

DESENVOLVIMENTO MARSUPIAL E CICLO DE VIDA DE *Cymothoa liannae*
SARTOR & PIRES (ISOPODA, CYMOTHOIDAE), PARASITA DE PEIXES

Silvia Maria SARTOR*

Instituto Oceanográfico da Universidade de São Paulo (Caixa Postal 9075, 01051
São Paulo, SP)

Abstract

The marsupial development and the life cycle of *Cymothoa liannae* are described and discussed. This species is parasite on fishes (*Chloroscombrus chrysurus*) and was collected on continental shelf of southeast Brazil from Rio de Janeiro to Rio Grande do Sul. Four distinct marsupial stages are recognize. The stage of infestation and the transition from male to female are also related.

Descriptors: Isopoda, Cymothoidae, Developmental stages, Life cycle, Parasites, Hosts, *Chloroscombrus chrysurus*, Southeast Brazilian coast.

Descritores: Isopoda, Cymothoidae, Estádios de desenvolvimento, Ciclo de vida, Parasitas, Hospedeiros, *Chloroscombrus chrysurus*, Costa sudeste: Brasil.

Introdução

Os isópodes possuem uma câmara incubadora ventral, o marsúpio, onde os ovos e embriões se desenvolvem até se transformem em jovens morfologicamente semelhantes ao adulto (estádio manca).

Vários são os trabalhos realizados com isópodes e que descrevem as fases do desenvolvimento marsupial (Kjennerud, 1950; Naylor, 1955; Holdich, 1968; Moreira, 1973; Pires, 1977; Goudeau, 1977). Em relação aos Cymothoidae, os estudos sobre desenvolvimento das espécies são raros (Legrand, 1952; Nair, 1956) e os dados sobre o ciclo de vida são esparsos, havendo poucos trabalhos detalhados sobre o assunto (Montalenti, 1941; Menzies *et al.*, 1955 e Brusca, 1978a, b). No Brasil, estudos sobre o assunto inexistem completamente.

Cymothoa liannae é parasita de peixes da espécie *Chloroscombrus chrysurus*. Seu desenvolvimento marsupial compreende quatro estádios que são caracterizados a seguir juntamente com seu ciclo de vida completo. Este só pôde ser proposto gra-

ças ao grande número de isópodes coletados representantes de todas as etapas de vida da espécie.

Material e métodos

Os 711 exemplares estudados foram coletados durante as quatro estações do ano de 1975, como parte do projeto FAUNEC, com o N/Oc. "Prof. W. Besnard", na região da plataforma continental entre Cabo de São Tomé-RJ (22°27'00''S) e Torres-RS (29°21'00''S). Os exemplares de *C. liannae* ocorreram em profundidades de 18 a 51 metros.

Os ovos e embriões, após removidos do marsúpio das fêmeas ovíferas, foram medidos sob microscópio binocular, com auxílio de ocular milimetrada. O comprimento dos indivíduos nos estádios marsupiais C e D foi tomado em vista dorsal, da margem ântero-mediana da cabeça ao ápice do pleotelso, excluindo os urópodes, sob microscópio esteoroscópico e com auxílio de câmara clara. A mensuração da imagem projetada foi efetuada com escala milimetrada. A largura foi medida na altura do quinto pereonito que, freqüentemente, é a região mais larga do corpo.

A caracterização dos tipos de cerdas dos apêndices foi baseada no trabalho de Loyola e Silva (1965).

(*) Pós-graduanda do Departamento de Oceanografia Biológica.

Fases do desenvolvimento marsupial

Estádio A - Ovo (Fig. 1)

Diâmetro: 0,81 - 1,07 mm (média 0,91)

Os ovos são opacos, amarelados ou alaranjados, tendo coloração uniforme dentro do mesmo marsúpio. Inicialmente esféricos, tornam-se ovalados com o decorrer do desenvolvimento. O vitelo se encontra envolvido por duas membranas sobrepostas. Não existe ainda qualquer sinal de segmentação.

Estádio B (Fig. 2)

Comprimento: 1,09 - 1,61 mm (média 1,35)

Largura: 0,71 - 0,99 mm (média 0,83)

Embrião alongado e achatado dorso-ventralmente, coloração laranja ou marrom. O espaçamento entre as duas membranas é evidente e o embrião torna-se gradativamente mais transparente. A distinção entre a cabeça, pèreon e pléon é nítida; inicia-se a segmentação dos pereonitos e pleonitos. No final deste estágio, com a formação dos primeiros omatídeos, começa a diferenciação dos olhos, ainda não bem delimitados.

Estádio C - Embrião sem cerdas
(Fig. 3a)

Comprimento: 1,75 - 2,20 mm (média 1,96)

Largura: 0,65 - 0,95 mm (média 0,80)

O embrião é mais alongado e transparente que no estágio anterior. Todos os apêndices estão formados com exceção do sétimo par de pereópodes. Não é mais envolvido por membrana.

