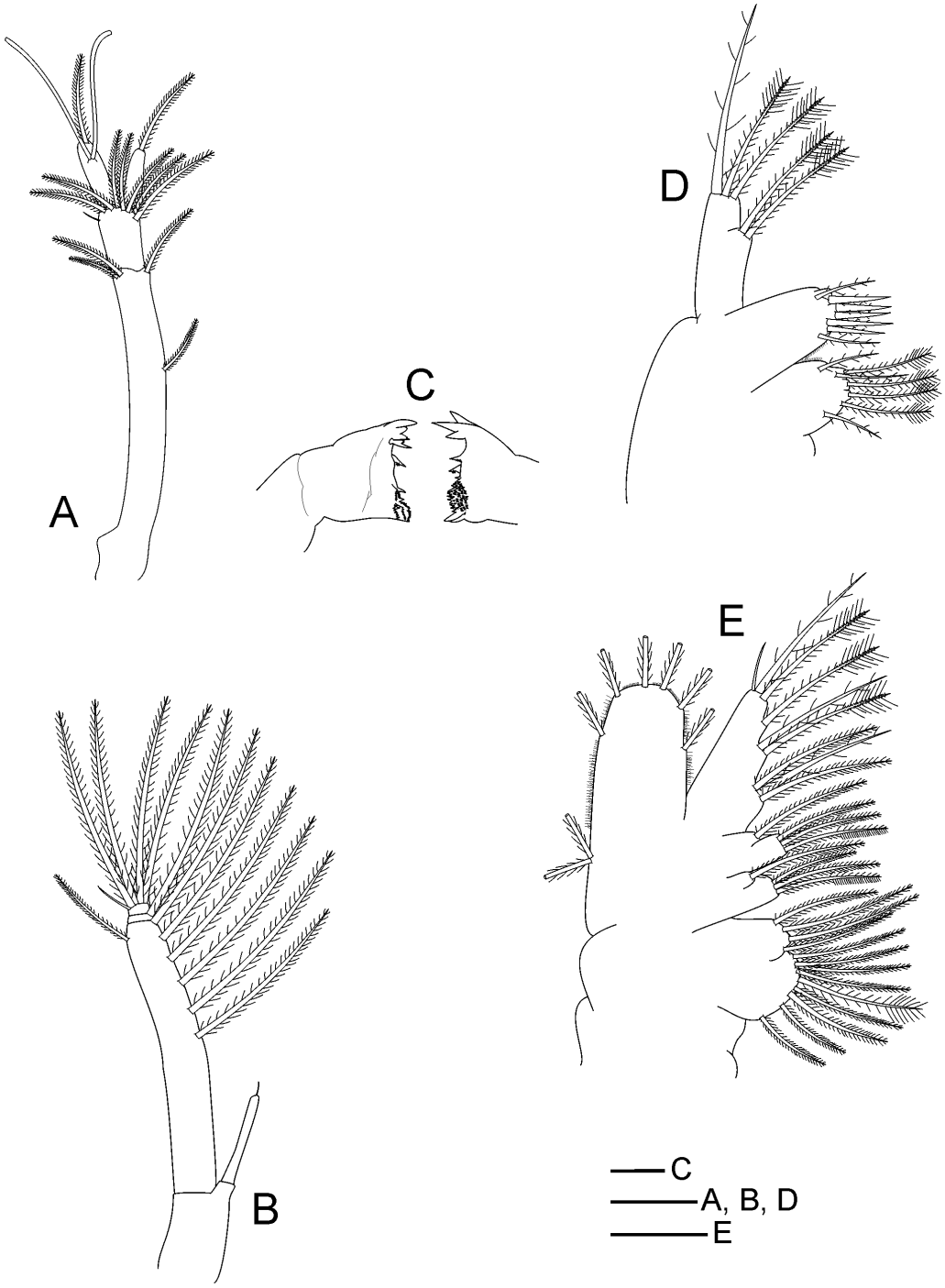


Figura 26: Zoea III de *Lysmata bahia* Rhyne & Lin, 2006. A) antênula; B) antena; C) mandíbulas; D) maxílula; E) maxila. (Escala: A e B = 0,2 mm; C - E = 0,05 mm).

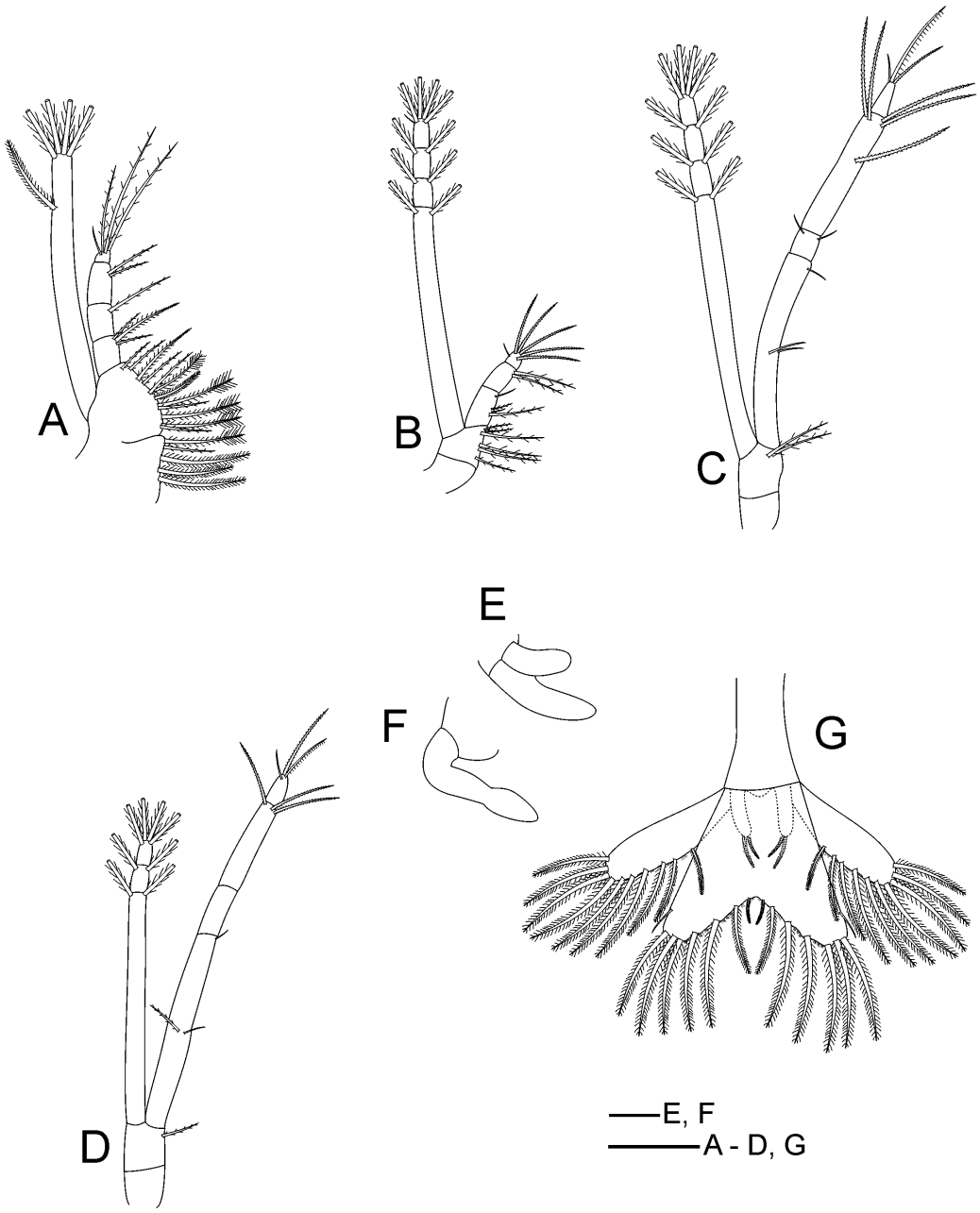


Figura 27: Zoea III de *Lysmata bahia* Rhyne & Lin, 2006. A) primeiro maxilípede; B) segundo maxilípede; C) terceiro maxilípede; D) primeiro pereiópodo; E) broto do segundo perópodos; F) broto do quinto pereiópodo; G) télson. (Escala: B - D e G = 0,2 mm; A, E e F = 0,1 mm).

Carapaça (Figura 25 – A e B): Presença de um par de espinhos supraorbitais e um par de espinhos pterigostomiais seguidos de quatro ou cinco espinhos ao longo da margem ventral; demais características não são modificadas.

Antênula (Figura 26 – A): Pedúnculo com dois segmentos, sendo o primeiro segmento portando um tubérculo proximal, uma cerda plumosa medial e três cerdas plumosas distais e o segundo segmento com oito cerdas (sete plumosas e uma simples); flagelo externo com dois longos estetos mediais e uma cerda plumosa longa na margem terminal; flagelo interno com uma cerda plumosa longa terminal.

Antena (Figura 26 – B): Pedúnculo sem segmento, com o endopodito em formato cônico contendo uma cerda simples; exopodito (escafocerito) com três segmentos, sendo dois menores distais, portando 11 cerdas plumosas na margem interna (6, 1, 4), uma cerda plumosa na margem externa no primeiro segmento e uma cerda simples no ápice; demais características não são modificadas.

Mandíbulas (Figura 26 – C): Formato dos processos molar e incisivo presentes como ilustrado.

Maxílula (Figura 26 – D): Endito coxal com sete cerdas, sendo três esparsamente plumosas e quatro *hardy plumose*; endito basal com sete cerdas, sendo duas esparsamente plumosas e cinco cuspidatas; demais características não são modificadas.

Maxila (Figura 26 – E): Endito coxal bilobado, com 9+4 cerdas (12 plumosas e uma *hardy plumose*); endopodito com nove cerdas, arranjadas da forma 3+2+1+3 (duas plumosas, três esparsamente plumosas, três *hardy plumodenticulate* e uma simples); escafognatito com oito cerdas plumosas; demais características não são modificadas.

Primeiro maxilípede (Figura 27 – A): Coxa com cinco cerdas (três plumosas, uma esparsamente plumosa e uma *hardy plumodenticulate*); base com 12 cerdas (seis esparsamente plumosas, três *hardy plumodenticulate*, uma plumosa, uma *hardy plumose* e

uma plumodenticulada); primeiro segmento do endopodito portando três cerdas (duas esparsamente plumosas e uma plumodenticulada); demais características não são modificadas.

Segundo maxilípede (Figura 27 – B): Primeiro segmento do endopodito portando quatro cerdas (duas esparsamente plumosas e duas simples, distribuídas na forma 3+1); demais características não são modificadas.

Terceiro maxilípede (Figura 27 – C): Segundo segmento do endopodito com duas cerdas simples; demais características não são modificadas.

Primeiro pereiópodo (Figura 27 – D): Coxa sem cerdas; base com uma cerda esparsamente plumosa; endopodito com quatro segmentos, distribuídos com 3 (uma cerda esparsamente plumosa e duas simples, distribuídas na forma 2+1), 0, 3 (denticuladas distais), 3 (uma cerda denticulada, uma serrada e uma simples); exopodito com três segmentos, sendo 1+1, 1+1, 4 cerdas plumosas.

Segundo pereiópodo (Figura 27 – E): Presente como broto birreme.

Terceiro e quarto pereiópodos: Ausente.

Quinto pereiópodo (Figura 27 – F): Presente como broto unirreme.

Abdome (Figura 25 – A e B): Sexto somito diferenciado do télson; demais características não são modificadas.

Urópodo (Figura 27 – G): Urópodo birreme: exopodito bem desenvolvido, com 10 cerdas plumosas e microtríquias ao longo de toda a margem; endopodito presente como broto, portando duas cerdas plumosas curtas apicais.

Télson (Figura 27 – G): Largura posterior levemente mais estreita em comparação ao estágio anterior; margem posterior com sete pares de cerdas plumosas e um par de cerda simples na margem lateral; presença de pequenos espinhos e microtríquias distribuídas ao longo de toda a margem interna.

Lysmata lipkei Okuno & Fiedler, 2010 (Figuras 12 – 14)

Zoea I (Figura 28 - 30)

Tamanho (média ± D.P., mínimo – máximo): CC = 0.35 ± 0,02 (0,31 – 0,40) mm; CT = 2.06 ± 0,4 (2,00 – 2,31) mm.

Carapaça (Figura 28 – A e B): Rostro fino e longo, não atingindo o fim do pedúnculo da antênula na vista dorsal; olhos sésseis; presença de papila dorso-medial anterior; presença de um espinho pterigostomial na margem antero-ventral seguido de quatro espinhos ao longo da margem ventral.

Antênula (Figura 29 – A): Pedúnculo não-segmentado, com uma cerda plumosa distal e um pequeno tubérculo distal; flagelo externo com uma cerda plumosa, três longos estetos e um esteto menor que termina em forma espatulada; presença de microtríquias na margem proximal de cada esteto.

Antena (Figura 29 – B): Pedúnculo sem segmento; endopodito com uma cerda plumosa grande; exopodito (escafocerito) com cinco segmentos, sendo quatro menores distais, portando nove cerdas plumosas na margem interna (2, 1, 1, 1, 4), duas cerdas plumosas na margem externa (uma no primeiro e uma no segundo segmento) e uma cerda simples no ápice.

Mandíbulas (Figura 29 – C): Assimétricas; palpo ausente; formato dos processos molar e incisivo como ilustrado.

Maxílula (Figura 29 – D): Endito coxal com oito cerdas (uma simples, cinco plumosas e duas esparsamente plumosa); endito basal com cinco cerdas cuspidatas; endopodito não segmentado com uma cerda *hardy plumodenticulate* e uma esparsamente plumosa subterminais e três cerdas terminais (duas *hardy plumodenticulate* e uma esparsamente plumosa). Microtríquias ao longo de parte do endito coxal e do endito basal.

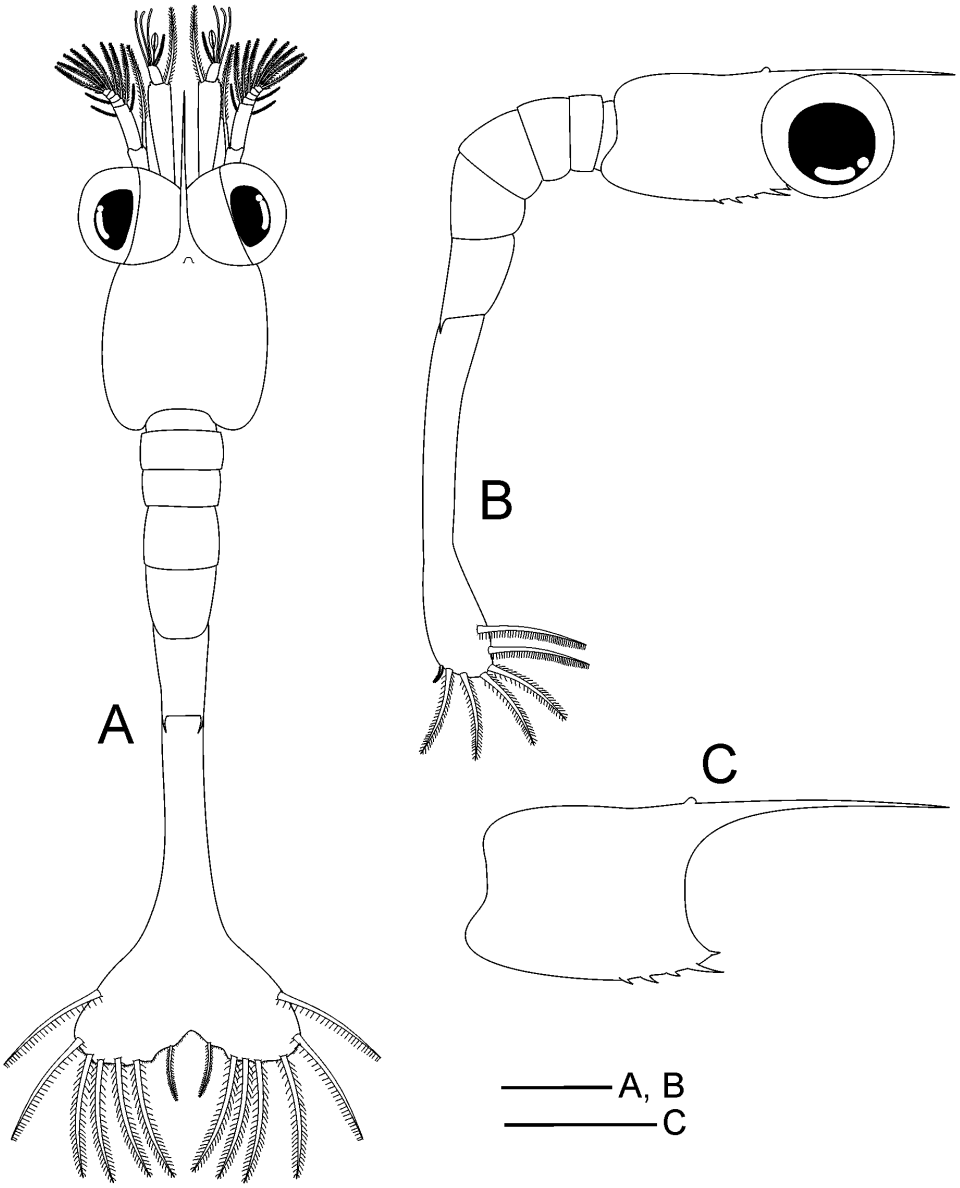


Figura 28: Zoea I de *Lysmata lipkei* Okuno & Fiedler, 2010. A) vista dorsal; B) vista lateral; C) vista lateral da carapaça. (Escala: A, B e C = 0,2 mm).

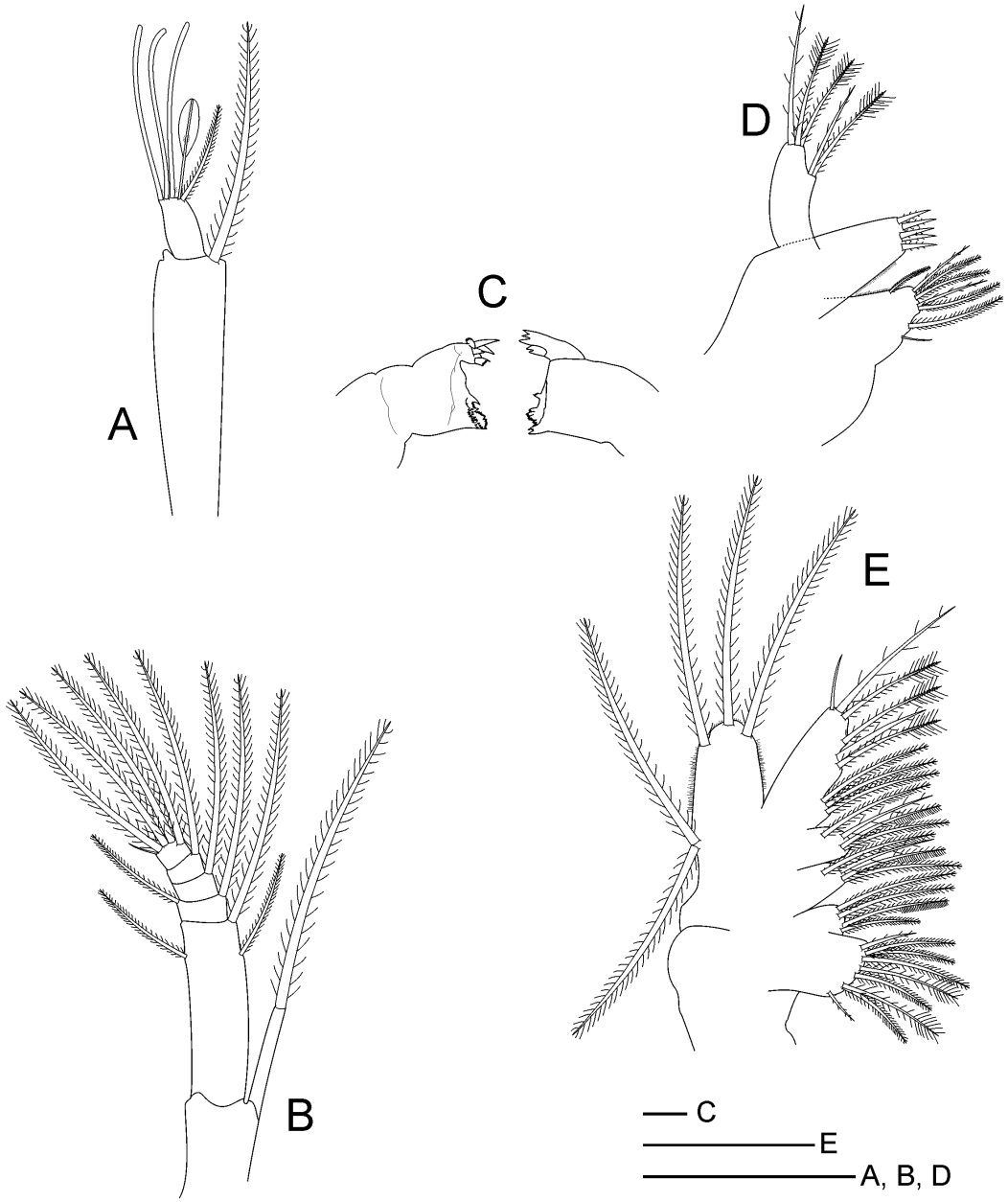


Figura 29: Zoea I de *Lysmata lipkei* Okuno & Fiedler, 2010. A) antênula; B) antena; C) mandíbulas; D) maxílula; E) maxila. (Escala: A e B = 0,1 mm; C - E = 0,05 mm).

