

INSTITUTO NACIONAL DE PESQUISAS DA AMAZÔNIA - INPA

UNIVERSIDADE DO AMAZONAS - UA

**TAXONOMIA, MORFOLOGIA E ASPECTOS DA BIOLOGIA REPRODUTIVA
DOS CYMOTHOIDAE (CRUSTACEA: MALACOSTRACA: ISOPODA)
PARASITAS DE PEIXES DA AMAZÔNIA BRASILEIRA**

CLEUSA SUZANA OLIVEIRA DE ARAUJO

Tese apresentada ao Programa de Pós-Graduação em BIOLOGIA TROPICAL E RECURSOS NATURAIS do Convênio INPA/UA como parte dos requisitos para obtenção do título de DOUTOR em Ciências Biológicas. Área de concentração Biologia de Água Doce e Pesca Interior.

Manaus - AM

2002



INSTITUTO NACIONAL DE PESQUISAS DA AMAZÔNIA - INPA

UNIVERSIDADE DO AMAZONAS - UA

**TAXONOMIA, MORFOLOGIA E ASPECTOS DA BIOLOGIA REPRODUTIVA
DOS CYMOTHOIDAE (CRUSTACEA: MALACOSTRACA: ISOPODA)
PARASITAS DE PEIXES DA AMAZÔNIA BRASILEIRA.¹**

CLEUSA SUZANA OLIVEIRA DE ARAUJO

Tese apresentada ao Programa de Pós-Graduação em BIOLOGIA TROPICAL E RECURSOS NATURAIS do Convênio INPA/UA como parte dos requisitos para obtenção do título de DOUTOR em Ciências Biológicas. Área de concentração Biologia de Água Doce e Pesca Interior.

Orientador:

Prof. Dr. VERNON EVERETT THATCHER

Co-orientador:

Prof^a. Dra. ANGELA MARIA BEZERRA VARELLA

Manaus - AM

2002

¹ Fontes financiadoras: PPI 2-3320 (INPA), CNPq.

T
595.372
A663x
ex. 2

FICHA CATALOGRÁFICA

ARAUJO, Cleusa Suzana Oliveira.

Taxonomia, morfologia e aspectos da biologia reprodutiva dos Cymothoidae (Crustacea: Malacostraca: Isopoda) parasitas de peixes da Amazônia brasileira.

Manaus: INPA/UA, 2002

122p.

Tese de Doutorado.

1. Isopoda

2. Cymothoidae

3. Amazônia brasileira

4. Morfologia

5. Taxonomia

6. Biologia reprodutiva

I. Título

Sinopse: Foi realizada uma revisão taxonômica dos Cymothoidae de peixes da Amazônia brasileira, com descrição de dois novos gêneros e três novas espécies, e a caracterização do estágio de transição entre os sexos masculino e feminino. Foi verificado aspectos da biologia reprodutiva das espécies à partir de observações de fêmeas grávidas, em que se analisou o estágio de desenvolvimento das larvas marsupiais relacionando com a época do ano.

Àqueles que percebem que tudo
foi criado para o nosso bem e para Sua
glória.

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente à Deus, por ter me projetado para este momento, por criar um mundo tão rico em organismos e nos possibilitar desfrutar destas riquezas.

Ao meu orientador Dr. Vernon Thatcher e sua esposa Bedsy, pelo acompanhamento, recepção e encorajamento.

A Dra. Angela Varella que recebeu o desafio da co-orientação, mesmo em se tratando de um grupo novo para ela.

Ao Dr. Célio Magalhães, a quem carinhosamente chamo de meu "papai adotivo" por ter me atendido todas as vezes que eu o procurei, interrompendo seus trabalhos. Minha sincera admiração. Vale a pena tentar imitá-lo no caráter, postura e seriedade científica.

Ao Dr. José Celso Malta, que foi um torcedor nos bastidores e contribuiu muito nas correções finais.

Aos outros doutores especiais que tiveram participação importante nos esclarecimentos e correções, como Camilo Hurtado, Carlos Lima e Lúcia Py-Daniel, em relação às análises estatísticas; Edinaldo Nelson na verificação da morfologia; Sidinéia Amádio nas dicas da biologia; Eliana Feldberg nos ajustes finais.

Aos Drs Jansen Zuanon, Geraldo Mendes e Efrem Ferreira, pelo auxílio na identificação dos peixes.

A cada professor do Curso BADPI, que contribuiu para a minha formação.

Aos co-participantes, aqueles indispensáveis como Carminha Arruda, a secretária; Sassá, Jurandir, Chinês, Shazan, Bactéria, Mário, os pescadores; Elvis e Fabi, os desenhistas e montadores das pranchas, a todos o meu "muito obrigado".

Aos amigos e companheiros, Martha Yossa e Ricardo Gatto.

Aos colegas Carmen Rosa, Ana Lúcia, Sr. Edilson e em especial a Sandro Loris e Keid pelas tentativas na estatística.

Aos amores e estímulos da vida, meu esposo Sebastião Nunes, meus filhos, Erivelton Júnior, o primogênito, que vem me estimulando à 11 anos e Mário Sidney, que chegou a um ano apenas. À torcida de intercessores, minha mãe Diocila, irmã Solange e irmão Solon.

A minha discipuladora Pra. Raimunda Alves, pela intercessão, às minhas discípulas que compreenderam minha ausência e torceram para que tudo desse certo e terminasse....

Ao INPA, que a oito anos me acolheu e ao CNPq, pela concessão da bolsa.

A todos os que lerem este trabalho, que possam acrescentar, não somente conhecimento, mas estímulo e determinação.

Aos referees pelas sugestões e correções: Drs. Idalina Maria Brasil Lima (MNRJ), Célio Ubirajara Magalhães Filho (INPA), Jaime de Loyola e Silva (UFPR), José Albertino Rafael (INPA), José Celso de Oliveira Malta (INPA), Nilton José Hebling (UNESP) e Vernon Everett Thatcher (INPA).

ABSTRACT

The taxonomy, morphology, parasitic indexes and reproductive cycles of Amazonian Cymothoidae (Isopoda) were studied. Monthly collections of fish were made from March, 1999, to February, 2000. One collecting station was on the Taruma-Mirim River, which has black water, and the other was on the Solimoes River, Marchantaria Island, where white water prevails. Other collections were made during the three stages of the hydrological cycle (high water, low water and draining). Additionally, fish of the genus *Triportheus*, caught monthly from January, 2000, to February, 2001, at Catalao Lake were studied. Also, fishes belonging to Gymnotiformes and Serrasalminae that are in the INPA ichthyological collections were examined as well as isopods from various localities that had been donated to the Laboratory of Fish Parasitology. Cymothoid paratypes deposited in the Invertebrate Collection of INPA were also studied. A total of 11,886 fishes were examined and they yielded 222 isopods representing 8 genera and 13 species. The transitional stages of 6 species, the male of one species, three new species and two new genera were described. The cymothoids studied reproduce throughout the year and at no time is only one larval stage present. Five stages of intra-marsupial larval development were recognized. There was a positive correlation between the size of gravid females and the number of offspring in their marsupia, but not always did large species have more young than small species. In the species studied, there was no obvious preference for white, black or clear water. These cymothoids showed parasitic specificity for certain species, families of orders of fish.

RESUMO

Foi estudado a taxonomia, morfologia, índices de parasitismo e ciclo reprodutivo dos Cymothoidae (Isopoda) amazônicos. Foram realizadas coletas mensais de peixes de março de 1999, a fevereiro de 2000. Uma estação de coleta foi no rio Tarumã-Mirim, de águas pretas, e a outra no rio Solimões, Ilha da Marchantaria, de águas brancas. Outras coletas foram realizadas durante três períodos do ciclo hidrológico (cheia, vazante e seca). Adicionalmente, foram estudados os peixes do gênero *Triportheus*, capturados mensalmente de janeiro de 2000 a fevereiro de 2001 no lago Catalão. Também, foram examinados todos os peixes Gymnotiformes e da subfamília Serrasalminae da Coleção Ictiológica do INPA, bem como isópodos coletados em diversos locais e doados ao Laboratório de Parasitologia de Peixes, INPA. Foram também estudados todos os cimotoídeos depositados na Coleção de Invertebrados do INPA. Um total de 11.886 peixes foram examinados, o que resultou em 222 isópodos de oito 8 gêneros e treze espécies. Descreveu-se o estágio de transição de seis espécies, o macho de uma espécie, três espécies novas, das quais duas de gêneros novos. Os cimotoídeos estudados reproduziram-se durante o ano todo, não apresentaram uma época específica de ocorrência de apenas um estágio de desenvolvimento larval. Foram reconhecidos cinco estágios de desenvolvimento larval das formas intramarsupiais. Houve correlação positiva entre o tamanho das fêmeas grávidas e o tamanho da ninhada, mas nem sempre espécies de porte grande tiveram um maior número de prole quando relacionadas às espécies pequenas. Não foi possível definir nenhuma preferência do material estudado por água preta, branca ou clara. Estes cimotoídeos demonstraram especificidade parasitária para certas espécies, famílias ou ordens de peixes.

SUMÁRIO

	PAG.
INTRODUÇÃO GERAL	1
Morfologia	2
Alimentação	3
Patologia provocada por Cymothoidae	4
Biologia e desenvolvimento larval dos Cymothoidae	6
Ciclo de vida dos Cymothoidae	7
Relação parasita-hospedeiro	8
IDENTIFICAÇÃO DO PROBLEMA	9
OBJETIVOS	11
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	12
CAPÍTULO I – REVISÃO TAXONÔMICA E ESPECIFICIDADE PARASITÁRIA DOS CYMOTHOIDAE DA AMAZÔNIA BRASILEIRA	
INTRODUÇÃO	16
MATERIAL E MÉTODOS	20
RESULTADOS	24
<i>Anphira</i> Thatcher, 1993	24
<i>Anphira branchialis</i> Thatcher, 1993	25
<i>Anphira</i> sp.n. 1	29
<i>Anphira xinguensis</i> Thatcher, 1995	33
<i>Artystone</i> Schiödte, 1886	34
<i>Artystone minima</i> Thatcher & Carvalho, 1988	34
<i>Asotana</i> Schiödte & Meinert, 1881	35
<i>Asotana magnifica</i> Thatcher, 1988	36
<i>Braga</i> Schiödte & Meinert, 1881	39
<i>Braga amapaensis</i> Thatcher, 1996	40
<i>Braga cichlae</i> Schiödte & Meinert, 1881	41
<i>Braga nasuta</i> Schiödte & Meinert, 1881	44
<i>Braga patagonica</i> Schiödte & Meinert, 1884	47

Genero novo 1	52
Gênero n.1 sp. n.1	52
<i>Riggia</i> Szidat, 1948	55
<i>Riggia nana</i> Szidat & Schubart, 1959	56
Gênero novo 2	59
Gênero n.2 sp. n.1	59
<i>Vanamea</i> Thatcher, 1993	61
<i>Vanamea symmetrica</i> (Van Name, 1925)	62
DISCUSSÃO	66
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	71
ANEXOS I	76
CAPÍTULO II – ASPECTOS DA BIOLOGIA REPRODUTIVA DE CYMOTHOIDAE DA AMAZÔNIA	
INTRODUÇÃO	97
MATERIAL E MÉTODOS	101
RESULTADOS	103
Período reprodutivo	103
Fecundidade	106
Desenvolvimento larval intra-marsupial	108
Diferenciação interespecífica das larvas no estágio de pré-manca	110
DISCUSSÃO	111
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	115
ANEXOS II	119

LISTA DE TABELAS

CAPÍTULO 1

	TÍTULO	PAG.
Tabela I.1	Medidas (mm) dos machos, fêmeas e transição de <i>Anphira branchialis</i> .	29
Tabela I.2	Medidas (mm) dos machos e fêmeas de <i>Anphira</i> sp. n. 1.	32
Tabela I.3	Número de espécies de peixes capturados do gênero <i>Triportheus</i> e prevalência parasitária por local de coleta	32
Tabela I.4	Medidas (mm) dos machos, fêmeas e transição de <i>Asotana magnifica</i> ..	38
Tabela I.5	Medidas (mm) dos machos, fêmeas e transição de <i>Braga cichlae</i> .	43
Tabela I.6	Medidas (mm) dos machos, fêmeas e transição de <i>Braga nasuta</i> .	46
Tabela I.7	Medidas (mm) dos machos, fêmeas e transição de <i>Braga patagonica</i> .	51
Tabela I.8	Medidas (mm) dos machos, fêmeas e transição de Gênero n. 1 e sp. n. 1.	54
Tabela I.9	Medidas (mm) dos machos e fêmeas de <i>Riggia nana</i> .	58
Tabela I.10	Medidas (mm) da fêmea de Gên. n. 2 sp. n. 1 .	61
Tabela I.11	Medidas (mm) do macho e fêmeas de <i>Vanamea symmetrica</i> .	65

ANEXO I

Tabela I.1	Espécies de peixes coletados durante os anos de 1999 e 2000 no igarapé do Tarumã-mirim, próximo à Manaus, com destaque para aquelas parasitadas por <i>Braga patagonica</i> e <i>B. cichlae</i> .	90
Tabela I.2	Espécies de peixes coletados durante os anos de 1999 e 2000 no rio Solimões, próximo à ilha da Marchantaria, com destaque para aquelas parasitadas por <i>Braga patagonica</i> e <i>Anphira branchialis</i> .	91

Tabela I.3	Número de peixes do gênero <i>Triportheus</i> coletados pelos participantes do Projeto Catalão, de janeiro de 2000 a fevereiro de 2001.	93
Tabela I.4	Peixes examinados presentes no acervo da coleção Ictiológica do Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia, Manaus, AM.	94
CAPÍTULO II		
Tabela II.1.	Fecundidade de nove espécies de Cymothoidae da Amazônia, baseada no número de indivíduos por ninhada.	107

LISTA DE FIGURAS

CAPÍTULO I

		PAG
ANEXO I		76
Figuras I.1a – c.	Maxilípede de <i>Anphira branchialis</i> : a - fêmea; b - macho; c –transição.	77
Figuras I.2 – 8.	Fêmea de <i>Anphira</i> sp. n.1.: 2 - Corpo; 3 - Antênula; 4 - Antena; 5 - Mandíbula e palpo mandibular; 6 - Maxílula; 7 - Maxila; 8 – Maxilípede.	78
Figuras I.9 – 15.	<i>Anphira</i> sp.n.1. (Fêmea): 9 - Pereópodo 1; 10 - Pereópodo 2; 11 - Pereópodo 3; 12 - Pereópodo 4; 13 - Pereópodo 5; 14 - Pereópodo 6; 15 - Pereópodo 7.	79
Figuras I.16 - 24.	<i>Anphira</i> sp. n.1 (fêmea): 16 - Pleópodo 1; 17 - Pleópodo 2; 18 - Pleópodo 3; 19 - Pleópodo 4; 20 - Pleópodo 5; 21 - Urópodo; 22 - Macho de <i>Anphira</i> sp. n.1; 23 - Pleópodo 2 do macho; 24 - Maxilípede do macho.	80
Figuras I.25 – 27.	<i>Asotana magnifica</i> : 25 - Maxilípede a – fêmea; b - macho; c –transição; 26 - Corpo do macho; 27 - Pleópodo 2.	81
Figuras I.28 - 30.	<i>Braga cichlae</i> : 28 - Maxilípede (a - fêmea; b - macho; c - transição). Figs. 28 a, c = 1,5mm; 28b = 0,5mm. <i>B. nasuta</i> : 29 - Maxilípede (a -fêmea; b - macho; c - transição); 30 - Pleópodo 2 do macho.	82
Figuras I.31 - 32.	<i>Braga patagonica</i> : 31 - Maxilípede (a - fêmea; b - macho; c -transição); 32 - Pleópodo 2 do macho.	83
Figuras I.33 - 39.	Gên. n. 1 sp. n. 1 (fêmea): 33 - Corpo; 33 - Antênula; 35 - Antena, 36 - Mandíbula e palpo mandibular; 37 - Maxílula; 38 - Maxila; 39 - Maxilípede (a - fêmea; b - transição).	84
Figuras I.40 - 46.	Gên. n. 1 sp. n. 1 (fêmea) 40 - Pereópodo 1; 41 - Pereópodo 2; 42 – Pereópodo 3; 43 - Pereópodo 4; 44 - Pereópodo 5; 45 - Pereópodo 6, 46 - Pereópodo 7.	85
Figuras I.47 - 56.	Gên. n. 1 sp. n. 1: (fêmea): 47 - Pleópodo 1; 48 - Pleópodo 2; 49 - Pleópodo 3; 50 - Pleópodo 4; 51 - Pleópodo 5. 52 - Urópodo. Gên. n. 1 sp. n. 1 (macho): 53 - Corpo; 54 - Pleópodo 2; 55 - Maxilípede; 56 - Foto do local de fixação do parasita no hospedeiro.	86

Figuras I. 57-63.	Gên. n. 2 sp. n. 1. (fêmea): 57 - corpo; 58 - Antênula; 59 - Antena; 60 - Mandíbula e palpo; 61 - Maxílula; 62 - Maxíla; 63 - Maxilípede.	88
Figuras I.64-71.	Gen. n. 2 sp. n. 1. (fêmea): 64 - Pereópodo 6; 65 - Pereópodo 7; 66 - Pleópodo 1; 67 - Pleópodo 2; 68 - Pleópodo 3; 69 - Pleópodo 4; 70 - Pleópodo 5; 71 - Urópodo.	88
Figura I.72.	<i>Vanamea symmetrica</i> : 72 - Maxilípede (a, fêmea; b, macho).	89
CAPÍTULO II		
Figura II. 1.	Correlação entre os estágios de desenvolvimento de nove espécies de Cymothoidae e o ciclo anual (meses).	104
Figura II.2:	Variação anual de ocorrência dos estágios de desenvolvimento de: a) <i>Anphira</i> sp. n. 1, b) <i>Anphira branchialis</i> e c) <i>Braga patagonica</i> .	105
Figura II.3.	Porcentagem de ocorrência dos sexos de Cymothoidae durante o ciclo anual na Amazônia brasileira.	105
Figura II.4.	a- Relação entre o comprimento do péreon das fêmeas grávidas de oito espécies de Cymothoidae amazônico com o número de indivíduos na ninhada; b- relação entre o comprimento do pleotelson e o número de indivíduos por ninhada .	107
Figura II.5:	Relação entre o comprimento do péreon de fêmeas grávidas de <i>Braga patagonica</i> e o número de indivíduos na ninhada.	108
ANEXO II		
Figuras II.1-6.	Desenvolvimento embrionário dos Cymothoidae amazônicos: 1 - ovo centrolécito; 2 - ovo com início de clivagem; 3 - término na clivagem; 4 - larva com início da segmentação; 5 - larva segmentada; 6 - pré-manca.	120
Figuras II.7-17.	Pereópodos do estágio pré-manca: 7 - Pereópodo 1; 8 - Pereópodo 2; 9 - Pereópodo 3; 10 - Pereópodo 4; 11 - Pereópodo 5; 12 - Pereópodo 6. Pleópodos: 13 - Pleópodo 1; 14 - Pleópodo 2; 15 - Pleópodo 3; 16 - Pleópodo 4; 17 - Pleópodo 5.	121

Figuras II.18-27. Peças bucais do estágio de pré-manca: 18 -maxila; 19 - 122
maxilula; 20 - maxilípede; 21 -mandíbula e palpo
mandibular. Céfalon das larvas pré-mancas: 22 - *Anphira*;
23 - *Asotana magnifica*; 24 - *Braga* (a - *B. nasuta*; b - *B.*
cichlae; c - *B. patagonica*); 25 – Gen. n. 1 sp. n. 1.; 26 -
Riggia nana; 27 -*Vanamea symmetrica*.

INTRODUÇÃO GERAL

A ordem Isopoda inclui cerca de 10.000 espécies descritas, incluídas em 10 subordens, sendo que pelo menos 4.500 espécies são marinhas e habitam desde profundidades abissais até zonas intersticiais, com somente alguns representantes na zona pelágica. Dentre os isópodos, mais de 450 espécies são associados a peixes (Williams Jr. & Williams, 1996). Os isópodos de vida livre variam em comprimento de 0,5 a 500 milímetros. A análise filogenética e o registro fóssil (embora limitado) indicam que o grupo data pelo menos do período carbonífero do Paleozóico, a aproximadamente 300 milhões de anos (Brusca, 1981; Brusca & Wilson, 1991).

Brusca & Wilson (1991) concluíram que a ordem Isopoda compreende um grupo monofilético, distribuído em dez subordens (Anthuridea, Asellota, Calabozoidea, Epicaridea, Flabellifera, Gnathiidea, Microcerberidea, Phreatoicidea, Oniscidea, e Valvifera). Entretanto, a subordem Flabellifera não constitui um grupo monofilético e está composta por 15 famílias: Aegidae, Anuropidae, Bathynataliidae, Cirolanidae, Corallanidae, Cymothoidae, Keuphyliidae, Limnoriidae, Lynseiidae, Phoratopodidae, Plakarthriidae, Protognathiidae, Serolidae, Sphaeromatidae e Tridentellidae. Dentre estas famílias, Aegidae e Cymothoidae são exclusivamente parasitas de peixes (Trilles, 1969).

Em Cymothoidae, tanto os machos quanto as fêmeas adultas são ectoparasitas de peixes marinhos e de água doce (Romestand *et al.*, 1982). Estes parasitas começam a vida como machos e depois transformam-se em fêmeas, pois são hermafroditas protândricos (Williams Jr. & Williams, 1996). De acordo

com essa constatação, o primeiro cimotoídeo a parasitar um peixe passa rapidamente para o estágio de fêmea e, o segundo a chegar, ao encontrar a fêmea, permanece no estágio de macho (Thatcher, 1991).

A família Cymothoidae é representada por 42 gêneros e 334 espécies (Trilles, 1991), sendo que 11 gêneros e 27 espécies ocorrem em água doce na América do Sul. No Brasil, são conhecidas cerca de 30 espécies, incluindo formas marinhas e dulcícolas (Sartor, 1981). Das espécies de água doce, *Anphira* Thatcher, 1993, *Artystone* Shiödte, 1886; *Asotana* Shiödte & Meinert, 1881; *Braga* Shiödte & Meinert, 1881; *Riggia* Szidat, 1948 e *Vanamea* Thatcher, 1993, ocorrem na Amazônia (Thatcher, 2000).

Morfologia

Os cimotoídeos incluem isópodos de tamanho grande, podendo chegar a 75mm de comprimento. O corpo é ligeiramente assimétrico, deformado, torcido para um lado ou outro, provavelmente como resultado do crescimento em confinamento e da posição que ocupam no hospedeiro. As peças bucais são fortemente modificadas devido ao hábitat parasítico. O palpo é reduzido a dois ou três artículos. Nas fêmeas, a base do maxilípede é formada por uma placa larga, a maxilula é reduzida, alongada e uniarticulada. A segunda maxila é pequena e bilobada. Todos os apêndices bucais são recurvados e apresentam espinhos terminais ou subterminais que auxiliam na fixação ao hospedeiro (Brusca, 1981).

Trilles (1991) definiu alguns caracteres importantes no estudo dos biótopos ocupados pelos isópodos. Com relação à pigmentação, os parasitas de cavidade bucal ou branquial são geralmente fracamente pigmentados, em

contraste com as espécies que parasitam a superfície do hospedeiro, que são fortemente pigmentadas. A forma do corpo, oval, deprimida, assimétrica ou alongada está também associada aos locais ocupados pelo parasita no hospedeiro. Esta relação entre a forma do corpo e o lugar ocupado pelo parasita pode ser entendida como ecomorfologia, que é a relação entre a forma adulta do corpo e a ecologia (Ponton & Mérigoux, 2000). As espécies que ocorrem na Amazônia apresentam os seguintes caracteres: *Asotana* spp. apresenta tubérculos no céfalon e no primeiro pereonito, em *Anphira* spp. As primeiras placas coxais são livres, *Riggia* spp. Possui pleonitos fusionados ao pleotelso, e em *Braga* spp. os pleópodos são multilaminados (Thatcher, 2001).

Alimentação

Os isópodos são um dos componentes principais da cadeia alimentar, funcionando como micropastadores, micropredadores, parasitas e detritívoros. Em geral, as espécies menos derivadas são herbívoras ou escavadoras herbívoras, visto que as espécies mais derivadas (por exemplo, as que pertencem às subordens Flabellifera, Epicaridea, Gnathiidea) são carnívoras, predadoras e parasitas. As herbívoras têm mandíbulas sem corte e lisas; já as carnívoras apresentam mandíbulas com corte. As herbívoras causam, provavelmente, um impacto significativo na vegetação aquática. Alguns grupos são exclusivamente (subordem Epicaridea) ou em parte (subordem Flabellifera) parasíticos. Os micropredadores emergem do bento durante a noite para se alimentar e, freqüentemente, matam peixes doentes ou feridos (Brusca, 1981). Os cimotoídeos alimentam-se de sangue, muco, epitélio de revestimento e

nadadeiras (Thatcher, 1991). Segundo Trilles (1991), o processo de alimentação dos cimotoídeos não parece ser um processo contínuo, mas cíclico, ocorrendo alternância entre a sucção de sangue do peixe hospedeiro e a absorção do sangue pelo parasita.

Quanto à alimentação dos cimotoídeos que ocorrem na Amazônia, Thatcher (1988) sugere que *Asotana magnifica* Thatcher, 1988 seja comensal e não parasita, devido a não ser hematófaga. Já *Anphira branchialis* Thatcher, 1993 é considerada patogênica, por se alimentar do epitélio dos filamentos branquiais e das células sangüíneas de seus hospedeiros (Thatcher, 1988, 1993b).

Patologia provocada por Cymothoidae

A patogenicidade dos isópodos varia de acordo com a posição que ocupa no hospedeiro, com o comportamento alimentar, com a estratégia de ataque e com o tamanho do parasita. Normalmente, são utilizados quatro sítios de fixação no hospedeiro: pele ou nadadeiras; câmara branquial; boca e dentro do tecido muscular, na cavidade peritoneal (Thatcher, 1991).

Alguns jovens cimotoídeos instalam-se próximo à nadadeira peitoral, sob as escamas e, à medida que crescem, penetram mais e forma-se uma bolsa que os envolve, ocasionando o ocultamento total do parasita. Estes parasitas ocupam parte considerável da cavidade visceral do peixe, sendo considerados endoparasitas (Kabata, 1970). Outros, como *Artystone minima* Thatcher & Carvalho, 1988, penetram ativamente no corpo do hospedeiro para alcançar a cavidade peritoneal, abrindo um orifício visível na superfície (Thatcher & Carvalho, 1988), podendo pressionar os órgãos internos, como fígado, estômago e intestino

e atrofiá-los (Schaefer, 1993). Os parasitas bucais ocasionam a degeneração da língua (Romestand & Trilles, 1977b; Brusca & Gilligan, 1983), exposição dos dentes vomerianos (Trilles, 1991) e deformações no crânio (Trilles, 1964b). Os parasitas branquiais provocam degeneração de certos arcos branquiais e lesões dos filamentos branquiais dos peixes (Trilles, 1991; Thatcher, 1993b).

Romestand & Trilles (1977a) trabalharam com constantes hematológicas em peixes teleósteos parasitados e não parasitados por isópodos. Constataram que os parasitados apresentaram anemia, resultante da diminuição dos eritrócitos em circulação, com o baço sofrendo hiperplasia e hipervascularização. Os danos causados pelos parasitas branquiais incluem tumor e fusão de filamentos e, ausência de filamentos, afetando a capacidade respiratória e a eficiência metabólica do peixe (Thatcher, 1991). Os cimotoídeos são extremamente importantes porque matam, retardam o crescimento e prejudicam os peixes (Williams Jr. & Williams, 1996).

Thatcher & Carvalho, 1988 constataram que as lesões nos peixes provocadas por *Artystone minima* não mostravam evidências de reações inflamatórias ou invasões secundárias. Segundo eles, estes parasitas possuem um mecanismo bioquímico que suprime a reação do hospedeiro e impede invasões secundárias por bactérias e fungos. Trilles (1991) discutiu a possibilidade de uma fase de equilíbrio entre o parasita e seu hospedeiro, favorecendo a manutenção do parasitismo. A quebra desse equilíbrio resultaria em diminuição da resistência dos peixes a fatores causadores de certos estresses, como transporte e manuseio.

Biologia e desenvolvimento larval dos Cymothoidae

Em Isopoda, os sexos são separados e a fertilização é interna. Na época da reprodução as fêmeas formam o marsúpio onde são depositados os ovos e se desenvolvem as larvas e os juvenis (Lemos de Castro & Loyola e Silva, 1985; Thatcher, 1991; Thatcher, 2000). O número de ovos carregados no marsúpio varia de 200 a 1600, porém sendo mais freqüente a média de 300 a 600 ovos (Brusca, 1981).

O número de ninhadas ainda permanece no campo das suposições. Brusca (1981) postulou que devido às fêmeas não se alimentarem durante o desenvolvimento da ninhada, provavelmente teriam condições de terem duas ou três.

Quanto à longevidade, a maioria das espécies provavelmente vive somente um ano ou, ocasionalmente, dois (Brusca, 1981).

Os embriões dos isópodos têm desenvolvimento direto dentro do marsúpio, onde sofrem uma primeira muda, emergem como juvenis, saindo como manca. Este estágio manca de vida livre é essencialmente uma réplica dos adultos, mas ainda desprovida do sétimo par de pereópodos. Na forma de vida livre este estágio manca passa para o estágio III, quando adquire a forma rudimentar do último par de pereópodos. A passagem para o estágio IV é marcada por uma nova muda, conhecida como "pós-larval" (Trilles, 1969). Não há nenhum estágio larval pelágico entre os isópodos. Estágios manca e juvenil são caracterizados pelos olhos grandes, pereópodos espinhosos e apêndices do pléon com setas que facilitam a natação.

Nos isópodos marinhos, o desenvolvimento pós-larval, de um modo geral,

é constituído por cinco estágios sucessivos, que correspondem ao de macho juvenil, de prolongação do macho juvenil, de transição, de fêmea juvenil e de prolongação da fêmea juvenil. A partir desse esquema geral, as variações se manifestam de acordo com a espécie. Essas variações estão relacionadas às características ecofisiológicas das espécies. Assim, os parasitas bucais apresentam um desenvolvimento pós-larval caracterizado pela sucessão de cinco estágios, enquanto que os parasitas branquiais ou da superfície do corpo apresentam apenas quatro (Trilles, 1969).

Os jovens de certas espécies de cimotoídeos mudam periodicamente de hospedeiros, alternando fase parasitária e de vida livre. Esse comportamento é comum em isópodos que parasitam hospedeiros de comportamento gregário (Eiras, 1994). Portanto, a dispersão está limitada à habilidade de locomoção desses estágios, pois a maioria das espécies apresenta distribuição restrita, com um endemismo elevado (Brusca, 1981). A migração entre um peixe e outro pode estender-se até a fase sexual macho, sendo evidenciada apenas nos parasitas branquiais e de superfície, não ocorrendo nos parasitas da boca e da cavidade do corpo (Trilles, 1991).

O desenvolvimento larval dos cimotoídeos marinhos é relatado por Trilles (1969), na costa francesa; por Brusca (1981), no Pacífico Leste; e por Sartor & Pires (1988), na costa do Brasil.

Ciclo de vida dos Cymothoidae

Trabalhos relacionados ao ciclo biológico dos cimotoídeos são de: Trilles (1964a), que descreveu o ciclo reprodutivo de seis espécies marinhas da costa

francesa; Szidat & Schubart (1960) que relacionaram os índices de parasitismo com as estações do ano em peixes capturados durante dois anos no rio Mogi Guaçu, Estado de São Paulo; Bello *et al.* (1997) que verificaram o ciclo reprodutivo de *Mothocya epimerica* Costa, 1851, parasita de peixes da Itália; Sartor (1981), que constatou que as populações de fêmeas de *Cymothoa* sp. estavam presentes em todas as estações do ano, capturadas em peixes marinhos da plataforma continental brasileira.

Na região amazônica, os trabalhos relacionando índices de parasitismo com ciclo hidrológico foram realizados com crustáceos Branchiura (Malta, 1981, 1982; Malta & Varella, 1983) e copépodos Ergasilidae (Malta, 1992). Nesses estudos, foi constatado que os maiores índices de parasitismo ocorreram na época da cheia. Contudo, um padrão inverso de infestação foi registrado para *Argulus pestifer* Ringuélet, 1948 e para *Ergasilus* sp. (Malta, 1983; Albuquerque, 1996).

Relação parasita-hospedeiro

Não é clara a relação existente entre o parasita e o hospedeiro, pois certas espécies tem especificidade parasitária baixa, ocorrendo em peixes de espécies, gêneros e famílias diferentes. Outras ocorrem em uma espécie de hospedeiro (Brusca, 1981). A especificidade restrita ou autoxena indica que uma espécie parasita pode viver somente sobre uma espécie de hospedeiro. A estenoxena é a espécie que parasita hospedeiros próximos sistematicamente, enquanto que na eurixena o parasita ocorre em hospedeiros com semelhanças mais ecológicas que sistemáticas (Charfi-Cheikhrouha *et al.*, 2000).

Mesmo satisfazendo aos critérios de especificidade parasitária com hospedeiro adequado, a fixação pode não se realizar. Um dos fatores limitantes ao parasitismo pode ser o tamanho do hospedeiro; Esta relação entre o seu comprimento e o do parasita, permite a estabilidade do parasita no peixe enquanto este ainda é jovem. Além do hospedeiro específico há também uma limitação quanto à localidade geográfica, devido a migração limitada dos parasitas entre um peixes e outro (Brusca, 1981). Outro fator limitante ao parasitismo pode estar associado ao sexo do hospedeiro (Trilles, 1991).

Quanto à localização geográfica e ao hospedeiro, os isópodos da região amazônica podem ser altamente específicos, como *Anphira xinguensis* Thatcher 1995, encontrada apenas em um local e em uma espécie de hospedeiro, ou apresentar especificidade baixa, como *B. patagonica* Schiödte & Meinert, 1884. Esta espécie é encontrada abundantemente em vários peixes da subfamília Serrasalminae e em outras espécies de famílias diferentes, ocorrendo em vários rios da Amazônia, sendo também encontrada em São Paulo, Pernambuco, Bahia, Pará e em outros países como Argentina, Paraguai e Suriname (Thatcher, 1991).

IDENTIFICAÇÃO DO PROBLEMA

Trilles (1968) pesquisando os isópodos da costa francesa, constatou que a taxonomia dos Cymothoidae apresentava algumas dificuldades. Alguns caracteres morfológicos, de importância taxonômica, apresentaram grande variação, tornando-se difícil estabelecer os limites morfológicos das diferentes espécies, contribuindo para um grande número de sinonímias. Essas dificuldades também foram encontradas por Brusca (1981) que, trabalhando com a taxonomia

dos isópodos do Pacífico Leste, constatou que a maior parte das descrições e ilustrações publicadas eram incompletas. Caracteres de grande importância taxonômica não eram descritos e alguns caracteres polimórficos variáveis ou plásticos eram usados para diagnosticar as espécies, ocorrendo casos em que a mesma espécie estava incluída em dois gêneros. De outras espécies havia apenas a descrição original, sendo difícil ou impossível localizar o material-tipo.

Algumas espécies ou gêneros descritos para a América do Sul não apresentavam bases sistemáticas sólidas, não foi possível a localização dos tipos. Além disso, as descrições são incompletas, com a utilização de caracteres variáveis dentro da mesma espécie. Dentre os trabalhos que procuraram resolver tais problemas estão os de Lemos de Castro & Machado Filho (1946); Lemos de Castro (1959); Trilles (1973); Thatcher (1988; 1991; 1993a; 1995, 2000, 2001); Thatcher & Carvalho, (1988) e Bastos & Thatcher (1997).

De grande contribuição para a taxonomia foi a definição de caracteres que não sofrem mudanças durante o ciclo biológico da espécie, sendo por isto, mais confiáveis. Outro fator importante, é o conhecimento do ciclo biológico das espécies e a determinação das variações dos caracteres morfológicos nos estágios marsupiais e pós-marsupiais. Também deve-se utilizar caracteres que comprovadamente são importantes nas definições específicas, como os pleópodos, que podem ser usados para definir espécies e gêneros e também como indicativo nas relações filogenéticas e ecológicas (Thatcher, 1995).

Segundo Thatcher (1997), as peças bucais dos artrópodos são usadas como indicadores de hábito alimentar, micro-habitat e filogenia. Contudo, as mandíbulas dos cimotoídeos parasitas de peixes têm sido ignoradas ou mal

interpretadas. Algumas das confusões mais freqüentes evidenciadas em desenhos são: a maxila 1 é denominada de mandíbula; a maxila 2 como maxila 1; o palpo mandibular como maxila 2.