Cabeça: 1/6 do comprimento do corpo, grande se comparada à do animal adulto.

Olhos: grandes, ovalados e bem delimitados; localizam-se na região pósterolateral da cabeça.

Antena 1 (Fig. 3b): alongada, ultrapassa a margem pósterolateral do 1º pe-

reonito; é composta por oito artigos e não possui cerdas ou estetos.

Antena 2 (Fig. 3c): longa, ultrapassa a margem posterior do pereonito 5, possui 12-14 artigos, sem cerdas.

Mandíbula (Fig. 3d): palpo triarticulado, alongado e sem cerdas.

Maxila 1 (Fig. 3e): com leve esboço de 4 espinhos apicais.

Maxila 2 (Fig. 3f): com nítida distinção entre os dois lobos. Ainda não possui espinhos.

Maxilípede (Fig. 3g): palpo composto por dois artigos havendo 1-2 espinhos em início de formação na região distal do 2º artigo.

Pèreon: pereonito I pouco mais comprido que os restantes; pereonito VII pequeno, bem menor que os anteriores tanto em comprimento como na largura.

Placas coxais: presentes nos pereonitos II-VI.

Pereópodes (Figs 3h e 3i): 6 pares subiguais, bem desenvolvidos e grandes em relação ao tamanho do corpo se comparados com os do animal adulto; margem interna do dátilo lisa; artigos desprovidos de espinhos.

Pléon: pleonito 1-4 subiguais no comprimento, pleonito 5 um pouco mais longo que os demais. A largura dos artigos diminui do 1º em direção ao 5º.

Pleópodes (Fig. 3j): subiguais no tamanho, não possuem cerdas, são laminares e com o endópode pouco menor e bem mais estreito que o exópode; quinto par ultrapassa a margem posterior do telso.

Urópodes (Fig. 3l): longos, sem cerdas, 2/3 de seu comprimento ultrapassam a margem posterior do telso; endópode cerca de 1/3 maior do que o exópode.

