

RESSALVA

Atendendo solicitação da autora, o texto completo desta dissertação será disponibilizado somente a partir de 11/03/2022.

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 N° 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.

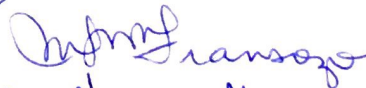
ATA DA DEFESA PÚBLICA DA DISSERTAÇÃO DE MESTRADO DE ANDRÉA SANTOS E ALMEIDA, DISCENTE DO PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM BIOCÊNCIAS, DA FACULDADE DE CIÊNCIAS - CÂMPUS DE BAURU.

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 PESPINELLI 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.

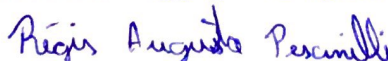
Prof. Dr. ROGERIO CAETANO DA COSTA



Profa. Dra. MARIA LUCIA NEGREIROS FRANSOZO



Prof. Dr. RÉGIS AUGUSTO PESPINELLI



*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 óptico. 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 pereopod, 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
<i>Lysmata ankeri</i> Rhyne & Lin, 2006	28
<i>Lysmata bahia</i> Rhyne & Lin, 2006	56
<i>Lysmata lipkei</i> 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 <i>Lysmata</i>	106
5.5 Chaves de identificação para larvas do gênero <i>Lysmata</i>	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, concluíram-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 autores 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) “Morphovvariable” (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 respeito 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. boggei* 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. amboinensis*, *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, prezoa, zoea, mysis e decapodito, porém a fase náuplio é comum a todos, sendo uma singularidade entre os crustáceos (MARTIN *et al.*, 2014). O náuplio 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-larval aplicado como transição 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.