Pelo exposto, se fez necessária uma revisão taxonômica das espécies de Cymothoidae, já descritas, que parasitam peixes da Amazônia brasileira. Foram utilizados, nesta revisão os pleópodos e as peças bucais, por serem estruturas que têm se mostrado estáveis e de importância fundamental na caracterização específica.

Devido à total ausência de trabalhos sobre biologia reprodutiva dos Cymothoidae da Amazônia, a infestação parasitária dos peixes em ambientes naturais, a relação parasita-hospedeiro e os índices de infestação parasitária em diferentes tipos de água, este trabalho teve como objetivo preencher essa lacuna.

OBJETIVOS

- 1 - Realizar uma revisão dos caracteres morfológicos, tomando como base principalmente a diferenciação dos pleópodos e de peças bucais, comumente utilizados para definir os gêneros e as espécies de Cymothoidae já descritos para a região amazônica.
2. Descrever as novas espécies encontradas.
3. Descrever aspectos da biologia dos Cymothoidae da Amazônia brasileira, correlacionando hospedeiro, local e época de coleta.
4. Identificar e caracterizar os estágios de desenvolvimento das formas jovens, encontradas no marsúpio das fêmeas grávidas.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Albuquerque, C.S. 1996. *Ergasilidae e Branchiura parasitas das brânquias de ciclídeos da Amazônia Central. Brasil*. Dissertação de mestrado, Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia, Manaus, AM. 61p.
- Bastos, P.B.; Thatcher, V.E. 1997. A redescription of *Riggia paranaensis* Szidat, 1948 (Isopoda: Cymothoidae) based on 32 specimens from curimatid fish of Rio de Janeiro, Brazil, with a redefinition of the genus. *Memórias do Instituto Oswaldo Cruz*, 92(6):755-760.
- Bello, G.; Vaglio, A.; Piscitelli, G. 1997. The reproductive cycle of *Mothocya epimerica* (Isopoda: Cymothoidae) a parasite of the sand smelt, *Atherina boyeri* (Osteichthyes: Atherinidae), in the Lesina Lagoon, Italy. *Journal of Natural History*, 31:1055-1066.
- Brusca, R.C. 1981. A monograph on the Isopoda Cymothoidae (Crustacea) of the Eastern Pacific. *Zoological Journal of the Linnean Society*, 73(2):117-199.
- Brusca, R.C.; Gilligan, M.R. 1983. Tongue replacement in a marine fish (*Lutjanus guttatus*) by a parasitic isopod (Crustacea: Isopoda). *Copéia*, 3:813-816.
- Brusca R.C.; Wilson G.D.F. 1991. A phylogenetic analysis of the Isopoda with some classificatory recommendations. *Memoirs of the Queensland Museum* 31:143-204.
- Charfi-Cheukhrouha, F.; Sghidi, W.; Ould-Yarba, L.; Trilles, J.P. 2000. Les Cymothoidae (isopodes parasites de poissons) des côtes tunisiennes: écologie et indices parasitologiques. *Systematic Parasitology*, 46:143-150.
- Eiras, J.C. 1994. Elementos de Ictioparasitologia. *Fund. Eng. Antônio de Almeida*. Porto, Portugal. 339 p.
- Kabata Z. 1970. *Diseases of fishes. Book 1: Crustacea as enemies of fishes*. F. Sniesko and R. Axelrod (Edit): 171 p.
- Lemos de Castro, A. 1959. Sobre as espécies sul-americanas do gênero *Braga* Schioedte ; Meinert, 1881 (Isopoda, Cymothoidae). *Arquivos do Museu Nacional*, 49:70-92.
- Lemos de Castro, A.; Loyola e Silva, J. 1985. Isopoda. In: Schaden, R. (Ed.). *Manual de Identificação de Invertebrados Limnéticos do Brasil*. CNPq, Brasília. 33:1-10.

- Lemos de Castro, A.; Machado Filho, J.P. 1946. *Artystone trysibia* Schioedte, um crustáceo parasita de peixe de água doce do Brasil, com descrição do alótipo macho (Isopoda, Cymothoidae). *Revista Brasileira de Biologia*, 6(3):407-413.
- Malta, J.C.O. 1981. *Os crustáceos branquiúros e suas inter-relações com os peixes do lago Janauacá, Am-Brasil (Crustácea, Argulidae)*. Dissertação de mestrado, Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia, Manaus, AM. 88p.
- Malta, J.C.O. 1982. Os argulídeos (Crustacea: Branchiura) da Amazônia Brasileira, 2. Aspectos da ecologia de *Dolops geayi* Bouvier, 1897 e *Argulus juparanaensis* CASTRO, 1950. *Acta Amazonica*, 12(4):701-705.
- Malta, J.C.O. 1983. Os argulídeos (Crustacea: Branchiura) da Amazônia Brasileira, 4. Aspectos da ecologia de *Argulus multicolor* Stekhoven, 1937 e *Argulus pestifer* Ringuélet, 1948. *Acta Amazonica*, 13(3-4):489-496.
- Malta, J. C. O. 1992. *Copépodos (Crustácea:Ergasilidae) das brânquias de peixes do sudoeste da Amazônia brasileira (Rondônia)*. Tese de doutorado apresentada ao Instituto de Biociências do campus de Rio Claro. Universidade Estadual "Júlio de Mesquita Filho". Rio Claro . SP. 171p.
- Malta, J. C. O. & Varella, A. 1983. Os argulídeos (Crustacea: Branchiura) da Amazônia Brasileira, 3. Aspectos da ecologia de *Dolops striata* Bouvier, 1899 e *Dolops carvalhoi* Castro, 1949. *Acta Amazonica* 13(2):299-306.
- Ponton, D.; Mérioux, S. 2000. Comparative morphology and diet of young cichlids in the dammed Sinnamary River, French Guiana, South America. *Journal of Fish Biology*, 56:87-102.
- Romestand, B.; Thuést, P. & Trilles, J.P. 1982. Quelques aspects des mécanismes nutritionnels chez l'isopode Cymothoidae: *Ceratothoa oestroides* (Risso, 1826). *Annales de Parasitologie*, Paris. 57(1):79-89.
- Romestand, B.; Trilles, J.P. 1977a. Influence des Cymothoadiens (Crustacea, Isopoda, Flabellifera) sur certaines constantes hématologiques des poissons hôtes. *Zeitschrift für Parasitenkunde*, 52:91-95.
- Romestand, B.; Trilles, J.P. 1977b. Dégénérescence de la langue des Bogues [(*Boops boops* L., 1758) (Télléostéens, Sparidae)] parasitées par *Meinertia oestroides* (Risso, 1826) (Isopoda, Flabellifera, Cymothoidae). *Zeitschrift für Parasitenkunde*, 54:47-53.
- Sartor, S.M. 1981. *Isópodes parasitas de peixes marinhos (Flabellifera,*

- parasites (Cymothoidae). In: Kensley, B.; Brusca, R. (Eds.). *Isopod Systematics and Evolution*. Balkema Publishers, Rotterdam, Holland. p. 337-342.
- Thatcher, V.E.; Carvalho, M.L. 1988. *Artystone mínima* n. sp. (Isopoda, Cymothoidae) a body cavity parasite of the pencil fish (*Nannostomys beckfordi* GUENTHER) from the Brazilian Amazon. *Amazoniana*, 10(3):255-265.
- Trilles, J.P. 1964a. Note préliminaire sur quelques aspects de la reproduction chez les isopodes Cymothoidae méditerranéens. *Archives de Zoologie expérimentale et générale*, 2:127-134.
- Trilles, J.P. 1964b. Variations morphologiques du crâne chez les Téléostéens *Sparidae* et *Centracanthidae*, en rapport avec l'existence sur ces Poissons de certains Cymothoidae parasites. *Annales de Parasitologie*, 39(5):627-630.
- Trilles, J.P. 1968. *Recherches sur les isopodes Cymothoidae des Côtes Françaises. Vol. I: Bionomie et Parasitisme. Vol. II: Biologie générale et sexualité*. Thèse Doct., Université de Montpellier, 793p.
- Trilles, J.P. 1969. Recherches sur les isopodes Cymothoidae des Côtes Françaises. Aperçu général et comparatif sur la bionomie et la sexualité des crustacés. *Bulletin de la Société Zoologique de France*, Paris, 94(3):433-445.
- Trilles, J.P. 1973. Notes documentaires sur les Isopodes Cymothoadiens parasites de poissons d'eau douce de l'Amérique du Sud. *Bulletin du Muséum National d'Histoire Naturelle*, Paris, série 3, 114(88):239-272.
- Trilles, J.P. 1991. Catalogue mondial des Cymothoidae. *Studia Marina*, 21/22(1-2):5-288.
- Williams Jr., E.H.; Williams, L.B. 1996. Parasites of Offshore Big Game Fishes of Puerto Rico and the Western Atlantic. Sportfish Disease. *Proiect. Dep. Marine Sciences and Biology Uni. of Puerto Rico*. p.228-239.

CAPÍTULO I

REVISÃO TAXONÔMICA E ESPECIFICIDADE PARASITÁRIA DOS CYMOTHOIDAE DA AMAZÔNIA BRASILEIRA

INTRODUÇÃO

Os isópodos são crustáceos dorso ventralmente achatados que habitam ambientes marinho, terrestre e de água doce (Lemos de Castro & Loyola e Silva, 1985). Seu comprimento varia de 0,5 a 440 mm. O nome Isopoda significa "pernas iguais", muitas espécies apresentam o péreon livre, com 7 somitos semelhantes (pereômeros). Cada um com um par de pernas (pereópodos), providos de uma forte garra terminal, adaptada para raspar e fixar-se aos hospedeiros (Thatcher, 1991). Os isópodos da família Cymothoidae apresentam cabeça (céfalon), tórax (péreon), com 7 pares de pernas (pereópodos) e abdome (pléon), com 5 apêndices (pleópodos) e uma cauda (pleotelso) com um par de apêndices (urópodos) (Lemos de Castro & Loyola e Silva, 1985; Thatcher, 2000). O pleotelso muitas vezes tem a forma de escudo (Williams Jr. & Williams, 1996).

Da subordem Flabellifera, as famílias Aegidae e Cymothoidae são exclusivamente parasitas de peixes. A maioria dos isópodos parasitas de peixes pertence à família Cymothoidae. Nesta família estavam incluídos 42 gêneros com 334 espécies (Trilles, 1969; 1991), número que adicionado às descrições posteriores atualmente não excede a 400 espécies. Destas, 27 são descritas parasitando peixes de água doce da América do Sul. Na Amazônia são conhecidos 6 gêneros com as seguintes espécies: *Anphira branchialis*; *A. xinguensis*; *Artystone minima* Thatcher & Carvalho, 1988; *Asotana magnifica*

Thatcher, 1988; *Braga cichlae* Shiödte & Meinert, 1881; *B. amapaensis* Thatcher, 1996; *B. nasuta* Shiödte & Meinert, 1881; *B. patagonica*; *Riggia paranensis* Szidat, 1948 e *Vanamea symmetrica* (Van Name, 1925).

A distribuição geográfica desses organismos na Amazônia brasileira está baseada em registros pontuais de ocorrência e nenhum trabalho foi realizado com coletas sistemáticas temporais ou espaciais, abrangendo extensões específicas da bacia amazônica. Portanto, a maioria dos registros de ocorrência das espécies de isópodos refere-se apenas à localidade-tipo.

O sistema aquático da Amazônia apresenta grande extensão e inúmeros microhabitats que, em conjunto, originam imensa diversidade de biótopos. Uma das formas de classificar o sistema hídrico da Amazônia foi proposta por Sioli (1984) que se baseou principalmente na coloração das águas, onde foram determinados três tipos: brancas, claras e pretas. A cor das águas é consequência da formação geológica da cabeceira dos rios, bem como dos locais que essas águas drenam, os quais vão determinar os solutos que carregam. Os organismos que migram entre esses sistemas aquáticos apresentam adaptações anatômicas ou plasticidades fenotípicas que possibilitam realizar a homeostase iônica nas diferentes salinidades, bem como nas oscilações do oxigênio dissolvido (Portela, 1998; Almeida-Val *et al.*, 1999; Wilson, *et al.*, 1999).

Algumas espécies de Cymothoidae ocorrem nos ambientes aquáticos que podem ser definidos pela classificação de Sioli (1984). Assim, *A. xinguensis* ocorre em águas claras, no rio Xingu (Thatcher, 1995); *A. branchialis* em águas brancas, no lago do Rei e águas claras, no rio Uraricuera próximo à Ilha de Maracá (Thatcher, 1993b); *Artystone minima*, em águas pretas, no rio Negro

(Thatcher & Carvalho, 1988); *Vanamea symmetrica*, em águas claras, no rio Tocantins e em águas brancas, nos lagos Salgado e do Rei (Thatcher, 1993a). O registro de distribuição geográfica para as demais espécies é generalizado para uma região, como *B. cichlae*, *B. nasuta*, *B. patagonica* e *R. paranensis* que ocorrem na Amazônia (Thatcher, 2000).

Dentre os peixes da subfamília Serrasalminae registrados como hospedeiros de Cymothoidae estão: *Serrasalmus spilopleura* (Kner, 1858) e *Pygocentrus nattereri* (Kner, 1858) parasitados por *Anphira branchialis*; *Ossubtus xinguense* Jégu, 1992 parasitado por *A. xinguensis*; *Serrasalmus* sp. parasitado por *Asotana magnifica* e *Braga patagonica*, e *Serrasalmus spilopleura*, *S. elongatus* Kner 1858, *S. rhombeus* (Linnaeus, 1766) e *Myleus rubripinnis* (Müller & Troschel, 1844) parasitados por *Vanamea symmetrica*. A subfamília Serrasalminae pertence à ordem Characiforme, que compreende, a maioria dos peixes de água doce do Brasil e 90% dos que ocorrem na América do Sul (Ferreira *et al.*, 1998). Este grupo apresenta ampla distribuição geográfica e engloba cerca de 120 espécies, algumas de grande importância na pesca comercial, como os pacús, e outras de grande agressividade, como as piranhas, que são abundantes em ambientes lacustres (Santos *et al.*, 1984). Normalmente estas espécies têm comportamento gregário, como *Pygocentrus nattereri*, outras realizam pequenos deslocamentos, chamados de migrações laterais como alguns pacús (Cox-Fernandes & Petry, 1991).

A maioria dos cimotoídeos tem um hospedeiro e um local de fixação específico. Algumas espécies marinhas dos gêneros *Nerocila* e *Anilocra* são encontradas fixadas externamente em seus hospedeiros (Williams Jr. *et al.*, 1982;

Bashirullah, 1991; Schaefer, 1993); *Ceratothoa* e *Livoneca* na cavidade oral (Trilles *et al.*, 1999) e *Mothocya* e *Irona* na cavidade branquial (Charfi-Cheikhrouha *et al.*, 2000). Os isópodos parasitas de peixes de água doce na região amazônica têm seus sítios de fixação bem definidos. Assim, as espécies dos gêneros *Artystone* Schiödte, 1866 e *Riggia* Szidat, 1948 são encontradas perfurando a cavidade peritoneal; *Asotana* e *Vanamea*, na cavidade bucal; *Anphira*, na parte dorsal da cavidade opercular e *Braga* na parte ventral da cavidade opercular, ou na boca de seus hospedeiros (Thatcher, 1991; 2000).

Na Amazônia, a maioria das descrições de espécies é recente e seus autores já apresentam uma preocupação com os critérios taxonômicos adotados. Thatcher (1991) forneceu dados quanto à biologia, taxonomia e patogenicidade, além da metodologia sobre coleção e tratamento dos isópodos Cymothoidae. Thatcher (2000; 2001) esclareceu quanto à morfologia, ciclo de vida e ecologia dos isópodos parasitas de peixes marinhos e de água doce da América do Sul. Os trabalhos de comparações morfológicas contribuem para esclarecer a taxonomia do grupo, como o realizado com os pleópodos de onze espécies de isópodos parasitas de peixes brasileiros (Thatcher, 1995b), e com as peças bucais de espécies marinhas e de água doce (Thatcher, 1997).

Segundo Thatcher (1997), as peças bucais dos artrópodos são usadas como indicador de hábito alimentar, micro-habitat e filogenia. As variações morfológicas, dessas estruturas, são utilizadas na diferenciação dos sexos de uma mesma espécie, bem como na identificação das espécies. Outra consideração importante, dentro de estudos taxonômicos, está relacionada aos fatores ecológicos, principalmente referente à especificidade parasitária. Tal como

os isópodos cujos principais hospedeiros são os peixes piscívoros (Lemos de Castro, 1959; Thatcher, 1988; 1993a; b) também outros crustáceos parasitas, como os branquiúros (Malta, 1984) e os ergasilídeos (Albuquerque, 1996) são frequentemente encontrados em peixes herbívoros e piscívoros.

Este trabalho teve o objetivo de ampliar os conhecimentos sobre infestação parasitária por Isopoda nos peixes em ambientes naturais em diferentes tipos de água da Amazônia, relação parasita-hospedeiro e índices de parasitismo. Foi realizada uma revisão taxonômica das espécies de Cymothoidae da região amazônica, levando-se em consideração principalmente as peças bucais, visto que essas estruturas têm se mostrado constantes e de importância fundamental na identificação específica, também foram caracterizadas as formas intermediárias ou de transição entre machos e fêmeas.

MATERIAL E MÉTODOS

Os isópodos utilizados neste trabalho foram obtidos de quatro maneiras. A primeira, do acervo do laboratório de Parasitologia de Peixes, do Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia (INPA), formado à partir de doações de vários pesquisadores ao longo de vinte anos. A segunda, foram de coletas realizadas durante os anos de 1999 e 2000 no igarapé do Tarumã Mirim, rio Negro (S 03^o 01' 44,5" W 060^o 09' 49,1") (Anexo, Tabela I.1); e no rio Solimões próximo a ilha da Marchantaria, rio Amazonas (S 03^o 14' 29,4" W 059^o 57' 03,4") (Anexo, Tabela I.2). A terceira, de coletas nos peixes da Coleção Ictiológica do INPA. A quarta, da análise de peixes coletados por pesquisadores do projeto Estrutura e Dinâmica do Ecótono Catalão, realizada no período de janeiro de

2000 a fevereiro de 2001 no lago Catalão, próximo à Manaus (Tabela I.3). Da Coleção Ictiológica foram selecionados os peixes que já apresentavam registros como hospedeiros apropriados para os cimotoídeos. Foram analisados todos os peixes da ordem Gymnotiforme e da subfamília Serrasalminae, o gênero *Cichla* da famílias Cichlidae e *Triportheus* da família Characidae (Anexo, Tabela I.4). Também foram analisados os parátipos de espécies descritas para a região amazônica, depositados na Coleção de Invertebrados do INPA.

Os peixes tiveram a boca e as brânquias examinadas, bem como a superfície externa para verificar a presença de cimotoídeos que perfuram a cavidade peritoneal. Foram examinados 222 exemplares distribuídos em 8 gêneros: *Anphira branchialis*, *Anphira* sp. n.1., *Asotana magnifica*, *Braga cichlae*, *B. nasuta*, 1881, *B. patagonica*, *Riggia nana* Szidat e Schubart, 1960, *Vanamea symmetrica*, Gên. n. 1 sp. n. 1, e Gên. n. 2 e sp. n. 1, além dos tipos da Coleção de Invertebrados: *Anphira xinguensis*, *Artystone minima* Thatcher & Carvalho, 1988 e *Braga amapaensis* Thatcher, 1996. O material foi processado utilizando-se a técnica de microscopia óptica, enfocando os caracteres morfológicos dos pleópodos e das peças bucais.

Para a preparação do material, foi adotada a técnica descrita por Thatcher & Carvalho (1988), que consiste em dissecar o material fixado em álcool 70% e montar em lâminas permanentes para estudo mais detalhado. Para a preparação das lâminas, os apêndices foram colocados em álcool 95% contendo Eosina e Orange G, desidratados em fenol puro, clarificados em salicilato de metila e montados em bálsamo do Canadá. Os índices de infestação parasitária foram determinados conforme a metodologia de Bush *et al.* (1997).

As medidas externas foram realizadas com ocular micrométrica acoplada a um estereomicroscópio, marca Kyowa optical, modelo SDZ-PL. Os desenhos foram feitos com auxílio de câmara clara, marca Olympus acoplada a um microscópio da mesma marca, modelo BH-2. As medidas internas, em lâmina, foram realizadas com ocular micrométrica acoplada ao microscópio Olympus. As espécies novas tiveram todas as suas estruturas desenhadas, enquanto que as já descritas, apenas os caracteres de diferenciação dos sexos e aqueles importantes para a comparação com as espécies novas. Para o padrão de cores das espécies, foi utilizado o Catálogo Universal de Cores (Séguy, 1936).

O tratamento formal para cada espécie consistiu de:

1. Lista sinonímica – a primeira citação representa a referência original, e as demais referem-se às citações para a Amazônia.
2. Diagnose e descrição diagnóstica - para as espécies novas foi realizada uma diagnose, abordando os caracteres que definem a espécie, bem como uma descrição minuciosa, considerando: corpo, céfalon, peças bucais, péreon, pléon e pleotelso. Para as espécies já conhecidas foi apresentada uma descrição diagnóstica, que reúnem apenas os caracteres mais importantes utilizados nesta revisão.
3. Medidas de tamanho – foram feitas nos exemplares machos e fêmeas adultos, dos quais foram medidos o comprimento e a largura total do corpo e do pleotelso (em milímetros). As medidas foram submetidas a estatística descritiva: amplitude, média, desvio padrão e coeficiente de variação. Quando não foram encontrados outros espécimes foram utilizadas as medidas da descrição original.
4. Hospedeiro – foram considerados todos os hospedeiros da região

amazônica registrados na literatura para a espécie, como também o registro de novos hospedeiros;

5. Local de fixação ou biótopo – local onde o parasita está localizado no hospedeiro;

6. Registro do material examinado – Sempre que possível, a seguinte ordem das informações foi seguida: dados de procedência, data, coletor, hospedeiro, tamanho do hospedeiro entre parênteses (comprimento total), número de registro do hospedeiro quando provindo da Coleção Ictiológica entre parênteses, número de exemplares examinados (macho, fêmea, transição). O produto desta coleta também foi depositado na Coleção de Invertebrados do Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia (INPA), na Coleção de Crustáceos do Museu da Universidade de São Paulo (MZUSP) e na coleção de referência do Laboratório de Parasitologia de Peixes do INPA (LPP/CPBA).

7. Índices de parasitismo – somente considerado para as espécies que apresentavam tais dados em suas descrições, ou as que foram estudadas neste trabalho;

8. Considerações gerais – observações morfológicas e taxonômicas referentes a cada espécie.

9. Desenhos e ilustrações – todas as estruturas das espécies novas e somente àquelas que não se encontravam nas descrições originais ou os novos detalhes.

RESULTADOS

Isopoda Latreille, 1817

Flabellifera Sars, 1882

Cymothoidae Leach, 1818

Artystoninae Thatcher, 1997

Diagnose: Mandíbula pediforme, ausência do processo cuticular e incisivo. Maxílula com 5 espinhos recurvados, usualmente 3 terminais e 2 subterminais. Parasita de peixes de água doce (Thatcher, 2000).

Gênero-tipo: *Artystone* Schiödte, 1866.

Anphira Thatcher, 1993

Descrição diagnóstica:

Fêmea: Corpo alto, mais comprido que largo; dorso do péreon convexo, simétrico ou não. Céfalón imerso no perionito 1. Pereonito 1 mais longo que os demais; placas coxais achatadas, presentes nos 7 pleonitos, ultrapassando posteriormente e acima da margem anterior do pereonito. Peças bucais: mandíbula arredondada, sem ornamentações, pediforme e desprovida de incisivo. Pléon parcialmente imerso no pereonito 7; últimos pleonitos sobressaindo lateralmente. O 7^o pereópodo mais longo que os outros. Urópodo delgado com ramos caudais pontiagudos, subiguais. Pleopódos simples, bi-lamelares com extremidades arredondadas; segundo pleópodo com apêndices masculinos em ambos os sexos; pleotelso não quilhado ou inflado. Fêmeas grávidas não apresentam bolsa marsupial proeminente abaixo da margem das placas coxais.

Macho: Similar à fêmea, porém menor; péron menos convexo; segundo pleópodo com apêndice masculino mais pontiagudo que os da fêmea.

Parasita da parte dorsal da câmara branquial de peixes.

Espécie-tipo: *Anphira branchialis* Thatcher, 1993

***Anphira branchialis* Thatcher, 1993**

Anexo, Figs. I.1a, b, c

Anphira branchialis Thatcher, 1993:297-307; Figs. 1-26.

Descrição diagnóstica:

Fêmea: Corpo cerca de duas vezes mais comprido que largo (Tab. I.1); mais alto e mais largo entre pereonito 3 e 4; péron convexo; cor variando entre próximo de branco a bege (entre as cores jaune 249 a vert 340; Holótipo, INPA-643), pequenos melanóforos presentes no péron. Céfalon imerso no pereonito 1, com rotação ventral, margem frontal arredondada, olhos proeminentes. Peças bucais: mandíbula com altura inferior à do palpo; maxilípede com lóbulo lateral superior proeminente e com cerdas simples (Anexo, Fig. I.1a). Antênula e antena subiguais e longas; antênula com 8 artículos; antena subcilíndrica, com 9 artículos.

Fecundidade: 97-245 ovos.

Macho: Menor que a fêmea e menos convexo; maxilípede longo com lóbulos maxilipedais suaves (Anexo, Fig. I.1b).

Transição: Tamanho semelhante ao da fêmea (Tabela I.1), porém sem oostegito; maxilípede longo, com tamanho semelhante à fêmea, e com os lóbulos laterais

mais proeminentes que os do macho, podendo apresentar cerdas ou não (Anexo, Fig. I.1c).

Medidas: Tabela I.1.

Hospedeiro: *Serrasalmus spilopleura*; *Pygocentrus nattereri*; *Serrasalmus* sp.

Novos registros: *Serrasalmus elongatus*; *S. compressus*; *S. rhombeus*; *Metynnis* sp.; *M. hypsauchen*; *Catoprion mento*.

Local de fixação: Parte dorsal da câmara branquial. Normalmente o macho em um lado e a fêmea no outro.

Registro do material examinado:

Roraima-RR

Rio Uraricuera, ilha de Maracá, xi.1995, *Serrasalmus* sp., parátipos, 1 fêmea (INPA 687);

Rio Uraricuera, ilha de Maracá, 01.ix.1987, *Serrasalmus rhombeus*, (190mm), (INPA 924), um macho e um jovem (INPA

Amazonas-AM

Lago do rei, ilha do Careiro, próximo a Manaus, 25.ii.1986, *Serrasalmus spilopleura*, 1 fêmea, holótipo (INPA-CR-643);

Lago do Rei, próximo a Manaus, E. Ferreira, 25.ii.1986, *Serrasalmus spilopleura*, 1 macho, parátipos (INPA-CR-644);

Lago Calado, próximo a Manaus, 17.iv.1987, *Serrasalmus nattereri*, 1 macho, 1 fêmea, parátipos (INPA 651);

Próximo de Manaus, xi, 1986, *Serrasalmus* sp., parátipos, 1 macho, 1 fêmea (INPA 688);

Lago Apunumã, próximo ao paraná do Ramos, abaixo do rio Uatumã, rio Solimões, Carlos Araujo-Lima, 11.vi.2000, *Serrasalmus elongatus*, 2 machos (INPA 898);

Lago Janauacá, rio Solimões, 01.iii.1977, *Serrasalmus* sp. (270mm), macho (INPA 899);

Lago Janauacá, rio Solimões, 14.v.1997, *Pygocentrus nattereri*, 1 fêmea (INPA 90);

Lago Janauacá, rio Solimões, Ana Lúcia, 14.iv.1997, *Pygocentrus nattereri*, 1 jovem (INPA 901);

Lago Janauacá, rio Solimões, Martha Yossa, 01.ix.2000, *Pygocentrus nattereri*, (140mm), 1 macho, 1 fêmea (INPA 902);

Lago Janauacá, rio Solimões, ii.1978, *Serrasalmus spilopleura*, (90mm), (INPA 4863), 1 macho, 1 jovem (INPA 903);

Lago Janauacá, rio Solimões, iii.1977, *Serrasalmus* sp., (160mm), 1 macho, 1 jovem (INPA 904);

Lago Janauacá, rio Solimões, 01.v.1997, *Pygocentrus nattereri*, 2 machos (INPA 905);

Lago do Rei, ilha do Careiro, rio Solimões, xii.1984, *Serrasalmus* sp.,

(120mm), (INPA 2339), 1 macho, 1 fêmea (INPA 906);

Lago Inema, ilha do Careiro, rio Solimões, ii.2000, *Pygocentrus nattereri*, 1 fêmea (INPA 907);

Lago Jacaretinga, ilha do Careiro, rio Solimões, Carlos Araujo-Lima; 14.ix.2000, *Pygocentrus nattereri*, (120mm), 1 macho, 1 fêmea (INPA 908);

Lago Jacaretinga, ilha do Careiro, rio Solimões, Carlos Araujo-Lima, 14.ix.2000, *Pygocentrus nattereri*, (120mm), 1 macho, 1 fêmea (INPA 909);

Lago Jacaretinga, ilha do Careiro, rio Solimões, Carlos Araujo-Lima; 14.ix.2000, *Pygocentrus nattereri*, (150mm), 1 macho, 1 fêmea (INPA 910);

Lago Camaleão, ilha da Marchantaria, rio Solimões, ix.1981, *Serrasalmus* sp., (190mm), (INPA 2362), 1 fêmea (INPA 911);

Rio Solimões, ilha da Marchantaria, vi.1982, *Serrasalmus* sp., (150mm), 2 machos (INPA 912);

Rio Solimões, ilha da Marchantaria, 01.iii.1996, *Serrasalmus compressus*, 1 macho, 1 fêmea (INPA 913);

Rio Solimões, ilha da Marchantaria, Suzana Araujo, x.2000, *Serrasalmus elongatus*, 1 macho, 1 fêmea (INPA 914);

Rio Solimões, ilha da Marchantaria, Suzana Araujo, xiii.2000, *Pygocentrus nattereri*, 1 macho, 1 jovem (INPA 915);

Lago do Catalão, rio Solimões, ii.2000, *Serrasalmus elongatus*, 2 machos (INPA 916);

Lago Catalão, rio Solimões, Cosmo Furtado; 12.vii.2000, *Pygocentrus nattereri*, 1 fêmea (INPA 917);

Lago Catalão, rio solimões, x.2000, *Pygocentrus nattereri*, (120mm), 1 macho (INPA 918);

Lago Camboa, rio Solimões, Martha Yossa, 04.ii.2000, *Pygocentrus nattereri*, 1 fêmea (INPA 919);

Lago Magdalena, rio Solimões, Martha Yossa, 06.ii.2000, *Pygocentrus nattereri*, 1 fêmea (INPA 920);

Pará-PA:

Rio Tapajós, próximo a Santarém, 01.viii.1990, *Serrasalmus* sp., (160mm), (INPA 3898), 1 macho, 1 fêmea (INPA 921);

Rondônia-RO

Rio Pacaas Novos, próximo a Gurajará-Mirim; xx.1984, *Metynnis hypsanthen*, (120mm), 1 macho, 1 fêmea (INPA 922);

Rio Canaã, próximo a Ariquemes, 01.vii.1984, *Catoprion mento*, (140mm), 1 macho, 1 fêmea (INPA 923);

Igarapé Japiim, próximo à usina hidroelétrica de Samuel, xi.1984, *Serrasalmus* sp., (140mm), (Pólo 447), 1 macho, 1 fêmea (INPA 924);

Rio Jamari, à jusante da usina hidroelétrica de Samuel, iii.1986, *Serrasalmus rhombeus*, (140mm), (Pólo 1118), 1 macho, 1 fêmea (INPA 925);

Rio Jamari, 27.iii.1986, *Serrasalmus* sp., (220mm), 2 machos (INPA 926);

Material adicional:

Lago Jacaretinga, próximo ao Careiro, rio Solimões, 30.viii.200, Sandro Loris, *Pygocentrus nattereri*, 1 macho, 1 fêmea, material deteriorado;

Lago do Castanho, próximo ao Janauacá, rio Solimões, 25.ii.1978, *Serrasalmus spilopleura*, (110mm), (4863), 1 macho, 1 fêmea, material deteriorado;

Lago Salgado, rio Cuminá, 01.xi.1987, *Metynnis* sp., (100mm), 1 macho, 1

fêmea, parte em lâmina (LPP/CPBA 154a,b) e parte deteriorado;
Lago Jacaretinga, ilha do Careiro, rio Solimões, Sandro Loris, 30.viii.2000,
Pygocentrus nattereri, (140mm), 1 macho, 1 fêmea (LPP/CPBA);
Manaus, ii.1995, *Serrasalmus elongatus*, 1 macho, 1 fêmea (LPP/CPBA).

Índices de parasitismo:

Prevalência: $21/10.299 \times 100\% = 0,2\%$, para as espécies pertencentes à Serrasalminae da Coleção Ictiológica do INPA; $4/514 \times 100 = 0,77\%$, para as coletas no rio Solimões próximo à ilha da Marchantaria e 0% para as coletas no rio Tarumã-Mirim.

Especificidade parasitária: até o momento este parasita é específico para as espécies da subfamília Serrasalminae.

Intensidade média: normalmente um casal de parasita por peixe.

Considerações gerais: A diferença entre o estágio de fêmea e o de transição é baseada no tamanho do corpo, associado à ausência de oostegito e de modificações no maxilípede (Anexo, Figs. I.1a, I.1c). O tamanho dos indivíduos neste estágio é intermediário entre o da fêmea e o do macho. Ocorreram fêmeas grávidas com uma grande variabilidade no comprimento, sem, contudo, indicações de neotenia, pois as fêmeas ovígeras menores apresentaram as mesmas estruturas das maiores indicando, provavelmente, serem de idades diferentes. Até o momento, apenas duas espécies de piranhas eram consideradas como hospedeiros: *Serrasalmus spilopleura* e *Pygocentrus nattereri*. Neste trabalho foram registrados uma espécie no gênero *Metynnis*, um pacú, e outras espécies de piranhas como hospedeiros, bem como foi ampliada a distribuição geográfica de ocorrência do parasita. Esta espécie de parasita é considerada patogênica por provocar tumor no epitélio dos filamentos branquiais de seu

hospedeiro, com aparente hiperplasia (Thatcher, 1993b).

Tabela I.1: Medidas (mm) dos machos, fêmeas e transição de *Anphira branchialis*.

			n	Amplitude	Média	DP	CV (%)
Fêmea	Corpo	C	10	10,27 - 16,12	13,12	2,01	15
		L	10	5,46 - 9,36	7,41	1,23	17
	Pleotelso	C	10	1,69 - 4,16	2,79	0,85	31
		L	10	2,98 - 5,33	4,34	0,79	18
Macho	Corpo	C	22	5,59 - 11,05	8,54	1,33	16
		L	22	2,69 - 5,44	4,10	0,72	18
	Pleotelso	C	22	1,27 - 3,18	2,22	0,55	25
		L	22	1,76 - 3,77	2,88	0,56	19
Transição	Corpo	C	4	6,50 - 11,05	9,43	2,08	22
		L	4	3,28 - 5,33	4,62	0,94	20
	Pleotelso	C	4	1,22 - 2,73	2,22	0,68	30
		L	4	2,10 - 3,90	3,09	0,74	24

C= comprimento; L= largura; n= número de espécimes examinados; DP= desvio padrão; CV= coeficiente de variação.

Anphira sp. n. 1

Anexo, Figs. I.2-24

Diagnose: Tem as características do gênero; o tamanho é intermediário entre *Anphira branchialis* e *A. xinguensis*; é mais escura e com maior rotação do corpo na altura do pléon; apresenta espinhos terminais conspícuos em todas as peças bucais e dátilos proporcionalmente maiores em relação ao tamanho dos pereópodos. É específica para duas espécies do gênero *Triportheus*.

Descrição: Fêmea: Corpo assimétrico (Anexo, Fig. I.2), com rotação de 0 a 45 graus entre os pereonito 6 e 7. Pléon com comprimento maior que a largura, largura maior próxima ao pereonito 4. Péreon convexo, com maior altura entre os pereonitos 4 e 5. Cor variando de próximo a branco translúcido nas extremidades a cinza escuro no dorso (jaune 250 a jaune 314).

Céfalon imerso no pereonito 1, com rotação e boca ventral. Antênula delgada com 8 artículos e antena subcilíndrica com 9 artículos (Anexo, Figs. I.3, I.4).