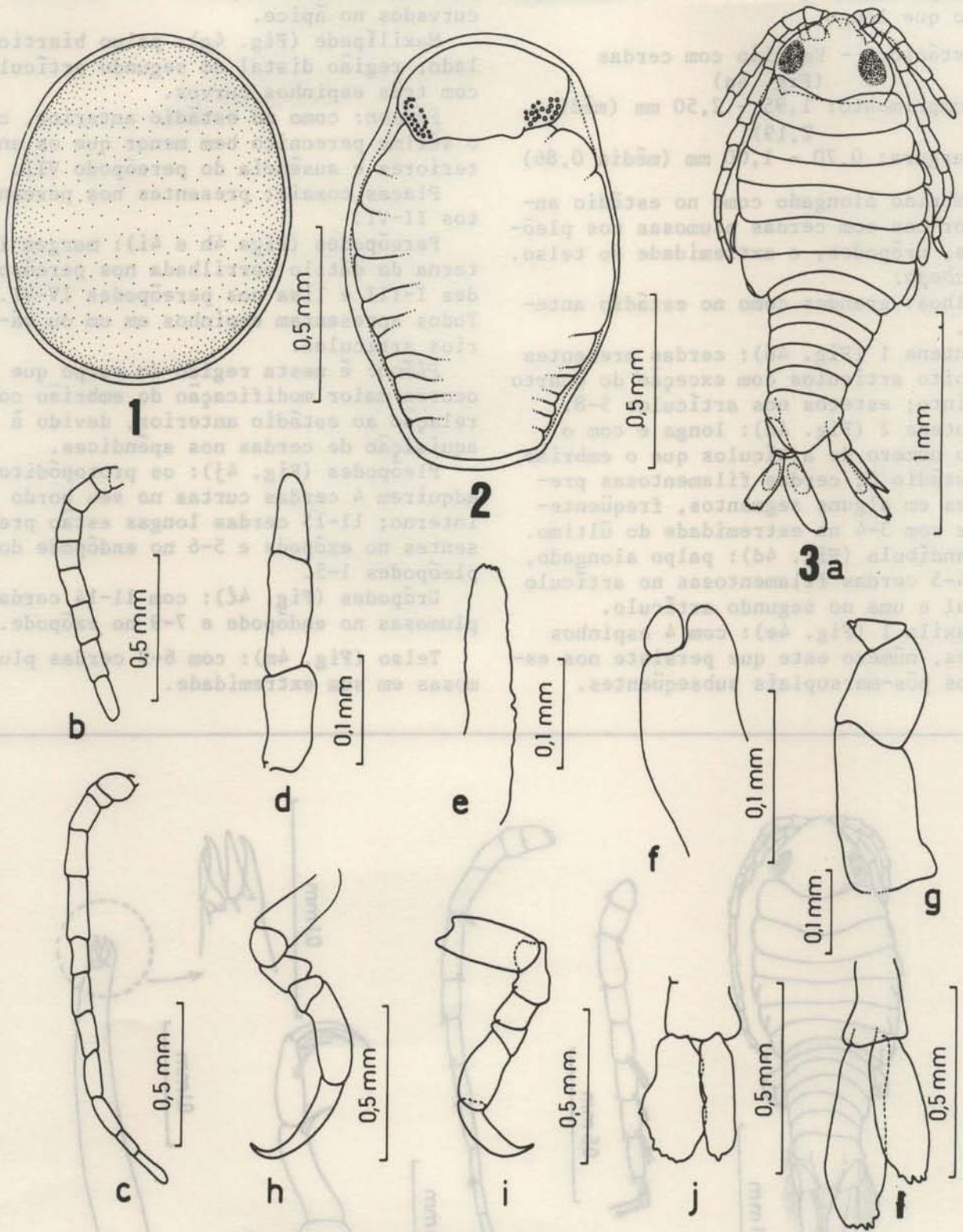


Fig. 1. Estádio marsupial A.
Fig. 2. Estádio marsupial B.
Fig. 3. Estádio marsupial C: a-aspecto geral; b-antênula; c-antena; d-palpo mandibular; e-maxila 1; f-maxila 2; g-maxilípode; h-pereópode 1; i-pereópode VI; j-pleópode 2; l-urópode.

Telso: pouco mais largo anteriormente que o pleonito 5; cerca de 1/4 mais largo do que longo.

Estádio D - Embrião com cerdas
(Fig. 4a)

Comprimento: 1,95 - 2,50 mm (média 2,19)

Largura: 0,70 - 1,00 mm (média 0,86)

Embrião alongado como no estágio anterior mas com cerdas plumosas nos pleópodes, urópodes, e extremidade do telso.

Cabeça:

Olhos: grandes como no estágio anterior.

Antena 1 (Fig. 4b): cerdas presentes nos oito artigos com exceção do quarto e quinto; estetos nos artigos 5-8.

Antena 2 (Fig. 4c): longa e com o mesmo número de artigos que o embrião no estágio C; cerdas filamentosas presentes em alguns segmentos, frequentemente com 3-4 na extremidade do último.

Mandíbula (Fig. 4d): palpo alongado, com 4-5 cerdas filamentosas no artigo distal e uma no segundo artigo.

Maxila 1 (Fig. 4e): com 4 espinhos fortes, número este que persiste nos estádios pós-marsupiais subsequentes.

Maxila 2 (Fig. 4f): com dois lobos, cada um com dois espinhos fortes e recurvados no ápice.

Maxilípede (Fig. 4g): palpo biarticulado; região distal do segundo artigo com três espinhos curvos.

Pereon: como no estágio anterior, com o sétimo pereonito bem menor que os anteriores e ausência do pereópodo VII.

Placas coxais: presentes nos pereonitos II-VI.

Pereópodes (Figs 4h e 4i): margem interna do dátilo serrilhada nos pereópodes I-III e lisa nos pereópodes IV-VI. Todos apresentam espinhos em um ou vários artigos.

Pleon: é nesta região do corpo que ocorre maior modificação do embrião com relação ao estágio anterior, devido à aquisição de cerdas nos apêndices.

Pleópodes (Fig. 4j): os protopóditos adquirem 4 cerdas curtas no seu bordo interno; 11-15 cerdas longas estão presentes no exópode e 5-6 no endópode dos pleópodes 1-5.

Urópodes (Fig. 4l): com 11-14 cerdas plumosas no endópode e 7-9 no exópode.

Telso (Fig. 4m): com 6-9 cerdas plumosas em sua extremidade.