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 pereópodos 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 boreas* (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; PESPINELLI *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 telson 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
<i>Lysmata wurdemanni</i>	L-wur	KURATA, 1970
<i>Lysmata anchisteus</i>	L-anc	KNOWLTON; ALAVI, 1995
<i>Lysmata amboinensis</i>	L-amb	WUNSCH, 1996
<i>Lysmata seticaudata</i>	L-set	CALADO <i>et al.</i> , 2004
<i>Lysmata vittata</i>	L-vit	YANG; KIM, 2010
<i>Lysmata galapagensis</i>	L-gal	BARTILOTTI <i>et al.</i> , 2012
<i>Lysmata moorei</i>	L-moo	BARTILOTTI <i>et al.</i> , 2012
<i>Lysmata ankeri</i>	L-ank	Presente estudo
<i>Lysmata bahia</i>	L-bah	Presente estudo
<i>Lysmata lipkei</i>	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
<i>Maxílula</i>	<u>Endito coxal</u>	-	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
	<u>Endito basal</u>	-	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
	<u>Endopodito</u>	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)
<i>Maxila</i>	<u>Endito coxal</u>	-	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
	<u>Endito basal</u>	-	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
	<u>Endopodito</u>	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
	<u>Exopodito</u>	-	5 cp	5 cp	5 cp	5 cp	5 cp	5 cp	5 cp	5 cp	5 cp
<i>1º maxilípede</i>	<u>Coxa</u>	-	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
	<u>Base</u>	-	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
	<u>Endopodito</u>	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
	<u>Exopodito</u>	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
<i>2º maxilípede</i>	<u>Coxa</u>	-	S/C	S/C	S/C	S/C	S/C	S/C	S/C	S/C	S/C
	<u>Base</u>	-	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
	<u>Endopodito</u>	-	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
	<u>Exopodito</u>	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
<i>3º maxilípede</i>	<u>Coxa</u>	-	Reduzido	S/C	S/C	S/C	S/C	S/C	S/C	S/C	S/C
	<u>Base</u>	-	Reduzido	3 cpp	3 cpp	3 cpd	2-3 cps	2 cps	2 cep	2 cep	2 cep
	<u>Endopodito</u>	-	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
	<u>Exopodito</u>	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, 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
<i>Pereiópodos</i>	<u>Nº</u>	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
<i>Abdome</i>	<u>Divisão, espinhos</u>	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
<i>Télson</i>	<u>Nº de cerdas e espinhos</u>	7+7 cerdas	7+7 cp, 6-8 microtríqui as 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	<u>Olhos</u>	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
	<u>Rostro</u>	-	-	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
	<u>Espinhos</u>	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	<u>Pedúnculo</u>	-	Não-seg, 1 cp + p-esp	2 seg, 1cp	2 seg, 1 ^o com 4 cpp e 2 ^o 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
	<u>Flagelo externo</u>	-	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
<i>Antena</i>	<u>Endopodito</u>	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
	<u>Exopodito</u>	-	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
<i>Maxilula</i>	<u>Endito coxal</u>	-	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
	<u>Endito basal</u>	-	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
	<u>Endopodito</u>	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
<i>Maxila</i>	<u>Endito coxal</u>	-	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
	<u>Endito basal</u>	-	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
	<u>Endopodito</u>	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
	<u>Exopodito</u>	-	5-6 cp	6 cp	8 cp	5 cp	8 cp	8 cp	5 cp	5 cp	5 cp
<i>1º maxilípede</i>	<u>Coxa</u>	-	S/C	5 cp	-	5 cpd	5 cps	5 cps	4 cep	5 cep e chp	4 cep e chp
	<u>Base</u>	-	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
	<u>Endopodito</u>	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
	<u>Exopodito</u>	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
<i>2º maxilípede</i>	<u>Coxa</u>	-	S/C	S/C	S/C	S/C	S/C	S/C	S/C	S/C	S/C
	<u>Base</u>	-	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
	<u>Endopodito</u>	-	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