Peças bucais (Anexo, Figs. I.5-I.8): mandíbula em forma de lâmina plana, conhecida na literatura como “forma de pé” ou pediforme, carecendo de incisivo. Palpo mandibular com 3 espinhos delicados; maxílula com 3 espinhos terminais e 2 subterminais, pontiagudos; maxila levemente bilobada com um espinho saliente em cada lobo; maxilípede robusto com os dois lóbulos laterais com cerdas e 2 pequenos espinhos recurvados na região subterminal.

Pereonitos: 3 e 4 mais largos que os demais; 1^o mais comprido que os demais e o 4^o com a maior altura. Placas coxais evidentes, largas e presentes nos 7 pereonitos. Pereópodos (Anexo, Figs. I.9-I.15): dátilo maior que o própodo nos 6 primeiros pereópodos e menor no 7^o. A maioria dos pereópodos apresenta pigmentação e espinhos no carpo e própodo.

Pléon com rotação, pleópodos bilaminados, com apêndice masculino no segundo pleópodo.

Pleotelso largo e delicado, com pigmentação apenas basal. Urópodos (Anexo, Fig. I.21): longos, delgado, ultrapassando a margem do pleotelso; seus ramos são delicados com o exopódito levemente maior que o endopódito.

Fecundidade: Entre 30 a 78 ovos.

Macho (Anexo, Figs. I.22-I.24): corpo similar ao da fêmea, porém menos convexo e com rotação discreta. Apêndice masculino presente no segundo pleópodo, diferindo da fêmea por ser mais pontiagudo. Dimorfismo evidente no maxilípede, pela forma mais longa, lóbulos laterais praticamente inexistentes e ausência de cerdas.

Não foi registrada a fase de transição.

Medidas: Tabela I.2

Hospedeiro: *Triportheus albus* Cope, 1872; *T. flavus* Cope, 1871.

Local de fixação: Parte dorsal da cavidade branquial.

Registro de material examinado:

Amazonas, AM

Lago Catalão, rio Solimões, 14.iv.2000, *Triportheus albus*, 1 fêmea, Holótipo (INPA 927);

Lago do Padre, Catalão, rio Solimões, 09.v.2000, *Triportheus albus*, 1 macho, 1 fêmea com o hospedeiro, parátipos (INPA 928);

Lago Catalão, rio Solimões, 06.xii.2000, *Triportheus albus*, 1 fêmea, parátipos (INPA 929);

Lago Catalão, rio Solimões, 01.x.2000, *Triportheus flavus*, 1 macho, 1 fêmea, parátipos (INPA 930);

Lago Catalão, rio Solimões, 03.ii.2000, *Triportheus albus*, 1 macho, 1 fêmea, parátipos (MZUSP___);

Lago Grande, rio Amazonas, 01.viii.1982, *Triportheus albus*, (INPA 10170), 1 macho, 1 fêmea (INPA 931);

Lago Grande, rio Amazonas, 01.viii.1982, *Triportheus flavus*, (INPA 10598), 1 macho, 1 jovem (INPA 932);

Lago Catalão, rio Solimões, 01.x.2000, *Triportheus flavus*, (160mm), 1 macho, 1 fêmea, (INPA 933);

Lago Catalão, rio Solimões, 01.i.2000, *Triportheus albus*, (130mm), 1 macho, 1 fêmea, parte em lâmina (39a,b), parte em álcool (INPA 934);

Lago Catalão, rio Solimões, 01.iii.2000, *Triportheus albus*, 1 macho, 1 fêmea, parte em lâmina (64a,b), parte em álcool (INPA 935);

Lago Catalão, rio Solimões, 01.iv.2000, *Triportheus albus*, 1 macho, 1 fêmea, parte em lâmina (65a,b), parte em álcool (INPA 936);

Lago Catalão, rio Solimões, 09.v.2000, *Triportheus albus*, 1 macho, 1 fêmea, parte em lâmina (95a,b), parte em álcool (INPA 937);

Material adicional:

Lago Catalão, rio Solimões, 01.xii.2000, *Triportheus albus*, 1 fêmea, (LPP/CPBA);

Lago Catalão, rio Solimões, 01.ii.2000, *Triportheus albus*, 1 macho, 1 fêmea, parte em lâmina (37a,b), parte em álcool (LPP/CPBA);

Lago Catalão, rio Solimões, 11.v.2000, *Triportheus albus*, 1 fêmea, parte em lâmina (66), parte em álcool (LPP/CPBA);

Lago Catalão, rio Solimões, 12.vii.2000, *Triportheus albus*, 1 macho, 1 fêmea, parte em lâmina (94a,b), parte em álcool (LPP/CPBA);

Lago do Padre, próximo ao Catalão, rio Solimões, 14.ii.2001, *Triportheus albus*, (140mm), 1 macho, 1 fêmea, material deteriorado;

Lago Catalão, rio Solimões, 01.xi.2000, *Triportheus albus*, 1 macho, 1 fêmea, deteriorado;

Rio Amazonas, próximo à Monte Alegre, 01.viii.1982, *Triportheus albus*, 1 fêmea, material deteriorado.

Tabela I.2: Medidas (mm) dos machos e fêmeas de *Anphira* sp. n. 1.

			n	Amplitude	Média	D.P.	CV (%)
Fêmea	Corpo	C	10	6,89 - 9,10	8,27	0,71	9
		L	10	3,43 - 5,14	4,46	0,51	12
	Pleotelso	C	10	1,66 - 2,69	1,98	0,34	17
		L	10	1,96 - 3,25	2,70	0,37	14
Macho	Corpo	C	7	5,65 - 6,86	6,47	0,40	6
		L	7	2,84 - 3,38	3,09	0,19	6
	Pleotelso	C	7	1,27 - 2,05	1,64	0,23	14
		L	7	1,71 - 2,54	2,12	0,27	13

C= comprimento; L= largura; N= número de espécimes examinados; DP= desvio padrão; CV= coeficiente de variação

Índices de parasitismo:

Prevalência: Tabela I.3.

Tabela I.3: Número de espécies de peixes capturados do gênero *Triportheus* e prevalência parasitária por local de coleta.

	March.	T-M	Cat.	Col.	Total	Par.	Prev.
<i>Triportheus albus</i> Cope, 1872			476	184	660	28	4,24
<i>Triportheus angulatus</i> (Spix, 1829)	4			101	105		
<i>Triportheus elongatus</i> (Günther, 1864)	1		6	44	51		
<i>Triportheus flavus</i> Cope, 1872		1	141	4	146	4	2,74
<i>Triportheus pictus</i>				2	2		
<i>Triportheus rotundatus</i> Géry, 1977				9	9		
Total	5	1	623	344	973	32	3,28

March (rio Solimões próximo à ilha da Marchantaria), T.M (Tarumã-Mirin), Cat. (Catalão), Col. (Coleção Ictiológica), Par. (Parasitados) e Prev. (Prevalência).

Especificidade parasitária: *Anphira* sp. n. 1 mostrou-se específica para *Triportheus albus* e *T. flavus*.

Intensidade média: 1-2 parasita por hospedeiro.

Considerações gerais: *Anphira* sp. n. 1 é a terceira espécie para o gênero descrita na região amazônica. É específica, até o momento, para duas espécies de *Triportheus*, um Characiforme com registros de ocorrência nos Estados do Amazonas e do Pará. Quanto às espécies de *Anphira* já conhecidas, *A. branchialis* parasita a área dorsal da cavidade branquial de piranhas

(Serrasalmiinae) (Thatcher, 1993b), tendo mostrado maior plasticidade quanto ao hospedeiro e tamanho. *A. xinguensis*, foi registrada somente parasitando *Ossubtus xinguense*, um Serrasalmiinae, capturado no estado do Pará (Thatcher, 1995a). *Anphira* sp. n. 1 difere de *A. branquialis* e *A. xinguensis* pelo tamanho intermediário entre estas, por ser mais escura e com maior rotação do corpo na altura do pléon; apresenta ainda espinhos terminais conspícuos em todas as peças bucais, e dátilos proporcionalmente maiores, em relação ao tamanho dos pereópodos.

***Anphira xinguensis* Thatcher, 1995**

Anphira xinguensis Thatcher, 1995: 293-303. Figs. 1-33.

Descrição diagnóstica: Corpo pelo menos duas vezes mais longo que largo. Céfalon imerso no pereonito 1. Peças bucais: mandíbula pediforme, faltando o processo incisivo; maxilípede com dois lóbulos proeminentes, ambos com cerdas simples. Antênula com 8 artículos; antena com o penúltimo artigo maior que todos, pode ter 7 (Parátipo INPA-647a, d) ou 9 artículos (INPA-647b,c). Péreon fortemente quilhado dorsalmente, podendo apresentar irregularidade na largura e altura dos pereonitos. Pereonito 1 mais largo que os demais, dando um aspecto de escudo frontal. Pereópodo 7 mais longo que os demais. Placas coxais translúcidas, pediformes, a anterior ultrapassando a base da posterior e a última cobrindo até a margem do pleonito 4.

Medidas: corpo da fêmea: 5 - 16 mm de comprimento x 2,5 - 7,0 mm de largura. Corpo do macho: 3,5 - 12,0 mm comprimento x 2,0 - 5,0 mm de largura (Thatcher, 1995a).

Hospedeiro: *Ossubtus xinguense* Jégu, 1992.

Local de fixação: Parte dorsal da cavidade branquial.

Registro do material examinado:

Cachoeira Kaituka, rio Xingu, PA, Michel Jégu, 22.xi.1990, *Ossubtus xinguense*, holótipo, 1 fêmea (INPA-646);

Cachoeira Kaituka, rio Xingu, PA, Michel Jégu, 22.xi.1990, *Ossubtus xinguense*, parátipos, 11 machos, 5 fêmeas (INPA- 647).

Considerações gerais: Pela análise do material tipo, observou-se que esta espécie, dentre as demais do gênero, é a que sofre maior variação relacionada à largura dos pleonitos; tem grande diversificação intra-específica, pois 4 machos não apresentam rotação do céfalon para baixo e as placas coxais variam em tamanho; tratando-se da espécie de *Anphira* com formato do corpo mais longo. Não foi registrado nenhum exemplar desta espécie no material coletado.

***Artystone* Schiödte, 1886**

Diagnose: Corpo simétrico; céfalon imerso no primeiro pereonito. Os primeiros 6 pares dos pereópodos com dátilos em forma de garra e o 7º par sem garra. Pléon segmentado. Parasitas da cavidade peritoneal de peixes de água doce.

Espécie-tipo: *A. trysibia* Schiödte, 1866.

***Artystone minima* Thatcher & Carvalho, 1988.**

Artystone minima Thatcher & Carvalho, 1988: 255-265. Figs.1-29.

Descrição diagnóstica: Corpo pequeno, delicado, de forma oval a elíptica e pouca concavidade. Largura maior entre os pleonitos 3 e 4. Coloração: de branco amarelado a translúcido nas extremidades (cor orange 204), com melanóforos espalhados em todas as regiões do corpo. Céfalon largo, parte anterior truncado.

Pereópodos curtos. Urópodos delicados e longos, ultrapassando a margem do pleotelso. Ovos grandes, correspondendo a 19% do tamanho da fêmea (INPA-657).

Medidas: Corpo da fêmea: 5,2 - 6,9 mm de comprimento x 2,7 - 3,7 mm de largura. Pleotelso: 1,1 - 1,3 mm de comprimento x 1,4 - 1,8 mm de largura. Corpo do macho: 3,7 - 4,0 mm de comprimento x 1,9 - 2,0 mm de largura. Pleotelso: 0,65 - 0,75 de comprimento x 1,1 - 1,2 mm de largura (Thatcher & Carvalho, 1988).

Hospedeiro: *Nannostomus beckfordi* Güenther, 1872

Local de fixação: cavidade do corpo.

Registro do material examinado:

Bacia do alto rio Negro, AM, 11.ii.1980, *Nannostomus beckfordi*, 1 fêmea, holótipo (INPA-657);

Bacia do alto rio Negro, AM, 11.ii.1980, *Nannostomus beckfordi*, 1 macho alótipo (INPA-657);

Bacia do alto rio Negro, AM, 11.ii.1980, *Nannostomus beckfordi*, 2 fêmeas, parátipos (lâminas) (INPA-659a-b).

Considerações gerais: É a menor espécie do gênero e, até o momento, houve apenas um registro, além da descrição original, ocorrendo no Paraguai (Shaefer, 1993). Esta espécie apresenta menor concavidade, se comparada a *Riggia nana*.

Não foi registrado nenhum exemplar desta espécie no material coletado.

Asotana Schiödte & Meinert, 1881.

Diagnose: Corpo robusto, coloração clara (mais próxima a jaune 250). Céfalon não imerso profundamente no pereonito 1, quilhado dorsalmente, com dois pares de turbérculos dorso laterais, a margem frontal curvada para baixo terminando em três saliências arredondadas. Mandíbula arredondada, sem processo cuticular e incisivo; maxílula com 5 espinhos pequenos (4 terminais e 1 subterminal); maxíla

com dois espinhos pequenos em cada lóbulo. Pereonito 1 com vários tubérculos em forma de denticulos. Pereópodos curtos, delgados, subiguais no comprimento. Primeiro pleonito imerso no pereonito 7. Urópodos curtos e largos. Pleotelso longo, quilhado e inflado medianamente. Parasita ou comensal da cavidade oral de peixes de água doce.

Espécie-tipo: *Asotana formosa* Schiödte & Meinert, 1881.

***Asotana magnifica* Thatcher, 1988.**

Anexo, Figs. 25-27

Asotana magnifica Thatcher, 1988: 239-248. Figs.1-23.

Descrição diagnóstica: Fêmea: Corpo robusto, côncavo na largura; elíptico até o pléon; em vista lateral, a extremidade dorsal do péron com o pereópodo forma uma curvatura convexa; comprimento duas vezes a largura do corpo, cor clara (jaune 250, Holótipo, INPA-660), sem melanóforos no dorso; fêmeas ovígeras mais côncavas que as não ovígeras e câmaras incubadoras com oostegitos bem evidenciados entre os pereópodos. Céfalon e olhos pequenos em relação ao corpo; parte anterior terminando em três projeções: uma central anterior, e duas próximas à parte anterior do olho, parecendo pequenos "chifres". Antena com 8 artículos e antênula com 9. Pléon longo, estreitando-se abruptamente, com pleonitos bem evidentes; pleotelso longo e quilhado medianamente. Pleonito 1 com pequenos tubérculos denticulados. Peças bucais: maxila bilobada, com dois pequenos espinhos em cada lóbulo; mandíbula pediforme, larga, de mesma altura que o palpo; maxilípede com dois lóbulos laterais com setas pectinadas (Anexo, Fig. I.25a); lóbulo superior maior. Pereópodos com espinhos no própodo de todas

as pernas e no carpo da perna 7; dátilo da perna 7 menor que o das demais. Urópodo com endopódito e exopódito curtos, subguais, com exopódito levemente maior; endopódito com mais cerdas que o exopódito. Pleópodos bilaminados.

Macho (Anexo, Fig. I.26): Similar à fêmea, mas com o corpo menos côncavo dorsalmente; largura maior no pereonito 3 (na fêmea é no 5^o). Péreon e pléon com larguras mais homogêneas e contínuas quando comparados com a fêmea, na qual apresenta estreitamento abrupto no pléon; pleonito 2 com apêndice masculino (Anexo, Fig. I.27). Maxilípede alongado, sem lóbulos laterais ou cerdas (Anexo, Fig. I.25b).

Transição: Similar à fêmea na forma do corpo e na ausência de apêndice masculino. Porém, não apresenta oostegito e o maxilípede assemelha-se mais ao do macho, mas com dois lóbulos com poucas cerdas simples (Anexo, Fig. I.27c).

Medidas: Tabela I.4.

Hospedeiro: *Serrasalmus* sp.

Novo registro: *Serrasalmus rhombeus*.

Local de fixação: Boca do hospedeiro, sobre a língua, com a cabeça voltada para o esôfago do peixe.

Registro do material examinado:

Roraima, RR

Rio Uraricuera, ilha de Maracá, Efrem Ferreira, 10.xii.1987, *Serrasalmus* sp., holótipo, 1 fêmea (INPA 660);

Rio Uraricuera, ilha de Maracá, João Vidal e N. O. Aguiar, 29.xi.1987, *Serrasalmus* sp., parátipo, 1 fêmea (INPA 661);

Rio Uraricuera, ilha de Maracá, Efrem Ferreira, 10.xii.1987, *Serrasalmus* sp., 1 fêmea anormal (INPA 662).

Tronco caído, rio Mucajaí, 01.vii.1987, *Serrasalmus* sp., (220mm), 1 fêmea, parte em lâmina (número 151) e parte em álcool (INPA 942);

Rio Mucajaí, a montante da ilha do Paredão, 19.ii.1987, *Serrasalmus* sp., (180mm), (INPA 224), 1 fêmea, parte em lâmina (número 143) e parte em álcool (INPA 943);

Rio Mucajaí, a montante da ilha do Paredão, 01.ii.1987, *Serrasalmus* sp.,

(110mm), (INPA 224), 1 fêmea, parte em lâmina (número 144) e parte em álcool (INPA 944);

Rio Mucajaí, a montante da ilha do Paredão, 01.ii.1987, *Serrasalmus* sp., (100mm), (INPA 12161), 1 macho, parte em lâmina (número 145) e parte em álcool (INPA 945);

Rio Mucajaí, a montante da ilha do Paredão, 01.ii.1987, *Serrasalmus* sp., (60mm), (INPA12161), 1 macho, parte em lâmina (número 146) e parte em álcool (INPA 946);

Tronco caído, rio Mucajaí, 01.ii.1987, *Serrasalmus* sp., (220mm), 1 fêmea, parte em lâmina (número 148) e parte em álcool (INPA 947);

Tronco caído, rio Mucajaí, 01.vii.1987, *Serrasalmus* sp., (130mm), 1 transição, parte em lâmina (número 150) e parte em álcool (INPA 948);

Amazonas, AM

Rio Amazonas. xii.1984, *Serrasalmus* sp., (120mm), (INPA 2339), 1 macho (INPA 938);

Rio Uatumã, iv.1983, *Serrasalmus* sp., (150mm), (INPA 12479), 1 fêmea (INPA 939).

Rondônia, RO

Rio Urupá, afluente do rio Machado, aproximadamente 10 Km acima de Ji-Paraná, 04.vi.1984, *Serrasalmus rhombeus*, (110mm), (Pólo 132), 1 fêmea, parte em lâmina (número 16) e parte em álcool (INPA 940);

Rio Machado, 01.iii.1987, *Serrasalmus* sp., (120mm), (Pólo 1196), 1 fêmea (INPA 941);

Material adicional:

Rio Solimões, vi.1982, *Serrasalmus rhombeus*, (140mm), (INPA 2289), 1 fêmea, parte em lâmina (número 10) e parte em álcool (LPP/CPBA);

Tronco caído, rio Mucajaí, 01.vii.1987, *Serrasalmus* sp., (220), 1 fêmea, material deteriorado.

Tabela I.4: Medidas (mm) dos machos, fêmeas e transição de *Asotana magnifica*.

			n	Amplitude	Média	DP	CV (%)
Fêmea	Corpo	C	6	17,03 - 29,38	23,8	5,22	22
		L	6	7,15 - 11,57	10,0	1,89	19
	Pleotelso	C	6	3,51 - 6,24	5,2	1,01	20
		L	6	3,90 - 7,15	5,3	1,24	23
Macho	Corpo	C	2	8,06 - 14,69	11,4	4,69	41
		L	2	3,04 - 5,2	4,1	1,53	37
	Pleotelso	C	2	1,90 - 2,99	2,5	0,76	31
		L	2	1,96 - 3,12	2,5	0,82	32
Transição	Corpo	C	1	15,60			
		L	1	5,98			
	Pleotelso	C	1	3,25			
		L	1	3,90			

C= comprimento; L= largura; n= número de espécimes examinados; DP= desvio padrão; CV= coeficiente de variação

Índices de parasitismo:

Prevalência (peixes da Coleção Ictiológica): *Serrasalmus* sp.: $11/481 \times 100 = 2,28\%$.

Intensidade: um parasita por peixe.

Especificidade: até o momento específicos para Serrasalminae.

Considerações gerais: É uma das maiores espécies que parasita a boca de peixes de água doce. A hipótese de que os isópodos substituem mecânica e funcionalmente a língua foi apresentada por Brusca & Gilligan (1983) com *Cymothoa exigua* Schiödte & Meinert, 1881. A atrofia da língua é evidente na maioria dos peixes com isópodos parasitando a boca, como em *Livoneca* sp., *Asotana magnifica* e *Vanamea symmetrica* (Thatcher, 1993a; 1988; Colorni, et al., 1997).

É acrescida à descrição original, a presença de dois espinhos nos lóbulos da maxila, evidente em ambos os sexos. Encontrou-se uma plasticidade quanto ao número de artículos das antenas. Esta foi descrita originalmente com 5 e antênula com 4 artículos. Neste trabalho um número maior de exemplares foi examinado e observado o parátipo 661, verificou-se que a antena apresentou 8 e antênula 9 artículos. Devido a ausência de oostegitos e a forma do maxilípede foi designado como macho o tipo descrito como fêmea aberrante (INPA 662).

***Braga* Schiödte & Meinert, 1881**

Diagnose: Corpo simétrico. Céfalón não imerso no pereonito 1. Bases das antenas bem separadas. Placas coxais curtas, não se estendendo além do respectivo pereonito. Pereópodos longos, 7^o par freqüentemente mais comprido

do que os demais. Mandíbula sub-retangular, faltando o processo do corte e o incisivo. Pléon levemente imerso no perenito 7; pleópodos multilaminados; pleópodo 1 com 2 lamelas; 2 com 4, 3-5 com 3 lamelas cada (Thatcher, 1996). Pleotelso semelhante a um escudo, não quilhado; urópodos curtos, com exopódito mais longo que o endopódito. Parasitas da cavidade bucal ou branquial de peixes de água doce da América do Sul.

Espécie-tipo: *Braga nasuta* Schiödte & Meinert, 1881.

***Braga amapaensis* Thatcher, 1996.**

Braga amapaensis Thatcher, 1996:121-129. Figs. 1-25.

Descrição diagnóstica: Corpo duas vezes mais comprido que largo, côncavo, cor clara (entre jaune 249 nas extremidades e 250 no dorso, Holótipo INPA-648). Céfalon truncado anteriormente, mais largo que longo; olhos grandes. Pereonito 1 com projeções anteriores chegando até a altura dos olhos; em vista dorsal, os pereonitos 2-5 são similares na largura, dando ao parasita uma forma retangular. Pleonitos estreitos nas extremidades, cobertos pela última placa coxal. Pleotelso mais largo que longo. Urópodo com endopódito arredondado, correspondendo à metade do comprimento do exopódito. Peças bucais: "mandíbula subtriangular; palpo curto; maxila bilobada, com 2 espinhos recurvados, subterminais, em cada lóbulo; maxílula com três espinhos recurvados terminais e dois subterminais" (Thatcher, 1996).

Medidas: corpo da fêmea: 12 – 18 mm de comprimento x 4,5 – 5,5 mm de largura. Pleotelso: 2,5 - 3,0 mm de comprimento x 5 - 8 mm de largura.

Macho: corpo: 8 - 13 mm de comprimento x 3 - 4 mm de largura. Pleotelso: 2,0 -

2,5 mm de comprimento x 4,5 - 5.0 mm de largura.

Hospedeiro: *Acestrorhynchus guianensis* Menezes, 1969.

Local de fixação: na boca, em cima da língua.

Registro do material examinado:

Cachoeira Capivara, rio Araguari, Amapá, 23.viii.1992, M. Jégu & C. Magalhães, *Acestrorhynchus guianensis*, holótipo, 1 fêmea (INPA 648);

Cachoeira Capivara, rio Araguari, Amapá, 23.viii.1992, M. Jégu & C. Magalhães, *Acestrorhynchus guianensis*, parátipos, 4 machos, 4 fêmeas (INPA 649e-h).

Considerações gerais: Na descrição de *B. amapaensis* é redefinido o gênero, baseando-se nos pleópodos multilaminados. Observou-se pelo material tipo que *B. amapaensis* é uma das menores espécies do gênero. Enquanto *B. patagonica* apresenta normalmente as pernas bem próximas ao corpo, encolhidas, *B. amapaensis* tem as pernas alongadas como em *Anphira* spp. Nenhuma fêmea depositada apresentava formação de oostegito, podendo estar ainda em transição; o formato alongado do maxilípede, muito semelhante ao do macho, pode apresentar modificações em uma fêmea adulta.

Não houve registro desta espécie no material coletado.

Braga cichlae Schiödte & Meinert, 1881.

Anexo, Figs. I.28a, b,c

Braga cichlae Schiödte & Meinert, 1881: 254. Fig. 13.

Braga cichlae Schiödte & Meinert, 1881: 70-92. Estampa 1. Figs. 1-12.

Holótipo: Museum of Comparative Zoology, Cambridge, Massachusetts, foi perdido.

Descrição diagnóstica: Fêmea: Corpo cerca de duas vezes mais longo que

largo. Péreon fortemente convexo, de forma triangular; cor branco amarelado com pigmentação no dorso (jaune 249). Céfalon curto, mais largo que longo; comprimento dos olhos correspondendo a $\frac{1}{4}$ do comprimento do céfalon. Antênlulas mais curtas do que as antenas. Maxilípede robusto, com cerdas nos lóbulos laterais (Anexo, Fig. I.28a). Pereópodos aumentam progressivamente em comprimento; o dátilo do 7^o par é menos desenvolvido que os demais. Pleotelso mais largo que longo, com quilha mediana pouco pronunciada. Urópodos de mesmo comprimento ou passando um pouco do pleotelso; endopódito de forma oval alongada, sem cerdas, com aproximadamente dois terços do comprimento do exopódito.

Macho: Similar à fêmea porém menor, corpo menos convexo e mais pigmentado. Céfalon e pléon relativamente maiores, em proporção ao corpo, que nas fêmeas. Pleópodo 2 com apêndice masculino largo e curto. Maxilípede com dimorfismo sexual evidente pelo tamanho e forma (Anexo, Fig. I.28b).

Transição: Tamanho similar ao da fêmea, sem oostegito e maxilípede em fase intermediária (Anexo, Fig. I.28c).

Medidas: Tabela I.5.

Hospedeiro: Cichlidae: *Cynopotamus humeralis* (Val.); *Cichla monoculus* Spix, 1831 e *C. temensis* Humboldt, 1833.

Novo registro: *Cichla ocellaris* Block & Schneider, 1801.

Local de fixação: na boca, sobre a língua, podendo ou não estar com a cabeça voltada para o esôfago.

Registro do material examinado:

Amazonas, AM

Rio Negro próximo à Anavilhanas, 01.ix.1979, *Cichla ocellaris*, 1 macho, parte em lâmina (número 62) e parte em álcool (INPA 949);

Rio Negro, igarapé do Tarumã-Mirim, 01.viii.1999, *Cichla temensis*, 1 transição, parte em lâmina (número 51) e parte em álcool (INPA 950);

Rio Cuieiras, afluente do rio Negro, 31.x.1986, *Cichla ocellaris*, 1 transição, parte em lâmina (número 47) e parte em álcool (INPA 951);

Rio Puraquequara, rio Amazonas, 20.ix.1989, *Cichla ocellaris*, 1 transição, parte em lâmina (número 46) e parte em álcool (INPA 952);

Sem localização, 01.xi.1988, *Cichla temensis*, 1 fêmea, parte em lâmina (número 53) e parte em álcool (INPA 953);

Igarapé do Tarumã-Mirim, rio Negro, 18.iii.1999, Suzana Araujo, *Cichla temensis*, 1 macho, parte em lâmina (número 49) e parte em álcool (INPA 954);

Sem localização, 1986, *Cichla temensis*, 2 fêmeas identificadas por V. Thatcher (INPA, 955);

Pará, PA

Rio Tapajós, próximo a Baburé, hospedeiro desconhecido, J. Zuanon & C. Magalhães, 24.x.1991, 1 fêmea identificada por V. Thatcher, parte em lâmina (número 59) e parte em álcool, (INPA, 956);

Rio Tapajós, próximo a Baburé, hospedeiro desconhecido, J. Zuanon & C. Magalhães, 01.x.1991, 1 fêmea identificada por V. Thatcher, parte em lâmina (número 60) e parte em álcool (INPA, 957);

Rio Tapajós, próximo a Baburé, hospedeiro desconhecido, J. Zuanon & C. Magalhães, 01.x.1991, 1 macho, identificado por V. Thatcher, parte em lâmina (número 61) e parte em álcool, (INPA, 958);

Material adicional:

Sem localização, 01.xi.1988, *Cichla temensis*, 1 transição, identificado por V. Thatcher (LPP/CPBA)

Sem localização, sem data, hospedeiro desconhecido, transição, 1 macho, identificado por V. Thatcher, parte em lâmina (número 50) e parte em álcool (LPP/CPBA).

Tabela I. 5: Medidas (mm) dos machos, fêmeas e transição de *Braga cichlae*.

			n	Amplitude	Média	DP	CV (%)
Fêmea	Corpo	C	6	15,60 - 22,62	18,10	2,72	15
		L	6	6,50 - 10,40	8,30	1,62	19
	Pleotelso	C	6	2,86 - 3,77	3,40	0,30	9
		L	6	4,29 - 9,23	6,60	1,95	30
Macho	Corpo	C	4	11,44 - 20,54	15,50	4,24	27
		L	4	5,20 - 9,36	6,90	1,94	28
	Pleotelso	C	4	1,82 - 4,81	3,10	1,36	44
		L	4	4,03 - 8,19	5,70	1,91	33
Transição	Corpo	C	4	16,51 - 21,58	19,50	2,27	12
		L	4	8,71 - 10,14	9,50	0,73	8
	Pleotelso	C	4	3,38 - 5,46	4,40	0,86	19
		L	4	6,50 - 9,10	7,70	1,09	14

C= comprimento; L= largura; n= número de espécimes examinados; DP= desvio padrão; CV= coeficiente de variação.

Índices de parasitismo:

Prevalência: Considerando apenas as espécies de *Cichla* descritas como hospedeiro (Anexo, Tabelas I.1, I.2, I.4): $14/92 \times 100\% = 15,21\%$.

Intensidade: 1 parasita por peixe.

Especificidade: peixes da família Cichlidae.

Considerações gerais: Esta espécie é citada como parasita da boca, mas os autores não descreveram a sua posição. Em alguns espécimes capturados vivos, observou-se que estavam posicionados com a cabeça voltada para a região anterior da boca do hospedeiro. Possivelmente este parasita não se alimenta de regurgito dos alimentos do hospedeiro, como *Asotana magnifica*, mas de muco, epitélio ou sangue. Semelhante à *Asotana*, esta espécie também inibe o desenvolvimento da língua, atrofiando-a. Devido ao espécime-tipo encontrar-se perdido, Lemos de Castro (1959) designou como neótipo um espécime fêmea da Coleção Carcionológica do Museu Nacional, colocando-o como espécie-tipo. Trilles (1973) e Thatcher (2000) não reconhecem esta posição e colocaram como a espécie-tipo do gênero *B. nasuta*, que foi a primeira descrita, seguida por *B. cichlae*.

***Braga nasuta* Schiödte & Meinert, 1881**

Anexo, Figs. I.29, I.30

Braga nasuta Schiödte & Meinert, 1881: 253. Fig. 12.

Descrição diagnóstica: Fêmea: Corpo dorsalmente convexo, cerca de duas vezes mais longo que largo; simétrico; cor clara, com o dorso mais escuro (corpo cor jaune 250, e dorso cor jaune 249). Céfalon mais largo que longo; não imerso no primeiro pereonito; margem anterior obtusa; base das antenas bem separadas.

Peças bucais: mandíbula sem processo incisivo, sem ornamentações, com palpo tão longo quanto a mandíbula; maxila bilobada, com dois pequenos espinhos em cada lóbulo; maxilípede com dois lóbulos laterais, com cerdas pectinadas em ambos, sendo o superior mais robusto que o inferior (Anexo, Fig. I.29a); maxílula com 3 espinhos terminais e 2 subterminais. Maior altura, largura e comprimento no pereonito 4; placas coxais compactas, não ultrapassando a margem do respectivo pereonito. Pereópodos: o 7º par maior que os demais e com protuberância na parte interna e inferior do mero. Pléon duas vezes mais largo que longo; pleotelso em forma de escudo, largo, ultrapassando a extremidade do urópodo; pleópodos multilaminados; primeiro com duas lâminas; segundo com 4 lâminas, sendo que a 4ª é uma expansão da 3ª que se dobra junto à base; 2ª lâmina dos pleópodos 2 - 5 é formada por membrana dupla, sacoliforme.

Macho: menor que a fêmea; dimorfismo sexual evidente no tamanho e forma do maxilípede (Anexo, Fig. I.29b) e no 2º pleópodo que apresenta três lâminas e não duas; apêndice masculino na 1ª lâmina; 2º com projeção, dobrada, originando a 3ª e menor lâmina (Anexo, Fig. I.30).

Transição: tamanho mais próximo ao da fêmea (Tabela I.6), porém sem oostegitos; maxilípede longo, próximo ao tamanho da fêmea e com os lóbulos laterais mais proeminentes que os do macho (Anexo, Fig. I.29c).

Medidas: Tabela I.6.

Hospedeiro: *Hypostomus* sp.; *Plecostomus* sp.

Novos registros: *Cichla temensis* e *C. ocellaris*.

Tabela I.6: Medidas (mm) dos machos, fêmeas e transição de *Braga nasuta*.

			n	Amplitude	Média	Desvio	CV (%)
Fêmea	Corpo	C	3	15,86 - 22,62	18,4	3,67	20
		L	3	7,67 - 11,31	8,9	2,03	23
	Pleotelso	C	3	3,51 - 4,55	3,9	0,54	14
		L	3	5,20 - 7,67	6,1	1,33	22
Macho	Corpo	C	4	8,19 - 11,57	9,5	1,43	15
		L	4	4,16 - 12,35	6,7	3,81	57
	Pleotelso	C	4	2,01 - 6,89	3,6	2,26	62
		L	4	2,84 - 10,66	5,5	3,53	64
Transição	Corpo	C	1	14,69			
		L	1	6,63			
	Pleotelso	C	1	3,25			
		L	1	5,07			

C= comprimento; L= largura; n= número de espécimes examinados; DP= desvio padrão; CV= coeficiente de variação.

Registro do material examinado:

Amazonas, AM

Sem local e data, *Cichla ocellaris*, 1 macho, identificado por V. Thatcher (INPA 959);

Sem local e data, *Cichla* sp., 1 macho jovem, identificado por V. Thatcher (INPA 960);

Rio Negro, 1982, *Cichla temensis*, 1 macho, 1 transição, identificados por V. Thatcher (INPA 961);

Rio Capicapu, sem hospedeiro, 1989, 1 macho, identificado por V. Thatcher (INPA 962);

Rio Uatumã, 1986, *Cichla temensis*, 1 macho, 1 fêmea, identificados por V. Thatcher (INPA 963);

Material adicional:

Sem local, sem data e sem hospedeiro, 1 fêmea identificada por V. Thatcher (LPP/CPBA).

Considerações gerais: Os espécimes fêmeas encontrados na região amazônica são menores, em aproximadamente 4 mm, que as descritas de outras regiões (25mm). Contudo, apresentam as mesmas características da espécie. É acrescida a presença de uma lâmina sacoliforme nos pleópodos 2-5, bem como a formação da 4ª lâmina do segundo pleópodo, que se origina a partir da 3ª lâmina. Um espécime estudado foi considerado como em transição, pode ser o que alguns autores denominam como "fêmea imatura" (Trilles, 1969). Contudo, difere no maxilípede em transformação e pela ausência de oostegito. O macho descrito

por Lemos de Castro (1959) difere quanto às medidas, e por não ter sido apresentado pleópodos multilaminados.

Braga patagonica Schiödte & Meinert, 1884

Anexo, Figs. I.31, I.32.

Braga patagonica Schiödte & Meinert, 1884: 254-255. Fig. 14.

Descrição diagnóstica: Fêmea: Corpo oval; cor clara (mais próxima a vert 340). Céfalon triangular, extremidade anterior prolongada e arredondada; maxilípede longo, com lóbulos laterais com cerdas pilosas (Anexo, Fig. I.31a). Olhos relativamente pequenos. Péreon largo, com maior altura e maior largura no 5^o pereonito. Pléon estreito. Pleotelso proeminente, mais largo que longo. Urópodo mais curto que o pleotelso; ramos de forma oval alongada; exopódito mais longo que o endopódito.