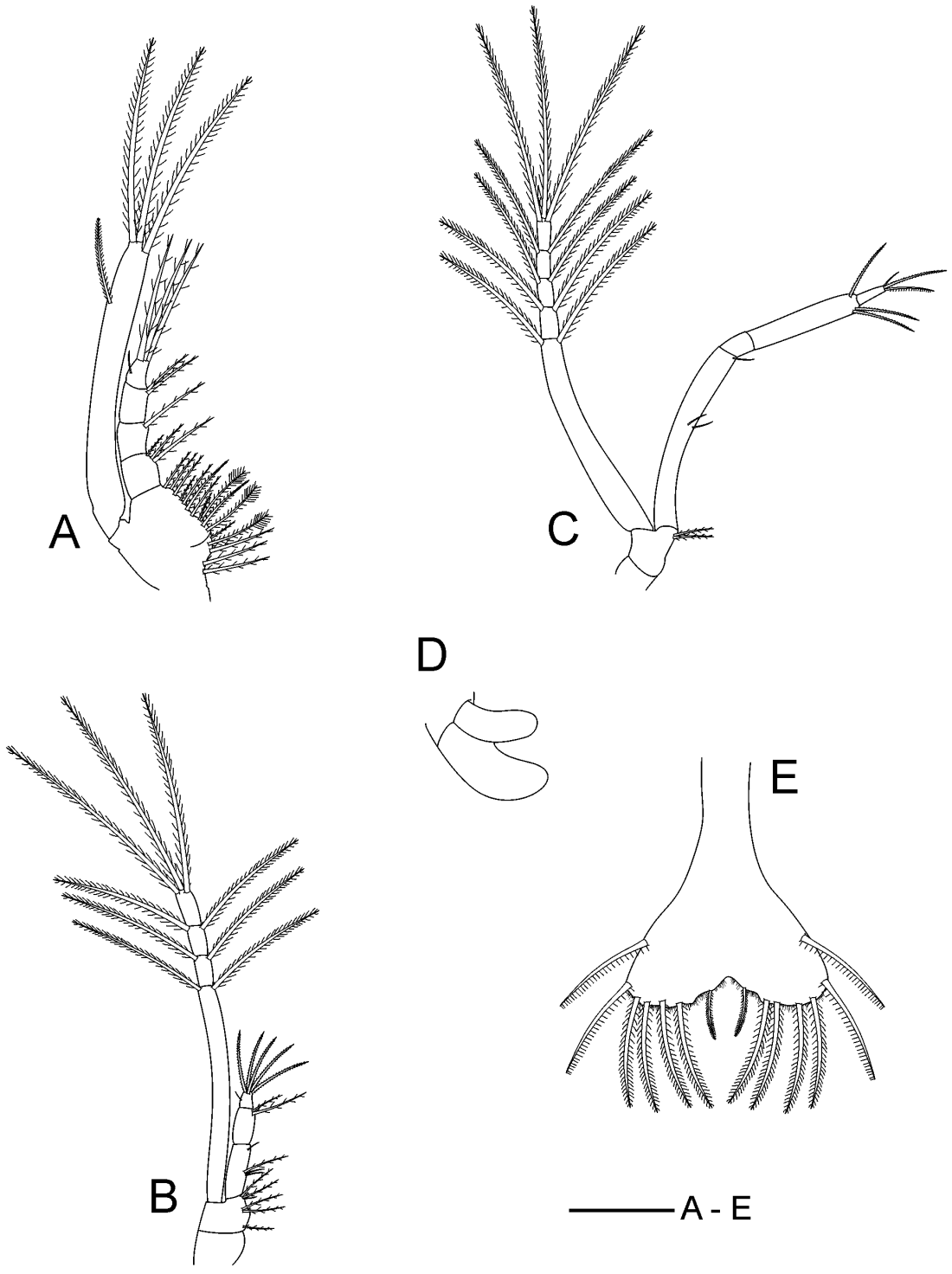


Figura 30: Zoea I de *Lysmata lipkei* Okuno & Fiedler, 2010. A) primeiro maxilípede; B) segundo maxilípede; C) terceiro maxilípede; D) broto do primeiro pereiópodo; E) télson. (Escala: B, C e E = 0,2 mm; A e D = 0,1 mm).

Maxila (Figura 29 – E): Endito coxal bilobado, com 9+4 cerdas (duas esparsamente plumosas, oito plumosas, uma paposerrada e duas *hardy plumose*); endito basal bilobado, com 4+4 cerdas (duas esparsamente plumosas, quatro plumosas e duas paposerradas); endopodito não segmentado, com nove cerdas arranjadas da forma 3+2+1+3 (três plumosas, duas esparsamente plumosas, três *hardy plumodenticulate* e uma simples); escafognatito com cinco cerdas plumosas. Microtríquias ao longo de parte do endito basal e do escafognatito.

Primeiro maxilípede (Figura 30 – A): Coxa com cinco cerdas (quatro esparsamente plumosas e uma *hardy plumose*); base com 11 cerdas (duas *hardy plumose*, duas plumodenticuladas e sete esparsamente plumosas); endopodito com quatro segmentos, distribuídos com 3 (cerdas esparsamente plumosas), 1 (esparsamente plumosa), 2 (esparsamente plumosas), 4 (uma simples medial e três esparsamente plumosas terminais); exopodito não segmentado com uma cerda plumosa subterminal e três cerdas plumosas terminais.

Segundo maxilípede (Figura 30 – B): Coxa sem cerdas; base com seis cerdas (5 esparsamente plumosas e uma simples), distribuídas de forma 1+2+3; endopodito com três segmentos, distribuídos com 4 (três cerdas simples e uma cerda esparsamente plumosa, distribuídas na forma 3+1), 2 (esparsamente plumosas), 6 (uma subterminal simples e cinco terminais denticuladas); exopodito com quatro segmentos, com 1+1, 1+1, 1+1, 3 cerdas plumosas.

Terceiro maxilípede (Figura 30 – C): Coxa sem cerdas; base com duas cerdas esparsamente plumosas; endopodito ligeiramente maior que o exopodito, com quatro segmentos, distribuídos com 3 (cerdas simples, distribuídas na forma 2+1), 0, 3 (denticuladas), 3 (uma denticulada, uma serrada e uma simples); exopodito com cinco segmentos, com 1+1, 1+1, 1+1, 1+1, 3 plumosas.

Primeiro pereiópodo (Figura 30 – D): Presente como broto birreme.

Segundo ao quinto pereiópodos: Ausente.

Abdome (Figura 28 – A e B)*:* Composto por cinco somitos abdominais, o sexto somito não é diferenciado; possui um par de espinhos dorso-laterais; pleópodos ausentes.

Urópodo: Ausente.

Télson (Figura 30 – E): Formato triangular, com 7+7 pares de cerdas plumosas, com os dois pares de cerdas mais externos sendo plumosas apenas na margem interna e o par de cerdas mais interno é mais curto que os demais; presença de pequenos espinhos e microtríquias distribuídos ao longo de toda a margem interna.

Zoea II (Figuras 31 - 33)

Tamanho (média ± D.P., mínimo – máximo): CC = 0,35 ± 0,02 (0,32 – 0,39) mm; CT = 2,26 ± 0,08 (2,13 – 2,35) mm

Carapaça (Figura 31 – A e B): Olhos pedunculados, com o pedúnculo sendo menor que o pedúnculo da antena; presença de um par de espinhos supraorbitais e um par de espinhos pterigostomiais seguidos de quatro espinhos ao longo da margem ventral; demais características não são modificadas.

Antênula (Figura 32 – A): Pedúnculo com três cerdas plumosas distais, uma delas mais longa que as demais; flagelo externo com três longos estetos e um esteto mais curto; demais características não são modificadas.

Antena (Figura 32 – B): Exopodito (escafocerito) com quatro segmentos, sendo três menores distais, portando nove cerdas plumosas na margem interna (3 1, 1, 4), uma cerda plumosa na margem externa no primeiro segmento e uma cerda simples no ápice; demais características não são modificadas.

Mandíbulas (Figura 32 – C): Formato dos processos molar e incisivo presentes como ilustrado.

Maxílula (Figura 32 – D): Endito coxal com sete cerdas, sendo uma simples e seis plumosas; endito basal com seis cerdas cuspidatas; endito basal com seis cerdas cuspidatas; demais características não são modificadas.

Maxila (Figura 32 – E): Endito coxal bilobado, com 8+4 cerdas (uma esparsamente plumosa, nove plumosas e duas plumodenticuladas); endito basal bilobado, com 4+4 cerdas (quatro plumosas, duas paposerradas e duas esparsamente plumosas); endopodito com nove cerdas, arranjadas da forma 3+2+1+3 (três esparsamente plumosas, duas plumosas, três *hardy plumodenticulate* e uma simples); demais características não são modificadas.

Primeiro maxilípede (Figura 33 – A): Coxa com quatro cerdas (três esparsamente plumosas e uma *hardy plumose*); base com 11 cerdas (duas *hardy plumose*, duas plumodenticuladas e sete esparsamente plumosas); exopodito com uma cerda plumosa subterminal e quatro cerdas plumosas terminais; demais características não são modificadas.

Segundo maxilípede (Figura 33 – B): Primeiro segmento do endopodito com quatro cerdas (três esparsamente plumosas e uma simples, distribuídas de forma 3+1); demais características não são modificadas.

Terceiro maxilípede (Figura 33 – C): Base com uma cerda esparsamente plumosa; terceiro segmento do endopodito com cinco cerdas (uma denticulada medial e quatro denticuladas distais); exopodito com cinco segmentos, portanto 1+1, 1+1, 1+1, 1+1, 4 cerdas plumosas; demais características não são modificadas.

Primeiro pereiópodo (Figura 33 – D): Presente como broto birreme.

Segundo ao quarto pereiópodos: Ausente.

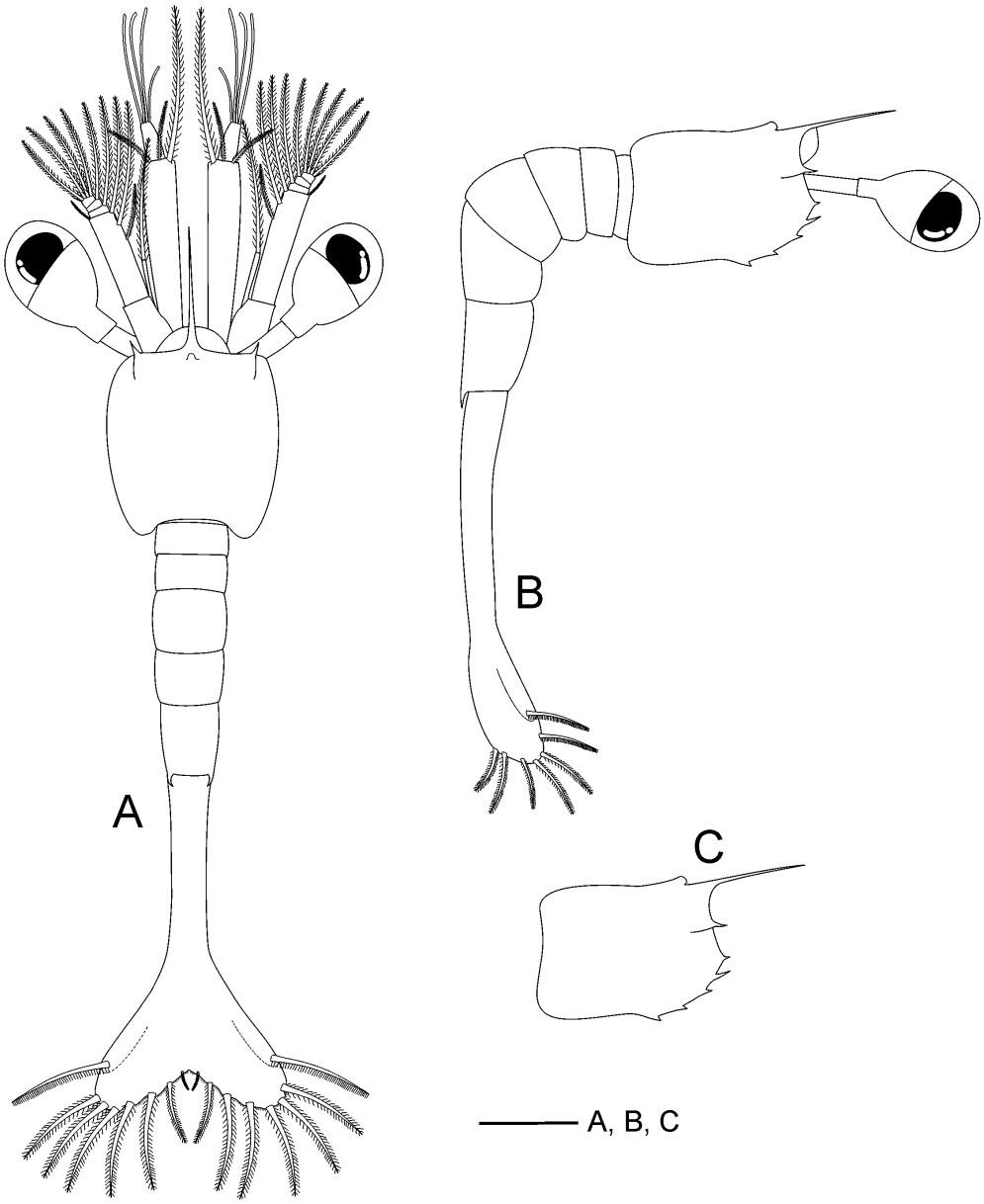


Figura 31: Zoea II de *Lysmata lipkei* Okuno & Fiedler, 2010. A) vista dorsal; B) vista lateral; C) vista lateral da carapaça. (Escala: A, B e C = 0,2 mm).

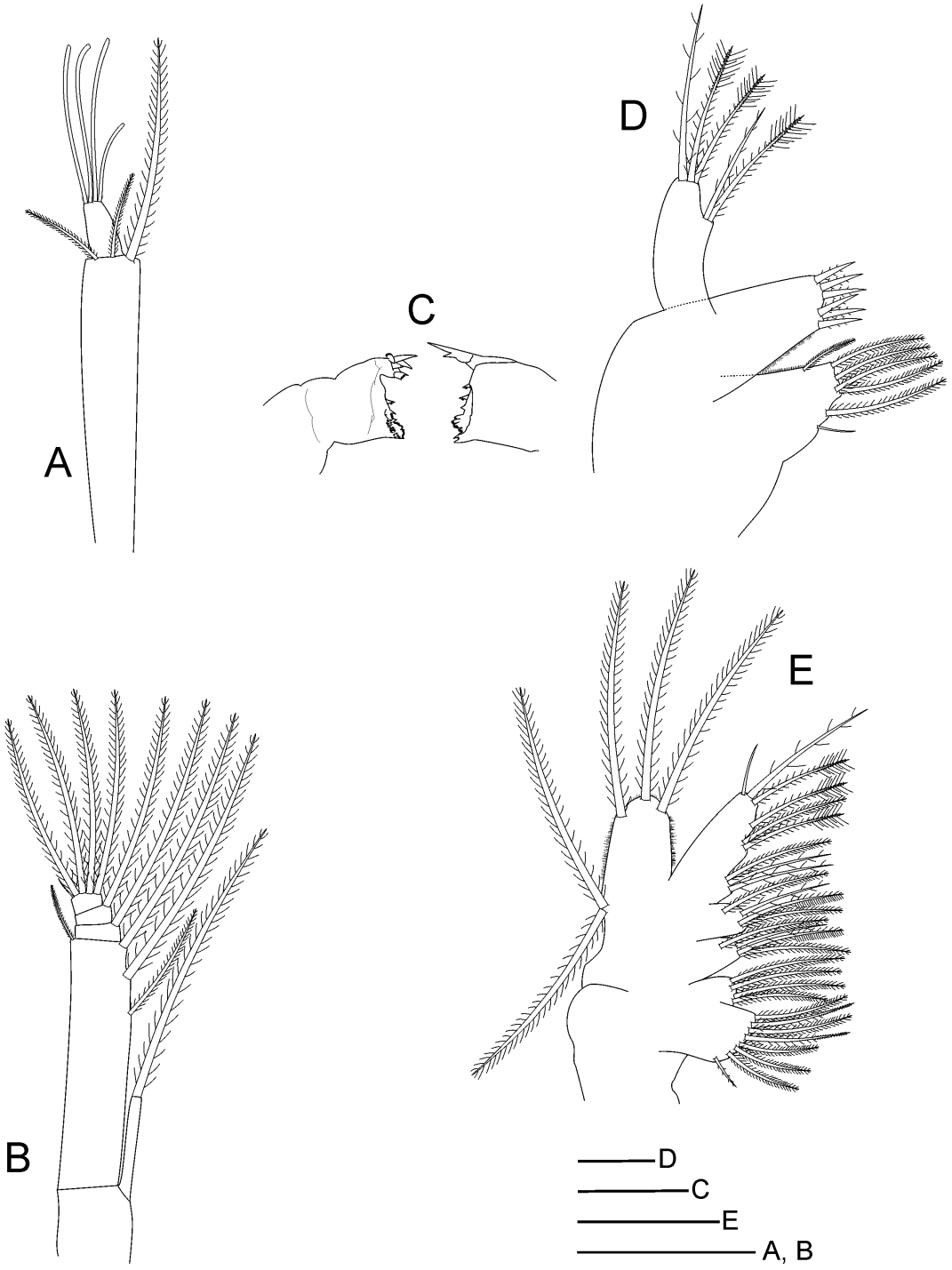


Figura 32: Zoea II de *Lysmata lipkei* Okuno & Fiedler, 2010. A) antênula; B) antena; C) mandíbulas; D) maxílula; E) maxila). (Escala: A e B = 0,1 mm; C - E = 0,05 mm).

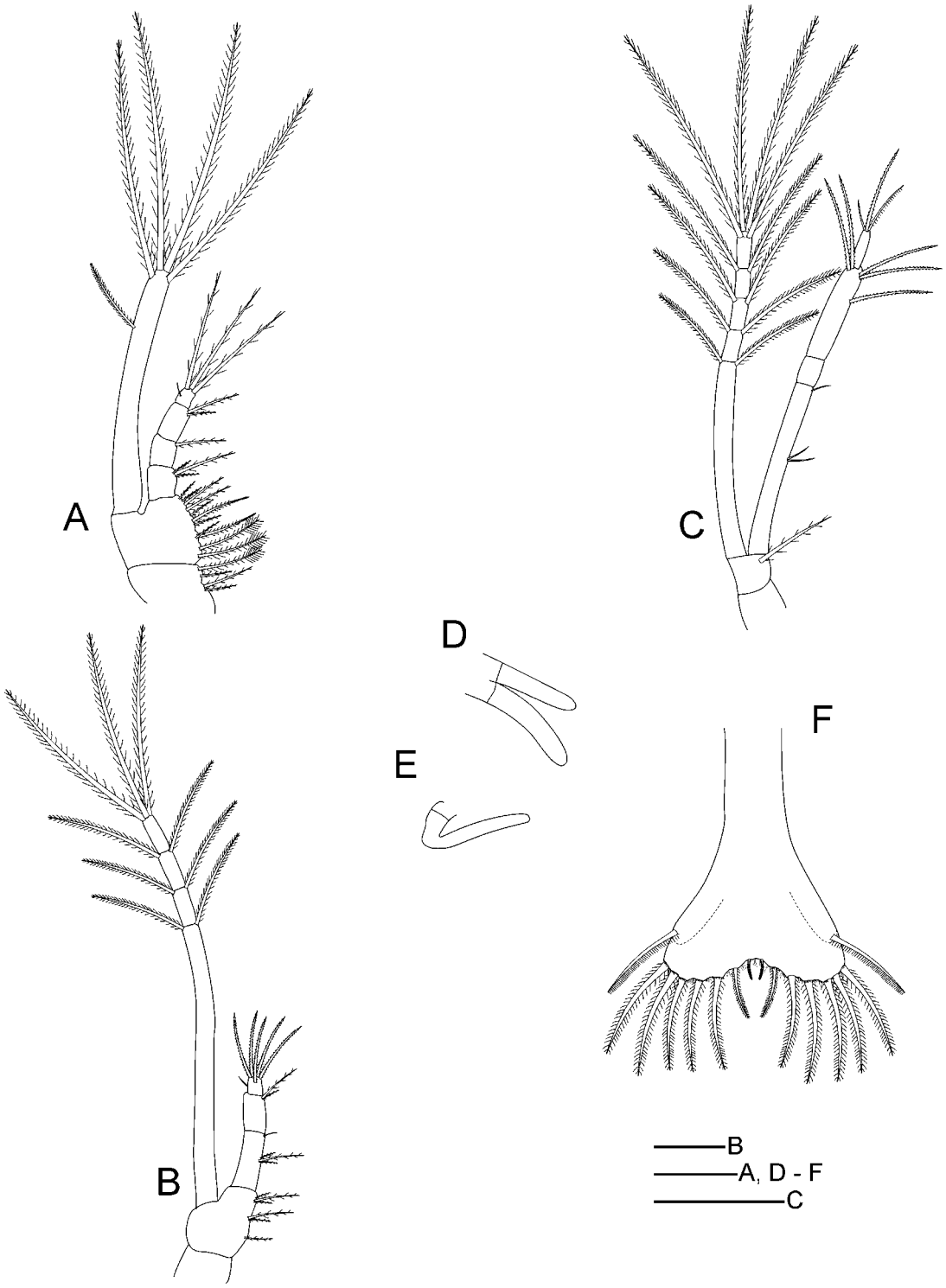


Figura 33: Zoea II de *Lysmata lipkei* Okuno & Fiedler, 2010. A) primeiro maxilípede; B) segundo maxilípede; C) terceiro maxilípede; D) broto do primeiro pereiópodo; E) broto do quinto pereiópodo; F) télson. (Escala: B, C e F = 0,2 mm; A, D e E = 0,1 mm;).