	<u>Exopodito</u>	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
<i>3º maxilípede</i>	<u>Coxa</u>	-	Reduzido	S/C	S/C	S/C	S/C	S/C	S/C	S/C	S/C
	<u>Base</u>	-	Reduzido	3 cpp	3 cpp	3 cpd	3 cps	2 cps	3 cep	2 cep	1 cep
	<u>Endopodito</u>	-	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
	<u>Exopodito</u>	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, 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
<i>1º Pereiópodo</i>	<u>Base</u>	b-bi	b-bi	b-bi	1 cs	b-bi	1 cs	1 cs	b-bi	b-bi	b-bi
	<u>Endopodito</u>				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			
	<u>Exopodito</u>				4 seg, 2, 2, 2, 4 cp		3 seg, 2, 2, 4 cp	3 seg, 2, 2, 3 cp			
<i>2º pereiópodo</i>	--	-	-	-	-	b-bi	b-bi	b-bi	-	-	-
<i>5º pereiópodo</i>	-	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; dácilo 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; dácilo 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; dácilo 1+1 cs	b-u	-	b-u
<i>Abdome</i>	<u>Divisão, espinhos</u>	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
<i>Urópodo</i>	=	-	-	-	-	Visível	-	-	Exopodito b-bi	Exopodito b-bi	Exopodito b-bi
<i>Télson</i>	<u>Nº de cerdas e espinhos</u>	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, 1 ^o com 1+2 cp e 2 ^o com 5 cp	2 seg, 1 ^o com 3+1+4 cp e 2 ^o com 5 cs	2 seg, 1 ^o seg com 1+5 e 2 ^o com 7 cp	2 seg, 1 ^o seg com 2+2-3+5 cp; 2 ^o seg com 5-6 cp + 1 cs	2 seg, 1 ^o seg com 2+2-3+4-5 cp; 2 ^o seg com 5-6 cp + 1 cs	2 seg, 1 ^o seg com 3 cp e cep; 2 ^o seg com 12 cp, cep e cs	2 seg, 1 ^o seg com 4 cp; 2^o seg com 8 cp e cs	2 seg, 1 ^o seg com 6 cp e 1 tubérculo; 2^o 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
<i>Antena</i>	<u>Endopodito</u>	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
	<u>Exopodito</u>	-	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
<i>Maxílula</i>	<u>Endito coxal</u>	-	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
	<u>Endito basal</u>	-	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
	<u>Endopodito</u>	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
<i>Maxila</i>	<u>Endito coxal</u>	-	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
	<u>Endito basal</u>	-	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
	<u>Endopodito</u>	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
	<u>Exopodito</u>	-	5 cp	8 cp	8 cp	5 cp	8-9 cp	8 cp	8 cp	8 cp	8 cp
<i>1º maxilípede</i>	<u>Coxa</u>	-	S/C	5 cp		5 cpd	5 cps	5 cps	3 cep e cp	5 cp, cep e chpd	4 cep e chp
	<u>Base</u>	-	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
	<u>Endopodito</u>	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
	<u>Exopodito</u>	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
	<u>Coxa</u>	-	S/C	S/C	S/C	S/C	S/C	S/C	S/C	S/C	S/C
<i>2º maxilípede</i>	<u>Base</u>	-	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
	<u>Endopodito</u>	-	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
	<u>Exopodito</u>	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
<i>3º maxilípede</i>	<u>Base</u>	-	Reduzido	5 cpp	3 cpp	3 cpd	2 cps	2 cps	4 cep e cs	2 cep	2 cep
	<u>Endopodito</u>	-	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
	<u>Exopodito</u>	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
<i>1º Pereiópodo</i>	<u>Base</u>	broto	b-bi	-	1 cs	1 cp	S/C	1 cs	1 cs	1 cep	1 cs
	<u>Endopodito</u>			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
	<u>Exopodito</u>			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
<i>2º pereiópodo</i>	-	-	-	-	b-bi	b-bi	b-bi	b-bi	b-bi	b-bi	b-bi
<i>5º pereiópodo</i>	-	-	-	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
<i>Abdome</i>	<u>Divisão, espinhos</u>	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
<i>Urópodo</i>	<u>Endopodito</u>	-	b-bi	2 cp	Pequeno, 2 cp	b-bi	Pequeno, 2 cp	Pequeno, 2 cp	Pequeno, 2 cp	Pequeno, 2 cp	Pequeno, 2 cp
	<u>Exopodito</u>	-	6 cp	12 cp	14 cp	9 cp	13-14 cp + 2 cp	12-13 cp + 2 cp	10 cp	10 cp	9 cp
<i>Télson</i>	<u>Nº de cerdas e espinhos</u>	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 pterigostomial seguido de seis dentículos; *L. vittata* com um espinho pterigostomial seguido de três dentículos; *L. galapagensis* com um espinho pterigostomial seguido de quatro dentículos; e *L. moorei* com um espinho pterigostomial 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. wurdemanni*, 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 escafnognatito