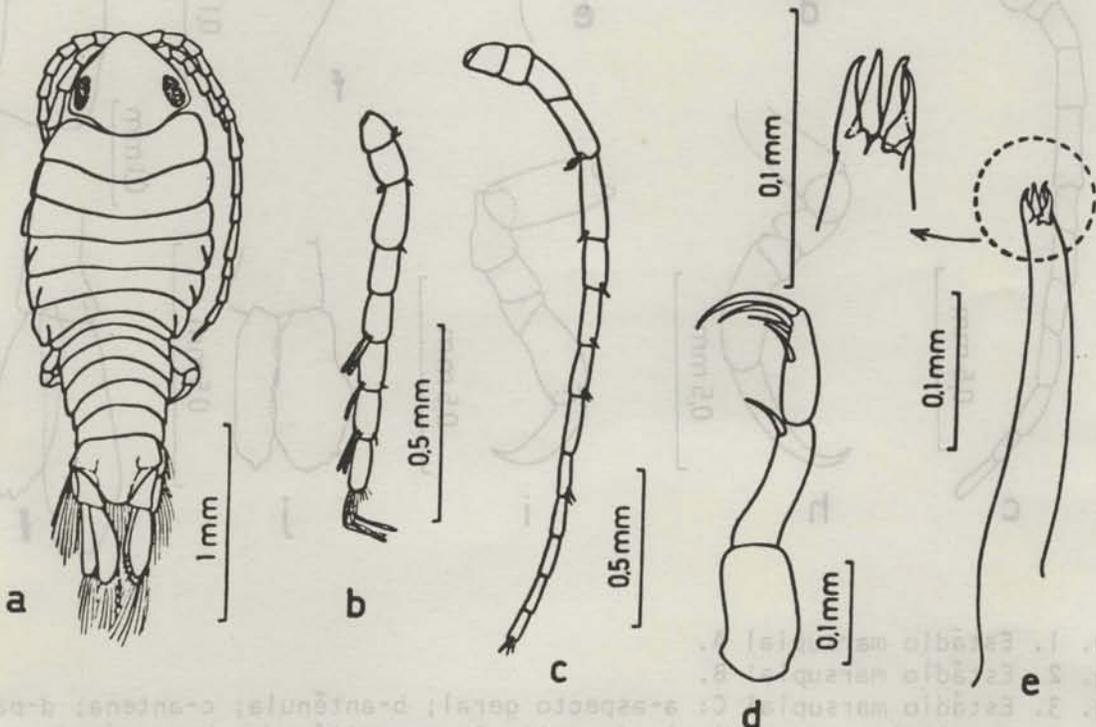


Fig. 4. (Cont.)

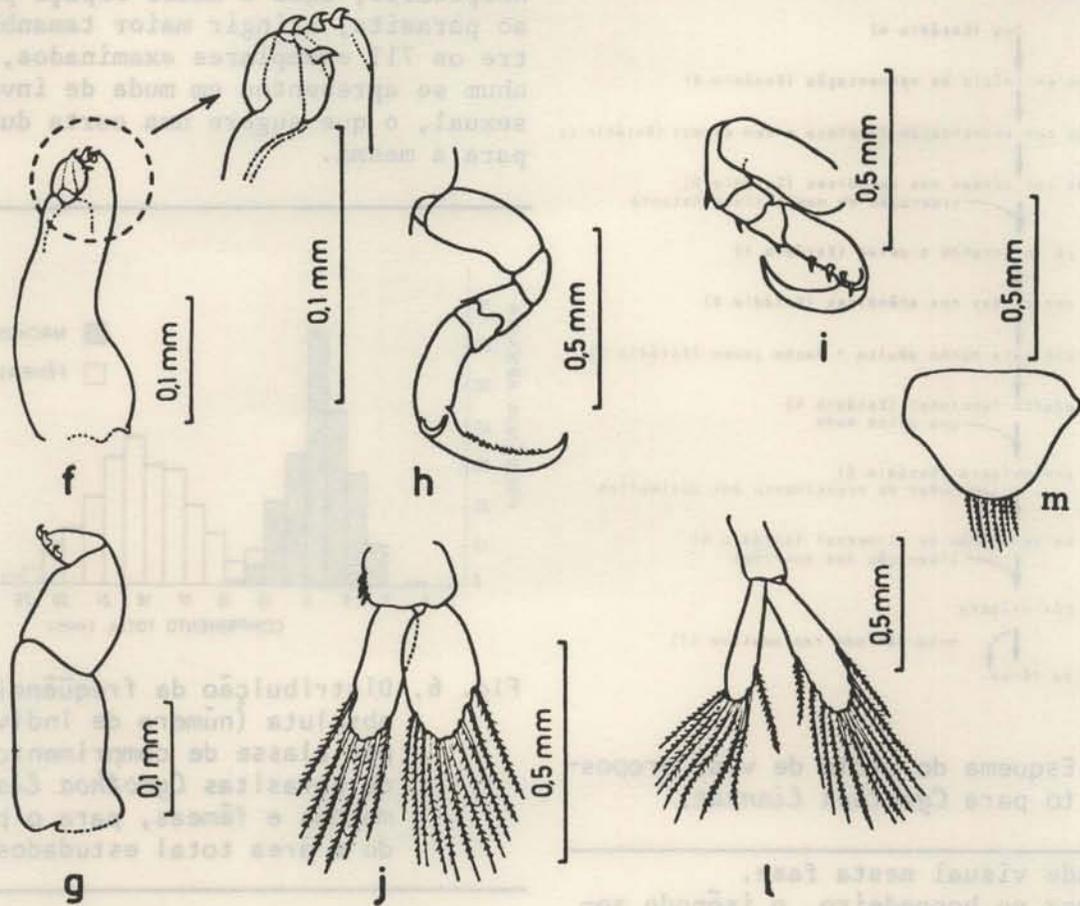


Fig. 4. Estádio marsupial D: a-aspecto geral; b-antênula; c-antena; d-palpo mandibular; e-maxílula; f-maxila; g-maxilípede; h-pereópode I; i-pereópode VI; j-pleópode 2; l-urópode; m-telso.