Macho: De menor tamanho que a fêmea. Céfalon e pléon relativamente maiores que as fêmeas, em proporção com o corpo. Dimorfismo sexual evidente no maxilípede pela forma e tamanho (Anexo, Fig. I.31b) e no segundo pleópodo, por apresentar o apêndice masculino mais delgado (Anexo, Fig. I.32).

Transição: Tamanho aproximado ao da fêmea, sem oostegito e maxilípede em fase intermediária entre a fêmea e o macho (Anexo, Fig. I.31c).

Medidas: (Tabela I.7).

Hospedeiros: *Pogonias chromis*, *Salminus hilarii* Géry, 1977, *Hoplias malabarica* Spix & Agassiz, 1829, *Serrasalmus* sp., *Atherinichthys* sp.

Novos registros: *Colossoma macropomum*; *Pygocentrus nattereri*; *Brycon cephalus*; *Hydrolycus scomberoides*; *Plagioscion squamosissimus*; *Mylossoma*

duriventris; *Chaetobranchopsis orbicularis*; *Serrasalmus rhombeus*.

Local de fixação: Boca ou parte ventral da câmara branquial.

Registro do material examinado:

Amazonas, AM

Igarapé do Tarumã-Mirim, rio Negro, Suzana Araujo, 01.x.2000, *Plagioscion squamosissimus*, 1 fêmea (INPA 964);

Lago Jacaretinga próximo à ilha do Careiro, rio Solimões, Carlos Araújo-Lima, 01.viii.2000, *Pygocentrus nattereri*, 1 macho (INPA 965);

Lago Jacaretinga próximo à ilha do Careiro, rio Solimões, Carlos Araújo-Lima, 01.viii.2000, *Pygocentrus nattereri*, 1 fêmea (INPA 966);

Lago Jacaretinga próximo à ilha do Careiro, rio Solimões, Carlos Araújo-Lima, 01.viii.2000, *Pygocentrus nattereri*, macho (INPA 967);

Lago Jacaretinga próximo à ilha do Careiro, rio Solimões, Carlos Araújo-Lima, 15.viii.2000, *Pygocentrus nattereri*, transição (INPA 968);

Lago Jacaretinga próximo à ilha do Careiro, rio Solimões, Sandro Loris, 15.viii.2000, *Pygocentrus nattereri*, 1 fêmea (INPA 969);

Lago Jacaretinga próximo à ilha do Careiro, rio Solimões, Carlos Araújo-Lima, 30.viii.2000, *Pygocentrus nattereri*, 1 fêmea, parte em lâmina (número 78) e parte em álcool (INPA 970);

Lago Jacaretinga próximo à ilha do Careiro, rio Solimões, Sandro Loris, 30.viii.2000, *Pygocentrus nattereri*, 1 fêmea (INPA 971);

Lago Passarinho, próximo à ilha do Careiro, rio Solimões, 01.viii.2000, *Pygocentrus nattereri*, 1 fêmea, parte em lâmina (número 83) e parte em álcool (INPA 972);

Lago Passarinho, próximo à ilha do Careiro, rio Solimões, 01.viii.2000, *Pygocentrus nattereri*, 1 fêmea (INPA 973);

Lago Passarinho, próximo à ilha do Careiro, rio Solimões, 01.viii.2000, *Pygocentrus nattereri*, fêmea (INPA 974);

Lago Passarinho, próximo à ilha do Careiro, rio Solimões, 01.viii.2000, *Pygocentrus nattereri*, 1 fêmea (INPA 975);

Lago Passarinho, próximo à ilha do Careiro, rio Solimões, 01.viii.2000, *Pygocentrus nattereri*, 1 transição, parte em lâmina (número 87) e parte em álcool (INPA 976);

Lago Passarinho, próximo à ilha do Careiro, rio Solimões, 01.viii.2000, *Pygocentrus nattereri*, 1 transição, parte em lâmina (número 88) e parte em álcool (INPA 977);

Lago Passarinho, próximo à ilha do Careiro, rio Solimões, 01.viii.2000, *Pygocentrus nattereri*, 1 macho (INPA 978);

Lago Passarinho, próximo à ilha do Careiro, rio Solimões, 01.viii.2000, *Pygocentrus nattereri*, 1 macho, parte em lâmina (número 90) e parte em álcool (INPA 979);

Lago Passarinho, próximo à ilha do Careiro, rio Solimões, 01.viii.2000, *Pygocentrus nattereri*, 1 macho, parte em lâmina (número 91) e parte em álcool (INPA 980);

Lago Passarinho, próximo à ilha do Careiro, rio Solimões, 01.viii.2000, *Pygocentrus nattereri*, 1 macho (INPA 981);

Lago Passarinho, próximo à ilha do Careiro, rio Solimões, 01.viii.2000, *Pygocentrus nattereri*, 1 macho (INPA 982);

Lago Passarinho, próximo à ilha do Careiro, rio Solimões, Sandro Loris, 28.viii.2000, *Colossoma macropomum*, 1 fêmea, parte em lâmina (número 113) e parte em álcool (INPA 983);

Lago Passarinho, próximo à ilha do Careiro, rio Solimões, 30.viii.2000, *Pygocentrus nattereri*, 1 fêmea, parte em lâmina (número 82) e parte em álcool (INPA 984);

Lago Inema, próximo à Janauacá, rio Solimões, Martha Yossa, 02.ii.2000, *Pygocentrus nattereri*, 1 transição, parte em lâmina (número 114) e parte em álcool (INPA 985);

Lago Inema, próximo à ilha do Careiro, rio Solimões, Martha Yossa, 04.ii.2000, *Pygocentrus nattereri*, 1 fêmea, parte em lâmina (número 29) e parte em álcool (INPA 986);

Lago Inema, próximo à Janauacá, rio Solimões, Martha Yossa, 23.viii.2000, *Pygocentrus nattereri*, 1 fêmea, parte em lâmina (número 106) e parte em álcool (INPA 987);

Lago Inema, próximo à Janauacá, rio Solimões, Martha Yossa, 01.viii.2000, *Pygocentrus nattereri*, 1 fêmea, parte em lâmina (número 105) e parte em álcool (INPA 987);

Lago Inema, próximo à ilha do Careiro, rio Solimões, Martha Yossa, 23.viii.2000, *Pygocentrus nattereri* (material deteriorado);

Lago Inema próximo à ilha do Careiro, rio Solimões, 23.viii.2000, *Pygocentrus nattereri*, (140mm), 1 fêmea (INPA 988);

Lago Inema, próximo à Janauacá, rio Solimões, Martha Yossa, 13.ix.2000, *Pygocentrus nattereri*, 1 fêmea, parte em lâmina (número 107) e parte em álcool (INPA 989);

Lago Inema, próximo à Janauacá, rio Solimões, Martha Yossa, 13.ix.2000, *Pygocentrus nattereri*, 1 fêmea (INPA 990);

Lago Inema, próximo à Janauacá, rio Solimões, Martha Yossa, 13.ix.2000, *Pygocentrus nattereri*, 1 macho, parte em lâmina (número 110) e parte em álcool (INPA 991);

Lago Inema, próximo à Janauacá, rio Solimões, Martha Yossa, 13.ix.2000, *Pygocentrus nattereri*, 1 fêmea, parte em lâmina (número 111) e parte em álcool (INPA 992);

Lago Janauacá, rio Solimões, Ana Lúcia, 19.v.1997, *Serrasalmus* sp., 1 macho, 1 fêmea, parte em lâmina (número 27a,b) e parte em álcool (INPA 993);

Lago Janauacá, rio Solimões, Ana Lúcia, 18.v.1997, *Serrasalmus* sp., 1 macho (INPA 994);

Lago Janauacá, rio Solimões, Martha Yossa, 15.ix.2000, *Pygocentrus nattereri*, 1 fêmea, parte em lâmina (número 102) e parte em álcool (INPA 995);

Rio Solimões, próximo à ilha da Marchantaria, Suzana Araujo, 01.ii.2000, *Pygocentrus nattereri*, 1 fêmea (INPA 996);

Rio Solimões, próximo à ilha da Marchantaria, Suzana Araujo, 07.vii.2000, *Serrasalmus rhombeus*, 1 macho (INPA 997);

Rio Solimões, próximo à ilha da Marchantaria, 19.viii.2000, *Mylossoma duriventre*, 1 fêmea (INPA 998);

Rio Solimões, próximo à ilha da Marchantaria, 24.viii.2000, *Brycon cephalus*, 2 transição (INPA 999);

Rio Solimões, próximo à ilha da Marchantaria, Martha Yossa, 24.viii.2000, *Pygocentrus nattereri*, 1 fêmea, parte em lâmina (número 103) e parte em álcool (INPA 1000);

Rio Solimões, próximo à ilha da Marchantaria, (Martha Yossa), 24.viii.2000, *Pygocentrus nattereri*, 1 fêmea, parte em lâmina (número 104) e parte em álcool (INPA 1001);

Rio Solimões, próximo à ilha da Marchantaria, Suzana Araujo, 18.x.2000, *Brycon cephalus*, 1 macho (INPA 1002);

Rio Solimões, próximo à ilha da Marchantaria, Suzana Araujo, 18.x.2000, *Chaetobranchopsis orbicularis*, 1 macho (INPA 1003);

Rio Solimões, próximo à ilha da Marchantaria, Suzana Araujo, 18.x.2000, *Brycon cephalus*, 1 fêmea (INPA 1004);

Rio Solimões, próximo à ilha do Careiro, Martha Yossa, 03.ii.1999, *Pygocentrus nattereri*, 1 fêmea, parte em lâmina (número 100) e parte em álcool (INPA 1005);

Rio Solimões, próximo à ilha do Careiro, Martha Yossa, 03.ii.1999, *Pygocentrus nattereri*, 1 fêmea, parte em lâmina (número 101) e parte em álcool (INPA 1006);

Rio Solimões, 02.ii.2000, *Hydrolycus scomberoides*, 1 fêmea (INPA 1007);

Lago Inema, próximo à Janauacá, rio Solimões, Martha Yossa, 01.viii.2000, *Pygocentrus nattereri*, 1 macho (INPA 1008);

Lago do Catalão, rio Solimões, 17.vii.2000, *Brycon cephalus*, 1 fêmea, parte em lâmina (número 112) e parte em álcool (INPA 1009);

Lago do Catalão, rio Solimões, 28.ix.2000, *Plagioscion squamosissimus*, 2 fêmeas (INPA 1010);

Lago do Catalão, rio Solimões, 01.x.2000, *Pygocentrus nattereri*, (140mm), 1 fêmea (INPA 1011);

Lago do Catalão, rio Solimões, 01.x.2000, *Pygocentrus nattereri*, (120mm), 1 fêmea (INPA 1012);

Lago do Catalão, rio Solimões, Cosmo Furtado, 12.vii.2000, *Pygocentrus nattereri*, 1 macho (INPA 1013);

Lago Gamboa próximo à ilha do Careiro, rio Solimões, 11.ix.1999, *Pygocentrus nattereri*, 1 fêmea (INPA 1014).

Pará, PA

Lago de Cruz Alta, rio Trombetas, x.1982, *Serrasalmus rhombeus*, (INPA 2050), 1 fêmea, parte em lâmina (número 17) e parte em álcool (INPA 1015).

Material adicional:

Sem local e data, *Colossoma macropomum*, 1 fêmea, parte em lâmina (número 25a,b) e parte em álcool, identificados por V. Thatcher (LPP/CPBA);

Sem local e hospedeiro, 1980, 1 macho, 1 fêmea, parte em lâmina (número 24a,b) e parte em álcool, identificados por V. Thatcher (LPP/CPBA);

Lago Jacaretinga próximo à ilha do Careiro, rio Solimões, Carlos Araújo-Lima, 15.viii.2000, *Pygocentrus nattereri*, fêmea (LPP/CPBA);

Lago Jacaretinga próximo à ilha do Careiro, rio Solimões, Sandro Loris, 01.ix.2000, *Pygocentrus nattereri*, (120mm), 1 macho (LPP/CPBA);

Lago Inema, próximo à ilha do Careiro, rio Solimões, Martha Yossa, 23.viii.2000, *Pygocentrus nattereri* (material deteriorado).

Índices de parasitismo:

Prevalência: Coleção Ictiológica: $4/10299 \times 100\% = 0,009\%$; rio Solimões próximo à ilha da Marchantaria: $22/514 \times 100\% = 4,28\%$; igarapé do Tarumã-Mirim: $2/158 \times 100\% = 1,26\%$.

Intensidade: 1-2 parasitas por peixe.

Especificidade: É a espécie de cimotoídeo amazônico que apresenta menor especificidade parasitária, sendo encontrada, com maior frequência, em Serrasalminae.

Tabela I.7: Medidas (mm) dos machos, fêmeas e transição de *Braga patagonica*.

			n	Amplitude	Média	DP	CV (%)
Fêmea	Corpo	C	33	13,91 - 24,31	18,2	2,55	14
		L	33	6,50 - 13,52	8,9	1,68	19
	Pleotelso	C	33	2,60 - 7,41	4,1	1,00	24
		L	32	5,20 - 10,66	7,1	1,46	21
Macho	Corpo	C	14	6,90 - 21,45	13,5	4,13	31
		L	14	3,04 - 11,31	6,3	2,52	40
	Pleotelso	C	14	1,61 - 4,81	3,0	0,99	33
		L	14	1,81 - 9,49	5,0	2,23	45
Transição	Corpo	C	8	15,60 - 21,45	17,9	2,17	12
		L	8	6,24 - 11,96	8,5	1,97	23
	Pleotelso	C	8	3,38 - 5,59	4,3	0,89	21
		L	8	5,46 - 9,36	6,9	1,58	23

C= comprimento; L= largura; n= número de espécimes examinados; DP= desvio padrão; CV= coeficiente de variação.

Considerações gerais: Apresenta uma grande variedade de tamanho, foram encontradas pequenas fêmeas ovígeras, bem como machos com grandes tamanhos. Neste trabalho, em todas as capturas, esta espécie ocorreu apenas na parte inferior da cavidade branquial de seu hospedeiro, normalmente ficando abaixo dos filamentos branquiais, atrofiando-os. Apresenta capacidade de sobrevivência em outros locais do corpo, como observado em aquário, onde parasitas de boca que perderam seu hospedeiro, sendo colocados sobre outro, conseguiram sobreviver por até três meses sobre a cabeça do peixe. Também foi

registrado o caso de uma fêmea grávida que teve seus filhotes em aquário, os quais buscaram regiões da cabeça, próximos ao olho ou a boca do hospedeiro, em posição registrada para *Anilocra* (Williams Jr. & Williams, 1981; Bashirullah, 1991).

Gênero novo 1.

Diagnose: Fêmea: Corpo simétrico; péreon convexo, com maior altura e largura entre os pereonitos 4^o e 5^o. Céfalón imerso no pereonito 1, com rotação e boca ventral. Placas coxais evidentes, largas, presentes nos 6 últimos pereonitos. Dátilo maior que o própodo, em todos os pereópodos. Pleotelso largo, delgado e côncavo ventralmente.

Macho. Similar à fêmea, porém menos convexo; apêndice masculino presente no segundo pleópodo, mais pontiagudo que o da fêmea .

Parasita da parte ventral da cavidade branquial.

Gênero n. 1 sp. n. 1

Anexo, Figs. I.33-I.56

Descrição: Fêmea: Corpo simétrico; comprimento maior que a largura; com maior concavidade no pléon; péreon convexo, com maior altura e largura entre os pereonitos 4^o e 5^o (Tabela I.8, Anexo, Fig. I.33). Cor branco amarelada, com ausência de pigmentação (jaune 250) . Céfalón imerso no pereonito 1, com rotação ventral e boca ventral. Antênula delgada com 8 artículos e antena subcilíndrica com 9. Peças bucais (Anexo, Figs. I.36-I.39): mandíbula pequena, plana, pediforme, sem processo incisor e com palpo mandibular provido de 3

espinhos delicados no artículo terminal; maxílula com 4 espinhos terminais e 1 pontiagudo, subterminal; maxíla arredondada, com dois espinhos delicados; maxilípede com três lóbulos sendo um lateral, menor, próximo à base, outro mediano, maior com pequenas cerdas pectinadas e um terminal, contendo 2 pequenos espinhos recurvados. 4^o pereonito mais largo e 3^o mais comprido e alto que os demais. Placas coxais robustas, largas, separadas entre si e presentes nos 6 últimos pereonitos.

Pereópodos (Anexo, Figs. I.40-I.46): dátilo maior que o própodo em todos os pereópodos. Pleópodos bilaminados e o segundo com apêndice masculino (Anexo, Figs. I.47-I.51). Pleotelso largo, delicado e côncavo medianamente.

Urópodos (Anexo, Fig. I.52): longo, sem contudo passar da margem do pleotelso; endopódito menor que exopódito.

Macho (Anexo, Figs. I.53-I.55). Difere totalmente da fêmea, com corpo menos convexo. Apresenta pigmentação discreta nas extremidades; apêndice masculino presente no segundo pleópodo, mais pontiagudo que o da fêmea. Maxilípede com dimorfismo sexual evidente no tamanho e forma.

Transição: Corpo semelhante ao da fêmea, porém sem oostegito; maxilípede com 2 lóbulos laterais, o inferior menor e com cerdas simples (Anexo, Fig. I.39b).

Fecundidade: Entre 150 a 167 ovos.

Medidas: Tabela I.8.

Hospedeiro: *Sternachella orthos* Mago-Leccia, 1994, *Sternachella* sp.

Local de fixação (Anexo, Fig. I.56): Parte ventral da cavidade branquial.

Registro do material examinado:

Amazonas-AM:

Paraná do Tapará, rio Amazonas, próximo ao rio Madeira, 01.xi.1992, *Sternachella orthos*, (140mm), (INPA 11392), 1 fêmea, Holótipo (INPA 1016);

Paraná do Tapará, rio Amazonas, próximo ao rio Madeira, 01.xi.1992, *Sternachella orthos*, (140mm), (INPA 11392), 1 macho, parátipos (INPA 1017);

Paraná do Tapará, rio Amazonas, próximo ao rio Madeira, 01.xi.1992, *Sternachella orthos*, 1 macho, 1 fêmea com o hospedeiro, parátipos (INPA 1018);

Rio Purus, próximo a confluência com o rio Amazonas, 01.x.1992, *Sternachella orthos*, (150mm), 1 macho, 1 fêmea, parátipos (MUZUSP).

Rio Solimões, ilha da Marchantaria, 01.x.1992, *Sternachella orthos*, (140mm), (INPA 13122), 1 macho, parte em lâmina (número 132) e parte em lcool (INPA 1019);

Rio Solimões, ilha da Marchantaria, 26.x.1992, *Sternachella orthos*, (1350mm), (INPA 13122), 1 macho, parte em lâmina (número 133) e parte deteriorada (INPA 1020);

Rondônia-RO:

Rio Madeira, 01.xi.1992, Carlos Araujo-Lima, *Sternachella* sp., (140mm), (INPA 14482), 1 macho, 1 fêmea, parátipos (INPA 1021);

Material adicional:

Paraná do Tapará, rio Amazonas, próximo ao rio Madeira, 01.xi.1992, *Sternachella orthos*, (130mm), 1 macho, 1 fêmea, parte em lâmina (número 131a,b) e parte deteriorada (LPP/CPBA);

Paraná do Tapará, rio Amazonas, próximo ao rio Madeira, 01.xi.1992, *Sternachella* sp., material deteriorado.

Tabela I.8: Medidas (mm) dos machos, fêmeas e transio de Gn. n. 1 sp. n. 1.

			N	Amplitude	Média	DP	CV (%)
Fêmea	Corpo	C	5	6,11 - 9,62	8,2	1,31	16
		L	5	3,44 - 5,85	4,5	0,92	20
	Pleotelso	C	5	0,91 - 1,69	1,4	0,31	23
		L	5	1,62 - 2,34	2,0	0,29	15
Macho	Corpo	C	7	4,16 - 4,99	4,6	0,33	7
		L	7	2,01 - 2,55	2,2	0,18	8
	Pleotelso	C	7	0,78 - 1,22	1,0	0,16	16
		L	7	1,27 - 1,61	1,4	0,11	8
Transio	Corpo	C	2	6,89 - 7,80	7,3	0,64	9
		L	2	4,16 - 4,68	4,4	0,37	8
	Pleotelso	C	2	1,30 - 1,69	1,5	0,27	18
		L	2	1,69 - 2,21	2,0	0,37	19

C= comprimento; L= largura; n= número de espécimes examinados; DP= desvio padrão; CV= coeficiente de variao.

ndices de parasitismo:

Prevalência: Peixes da coleo: $9/1010 \times 100\% = 0,9\%$; somente para *Sternachella orthos*: $8/212 \times 100\% = 3,77\%$.

Intensidade: 1-2 parasitas por hospedeiro.

Consideraes gerais: Esta é a segunda espécie de isópodo descrita

parasitando a cavidade branquial de um Gymnotiforme; a primeira foi *Telotha lunaris* Shiödt & Meinert, 1884, parasita de *Sternarchus brasiliensis* Reinhardt, 1852, capturada no rio das Velhas, Brasil (Trilles, 1973). As placas coxais do Gên. n. 1 sp. n. 1 assemelham-se às espécies de *Riggia* por serem proeminentes e com projeções ântero-ventrais. Contudo, diferem destas por apresentarem dátilo em forma de garra no pereópodo 7. O pleotelso e o urópodo são semelhantes às espécies do gênero *Braga*, diferindo dessas por não apresentar pleópodos multilaminados. Encontrou-se, na maioria das vezes, um casal por hospedeiro, um em cada lado da brânquia, como as espécies de *Anphira*. Todavia, as espécies de *Anphira* apresentam as placas coxais livres nos sete pereonitos e sobrepostas umas as outras. O local de fixação no hospedeiro também é diferente, pois Gên. n. 1 sp. n. 1 localiza-se sempre na parte ventral da câmara branquial, enquanto que as espécies de *Anphira* ocorrem sempre na parte dorsal da câmara branquial. Até o momento a ocorrência da espécie nova só foi constatada em duas espécies do gênero *Sternachella* da família Apterotonidae.

***Riggia* Szidat, 1948**

Diagnose: Corpo simétrico ou assimétrico. Céfalon imerso no pereonito 1. Pereópodo 7 sem garra. Pléon e pleotelso fusionados na fêmea adulta. Macho muito menor que a fêmea.

Parasita de cavidade peritoneal de peixes de água doce.

Riggia nana Szidat & Schubart, 1959

Riggia nana Szidat & Schubart, 1959: 21-124. Figs. 24-26.

Riggia nana Szidat & Schubart, 1959: Trilles, 1973: 246-247.

Descrição dianóstica: **Fêmea:** Corpo com largura inferior à metade do comprimento; péron alongado e ovalado; cor clara (cor próxima a jaune 250, material fixado). Céfalon levemente imerso no pereonito 1. Urópodo com exopódito levemente maior e mais longo que o endopódito, com extremidade igual ou ultrapassando o pleotelso. Pleópodos delicados, longos, finos e bilaminados, com a menor lâmina cerca de 2/3 do comprimento da maior; apêndice masculino no segundo pleópodo.

Macho: Menor e com apêndice masculino mais delgado que o da fêmea. Dimorfismo sexual evidenciado pelo tamanho e forma do maxilípede.

Não foi registrado o estágio de transição.

Medidas (Tabela I.9).

Hospedeiro: *Leporinus striatus* Kner.

Novos registros: *Adontosternarchus clarkae*; *Steatogenys elegans*; *Sternachorhamphus mulleri*; *Eigenmania macrops*; *E. virescens*; *Sternachorhamphus* sp. e *Porotergus gimbeli*.

Local de fixação: cavidade peritoneal.

Registro do material examinado:

Amazonas, AM:

Rio Negro, próximo à Novo Airão, 08.vii.1991, *Adontosternarchus clarkae*, (100mm), (INPA 10299), 1 fêmea, parte em lâmina (número 67) e parte em álcool (INPA 1022);

Praia Grande, rio Negro, 02.viii.1995, *Eigenmania macrops*, (140mm), 1 macho, parte em lâmina (número 70) e parte em álcool (INPA 1023);

Rio Negro, 05.xii.1990, *Sternachorhamphus* sp., 1 macho (INPA 1024);

Tarumã, rio Negro, entre Tarumã e Tarumã-Mirim, J. Lundberg, 01.xi.1992, *Steatogenys elegans*, (150mm), (INPA 11408), 1 macho, parte em lâmina (número 68a) e parte em álcool (INPA 1025);

Tarumã, rio Negro, entre Tarumã e Tarumã-Mirim, J. Lundberg, 01.xi.1992,

Steatogenys elegans, (1550mm), 1 macho (INPA 1026);

Tarumã, rio Negro, entre Tarumã e Tarumã-Mirim, J. Lundberg, 01.xi.1992, *Steatogenys elegans*, (170mm), 1 fêmea (INPA 1027);

Tarumã, rio Negro, entre Tarumã e Tarumã-Mirim, J. Lundberg, 01.xi.1992, *Steatogenys elegans*, (180mm), 1 macho, parte em lâmina (número 68e) e parte em álcool (INPA 1028);

Rio Amazonas, próximo ao rio Tajapós, 01.xi.1992, *Sternachorhamphus mulleri*, (250mm), (INPA 11473), 1 fêmea, parte em lâmina (número 69a) e parte em álcool (INPA 1029);

Rio Amazonas, próximo ao rio Tajapós, 01.xi.1992, *Sternachorhamphus mulleri* (280mm), 1 fêmea (INPA 1030)

Rio Amazonas, abaixo da desembocadura com o rio Tapajós, 01.xi.1992, *Porotergus gimbeli*, (180mm), (INPA 14633), 2 machos (INPA 1031);

Rio Negro, Cristina Cox-Fernandes, 01.viii.1995, *Eigenmannia virescens*, (1650mm), com hospedeiro (INPA 1032);

Rio Negro, Cristina Cox-Fernandes, 01.viii.1995, *Eigenmannia virescens*, (170mm), com hospedeiro (INPA 1033).

Material adicional:

Rio Negro, 01.vii.1991, *Adontosternarchus clarkae*, (100mm), (INPA 11325), material deteriorado;

Rio Negro, 01.iii.1991, *Adontosternarchus clarkae*, (130mm), (INPA 11325), material deteriorado;

Praia grande, rio Negro, 2.viii.1995, *Eigenmania macrops*, (140mm), parte em lâmina e parte deteriorado;

Rio Amazonas, 01.x.1992, *Porotergus gimbeli*, (130mm), (INPA 11493), material deteriorado;

Rio Negro, 01.xi.1992, *Steatogenys elegans*, (160mm), (INPA 11408), parte em lâmina e parte deteriorado;

Rio Negro, 01.ix.1991, *Steatogenys elegans*, (150mm), (INPA 12339), material deteriorado;

Rio Negro, 01.ix.1991, *Steatogenys elegans*, (150mm), (INPA 12339), parte em lâmina e parte deteriorado;

Boca do Jaú, rio Jaú, 01.xi.1994, *Steatogenys elegans*, (120mm), (INPA 12681), parte em lâmina e parte deteriorado;

Boca do Jaú, rio Jaú, 01.xi.1994, *Steatogenys elegans*, (170mm), (INPA 12620), material deteriorado;

Rio Negro, 01.xi.1992, *Sternachorhamphus muelleri*, (280mm), (INPA 11498), material deteriorado;

Curva do Uruá, rio Jaú, 07.xi.1994, *Steatogenys elegans*, (170), (INPA 12620), 1 fêmea, material deteriorado;

Tarumã, rio Negro, entre Tarumã e Tarumã-Mirim, J. Lundberg, 01.xi.1992, *Steatogenys elegans*, (160mm), 1 fêmea (LPP/CPBA);

Rio Negro, 01.xi.1992, *Sternachorhamphus muelleri*, (230mm), (INPA 11498), (LPP/CPBA).

Rondônia, RO

Rio Madeira, 01.xi.1992, *Porotergus gimbeli*, (110mm), (INPA 11390), material deteriorado.

Índices de parasitismo:

Prevalência (Peixes da coleção): $26/7992 \times 100\% = 0,32\%$.

Intensidade: 1-2 parasitas por peixe.

Especificidade parasitária: Baixa especificidade, ocorrendo em espécies das Ordens Characiformes (Szidat & Schubart, 1960) e Gymnotiformes.

Tabela I.9: Medidas (mm) dos machos e fêmeas de *Riggia nana*.

			n	Amplitude	Média	DP	CV (%)
Fêmea	Corpo	C	8	10,40 - 17,03	13,2	2,34	18
		L	8	6,50 - 9,75	7,6	1,00	13
	Pleotelso	C	8	1,86 - 4,16	3,0	0,77	25
		L	8	3,08 - 4,60	3,9	0,49	13
Macho	Corpo	C	2	8,32 - 10,66	9,5	1,65	17
		L	2	4,42 - 5,59	5,0	0,83	17
	Pleotelso	C	2	2,06 - 2,60	2,3	0,38	16
		L	2	2,45 - 2,94	2,7	0,35	13

C= comprimento; L= largura; n= número de espécimes examinados; DP= desvio padrão; CV= coeficiente de variação

Considerações gerais: Esta espécie assemelha-se às espécies do gênero *Artystone* por serem as únicas parasitas de água doce, que perfuram a cavidade peritoneal do hospedeiro e ficam encistadas. Além disso, são semelhantes por não possuírem o dátilo do pereópodo 7 em forma de gancho, mas um segmento curto e curvo. Difere das espécies de *Artystone* pela conformação do pléon, que é em forma de placa, sem definição dos somitos. Contudo, estas características não são tão evidentes no macho, que apresenta o pléon segmentado. Difere de *R. brasiliensis* e *R. paranensis*, por estas apresentarem o céfalon inserido no primeiro pereonito, no formato do corpo, nos locais de ocorrência e por possuírem diferentes hospedeiros específicos.

Gênero novo 2

Diagnose: Fêmea: Corpo alongado, simétrico; péreon fracamente curvado. Céfalon totalmente livre, não imerso no pereonito 1. Placas coxais pequenas, não ultrapassando a margem posterior do respectivo pereonitos. Pléon imerso no pereonito 7, dando um aspecto de encurtamento a esses somitos; pleonitos subiguais no comprimento. Pleópodos bilaminados. Pereópodo 7 com projeções internas no mero e carpo, bem mais proeminentes no carpo; dátilo pequeno, formando uma estrutura semelhante a uma chave inglesa, entre este e o carpo. Pleotelso inflado anteriormente e medianamente. Parasita da cavidade oral de peixe.

Gênero n. 2 sp. n. 1

Anexo, Figs. I.57-I.71

Diagnose: Fêmea: Corpo alongado e simétrico (Anexo, Fig. I.57); péreon fracamente curvado; cor amarelo claro (entre jaune 249 no dorso e jaune 250 nas extremidades; material fixado).

Céfalon totalmente livre, não imerso no pereonito 1. Placas coxais pequenas, não ultrapassando a margem posterior do respectivo pereonito. Antênula com 8 artículos, mais curta e mais robusta do que a antena que é formada por 9 artículos (Anexo, Figs. I.58, I.59).

Peças bucais (Anexo, Figs. I.60-I.63): mandíbula em forma de lâmina plana, conhecida na literatura como "forma de pé" faltando o processo incisivo, ultrapassando ao palpo em comprimento; primeiro e segundo artículo do palpo robustos, e terceiro bastante reduzido. Maxílula com 4 espinhos terminais e 1 subterminal. Maxíla bilobada com 2 delicados espinhos recurvados em cada

lóbulo. Maxilípede com 2 espinhos recurvados terminais cujo formato sugere pertencer a uma fêmea jovem, com um pequeno lobo basal, com cerdas espessas. Péreon simétrico e levemente curvo, com pereópodos aumentando em comprimento do 1-7; própodos e os dátilos aumentam proporcionalmente até o sexto; sétimo pereópodo é totalmente atípico (Anexo, Fig. I.65), com mero e carpo providos de projeções internas, bem mais evidentes no carpo; própodo com espinhos internamente e dátilo pequeno, formando uma estrutura como de uma "chave inglesa".

Pléon imerso no pereonito 7, dando um aspecto de encurtamento do corpo; pleonitos subiguais em comprimento. Pleópodos bilaminados (Anexo, Figs. I.66-I.70), com exceção do segundo, que apresenta três lâminas. Pleotelso inflado anterior e medianamente. Urópodo com ramos subiguais (Anexo, Fig. I.71); endopódito com cerdas e exopódito mais pontiagudo.

Macho: desconhecido.

Local de fixação: cavidade oral.

Medidas da fêmea: Tabela I.10.

Hospedeiro: *Metynnis lippincottianus* (Cope, 1870).

Registro do material examinado:

Lago Santa Fé, rio Guaporé, acima de Costa Marques, RO, 23.xi.1983, *Metynnis lippincottianus*, (150mm), (Pólo 62), 1 fêmea, holótipo (INPA 1034).

Índices de parasitismo:

Prevalência: $1/14 \times 100 = 7,14\%$

Intensidade: um parasita por peixe.

Especificidade: até o momento é específico para *Metynnis lippincottianus*.

Considerações gerais: A nova espécie assemelha-se a *Asotana magnifica* pelo

local de fixação, forma convexa do corpo e por apresentar uma leve protuberância interna no mero do pereópodo 7. Contudo, difere por apresentar: cabeça totalmente livre, não imersa no pereonito 1; pleonitos inserido no pereonito 7 e pela forma do pereópodo 7 que apresenta uma estrutura formada pela protuberância interna do carpo com o pequeno dátilo. Pleópodos apresentam uma pequena concavidade mediana, semelhante à encontrada em *Vanamea symmetrica*. Na nova espécie, a presença da terceira lâmina, no segundo pereópodo, provavelmente, refere-se ao apêndice masculino.

Tabela I.10: Medidas (mm) da fêmea do Gêner. n. 2 sp. n. 1.

Fêmea	Corpo	Pleotelso
C	16,9	3,64
L	8,06	5,85

(C= comprimento; L= largura).

***Vanamea* Thatcher, 1993**

Diagnose: “Corpo alongado, simétrico; péreon com pouca curvatura. Céfalon não imerso no pereonito 1. Placas coxais pequenas, não ultrapassando a margem do respectivo pereonito. Pléon não imerso no pereonito 7; pleonitos subiguais em comprimento; pleópodos bilaminados, com os lobos laterais pedunculados. Antênula mais curta que a antena, com grande separação na base. Mandíbula pediforme, faltando o processo de corte e o incisivo. Pereópodos aumentando em comprimento do 1-7, dátilos maiores nos pereópodos 5-6, e menores no pereópodo 7. Pleotelso inflado anteriormente e medianamente. Macho similar à fêmea, porém menor. Parasitas da cavidade oral de peixes de água doce” (Thatcher, 2001).

Vanamea symmetrica (Van Name, 1925)

Anexo, Fig. I.72

Livoneca symmetrica Van Name, 1925: 473:476, Figs 9-14

Livoneca symmetrica Van Name, 1925: Trilles, 1973: 248-249.

Vanamea symmetrica (Van Name, 1925): Thatcher, 1993: 287-296, Figs.1-30.

Descrição diagnóstica: Fêmea: Corpo longo, simétrico, comprimento ultrapassa duas vezes a largura, cor branco amarelado (próxima a jaune 250; INPA-694). Céfalón não imerso no pereonito 1; pereonito 4 mais alto e mais largo que os demais; pereonito 1 mais comprido que os demais, com projeções anteriores. Peças bucais: mandíbula pediforme, serrilhada medianamente, processo de corte longo, com comprimento correspondente aos dois primeiros artículos do palpo; maxilípede Anexo, Fig. I.72a) com lóbulos laterais provido de cerdas pectinadas. Pereópodos subiguais variando apenas no comprimento, com espinhos bífidos no própodo de todas as pernas, e no carpo da perna 7; dátilo da perna 7 menor que os demais. Pléon em forma de língua; pleonitos bem evidentes; pleotelso mais largo que longo, inflado, quilhado dorsal e medianamente. Urópodo menor ou igual ao comprimento do pleotelso; endopódito menor que o exopódito e com cerdas.

Macho: Similar à fêmea, porém menor, menos convexo e com dimorfismo evidente no maxilípede (Anexo, Fig. I.72b). O comprimento do pléon em relação ao corpo é proporcionalmente maior que na fêmea. Não é descrita a fase de transição.

Medidas (Tabela I.11).

Hospedeiros: *Serrasalmus spilopleura*, *S. elongatus*, *S. rhombeus*, *Myleus*

rubripinnis, *Cichla monoculus*, *Vandelia cirrhosa*, *Hemidoras carinatus*,
Carnegiella strigata, *Brachyplatystoma* sp.

Novos registros: *Serrasalmus gibbus*, *S. calmoni*, *S. manuelei*, *S. humeralis*, *S. eigenmanni*, *Myleus cf micans*, *Pygocentrus nattereri*.