Quinto pereiópodo (Figura 33 – E): Presente como broto unirreme.

Abdome (Figura 31 – A e B): As características não são modificadas.

Urópodo (Figura 33 – F): Exopodito presente como broto.

Télson (Figura 33 – F): Margem posterior com oito pares de cerdas, e o primeiro par mais externo é plumoso apenas na margem interna; demais características não são modificadas.

Zoea III (Figuras 34 - 36)

Tamanho (média ± D.P., mínimo – máximo): CC = 0,46 ± 0,01 (0,45 – 0,50) mm; CT = 2,80 ± 0,26 (2,52 – 2,90) mm.

Carapaça (Figura 34 – A e B): Inalterado, exceto pelo tamanho.

Antênula (Figura 35 – A): Pedúnculo com dois segmentos, sendo o primeiro segmento portando um tubérculo proximal, uma cerda plumosa medial e cinco cerdas plumosas distais e o segundo segmento com nove cerdas (sete plumosas e duas simples); flagelo externo com dois longos estetos e uma cerda plumosa na margem terminal; flagelo interno com uma cerda plumosa longa terminal.

Antena (Figura 35 – B): Endopodito em forma de espinho contendo uma cerda simples; exopodito (escafocerito) com três segmentos, sendo dois menores distais, portando 11 cerdas plumosas na margem interna (6, 1, 4), duas cerdas (uma simples e uma plumosa) na margem externa no primeiro segmento (uma simples e uma plumosa) e uma cerda simples no ápice; demais características não são modificadas.

Mandíbulas (Figura 35 – C): Formato dos processos molar e incisivo presentes como ilustrado.

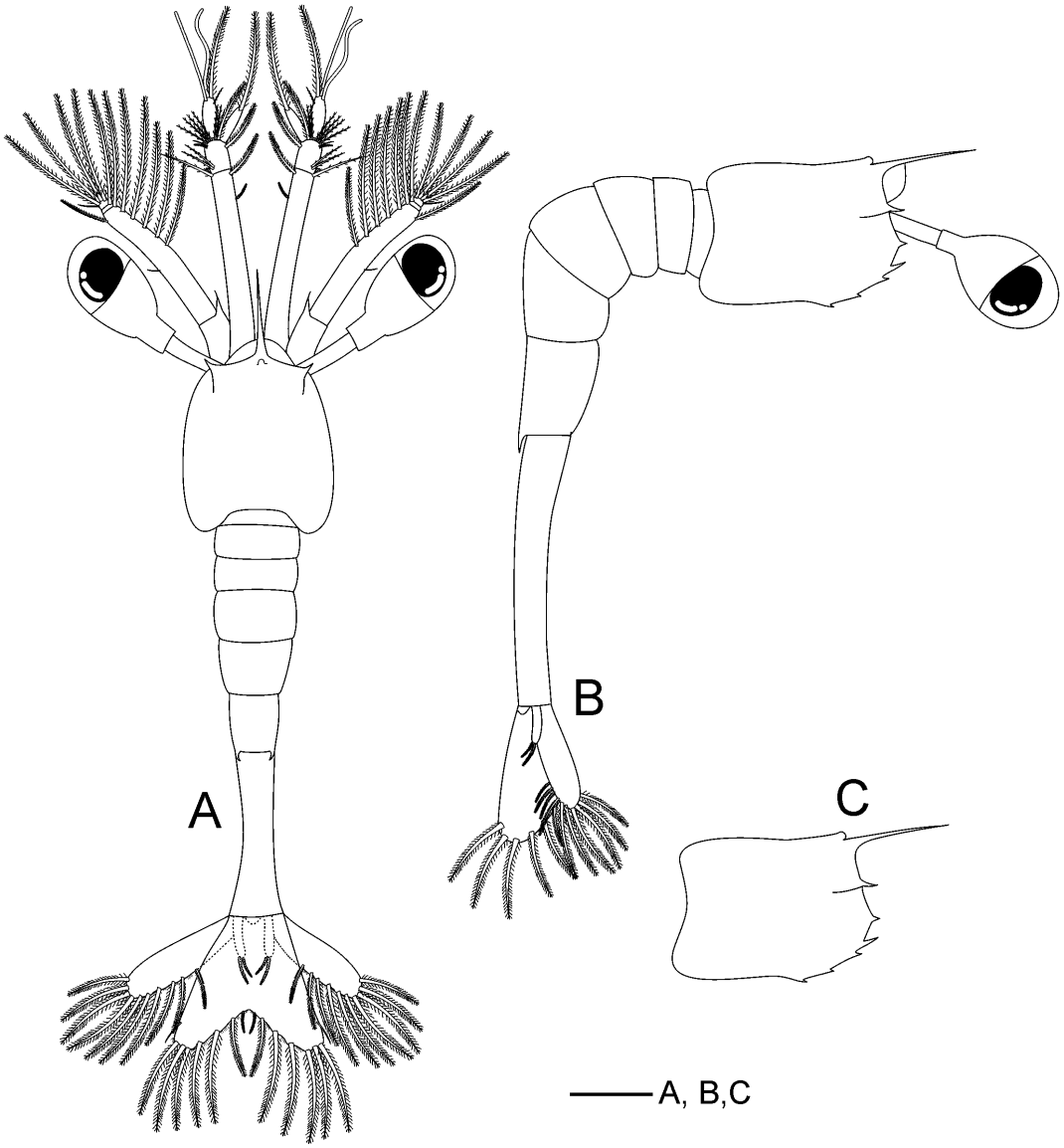


Figura 34: Zoea III de *Lysmata lipkei* Okuno & Fiedler, 2010. A) vista dorsal; B) vista lateral; C) vista lateral da carapaça. (Escala: A = 0,5mm; B e C = 0,2 mm).

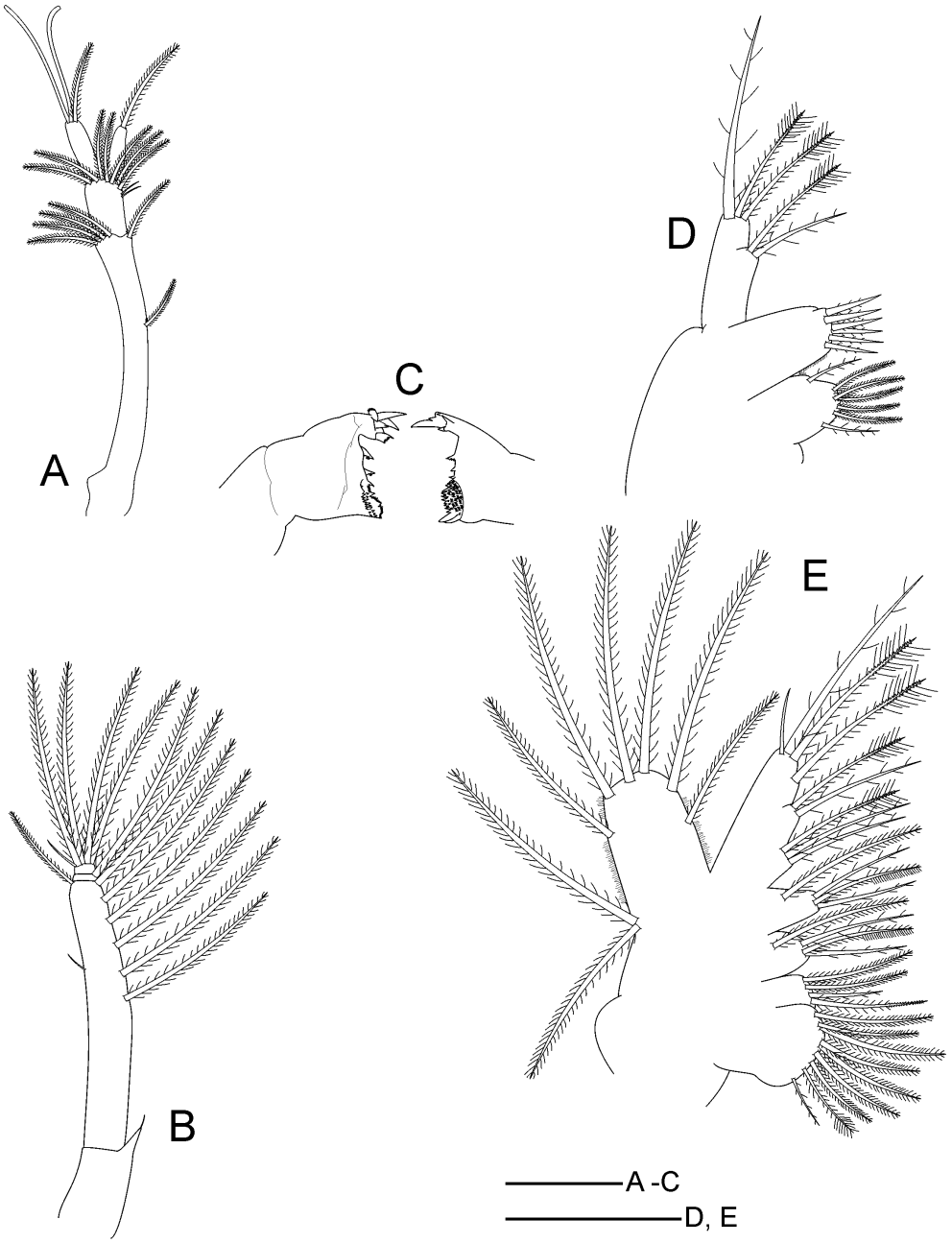


Figura 35: Zoea III de *Lysmata lipkei* Okuno & Fiedler, 2010. A) antênula; B) antena; C) mandíbulas; D) maxílula; E) maxila. (Escala: A e B = 0,2 mm; C - E = 0,05 mm).

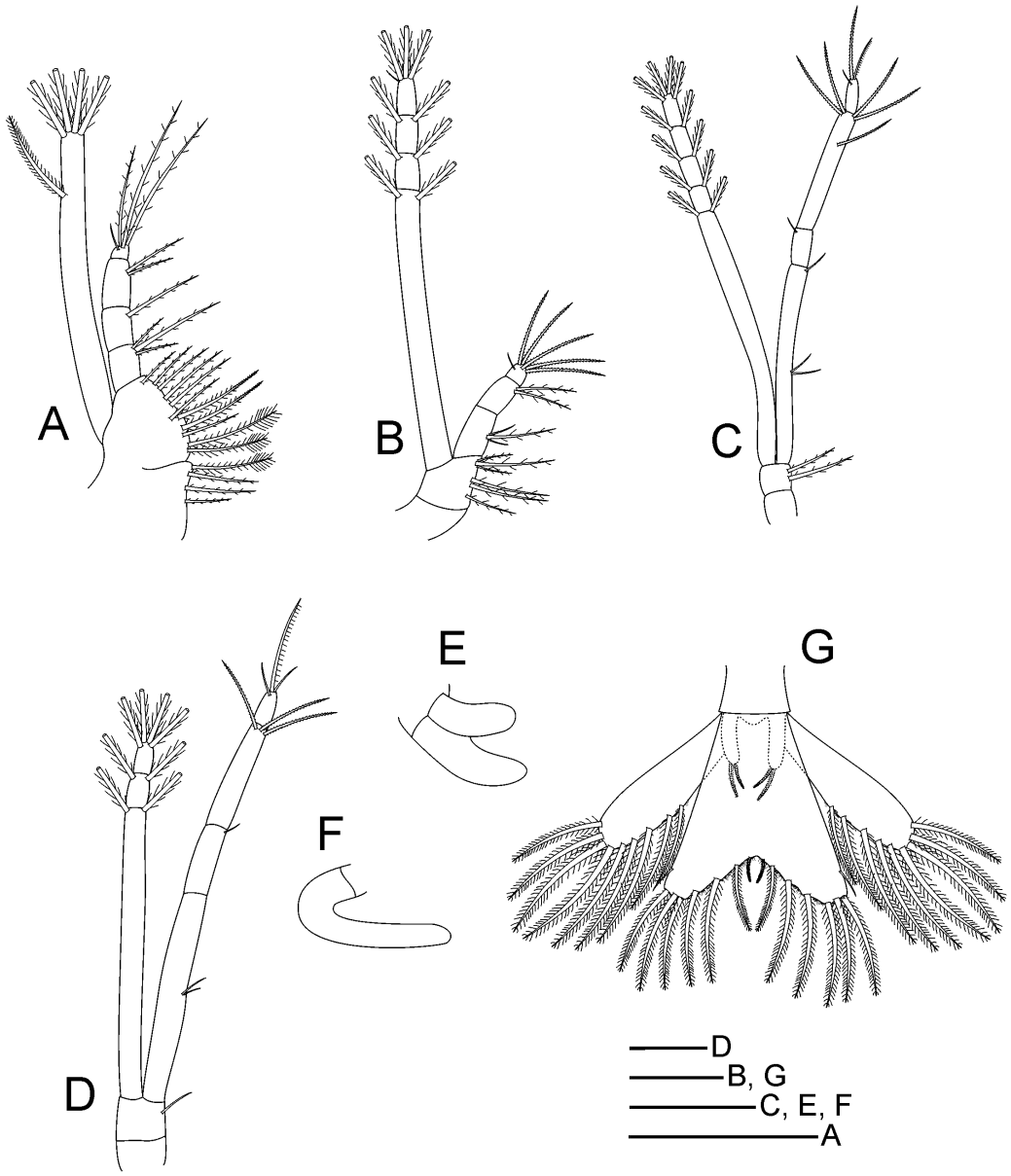


Figura 36: Zoea III de *Lysmata lipkei* Okuno & Fiedler, 2010. A) primeiro maxilípede; B) segundo maxilípede; C) terceiro maxilípede; D) primeiro pereiópodo; E) broto do segundo perópodo; F) broto do quinto pereiópodo; G) télson. (Escala: B - D e G = 0,2 mm; A, E e F = 0,1 mm

Maxílula (Figura 35 – D): Endito coxal com sete cerdas, sendo duas esparsamente plumosas e cinco plumosas; demais características não são modificadas.

Maxila (Figura 35 – E): Endito coxal bilobado, com 9+4 cerdas (duas esparsamente plumosas, uma *hardy plumose*, nove plumosas e uma plumodenticulada); endito basal bilobado, com 4+4 cerdas (quatro esparsamente plumosas, duas paposerradas e duas plumosas); endopodito com nove cerdas, arranjadas da forma 3+2+1+3 (quatro esparsamente plumosas, quatro *hardy plumodenticulate* e uma simples); escafognatito com oito cerdas plumosas; demais características não são modificadas.

Primeiro maxilípede (Figura 36 – A): Inalterado, exceto pelo tamanho.

Segundo maxilípede (Figura 36 – B): Primeiro segmento do endopodito com três cerdas (duas simples e uma esparsamente plumosa); demais características não são modificadas.

Terceiro maxilípede (Figura 36 – C): Base com duas cerdas esparsamente plumosas; segundo segmento do endopodito com uma cerda simples; demais características não são modificadas.

Primeiro pereiópodo (Figura 36 – D): Coxa sem cerdas; base com uma cerda simples; endopodito com quatro segmentos, distribuídos com 2 (cerdas simples), 1 (simples), 3 (denticuladas distais), 3 (uma serrada e duas simples); exopodito com três segmentos, sendo 1+1, 1+1, 4 cerdas plumosas.

Segundo pereiópodo (Figura 36 – E): Presente como broto birreme.

Terceiro e quarto pereiópodos: Ausente.

Quinto pereiópodo (Figura 36 – F): Presente como broto unirreme.

Abdome (Figura 34 – A e B): Sexto somito diferenciado do télson; demais características não são modificadas.

Urópodo (Figura 36 – G): Urópodo birreme: exopodito bem desenvolvido, com nove cerdas plumosas e microtríquias ao longo de toda a margem; endopodito presente como broto, portando duas cerdas plumosas curtas apicais.

Télson (Figura 36 – G): Largura posterior levemente mais estreita em comparação ao estágio anterior; margem posterior com sete pares de cerdas plumosas e um par de cerda simples na margem lateral; presença de pequenos espinhos e microtríquias distribuídas ao longo de toda a margem interna.



Discussão

5. DISCUSSÃO

As três espécies descritas neste estudo foram comparadas quanto a morfologia geral dos primeiros estágios larvais, com maior enfoque nos três primeiros estágios (zoea I, zoea II e zoea III) entre as espécies do gênero *Lysmata* já previamente descritas (Tabela 1 – 4), visto que foram as zoeas em comum descritas no presente trabalho. De modo geral, foi observada a principal característica que compõe larvas do gênero *Lysmata*, que consiste no desenvolvimento precoce do quinto pereiópodo, com própodo espatulado e margens serradas (BARTILOTTI *et al*., 2012; GUERAO; CUESTA, 2014). Além dessa, outras características típicas das larvas iniciais do gênero foram aqui detectadas, a saber: pedúnculo ocular longo (a partir da ZII); rostro longo e fino; presença um par de espinhos supraorbitais a partir da zoea II; margem ventral da carapaça serrada; e um par de espinhos dorso-laterais no quinto somito abdominal (KURATA, 1970; KNOWLTON; ALAVI, 1995; WUNSCH, 1996; CALADO *et al*., 2004; YANG; KIM, 2010; BARTILOTTI *et al*., 2012; presente estudo).

5.1 Zoea I

De acordo com os resultados obtidos para o primeiro estágio larval (Tabela 1 e Tabela 2), a zoea I de *L. ankeri*, *L. bahia* e *L. lipkei* apresentaram diversas características morfológicas que são compartilhadas com as demais espécies descritas anteriormente para o gênero *Lysmata*, como: rostro simples e longo; presença de espinhos na margem ventral da carapaça; pedúnculo da antênula não segmentado, portando pelo menos uma cerda plumosa; endopodito da antena portando uma longa cerda plumosa; endopodito da maxílula com cinco cerdas, distribuídas de forma 2+3; endopodito da maxila portando nove cerdas, distribuídas de forma 3+2+1+3 (com possível exceção para *L. anchisteus*, ver Knowlton e Alavi, 1995) e escafognatito da maxila com cinco cerdas plumosas; endopodito do primeiro maxilípede com quatro segmentos; endopodito do terceiro maxilípede ligeiramente maior

do que o exopodito; ausência de pereóipodos desenvolvidos; presença de espinhos dorso-laterais no quinto somito abdominal (exceção de *L. anchisteus* que não especifica, ver Knowlton e Alavi, 1995); e o télson com formato triangular, com 7+7 cerdas plumosas e ausência de urópodo.

Por outro lado, as espécies aqui descritas também apresentaram caracteres exclusivos, que as diferem das demais. A zoea I de *L. ankeri* apresentou diferenças no número de cerdas do segundo lobo da coxa da maxila, terceiro segmento do exopodito do terceiro maxilípede com uma cerda simples a mais (totalizando quatro) e a presença de dois espinhos dorsais no quinto somito abdominal [quando presentes, tais espinhos variam de três a quatro, *e.g. L. galapagensis* e *L. moorei* com três ou quatro espinhos, ver Bartilotti *et al.* (2012); e *L. bahia* com três, como visto no presente estudo]. A zoea I de *L. bahia* apresentou dois pequenos tubérculos no pedúnculo da antênula (um proximal e um distal), diferenças no número de cerdas do primeiro lobo do endito coxal da maxila e a presença de uma cerda simples no segundo segmento do endopodito do terceiro maxilípede, no qual geralmente não há cerdas (ver Tabela 2). Já o primeiro estágio de *L. lipkei* a singularidade encontrada foi a presença de apenas três cerdas no terceiro segmento do endopodito do terceiro maxilípede, no qual geralmente são encontradas cinco ou seis cerdas (ver Tabela 2).