O desenvolvimento marsupial termina neste estágio, com o animal sendo liberado do marsúpio materno. O desenvolvimento pós-marsupial é composto por seis estádios (dois para jovens, dois para machos e dois para fêmeas) recentemente descritos (Sartor & Pires, no prelo).

Ciclo de vida proposto para *Cymothoa liannae*

O ciclo de vida de *Cymothoa liannae* é sumarizado na Figura 5 e discutido abaixo, começando com o ovo fertilizado e retido no marsúpio da fêmea.

Desenvolvimento marsupial

O ovo inicialmente esférico (Estádio A, Fig. 1) torna-se progressivamente ovalado e num estágio posterior (Estádio B, Fig. 2) inicia a segmentação e a formação dos olhos; segue-se a este o estágio de pré-manca (Estádio C, Fig. 3) no qual o embrião está livre da membrana

embrionária, apresentando segmentação completa e já possuindo seis pares de pereópodes sem cerdas; sucede-se a este o último estágio do desenvolvimento marsupial, referido como sendo o estágio de manca (Estádio D, Fig. 4a) no qual aparecem as típicas cerdas plumosas nos diversos apêndices. Nesta fase, o embrião é liberado do marsúpio.

Desenvolvimento pós-marsupial

As numerosas cerdas nos pleópodes, urópodes e telso provavelmente devem ser de grande auxílio no período livre-natante, antes de encontrar o hospedeiro. A total semelhança na morfologia do corpo entre o jovem no estágio 1 pós-marsupial, já fixado no peixe, e o estágio de manca indica que o animal, recém liberado da câmara incubadora, já está apto para promover a infestação, iniciando imediatamente a procura do hospedeiro conveniente. O grande número de facetas oculares bem desenvolvidas sugerem uma boa

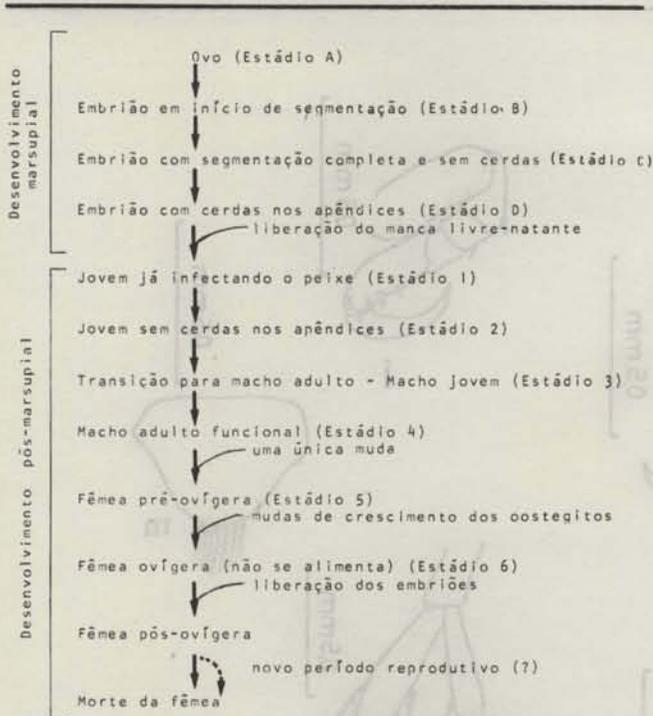


Fig. 5. Esquema do ciclo de vida proposto para *Cymothoa liannae*.

capacidade visual nesta fase.

Uma vez no hospedeiro, o isópode sofre muda perdendo as cerdas plumosas dos apêndices, que não mais serão necessárias durante a vida parasitária, ocorrendo também redução no tamanho das antenas (Estádio 2). Através de uma nova muda o jovem inicia a formação do órgão copulador masculino que completa seu desenvolvimento, provavelmente, através de mudas sucessivas (Estádio 3). Ainda na câmara branquial do hospedeiro, o macho adquire os caracteres sexuais que o tornam um adulto; tanto o par de pênis como o apêndice copulador se desenvolvem completamente. Concomitantemente ocorre redução no número de facetas oculares (Estádio 4).