Local de fixação: boca, em cima da língua, com a cabeça voltada para o esôfago do hospedeiro.

Registro do material examinado:

Pará, PA

Rio Tocantins, entre Itupiranga e Içangui, 01.xi.1980, *Serrasalmus gibbus*, (90mm), (1019), 1 fêmea, parte em lâmina (número 3) e parte em álcool (INPA 1035);

Rio Tocantins, entre Itupiranga e Içangui, 01.xi.1980, *Serrasalmus gibbus*, (190mm), (2531), 1 fêmea, parte em lâmina (número 11) e parte em álcool (INPA 1036);

Rio Tocantins, entre Itupiranga e Içangui, 01.xi.1980, *Serrasalmus gibbus*, (90mm), (1019), 1 jovem, parte em lâmina (número 9) e parte em álcool (INPA 1037);

Lago Grande, Monte Alegre, rio Amazonas, 01.viii.1982, *Serrasalmus calmoni*, (70mm), (INPA 10177), 1 macho, parte em lâmina (número 4) e parte em álcool (INPA 1038);

Baixo Tocantins, rio Tocantins, 01.xi.1981, *Serrasalmus gibbus*, (70mm), (1011), 1 jovem, parte em lâmina (número 7) e parte em álcool (INPA 1039);

Rio Tocantins, próximo à Jatobá, 05.vii.1982, *Serrasalmus gibbus*, (140mm), (2530), 1 fêmea, parte em lâmina (número 13) e parte em álcool (INPA 1040);

Lago Morateiro, próximo à Itupiranga, rio Tocantins, 01.vii.1982, *Myleus cf micans*, (90mm), 1 macho (INPA 1041);

Rio Tocantins, próximo à Itupiranga, 01.xi.1980, *Serrasalmus gibbus*, (110mm), (1021), 1 fêmea (INPA 1042);

Ressaca dos Macacos, próximo à Itupiranga, rio Tocantins, 01.vii.1982, *Serrasalmus gibbus*, (100mm), 1 macho (INPA 1043).

Amazonas, AM

Arquipélago de Anavilhanas, rio Negro, 01.i.1981, *Serrasalmus manuelei*, (650mm), (5472), 1 jovem, parte em lâmina (número 8) e parte em álcool (INPA 1044);

Rio Aripuanã, próximo à ilha do Castanho, 20.viii.1976, *Serrasalmus humeralis*, (110mm), 1 fêmea, parte em lâmina (número 15) e parte em álcool (INPA 1045);

Rio Solimões, próximo a ilha da Marchantaria, Sandro Loris, 26.i.2000, *Serrasalmus elongatus*, 1 fêmea, parte em lâmina (número 54) e parte em álcool (INPA 1046);

Rio Solimões, próximo a ilha da Marchantaria, Sandro Loris, 01.i.2000,

Serrasalmus sp., 1 fêmea, parte em lâmina (número 55) e parte em álcool (INPA 1047);

Igarapé do Arraia, rio Uatumã, 01.iv.1983, *Serrasalmus* sp., (150mm), (12479), 1 fêmea, parte em lâmina (número 56) e parte em álcool (INPA 1048);

Rio Solimões, próximo a ilha da Marchantaria, 10.iii.1995, *Serrasalmus elongatus*, 1 fêmea, identificada por V. Thatcher, parte em lâmina (número 58) e parte em álcool (INPA 1049);

Boca do Janauacá, rio Solimões, Ana Lúcia, 16.v.1997, *Serrasalmus spilopleura*, (160mm), 1 fêmea (INPA 1050);

Lago Inema, próximo ao Janauacá, rio Solimões, Martha Yossa, 13.ix.2000, *Pygocentrus nattereri*, 1 fêmea (INPA 1051);

Lago Inema, próximo ao Janauacá, rio Solimões, Martha Yossa, 13.ix.2000, *Serrasalmus* sp. 1 macho (INPA 1052);

Lago do Rei, rio Amazonas, ilha do Careiro, 25.ii.1986, *Serrasalmus spilopleura*, (120mm), (3628), 1 macho, parte em lâmina (número 7) e parte em álcool (INPA 1053);

Rio Amazonas, próximo à ilha do Careiro, 22.vi.1984, *Serrasalmus spilopleura*, (120mm), (2466), 1 fêmea, parte em lâmina (número 12) e parte em álcool (INPA 1054);

Lago do Rei, próximo a ilha do Careiro, rio Amazonas, 01.xii.1984, *Serrasalmus* sp., (120mm), 1 fêmea (INPA 1055);

Cachoeira Morena, rio Uatumã, 01.ix.1987, *Myleus rubripinis*, (120mm), (INPA5638), 1 macho (INPA 1056);

Rio Uatumã, 01.xi.1984, *Myleus rubripinis*, (150mm), (UAT 383), 1 fêmea (INPA 1057).

Rondônia, RO

Rio Machado, próximo a Ji-Paraná, 02.vi.1984, *Myleus* sp., 1 jovem com o hospedeiro (Pólo 776) (INPA 1058).

Material adicional:

Ilha da Marchantaria, rio Solimões, 02.vi.1982, *Serrasalmus rhombeus*, (140mm), (2289), 1 fêmea, material deteriorado.

Rio Amazonas, próximo à ilha do Careiro, 01.x.1986, *Serrasalmus spilopleura*, (100mm), (3626), material deteriorado.

Rio Jari, próximo à ilha do Carapatilho, PA, 01.vi.1987, *Serrasalmus eigenmanni*, (750mm), material deteriorado.

Rio Solimões, próximo a ilha da Marchantaria, 01.vii.2000, *Serrasalmus spilopleura*, 1 fêmea (LPP/CPBA).

Índices de Parasitismo:

Prevalência: peixes da Coleção Ictiológica: $17/10299 \times 100\% = 0,16\%$.

Intensidade: um parasita por peixe.

Especificidade: baixa especificidade parasitária.

Tabela I.11: Medidas (mm) do macho e fêmeas de *Vanamea symmetrica*.

			n	Amplitude	Média	DP	CV (%)
Fêmea	Corpo	C	7	19,63 - 33,46	27,6	5,46	20
		L	7	7,41 - 15,21	11,7	2,77	24
	Pleotelso	C	7	4,55 - 08,62	6,6	1,48	23
		L	7	5,59 - 10,48	8,1	1,90	23
Macho	Corpo	C	1	15,73			
		L	1	5,72			
	Pleotelso	C	1	3,64			
		L	1	4,42			

C= comprimento; L= largura; n= número de espécimes examinados; DP= desvio padrão; CV= coeficiente de variação

Considerações gerais: Como em *Asotana*, esta espécie fixa-se em cima da língua do hospedeiro, chegando a substituir este órgão. Aparentemente não há dano para o hospedeiro (Thatcher, 1993a). O mesmo ocorre na espécie marinha *Cymothoa exigua* Schiödte & Meinert, 1884 (Alvarez & Flores, 1997). Difere de *Asotana* na forma do corpo, por não apresentar concavidade e ser mais estreita, enquanto que *Asotana* sofre um estreitamento abrupto no pléon. Diferem também quanto à forma das peças bucais, dos pleópodos e dos pereópodos.

Por não ter sido encontrado *V. symmetrica* na boca de peixes com tamanho acima de 250 mm, indica que existe correlação quanto a longevidade do parasita e hospedeiro. Não foi encontrado parasita jovem em peixe adulto, indicando que o parasita penetra no peixe ainda jovem, como foi encontrado em *Myelus* sp. de apenas 65 mm, parasitado por um jovem *Vanamea* sp. (4,5 mm). Devem existir fatores condicionantes nesta relação, que podem estar associados com a longevidade diferente do parasita e do hospedeiro ou com a capacidade de defesa do peixe adulto. Pode ocorrer ainda que o hospedeiro adulto apresente o palato com estruturas ósseas muito rígidas, impedindo que o isópodo jovem se fixe nesta região, diferente de quando ambos se encontram em fase de crescimento, onde a relação pode ser ajustada.

DISCUSSÃO

Os tipos de água e as variações sazonais do ciclo hidrológico da Amazônia proporcionam aos peixes uma grande diversidade de habitats (Goulding *et al.*, 1988). Esses fatores também exercem uma influência seletiva em todos os organismos aquáticos. As enchentes acarretam uma grande mudança no meio ambiente, relacionada principalmente às oscilações de oxigênio dissolvido devido ao processo de fotossíntese, respiração das macrófitas e do perifíton, alta penetração de luz, decomposição orgânica, difusão de oxigênio molecular e temperatura, entre outros (Almeida-Val *et al.*, 1999). Os organismos aquáticos utilizam várias estratégias de adaptação, mas sempre uma destas fases é desfavorável. Para compensar as perdas durante o ciclo hidrológico os peixes realizam migrações principalmente na enchente e na vazante (Cox-Fernandes & Petry, 1991).

Devido aos isópodos apresentarem um estágio de vida livre, fazendo parte do zooplâncton, os fatores relacionados ao ciclo hidrológico podem estar influenciando em sua distribuição, assim como a estratificação térmica da água, a correnteza, a predação estão relacionadas com o hábito de migração e distribuição do macrozooplâncton (Moreira & Collart, 1993). Outros fatores que limitam as infestações por Cymothoidae estão relacionados à baixa densidade de hospedeiro, à grande luminosidade, à habilidade limitada do parasita para se dispersar e à intervenção humana (Thorsen, *et al.*, 2000).

O primeiro trabalho que relacionou a ocorrência de crustáceos parasitas de peixes com o tipo de água foi o de Albuquerque (1996), que encontrou para o

mesmo hospedeiro, espécies diferentes do mesmo gênero de parasita para dois tipos de água, branca e preta. *Anphira xinguensis*, *Artystone minima* e *Braga amapaensis* são restritas aos locais de descrição original, talvez, pela falta de registros posteriores. Contudo, isso não indica que não ocorram em outros locais. Estes parasitas apresentaram uma especificidade maior ao hospedeiro que ao tipo de ambiente.

Se o hospedeiro específico só ocorre em um determinado ambiente, o parasita também só vai ocorrer ali. Contudo, pode haver uma área endêmica do parasita, onde a restrição seria o ambiente e não o hospedeiro. Este conceito é compartilhado por Mackenzie & Abaunza (1998), que trabalharam com marcadores biológicos e afirmaram que a área endêmica é a região geográfica em que há condições ambientais apropriadas de transmissão do parasita. Mas, a não ocorrência de Cymothoidae, em determinados rios ou hospedeiros, pode ser pela falta de trabalhos nestas áreas, com estes organismos.

Quanto à especificidade parasitária, observou-se que a maioria das espécies de parasitas preferem mais uma categoria ecológica do que taxonômica, como os demersais (Colorni, *et al.*, 1997); herbívoro e piscívoro (Lemos de Castro, 1959; Malta, 1984; Thatcher, 1988; Thatcher, 1993a; Albuquerque, 1996; Araujo & Varella, 1998). Contudo, algumas espécies de isópodos da região amazônica mostraram-se específicas para um determinado hospedeiro, provavelmente preferindo a "categoria taxonômica", como é o caso de *Anphira xinguensis* que foi encontrada em uma única espécie de pacú (Serrasalminae); *Anphira* sp. n. 1, parasitando *Triportheus* e Gên. n. 1 sp. n. 1, parasitando *Sternachella*, dentre outros da mesma categoria ecológica.

A fixação do parasita deve ocorrer quando o hospedeiro ainda é jovem. Foi registrado um Serrasalminae de 650 mm de comprimento parasitado na boca por um isópodo jovem, não ocorrendo nenhum registro de peixes parasitados com tamanho inferior a este. Provavelmente, o parasita macho não execute nenhuma migração, mas torna-se fêmea neste local. Este fato corrobora as informações de Trilles (1991) que indicou que os parasitas bucais são, mesmo durante o estágio de puberdade macho, incapazes de nadar e, portanto, de efetuar migrações entre um hospedeiro e outro.

O tamanho ideal do peixe para ser parasitado, varia em tamanho de 90 a 160 mm para *Meinertia parallela* (Otto). Foi raramente encontrada em hospedeiro com tamanho inferior a 90mm e jamais ocorreu em peixes maiores que 200 mm, indicando que a frequência do parasitismo aumenta proporcionalmente com o aumento do tamanho do hospedeiro, até um tamanho ideal. A partir de um certo tamanho do peixe as infestações diminuem de intensidade e regredem progressivamente (Trilles, 1969).

Parasitas adultos foram encontrados em peixes também adultos e nunca superior a 250 mm, indicando uma correlação entre a longevidade do parasita e do hospedeiro. Portanto, peixes adultos independentes de terem sido ou não parasitados, não o serão depois de atingirem determinado tamanho. Adlard & Lester (1995), trabalhando com *Anilocra pomacentri* parasita de *Chromis nitida*, verificaram uma correlação positiva entre o crescimento do peixe e do parasita, sugeriram que parasitas pequenos ocorreram somente em peixes jovens. Outra pesquisa mostrou que, a partir de um determinado tamanho do peixe, diminui a proporção dos indivíduos parasitados (Alvarez & Flores, 1997).

A prevalência de isópodos parasitas de peixes de água doce é inferior àquelas encontradas em peixes marinhos, que chegam a apresentar intensidade de 20% (Bashirullah, 1991); 16,5% (Colorni, *et al.*, 1997); 11,5 a 13,1 (Thorsen *et al.*, 2000) e 7,7% (Bello, *et al.*, 1997). Para água doce, tais registros são de 0,07% (Szidat & Schubart, 1960). Neste trabalho, os maiores índices foram de 16,6% para *B. cichlae*, e os menores de 0,009% para *B. patagonica*. Contudo, estes resultados foram muito relativos, visto que os apresentados para *B. cichlae* foram mascarados pelo grande número de parasitas que foram trazidos ao laboratório por outros pesquisadores, tendo somente o registro do peixe parasitado, sem o número total de peixes capturados e examinados.

Fêmea pré-ovígera como estágio intermediário entre macho e fêmea é caracterizada pela ausência de pênis; maxilípede mais semelhante ao do macho que ao da fêmea; surgimento do oostegito à partir das placas coxais dos pereópodos I a V e aumenta de tamanho no sexto e sétimo par (Sartor & Pires, 1988). Trilles (1964a, 1969) citou o estágio de transição e de fêmea imatura. Caracterizou o primeiro pela diminuição intensa da atividade espermatogênica, desenvolvimento ovariano e ocorrência das primeiras lâminas do oostegito. Contudo, não esclareceu a diferença destes dois estágios. Certas características sexuais do macho persistiam durante a fase sexual da fêmea nos parasitas branquiais e de superfície, e que os bucais apresentavam uma tendência a uma evolução precoce para fêmea.

Esta relação não foi evidenciada nos cimotoídeos amazônicos, que não apresentaram diferenças quanto à categoria por biótopo, pois as espécies em que não foi registrada a fase de transição são tanto parasitas de brânquia (*Anphira* sp.

n. n.1.), como de boca (*Vanamea symmetrica*) e da cavidade peritoneal (*Riggia nana*). Para alguns autores, a melhor maneira de definir os estágios de desenvolvimento é através de determinação histológica (Williams & Williams Jr., 1998). Contudo, esta fase é caracterizada pelo dimorfismo do maxilípede, associado ao fato do tamanho do parasita ser próximo ao tamanho da fêmea e não apresentar oostegito. Quanto a morfologia dos Cymothoidae da Amazônia, este trabalho contribuiu principalmente com a designação do estágio de transição para algumas espécies.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Adlard, R.D.; Lester, R.J.G. 1995. The cycle and biology of *Anilocra pomacentri* (Isopoda: Cymothoidae), an ectoparasitic isopod of the coral reef fish, *Chromis nitida* (Perciformes: Pomacentridae). *Australian Journal of Zoology*, 43:271-281.
- Albuquerque, C.S. 1996. *Ergasilidae e Branchiura parasitas das brânquias de ciclídeos da Amazônia Central, Brasil*. Dissertação de mestrado ao programa de Pós-Graduação em Biologia Tropical e Recursos Naturais. Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia. Manaus, 61p.
- Almeida-Val, V.M.F.; Val, A.L.; Walker, I. 1999. Long and short-term adaptation of Amazon fishes to varying O₂-levels: intra-specific phenotypic plasticity and interspecific variation. In: Val, A.L.; Almeida-Val, V.M. *Biology of Tropical Fishes*. Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia, Manaus, AM. p.185-203.
- Alvarez, F.; Flores, M. 1997. *Cymothoa exigua* (Isopoda: Cymothoidae) parasitando el pargo *Lutjanus peru* (Pisces: Lutjanidae) em Manzanillo, Colima, México. *Revista de Biología Tropical*, 44(3)/45(1):391-394.
- Araujo, C. S.; Varella, A. 1998. *Ergasilus coatiarus* sp. n. (Copepoda, Poecilostomatoida, Ergasilidae) parasita dos filamentos branquiais de *Cichla monoculus* Spix, 1831 (Perciforme: Cichlidae) da Amazônia brasileira. *Acta Amazonica* 28(4):417-424
- Bashirullah, A.K.M. 1991. Occurrence and site specificity of an isopod *Anilocra laticauda* Edwards, 1840 (Isopoda, Cymothoidae) parasitic on the grunt, *Orthopristis ruber* (Cuvier) in Eastern Venezuela. *Crustaceana*, 61(1):38-42.
- Bello, G.; Vaglio, A.; Piscitelli, G. 1997. The reproductive cycle of *Mothocya epimerica* (Isopoda: Cymothoidae) a parasite of the sand smelt, *Atherina boyeri* (Osteichthyes: Atherinidae), in the Lesina Lagoon, Italy. *Journal of Natural History*, 31:1055-1066.
- Brusca, R.C.; Gilligan, M.R. 1983. Tongue replacement in a marine fish (*Lutjanus guttatus*) by a parasitic isopod (Crustacea: Isopoda). *Copeia*, 3:813-816.
- Bush, A.O.; Lafferty, K.D.; Lotz, J.M.; Shostak, A.W. 1997. Parasitology meets ecology on its own terms: Margolis *et al.* Revisited. *Journal of Parasitology*,

83(4):575-583.

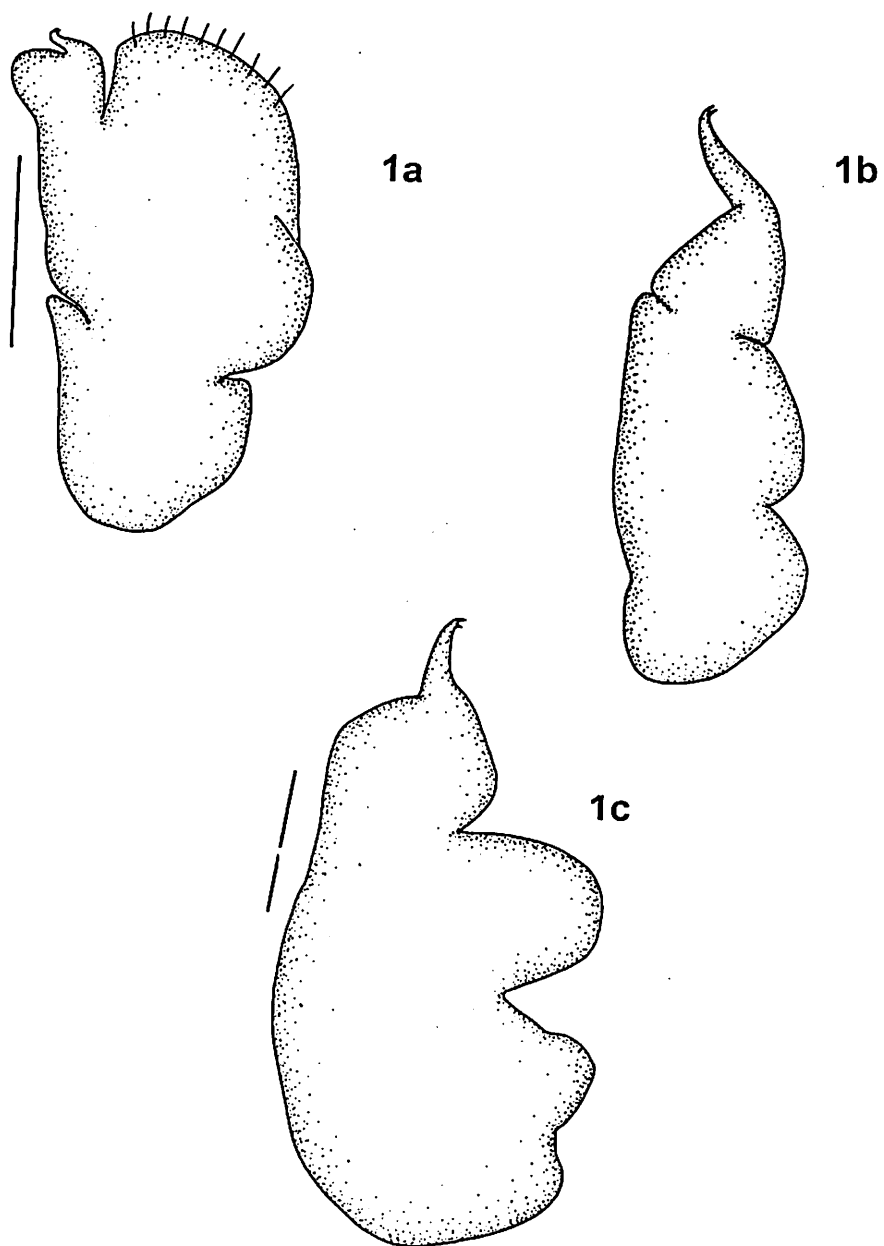
- Colorni, A.; Trilles, J-P. & Golani, D. 1997. *Livoneca* sp. (Flabellifera: Cymothoidae), an isopod parasite in the oral branchial cavities of the red sea silverside *Atherinomorus lacunosus* (Perciformes, Atherinidae). *Diseases of Aquatic Organisms*, 31:65-71.
- Charfi-Cheukhrouha, F.; Sghidi, W.; Ould-Yarba, L.; Trilles, J.P. 2000. Les Cymothoidae (Isopodes parasites de poissons) des côtes tunisiennes: écologie et indices parasitologiques. *Systematic Parasitology*, 46:143-150.
- Cox-Fernandes, C.; Petry, P. 1991. A importância da várzea no ciclo de vida dos peixes migradores na Amazônia Central. In: Val, A.; Figliuolo, R.; Feldberg, E. *Bases Científicas para Estratégias de Preservação e Desenvolvimento da Amazônia: Fatos e Perspectivas*. Vol. 1. Manaus, AM. p.315-320.
- Ferreira, E.J.G.; Zuanon, J.A.S.; Santos, G.M. 1998. *Peixes comerciais do Médio Amazonas: região de Santarém, Pará*. Edições IBAMA; Brasília, Brasil. 211p.
- Goulding, M.; Carvalho, M.L.; Ferreira, E. 1988. *Rio Negro, rich life in poor water*. SPB Academic Publishing. 200p.
- Lemos de Castro, A. 1959. Sobre as espécies sul-americanas do gênero *Braga* Schioedte & Meinert, 1881 (Isopoda, Cymothoidae). *Arquivos do Museu Nacional*, 49:70-92.
- Lemos de Castro, A.; Loyola e Silva, J. 1985. Isopoda. In: Schaden, R. (Ed.). *Manual de Identificação de Invertebrados Limnéticos do Brasil*. CNPq, Brasília. Brasil. 20p.
- MacKenzie, K.; Abaunza, P. 1998. Parasites as biological tags for stock discrimination of marine fish: a guide to procedures and methods. *Fisheries Research*, 38:45-56.
- Malta, J.C.O. 1984. Os peixes de um lago de várzea da Amazônia Central (Lago Janauacá, rio Solimões) e suas relações com os crustáceos ectoparasitas (Branchiura: Argulidae). *Acta Amazonica*, 14(3/4):335-372.
- Moreira, L.C.; Collart, O.O. 1993. Migração vertical nictemeral das larvas de *Macrobrachium amazonicum* num lago de várzea na Amazônia Central, ilha do Careiro, Brasil. *Amazoniana*, 12(3/4):385-398.
- Portela, J. M. 1998. *Efeitos do pH, cálcio e temperatura sobre a homeostase iônica de alevinos de tambaqui, Colossoma macropomum (Characiforme,*

- Serrasalmidae*). Dissertação de mestrado em Biologia de Água doce e Pesca Interior. Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia – Fundação Universidade do Amazonas. Manaus, AM. 41p.
- Santos, G.M.; Jegu, M.; Merona, B. 1984. *Catálogo de Peixes Comerciais do Baixo Rio Tocantins*. Projeto Tucuruí: Manaus, AM. 83p.
- Sartor, S.M.; Pires, A.M. 1988. The occurrence of *Cymothoa liannae*, a new species of cymothoid isopod from Brazil, with a comparative study of its post-marsupial development. *Crustaceana*, 55(2):147-156.
- Schaefer, S.A. 1993. A remarkable occurrence of isopod parasitism on an armoured catfish, *Microlepidogaster maculipinnis*. *Journal of Fish Biology*, 42:307-310.
- Séguy, E. 1936. *Code Universel des couleurs*. Libraire pour les Sciences naturelles, Paris. 73p.
- Sioli, H. 1984. The Amazon and its main affluents: Hydrography, morphology of the river courses, and river types. In: Sioli, H. (ed.). *The Amazon. Limnology and landscape ecology of a mighty tropical river and its basin*. W. Junk Pub., Dordrecht. p.127-165.
- Szidat, L.; Schubart, O. 1960. Neue und Seltene parasitische Susswasser Asseln der familie Cymothoidae aus dem Rio Mogi Guassu, Brasilien (Isopoda). *Anais da Academia Brasileira de Ciências*, 32(1):121-124.
- Thatcher, V.E. 1988. *Asotana magnifica* n. sp. (Isopoda, Cymothoidae) an unusual parasite (commensal?) of the buccal cavities of piranhas (*Serrasalmus* sp.) from Roraima, Brasil. *Amazoniana*, 10(3):239-248.
- Thatcher, V.E. 1991. Amazon Fish Parasites. *Amazoniana*, 11(3/4):263-571.
- Thatcher, V.E. 1993a. *Vanamea* gen. nov. for *Livoneca symmetrica* Van Name, 1925, (Crustacea, Isopoda, Cymothoidae) and a redescription of the species based on specimens from Brazilian piranhas. *Acta Amazonica*, 23(2/3):287-296.
- Thatcher, V.E. 1993b. *Anphira branchialis* Gen. et sp. nov. (Crustacea Isopoda, Cymothoidae) a gill cavity parasite of piranhas (*Serrasalmus* spp.) in the Brazilian Amazon. *Acta Amazonica*, 23(2/3):297-307.
- Thatcher, V.E. 1995a. *Anphira xinguensis* sp. nov. (Isopoda, Cymothoida) a gill chamber parasite of an Amazonian serrasalmid fish, *Ossubtus xinguense* Jegu, 1992. *Amazoniana*, 13(3/4):293-303.

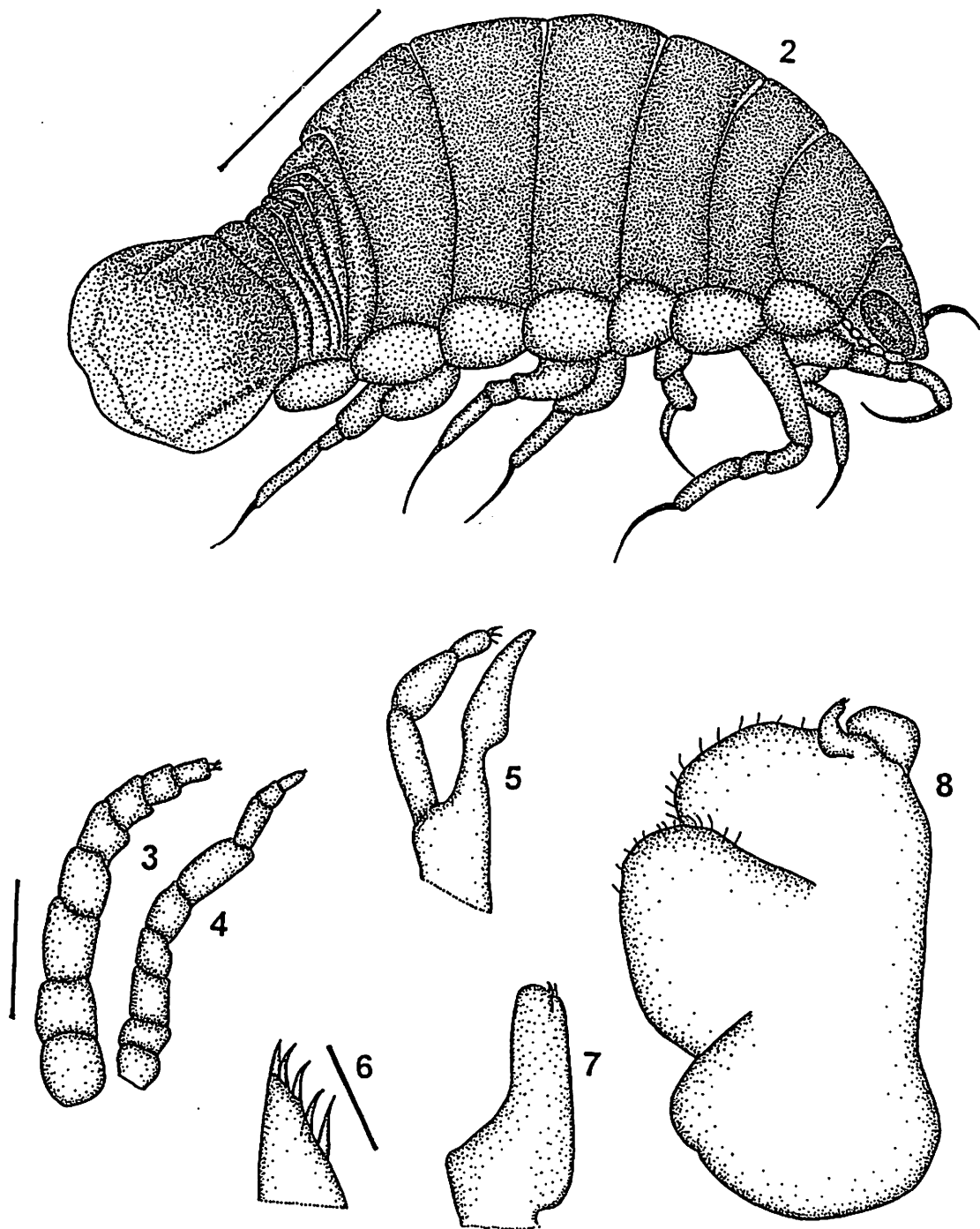
- Thatcher, V.E. 1995b. Comparative pleopod morphology of eleven species of parasitic isopods from Brazilian fish. *Amazoniana*, 13(3/4):305-314.
- Thatcher V. E. 1996. *Braga amapaensis* n. sp. (Isopoda, Cymothoidae) a mouth cavity parasite of the Amazonian fish, *Acestrorhynchus guyanensis* Menezes, with a redefinition of the genus *Braga*. *Amazoniana*, 14:121-129.
- Thatcher, V.E. 1997. Mouthpart morphology of six freshwater species of Cymothoidae (Isopoda) from Amazonian fish compared to that of three marine forms, with the proposal of Artystonenae subfam. nov. *Amazoniana*, 14(3/4):311-322.
- Thatcher, V.E. 2000. The isopod parasites of South American fishes. In: Salgado-Maldonado, G.; Aldrete, A.N.G.; Vidal-Martínez, V.M. *Metazoan parasites in the neotropics: A systematic and ecological perspective*. Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México. p.193-226.
- Thatcher, V. E. 2001. Some unusual morphological features of Amazonian fish parasites (Cymothoidae). In: Kensley, B.; Brusca, R. C. *Isopod systematics and evolution*. A.A.Balkema/Rotterdam/Brookfield. 337-342.
- Thatcher, V.E.; Carvalho, M.L. 1988. *Artystone minima* n. sp. (Isopoda, Cymothoidae) a body cavity parasite of the pencil fish (*Nannostomus beckfordi* Guenther) from the Brazilian Amazon. *Amazoniana*, 10(3):255-265.
- Thorsen, D.H.; Mille, K.J.; Van Tassell, J.L.; Hajagos, J.G. 2000. Infestation of the parrotfish *Sparisoma cretense* (Scaridae) by the fish louse *Anilocra physodes* (Isopoda: Cymothoidae) in the Canary Islands. *Cybium*, 24(1):45-59.
- Trilles, J.P. 1964a. Note préliminaire sur quelques aspects de la reproduction chez les isopodes Cymothoidae méditerranéens. *Archives de Zoologie expérimentale et générale*. 2:127-134.
- Trilles, J.P. 1969. Recherches sur les isopodes Cymothoidae des Côtes Françaises. Aperçu général et comparatif sur la bionomie et la sexualité des crustacés. *Bulletin de la Société Zoologique de France*, 94(3):433-445.
- Trilles, J.P. 1973. Notes documentaires sur les Isopodes Cymothoïdiens parasites de poissons d'eau douce de l'Amérique du Sud. *Bulletin de la Société Zoologique de France*, Paris, *Bulletin du Muséum National d'Histoire Naturelle*. Paris, série 3, 114(88):239-272.
- Trilles, J.P. 1991. Catalogue mondial des Cymothoidae. *Studia Marina*, 21/22(1-

- 2):5-288.
- Trilles, J.P.; Colorni, A.; Golani, D. 1999. Two new species and a new record of Cymothoid Isopods from the Red Sea. *Cahiers de biologie marine*, 40: (1) 1-14
- Van Name, W.G. 1925. The isopods of Kartabo, Bartica district, British Guiana. *Zoologica*, 6(5):461-503.
- Williams Jr., E.H.; Williams, L.B. 1981. Nine new species of *Anilocra* (Crustacea: Isopoda: Cymothoidae) external parasites of West Indian coral reef fishes. *Proceedings of Biological Society of Washington*, 94(4):1005-1047.
- Williams Jr., E.H.; Williams, L.B. 1996. Parasites of Offshore Big Game Fishes of Puerto Rico and the Western Atlantic. Sportfish Disease. *Project Dep. Marine Sciences and Biology University of Puerto Rico*. p.228-239.
- Williams, L. B.; Williams, Jr, E.H. 1998. Isopoda associated with fishes: A synopsis and corrections. *Journal of Parasitology*, 84(5), 1998:893-896.
- Williams, Jr, E. H.; Williams, L. B.; Waldner, R.E.; Kimmel, J.J. 1982. Predisposition of a pomacentrid fish, *Chromis-multilineatus* (guichenot) to parasitism by a cymothoid isopod, *Anilocra-chromis*. *Journal of Parasitology* 68: (5) 942-945.
- Wilson, R.D.; Wood, C.M.; Gonzalez, R.J.; Patrick, M.L.; Bergman, H.L.; Narahara, A.; Val, A.L. 1999. Ion and Acid-Base balance in three species of amazonian fish during gradual acidification of extremely soft water. *Physiological and Biochemical Zoology*, 72(3):277-285.

