

DESENVOLVIMENTO LARVAL DE *UCA (MINUCA) BURGERSI*
HOLTHUIS (CRUSTACEA, DECAPODA, OCYPODIDAE),
EM LABORATÓRIO

Paulo Juarez Rieger¹

ABSTRACT. LARVAL DEVELOPMENT OF *UCA (MINUCA) BURGERSI* HOLTHUIS (CRUSTACEA, DECAPODA, OCYPODIDAE), IN THE LABORATORY. *Uca (Minuca) burgersi* Holthuis, 1967 was studied in the laboratory under the morphological and systematical stand points. One experiment was carried out involving 100 larvae, derived from one ovigerous female collected in the north coast of the State of São Paulo, Brazil. The experiment were carried out in a climatically controlled room at 25±1°C and steady saltness of 34‰. The larvae were maintained individually and food consisted of rotifers (*Brachionus plicatilis*) in the first stage and *Artemia* sp. in the last stages. *Uca (Minuca) burgersi* have five or six zoeal stages and a megalopa one. All larval stages were drawn and described in detail. Tables where the morphological characteristic of each stage of the studied specie was described are also included. They were compared with the other species found in the bibliography passible of being analyzed. The comparative studies of the larval forms of each species of *Uca* showed that they presented a great similarity of characteristics whose specific identifications were only possible with the aid of several structures analyzed together. In the other hand, the differences among the genera of Ocypodinae occurring in Brazil are more conclusive, and can be obtained by the analyses of a few characteristics.

KEY WORDS. Crustacea, Decapoda, Ocypodidae, *Uca*, larval development

Recentemente, CRANE (1975) realizou uma revisão completa de todas as espécies do gênero *Uca*, com considerações sistemáticas, evolutivas e comportamentais. No Brasil, o gênero *Uca* envolve dez espécies, distribuídas em quatro subgêneros: *Uca*, *Minuca*, *Boboruca* e *Celuca*. Tais espécies são: *Uca (Boboruca) thayeri* Rathbun, 1900; *Uca (Uca) maracoani* (Latreille, 1802-1803); *Uca (Minuca) burgersi* Holthuis, 1967; *Uca (Minuca) mordax* (Smith, 1870); *Uca (Minuca) rapax* (Smith, 1870); *Uca (Minuca) vocator* (Herbst, 1804); *Uca (Minuca) victoriana* Hagen, 1987; *Uca (Celuca) cumulanta* Crane, 1943; *Uca (Celuca) leptodactyla* Rathbun, 1898; *Uca (Celuca) uruguayensis* Nobili, 1901. Dentre estas, as que tiveram seus desenvolvimentos larvais estudados em laboratório, e cujos estudos foram publicados por ANGER *et al.* (1990a) para *Uca thayeri* e RIEGER (1996) para *Uca uruguayensis*.

Excluindo as espécies que ocorrem no litoral brasileiro, as primeiras descrições das formas larvais do gênero *Uca* foram efetuadas por HYMAN (1920), que caracterizou todos os estágios de *U. pugilator* (Bosc, 1802), os dois primeiros

1) Laboratório de Zoologia Crustacea Decapoda, Fundação Universidade do Rio Grande. Avenida Itália Km 8, Caixa Postal 474, 96201-900 Rio Grande, Rio Grande do Sul, Brasil.

estágios de zoea de *U. pugnax* (Smith, 1870) e a primeira zoea de *U. minax* (Le Conte, 1855). Novas informações bibliográficas só surgiram com o trabalho de CHHAPGAR (1956), com as descrições parciais do primeiro estágio de zoea de *U. annulipes* (H. Milne-Edwards, 1837). A seguir, HASHMI (1968) caracterizou o primeiro e o segundo estágios de zoea de *U. annulipes* (H. Milne-Edwards, 1837) e de *U. marionis* (Desmarest, 1823) esta última colocada em sinonímia com *U. vocans* (Linnaeus, 1758), por CRANE (1975) e, quase concomitantemente, FEEST (1969) descreveu o desenvolvimento larval completo de *U. annulipes* (H. Milne-Edwards, 1837) e *U. triangularis* (A. Milne-Edwards, 1873). Finalmente, TERADA (1979) publicou o desenvolvimento larval completo de *U. lactea* (De Haan, 1835) e RABALAIS & CAMERON (1983), os dois primeiros estágios de zoea de *U. subcilindrica* (Stimpson, 1859). *Uca (Minuca) burgersi* Holthuis, 1967 (Fig. 1) apresenta uma ampla distribuição geográfica no Atlântico Ocidental, com registros de ocorrência na Flórida, México, América Central, Antilhas, norte da América do Sul e Brasil (do Maranhão até São Paulo) (MELO 1996). Segundo MELO (*op. cit.*), *Uca burgersi* vive ao longo das praias, lagos e estuários, usualmente perto de árvores do manguezal, em galerias construídas na zona do entremarés. Levando-se em conta as considerações acima citadas e o propósito de contribuir para um melhor conhecimento das formas larvais da fauna braquirológica do litoral brasileiro, este trabalho tem, como objetivos principais: 1) Apresentar o estudo, sob condições de laboratório do desenvolvimento larval de *Uca (Minuca) burgersi* Holthuis, 1967; neste particular, são mencionados os tratamentos oferecidos às larvas, os intervalos de tempo entre as ecdises sucessivas com a consequente determinação dos estágios e as porcentagens de sobrevivência nas diferentes fases do desenvolvimento. 2) Elaborar as figuras e descrições morfológicas detalhadas de todos os estágios larvais, da espécie estudada. 3) Diagnosticar e estabelecer os principais caracteres morfológicos que permitam, a nível larval, as identificações das espécies de *Uca* que ocorrem no Brasil, já estudadas sob este aspecto. 4) Apresentar os principais caracteres morfológicos das zoeas e megalopas de Ocypodinae, que permitam as identificações dos gêneros que ocorrem no Brasil.