A zoea I de *L. ankeri* e *L. bahia* apresentaram um pequeno par de cerdas simples no terceiro somito abdominal, característica esta que também foi observada nos demais estágios de *L. ankeri*, porém tais cerdas não foram observadas no primeiro estágio de nenhuma outra espécie de *Lysmata* (ver Tabela 2).

5.2 Zoea II

Para o segundo estágio larval (Tabela 1 e Tabela 3) descrito, a primeira semelhança encontrada foi nos olhos, que antes eram sésseis e neste estágio são pedunculados, com longos pedúnculos em comparação a algumas espécies de outros gêneros de algumas

famílias de Caridea, a exemplo de: *Synalpheus tumidomanus* (Paulson, 1875) e *Alpheus brasileiro* Anker, 2012, (Família Alpheidae Rafinesque, 1815); *Leander paulensis* Ortmann, 1897 (Família Palaemonidae Rafinesque, 1815); *Sclerocrangon borea*s (Phipps, 1774) (Família Crangonidae Haworth, 1825); e *Austropandalus grayi* (Cunningham, 1871) (Família Pandalidae Haworth, 1825). Tais espécies possuem o pedúnculo da antena com quase o mesmo tamanho de toda a órbita ocular, ou possuem o pedúnculo ocular muito menor do que o da antena (MAKAROV, 1968; THATJE; BACARDIT, 2000; YANG, 2009; PESCINELLI *et al*., 2017; PANTALEÃO *et al*., 2019). Em contrapartida, em espécies de *Lysmata* apenas o pedúnculo ocular pode ser maior do que o da antena (ver Tabela 3). Além da presença do pedúnculo ocular, outras características foram semelhantes dentre as espécies do gênero, como: presença de um par de espinhos supraorbitais; endopodito do primeiro maxilípede com quatro segmentos e exopodito finalizando com quatro longas cerdas; endopodito do segundo maxilípede com cinco cerdas terminais (as vezes também portando uma pequena cerda simples); endopodito do terceiro maxilípede com três cerdas terminais, e exopodito segmentado e com quatro cerdas terminais; abdome portando espinhos dorso-laterais no quinto somito; e télson possuindo oito pares de cerdas plumosas.

Algumas exclusividades também foram observadas nas zoea II das espécies aqui descritas. Para *L. ankeri*, o endito coxal da maxílula apresentou oito cerdas (enquanto nos demais geralmente são sete cerdas, ver Tabela 3) e no terceiro somito abdominal foi encontrado um par de cerdas simples. Em *L. bahia*, foram encontradas 10 cerdas do primeiro lobo do endito coxal da maxila (as demais espécies possuem menos de nove, ver Tabela 3) e uma cerda simples no segundo segmento do endopodito do terceiro maxilípede (nas demais espécies nenhuma cerda foi encontrada, ver Tabela 3). A zoea II de *L. lipkei* diferencia-se em relação às demais por apresentar três cerdas plumosas no pedúnculo da antênula, que pode variar entre uma, duas e até mais de seis cerdas (ver Tabela 3); pela ausência de cerdas

no flagelo externo da antênula (apenas estetos); e por apresentar apenas uma cerda na base do terceiro maxilípede, enquanto as demais espécies possuem pelo menos duas (ver Tabela 3).

5.3 Zoea III

Para o terceiro estágio de zoea (Tabela 1 e Tabela 4), as semelhanças foram observadas em vários apêndices, em comparação com as demais espécies: pedúnculo da antênula com dois segmentos (exceção para *L. anchisteus*, no qual o pedúnculo não é segmentado, ver Knowlton e Alavi, 1995); endopodito da antena reduzido e o escafocerito contendo três segmentos (exceção *L. anchisteus*, que possui escafocerito com quatro segmentos, ver Knowlton e Alavi, 1995); endopodito do primeiro maxilípede com quatro segmentos e exopodito não segmentado portando 1+4 cerdas plumosas (exceção *L. wurdemanni* que possui três cerdas terminais no exopodito, ver Kurata, 1970); sexto somito abdominal diferenciado, separando-se do télson; e o urópodo visível, com endopodito pequeno ou como broto e exopodito desenvolvido.

Foram observadas também singularidades no terceiro estágio zoeal. Para *L. ankeri*, o segundo segmento do pedúnculo da antênula apresentou 12 cerdas, número este que pode variar entre quatro e nove (ver Tabela 4), o primeiro lobo do endito coxal da maxila apresentou sete cerdas (menos que nos demais, ver Tabela 4), a coxa do primeiro maxilípede exibiu três cerdas (nas demais espécies foram encontradas quatro ou mais, ver Tabela 4) e o terceiro segmento do endopodito do terceiro maxilípede apresentou o maior número de cerdas (no total de oito, enquanto que nas demais espécies variam entre quatro e seis, ver Tabela 4). Em *L. bahia*, o primeiro segmento do pedúnculo da antênula apresentou quatro cerdas e no segundo segmento do pedúnculo da antênula foram encontradas oito cerdas (a quantidade de cerdas é muito variável entre as espécies, ver Tabela 4), o endopodito da antena exibiu formato cônico com uma cerda simples no ápice (enquanto que os demais que

também possuem endopodito com formato cônico, como *L. seticaudata* e *L. galapagensis*, não possuem cerdas simples, ver Calado *et al*., 2004 e Bartilotti *et al*., 2012) e no segundo segmento do endopódo do terceiro maxilípede foram encontradas duas cerdas simples, sendo que nas demais espécies foram encontradas apenas uma ou nenhuma cerda (ver Tabela 4). Em *L.lipkei*, o primeiro segmento da antênula apresentou um pequeno tubérculo na parte distal que é ausente nas demais espécies (ver Tabela 4), o segundo segmento da antênula foi o único a possuir nove cerdas e o primeiro segmento do endopodito do primeiro pereiópodo apresentou duas cerdas, enquanto nas demais espécies variavam de três a quatro cerdas (ver Tabela 4).

Tabela 1: Espécies do gênero *Lysmata* Risso (1816) com descrições sobre a morfologia larval. CC = comprimento do cefalotórax; CT = comprimento total. * = a medida foi feita de forma diferente das demais, com o CC seguindo da ponta do rostro até a margem posterior da carapaça.

Espécie	Abreviatura	Descrição larval
Lysmata wurdemanni	L-wur	KURATA, 1970
Lysmata anchisteus	L-anc	KNOWLTON; ALAVI, 1995
Lysmata amboinensis	L-amb	WUNSCH, 1996
Lysmata seticaudata	L-set	CALADO *et al*., 2004
Lysmata vittata	L-vit	YANG; KIM, 2010
Lysmata galapagensis	L-gal	BARTILOTTI *et al*., 2012
Lysmata moorei	L-moo	BARTILOTTI *et al*., 2012
Lysmata ankeri	L-ank	Presente estudo
Lysmata bahia	L-bah	Presente estudo
Lysmata lipkei	L-lip	Presente estudo

Tabela 2: Características morfológicas do primeiro estágio larval descrito para as espécies do gênero *Lysmata* Risso (1816). Abreviações: ptg = pterigostomial; brq = branquioestegal; pap-dm = papila dorso-medial; cc = cerda cuspidata; cd = cerda denticulada; cep = cerda esparsamente plumosa; chp = cerda *hardy plumose*; chpd = cerda *hardy plumodenticulate*; cs = cerda simples; cse = cerda serrada; cp = cerda plumosa; cpd = cerda plumodenticulada; cps = cerda paposerrada; cpp = cerda paposa; es = esteto; ess = esteto espatulado; esp = espinho; dent = dentículos; m. ext. = margem externa; m. int. = margem interna; m. ven. = margem ventral; S/C = sem cerdas; seg = segmento/segmentado; b-bi = broto birreme; b-u = broto unirreme; d-lat = dorso-lateral. Características que são exclusivas da espécie são apresentadas em negrito. * = a medida do CC foi feita de forma diferente das demais, seguindo da ponta do rostro até a margem posterior da carapaça.

Estruturas		**L-wur***	**L-anc**	**L-amb**	**L-set***	**L-vit**	**L-gal***	**L-moo***	**L-ank**	**L-bah**	**L-lip**
CC		0,87	-	-	0,98 – 1,03	0,33 – 0,37	0,92 – 1,0	0,92 – 0,96	0,41 – 0,49	0,48 – 0,56	0,31 – 0,4
CT		2,7	2,2 – 2,3	2,7 – 2,8	3,09 – 3,24	-	2,46 – 2,89	2,77 – 2,81	2,72 – 2,83	2,51 – 2,71	2,0 – 2,31
Carapaça	Rostro	-	Alcança o fim do pedúnculo da antênula	Alcança o fim do pedúnculo da antênula	Menor que o pedúnculo da antênula	Alcança metade do pedúnculo da antênula	Maior que o pedúnculo da antênula	Maior que o pedúnculo da antênula	Alcança o fim do pedúnculo da antênula	Maior que o pedúnculo da antênula	Menor que o pedúnculo da antênula
	Espinhos	M. ven. serrada	1 antenal, m. ven. serrada	**1 brq**, 1 ptg + 3 esp na m. ven.	1 ptg + 6 dent na m. ven.	Pap-dm;1 ptg + 3 dent na m. ven.	1 ptg+ 4 dent na m. ven.	1 ptg + 4-5 dent na m. ven.	1 ptg + 5 esp na m. ven.	Pap-dm; 1 ptg + 6 esp na m. ven.	Pap-dm; 1 ptg + 4 esp na m. ven.
Antênula	Pedúnculo	-	Não-seg, 1 cp + processo espinhoso	Não-seg, 1 cp	Não-seg, 1 cp	Não-seg, 1 cp + 1 pequeno processo	Não-seg, 1 cp + 1 pequeno processo	Não-seg, 1 cp + 1 pequeno processo	Não-seg, 1 cp + 1 pequeno processo	Não-seg, 1 cp + **2 pequenos processos**	Não-seg, 1 cp + 1 pequeno processo
	Flagelo externo	-	1 cp e 3 es	1 cp, **1 cpp** e 3 es	1 cpd e 4 es	1 cp e 4 es	1 cp, 3 es e 1 ess	1 cp, 3 es e 1 ess	1 cp, 3 es e 1 ess	1 cp, 3 es e 1 ess	1 cp, 3 es e 1 ess
Antena	Endopodito	1 cp	1 cp	1 cp + 1 esp	1 cp + 1 esp	1 cp	1 cp + 1 esp	1 cp + 1 esp	1 cp + 1 esp	1 cp + 1 esp	1 cp
	Exopodito	-	5 seg, 10 cp m. int., 2 cp m. ext. e 1 esp	5 seg, 10 cp e cpp m. int, 2 cp m. ext. e 1 cs	5 seg, 9 cp m. int., 2 cp m. ext. e 1 cs	**6 seg**, 9 cp m. int., 1 cp m. ext. e 1 esp	5 seg, 9 cp m. int., 2 cp m. ext. e 1 cs	5 seg, 9 cp m. int., 2 cp m. ext. e 1 cs	5 seg, 9 cp m. int., 2 cp m. ext. e 1 cs	5 seg, 9 cp m. int., 2 cp m. ext. e 1 cs	5 seg, 9 cp m. int., 2 cp m. ext. e 1 cs

Estruturas	Caracteres	L-wur	L-anc	L-amb	L-set	L-vit	L-gal	L-moo	L-ank	L-bah	L-lip
Maxílula	Endito coxal	-	5-6 cp + 1 cerda	7 cpp	5 cpp e 2 cs	7 cpd	2 cse, 2 cps e 2 cs	2 cse, 3 cps e 2 cs	2 cep, 5 cpd e 1 chp	1 cs, 5 cp e 1 cep	1 cs, 5 cp e 2 cep
	Endito basal	-	1-2 cerdas + 2-3 cp	5 cc	3 cse e 2 cs	5 cc	3 cc e 2 cs	3 cc e 2 cs	5 cc	5 cc	5 cc
	Endopodito	5 cerdas	2+3 cp	2+3 cerdas	2+3 cerdas	2+3 cpd	2+3 cps	2+3 cps	2+3 (4 chpd e 1 cep)	2+3 (4 chpd e 1 cep)	2+3 (3 chpd e 2 cep)
Maxila	Endito coxal	-	10-11 cerdas	Bilobado, 8-9+4 cerdas	Bilobado, 8+4 cp	Bilobado, 9+4 cpd	Bilobado, 7-8+4 cse e cps	Bilobado, 8+4 cse e cps	Bilobado, 8+**3** cep, chp, cp e cpd	Bilobado, **10**+4 cs, cep, cp e cpd	Bilobado, 9+4 cep, cp, cps e chp
	Endito basal	-	Bilobado, **2-3+2-3**	Bilobado, 4+4 cerdas	Bilobado, 4+4 cp	Bilobado, 4+4 cpd	Bilobado, 3-4+4 cps	Bilobado, 4+4 cps	Bilobado, 4+4 cp, cps e cpd	Bilobado, 4+4 cep, cps e cp	Bilobado, 4+4 cep, cps e cp
	Endopodito	**3 lobos, 3+2+3-4 cerdas**	**Bilobado, 1+4 cerdas**	Não-seg, 3+2+1+3 cerdas	Não-seg, 3+2+1+3 cerdas	Não-seg, 3+2+1+ 3 cpd	Não-seg, 3+2+1+3 cps e cs	Não-seg, 3+2+1+3 cps e cs	Não-seg, 3+2+1+3 cep, cp, chpd e cs	Não-seg, 3+2+1+3 cep, cp, chpd e cs	Não-seg, 3+2+1+3 cp, cep, chpd e cs
	Exopodito	-	5 cp	5 cp	5 cp	5 cp	5 cp	5 cp	5 cp	5 cp	5 cp
1º maxilípede	Coxa	-	**S/C**	5 cp	5 cp	5 cpd	4-5 cps	5 cps	4 cep, cp e chp	5 cep, cp e chp	5 cep e chp
	Base	-	**8 cp**	12 cp	12 cp	12 cpd	10-12 cps	12 cps	11 chp, cp, cep e cpd	12 cep, chp e chpd	11 chp, cpd e cep
	Endopodito	4-seg	4-seg, **2**, 1, **1**, 3 cerdas	4-seg, 3, 1, 2, 3 cpp	4-seg, 3, 1, 2, 3 cerdas	4-seg, 3, 1, 2, 1+3 cpd	4-seg, 3, 1, 2, 3 cps + 1 cs	4-seg, 3, 1, 2, 3 cps + 1 cs	4-seg, 3, 1, 2, 4 cep e cs	4-seg, 3, 1, 2, 3 cpd, cep e cs	4-seg, 3, 1, 2, 3 cep + 1 cs
	Exopodito	3 cerdas terminais	Não-seg, 1+3 cerdas	Não-seg, **1+4 cp**	Não-seg, 1+3 cp	Não-seg, 1+3 cp	Não-seg, 1+3 cp	Não-seg, 1+3 cp	Não-seg, 1+3 cp	Não-seg, 1+3 cp	Não-seg, 1+3 cp
2º maxilípede	Coxa	-	S/C	S/C	S/C	S/C	S/C	S/C	S/C	S/C	S/C
	Base	-	4-5 cp	**1+2 cpp**	2+2 cpp	1+2+3 cpd	1+2+3 cps	1+1+2-3 cps	1+2+3 cep	1+2+3 cs e cep	1+2+3 cep e cs
	Endopodito	-	3-seg, 2, 0, **2**+5 cp	4-seg, 3, 2, 3, 5+1 cpp	4-seg, 3, 1, 2,1cs + 5 cse, cpd e cs	3-seg, 3+1, 2, 5+1 cpd	4-seg, 3, 1, 2, 5 cps + 1 cs	4-seg, 3, 1, 2, 5 cps + 1 cs	3-seg, 3+1, 2, 6 cep, cs e cd	3-seg, 2+1, 2, 6 cep, cs e cd	3-seg, 3+1, 2, 6 cs, cep e cd
	Exopodito	3 cerdas terminais	3-seg, 2, 2, 2+1 cerdas	4-seg, 2, 2, 2, 4 cp	3-seg, 2, 2, 4 cp	4-seg, 2, 2, 2, 3 cp	4-seg, 2, 2, 2, 3 cp	4-seg, 2, 2, 2, 3 cp	4-seg, 2, 2, 2, 4 cp	4-seg, 2, 2, 2, 4 cp	4-seg, 2, 2, 2, 3 cp

Estruturas	Caracteres	L-wur	L-anc	L-amb	L-set	L-vit	L-gal	L-moo	L-ank	L-bah	L-lip
3º maxilípede	Coxa	-	**Reduzido**	S/C	S/C	S/C	S/C	S/C	S/C	S/C	S/C
	Base	-	**Reduzido**	3 cpp	3 cpp	3 cpd	2-3 cps	2 cps	2 cep	2 cep	2 cep
	Endopodito	-	**3-seg**, 3-4, 3, **2 cp**	**5-seg**, 2, 1, 0, 4+1, 3 cpp	4-seg, 2+1, 0, 2+4, 3 cpp	4-seg, 2+1, 0, 2+4, 3 cpd	4-seg, 2+1, 0, 2+4, 2 cps + 1 cs	4-seg, 2+1, 0, 2+4, 2 cps + 1 cs	4-seg, 2+1, 0, 5, **4** cs, cd e cse	4-seg, 2, **1**, 5, 3 cs, cd e cse	4-seg, 2+1, 0, **3**, 3 cs, cd e cse
	Exopodito	3 cerdas terminais	4-seg, 2, 2, 2, **2** cerdas	4-seg, 2, 2, 2, 3 cp	4-seg, 2, 2, 2, 4 cp	5-seg, 2, 2, 2, 3 cp	4-seg, 2, 2, 2, 3 cp	4-seg, 2, 2, 2, 3 cp	5-seg, 1+2, 2, 2, 2, 3 cp	4-seg, 2, 2, 2, 3 cp	5-seg, 2, 2, 2, 3 cp
Pereiópodos	Nº	1º como broto	-	-	1º como b-bi e 5º como b-u	1º e **2º como b-bi**	1º como b-bi e 5º como b-u	1º como b-bi e 5º como b-u	1º como b-bi	1º como b-bi	1º como b-bi
Abdome	Divisão, espinhos	5 somitos, 5º somito com esp laterais	5 somitos	5 somitos, 5º somito com 2 esp d-lat	5 somitos, 5º somito com 2 esp d-lat	5 somitos, 5º somito com 2 esp d-lat	5 somitos, 5º somito com 2 esp d-lat + 3-4 esp dorsais	5 somitos, 5º somito com 2 esp d-lat + 3-4 esp dorsais	5 somitos, 3º somito com 2 cs e 5º somito com 2 esp d-lat e **2 esp dorsais**	5 somitos, 3º somito com 2 cs e 5º somito com 2 esp d-lat e 3 esp dorsais	5 somitos, 5º somito com 2 esp d-lat
Télson	Nº de cerdas e espinhos	7+7 cerdas	7+7 cp, 6-8 microtríquias entre cada cerda	7+7 cp + pequenos esp	7+7 cp + pequenos esp	7+7 cp + pequenos esp	7+7 cp + pequenos esp	7+7 cp + pequenos esp	7+7 cp + pequenos esp	7+7 cp + pequenos esp	7+7 cp + pequenos esp

Tabela 3: Características morfológicas do segundo estágio larval descrito para as espécies do gênero *Lysmata* Risso (1816). Abreviações: ant = antenal; ptg = pterigostomial; brq = branquioestegal; pap-dm = papila dorso-medial; ped = pedunculados; cc = cerda cuspidata; cd = cerda denticulada; cep = cerda esparsamente plumosa; chp = cerda *hardy plumose*; chpd = cerda *hardy plumodenticulate*; cs = cerda simples; cse = cerda serrada; cp = cerda plumosa; cpd = cerda plumodenticulada; cps = cerda paposerrada; cpp = cerda paposa; es = esteto; ess = esteto espatulado; esp = espinho; dent = dentículos; p-esp = processo espinhoso; m. ext. = margem externa; m. int. = margem interna; m. ven. = margem ventral; S/C = sem cerdas; seg = segmento/segmentado; b-bi = broto birreme; b-u = broto unirreme; d-lat = dorso-lateral; sup-orb = supraorbital; p-rostral = pós-rostral; Características que são exclusivas da espécie são apresentadas em negrito. * = a medida do CC foi feita de forma diferente das demais, seguindo da ponta do rostro até a margem posterior da carapaça