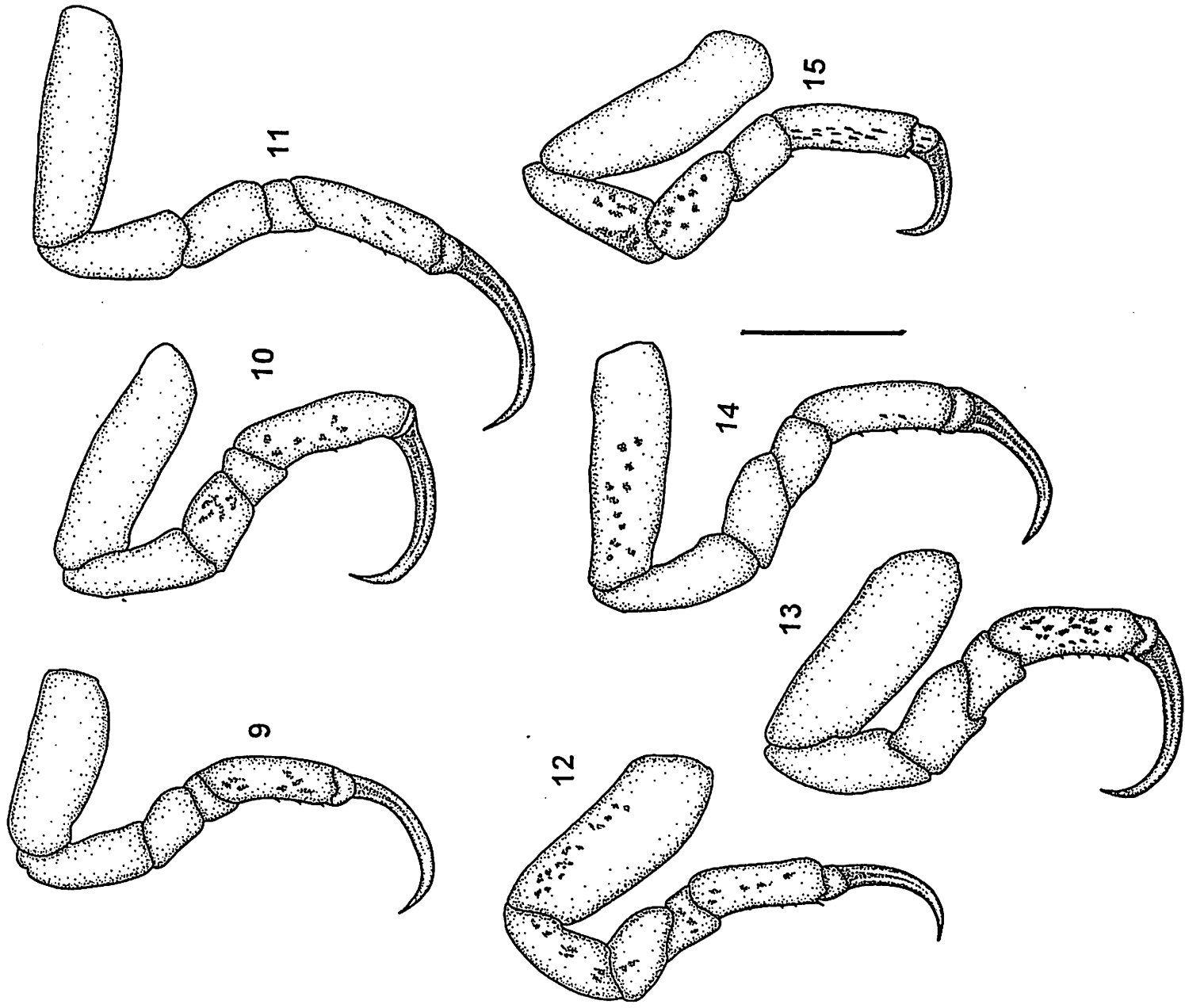
ANEXO I
CAPÍTULO I



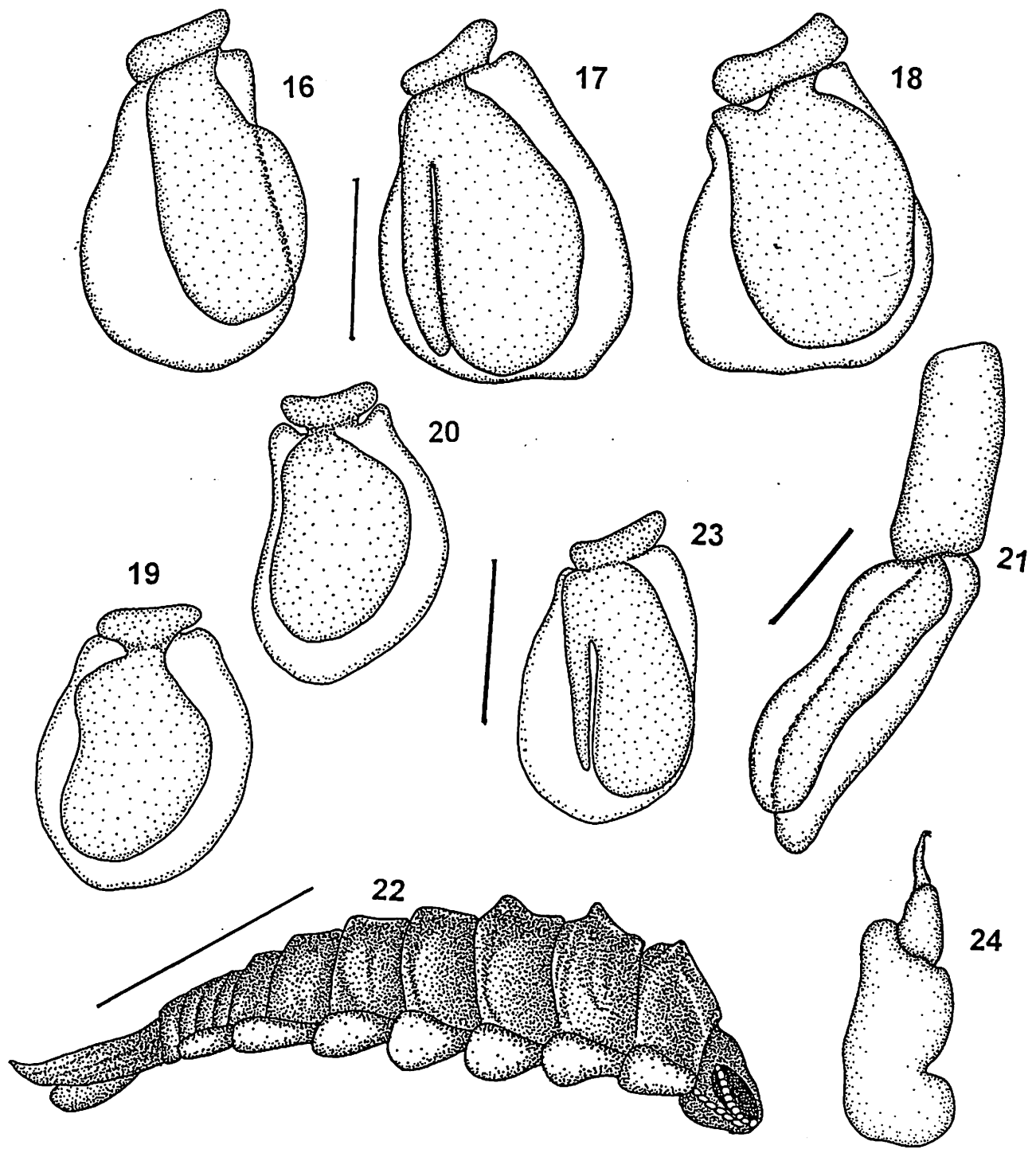
Figuras I. 1a - c: Maxilípede de *Amphira branchialis*: a - fêmea; b - macho; c - transição. Escalas: Fig. 1a = 1,5mm; Figs. 1b,1c = 0,5mm.



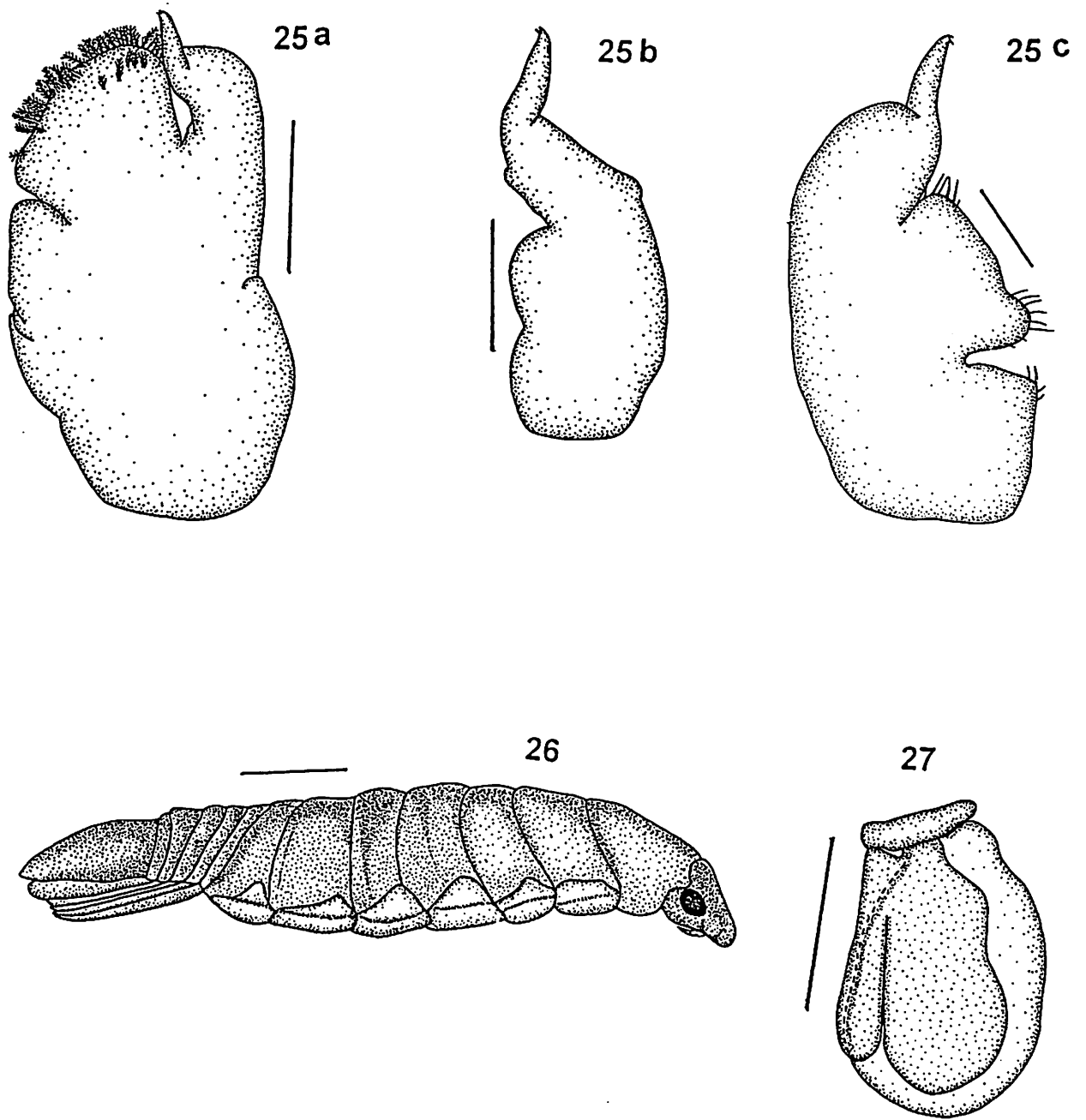
Figuras 1.2 - 8. Fêmea de *Amphira* sp. n. 1.: 2 - Corpo; 3 - Antênula; 4 - Antena; 5 - Mandíbula e palpo mandibular; 6 - Maxílula; 7 - Maxila; 8 - Maxilípede. Escalas: Fig.2 = 5mm; Figs. 3 - 5, 7, 8 = 0,5mm; Fig. 6 = 0,1mm.



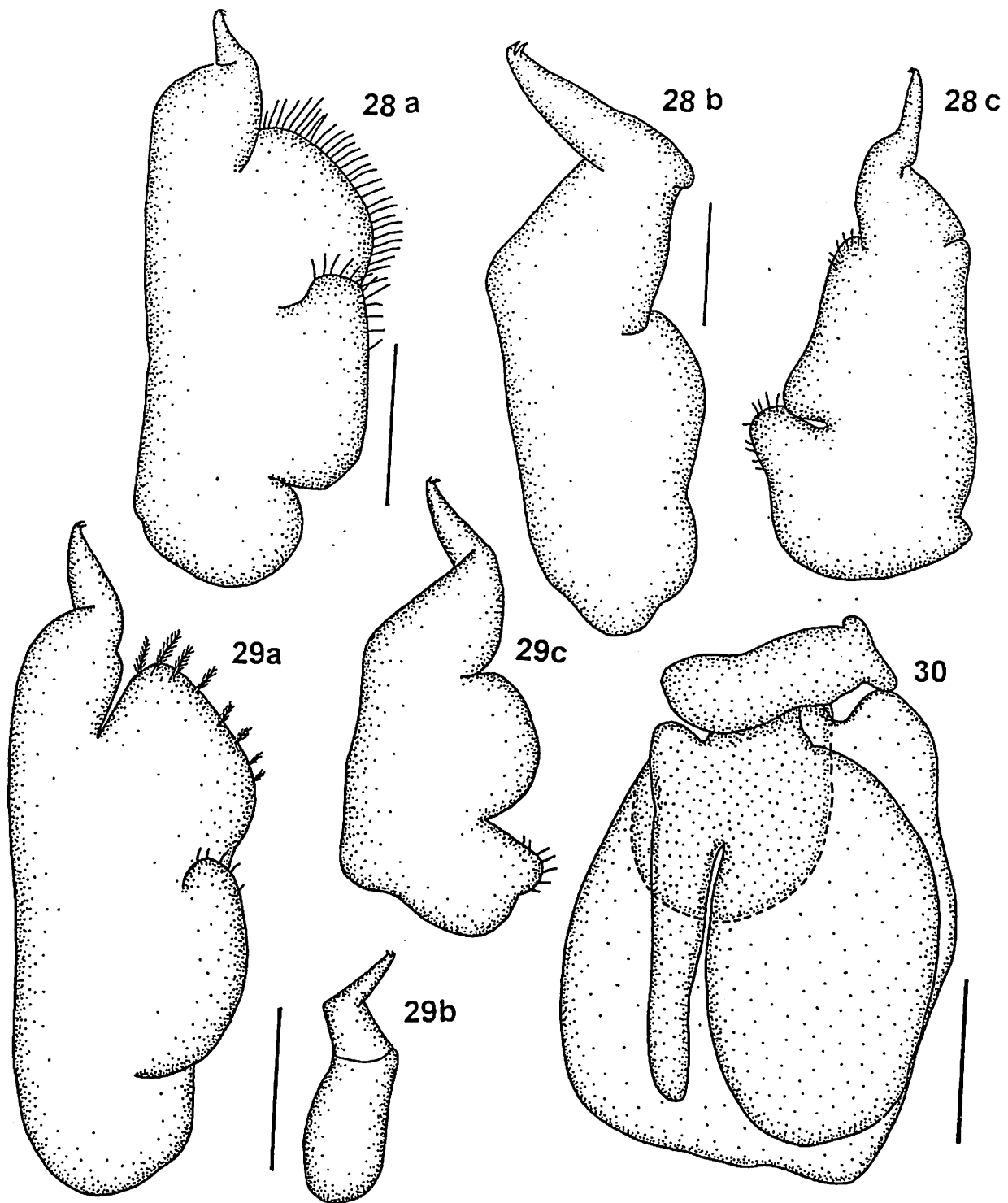
Figuras 1.9 - 15. *Amphira* sp. n. 1. (Fêmea): 9 - Pereópodo 1; 10 - Pereópodo 2; 11 - Pereópodo 3; 12 - Pereópodo 4; 13 - Pereópodo 5; 14 - Pereópodo 6; 15 - Pereópodo 7. Escala: Figs. 9 - 15 = 1,5mm.



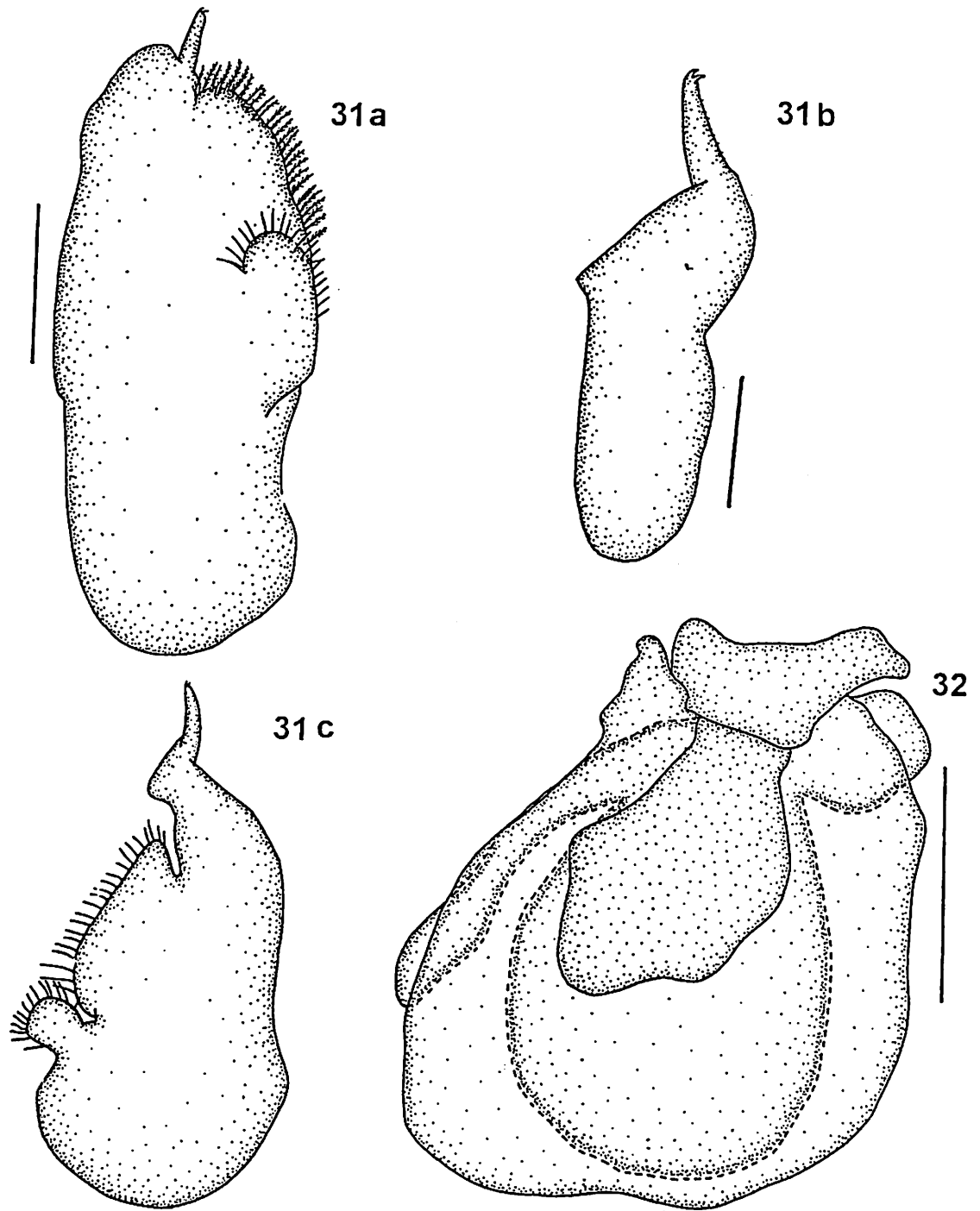
Figuras I.16 - 24. *Anphira* sp. n. 1 (fêmea): 16 - Pleópodo 1; 17 - Pleópodo 2; 18 - Pleópodo 3; 19 - Pleópodo 4; 20 - Pleópodo 5; 21 - Urópodo; 22 - Macho de *Anphira* sp. n.1; 23 - Pleópodo 2 do macho; 24 - Maxilípede do macho. Escalas: Figs. 16 - 20, 23 = 1,5mm; Fig. 21 = 0,5mm; Fig. 22 = 2mm.



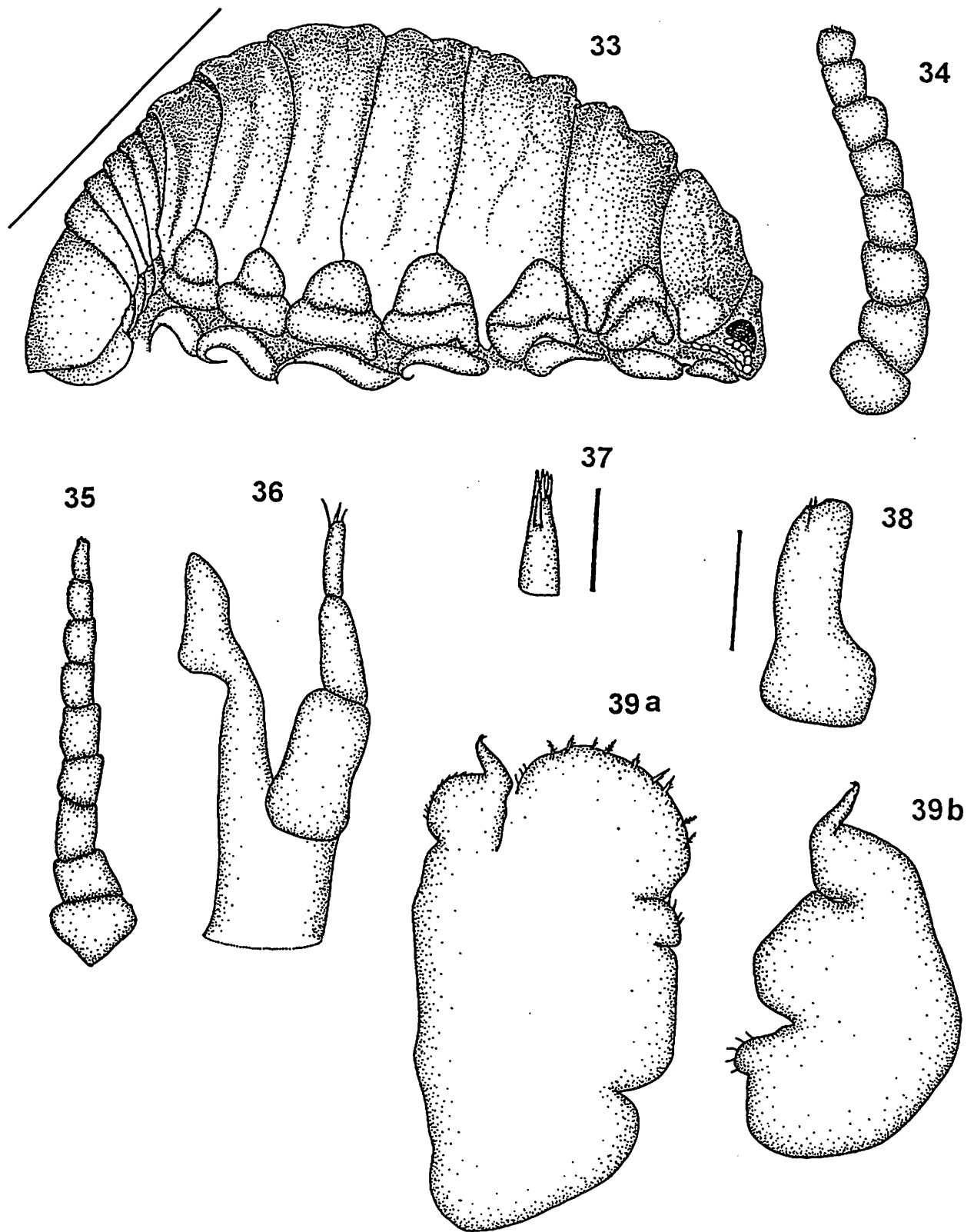
Figuras 1.25 - 27 *Asotana magnifica*: 25 - Maxilípede a - fêmea; b - macho; c - transição; 26 - Corpo do macho; 27 - Pleópodo 2. Escalas: Figs. 25a, 27 = 1,5mm; Figs. 25b, c = 1,5mm; Fig. 26 = 1mm.



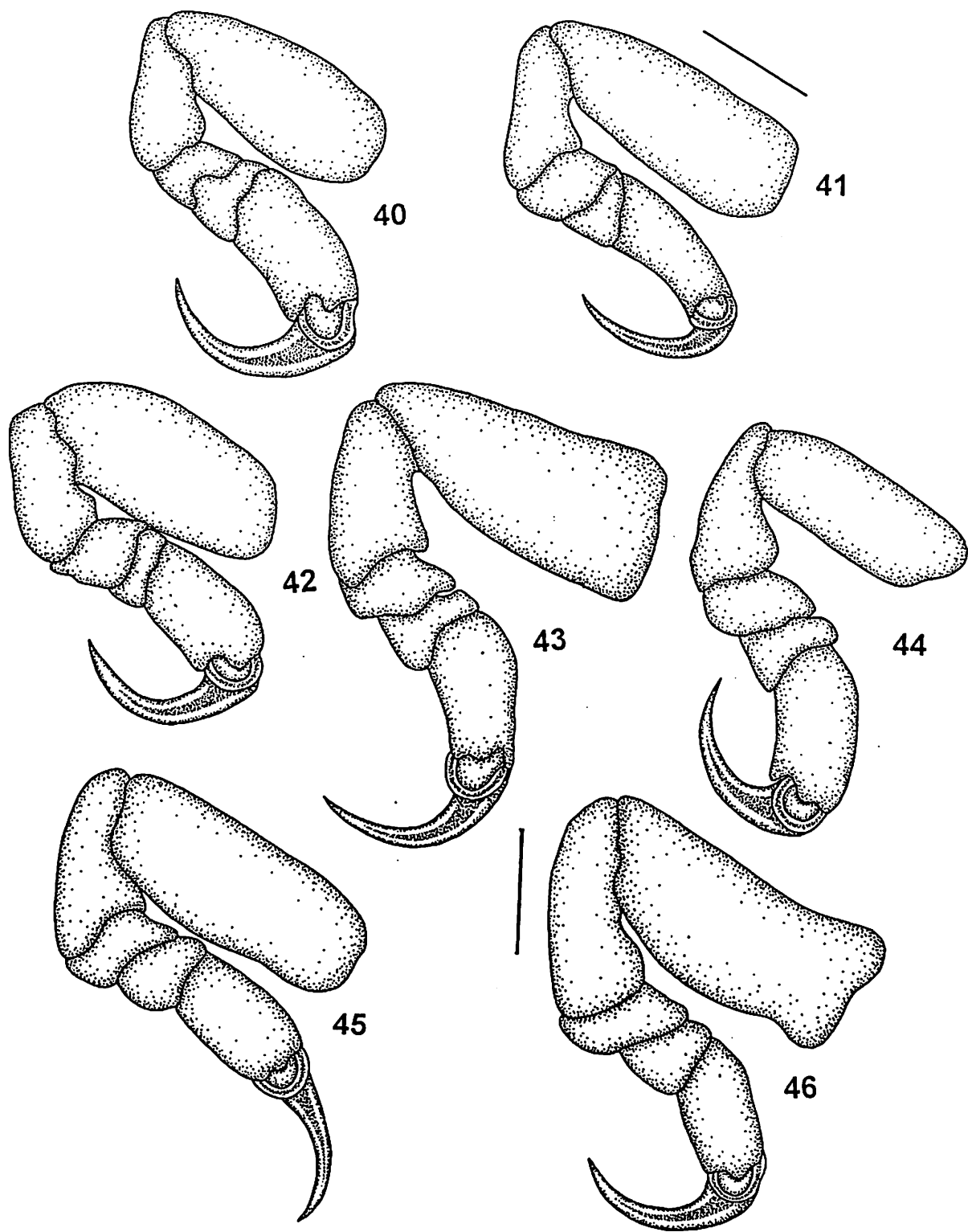
Figuras 1.28 - 30. *Braga cichlae* : 28 - Maxilípede (a - fêmea; b - macho; c - transição). Figs. 28 a, c = 1,5mm; 28b = 0,5mm. *B. nasuta*: 29 - Maxilípede (a - fêmea; b - macho; c - transição); 30 - Pleópodo 2 do macho. Escalas: Figs. 29a, b, 30 = 1,5mm; Figs. 29b = 0,5mm.



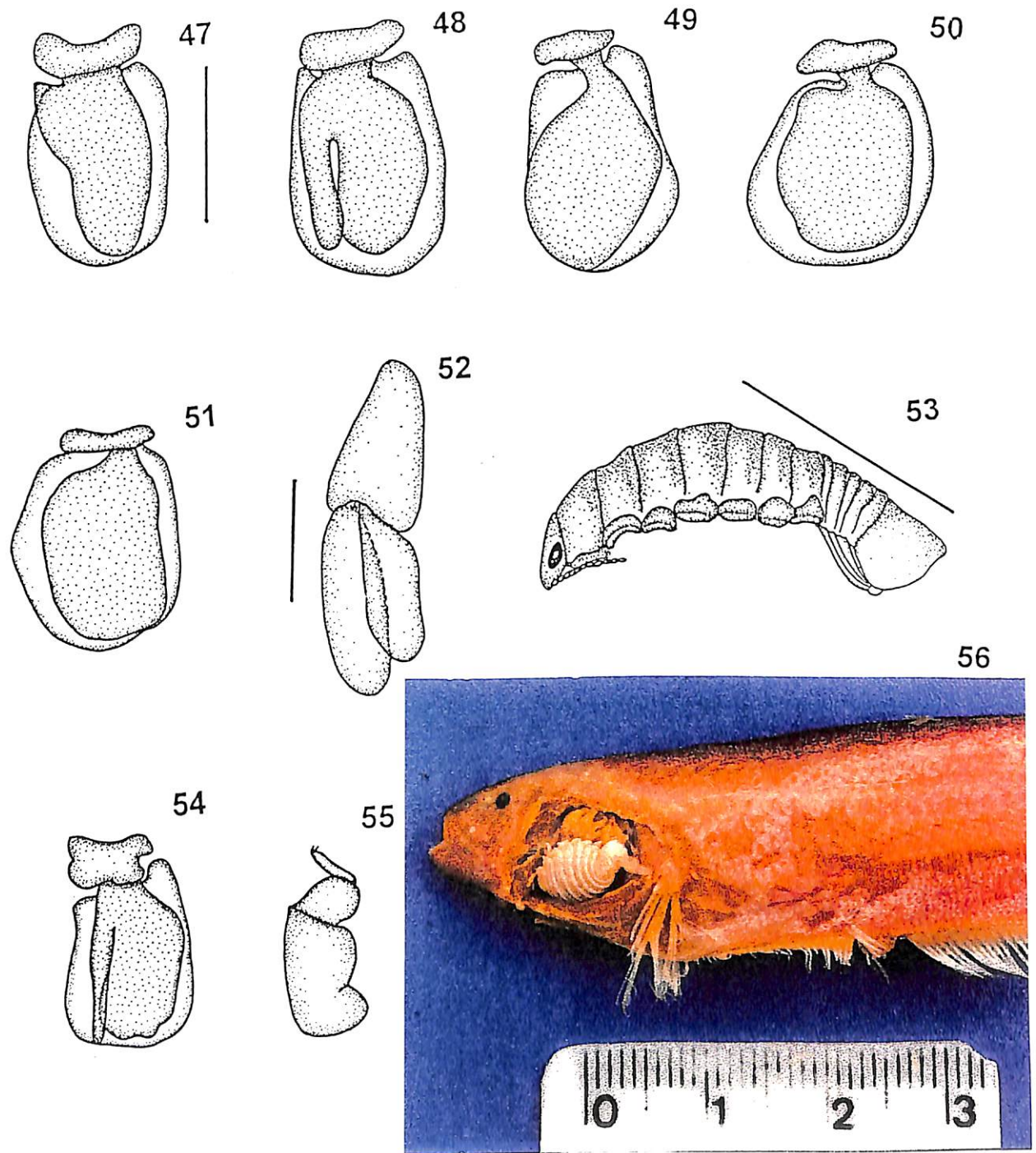
Figuras I.31 - 32. *Braga patagonica*: 31 - Maxilípede (a - fêmea; b - macho; c - transição); 32 - Pleópodo 2 do macho. Escalas: Figs. 31a, c, 35 = 1,5mm; Fig. 32b = 0,5mm).



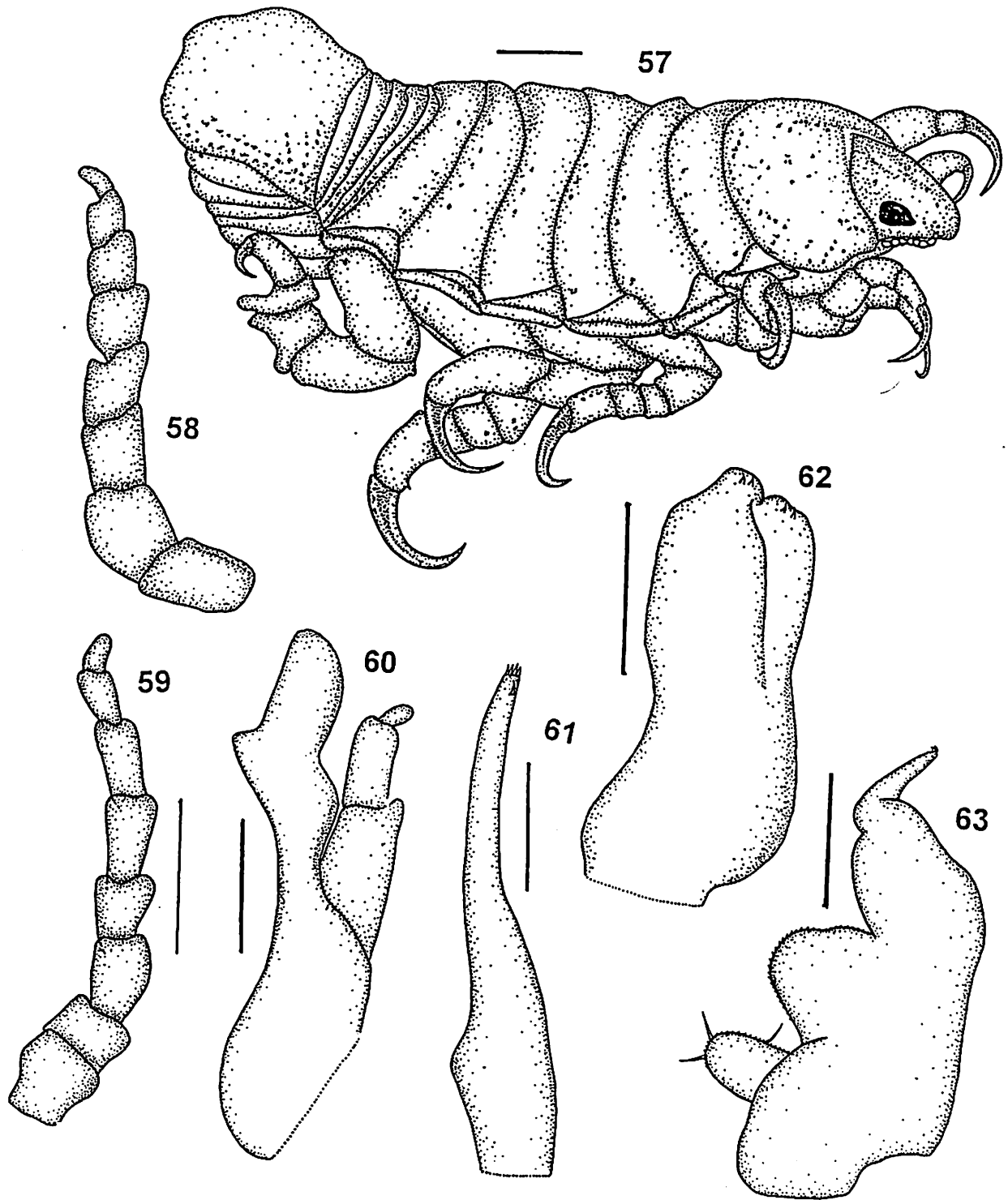
Figuras I.33 - 39. Gên. n. 1 sp. n. 1 (fêmea): 33 - Corpo; 34 - Antênula; 35 - Antena, 36 - Mandíbula e palpo mandibular; 37 - Maxilula; 38 - Maxila; 39 - Maxilípede (a - fêmea; b - transição). Escalas: Fig. 33 = 3mm; Figs. 34 - 36, 38, 39 = 0,5mm; Fig.37 = 0,3mm.