MATERIAL E MÉTODOS

Os exemplares utilizados neste trabalho foram coletados manualmente, na margem direita do Rio Escuro, próximo a sua desembocadura, na Praia Dura, Ubatuba, São Paulo. Após as coletas, as fêmeas ovígeras foram colocadas em caixas de isopor, transportadas para o laboratório e mantidas isoladas em aquários com aproximadamente 10 litros de água do mar, de salinidade 34‰ continuamente aerada. Os aquários foram colocados em uma câmara climática com temperatura constante de $25 \pm 1^\circ\text{C}$ sob fotoperiodismo natural e observados várias vezes ao dia, até a constatação da eclosão das larvas. Após a eclosão, as larvas (zoeas I), destinadas aos estudos do desenvolvimento pós-embriônico, foram atraídas por um foco de luz, removidas do aquário com o auxílio de um conta-gotas e individualizadas em placas de Petri de 20 ml, providas de água do mar previamente filtrada e aerada, sob as mesmas condições de temperatura, fotoperíodo e salinidade em que eclodiram.

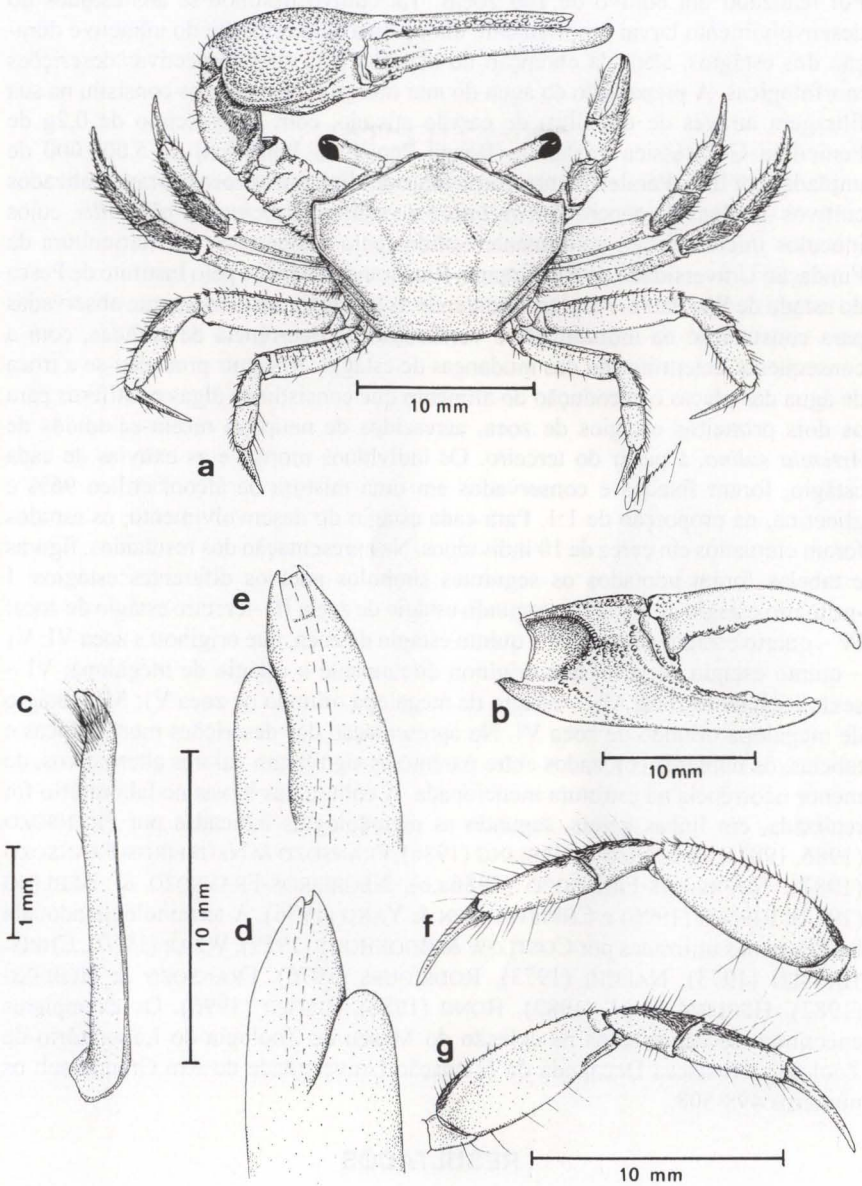


Fig. 1. *Uca (Minuca) burgersi*, vista dorsal de um exemplar adulto macho. (b) Vista interna da quela maior; (c) vista ventral do gonópodo direito; (d) vista lateral; (e) vista mesial; (f) vista lateral do segundo pereiópodo esquerdo; (g) vista ventral do segundo pereiópodo. As cerdas foram omitidas nas figuras c-e.

Foi realizado um cultivo de 100 zoeas. Tal cultivo destinou-se aos estudos do desenvolvimento larval propriamente dito, para a determinação do número e duração dos estágios, além da obtenção do material para suas respectivas descrições morfológicas. A preparação da água do mar utilizada nos cultivos consistiu na sua filtragem através de um filtro de carvão ativado, com o acréscimo de 0,2g de Penicilina G-Potássica cristalina (Benzil Penicilina Potássica) de 5.000.000 de unidades por litro. Paralelamente, como fonte de alimento às zoeas, foram realizados cultivos de algas do gênero *Tetraselmis* e do rotífero *Brachionus plicatillis*, cujos inóculos iniciais foram gentilmente cedidos pelo Laboratório de Maricultura da Fundação Universidade do Rio Grande, Rio Grande do Sul, e pelo Instituto de Pesca do estado de São Paulo. As placas contendo as larvas foram diariamente observadas para constatação da mortalidade e verificação da ocorrência de exúvias, com a consequente determinação das mudanças de estágio. A seguir procedeu-se a troca de água das placas e introdução do alimento que consistiu de algas e rotíferos para os dois primeiros estágios