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 distinto 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 Coreia 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.

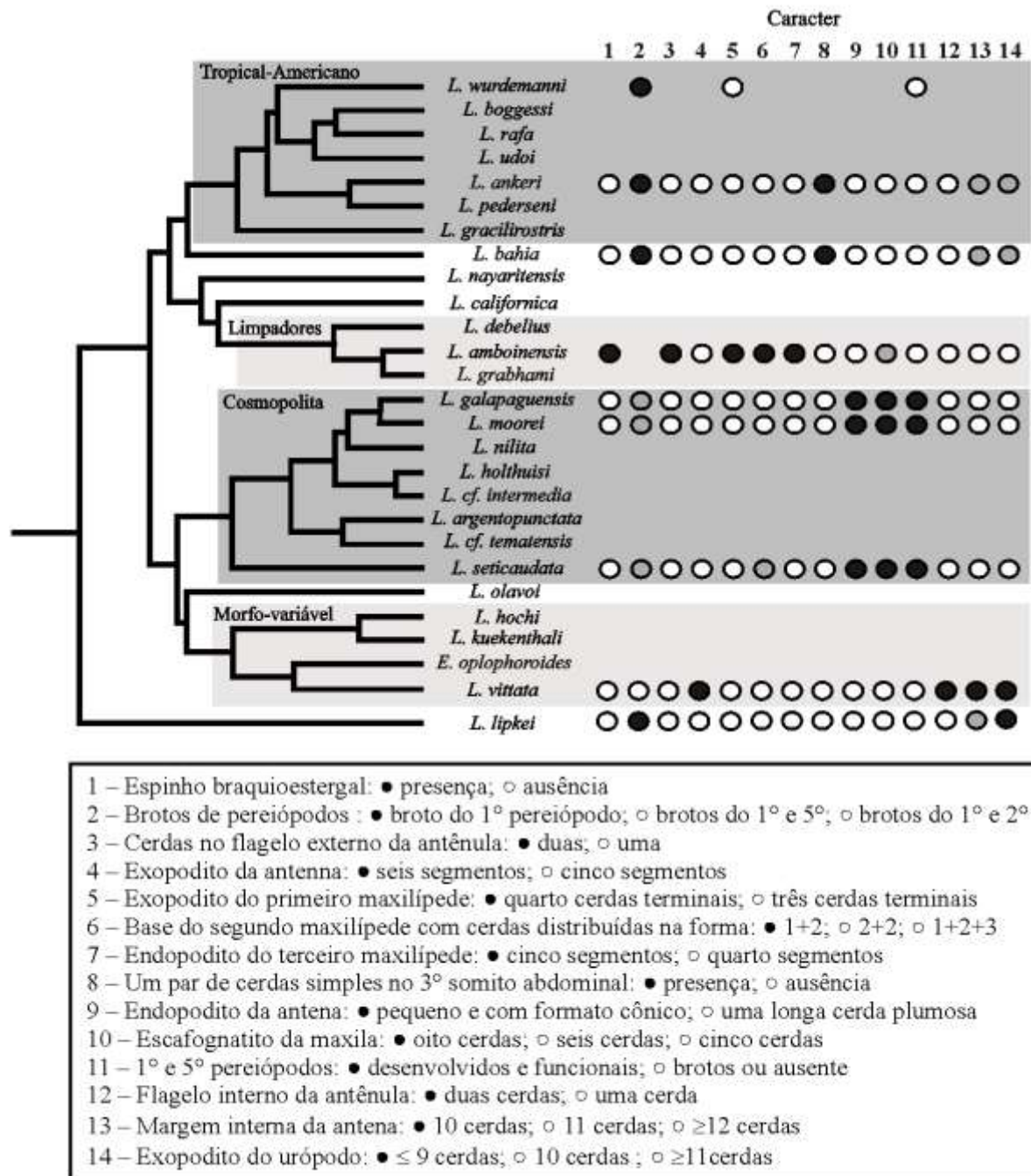


Figura 37. Caracteres morfológicos larvais de camarões do gênero *Lysmata* Risso, 1816. Filogenia adaptada de Baeza *et al.* (2009b), Baeza, (2010) e Alves *et al.* (2018). Caracter 1: presente em todas as zoeas; 2 – 8: zoea I; 9 – 11: zoea II; 12 – 14: zoea III.

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 maxílpede com quatro segmentos, e exopodito não segmentado (Fig. 39 – E);
- Endopodito e exopodito do segundo maxílpede com três ou quatro segmentos (Fig. 39 – F);
- Exopodito do terceiro maxílpede 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).