Na Figura 6 nota-se que a distribuição do número de parasitas, machos e fêmeas, por classe de comprimento é bimodal e que todos os indivíduos com comprimento inferior a 13 mm são machos, enquanto os com comprimento superior a 15 mm são fêmeas. A depressão que ocorre no histograma entre esses dois valores indica que a passagem da fase de macho para a de fêmea não é gradual, ocorrendo através de uma única muda com grande crescimento do animal. Esta muda provavelmente deve se processar com o cimotoídeo já localizado na boca do

hospedeiro, onde o maior espaço permite ao parasita, atingir maior tamanho. Entre os 711 exemplares examinados, nenhum se apresentou em muda de inversão sexual, o que sugere uma curta duração para a mesma.

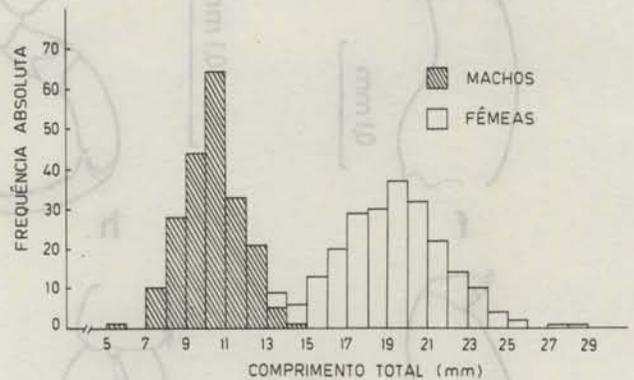


Fig. 6. Distribuição da frequência absoluta (número de indivíduos) por classe de comprimento total de parasitas *Cymothoa liannae* machos e fêmeas, para o período e área total estudados.

A fêmea inicialmente não possui vestígios de formação dos oostegitos, desenvolvendo-os através de mudas sucessivas (Estádio 5). Na fêmea pré-ovígera o órgão copulador é, ainda, remanescente e os olhos encontram-se mais reduzidos que no macho ou totalmente ausentes. Durante esta etapa deve ocorrer a cópula, provavelmente na boca do hospedeiro, já que a fêmea tem pouca ou nenhuma motilidade. Segue-se a este o estágio de fêmea ovígera (Estádio 6), com os oostegitos totalmente formados e sobrepostos, abrigando ovos ou embriões em diversas fases de desenvolvimento. Neste estágio a fêmea não possui sequer vestígio de aparelho copulador e não mais se alimenta, como é sugerido pela grande transformação ocorrida em seu maxilípede. Esta estrutura torna-se lamelar e, provavelmente, passa a ter função na oxigenação dos ovos e embriões. Após a liberação do manca, os oostegitos tornam-se flácidos caracterizando o estágio de fêmea pós-ovígera.

Não foram observadas fêmeas pré-ovígeras sem a presença de resquício do aparelho copulador masculino e nem fêmeas ovígeras com este ainda presente (a não ser em dois casos de fêmeas oví-

geras muito pequenas, de 13-14 mm). Este fato sugere que, atingido o estágio de pós-ovígera, a maioria, senão todas, deve morrer sem passar por novo período reprodutivo. A existência de nova fase reprodutiva, sem a ocorrência de muda intercalar para repouso e alimentação é realmente pouco provável, considerando que as reservas energéticas adquiridas durante a fase de pré-ovígera devem já ter sido gastas durante a primeira reprodução.

Discussão

O ciclo de vida proposto para *Cymothoa liannae* é semelhante ao descrito para *Emetha audouinii* (Montalenti, 1941), *Anilocra physodes* (Montalenti, *op. cit.*; Legrand, 1952), *Lironeca convexa* (Menzies *et al.*, 1955), *Nerocila californica* (Brusca, 1978a) e *Lironeca vulgaris* (Brusca, 1978b).

Quando jovens, muitos cimotoídeos possuem vida livre (Schultz, 1969), passando esta fase provavelmente no plâncton (Menzies *et al.*, 1955; Sadzikowsky & Wassace, 1974). Neste caso, o macho seria a forma infestante (Kroger & Guthrie, 1972). Outros isópodes da mesma família apresentam curto período de vida livre, promovendo a infestação logo após sua saída do marsúpio (Inouye, 1941). Legrand (1952), em estudos de laboratório, observou que logo após liberado, o indivíduo no estágio manca sofre uma muda sem que se processe qualquer mudança em sua forma. A infestação, neste caso, ocorre na forma de manca ou após efetuada a muda. A fase de vida livre parece também ser de curta duração para *Cymothoa liannae* já que foram encontrados jovens, ainda na forma de manca, fixados no hospedeiro.