Estruturas		**L-wur***	**L-anc**	**L-amb**	**L-set***	**L-vit**	**L-gal***	**L-mo***	**L-ank**	**L-bah**	**L-lip**
CC		0,94	-	-	0,94 – 0,96	0,4 – 0,416	0,89 – 1,19	1,0 – 1,04	0,50 – 0,56	0,43 – 0,55	0,32 – 0,39
CT		3,0	2,3 – 2,4	3,0 – 3,2	3,12 – 3,22	-	2,81 – 3,34	3,08 – 3,23	2,66 – 3,35	2,7 – 2,97	2,13 – 2,35
Carapaça	Olhos	Ped	Ped	Ped	Ped, com pedúnculo longo	Ped, com pedúnculo longo e sem espinhos	Ped, pedúnculo menor que o da antena	Ped, pedúnculo maior que o da antena	Ped, pedúnculo maior que o da antena	Ped, pedúnculo maior que o da antena	Ped, pedúnculo menor que o da antena
	Rostro	-	-	Alcança o fim do pedúnculo da antênula	Menor que o pedúnculo da antênula	Alcança metade do pedúnculo da antênula	Longo, 2-3 dent dorsais	Longo, 2-3 dent dorsais	Menor que o pedúnculo da antênula	Menor que o pedúnculo da antênula	Menor que o pedúnculo da antênula
	Espinhos	M. ven. serrada	1 sup-orb, 1 ant, m. vem. serrada	1 sup-orb, **1 brq**, 1 ptg + 3 esp na m. ven.	1 sup-orb, 1 ant, 1 ptg + 6 dent na m. ven	Pap-dm; 1 sup-orb, 1 ant, 1 ptg + 3 dent na m. ven.	1 p-rostral, 1 sup-orb, 1 ant, 1 ptg + 4-5 dent na m. ven.	1 p-rostral, 1 sup-orb, 1 ant, 1 ptg + 3-4 dent na m. ven.	1 sup-orb, 1 ptg + 6 esp na m. ven.	Pap-dm; 1 sup-orb, 1 ptg + 5-6 esp na m. ven.	Pap-dm; 1 sup-orb, 1 ptg + 4 esp na m. ven
Antênula	Pedúnculo	-	Não-seg, 1 cp + p-esp	2 seg, 1cp	2 seg, 1º com 4 cpp e 2º com 1 cpp e 1 cp	Não-seg, 2 cp + 1 pequeno processo	Não-seg, 3-4+3 cp	Não-seg, 1+4-5+2+1 cp	Não-seg, 2 cp	Não-seg, 2 cp	Não-seg, **3 cp**
	Flagelo externo	-	1 cp e 3 es	1 cpp e 4 es	2 cpd e 4 es	1 cp e 4 es	1 cs, 4 es +1 ess	**1 esp**, 1 cs, 4+1 es	1 cp, 4 es e 1 ess	1 cep e 1+4 es	**4 es**

Estruturas	Caracteres	L-wur	L-anc	L-amb	L-set	L-vit	L-gal	L-mo	L-ank	L-bah	L-lip
Antena	Endopodito	1 cp	1 cp	1 cp + **1 esp**	Pequeno e cônico	1 cp	Pequeno e cônico	Pequeno e cônico	1 cp	1 cp	1 cp
	Exopodito	-	5 seg, 11 cp m. int., 2 cp m. ext. e 1 esp	4 seg, 9 cp m. int., 1 cp m. ext. e 1 cs	4 seg, **13 cp m. int.**, 2 (cp e cs) m. ext. e 1 cs	5 seg, 9 cp m. int., 1 cp m. ext. e 1 esp	4 seg, 11-12 cp m. int., 2 cp m. ext. e 1 cs	4 seg, 12 cp m. int., 2 cp m. ext. e 1 cs	4 seg, 9 cp m. int., 1 cp m. ext. e 1 cs	4 seg, 9 cp m. int., 2 cp e cs m. ext. e 1 cs	4 seg, 9 cp m. int., 1 cp m. ext. e 1 cs
Maxílula	Endito coxal	-	5-6 cp + 1 cerda	7 cpp	5 cpp e 2 cs	7 cpd	6-7 cse, cps e cs	2 cse, 3 cps e 2 cs	**2 cep e 6 cp**	4 cep e 3 cp	1 cs e 6 cp
	Endito basal	-	1-2 cerdas + 2-3 cp	7 cc	7 cc	7 cc	6-7 cc e cs	6-7 cc e cs	7 cc	7 cc	6 cc
	Endopodito	5 cerdas	2+3 cp	2+3 cerdas	2+3 cpd	2+3 cpd	3+3 cps e cs	2+3 cps	3+3 cs, chpd e cep	2+3 chpd e cep	2+3 chpd e cep
Maxila	Endito coxal	-	10-11 cerdas	Bilobado, 8-9+4 cerdas	Bilobado, 8+4 cp	Bilobado, 9+4 cpd	Bilobado, 7-9+4 cse e cps	Bilobado, 8+4 cse e cps	Bilobado, 9+4 cep, chp e cp	Bilobado, **10**+4 cep, cp e cpd	Bilobado, 8+4 cep, cp e cpd
	Endito basal	-	Bilobado, 2-3+2-3	Bilobado, 4+4 cerdas	Bilobado, 4+4 cp	Bilobado, 4+4 cpd	Bilobado, 3-4+4 cps	Bilobado, 4+4 cps	Bilobado, 4+4 cp e cps	Bilobado, 4+4 cps e cp	Bilobado, 4+4 cp, cps e cep
	Endopodito	**3 lobos, 3+2+3-4 cerdas**	**Bilobado, ~1+6 cerdas**	Não-seg, 3+2+1+3 cerdas	Não-seg, 3+2+1+3 cerdas	Não-seg, 3+2+1+ 3 cpd	Não-seg, 3+2+1+3 cps e cs	Não-seg, 3+2+1+3 cps e cs	Não-seg, 3+2+1+3 cep, cp, chpd e cs	Não-seg, 3+2+1+3 cep, cp, chpd e cs	Não-seg, 3+2+1+3 cp, cep, chpd e cs
	Exopodito	-	5-6 cp	6 cp	8 cp	5 cp	8 cp	8 cp	5 cp	5 cp	5 cp
1º maxilípede	Coxa	-	S/C	5 cp	-	5 cpd	5 cps	5 cps	4 cep	5 cep e chp	4 cep e chp
	Base	-	**13-14 cp**	12 cp	5+11 cerdas	12 cpd	10-12 cps	12 cps	11 chp e cep	12 cep, chp, chpd e cpd	11 chp, cpd e cep
	Endopodito	4-seg	4 seg, **2**, 1, **1**, 3 cerdas	4 seg, 3, 1, 2, 3 cpp	4 seg, 3, 1, 2, 3 cerdas	4 seg, 3, 1, 2, 4 cpd	4 seg, 3, 1, 2, 3 cps + 1 cs	4 seg, 3, 1, 2, 3 cps + 1 cs	4 seg, 3, 1, 2, 4 cep e cs	4 seg, 3, 1, 2, 4 cpd, cep e cs	4 seg, 3, 1, 2, 4 cep e cs
	Exopodito	3 cerdas terminais	Não-seg, 1+4 cerdas	Não-seg, 1+4 cp	Não-seg, 1+4 cp	Não-seg, 1+4 cp	Não-seg, 1+4 cp	Não-seg, 1+4 cp	Não-seg, 1+4 cp	Não-seg, 1+4 cp	Não-seg, 1+4 cp
2º maxilípede	Coxa	-	S/C	S/C	S/C	S/C	S/C	S/C	S/C	S/C	S/C
	Base	-	**1 cerda**	**1+2 cpp**	**2+2 cpp**	1+2+3 cpd	1+1+2-3 cps	1+1+2-3 cps	1+2+3 cep	1+2+3 cep	1+2+3 cep
	Endopodito	-	3 seg, 2, 2, 1+5 cp	4 seg, 3, 2, 3, 5+1 cpp	4 seg, 3, 1, 2, 1+5 cs, cse e cpd	3 seg, 3+1, 2, 5+1 cpd	4 seg, 3, 1, 2, 5 cps + 1 cs	4 seg, 3, 1, 2, 5 cps + 1 cs	3 seg, 3+1, 2, 5+1 cep, cs e cd	3 seg, 3+1, 2, 5+1 cep, cs e cd	3 seg, 3+1, 2, 5+1 cep, cs e cd
	Exopodito	3 cerdas terminais	3 seg, 2, 2, 2+1 cerdas	4 seg, 2, 2, 2, 4 cp	3 seg, 2, 2, 4 cp	4 seg, 2, 2, 2, 4 cp	4 seg, 2, 2, 2, 4 cp	4 seg, 2, 2, 2, 4 cp	4 seg, 2, 2, 2, 4 cp	4 seg, 2, 2, 2, 4 cp	4 seg, 2, 2, 2, 3 cp

Estruturas	Caracteres	L-wur	L-anc	L-amb	L-set	L-vit	L-gal	L-moo	L-ank	L-bah	L-lip
3º maxilípede	Coxa	-	**Reduzido**	S/C	S/C	S/C	S/C	S/C	S/C	S/C	S/C
	Base	-	**Reduzido**	3 cpp	3 cpp	3 cpd	3 cps	2 cps	3 cep	2 cep	**1 cep**
	Endopodito	-	4 seg, 3-4, 0, 4, 1+3 cp	**5 seg**, 2, 0, 0, 4+1, 3 cerdas	4 seg, 2+1, 0, 2+4, 3 cpp	4 seg, 2+1, 0, 2+4, 3 cpd	4 seg, 2+1, 0, 2+4, 2 cps + 1 cs	4 seg, 2+1, 0, 2+4, 2 cps + 1 cs	4 seg, 2+1, 0, 5, 3 cs, cep, cd e cse	4 seg, 2+1, **1**, 5, 3 cs, cd e cse	4 seg, 2+1, 0, 5, 3 cs, cd e cse
	Exopodito	**3 cerdas terminais**	4 seg, 2, 2, 2, 4 cerdas	4 seg, 2, 2, 2, 4 cp	4 seg, 2, 2, 2, 4 cp	5 seg, 2, 2, 2, 4 cp	4 seg, 2, 2, 2, 4 cp	4 seg, 2, 2, 2, 4 cp	5 seg, 2, 2, 2, 4 cp	4 seg, 2, 2, 2, 4 cp	5 seg, 2, 2, 2, 4 cp
1º Pereiópodo	Base	b-bi	b-bi	b-bi	1 cs	b-bi	1 cs	1 cs	b-bi	b-bi	b-bi
	Endopodito				4 seg, 2+1, 0, 4, 3 cerdas		4 seg, 2+1, 0, 4, 2 cps + 1 cs	4 seg, 2+1, 1, 4, 2 cps + 1 cs			
	Exopodito				4 seg, 2, 2, 2, 4 cp		3 seg, 2, 2, 4 cp	3 seg, 2, 2, 3 cp			
2º pereiópodo	--	-	-	-	-	b-bi	b-bi	b-bi	-	-	-
5º pereiópodo	-	b-u	-	-	Unirreme; base 1 cerda; ísquio 1 cs; mero 1 p-esp; **carpo S/C**; **própodo 7 dent m. int e 9 m. ext., 1+2 cerdas**; dáctilo 2 cerdas	-	Unirreme; base 1 cp; ísquio 0; mero 1 p-esp e 2 cs; **carpo 2+4 cs**; **própodo 17-20 esp m. int e 19-22 esp m. ext., 2-4 cpp e 2 cs**; dáctilo 1 esp e 1+1 cs	Unirreme; **base S/C**; ísquio 0-1; mero 1 p-esp e 1-3 cs**; carpo 7 cs**; **própodo 14-16 esp m. int e 16-19 esp m. ext. e 5-6 cpp**; dáctilo 1+1 cs	b-u	-	b-u
Abdome	Divisão, espinhos	5 somitos	5 somitos	5 somitos, 5º somito com 2 esp d-lat	5 somitos, 5º somito com 2 esp d-lat	5 somitos, 5º somito com 2 esp d-lat	5 somitos, 3º com 2 pares de cs, 5º com 2 esp d-lat + 0-2 esp dorsais	5 somitos, 5º com 2 esp d-lat + 1-2 esp dorsais	5 somitos, **3º somito com 2 cs** e 5º somito com 2 esp d-lat	5 somitos, 5º somito com 2 esp d-lat	5 somitos, 5º somito com 2 esp d-lat

Estruturas	Caracteres	L-wur	L-anc	L-amb	L-set	L-vit	L-gal	L-moo	L-ank	L-bah	L-lip
Urópodo	-	-	-	-	-	Visível	-	-	Exopodito b-bi	Exopodito b-bi	Exopodito b-bi
Télson	Nº de cerdas e espinhos	8+8 cerdas	8+8 cp	8+8 cp	8+8 cp	8+8 cp + pequenos esp	8+8 cp	8+8 cp	8+8 cp + pequenos esp	8+8 cp + pequenos esp	8+8 cp + pequenos esp

Tabela 4: Características morfológicas do terceiro estágio larval descrito para as espécies do gênero *Lysmata* Risso (1816). ant = antenal; ptg = pterigostomial; brq = branquiostergal; pap-dm = papila dorso-medial; ped = pedunculados/pedúnculo cc = cerda cuspidata; cd = cerda denticulada; cep = cerda esparsamente plumosa; chp = cerda *hardy plumose*; chpd = cerda *hardy plumodenticulate*; cs = cerda simples; cse = cerda serrada; cp = cerda plumosa; cpd = cerda plumodenticulada; cps = cerda paposerrada; cpp = cerda paposa; es = esteto; esp = espinho; dent = dentículos; p-esp = processo espinhoso; m. ext. = margem externa; m. int. = margem interna; m. ven. = margem ventral; S/C = sem cerdas; seg = segmento/segmentado; b-bi = broto birreme; b-u = broto unirreme; d-lat = dorso-lateral; v-lat = ventro-lateral; sup-orb = supraorbital; p-rostral = pós-rostral; dif = diferenciado. Características que são exclusivas da espécie são apresentadas em negrito. * = a medida do CC foi feita de forma diferente das demais, seguindo da ponta do rostro até a margem posterior da carapaça

Estruturas		**L-wur***	**L-anc**	**L-amb**	**L-set***	**L-vit**	**L-gal***	**L-moo***	**L-ank**	**L-bah**	**L-lip**
CC		**0,96**			0,96 -1,04	0,32 – 0,46	1,29 – 1,56	1,02 – 1,24	0,52 – 0,64	0,46 – 0,54	0,45 – 0,5
CT		**3.2**	2,8 – 3,0	3,3 – 3,5	3,15 – 3,23		3,50 – 3,77	3,23 – 3,44	3,16 – 3,28	2,88 – 3,31	2,52 – 2,9
Carapaça	Pedúnculo ocular	-	Ped	Ped	Ped, com longo pedúnculo	-	Tão longo quanto da antena	2/3 do tamanho da antena	Maior que o ped da antena	Maior que o ped da antena	Maior que o ped da antena
	Rostro	-	-	Alcança o fim do ped da antênula	Menor que o ped da antênula	-	3-4 dent dorsais	Longo, 2-3 dent dorsais	Menor que o ped da antênula	Menor que o ped da antênula	Menor que o ped da antênula
	Espinhos	M. ven. serrada	Pap-dm; 1 sup-orb e 4 dent m. vent.	1 sup-orb, **1 brq**, 1 ptg + 3 esp na m. ven.	1 sup-orb, 1 ant, 1 ptg + **6 dent** na m. ven	1 p-rostral, 1 sup-orb, 1 ant, 1 ptg + 3 dent na m. ven.	1 p-rostral, 1 sup-orb, 1 ant, 1 ptg + 3-4 dent na m. ven.	1 p-rostral, 1 sup-orb, 1 ant, 1 ptg + 3-4 dent na m. ven.	1 sup-orb, 1 ptg + 5 esp na m. ven.	Pap-dm; 1 sup-orb, 1 ptg + 4-5 esp na m. ven.	Pap-dm; 1 sup-orb, 1 ptg + 4 esp na m. ven.
Antênula	Pedúnculo	-	**Não-seg**, 2+3 cp	2 seg, 1º com 1+2 cp e 2º com 5 cp	2 seg, 1º com 3+1+4 cp e 2º com 5 cs	2 seg, 1º seg com 1+5 e 2º com 7 cp	2 seg, 1º seg com 2+2-3+5 cp; 2º seg com 5-6 cp + 1 cs	2 seg, 1º seg com 2+2-3+4-5 cp; 2º seg com 5-6 cp + 1 cs	2 seg, 1º seg com 3 cp e cep; **2º seg com 12 cp, cep e cs**	2 seg, **1º seg com 4 cp; 2º seg com 8 cp e cs**	2 seg, 1º seg com 6 cp e **1 tubérculo**; **2º seg com 9 cp e cs**
	Flagelo interno		-	1 cp	1 cp	**2 cp**	1 cp	1 cp	1 cp	1 cp	1 cp
	Flagelo externo	-	1 cp e **4 es**	1 cp e 3 es	2 cpd e 3 es	1 cp e 2 es	1 cs, 1 cp e 2 es	1 cs, 1 cp e 2 es	1 cep, 1 cp e 2 es	1 cp e 2 es	1 cp e 2 es

Estruturas	Caracteres	L-wur	L-anc	L-amb	L-set	L-vit	L-gal	L-moo	L-ank	L-bah	L-lip
Antena	Endopodito	Reduzido e em formato de esp	Flagelo reduzido	1 cp	Pequeno e cônico	Formato de esp	Pequeno e cônico	Pequeno e cônico	Formato de esp, 1 cs	Formato cônico, **1 cs**	Formato de esp, 1 cs
	Exopodito	-	**4 seg**, **9 cp m. int.**, 2 cp m. ext. e 1 esp	3 seg, **12 cp m. int**. e 1 cp m. ext.	3 seg, 13 cp m. int., 1 cp e 1 esp m. ext. e 1 cs	3 seg, **10 cp m. int.**, 1 cp m. ext. e 1 esp	3 seg, 13 cp m. int., 1 cs e 1 cp + 1 esp m. ext. e 1 esp	3 seg, 13 cp m. int., 1 cs e 1 cp + 1 esp m. ext. e 1 esp	3 seg, 11 cp m. int., 2 cp e cs m. ext. e 1 cs	3 seg, 11 cp m. int., 1 cp m. ext. e 1 cs	3 seg, 11 cp m. int., 2 cp e cs m. ext. e 1 cs
Maxílula	Endito coxal	-	**5-6 cp + 1 cerda e 1 esp**	7 cpp	5 cpp e 2 cs	7 cpd	7-**8** cse, cps e cs	2 cse, 3 cps e 2 cs	1 cs, 3 cp, 2 pd e 1 cep	3 cep e 4 chp	2 cep e 5 cp
	Endito basal	-	**3-4 cerdas + 4 dent**	7 cc	7 cc	7 cc	7 cc e 1 cs	6-7 cc e cs	2 cep e 5 cc	2 cep e 5 cc	6 cc
	Endopodito	5 cerdas	2+3 cp	2+3 cerdas	2+3 cpd	2+3 cpd	2+3 cps	**3**+3 cps e cs	2+3 chpd e cpd	2+3 chpd e cep	2+3 chpd e cep
Maxila	Endito coxal	-	10-11 cerdas	Bilobado, 8-9+4 cerdas	Bilobado, 8+4 cp	Bilobado, 9+4 cpd	Bilobado, 8-9+4 cse e cps	Bilobado, 8+4 cse e cps	Bilobado, **7**+4 cep, chp e cp	Bilobado, 9+4 cp e chp	Bilobado, 9+4 cep, chp, cp, e cpd
	Endito basal	-	Bilobado, 4+2-3	Bilobado, 4+4 cerdas	Bilobado, 4+4 cp	Bilobado, 4+4 cpd	Bilobado, 3-4+4 cps	Bilobado, 4+4 cps	Bilobado, 4+4 cp, cps, cep e chp	Bilobado, 4+4 cps e cp	Bilobado, 4+4 cep, cps e cp
	Endopodito	**3 lobos**, 3+2+3-4 cerdas	**Bilobado**, **6+3 cp**	Não-seg, 3+2+1+3 cerdas	Não-seg, 3+2+1+3 cerdas	Não-seg, 3+2+1+ 3 cpd	Não-seg, 3+2+1+3 cps e cs	Não-seg, 3+2+1+3 cps e cs	Não-seg, 3+2+1+3 cep, cp, chpd e cs	Não-seg, 3+2+1+3 cep, cp, chpd e cs	Não-seg, 3+2+1+3 cep, chpd e cs
	Exopodito	-	5 cp	8 cp	8 cp	5 cp	8-**9** cp	8 cp	8 cp	8 cp	8 cp
1º maxilípede	Coxa	-	**S/C**	5 cp		5 cpd	5 cps	5 cps	**3 cep e cp**	5 cp, cep e chpd	4 cep e chp
	Base	-	**13-14 cp**	12 cp	**5+11 cerdas**	12 cpd	11-12 cps	12 cps	12 cep e chp	12 cep, chp, chpd, cp e cd	11 chp, cpd e cep
	Endopodito	4 seg	4 seg, **2**, 1, **1**, 4 cerdas	4 seg, 3, 1, 2, 3 cpp	4 seg, 3, 1, 2, 1+3 cerdas	4 seg, 3, 1, 2, 4 cpd	4 seg, 3, 1, 2, 3 cps + 1 cs	4 seg, 3, 1, 2, 3 cps + 1 cs	4 seg, 3, 1, 2, 4 cep e cs	4 seg, 3, 1, 2, 3 cpd, cep e cs	4 seg, 3, 1, 2, 3 cep + 1 cs
	Exopodito	3 cerdas terminais	Não-seg, 1+4 cerdas	Não-seg, 1+4 cp	Não-seg, 1+4 cp	Não-seg, 1+4 cp	Não-seg, 1+4 cp	Não-seg, 1+4 cp	Não-seg, 1+4 cp	Não-seg, 1+4 cp	Não-seg, 1+4 cp