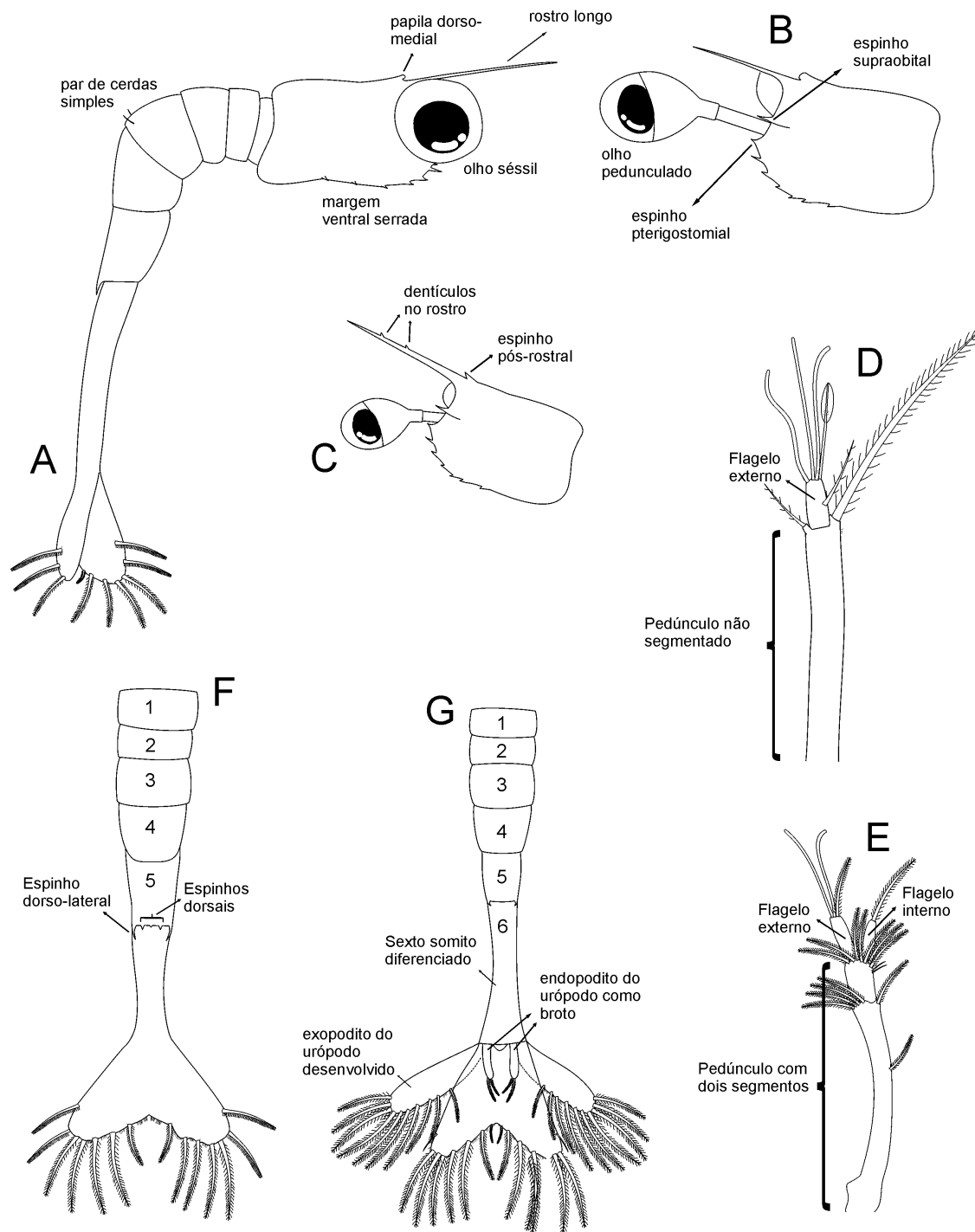


Figura 38: Exemplos de apêndices de espécies pertencentes ao gênero *Lysmata* utilizados nas chaves de identificação. A) vista lateral (zoea I); B) carapaça, vista lateral (zoea II); C) carapaça, vista lateral (zoea II); D) antênula (zoea II); E) antênula (zoea III); F) abdome, vista dorsal (zoea I);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