A espécie *Chloroscombrus chrysurus* hospedeira de *C. liannae* vive em cardumes. Este hábito deve facilitar muito, ao jovem isópode, o encontro do hospedeiro conveniente. A preferência por peixes acardumados tem sido observada em outros cimotoídeos (Menzies *et al.*, 1955; Sadzikowsky & Wallace, 1974; Brusca, 1978b).

Segundo Montalenti (1941) e Brusca (1978b) e concordante com o observado para *C. liannae*, a transição sexual nos Cymothoidae não é gradual, ocorrendo através de uma única muda. Em algumas espécies como é o caso de *Lironeca redmanni* (observação pessoal), *Nerocila*

excisa (Trilles, 1972) e *Nerocila californica* (Brusca, 1978b) é possível evidenciar indivíduos em nítida muda de inversão sexual. Contudo, em *C. liannae*, apesar da amostragem ser suficientemente grande para permitir a observação de um ou outro indivíduo nesta fase, nenhum caso foi encontrado, levando-nos a supor que esta muda ocorre rapidamente.

No que se refere ao fator determinante da inversão de sexo, Montalenti (1941) atribui ação preponderante a fatores genéticos, já que a gônada do animal ainda em estágio jovem é hermafrodita; porém, acredita, também, que estímulos externos atuam prolongando ou não a fase masculina. Estes estímulos se tratam, como bem foi demonstrado por Legrand (1952) e também considerados por Bowman (1960) e Brusca (1978b), de influências exercidas pela presença de uma fêmea ou de outro macho no mesmo peixe. Legrand (*op. cit.*), em estudo com *Anilocra physodes*, concluiu que a presença de uma fêmea no mesmo peixe em que se encontra um macho, prolonga o estágio deste último sem inibir completamente sua conversão em fêmea, e que, pelo contrário, a presença de um outro macho acelera essa transformação. Bowman (*op. cit.*) acredita que o mesmo mecanismo ocorre em *Lironeca puki* e sugere que, após a morte da primeira fêmea, o macho entra para lhe ocupar o lugar. É possível que o mesmo padrão inibidor e incentivador da inversão sexual também atue em *C. liannae* já que um macho e uma fêmea vivem sobre o mesmo peixe e nunca se encontrou duas fêmeas vivendo juntas.

É comum, entre os isópodes, a morte da maioria senão de todas as fêmeas após a primeira reprodução, como foi relatado para *Idotea neglecta* (Kjennerud, 1950), *Idotea emarginata* (Naylor, 1955), *Sphaeroma hookeri* (Jensen, 1955), *Cymodoce truncata* (Dumay, 1970) e *Janaira gracilis* (Moreira & Pires, 1977). No que se refere às espécies de cimotoídeos, raros são os dados a respeito. Brusca (1978b) acredita que *Lironeca vulgaris*, tal como ocorre com *C. liannae*, passa por uma única fase reprodutiva antes de morrer, mas também mantém dúvidas sobre o assunto.

Resumo

O desenvolvimento marsupial de *Cymothoa liannae* ocorre em 4 estádios. A distin-

ção entre eles se baseia principalmente na aquisição e perda de cerdas nos apêndices, grau de desenvolvimento dos olhos, comprimento e número de artícu-los da antena 2, transformações nas peças bucais (maxilas 1 e 2, palpo mandibular e maxilípede) e ornamentação do dátilo dos pereópodes I-III.

No ciclo de vida proposto para *Cymothoa liannae* é relatada a dinâmica das transformações que se processam durante seu desenvolvimento, abordando aspectos sobre fase de infestação e de inversão sexual. Esta espécie, tal como ocorre na maioria dos Cymothoidae é protandro-hermafrodita (cada animal passa por uma fase masculina antes de se tornar fêmea).

Agradecimentos

Agradeço ao Prof. Dr Plínio Soares Moreira pela orientação dada a este trabalho; à Dra Ana Maria Setubal Pires Vanin pelas sugestões e revisão do manuscrito; ao saudoso Dr Gelso Vazzoler, chefe científico do projeto FAUNEC e ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) pela bolsa de aperfeiçoamento concedida durante a realização deste trabalho.