Estruturas	Caracteres	L-wur	L-anc	L-amb	L-set	L-vit	L-gal	L-moo	L-ank	L-bah	L-lip
2º maxilípede	Coxa	-	S/C	S/C	S/C	S/C	S/C	S/C	S/C	S/C	S/C
	Base	-	**1 cerda**	**1**+2 cpp	**2**+2 cerdas	1+2+3 cpd	1+1+3 cps	1+1+2-3 cps	1+2+3 cep	1+2+3 cs e cep	1+2+3 cep
	Endopodito	-	3 seg, 3, 2, 6 cp	4 seg, 3, 2, 3, 5+1 cpp	4 seg, 3, 1, 2, 1+5 cerdas	3 seg, 3+1, 2, 5+1 cpd	4 seg, 3, 1, 2, 5 cps + 1 cs	4 seg, 3, 1, 2, 5 cps + 1 cs	3 seg, 3+1, 1, 6 cep, cs e cd	3 seg, 3+1, 2, 6 cep, cs e cd	3 seg, 3, 2, 6 cs, cep e cd
	Exopodito	3 cerdas terminais	3 seg, 2, 2, 2+1 cerdas	4 seg, 2, 2, 2, 4 cp	3 seg, 2, 2, 4 cp	4 seg, 2, 2, 2, 4 cp	4 seg, 2, 2, 2, 4 cp	4 seg, 2, 2, 2, 4 cp	4 seg, 2, 2, 2, 4 cp	4 seg, 2, 2, 2, 4 cp	4 seg, 2, 2, 2, 3 cp
3º maxilípede	Base	-	**Reduzido**	5 cpp	3 cpp	3 cpd	2 cps	2 cps	4 cep e cs	2 cep	2 cep
	Endopodito	-	4 seg, 3, 0, 1+1+3, 1+3 cp	**5 seg**, 2, 3, 1, 4+1, 3 cerdas	4 seg, 2+1, 1, 2+4, 3 cpp	4 seg, 2+1, 0, 2+3+1, 3 cpd	4 seg, 2+1, 0, 2+4, 2 cps + 1 cs	4 seg, 2+1, 1, 2+4, 2 cps + 1 cs	4 seg, 2+1, 1, 8, 3 cs, cep, cd e cse	4 seg, 2+1, **2**, 5, 3 cs, cd e cse	4 seg, 2+1, 1, 5, 3 cs, cd e cse
	Exopodito	3 cerdas terminais	4 seg, 2, 2, 2, 3 cerdas	5 seg, 2, 2, 2, 2, 4 cp	4 seg, 2, 2, 2, 4 cp	5 seg, 2, 2, 2, 2, 4 cp	4 seg, 2, 2, 2, 4 cp	4 seg, 2, 2, 2, 4 cp	5 seg, 2, 2, 2, 2, 4 cp	4 seg, 2, 2, 2, 4 cp	5 seg, 2, 2, 2, 2, 4 cp
1º Pereiópodo	Base	broto	b-bi	-	1 cs	1 cp	**S/C**	1 cs	1 cs	1 cep	1 cs
	Endopodito			4 seg, 3, 1, 4+1, 3 cpp	4 seg, 2+1, 1-2, 1+2+2, 3 cerdas	4 seg, **2+2**, 0+1, 3+1, 3 cp	4 seg, 2+1, 1, 4, 2 cps e 1 cs	4 seg, 2+1, 1, 4, 2 cps + 1 cs	4 seg, 2+1, 0, 4, 3 cs, cd e cse	4 seg, 3, 0, 3, 3 cs, cep, cd e cse	4 seg, **2**, 1, 3, 3 cs, cd e cse
	Exopodito			4 seg, 2, 2, 2, 4 cp	4 seg, 2, 2, 2, 4 cp	4 seg, 2, 2, 2, 4 cp	4 seg, 2, 2, 2, 4 cp	4 seg, 2, 2, 2, 4 cp	3 seg, 2, 2, 4 cp	3 seg, 2, 2, 4 cp	3 seg, 2, 2, 4 cp
2º pereiópodo	-	-	-	-	b-bi	b-bi	b-bi	b-bi	b-bi	b-bi	b-bi
5º pereiópodo	-	-	-	b-u	**Base 1 cerda**; ísquio 1 cs; **mero 1 cs**; **carpo 1+2 cs**; própodo espatulado, **10 dent m. int e 12 m. ext., 1+2 cerdas**; dáctilo 2 cerdas	b-u	Base S/C; ísquio 0-2 cs; mero 3-4 cs, 1 p-esp e 2 cs; **carpo 14-17 cs**; própodo **34-43 esp m. int., 36-47 esp m. ext.**, 5-8 cpp e 2 cs; dáctilo 2-3 esp e 2 cs	Base S/C; ísquio 0-1; mero 1 p-esp e 4-5 cs; **carpo 10-13 cs**; própodo espatulado, **24-29 esp m. int e 26-30 esp m. ext**. e 6-8 cpp; dáctilo 2 esp e 1+1 cs	b-u	b-u	b-u

Estruturas	Caracteres	L-wur	L-anc	L-amb	L-set	L-vit	L-gal	L-moo	L-ank	L-bah	L-lip
Abdome	Divisão, espinhos	6º somito dif, com 1 par de esp d-lat	6º somito dif	6º somito dif, sem esp d-lat	6º somito dif	5º somito com 2 esp d-lat; 6º somito dif	**3º somito com 1 esp e 2 pares de cs**; 5º somito com 2 esp d-lat; 6º somito dif, com 1 par de esp d-lat	3º somito com 1 par de cs, 5º somito com 2 esp d-lat, 6º somito dif, com 1 par de esp d-lat e **1 par de esp v-lat**	3º somito com 2 cs; 5º somito com 2 esp d-lat; 6º somito dif	5º somito com 2 esp d-lat; 6º somito dif	5º somito com 2 esp d-lat; 6º somito dif
Urópodo	Endopodito	-	b-bi	2 cp	Pequeno, 2 cp	b-bi	Pequeno, 2 cp	Pequeno, 2 cp	Pequeno, 2 cp	Pequeno, 2 cp	Pequeno, 2 cp
	Exopodito	-	**6 cp**	12 cp	14 cp	9 cp	13-14 cp + 2 cp	12-13 cp + 2 cp	10 cp	10 cp	9 cp
Télson	Nº de cerdas e espinhos	**8+8 cerdas**	1 par de esp laterais e 7+7 cp	1 par de esp laterais e 7+7 cp	8+8 cp	7+7 cp + pequenos esp	1 par de esp laterais e 7+7 cp	1 par de esp laterais e 7+7 cp	1 par de cs, 7+7 cp + pequenos esp	1 par de cs, 7+7 cp + pequenos esp	1 par de cs, 7+7 cp + pequenos esp

5.4 Considerações gerais sobre a morfologia larval de *Lysmata*

Os estágios de zoeas descritos de *L. ankeri*, *L. bahia* e *L. lipkei* apresentaram margem ventral da carapaça serrada, juntamente com um espinho pterigostomial. De acordo com Gurney (1937) a margem anteroventral serrada da carapaça é uma característica válida para caracterizar o gênero *Lysmata*. Para as demais espécies descritas, observou-se a margem ventral serrada. Desse modo, observou-se em (zoea I): *L. amboinensis* três a quatro espinhos; *L. seticaudata* com um espinho pgterigostomial seguido de seis dentículos; *L. vittata* com um espinho pgterigostomial seguido de três dentículos; *L. galapagensis* com um espinho pgterigostomial seguido de quatro dentículos; e *L. moorei* com um espinho pgterigostomial seguido de quatro a cinco dentículos (ver Tabela 2). Além disso, as espécies *L. wurdemanni* e *L. anchisteus* também foram descritas portando margem serradas, porém sem mencionar quantidade de dentículos ou espinhos (Tabela 2).

Entretanto, em algumas espécies a quantidade de dentículos ou espinhos diminuem ao longo do desenvolvimento, como segue: na zoea V de *L. ankeri* foram observados apenas três espinhos na margem ventral, e na ZIII de *L. bahia* foram vistos entre três e quatro espinhos. O mesmo aconteceu para as demais espécies (*L. seticaudata* com dois dentículos na zoea V, tendo perda de todos os dentículos na zoea VII; *L. vittata* com dois dentículos na zoea V, com perda de todos os dentículos na zoea IX; *L. galapagensis* sem dentículo na zoea V) (CALADO *et al*., 2004; YANG; KIM, 2010; BARTILOTTI *et al*., 2012). Em outros gêneros de carídeos como *Periclimenes* O.G. Costa (PANTALEÃO *et al*., 2013) e *Alpheus* Fabricius, 1798 (PESCINELLI *et al*., 2017) esta característica da margem serrada (com exceção do espinho pterigostomial) ainda não foi descrita até o momento, podendo assim ser um caráter importante, porém não exclusivo [*e.g.* gênero *Hippolyte* Leach, 1814 (TEROSSI *et al*., 2010) e *Heterocarpus* A. Milne-Edwards, 1881 (JIANG *et al*., 2016)] para os espécimes de *Lysmata*.

Uma das principais características do gênero *Lysmata* e de gêneros próximos é o desenvolvimento precoce do quinto pereiópodo, o qual desenvolve-se antes do segundo, terceiro e quarto pereiópodo, de forma longa, unirreme e com o própodo com formato espatulado possuindo margens serradas (WUNSCH, 1996). A ordem de surgimento e desenvolvimento dos pereiópodos é a mesma (1º, 5º, 2º, 3º, 4º nos casos de eclosão apenas com o broto do primeiro pereiópodo, ou 1º e 5º, 2º, 3º, 4º nos casos de eclosão também com o broto do quinto pereiópodo), porém o tempo em que cada um aparece e se desenvolve pode ser diferente (KNOWLTON; ALAVI, 1995). A espécie *L. ankeri* eclode apenas com o broto do primeiro pereiópodo (que se torna funcional na ZIII), e na ZII a larva apresenta o broto unirreme do quinto pereiópodo, que se torna funcional na ZIV. O segundo pereiópodo surge como broto na ZIII e torna-se funcional, também, na ZIV. Nas demais espécies previamente descritas, o quinto pereiópodo também segue um padrão parecido, desenvolvendo-se antes dos demais (*e.g.* em *L. seticaudata*, *L. galapagensis* e *L. moorei* as larvas eclodem com o quinto pereiópodo, que se torna funcional a partir da ZII; em *L. vittata* e *L. amboinensis* o broto torna-se visível na ZIII, e funcional, respectivamente, na ZV, ZIV e ZIV; em *L. anchisteus* o broto surge na ZIV e se desenvolve na ZV; e em *L.wurdemanni* o broto unirreme é visível na ZII e o pereiópodo se torna funcional na ZIV. Ver Tabelas 2, 3 e 4). Para as espécies *L. bahia* e *L. lipkei*, o broto do quinto pereiópodo é visível, respectivamente, a partir da ZIII e ZII (ver Tabelas 3 e 4). A partir de experimentos feitos por Wunsch (1996), verificou-se que a função primária desde pereiópodo é para natação e flutuação, ao contrário do que se pensava que poderia ser para testar o substrato.

De acordo com análises moleculares feitas por Baeza *et al.* (2009b) e Baeza (2010), foi demonstrado a existência de quatro clados que agrupam a maior parte das espécies do gênero *Lysmata* e *Exhippolysmata*: Tropical-Americano, Limpadores, Cosmopolita e Morfo-variável. A partir da comparação feita entre a morfologia larval (Tabelas 1 – 4), foram encontradas

diversas semelhanças que são compartilhadas somente entre as espécies pertencentes a cada grupo (Figura 37). O primeiro grupo, Tropical-Americano, tem como uns de seus integrantes *L. wurdemanni* e *L. ankeri*. A espécie *L. bahia* é próxima ao clado e compartilha similaridades com as espécies do clado "Tropical-American". As espécies *L. ankeri* e *L. bahia* possuem um par de cerdas simples no terceiro somito abdominal pelo menos durante o primeiro estágio e juntamente com *L. wurdemani*, eclodem portando apenas o broto do primeiro pereiópodo (Tabela 2 e Fig. 37). Na ZIII, possuem o exopodito do urópodo portando 10 cerdas (Tabela 4 e Fig. 37).

O segundo grupo é dos Limpadores (BAEZA *et al*., 2009b; BAEZA 2010) e a espécie *L. amboinensis* está inserida nele. Possui algumas singularidades, dentre elas a presença do espinho branquioestegal, sendo a única espécie a apresentar tal espinho nos primeiros estágios larvais até o momento (Tabelas 2 – 4 e Fig. 37). Além disso, na ZI a larva possui duas cerdas no flagelo externo da antênula enquanto que as espécies dos demais clados possuem apenas uma, o exopodito do primeiro maxilípede termina com quatro cerdas (demais possuem três cerdas terminais, ver Fig. 37), a base do segundo maxilípede possui cerdas distribuídas na forma 1+2 e endopodito do terceiro maxilípede é composto por cinco segmentos ao invés de quatro como nos demais (também presenciado nas zoeas II e III), como na Tabela 2 e na Fig. 37. Na ZIII, a margem interna da antena possui 12 cerdas (Tabela 4 e Fig. 37).

O grupo Cosmopolita (BAEZA *et al*., 2009b; BAEZA 2010) possui em sua composição também as espécies *L. seticaudata*, *L. galapagensis* e *L. moorei*. As espécies desse clado eclodem portando brotos do primeiro e do quinto pereiópodo, apresentando um desenvolvimento larval que pode ser um pouco mais curto, variando de oito a nove zoeas (BARTILOTTI *et al*., 2012) (Tabela 2 e Fig 37). Além disso, na ZII pode-se observar o endopodito da antena pequeno e com formato cônico, divergindo das espécies dos demais clados que ainda não possuem o endopodito reduzido (ver Tabela 3 e Fig. 37); o escafognatito

da maxila portando oito cerdas; e o primeiro e quinto pereiópodo já são desenvolvidos e funcionais, enquanto nos demais clados ainda são presentes na forma de brotos ou são ausentes (Tabela 3 e Fig. 37). Na ZIII, a margem interna da antena possui 13 cerdas (Tabela 4 e Fig. 37).

O quarto grupo, chamado de Morfo-variável (BAEZA *et al*., 2009b; BAEZA 2010), possui em sua composição o *L. vittata*. Na ZI a antena possui seis segmentos, diferente das espécies dos demais clados que possuem cinco segmentos, e a larva eclode com brotos do primeiro e segundo pereiópodo (Tabela 2 e Fig. 37). Na ZIII, o flagelo interno da antênula possui duas cerdas ao invés de uma como nas demais e a margem interna da antena é composta por 10 cerdas (Tabela 4 e Fig. 37).

A espécie *L. lipkei* encontra-se em um clado distindo dos demais apresentados (ALVES *et al*., 2018). Possui características compartilhadas com os clados Tropical-Americano e Morfo-Variável (Fig. 37), porém não há características morfológicas nas larvas suficientes para classificá-lo como membro de algum desses clados e corroborar com a filogenia previamente apresentada.

Com base nas semelhanças observadas nos grupos, é possível confirmar a hipótese inicial deste estudo e visualizar a formação de padrões que podem sustentar a formação dos clados com base na morfologia larval, sendo assim uma ferramenta a mais na classificação em grupos (Figura 37). Porém, os estudos neste aspecto ainda são insuficientes em relação à quantidade de espécies existentes e já descritas de *Lysmata*, e para se estabelecer um padrão mais preciso é importante ter uma maior quantidade de estudos com a descrição morfológica larval de mais espécies do gênero.

Os autores Yang e Kim (2010), ao descreverem em seu trabalho os estágios larvais da espécie *L. vittata* criada em laboratório na Coréia do Sul, sugerem que a distribuição de cerdas na forma 1+2+3 da base do segundo maxilípede seria padrão entre os gêneros *Lysmata* e

Exhippolysmata indicando uma relação próxima entre ambos. De fato, as espécies do presente estudo corroboraram com essa descrição, porém a partir da revisão morfológica aqui feita verificou-se que o mesmo não foi encontrado em algumas espécies, visto que o número e distribuição das cerdas da base do segundo maxilípede na ZI são diferentes [*e.g. L. amboinensis* (1+2), *L. seticaudata* (2+2), *L. galapagensis* (1+1+2), *L. moorei* (1+1+2-3). Do mesmo modo, diferenciou para a espécie *Exhippolysmata oplophoroides* (WUNSCH, 1996; MARTINS; CALAZANS, 2003; CALADO *et al*., 2004; BARTILOTTI *et al*., 2012).

Outro padrão observado com base na morfologia larval foi proposto por Bartilotti *et al*. (2012) no qual as espécies que eclodem portando o broto do quinto pereiópodo possuem desenvolvimento larval mais curto, com uma média de oito a nove zoeas. O oposto ocorre com as espécies que eclodem com ausência do broto do quinto pereiópodo, que podem ter um desenvolvimento larval mais longo, entre nove e 11 zoeas. Esses dois grupos são relacionados com outros sugeridos por Fiedler *et al*. (2010), que propuseram a existência de três grupos no gênero *Lysmata* de acordo com o tamanho e formato do ramo acessório do flagelo externo da antênula dos indivíduos adultos: "Short accessory branch" no qual os indivíduos possuem esse ramo curto; "Long accessory branch", ou seja, indivíduos que possuem o ramo longo e segmentado; e "Unguiform branch" para os que têm o ramo em formato unguiforme. Esses três grupos estão relacionados com os dois grupos propostos por Bartilotti *et al*. (2012) de maneira que os espécimes que eclodem com o broto do quinto pereiópodo se tornarão adultos portando o ramo da antênula longo e desenvolvido (pertencentes ao "Long accessory branch") enquanto que na ausência de tal broto, os adultos não terão esse ramo muito desenvolvido ("Short accessory branch" e "Unguiform branch"). Das três espécies descritas neste trabalho, *L. ankeri* e *L. bahia* pertencem ao grupo "Short accessory branch" e *L. lipkei* ao "Unguiform branch" e as três se encaixam no padrão proposto por Bartilotti *et al*. (2012), visto que todas eclodiram

sem o broto do quinto pereiópodo. Portanto, espera-se um desenvolvimento mais longo (quanto à quantidade de estágios) para essas espécies.