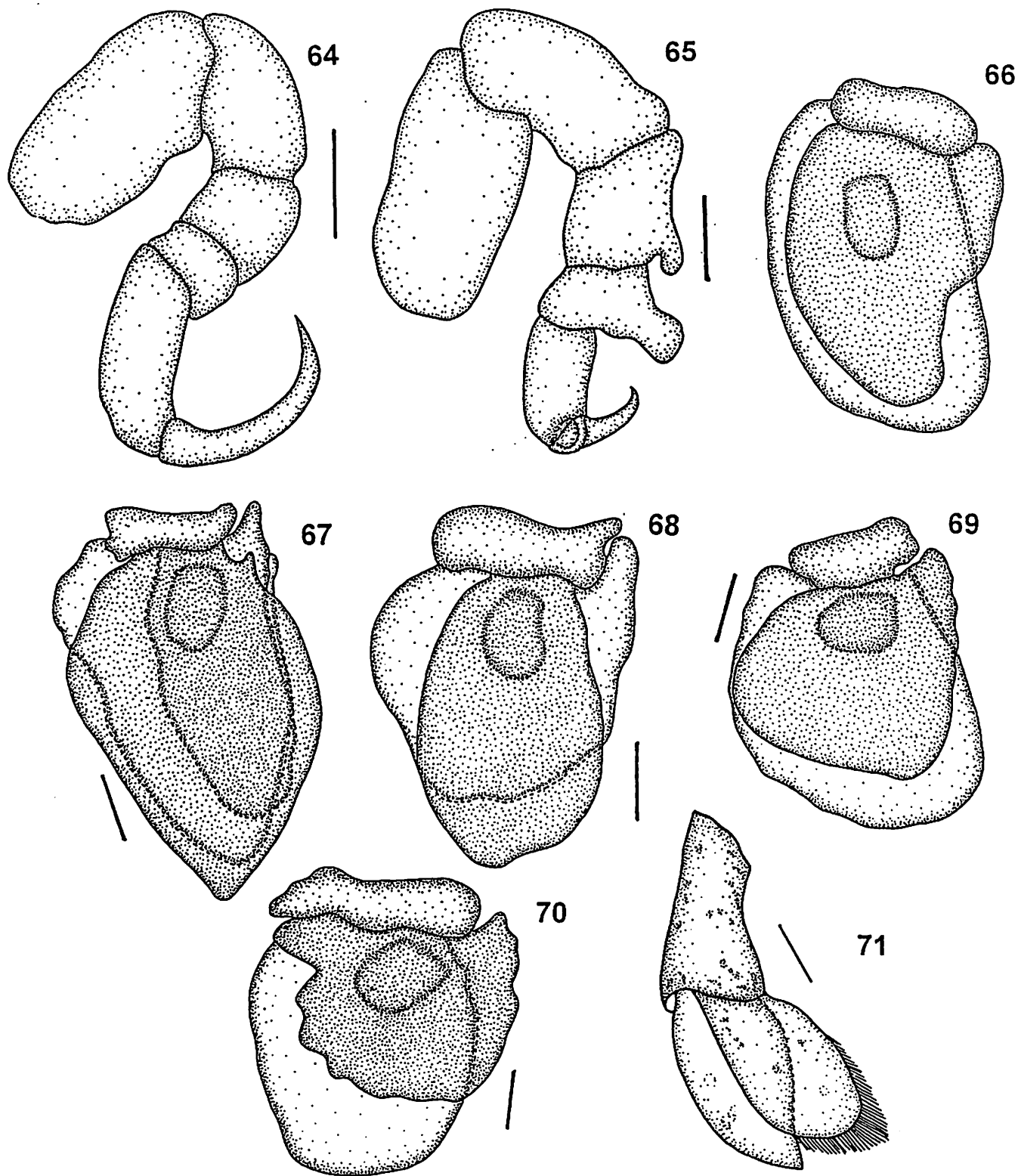
Figuras I. 40 -46. Gên. n. 1 sp. n. 1 (fêmea) 40 - Pereópodo 1; 41 - Pereópodo 2; 42 - Pereópodo 3; 43 - Pereópodo 4; 44 - Pereópodo 5; 45 - Pereópodo 6, 46 - Pereópodo 7. Escalas: Figs. 40-46 = 0,5mm.



Figuras I.47 - 56. Gên. n. 1 sp. n. 1: (fêmea): 47 - Pleópodo 1; 48 - Pleópodo 2; 49 - Pleópodo 3; 50 - Pleópodo 4; 51 - Pleópodo 5. 52 - Urópodo. Gên. nov. 1 sp. n. 1 (macho): 53 - Corpo; 54 - Pleópodo 2; 55 - Maxilípede; 56 - Foto do local de fixação do parasita no hospedeiro. Escalas: Figs. 47 - 52, 54 = 1,5mm; Figs. 53 = 3mm; Fig. 55 = 0,5mm.

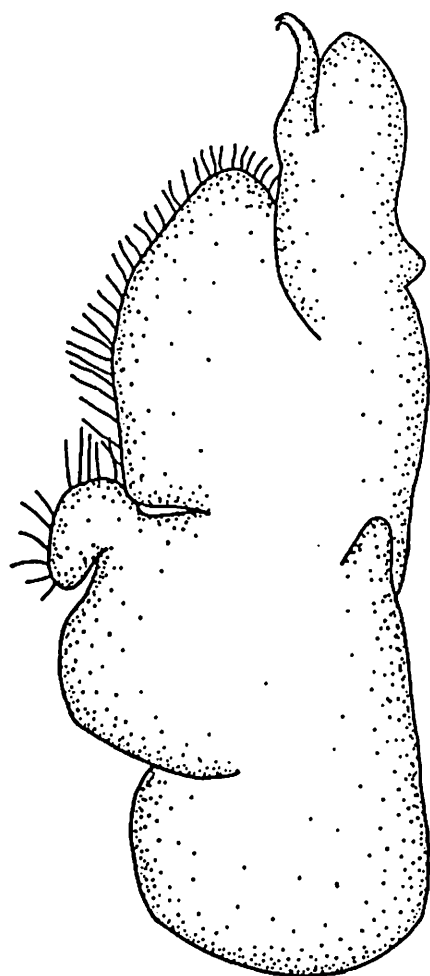


Figuras I. 57-63. Gên. n. 2 sp. n. 1. (fêmea): 57 - corpo; 58 - Antênula; 59 - Antena; 60 - Mandíbula e palpo; 61 - Maxílula; 62 - Maxila; 63 - Maxilípede. Escalas: Fig. 57 = 0,5mm; Figs. 58 - 63 = 0,5mm.



Figuras I.64-71. Gên. n. 2 sp. n. 1. (fêmea): 64 - Pereópodo 6; 65 - Pereópodo 7; 66 - Pleópodo 1; 67 - Pleópodo 2; 68 - Pleópodo 3; 69 - Pleópodo 4; 70 - Pleópodo 5; 71 - Urópodo. Escala: Figs. 64 - 71 = 1mm.

72 a



72 b

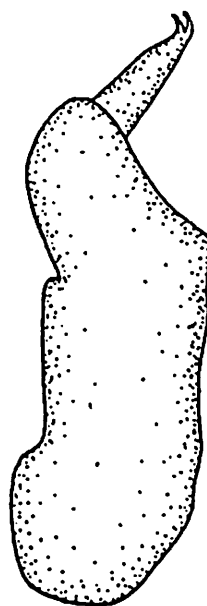


Figura 1.72. *Vanamea symmetrica*: 72 - Maxilípede (a, fêmea; b, macho). Escalas:
Fig. 72a = 1,5mm; Fig. 72b = 0,5mm.

Tabela I.1: Espécies de peixes coletadas durante os anos de 1999 e 2000 no igarapé do Tarumã-Mirim, próximo à Manaus, com destaque para aquelas parasitadas por *Braga patagonica** e *B. cichlae*+

	1999				2000								Total	
	mar	abr	mai	jun	jul	ago	set	out	nov	jan	fev	ago		out
<i>Ageneiosus</i> sp.											4			4
<i>Anostomoides laticeps</i> (Eigenmann, 1912)												1		1
<i>Brycon cephalus</i>						1	2			1	1	2		7
<i>Chaetobranchus flavescens</i> Heckel, 1840							1		2					3
<i>Cichla monoculus</i>	8++								2				2	12
<i>Cichla temensis</i> Humboldt, 1821	2+			1	3+		1	4	1	1	1	1	2	17
<i>Crenicichla</i>													1	1
<i>Geophagus altifrons</i>													2	2
<i>Satanoperca jurupari</i> Heckel, 1840									1	2			6	9
<i>Geophagus proximus</i>											1			1
<i>Hemiodus unimaculatus</i> (Bloch, 1794)							1						1	2
<i>Heros appendiculatus</i> (Castelnau, 1855)									1	1			1	3
<i>Hoplias malabaricus</i>													3	3
<i>Hydrolycus scomberoides</i> (Cuvier, 1816)													1	1
<i>Hypophthalmus edentatus</i>	1						1	1			1	2	4	10
<i>Hypostomus carinatus</i> (Steindachner, 1881)											2			2
<i>Leporinus fasciatus</i> (Bloch, 1794)		1												1
<i>Mylossoma duriventre</i>									1		3			4
<i>Pellona castelnaeana</i>											2		2	4
<i>Pellona flavipinnis</i> (Valenciennes, 1847)											1			1
<i>Plagioscion squamosissimus</i> (Heckel, 1840)												1	5*	6
<i>Platysilurus barbatus</i>	1													1
<i>Potamorhina altamazonica</i>							2				1		14	17
<i>Pterodoras letiginosus</i> (Valenciennes, 1821)													1	1
<i>Roeboides myersi</i> Gill, 1870											1			1
<i>Satanoperca lillith</i> Kullander & Ferreira, 1988										1				1
<i>Schizodon fasciatum</i> (Valenciennes, 1850)									3					3
<i>Semaprochilodus insignis</i>					1*		2	1	15		7	1	1	28
<i>Serrasalmus</i> sp.											1			1
<i>Triportheus flavus</i> Cope, 1872												1		1
<i>Triportheus</i> sp.											1			1
<i>Uaru anphiacanthoides</i> Heckel, 1840							3	1	2	2	1		2	11
	12	1	0	1	4	1	13	15	24	4	28	9	48	160

Continuação da Tabela I.2

<i>Serrasalmus elongatus</i> Kner, 1858																				1+	1	
<i>Serrasalmus rhombeus</i> (Linnaeus, 1766)																						3
<i>Serrasalmus spilopleura</i> Kner, 1858																						12
<i>Serrasalmus cf rhombeus</i>																						4
<i>Symphysodon aequifasciatus</i> Pellegrin, 1904																						1
<i>Triportheus flavus</i> (Spix & Agassiz, 1829)																						4
<i>Triportheus elongatus</i> (Günther, 1864)																						1
	64	17	50	0	8	9	25	26	12	9	148	30	116	514								

Tabela I. 3: Número de peixes do gênero *Triportheus* coletados pelos participantes do Projeto Catalão, de janeiro de 2000 a fevereiro de 2001.

Peixes	2000					2001					Total		
	jan	fev	mar	abr	mai	jun	set	out	nov	dez		jan	fev
<i>Triportheus albus</i>	3	41	54	18	78	12	29	11	32	157	5	36	476
<i>Triportheus flavus</i>	4	9	2	31		4	63	25	3				141
<i>Triportheus elongatus</i>		1				2		1	2				6
Total	7	51	56	49	78	18	92	37	37	105	5	36	571

Tabela I.4: Peixes examinados presentes no acervo da Coleção Ictiológica do Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia, Manaus, AM.

Peixe	Quantidade
<i>Acnodon normani</i> Gosline, 1951	39
<i>Acnodon senai</i> Jégu & Santos, 1990	5
<i>Acnodon</i> sp.	3
<i>Brachychalcinus</i> sp.	1
<i>Catoprion mento</i> (Cuvier, 1819)	46
<i>Cichla intermedia</i> Machado-Allison, 1971	4
<i>Cichla monoculus</i> Spix & Agassiz, 1831	3
<i>Cichla ocellaris</i> Block & Schneider, 1801	23
<i>Cichla orinocensis</i> Humboldt, 1821	1
<i>Cichla</i> sp.	3
<i>Cichla temensis</i> Humboldt, 1821	11
<i>Metynnis argenteus</i> Ahl, 1923	3
<i>Metynnis cf maculatus</i>	5
<i>Metynnis hypsauchen</i> (Müller & Troschel, 1844)	25
<i>Metynnis lippincottianus</i> (Cope, 1870)	14
<i>Metynnis luna</i> Cope, 1878	6
<i>Metynnis</i> sp.	42
<i>Mylesinus paraschomburgkii</i> Jégu, Santos & Ferreira, 1989	74
<i>Mylesinus paucisquamatus</i> Jégu & Santos, 1988	1
<i>Mylesinus</i> sp.	2
<i>Myleus asterias</i> (Müller & Troschel, 1844)	63
<i>Myleus cf luna</i>	2
<i>Myleus cf micans</i>	1
<i>Myleus Knerii</i> (Steindachner, 1881)	6
<i>Myleus lobatus</i> (Valenciennes, 1850)	16
<i>Myleus metynnis</i>	4
<i>Myleus pacu</i> (Jardine & Schomburgk, 1841)	88
<i>Myleus rhomboidalis</i> (Cuvier, 1817)	5
<i>Myleus rubripinnis</i> (Müller & Troschel, 1844)	56
<i>Myleus schomburgkii</i> (Jardine, 1841)	11
<i>Myleus</i> sp.	243
<i>Myleus torquatus</i> (Kner, 1858)	10

Continuação da tabela I.4

<i>Myleus utionitichthys</i>	7
<i>Mylossoma aureum</i> (Agassiz, 1829)	5
<i>Mylossoma duriventris</i> (Cuvier, 1818)	37
<i>Mylossoma rubripinnis</i>	5
<i>Piaractus brachypomus</i> (Cuvier, 1818)	16
<i>Prisobrycon serrulatus</i>	2
<i>Pygocentrus denticulatus</i>	3
<i>Serrasalmus</i> (<i>Pristobrycon</i>) sp.	20
<i>Serrasalmus</i> (<i>Pristobrycon</i>) <i>striolatus</i>	7
<i>Serrasalmus</i> (<i>Pygocentrus</i>) <i>denticulatus</i>	6
<i>Serrasalmus altuvei</i> Ramírez, 1965	7
<i>Serrasalmus aureus</i> Spix & Agassiz, 1829	23
<i>Serrasalmus calmoni</i> Steindachner, 1908	35
<i>Serrasalmus catoprion</i>	3
<i>Serrasalmus compressus</i> Jégu, Leão & Santos, 1991	1
<i>Serrasalmus eigenmanni</i> Norman, 1929	52
<i>Serrasalmus elongatus</i> Kner, 1858	58
<i>Serrasalmus gouldingi</i> Fink & Machado-Allison, 2001	3
<i>Serrasalmus gibbus</i> Castelnau, 1855	43
<i>Serrasalmus hollandi</i> Eigenmann, 1915	57
<i>Serrasalmus humeralis</i> Valenciennes, 1850	4
<i>Serrasalmus manueli</i> (Fernández-Yépez & Ramírez, 1967)	8
<i>Serrasalmus nattereri</i> Fernández-Yépez & Ramírez, 1967	52
<i>Serrasalmus paldirpi</i>	1
<i>Serrasalmus rhombeus</i> (Linnaeus, 1766)	360
<i>Serrasalmus serrulatus</i> (Valenciennes, 1850)	5
<i>Serrasalmus</i> sp.	481
<i>Serrasalmus spilopleura</i> Kner, 1858	78
<i>Serrasalmus striolatus</i> Steindachner, 1908	100
<i>Triportheus albus</i>	184
<i>Triportheus angulatus</i>	101
<i>Triportheus elongatus</i>	44
<i>Triportheus flavus</i>	4
<i>Triportheus pictus</i>	2
<i>Triportheus rotundatus</i>	9
APTERONOTIDAE Jordan, 1923	
<i>Apteronotus bonapartii</i> (Castelnau, 1855)	355
<i>Apteronotus hasemani</i> (Ellis, 1913)	132
<i>Adontosternarchus</i> sp.	33
<i>Adontosternarchus baeanops</i> (Cope, 1878)	132
<i>Adontosternarchus clarkae</i> Mago-Leccia, Lundberg & Baskin, 1985	120
<i>Adontosternarchus sachsii</i> (Peters, 1877)	41
<i>Apinagia</i> sp.	1
<i>Apteronotus albifrons</i> (Linnaeus, 1766)	71
<i>Apteronotus leptorhynchus</i> (Ellis, 1913)	2
<i>Apteronotus rostratus</i> (Meek & Hildebrand, 1913)	1
<i>Apteronotus</i> sp.	39
<i>Magosternarchus duccis</i> Lundberg, Cox, Fernandes & Albert, 1996	1

Continuação da tabela I.4

<i>Magosternarchus raptor</i> Lundberg, Cox, Fernandes & Albert, 1996	2
<i>Oedemognathus exodon</i> Myers, 1936	14
<i>Orthosternarchus tamandua</i> (Boulenger, 1898)	11
<i>Platyurosternarchus macrostomus</i> (Günther, 1870)	22
<i>Porotergus compsus</i> Mago-Leccia, 1994	1
<i>Porotergus gimbeli</i> Ellis, 1912	498
<i>Porotergus</i> sp. Ellis, 1912	367
<i>Sauipipira</i> sp.	3
<i>Sternarchella orthos</i> Mago-Leccia, 1994	212
<i>Sternarchella scotti</i> (Steindachner, 1868)	125
<i>Sternarchella sima</i> Starks, 1913	3
<i>Sternarchella terminalis</i> (Eigenmann & Allen, 1942)	169
<i>Sternarchella</i> sp.	798
<i>Sternachogiton nattereri</i> (Steindachner, 1868)	489
<i>Sternachogiton porcinum</i> Eigenmann & Allen, 1942	35
<i>Sternachogiton</i> sp.	4
<i>Sternarchorhamphus muelleri</i> (Steindachner, 1882)	247
<i>Sternarchorhynchus curvirostris</i> (Boulenger, 1887)	13
<i>Sternarchorhynchus mormyrus</i> (Steindachner, 1868)	5
<i>Sternarchorhynchus oxyrhynchus</i> (Muller & Troschel, 1849)	135
RAMPHICHTHYIDAE Regan, 1911	
<i>Gymnorhamphichthys mamisana</i>	12
<i>Gymnorhamphichthys orcesi</i>	6
<i>Gymnorhamphichthys petiti</i> Gery & Vu, 1964	2
<i>Gymnorhamphichthys rondoni</i> (Ribeiro, A. de Miranda, 1920)	8
<i>Gymnorhamphichthys</i> sp.	10
<i>Rhamphichthys marmoratus</i> Castelnau, 1855	22
<i>Rhamphichthys reinhardti</i> Kaup, 1856	2
<i>Rhamphichthys rostratus</i> (Linnaeus, 1766)	17
<i>Rhamphichthys</i> sp.	38
STERNOPYGIDAE Mago-Leccia, 1978	
<i>Archolaemus blax</i> Korringa, 1970	141
<i>Archolaemus</i> sp.	1
<i>Distocyclus conirostris</i> Eigenmann & Allen, 1942	410
<i>Distocyclus</i> sp.	1
<i>Eigenmannia humboldtii</i> (Steindachner, 1878)	20
<i>Eigenmannia limbata</i> (Schreiner & Ribeiro, A. de Miranda, 1903)	83
<i>Eigenmannia macrops</i> (Boulenger, 1897)	428
<i>Eigenmannia virescens</i> (Valenciennes, 1847)	514
<i>Eigenmannia</i> sp.	91
<i>Rhabdolichops caviceps</i> (Fernández Yépez, 1968)	42
<i>Rhabdolichops eastwardi</i> Lundberg & Mago-Leccia, 1986	592
<i>Rhabdolichops electrogrammus</i> Lundberg & Mago-Leccia, 1986	16
<i>Rhabdolichops troscheli</i> (Kaup, 1856)	93
<i>Sternopygus obtusirostris</i> Steindachner, 1881	4
<i>Sternopygus macrurus</i> (Bloch & Schneider, 1801)	127
<i>Sternopygus</i> sp.	5
HYPOPOMIDAE Mago-Leccia, 1978	

Continuação da tabela I.4

<i>Brachyphyopomus beebei</i> (Schultz, 1944)	14
<i>Brachyhypopomus brevirostris</i> (Steindachner, 1868)	110
<i>Brachyhypopomus pinnicaudatus</i> (Hopkins, 1991)	51
<i>Brachyhypopomus</i> sp.	67
<i>Hypopomus</i> sp.	44
<i>Steatogenys elegans</i> (Steindachner, 1880)	667
<i>Steatogenys</i> sp.	67
GYMNOTIDAE Regan, 1911	
<i>Gymnotus anguillaris</i> Hoedman, 1962	4
<i>Gymnotus carapo</i> Linnaeus, 1758	58
<i>Gymnotus cataniapo</i> Mago-Leccia, 1994	5
<i>Gymnotus mamisana</i>	12
<i>Gymnotus pedanopterus</i> Mago-Leccia, 1994	1
<i>Gymnotus</i> sp.	126
TOTAL	10.643

CAPÍTULO II

ASPECTOS DA BIOLOGIA REPRODUTIVA DE CYMOTHOIDAE DA AMAZÔNIA

INTRODUÇÃO

Os cimotoídeos apresentam os sexos separados e a fertilização interna. Após a cópula o esperma do macho é depositado na espermateca da fêmea e usado para fertilizar o óvulo (Thatcher, 1991; 2000). Na época da reprodução, as fêmeas formam o marsúpio, que é uma câmara de incubação constituída por lâminas delicadas que se originam dos pereópodos anteriores, onde os ovos são depositados e se desenvolvem em larvas e juvenis (Lemos de Castro & Loyola e Silva, 1985; Thatcher, 1991, 2000). No marsúpio das fêmeas grávidas é encontrado apenas um estágio de desenvolvimento larval.

Os cimotoídeos jovens são predadores e quando adultos são parasitas. Iniciam a vida como machos e depois transformam-se em fêmeas. Por isso, são chamados hermafroditas protândricos. Brusca (1981) comentou que este fenômeno foi observado inicialmente em 1876 por Bullar e, posteriormente, em 1981 foi confirmado por Mayer. Atualmente esse fato é aceito e discutido por Brusca (1978); Thatcher (1991; 2000); Trilles (1964, 1969); Tsai *et al.* (1999); Williams Jr. & Williams (1996). O primeiro cimotoídeo a parasitar um peixe passa por um rápido estágio de macho e transforma-se em fêmea. Quando o segundo indivíduo chega e encontra a fêmea, permanece como macho. Esse fenômeno é provavelmente controlado por um hormônio inibidor secretado pela fêmea (Thatcher, 1991).

Os jovens de algumas espécies de cimotoídeos mudam periodicamente de hospedeiros, alternando fase parasitária e de vida livre. Esse comportamento é comum em isópodos que parasitam hospedeiros de comportamento gregário (Eiras, 1994). Na Amazônia, há registro de jovens cimotoídeos sobre pequenos peixes, causando grandes danos, devorando parcial ou totalmente as nadadeiras de seus hospedeiros (Thatcher, 1991).

Alguns trabalhos relacionados com o ciclo biológico dos cimotoídeos foram realizados em regiões de clima temperado. O ciclo reprodutivo foi descrito para seis espécies de isópodos da costa francesa, constatando-se variações entre as espécies: *Emetha audouinii* Milne Edwards, *Meinertia parallela* Otto e *Meinertia oestroídes* Risso que se reproduziam durante o ano todo, porém com uma maior intensidade nos meses de junho, julho e outubro. *Mothocya epimerica* Costa, *Anilocra physodes* Linnaeus e *Nerocila orbigny* Schiödte e Meinert, que a época de reprodução era de maio a setembro, não sendo encontradas fêmeas grávidas em outras épocas (Trilles, 1964). Para *Mothocya epimerica* Costa, 1851, parasita de *Atherina boyeri* Risso, 1810 da Itália, a reprodução ocorrem de fevereiro a maio; considerado um período de reprodução reduzido (Bello *et al.*, 1997).

Szidat & Schubart (1960) estudaram os cimotoídeos de peixes capturados durante dois anos no rio Mogi Guaçu, Estado de São Paulo e relacionaram os índices de parasitismo com as estações do ano. Constataram um nítido aumento nos casos de parasitismo de novembro a maio, com redução no inverno, durante os meses de junho a setembro. Sartor (1981) trabalhou com isópodos marinhos da plataforma continental brasileira, e verificou que as populações de fêmeas de

Cymothoa sp. estavam presentes em todas as estações do ano, indicando um tipo de reprodução contínua. Foi encontrado um percentual maior de fêmeas pré-ovígeras na primavera e verão e de fêmeas ovígeras no outono e inverno, sugerindo um aumento significativo na reprodução, em determinada época do ano. Adlard & Lester (1995) descreveram o ciclo reprodutivo, em laboratório, de *Anilocra pomacentri*, que durou 62 dias. A longevidade dos isópodos parasitas é provavelmente de um ano ou ocasionalmente de dois (Brusca, 1981).

Na região amazônica, as estações do ano estão relacionadas ao ciclo hidrológico de cheias e secas. A variação média do nível do rio é de 10 metros, calculada para os últimos 80 anos. Trabalhos relacionando os índices de parasitismo com o ciclo hidrológico foram realizados com crustáceos Branchiura (Malta, 1981, 1982; Malta & Varella, 1983) e copépodos Ergasilidae (Malta, 1992). Nesses estudos, foram constatados que os maiores índices de parasitismo ocorreram na época da cheia. Nesse período ocorre um incremento de nutrientes no meio aquático, proporcionando uma fartura de alimento para os vários níveis tróficos (Junk, 1993), aumentando assim o número de peixes e, conseqüentemente, o número de parasitas (Malta, 1984). Albuquerque (1996) trabalhou com uma espécie de *Ergasilus* Nordman, 1832, parasita de *Cichla monoculus* Spix 1831, capturado nos meses de cheia e seca encontrando um padrão inverso de infestação, com os maiores índices na época de seca. Malta (1983) encontrou o mesmo padrão em *Argulus pestifer* Ringuet, 1948.

Alguns autores estudaram o desenvolvimento larval dos cimotoídeos marinhos: Van Name (1925) descreveu a larva marsupial de Cymothoidae de

Kartabo, na Guiana Inglesa; Trilles (1964, 1969) trabalhou com espécies da costa francesa; Brusca (1978; 1981), do Pacífico Leste e Sartor & Pires (1988) da costa do Brasil. Concluíram que após a eclosão, os indivíduos do primeiro estágio permanecem no marsúpio materno. Nesse local, sofrem a primeira muda passando do estágio primário para o estágio secundário. Estes, diferem das formas adultas por possuírem seis pares de pereópodos e podem sair livremente do marsúpio. Na forma de vida livre, passam para o estágio três quando adquirem a forma rudimentar dos pleópodos do sétimo par; a passagem para o estágio quatro é marcada por uma nova muda. Este estágio é conhecido como pós-larva (Trilles, 1969; Bragoni, *et al.*, 1984).

No desenvolvimento pós-larval pode acontecer cinco estágios sucessivos, que correspondem ao estágio de macho juvenil, prolongação do macho juvenil, de transição, de fêmea juvenil e de prolongação da fêmea juvenil. A partir desse esquema geral, as variações vão se manifestar de acordo com a espécie. Tais variações estão certamente relacionadas às características ecofisiológicas das espécies. Assim, os parasitas bucais apresentam um desenvolvimento pós-larval caracterizado pela sucessão de cinco estágios, enquanto que os parasitas branquiais ou de superfície do corpo apresentam apenas quatro (Trilles, 1969).

Brusca (1978) estudou a biologia de *Lironeca vulgaris* Stimpson, 1857 e encontrou cinco estágios marsupiais. Após o estágio manca, de vida livre, o isópodo parasita pode ser encontrado na câmara branquial do hospedeiro. Esses isópodos passam por um estágio de macho juvenil e, posteriormente, por um estágio de transição entre macho funcional e macho adulto. Os machos adultos, geralmente,

estão na câmara branquial e passam por um estágio de transição para fêmeas; após ocorrer essa transição, mudam para a cavidade bucal do hospedeiro. A cópula ocorre, geralmente, dentro da boca do hospedeiro, onde a fêmea ovígera desenvolve e libera sua prole. As características morfológicas dos estágios de manca ou juvenil I, juvenil II, macho imaturo, macho adulto, fêmea pré-ovígera e fêmea ovígera de *Cymothoa liannae* Sartor e Pires, 1988 podem ser encontradas em detalhe na publicação de Sartor & Pires (1988).

Este trabalho teve como objetivo esclarecer alguns aspectos da biologia reprodutiva dos cimotoídeos da Amazônia brasileira, enfocando o desenvolvimento larval das formas marsupiais, bem como fornecer dados descritivos comparativos das formas de pré-manca de oito espécies de cimotoídeos amazônicos.

MATERIAL E MÉTODOS

Os hospedeiros foram coletados no igarapé do Tarumã Mirim (N=158), coordenadas S 03^o 01' 44,5" W 060^o 09' 49,1" , no rio Solimões, próximo à ilha da Marchantaria (N=514), coordenadas S 03^o 14' 29,4" W 059^o 57' 03,4". Outros vieram da Coleção Ictiológica do INPA (N=10.643) e da análise de peixes coletados pelo projeto Estrutura e Dinâmica do Ecótono Catalão, próximo à Manaus (N=571). Também foram analisados isópodos provenientes de doações de pesquisadores que coletaram entre diferentes áreas da bacia amazônica.

Foi adotada a técnica de Thatcher & Carvalho (1988). Dissecar os isópodos fixados em álcool 70%. Os apêndices e as larvas foram colocados em álcool contendo Eosina e Orange G, desidratados em fenol puro, clarificados em salicilato

de metila e montados em bálsamo do Canadá entre lâmina e laminula. Os desenhos foram feitos com auxílio de câmara clara acoplada a um microscópio estereoscópio. As medidas foram feitas com ocular micrométrica acoplada ao microscópio óptico.

Foram examinados 222 isópodos, dentre estes 110 fêmeas, distribuídas em 7 gêneros e 10 espécies: *Anphira branchialis* Thatcher, 1993; *Anphira* sp. n. 1; *Asotana magnifica* Thatcher, 1988; *Braga cichlae* Schiödte & Meinert, 1881; *B. nasuta* Schiödte & Meinert, 1881; *B. patagonica* Schiödte & Meinert, 1884; Gên. n. 1 sp. n. 1; *Riggia nana* Szidat & Schubart, 1960; Gên. n. 2 sp. n. 1 e *Vanamea symmetrica* (Van Name, 1925). As fêmeas foram medidas e seu marsúpio aberto para contagem dos ovos e caracterização do estágio de desenvolvimento embrionário.

Para o desenvolvimento embrionário foram estabelecidas, com modificações, as denominações de Brusca (1978) e Trilles (1964 e 1969), como se segue:

- 1 - ovos centrolécitos (massa de ovos compactos) (Anexo, Fig. II.1);
- 2 - ovos com início da clivagem (maiores, facilmente individualizados) (Anexo, Fig. II.2);
- 3 - término na clivagem (ovos com protuberância) (Anexo, Fig. II.3);
- 4 - início da segmentação do corpo (larvas com olhos pigmentados) (Anexo, Fig. II.4);
- 5 - segmentação larval completa (larvas disformes) (Anexo, Fig. II.5);
- 6 - pré-manca (larvas completas, saindo ou prontas para sair do marsúpio, com seis pares de pereópodos) (Anexo, Fig. II.6).

Para o estudo de estratégia reprodutiva foi considerado: o período de intensidade de reprodução; a fecundidade das espécies; o tamanho e o número de

ovos e o estágio de desenvolvimento larval. No desenvolvimento larval foi realizada a comparação morfológica das larvas em estágio de pré-mancas, considerando a largura e o comprimento total do corpo e a forma do céfalon, destacando o formato do "focinho". Para demonstrar as correlações entre as variáveis selecionadas, utilizou-se o programa SYSTAT 7.0.

RESULTADOS

Período reprodutivo

O período reprodutivo e a ocorrência sazonal dos Cymothoidae de água doce da Amazônia não foi detectado com clareza. Os resultados mostraram que não há um ciclo biológico marcante para a família como um todo. Quando todas as espécies são agrupadas parece que a reprodução é contínua (Fig. II.1). Porém, três espécies foram coletadas em número suficiente para investigar o período reprodutivo: *Anphira* sp. n.1, *A. branchialis* e *Braga patagonica* (Fig. II.2).

Anphira sp. n. 1 e *A. branchialis* não ocorreram em alguns meses, contudo, fêmeas grávidas ocorreram apenas nos meses especificados na Figura II.2, e não apresentaram um ciclo biológico definido. Em *Anphira* sp. n. 1 o estágio 2 de desenvolvimento embrionário ocorreu nos meses de janeiro a maio e julho e em alguns meses há a ocorrência de mais de um estágio (Fig. II.2a). Em *A. branchialis* ocorreu mais de um estágio nos meses de março e setembro (Fig. II.2b).

B. patagonica não foi coletada em todos os meses. Teve uma boa representatividade nos meses de agosto e setembro, apresentando todos os estágios de desenvolvimento nestes meses. Os dados indicam que o ciclo biológico

não está relacionado com o ciclo hidrológico. No início da seca, mês de setembro, *A. branchialis* e *B. patagonica* apresentaram mais de um estágio de desenvolvimento embrionário, enquanto que *Anphira* sp. n. 1 não foi coletada neste período (Fig. II.2).

Na prevalência sexual para todas as espécies de Cymothoidae da Amazônia observou-se que as fêmeas representaram mais de 50%, e a ocorrência do estágio de transição coincidiu com os meses de maior prevalência destes organismos (Figs.II.1 e II.3). Não foi possível caracterizar o percentual sexual por espécies devido as amostragens não se mostrarem contínuas ao longo dos meses, e ao número reduzido de ocorrências.

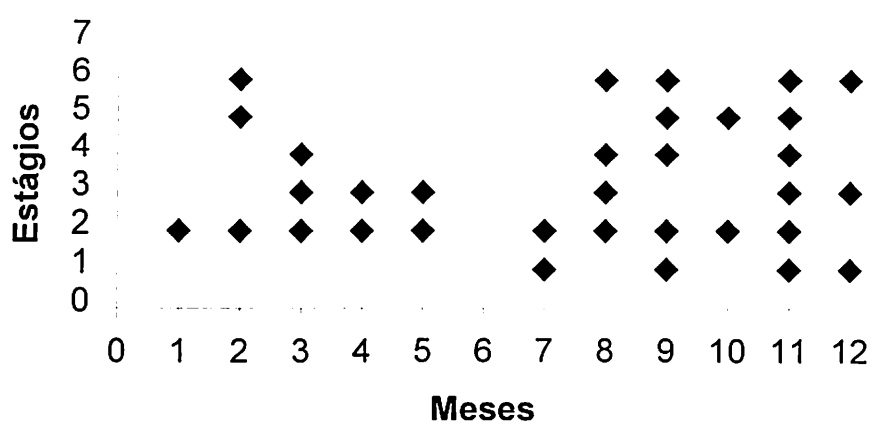


Figura II.1: Correlação entre os estágios de desenvolvimento de nove espécies de Cymothoidae e o ciclo anual (meses). Os pontos podem representar mais de um registro. (Os números no eixo X representam os meses, em ordem crescente).

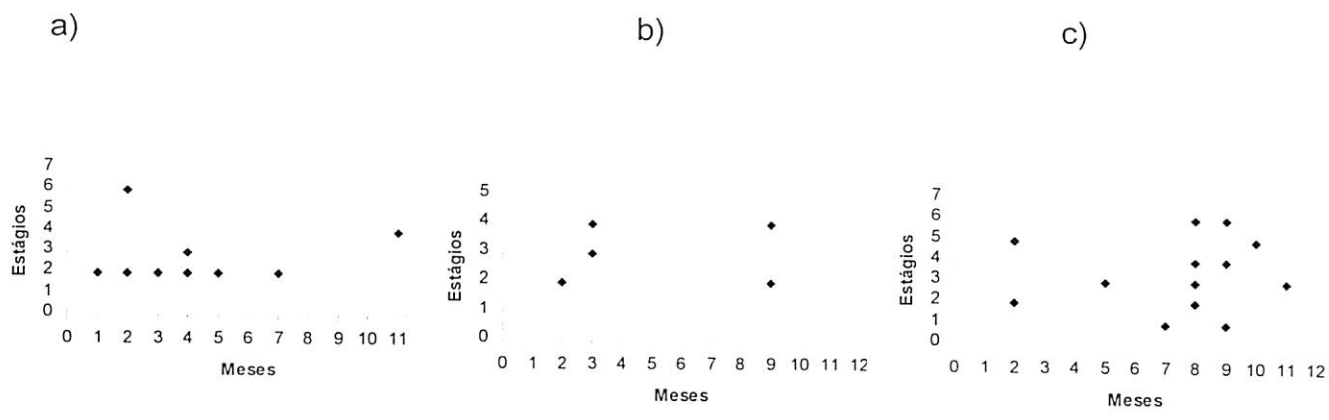


Figura II.2: Variação anual de ocorrência dos estágios de desenvolvimento de: a) *Amphira* sp. n. 1, b) *Amphira branchialis* e c) *Braga patagonica*. (Os números no eixo X representam os meses, em ordem crescente).

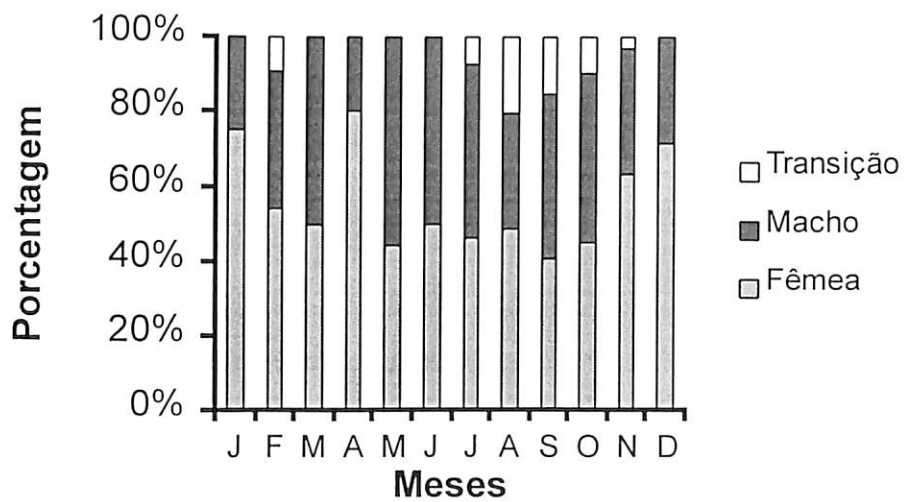


Figura II.3: Porcentagem de ocorrência dos sexos de Cymothoidae durante o ciclo anual na Amazônia brasileira. (As letras no eixo X representam os meses, em ordem crescente).