Referências bibliográficas

- BOWMAN, T. E. 1960. Description and notes on the biology of *Lironeca puhii*, n. sp. (Isopoda Cymothoidae), parasite of the Hawaiian moray eel. *Gymnothorax eurostus* (Abbott). *Crustaceana*, 1(2):84-91.
- BRUSCA, R. C. 1978a. Studies on the cymothoid fish symbionts of the eastern Pacific (Isopoda, Cymothoidae). I. Biology of *Nerocila californica*. *Crustaceana*, 34(2):141-154.
- 1978b. Studies on the cymothoid fish symbionts of the eastern Pacific (Crustacea; Isopoda; Cymothoidae). II. Systematics and biology of *Lironeca vulgaris* Stimpson 1857. *Occ. Pap. Allan Hancock Fdn*, n.s., (2):1-19.
- DUMAY, D. 1970. Écologie et biologie du genre *Cymodoce* (Isopoda Flabellifera) dans la région de Marseille. *Téthys*, 2(4):827-858.
- GOUDEAU, M. 1977. Contribution a la biologie d'un crustacé parasite: *Hemioniscus balani* Buchholz, isopode épicaride. Nutrition, mues et croissance de la femelle et des embryons. *Cah. Biol. mar.*, 18:201-242.
- HOLDICH, D. M. 1968. Reproduction, growth and bionomics of *Dynamene bidentata* (Crustacea, Isopoda). *J. Zool., Lond.*, 156:137-153.
- INOUYE, M. 1941. On sexuality in Cymothoidae, Isopoda. 2. *Irona melanosticta* Schioedte and Meinert parasitic in the branchial cavity of the halfbeak, *Hyphorhampus sahari* (Temminck and Schlegel). *J. Sci. Hiroshima Univ.*, sér. B, 9:219-238.
- JENSEN, J. P. 1955. Biological observations on the isopod *Sphaeroma hookeri* Leach. *Vidensk. Meddr dansk naturh. Foren.*, 117:305-339.
- KJENNERUD, J. 1950. Ecological observations on *Idotea neglecta* G. O. *Sars. Univ. Bergen Arb. naturv. rekke*, (7):1-47.
- KROGER, R. L. & GUTHRIE, J. F. 1972. Incidence of the parasitic isopod, *Olencira praegustator*, in juvenile Atlantic menhaden. *Copeia*, (2):370-374.
- LEGRAND, J. J. 1952. Contribution a l'étude expérimentale et statistique de la biologie d'*Anilocra physodes* L. (Crustacé Isopode Cymothoïdé). *Archs Zool. exp. gén.*, 89(1):1-56.
- LOYOLA E SILVA, J. 1965. Estrutura microscópica das cerdas das espécies brasileiras de *Sphaeroma* (Sphaeromatiidae - Isopoda). In: CONGRESSO LATINO-AMERICANO DE ZOOLOGIA, 2., São Paulo, 1962. *Anais. São Paulo, Departamento de Zoologia da Secretaria da Agricultura*. v.2, p.73-81.
- MENZIES, R. J.; BOWMAN, T. E. & ALVERSON, F. G. 1955. Studies of the biology of the fish parasite *Livoneca convexa* Richardson (Crustacea, Isopoda, Cymothoidae). *Wasmann J. Biol.*, 13(2):277-295.

- MONTALENTI, G. 1941. Studi sull'ermafroditismo dei Cimotoidi - I. *Emetha audouinni* (M. Edw.) e *Anilocra physodes* (L.). Pubbl. Staz. zool. Napoli, 18(3):337-397.
- MOREIRA, P. S. 1973. Biologia de *Serolis completa* (Crustacea, Isopoda, Flabellifera). I. Estádios de desenvolvimento. Bolm Inst. oceanogr., S Paulo, 22:93-108.
- MOREIRA, P. S. & PIRES, A. M. S. 1977. Aspects of the breeding biology of *Janaira gracilis* Moreira & Pires (Crustacea, Isopoda, Asellota). Bolm Inst. oceanogr., S Paulo, 26:181-199.
- NAIR, S. G. 1956. On the embryology of the isopod *Irona*. J. Embryol. exp. Morph., 4(1):1-33.
- NAYLOR, E. 1955. The life cycle of the isopod *Idotea emarginata* (Fabricius). J. Anim. Ecol., 24(2):270-281.
- PIRES, A. M. S. 1977. Desenvolvimento marsupial de *Janaira gracilis* (Crustacea, Isopoda, Asellota). Bolm Inst. oceanogr., S Paulo, 26:21-50.
- SADZIKOWSKY, M. R. & WALLACE, D. C. 1974. The incidence of *Lironeca ovalis* (Say) (Crustacea, Isopoda) and its effects on the growth of white perch, *Morone americana* (Gmelin), in the Delaware River near Artificial Island. Chesapeake Sci., 15(1):163-165.
- SARTOR, S. M. & PIRES, A. M. S. The occurrence of *Cymothoa liannae*, a new species of cymothoid isopod from Brazil, with a new comparative study of its post-marsupial development. Crustaceana. (no prelo).
- SCHULTZ, G. A. 1969. How to know the marine isopod crustaceans. Dubuque, Iowa, M.C. Brown. 359p.
- TRILLES, J. P. 1972. Sur quatre isopodes cymothoidés du Pacifique (Nouvelle Calédonie). Cah. O.R.S.T.O.M., sér. Océanogr., 10(1):3-17.

(Recebido em 02-09-87;
aceito em 12-11-87)