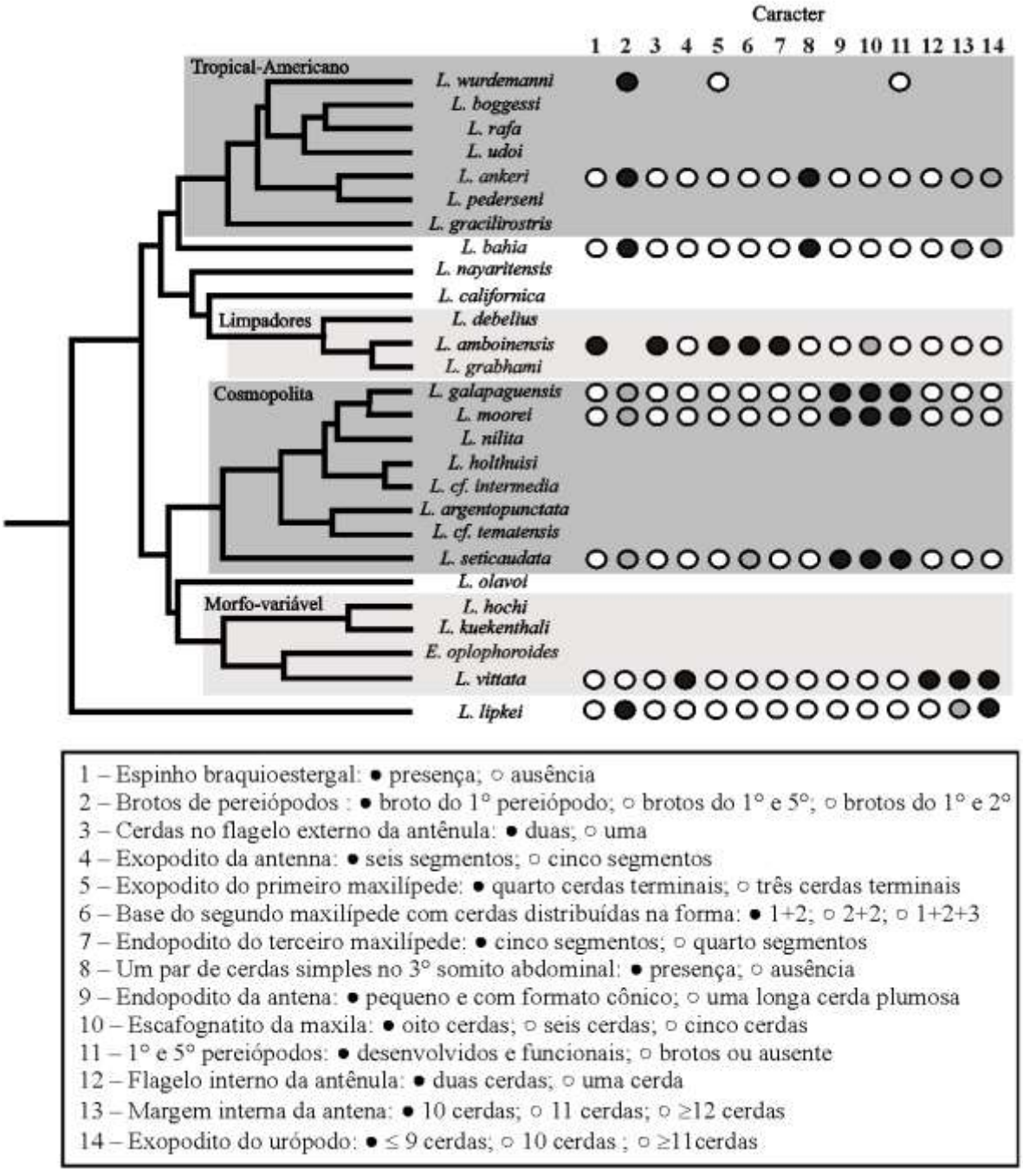


Figura 37. Caracteres morfológicos larvais de camarões do gênero *Lysmata* Risso, 1816. Filogenia adaptada de Baeza *et al*. (2009b), Baeza, (2010) e Alves *et al*. (2018). Caracter 1: presente em todas as zoeas; 2 – 8: zoea I; 9 – 11: zoea II; 12 – 14: zoea III.

Muitas descrições mais antigas são breves e gerais, incompletas, ou com ilustrações inadequadas, o que muitas vezes não se encaixam nos padrões de descrições atuais e dificulta a identificação e a comparação de novos estudos com resultados já publicados (GONZÁLES-GORDILLO *et al*., 2001; VELA; GONZÁLES-GORDILLO, 2016). Alguns estudos antigos apresentam uma descrição mais superficial, sem a adição de alguns detalhes como tipos de cerdas ou espinhos. Como exemplo, no presente estudo, verificou-se a presença de algumas cerdas em *L. ankeri*, *L. bahia* e *L. likei*, como as cerdas "*hardy plumose*" e "*hardy plumodenticulate*" que não foram descritas com essa nomenclatura em nenhuma outra espécie do gênero. Algumas ilustrações, como as de *L. amboinensis* (WUNSCH, 1996), haviam algumas cerdas semelhantes à "*hardy plumodenticulate*", porém no texto foram descritas apenas como "cerdas", sem especificação do tipo; e Calado *et al*. (2004) também representaram nas ilustrações dos apêndices de *L. seticaudata* algumas cerdas similares à "*hardy plumodenticulate*" porém na descrição foi mencionada apenas como "strong setae"). Portanto, é sugerida uma padronização da descrição e da nomenclatura para possibilitar uma melhor visualização e comparação das diferentes estruturas de larvas.

5.5 Chaves de identificação para larvas do gênero *Lysmata*

Com base nos caracteres morfológicos observados tanto na literatura como no presente estudo (Tabelas 1 – 4), foram propostas chaves de identificação para as zoeas I, II e III do gênero *Lysmata* ao nível de espécie. Inicialmente, é proposta uma chave com a qual é possível identificar o estágio larval (ZI, ZII ou ZIII). A seguir, as demais chaves permitem identificar espécies, considerando o atual conhecimento sobre a morfologia larval deste gênero. *Lysmata wurdemanni* não foi inserida nas chaves devido à limitação das informações na descrição de Kurata (1970).

Pohle *et al*. (1999) apresenta uma chave na qual é possível identificar os maiores grupos da Ordem Decapoda, incluindo a Infraordem Caridea. Porém, apesar da grande diversidade de

espécies de carídeos na forma adulta, nas larvas tal diversidade morfológica não é tão evidente, o que dificulta definir uma ou várias características que permitiriam caracterizar ou diferenciar muitas das famílias de carídeos (GUERAO; CUESTA, 2014). Ainda de acordo com os mesmos autores, a dificuldade aumenta, também, devido a falta de precisão nas descrições de muitas espécies. Por esse motivo, não é possível elaborar uma chave de identificação das larvas ao nível de família em Caridea, bem como, ao nível gênero dentro da família Lysmatidae. Entretanto, com o atual conhecimento é possível apontar algumas características morfológicas compartilhadas pelas larvas do gênero *Lysmata* listadas a seguir, as quais, juntas, caracterizam larvas dos estágios iniciais deste gênero:

- Rostro fino e longo (Fig. 38 – A);
- Pedúnculo ocular longo a partir da zoea II (Fig. 38 – B);
- Presença de espinho pterigostomial (Fig. 38 – B);
- Presença de espinho supraorbital a partir da zoea II (Fig. 38 – B);
- Margem ventral da carapaça serrada (Fig. 38 – A);
- Endopodito da maxila com cerdas distribuídas na forma 3+2+1+3 (Fig. 39 – D);
- Endopodito do primeiro maxilípede com quatro segmentos, e exopodito não segmentado (Fig. 39 – E);
- Endopodito e exopodito do segundo maxilípede com três ou quatro segmentos (Fig. 39 – F);
- Exopodito do terceiro maxilípede com quatro ou cinco segmentos (Fig. 39 – G);
- Desenvolvimento precoce do quinto pereiópodo, sendo o mesmo longo e possuindo própodo achatado e com margens serradas (Fig. 39 – K);
- Presença de espinhos dorso-laterais no quinto somito abdominal (Fig. 38 – F).

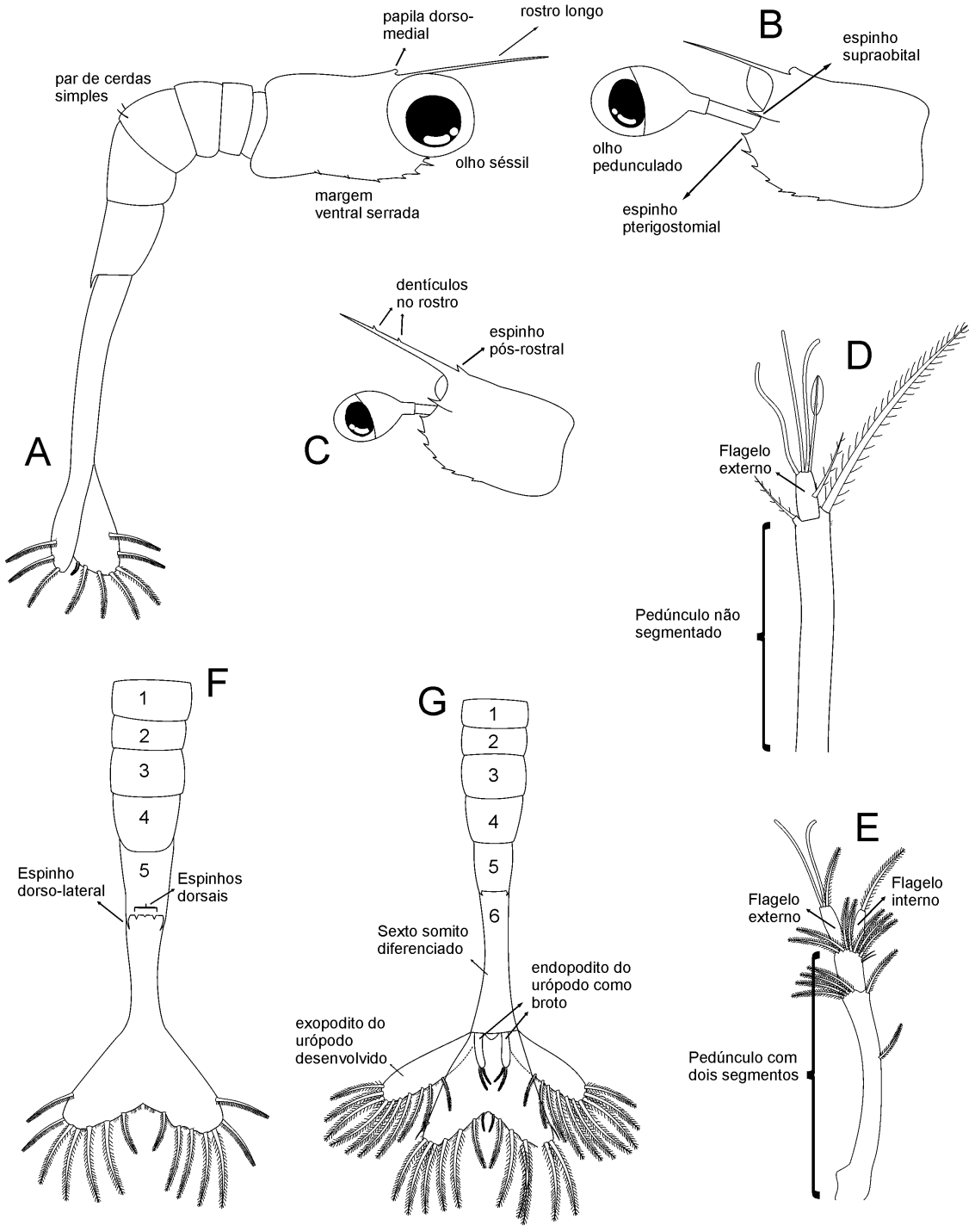


Figura 38: Exemplos de apêndices de espécies pertencentes ao gênero *Lysmata* utilizados nas chaves de identificação. A) vista lateral (zoea I); B) carapaça, vista lateral (zoea II); C) carapaça, vista lateral (zoea II); D) antênula (zoea II); E) antênula (zoea III); F) abdome, vista dorsal (zoea I); G) abdome, vista dorsal (zoea III). (Fora de escala).

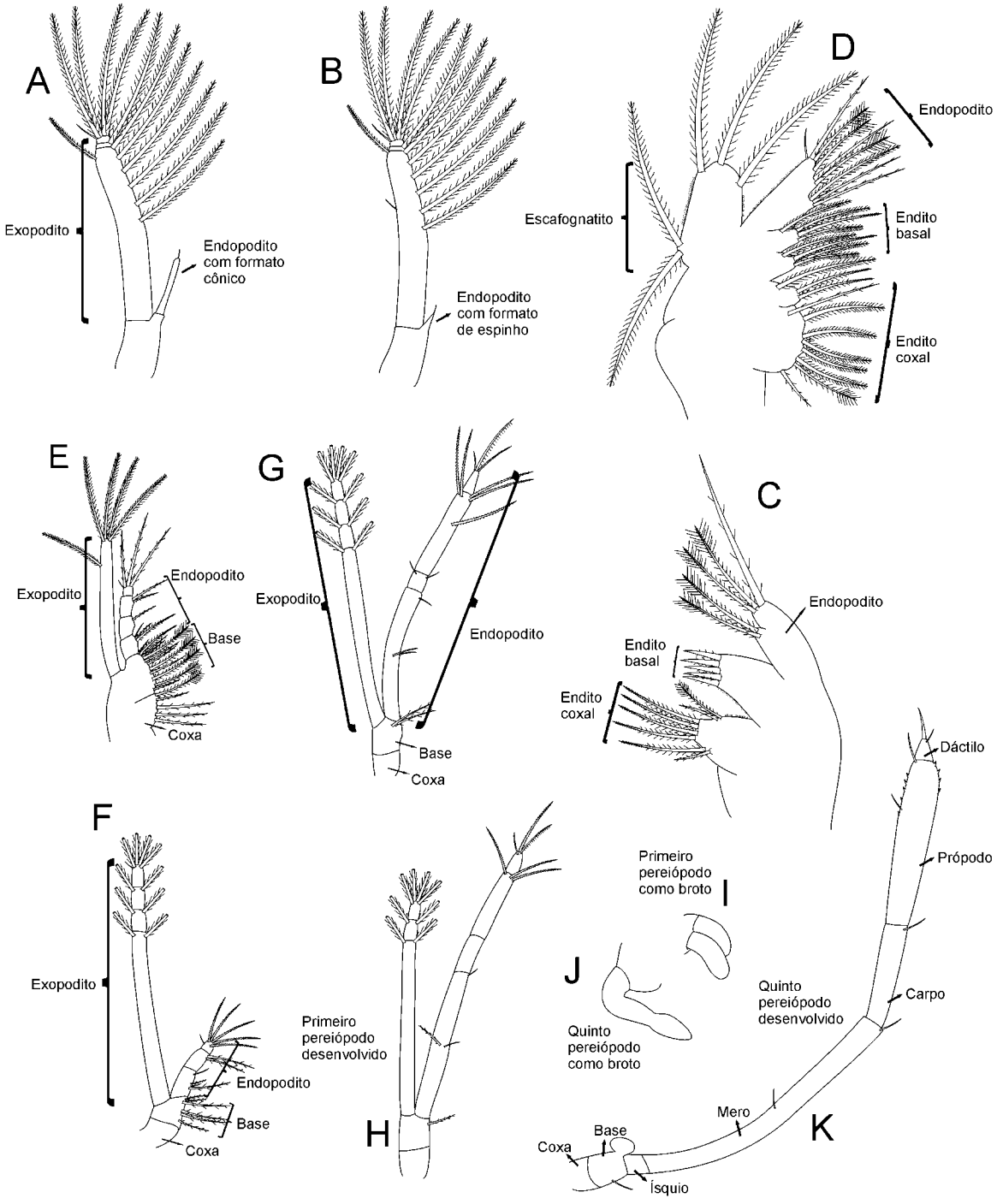


Figura 39: Exemplos de apêndices de espécies pertencentes ao gênero *Lysmata* utilizados nas chaves de identificação. A) e B): antena (zoea III); C) maxílula (zoea I); D) maxila (zoea I); E) primeiro maxilípede (zoea II); F) segundo maxilípede (zoea I); G) terceiro maxilípede (zoea I); H) primeiro pereiópodo (zoea III); I) broto do primeiro pereiópodo (zoea I); J) broto do quinto pereiópodo (zoea III); K) quinto pereiópodo (zoea IV). (Fora de escala).

Chave para identificar o estágio larval das espécies do gênero *Lysmata*

1 (a): Olhos sésseis (Fig. 38 – A); espinho supraorbital ausente.....ZI
1 (b): Olhos pedunculados; espinho supraorbital presente (Fig. 38 – B).....2

2 (a): Cinco somitos abdominais; o sexto somito não é diferenciado do télson (Fig. 38 – F)....ZII
2 (b): Seis somitos abdominais, o sexto diferenciado do télson; urópodo com exopodito desenvolvido e endopodito curto ou como broto com até duas cerdas (Fig. 38 – G).....ZIII

Chave para as espécies do gênero *Lysmata* na zoea I

1 (a): Carapaça com papila dorso-medial presente (Fig. 38 – A).....2

1 (b): Carapaça com papila dorso-medial ausente.....4

2 (a): Exopodito da antena com cinco sementos (Fig. 39 – A).....3
2 (b): Exopodito da antena com seis segmentos (Fig. 39 – A).....*Lysmata vittata*

3 (a): Exopodito do terceiro maxilípede com quatro segmentos (Fig. 39 – G); quinto somito do abdome com espinhos dorsais presente (Fig. 38 – F).....*Lysmata bahia*
3 (b): Exopodito do terceiro maxilípede com cinco segmentos (Fig. 39 – G); quinto somito do abdome com espinhos dorsais ausentes.....*Lysmata lipkei*

4 (a): Carapaça com espinho branquiostergal ausente.....5
4 (b): Carapaça com espinho branquiostergal presente.....*Lysmata amboinensis*

5 (a): Exopodito do segundo maxilípede com três segmentos (Fig. 39 – F).....6
5 (b): Exopodito do segundo maxilípede com quatro segmentos (Fig. 39 – F).....7

6 (a): Endopodito do segundo maxilípede com três segmentos (Fig. 39 – F)..... *Lysmata anchisteus*
6 (b): Endopodito do segundo maxilípede com quatro segmentos (Fig. 39 – F)..... *Lysmata seticaudata*

7 (a): Eclosão com broto do primeiro e quinto pereiópodo (Fig. 39 – I e J).....8

7 (b): Eclosão com broto apenas do primeiro pereiópodo (Fig. 39 – I).....*Lysmata ankeri*

8 (a): Endito coxal da maxílula com seis cerdas (Fig. 39 – C); base do segundo maxilípede com seis cerdas (distribuídas na forma 1+2+3) (Fig. 39 – F).....*Lysmata galapagensis*
8 (b): Endito coxal da maxílula com sete cerdas (Fig. 39 – C); base do segundo maxilípede com quatro ou cinco cerdas (distribuídas na forma 1+1+2-3) (Fig. 39 – F).....*Lysmata moorei*

Chave para as espécies do gênero *Lysmata* na zoea II

1 (a): Carapaça com papila dorso-medial presente (Fig. 38 – A).....2

1 (b): Carapaça com papila dorso-medial ausente.....4

2 (a): Flagelo externo da antênula com quatro estetos (Fig. 38 – D).....3
2 (b): Flagelo externo da antênula com cinco estetos (quatro longos e um curto) (Fig. 38 – D).....*Lysmata bahia*

3 (a): Exopodito da antena com quatro segmentos (Fig. 39 – A).....*Lysmata lipkei*
3 (b): Exopodito da antena com cinco segmentos (Fig. 39 – F).....*Lysmata vittata*

4 (a): Carapaça com espinho branquiostergal ausente.....5
4 (b): Carapaça com espinho branquiostergal presente.....*Lysmata amboinensis*

5 (a): Exopodito do segundo maxilípede com três segmentos (Fig. 39 – F).....6
5 (b): Exopodito do segundo maxilípede com quatro segmentos (Fig. 39 – F).....7

6 (a): Escafognatito (exopodito) da maxila com cinco ou seis cerdas (Fig. 39 – D).....
.....*Lysmata anchisteus*
6 (b): Escafognatito (exopodito) da maxila com oito cerdas (Fig. 39 – D).....*Lysmata seticaudata*

7 (a): Primeiro e quinto pereiópodos desenvolvidos e funcionais (Fig. 39 – H e K)..... 8
7 (b): Primeiro e quinto pereiópodos como brotos (Fig. 39 – I e J)..... *Lysmata ankeri*

8 (a): Terceiro somito abdominal com dois pares de cerdas simples (Fig. 38 – A).....
.....*Lysmata galapagensis*
8 (b): Terceiro somito abdominal com ausência de cerdas.....*Lysmata moorei*

Chave para as espécies do gênero *Lysmata* na zoea III

1 (a): Carapaça com espinho pós-rostral presente (Fig. 38 – C).....2

1 (b): Carapaça com espinho pós-rostral ausente.....4

2 (a): Rostro com dentículos presentes (Fig. 38 – C).....3
2 (b): Rostro com dentículos ausentes.....*Lysmata vittata*

3 (a): Terceiro somito abdominal com um espinho dorsal e dois pares de cerdas simples (Fig. 38 – A e F).....*Lysmata galapagensis*
3 (b): Terceiro somito abdominal com um par de cerdas simples (Fig. 38 – A).....
.....*Lysmata moorei*

4 (a): Carapaça com papila dorso-medial presente (Fig. 38 – A).....5
4 (b): Carapaça com papila dorso-medial ausente.....7

5 (a): Pedúnculo da antênula com dois segmentos (Fig. 38 – E).....6
5 (b): Pedúnculo da antênula não segmentado (Fig. 38 – D).....*Lysmata anchisteus*

6 (a): Endopodito da antena com formato cônico (Fig. 39 – A).....*Lysmata bahia*
6 (a): Endopodito da antena com formato de espinho (Fig. 39 – B).....*Lysmata lipkei*

7 (a): Carapaça com espinho branquiostergal ausente.....8
7 (b): Carapaça com espinho branquiostergal presente.....*Lysmata amboinensis*

8 (a): Quinto pereiópodo desenvolvido (Fig. 39 – K).....*Lysmata seticaudata*
8 (b): Quinto pereiópodo como broto (Fig. 39 – J).....*Lysmata ankeri*

A partir dos resultados aqui descritos, foi possível a elaboração das chaves de identificação com as espécies descritas até o momento. Com isso, foi dado o pimeiro passo para que seja possível identificar os primeiros estágios larvais dessas espécies quando estiverem distribuídas no plâncton. Considerando que as espécies aqui estudadas são relevantes no mercado ornamental, os resultados provenientes deste estudo também podem contribuir para a identificação correta de alguns dos exemplares comercializados e para informações básicas de cultivo, evitando assim a exploração dos indivíduos em seu ambiente natural. De modo geral, este estudo também contribui para o melhor entendimento da biologia, ciclo de vida e das relações filogenéticas das espécies, sendo fundamentais no estabelecimento de padrões de desenvolvimento larval para o gênero.