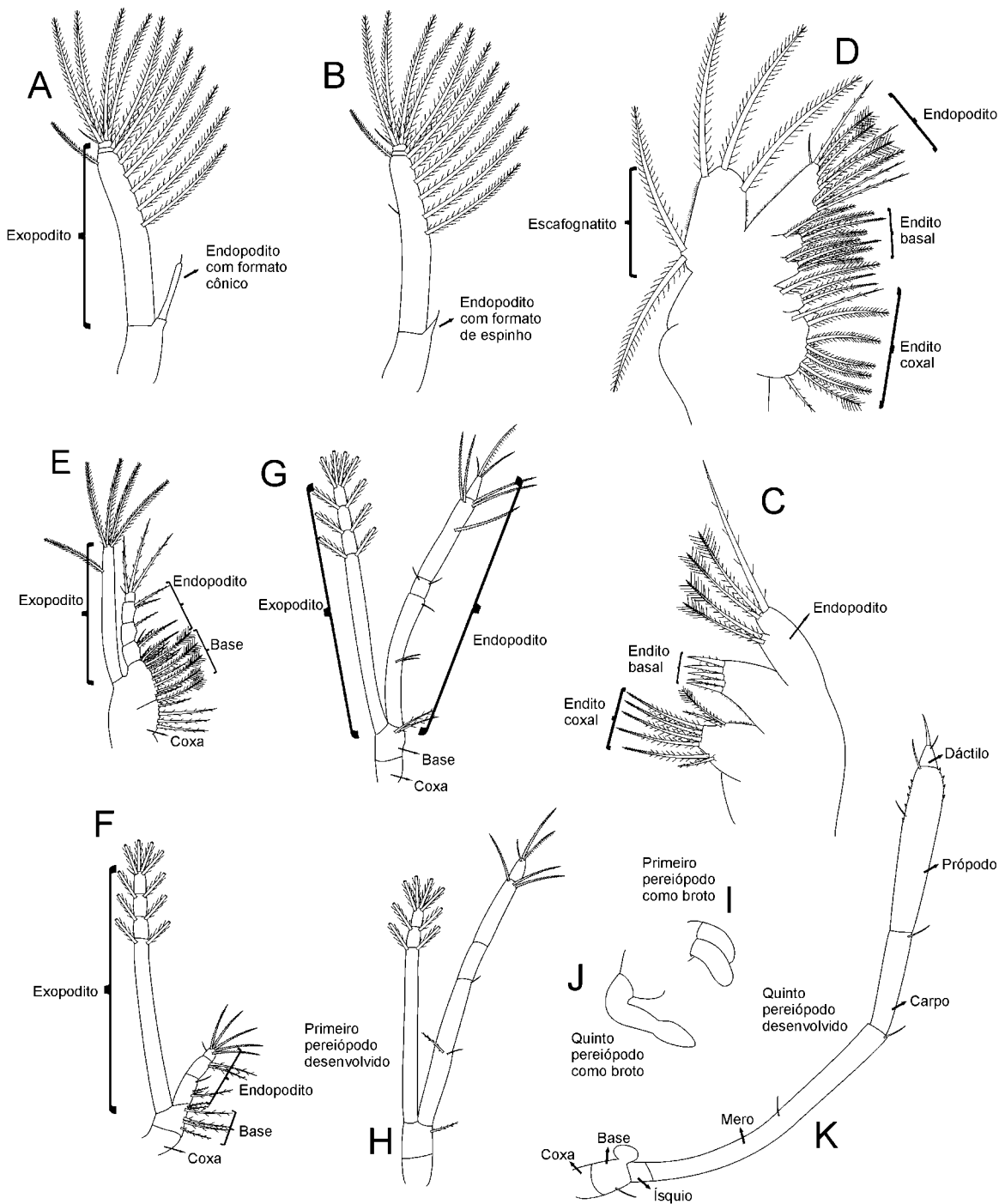


Figura 39: Exemplos de apêndices de espécies pertencentes ao gênero *Lysmata* utilizados nas chaves de identificação. A) e B): antena (zoea III); C) maxílula (zoea I); D) maxila (zoea I); E) primeiro maxilípede (zoea II); F) segundo maxilípede (zoea I); G) terceiro maxilípede (zoea I); H) primeiro pereiópodo (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 segmentos (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 denticulos presentes (Fig. 38 – C).....3
- 2 (b): Rostro com denticulos 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 primeiro 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 Scholarly 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* species (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 ornamental 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'ACÓZ, C. *Lysmata seticaudata* (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 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, 1827 in 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 Journal 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. Descrição 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**, Brachyus Publisher, v. 2, p. 869-1706, 1999.

POHLE, G.; MARQUES, F. Larval stages of *Paradasygius depressus* (Bell, 1835) (Crustacea: Decapoda: Brachyura: Majidae) and a phylogenetic analysis for 21 genera of Majidae. **Proceedings of the Biological Society of Washington**, 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.