Fecundidade

Para as espécies estudadas neste trabalho, os resultados referentes a fecundidade estão na Tabela II.1. Observou-se que a fecundidade variou de acordo com a espécie e não apresentou uma correlação positiva com o tamanho da fêmea e o número de indivíduos por ninhada ($y=64,076+4,432x$, $n=8$, $r=0,508$, $p>0,001$).

Houve uma grande variação entre o número mínimo e o máximo de indivíduos por ninhada. Em *B. patagonica* verificou-se correlação positiva entre o tamanho da fêmea e o número de indivíduos por ninhada ($y=-104,86+30,82x$, $n=17$, $r=0,80$, $p<0,001$). A correlação não é positiva quando é comparado o tamanho da mãe com o comprimento da larva ($y=3,68+0,34x$, $n=7$, $r=0,55$, $p>0,001$), considerando apenas os estágios à partir do início de segmentação. *Asotana magnifica* (Tabela II.1) é uma das maiores espécies e tem a maior fecundidade e *Anphira* sp. n. 1, uma das menores, tem a menor fecundidade. Contudo, espécies grandes como *Vanamea symmetrica* não tiveram uma fecundidade alta se comparada com Gên. n. 1 sp. n. 1 que é de pequeno porte.

Não foi possível inferir um padrão na fecundidade para as espécies dos gêneros, ou para os biótopos ocupados pelo parasita no hospedeiro, pois *Anphira* e *Braga* apresentaram uma fecundidade variada (Tab.II.1). Contudo, considerando a razão entre o tamanho das larvas e o tamanho da fêmea, verificou-se que o investimento somático é equiparado, pois o comprimento das larvas de *Vanamea symmetrica* em relação ao comprimento da mãe, corresponde a 7,7%, enquanto que Gên. n. 1 sp. n. 1 corresponde a 4,8%, e as demais são intermediárias.

O comprimento do péreon e do pleotelson das fêmeas grávidas, de todas as espécies agrupadas, relacionado com o número de indivíduos por ninhada apresentaram uma fraca correlação intraespecífica positiva (Fig.II.4). Para *Braga patagonica* a correlação com o comprimento do péreon é mais expressivo (Fig. II.5).

Tabela II.1: Fecundidade de nove espécies de Cymothoidae da Amazônia, baseada no número de indivíduos por ninhada.

Espécies	Ctotal(mm)	N total	N ovadas	Média	Amplitude	D.P.	*CV (%)
<i>Anphira</i> sp. n. 1	8,27	16	9	42,33	30- 78	15,18	36
<i>Anphira branchialis</i>	13,12	19	6	153,67	97- 245	58,12	38
<i>Asotana magnifica</i>	23,83	6	5	231,20	87- 390	127,61	55
<i>Braga cichlae</i>	18,06	3	2	201,50	191- 212	14,85	7
<i>Braga patagonica</i>	18,21	41	19	126,11	37- 267	72,47	57
<i>Riggia nana</i>	13,18	8	5	93,80	66- 150	34,48	37
<i>Vanamea symmetrica</i>	27,57	11	7	117,33	96- 151	29,50	25
Gên. n. 1 sp. n. 1.	8,15	5	3	131,67	78- 167	47,25	36
Gên. n. 2 sp. n. 1.	16,90	1	1	85,00			

Ctotal=comprimento médio das espécies; N total=número de fêmeas examinadas; N ovadas=número de fêmeas ovadas; Média=número médio de indivíduos por ninhada; D.P. =desvio padrão; CV= Coeficiente de Variação.

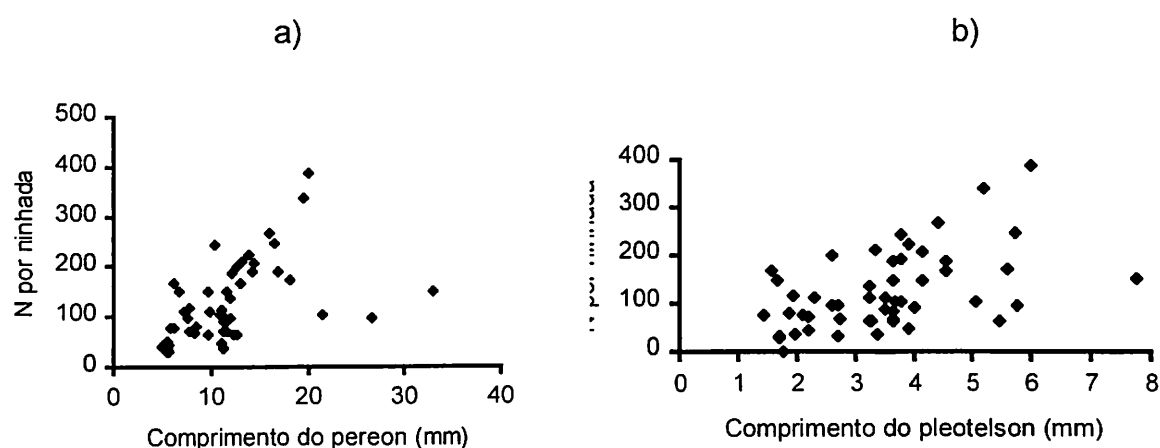


Figura II.4: a - Relação entre o comprimento do péreon das fêmeas grávidas de oito espécies de Cymothoidae amazônico com o número de indivíduos na ninhada ($y=39,536+7,368x$, $n=52$, $r=0,507$, $p<0,001$); b- relação entre o comprimento do

pleotelson e o número de indivíduos por ninhada ($y=27,79+28,60x$, $n=50$, $r=0,483$, $p<0,001$).

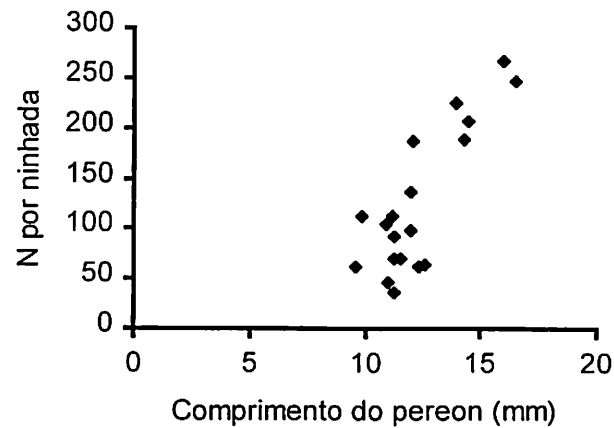


Figura II.5: Relação entre o comprimento do pereiônio de fêmeas grávidas de *Braga patagonica* e o número de indivíduos na ninhada ($y=-265,128+31,731x$, $n=19$, $r=0.826$, $p<0,001$).

Desenvolvimento larval intra-marsupial

O crescimento e as transformações morfológicas das formas larvais encontradas no marsúpio das fêmeas, de ovo até pré-manca, é caracterizado por mudanças morfológicas definidas pelas mudas. As fêmeas maduras foram classificadas à partir do aparecimento de oostegito. O desenvolvimento das formas intra-marsupiais foram assim classificadas:

Estágio 1: definido por uma massa de ovos centrolécitos claros, transparentes a branco, dificilmente individualizados (Anexo, Fig. II.1).

Estágio 2: caracterizado por ovos maiores, subesféricos, brancos a amarelados contendo material granular indiferenciado, em início da clivagem (Anexo, Fig. II.2).

Estágio 3: representa o término na clivagem, caracterizado pelo aumento do tamanho, aparecimento de protuberâncias em uma das extremidades com ou sem pigmentação dos olhos (Anexo, Fig. II.3).

Estágio 4: caracterizado pelo início da segmentação do corpo, com rudimentos do exoesqueleto; já apresentam olhos pigmentados (Anexo, Fig. II.4).

Estágio 5: apresenta uma segmentação completa: olhos com omatídeos evidentes; peças bucais não definidas; cutícula delicada em volta de todos os somitos do corpo; não aparecem ornamentações, espinhos ou cerdas nas peças bucais e pereópodos. As junções entre os artículos dos pereópodos, antenas e pléon são pouco evidentes (Anexo, Fig. II.5).

Estágio 6 ou pré-manca (Anexo, Fig. II.6): caracterizado por apresentar corpo com segmentações bem evidentes. A maioria apresenta muitos melanóforos espalhados por todas as regiões do corpo, com concentração no céfalon e no dorso do péreon; pereópodos de todas as espécies com duas fileiras de fortes espinhos bifides no própodo e carpo (Anexo, Figs. II.7-12). Os pleópodos são sempre bilaminados com base pilosa (Anexo, Figs. II.13-17), mesmo nas espécies de *Braga*. Urópodo com endopódito menor e arredondado; exopódito pontiagudo, com pouca variação quanto à distância entre a extremidade deste até a do péreon. As peças bucais são similares não havendo diferenciações evidentes entre as espécies (Anexo, Figs. II.18-21): maxíla bilobada com 2 espinhos em cada lóbulo; maxílula com 5 espinhos, sendo 3 terminais e dois subterminais; maxilípede sem lóbulos laterais e com dois espinhos na extremidade; palpo de três artículos com 3 cerdas no terminal; mandíbula é uma lâmina plana, sem processo incisivo e ornamentações.

Diferenciação interespecífica das larvas no estágio de pré-manca

As larvas marsupiais, em estágio de pré-manca, são diferenciáveis pelo tamanho e pela forma do céfalon. Todas têm olhos extremamente grandes, normalmente correspondendo a mais da metade do comprimento total do céfalon; posicionados lateralmente, com início próximo à junção do céfalon com o primeiro pereonito.

As espécies de *Anphira* (Anexo, Fig. II.22) são caracterizadas por apresentarem um céfalon arredondado, mais largo que comprido, sem nenhuma constrição anterior aos olhos que dê forma ao focinho, não havendo diferenças marcantes entre as espécies.

Asotana magnifica (Anexo, Fig. II.23) é a espécie que apresenta uma maior diferenciação pela estrutura triangular do focinho. As espécies de *Braga* (Anexo, Figs. II.24a - c) apresentaram um céfalon mais largo que comprido e focinho truncado, com a parte anterior plana. *B. nasuta* apresenta a maior largura, seguida por *B. cichlae* e *B. patagonica*. Gên. n.1 sp. n. 1. (Anexo, Fig. II.25), assemelha-se às espécies de *Anphira* no formato arredondado do céfalon, mas difere no tamanho, por apresentar olhos menores e um espaço maior entre estes e a ponta do focinho.

Riggia nana (Anexo, Fig. II.26) tem um céfalon mais largo que longo, levemente constricto anteriormente aos olhos, focinho arredondado e largo. *Vanamea symmetrica* (Anexo, Fig. II.27) tem o céfalon estreitando-se de forma arredondada e apresenta uma constrição anterior aos olhos, dando o formato ao focinho.

DISCUSSÃO

As características principais do desenvolvimento larval são muito homólogas para as espécies marinhas, e pouco se sabe sobre as fases marsupiais. Após a eclosão, os indivíduos do primeiro estágio permanecem desenvolvendo-se no marsúpio materno, onde sofrem uma primeira muda, passando do estágio primário para o estágio secundário, caracterizado pela ausência do sétimo par de pereópodos (Trilles, 1969). A mesma caracterização da fase intra-marsupial é compartilhada por Bragoni *et al.*, (1984). O desenvolvimento larval das formas marsupiais dos Cymothoidae de água doce é pouco conhecido, e na região amazônica estes são os primeiros dados referentes às espécies desta família.

A estratégia mais comum dos organismos aquáticos tropicais é desovar durante a enchente. Pois favorece a dispersão larval longitudinalmente para jusante, ou lateralmente nas planícies de inundação. Também diminui a competição intra-específica e a pressão de predação (Collart & Enriconi, 1993). Observa-se, nas Figuras II.1 e II.2, que as espécies de Cymothoidae amazônicos não apresentam uma época de reprodução restrita a um período determinado, ocorrendo praticamente todos os estágios em todos os meses do ano.

Alguns fatores podem limitar as infestações parasitárias na época de águas altas, como a baixa densidade do hospedeiro, a grande luminosidade e a habilidade limitada do parasita para se dispersar (Thorsen *et al.*, 2000). A maior intensidade de isópodos ocorreu no período da seca. Este fato pode estar relacionado às coletas de peixes que normalmente ocorrem nesta época, pois dificilmente é realizado capturas de peixes em épocas de águas altas, meses de maio a julho, devido a dispersão

destes na planície de inundação e a transparência da água que dificulta a captura na calha do rio (Fink & Fink, 1978). Assim, a falta de captura de peixes afetou diretamente a análise da frequência de ocorrência de parasitismo neste período.

Em algumas espécies de cimotoídeos, a fêmea é capaz de produzir em média duas ninhadas como em *Sphaeroma serratum*, três ninhadas como em *Anilocra pomacentri*, ou múltiplas ninhadas como em *Mothocya epimerica*, por ciclo reprodutivo (Adlard & Lester, 1995; Bello *et al.*, 1997; Kittlein, 1991). Quanto a duração do ciclo de desenvolvimento, *Anilocra pomacentri* requer, desde ovo até manca, um período aproximado de 44 dias (Adlard & Lester, 1995). Observa-se na Figura II.2a que *Anphira* sp. n. 1 apresentou estágio 2 na maioria dos meses em que houve coleta e, portanto, sem uma época definida para liberação das larvas durante o ano. Para obtenção de dados quanto ao número de ninhadas por fêmea, seria necessário um experimento do ciclo reprodutivo no laboratório.

Adlard & Lester (1995) encontraram alta correlação entre o número de mancas e o comprimento do telson da fêmea de *Anilocra pomacentri*, parasita de um peixe marinho ($y=-169+18,4x$, $n=80$, $r=0,77$). Nesta pesquisa, o número de indivíduos por ninhada e o comprimento do péreon e do pleotelson também apresentaram relação ($r=0,484$), embora tenha sido mais baixa (Fig.II.4). Todavia foi mais evidente ($r=0,826$) em *B. patagonica* (Fig. II.5).

Quanto ao ciclo reprodutivo, Trilles (1964) relacionou as diferenças encontradas em seis espécies de Cymothoidae marinhos com a capacidade respiratória do parasita, destacando o biótopo ocupado pelo parasita no peixe como um fator condicionante deste evento. Assim, nos parasitas da cavidade bucal a

fecundidade pode ser alterada de acordo com a disponibilidade de alimento, condições fisiológicas das fêmeas e condições ambientais (Collart & Magalhães, 1994). O número de ovos produzidos por uma determinada espécie pode ainda apresentar variações devido às diferenças na idade e tamanho dos exemplares analisados (García-Dávila *et al.*, 2000). Nas espécies de cimotoídeos amazônicos a fecundidade apresentou variações interespecíficas e intra-específicas.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

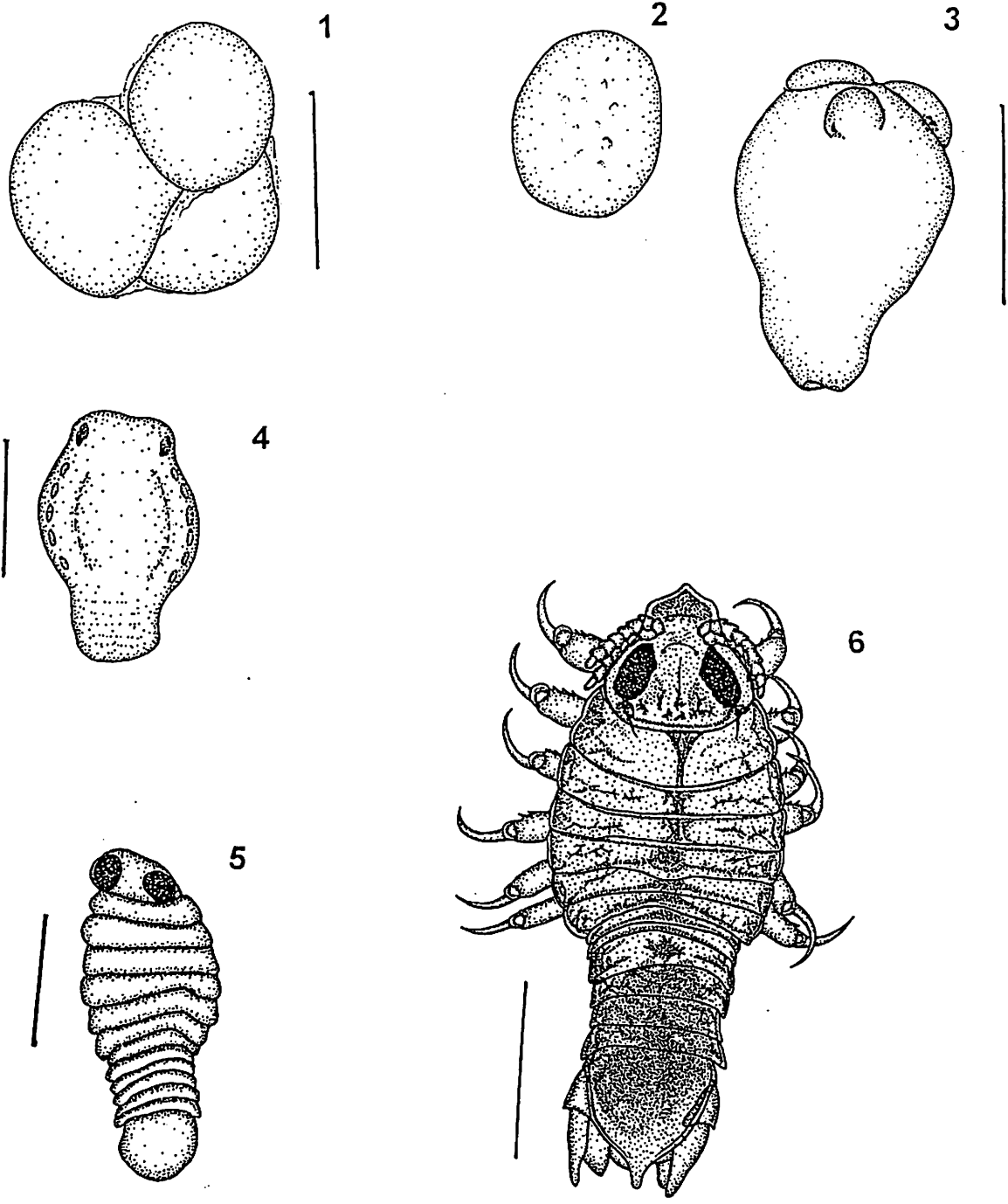
- Adlard, R.D.; Lester, R.J.G. 1995. The cycle and biology of *Anilocra pomacentri* (Isopoda: Cymothoidae), an ectoparasitic isopod of the coral reef fish, *Chromis nitida* (Perciformes: Pomacentridae). *Australian Journal of Zoology*, 43:271-281.
- Albuquerque, C.S. 1996. *Ergasilidae e Branchiura parasitas das brânquias de ciclídeos da Amazônia Central. Brasil*. Dissertação de Mestrado. Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia, Manaus, AM, 61p.
- Bello, G.; Vaglio, A.; Piscitelli, G. 1997. The reproductive cycle of *Mothocya epimerica* (Isopoda: Cymothoidae) a parasite of the sand smelt, *Atherina boyeri* (Osteichthyes: Atherinidae), in the Lesina Lagoon, Italy. *Journal of Natural History*, 31:1055-1066.
- Bragoni, G.; Romestand, B.; Trilles, J. P. 1984. Parasitodes a Cymothoadien ches le loup, *Dicentrarchus labrax* (Linnaeus, 1758) em élevage I. Écologie parasitaire dans le cas de l'étang de Diana (Haute-corse) (Isopoda, Cymothoidae). *Crustaceana*, 47(1):44-51.
- Brusca, R.C. 1978. Studies on the cymothoid fish symbionts of the eastern Pacific (Crustacea: Isopoda: Cymothoidae) II. Systematics and biology of *Lironeca vulgaris* Stimpson 1857. *Allan Hancock Foundation*. University of Southern California. 2:1-19.
- Brusca, R.C. 1981. A monograph on the Isopoda Cymothoidae (Crustacea) of the Eastern Pacific. *Zoological Journal of the Linnean Society*, 73(2):117-199.
- Collart, O. O.; Enriconi, A. 1993. Estratégia reprodutiva e alguns aspectos demográficos do camarão *Palaemonetes carteri* Gordon, 1935 na Amazônia Central, rio Negro. *Acta Amazonica*, 23(2-3):227-243.
- Collart, O. O.; Magalhães, C. 1994. Ecological constraints and life history strategies of palaemonid prawns in Amazonia. *Verhandlungen der Internationale Vereinigung Limnologie*, 25:2460-2467.
- Eiras, J.C. 1994. Elementos de Ictioparasitologia. *Fund. Eng. Antônio de Almeida*. Porto, Portugal. 339 p.

- Fink, W. I.; Fink, S. V. 1978. A Amazônia Central e seus peixes. *Supl. Acta Amazonica* 8(4):19-42.
- García-Dávila, C.R.; Alcantára, B.F.; Vasquez, R.E.; Chujandamas, M. 2000. Biología reprodutiva do camarão *Macrobrachium brasiliense* (Heller, 1862) (Crustacea: Decapoda: Palaemonidae) em igarapés de terra firme da Amazônia peruana. *Acta Amazonica*, 30(4):653-664.
- Junk, W. J. 1993. Wetlands of tropical South America. Kluwer Academic Publishers. Printed in the Netherlands. *Wetlands of the World*, 1:679-739.
- Kittlein, M. J 1991. Population biology Of *Sphaeroma-serratum* Fabricius (Isopoda, Flabellifera) at the port of Mar-del-Plata, Argentina. *Journal of Natural History*, 25: (6) 1449-1459.
- Lemos de Castro, A. & Loyola e Silva, J. 1985. 33 Isopoda. In: *Manual de Identificação de Invertebrados Limnicos do Brasil* (R. Schaden, Organizador). - CNPq, Brasília. 10 p.
- Malta, J. C. O. 1981. *Os crustáceos branquiúros e suas inter-relações com os peixes do lago Janauacá, AM-Brasil (Crustacea, Argulidae)*. Dissertação de mestrado, Biologia de Água Doce e Pesca Interior, Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia. Fundação Universidade do Amazonas, Manaus - AM. 88p.
- Malta, J. C. O. 1982. Os argulídeos (Crustacea: Branchiura) da Amazônia Brasileira. 2. Aspectos da ecologia de *Dolops geayi* Bouvier, 1897 e *Argulus juparanaensis* Castro, 1950. *Acta Amazonica*, 12(4):701-705.
- Malta, J. C. O. 1983. Os argulídeos (Crustacea: Branchiura) da Amazônia brasileira. 4. Aspectos da ecologia de *Argulus multicolor* Stekhoven, 1937 e *Argulus pestifer* Ringuelet, 1948. *Acta Amazonica*, 13(3-4):489-496.
- Malta, J. C. O. 1984. Os peixes de um lago de várzea da Amazônia Central (Lago Janauacá, rio Solimões) e suas relações com os crustáceos ectoparasitas (Branchiura: Argulidae). *Acta Amazonica*, 14(3/4):335-372.
- Malta, J. C. O. 1992. *Copépodos (Crustacea: Ergasilidae) das brânquias de peixes do sudoeste da Amazônia brasileira (Rondônia)*. Tese de Doutorado. Instituto de Biociências do campus de Rio Claro, Universidade Estadual "Júlio de Mesquita Filho". Rio Claro . São Paulo. 171p.

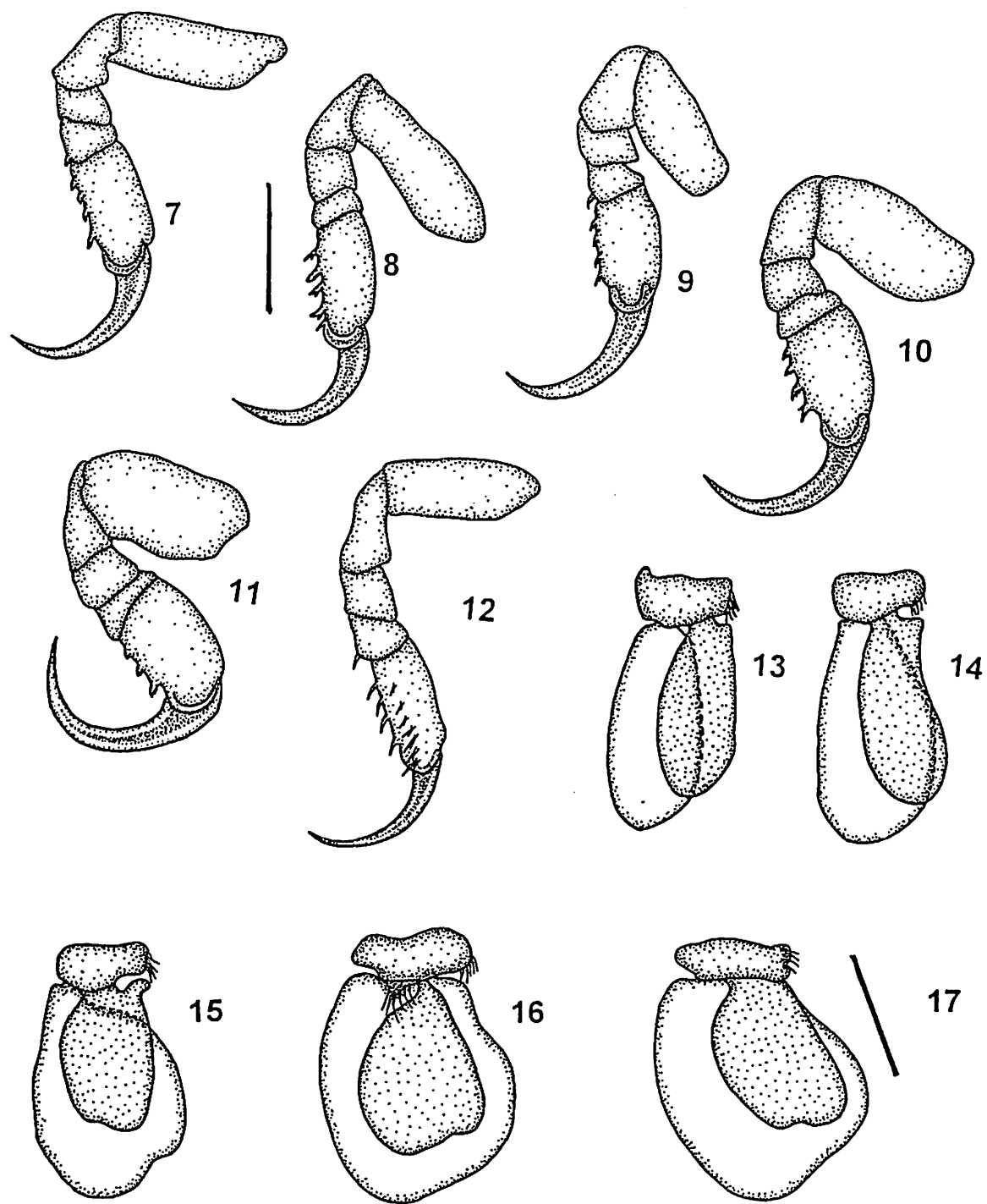
- Malta, J. C. O. & Varella, A. 1983. Os argulídeos (Crustacea: Branchiura) da Amazônia Brasileira, 3. Aspectos da ecologia de *Dolops striata* Bouvier, 1899 e *Dolops carvalhoi* Castro, 1949. *Acta Amazonica* 13(2):299-306.
- Sartor, S.M. 1981. Isópodes parasitas de peixes marinhos (Flabellifera, Cymothoidae) na plataforma continental brasileira, entre as latitudes de 22°27'OO"S e 29°21'OO"S, incluindo a biologia de *Cymothoa* sp. Dissertação de Mestrado. Instituto Oceanográfico da USP, São Paulo. 129p.
- Sartor, S.M.; Pires, A.M. 1988. The occurrence of *Cymothoa liannae*, a new species of cymothoid isopod from Brazil, with a comparative study of its post-marsupial development. *Crustaceana*, 55(2):147-156.
- Szidat, L.; Schubart, O. 1960. Neue und Seltene parasitische Süsswasser Asseln der familie Cymothoidae aus dem Rio Mogi Guassu, Brasilien (Isopoda). *Anais da Academia Brasileira de Ciências*, 32(1):121-124.
- Thatcher, V.E. 1991. Amazon Fish Parasites. *Amazoniana*, 11(3/4):263-571.
- Thatcher, V.E. 2000. The isopod parasites of South American fishes. In: Salgado-Maldonado, G.; Aldrete, A.N.G.; Vidal-Martínez, V.M. *Metazoan parasites in the neotropics: A systematic and ecological perspective*. Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México. p.193-226.
- Thatcher, V. E. & Carvalho, M. L. 1988. *Artystone minima* n. sp. (Isopoda, Cymothoídae) a body cavity parasite of the pencil fish (*Nannostomus beckfordi* Guenther) from the Brazilian Amazon. *Amazoniana* X (3): 255-265.
- Thomé, M. P. M. 1997. Influência do parasita, *Riggia paranensis* (Szidat, 1948) (Crustacea, Cymothoidae) no ciclo reprodutivo do sairú, *Cyphocharax gilbert* (Quoy & Gaimard, 1824) (Pisces, Curimatidae) no complexo Lagoa de cima-lagoa feia, Campos, RJ. Monografia. Campos dos Goytacazes- Rio de Janeiro. 39p
- Thorsen, D. H., Mille K. J., Van Tassell J. L. & Hajagos J. G. 2000. Infestation of the parrotfish *Sparisoma cretense* (Scaridae) by the fish louse *Anilocra physodes* (Isopoda: Cymothoidae) in the Canary Islands. *Cybium* 24(1):45-59.
- Trilles, J. P. 1964. Note préliminaire sur quelques aspects de la reproduction chez les isopodes Cymothoidae méditerranéens. *Archives de Zoologie Expérimentale et Générale*. 2:127-134.

- Trilles, J. P. 1969. Recherches sur les isopodes Cymothoidae des Côtes Françaises. Aperçu général et comparatif sur la bionomie et la sexualité des crustacés. *Bulletin de la Société Zoologique de France*, 94(3):433-445.
- Tsai, M. L.; Li, J. J.; Daí, C. F. 1999. Why selection favors protandrous sex change for the parasitic isopod, *Ichthyoxenus fushanensis* (Isopoda: Cymothoidae). *Evolutionary Ecology*, 13:327-338.
- Van Name, W. G. 1925. The isopods of Kartabo, Bartica district, British Guiana. *Zoologica*, 6(5):461:503.
- Williams Jr, E. H.; Williams, L. B. 1996. Parasites of offshore big game fishes of Puerto Rico and the Western Atlantic. Sportfish Disease *Project. Dep. Marine Sciences and Biology Uni. of Puerto Rico*. p. 228-239.

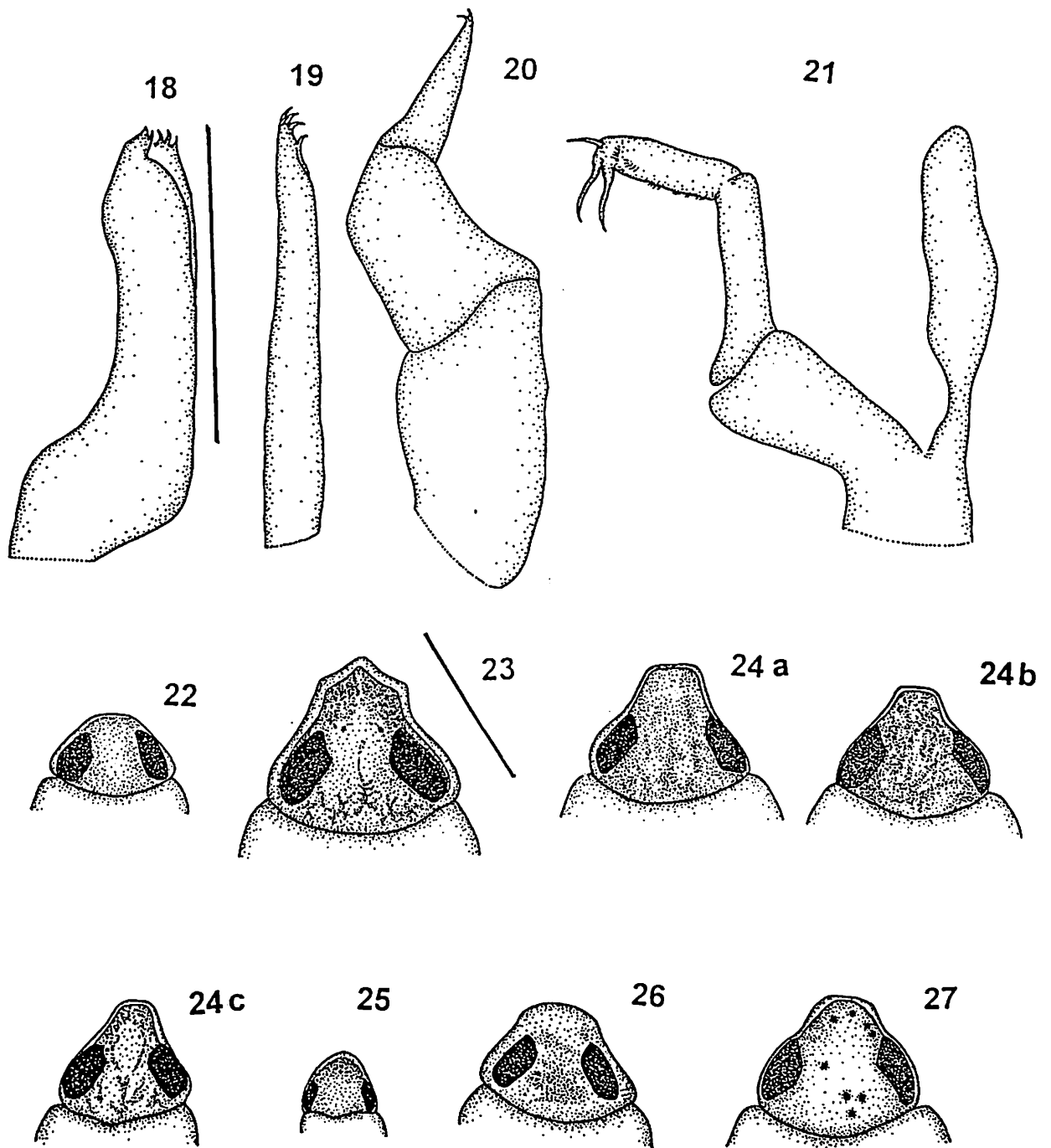
ANEXO II
CAPÍTULO II



Figuras II.1-6 Desenvolvimento embrionário dos Cymothoidae amazônicos: 1 - ovo centrolécito; 2 - ovo com início de clivagem; 3 - término na clivagem; 4 - larva com início da segmentação; 5 - larva segmentada; 6 - pré-manca. Escalas: Figs. 1,2 = 1,4mm; Fig.3 = 0,3mm; Figs. 4- 6= 0,5mm.



Figuras II.7-17 Pereópodos do estágio pré-manca: 7 - Pereópodo 1; 8 - Pereópodo 2; 9 - Pereópodo 3; 10 - Pereópodo 4; 11 - Pereópodo 5; 12 - Pereópodo 6. Pleópodos: 13 - Pleópodo 1; 14 - Pleópodo 2; 15 - Pleópodo 3; 16 -Pleópodo 4; 17 - Pleópodo 5. Escalas: Figs. 7-17 = 0,5mm.



Figuras II.18-27 Peças bucais do estágio de pré-manca: 18 -maxíla; 19 - maxílula; 20 - maxilípede; 21 -mandíbula e palpo mandibular. Céfalos das larvas pré-mancas: 22 - *Anphira*; 23 - *Asotana magnifica*; 24 - *Braga* (a - *B. nasuta*; b - *B. cichlae*; c - *B. patagonica*); 25 - Gêner. n. 1 sp. n. 1.; 26 - *Riggia nana*; 27 - *Vanamea symmetrica*. Escalas: Figs. 18-27 = 0,3mm.