REFERÊNCIAS

ALVES, D.F.R.; BARROS-ALVES, S.P.; HIROSE, G.L.; COBO, V.J. Morphological remarks on the peppermint shrimp *Lysmata ankeri* (Decapoda, Hippolytidae): implications for species identification of the *L. wurdemanni* complex. **Naupilus**, v. 23, n. 1, p. 53-58, 2015.

ALVES, D.F.R.; LIMA, D.J.M.; HIROSE, G.L.; MARTINEZ, P.A.; DOLABELLA, S.S.; BARROS-ALVES, S.P. Morphological and molecular analyses confirm the occurrence of two sympatric *Lysmata* shrimp (Crustacea, Decapoda) in the southwestern Atlantic. **Zootaxa**, v. 4526, n. 1, p. 41-55, 2018.

ALVES, D.F.R.; LÓPEZ-GRECO, L.S.; BARROS-ALVES, S.P.; HIROSE, G.L. Sexual system, reproductive cycle and embryonic development of the red-stripped shrimp *Lysmata vittata*, an invader in the western Atlantic Ocean. **PLoS ONE**, v. 14, n. 1, e0210723, 2019.

ANKER, A.; COX, D. A new species of the shrimp *Lysmata* Risso, 1816 (Crustacea, Decapoda) from Guam. **Micronesica**, v. 41, n. 2, p. 197-214, 2011.

ANGER, K. Contributions of larval biology to crustacean research: a review. **Invertebrate Reproduction and Development**, v. 49, n. 3, p. 175-205, 2006.

ANGER, K. The biology of decapods crustacean larvae. Crustacean issues, v. 14, A. A. **Balkema Publishers, Rotterdam**, 420pp, 2001.

BAEZA, J.A. Male mating opportunities affect sex allocation in a protrandric-simultaneous hermaphroditic shrimp. **Behav. Ecol Sociobiol.**, v. 61, p. 365-370, 2007.

BAEZA, J.A. Molecular phylogeny of broken-back shrimps (genus *Lysmata* and allies): A test of the "Tomlinson-Ghiselin" hypothesis explaining the evolution of hermaphroditism. **Molecular Phylogenetics and Evolution**, v. 69, p. 46-62, 2013.

BAEZA, J.A. Molecular systematics of peppermint and cleaner shrimps: phylogeny and taxonomy of the genera *Lysmata* and *Exhippolysmata* (Crustacea: Caridea: Hippolytidae). **Zoological Journal of the Linnean Society**, v. 160, p. 254-265, 2010.

BAEZA, J.A. Protandric simultaneous hermaphroditism is a conserved trait in *Lysmata* (Caridea: Lysmatidae): implications for the evolution of hermaphroditism in the genus. **Smithsonian Contributions to the Marine Sciences**, n. 38, Smithsonian Institution Scholary Press, 2009.

BAEZA, J.A.; ANKER, A. *Lysmata hochi* n. sp., a new hermaphroditic shrimp from the southwestern Caribbean Sea (Caridea: Hippolytidae). **Journal of Crustacean Biology**, v. 28, n. 1, p. 148-155, 2008.

BAEZA, J.A.; BEHRINGER, D. Integrative taxonomy of the ornamental "peppermint" shrimp public market and population genetics of *Lysmata bogessi*, the most heavily traded species worldwide. **PeerJ**, 2017.

BAEZA, J.A.; BOLAÑOS, J.A.; HERNANDEZ, J.E.; LÓPEZ, R. A new species of *Lysmata* (Crustacea, Decapoda, Hippolytidae) from Venezuela, southeastern Caribbean sea. **Zootaxa**, v. 2240, p. 60-68, 2009a.

BAEZA, J.A.; REITZ, J.M.; COLLIN, R. Protandric simultaneous hermaphroditism and sex ratio in *Lysmata nayaritensis* Wicksten, 2000 (Decapoda: Caridea). **Journal of Natural History**, v. 41: 45-48, p. 2843-2850, 2007.

BAEZA, J.A.; SCHUBART, C.D.; ZILLNER, P.; FUENTES, S.; BAUER, R.T. Molecular phylogeny of shrimps from the genus *Lysmata* (Caridea Hippolytidae) the evolutionary origins of protandric simultaneous hermaphroditism and social monogamy. **Biological Journal of the Linnean Society**, v. 96, p. 415–424, 2009b.

BARROS-ALVES, S.P.; ALVES, D.F.R.; DA SILVA, S.L.R.; GUIMARÃES, C.R.P.; HIROSE, G.L. New records of decapod crustaceans from the coast of Sergipe state, Brazil. **Checklist**, v. 11, n. 5, p. 1768, 2015.

BARROS-ALVES, S.P.; ALVES, D.F.R.; HIROSE, G.L.; COBO, V.J. New records of caridean shrimps, *Lysmata ankeri* and *L.* cf. *intermedia*, from southeast coast of Brazil. **Marine Biodiversity Records**, v. 9:34, 2016.

BARTILOTTI, C.; CALADO, R.; RHYNE, A.; DOS SANTOS, A. Shedding light on the larval genus *Eretmocaris*: morphological larval features of two closely related trans-isthmian *Lysmata s*pecies (Decapoda: Crustacea: Hippolytidae) described on the basis of laboratory cultured material. **Helgoland Marine Research**, v. 66, p. 97-115, 2012.

BAUER, R.T. Simultaneous hermaphroditism in Caridean shrimps: a unique and puzzling sexual system in the decapoda. **Journal of Crustacean Biology**, v. 20, n. 2, p. 116-128, 2000.

BAUER, R.T.; HOLT, G.J. Simultaneous hermaphroditism in the marine shrimp *Lysmata wurdemani* (Caridea: Hippolytiidae): an undescribed sexual system in the decapod Crustacea. **Marine Biology**, v. 132, p. 223-235, 1998.

BAUER, R.T.; NEWMAN, W.A. Protandric simultaneous hermaphroditism in the marine shrimp *Lysmata californica* (Caridea: Hippolytidae). **Journal of Crustacean Biology**, v. 24, n. 1, p. 131-139, 2004.

CALADO, R. **Marine ornamental shrimp**: Biology, aquaculture and conservation. Ricardo Calado – 1st ed, 2008.

CALADO, R.; BARTILOTTI, C.; NARCISO, L.; DOS SANTOS, A. Redescription of the larval stages of *Lysmata seticaudata* (Risso, 1816) (Crustacea, Decapoda, Hippolytidae)

reared under laboratory conditions. **Journal of Plankton Research**, v. 26, n. 7, p. 737-752, 2004.

CALADO, R.; NARCISO, L.; MORAIS, S.; RHYNE, A.L.; LIN, J. A rearing system for the culture of ornamental decapod crustacean larvae. **Aquaculture**, v. 218, p. 329-339, 2003.

CALADO, R.; VITORINO, A.; DIONÍSIO, G.; DINIS, M.T. A recirculated maturation system for marine oramental decapods. **Aquaculture**, v. 263, p. 68-74, 2007.

CHRISTOFFERSEN, M.L. Malacostraca. Eucarida. Caridea, Crangonoidea and Alpheoidea (except Glyphocrangonidae and Crangonidae). *In:* Young, P.S. (ed.), **Catalogue of Crustacea of Brazil**, p. 351-372, 1998.

CLARK, P.F.; CALAZANS, D.K.; POHLE, G.W. Accuracy and standardization of brachyuran larval descriptions. **Invertebrate Reproduction and Development**, v. 33:2-3, p. 127-144, 1998.

CLARK, P. F.; CUESTA, J., A. Larval systematics of Brachyura. *In:* **Treatise on Zoology - Anatomy, Taxonomy, Biology.** The Crustacea. Paris: Masson, 2015. 9Cp. 1223, 2015.

COELHO, P.A.; ALMEIDA, A.O.; FILHO, J.F.S.; BEZERRA, L.E.A.; GIRALDES, B.W. Diversity and distribution of the marine and estuarine shrimps (Dendrobranchiata, Stenopodidea and Caridea) from North and Northeast Brazil. **Zootaxa**, v. 1221, p. 41-62, 2006.

CORBIN, J.S. Marine Ornamentals ‘99, conference highlights and priority recommendations. **Aquarium Sciences and Conservation**, v. 3, p. 3-11, 2001.

DE GRAVE, S.; ANKER, A. A new, distinctly coloured species of *Lysmata* Risso, 1816 (Malacostraca: Decapoda: Lysmatidae) from the south-central Atlantic. **Zootaxa**, v. 4429, n. 2 p. 390-400, 2018.

DE GRAVE, S.; FRANSEN, C.H.J.M. Carideorum Catalogus: The recent species of the Dendrocranchiate, Stenopodidean, Procarididean and Caridean shrimps (Crustacea: Decapoda). **Zoologische Mededelingen**, v. 85, 2011.

D'UDEKEM D'ACOZ, C. *Lysmata seticau*data (Risso, 1816) and *L. nilita* Dohrn & Holthuis, 1950 are protandrous simultaneous hermaphrodites (Decapoda, Caridea, Hippolytidae). **Crustaceana**, v. 75, n. 7, p. 1149-1152), 2003.

FIEDLER, G.C. Functional, simultaneous hermaphroditism in female-phase *Lysmata amboinensis* (Decapoda: Caridea: Hippolytidae). **Pacific Science**, v. 52, n. 2, p. 161-169, 1998.

FIEDLER, G.C.; RHYNE, A.L.; SEGAWA, R.; AOTSUKA, T.; SCHIZAS, N.V. The evolution of euhermaphroditism in caridean shrimps: a molecular perspective of sexual system and systematics. **BMC Evolutionary Biology**, 2010.

GAN, Z.; LI, X. *Lysmata leptodactylus*, a new species of lysmatid shrimp (Crustacea: Decapoda: Caridea) from China. **Zootaxa**, v. 4138, n. 1, p. 181-188, 2016.

GARM, A. Mechanical functions of setae from the mouth apparatus of seven species of decapod crustaceans. **Journal of Morphology**, v. 260, p. 85-100, 2004.

GEISELBRECHT, H.; MELZER, R.R. Morphology of the first zoeal stage of the partner shrimp *Periclimenes amethysteus* Risso, 1827 (Decapoda: Caridea: Palaemonidae: Pontoniinae) studied with the Scanning EM. **Zootaxa**, v. 2140, p. 45-55, 2009.

GIRALDES, B.W.; FREIRE, A.S. Extending the Extending the southern range of four shrimps (Crustacea: Decapoda: Stenopodidae, Hippolytidae and Alpheidae) in southwestern

Atlantic (27°S) and confirming the presence of Mediterranean *Stenopus spinosus* Risso, 1827in Brazil. **Zootaxa**, v. 3972, n.3, p. 419-431, 2015.

GIRALDES, B.W.; MACEDO, T.P.; BRANDÃO, M.C.; BAEZA, J.A.; FREIRE, A.S. *Lysmata arvoredensis* nov. sp. A new species of shrimp from the South coast of Brazil with a key to species of *Lysmata* (Caridea: Lysmatidae) recorded in the southwestern Atlantic. **Peerj**, 6:e5561, 2018.

GONZÁLEZ-GORDILLO, J.I.; DOS SANTOS, A.; RODRÍGUEZ, A. Checklist and annotated bibliography of decapod crustacean larvae from the Southwestern European coast (Gibraltar Strait area). **Scientia Marina**, v. 65, n. 4, p. 275-305, 2001.

GUERAO, G.; CUESTA, J.A. Caridea. *In:* MARTIN, J.W.; OLESEN, J.; HOEG, J.T. **Atlas of crustacean larvae.** Johns Hopkins University press, Baltimore, MD, p. 250-255, 2014.

GURNEY, R. Larvae of decapod crustacean. Part IV. Hippolytidae. **Disc. Rep.**, v. 14, p. 351-404, 1937.

JIANG, G.; LANDEIRA, J.M.; SHIH, T.; CHAN, T. Larval development to the ninth zoeal stage of *Heterocarpus abulbus* Yang, Chan and Chu, 2010 (Decapoda: Caridea: Pandalidae), a deep-water shrimp with high fishery potential. **Journal of Crustacean Biology**, v. 36, n. 3, p. 310-328, 2016.

KASSUGA, A.D.; DIELE, K.; HOSTIM-SILVA, M. New records of the striped cleaner shrimp *Lysmata grabhami* (Gordon, 1935) from Brazil, Southwestern Atlantic. **Brazilian Jounal of Biology**, v. 75, p. 936-939, 2015.

KNOWLTON, R.E.; ALAVI, M.R. The larval morphology of *Lysmata anchisteus* Chace (Crustacea: Decapoda) compared with other *Lysmata* spp. **Caribb J. Sci.**, v. 31, p. 289-310, 1995.

KURATA, H. **Studies on the life histories of decapod crustacea of Georgia.** The University of Georgia, Marine Institute, 1970.

LANDEIRA, J.M.; LOZANO-SOLDEVILLA, F.; GONZÁLEZ-GORDILLO, J.I. Morphology of first seven larval stages of the striped soldier shrimp, *Plesionika edwardsii* (Brandt, 1851) (Crustacea: Decapoda: Pandalidae) from laboratory reared material. **Zootaxa**, v. 1986, p. 51-66, 2009.

MAKAROV, R. On the Larval Development of the Genus *Sclerocrangon* G. O. Sars (Caridea, Crangonidae). **Crustaceana. Supplement**, n. 2, p. 27-37, 1968.

MARTIN, J.W.; OLESEN, J.; HOEG, J.T. **Atlas of crustacean larvae.** Johns Hopkins University press, Baltimore, MD, 2014.

MARTINS, T.G.; CALAZANS, D.K. Descição morfológica e desenvolvimento da zoé I de *Exhippolysmata oplophoroides* (Holthuis, 1948) (Caridea, Hippolytidae) em laboratório. **Atlântica, Rio Grande**, v. 25, n. 1, p. 67-73, 2003.

OKUNO, J.; FIEDLER, G.C. *Lysmata lipkei*, a new species of peppermint shrimp (Decapoda: Hippolytidae) from warm temperate and subtropical waters of Japan. **Studies on Malacostraca**, p. 597-610, 2010.

PACHELLE, P.P.G.; ANKER, A.; MENDES, C.B.; BEZERRA, L.E.A. Decapod crustaceans from the state of Ceará, northeastern Brazil: an update checklist of marine and estuarine species, with 23 new records. **Zootaxa**, v. 4131, n. 1, p. 001-063, 2016.

PANTALEÃO, J.A.F.; GREGATI, R.A.; COSTA, R.C.; LÓPES-GRECO, L.; NEGREIROS-FRANSOZO, M.L. Post-hatching development of the ornamental "Red Cherry Shrimp" *Neocaridina davidi* (Bouvier, 1904) (Crustacea, Caridea, Atyidae) under laboratory conditions. **Aquaculture Research**, v. 48, p. 553-569, 2017.

PANTALEÃO, J.A.F.; TEROSSI, M.; COSTA, R.C.; MANTELATTO, F.L. First zoeal stage of the partner shrimp *Periclimenes paivai* Chace, with remarks on the genus *Periclimenes* O.G. Costa (Caridea, Palaemonidae). **Zootaxa**, v. 3750, n. 4, p. 367-374, 2013.

PANTALEÃO, J.A.F.; TEROSSI, M.; COSTA, R.C.; MANTELATTO, F.L.; COSTA, R.C.C. Comparative analysis of the early larval stages of two marine shrimp genera *Leander* and *Nematopalaemon* (Caridea, Palaemonidae) obtained in laboratory. **Journal of Natural History**, v. 53, n. 15-16, p. 881-896, 2019.

PESCINELLI, R.A.; PANTALEÃO, J.A.F.; MANTELATTO, F.L.; COSTA, R.C. Morphological descriptions of early zoeal stages of *Alpheus brasileiro* Anker, 2012 reared in the laboratory, including a revision of the larval morphology of the first zoeal stage of the genus *Alpheus* Fabricius, 1798 (Caridea: Alpheidae). **Zootaxa**, v. 4269, n. 2, p. 265-276, 2017.

POHLE, G.; MANTELATTO, F.L.M.; NEGREIROS-FRANSOZO, M.L.; FRANSOZO, A. Larval Decapoda (Brachyura). **South Atlantic Zooplankton**, Brachuys Publisher, v. 2, p. 869-1706, 1999.

POHLE, G.; MARQUES, F. Larval stages of *Paradasygyius depressus* (Bell, 1835) (Crustacea: Decapoda: Brachyura: Majidae) and a phylogenetic analysis for 21 genera of Majidae. **Proceedings of the Biological Society of Washington**, v. 113, p. 739-760, 2000.

PRAKASH, S.; BAEZA, J.A. A new species of *Lysmata* Risso, 1816 (Crustacea, Decapoda, Lysmatidae) from the Gulf of Mexico. **Zootaxa**, v. 4363, n. 4, p. 576-582, 2017.

RHYNE, A.L.; CALADO, R.; DOS SANTOS, A. *Lysmata jundalini*, a new peppermint shrimp (Decapoda, Caridea, Hippolytidae) from the Western Atlantic. **Zootaxa**, v. 3579, p. 71-79, 2012.

RHYNE, A. L.; LIN, J. A western Atlantic peppermint shrimp complex: redescription of *Lysmata wurdemanni*, description of four new species, and remarks on *Lysmata rathbunae* (Crustacea: Decapoda: Hippolytidae). **Bulletin of Marine Sciences**, v. 79, n. 1, 2006.

SOLEDADE, G.; BAEZA, J.A.; BOEHS, G.; SIMÕES, S.M..; SANTOS, P.S.; DA COSTA, R.C.; ALMEIDA, A.O. Precautionary tale when describing species in a world of invaders: morphology, coloration and genetics demonstrate that *Lysmata rauli* is not a new species endemic to Brazil but a junior synonym of the Indo-Pacific *L. vittata*. **Journal of Crustacean Biology**, v. 33, n. 1, p. 66-77, 2013.

TEROSSI, M.; ALMEIDA, A.O.; BURANELLI, R.C.; CASTILHO, A.L.; COSTA, R.C.; ZARA, F.J.; MANTELATTO, F.L. Checklist of decapods (Crustacea) from the coast of the São Paulo state (Brazil) supported by integrative molecular and morphological data: I. Infraordem Caridea: families Hippolytidae, Lysmatidae, Ogyrididae, Processidae and Thoridae. **Zootaxa**, 2018.

TEROSSI, M.; CUESTA, J.A.; WEHRTMANN, I.S.; MANTELATTO, F.L. Revision of the larval morphology (Zoea I) of the family Hippolytidae (Decapoda, Caridea), with a description of the first stage of the shrimp *Hippolyte obliquimanus* Dana, 1852. **Zootaxa**, v. 2624, p. 49-66, 2010.

THATJE, S. BACARDIT, R. Larval development of *Austropandalus grayi* (Cunningham, 1873) (Decapoda, Caridea, Pandalidae) from the southwestern Atlantic ocean. **Crustaceana**, v. 73, n. 5, p. 609-628, 2000.

VAUGHAN, D.B.; GRUTTER, A. S.; FERGUSON, H.W.; JONES, R.; HUTSON, K. Cleaner shrimps are true cleaners of injured fish. **Marine Biology**, v. 165:118, 2018a.

VAUGHAN, D.B.; GRUTTER, A.S.; HUTSON, K.S. Cleaner shrimp remove parasite eggs on fish cages. **Aquaculture Environment Interactions**, v. 10, p. 429-436, 2018b.

VELA, M.J.; GONZÁLEZ-GORDILLO, J.I. Larval descriptions of the family Porcellanidae: A worldwide annotated compilation of the literature (Crustacea, Decapoda). **Zookeys**, v. 564, p. 47-70, 2016.

WANG, Y.; SHA, Z. Descriptions of two new species of *Lysmata* Risso, 1816 (Decapoda, Lysmatidae) from the China seas, with remarks on *Lysmata vittata* (Stimpson, 1860). **Zootaxa**, v. 4392, n. 1, p. 28-40, 2018.

WUNSCH, M. **Larval development of *Lysmata amboinensis* (De Man, 1888) (Decapoda: Hippolytidae) reared in laboratory with a note on *L. debelius* (Bruce, 1983).** Dissertação de mestrado, University of Wales, UK, 1996.

YANG, H.J. Zoeal stages of fat-handed snapping shrimp *Synalpheus tumidomanus* (Decapoda: Caridea: Alpheidae) reared in the laboratory. **Korean J. Syst. Zool.**, v.25, n. 3, p. 275-281, 2009.

YANG, H.J.; KIM, C.H. Zoeal stages of *Lysmata vittata* (Decapoda: Caridea: Hippolytidae) reared in the laboratory. **Korean J. Syst. Zool**., v. 26, n. 3, p. 261-278, 2010.