de zoea, acrescidos de nauplius recém-eclodidos de *Artemia salina*, a partir do terceiro. Os indivíduos mortos e as exúvias de cada estágio, foram fixados e conservados em uma mistura de álcool etílico 96% e glicerina, na proporção de 1:1. Para cada estágio do desenvolvimento, os estudos foram efetuados em cerca de 10 indivíduos. Na apresentação dos resultados, figuras e tabelas foram adotados os seguintes símbolos para os diferentes estágios: I - primeiro estágio de zoea; II - segundo estágio de zoea; III - terceiro estágio de zoea; IV - quarto estágio de zoea; V - quinto estágio de zoea, que originou a zoea VI; V₁ - quinto estágio de zoea, que originou diretamente o estágio de megalopa; VI - sexto estágio de zoea; M₁ - estágio de megalopa oriundo de zoea V₁; M₂ - estágio de megalopa oriundo de zoea VI. Na apresentação das descrições morfológicas e tabelas, os números colocados entre parênteses significam valores alternativos, de menor ocorrência na estrutura mencionada. A cultura das larvas no laboratório foi realizada, em linhas gerais, segundo as metodologias indicadas por FRANSOZO (1986, 1987), FRANSOZO & HEBLING (1986), FRANSOZO & NEGREIROS-FRANSOZO (1987), NEGREIROS-FRANSOZO (1986a,b), NEGREIROS-FRANSOZO & HEBLING (1987), RIEGER (1996) e CHRISTIANSEN & YANG (1976). A terminologia adotada baseia-se nas utilizadas por COSTLOW & BOOKHOUT (1959), WEAR (1967), CHRISTIANSEN (1973), NARCHI (1973), RODRIGUES (1976), FRANSOZO & HEBLING (1982), HEBLING *et al.* (1982), HONG (1988), RIEGER (1996). Os exemplares encontram-se depositados na coleção do Museu de Zoologia do Laboratório de Zoologia Crustacea Decapoda da Fundação Universidade do Rio Grande sob os números 498-508.

RESULTADOS

Considerações gerais

Todas as fêmeas ovígeras utilizadas neste trabalho foram coletadas entre os meses de novembro e fevereiro, concordando com o período em que as temperaturas são geralmente mais elevadas.

Nas primeiras fases do desenvolvimento embrionário, os ovos apresentam

uma coloração geral roxa. Com o gradual consumo do vitelo, pelo embrião, os ovos vão se tornando cada vez mais claros e transparentes, até atingirem uma coloração cinza, nos dias que antecedem a eclosão. A visualização do pigmento escuro do olho da larva, através da membrana envoltória do ovo, constitui-se em uma das melhores evidências do final do desenvolvimento embrionário e da iminência da eclosão.

A desova das fêmeas é total e não foi observado o estágio de pré-zoea.

Desenvolvimento Larval

O desenvolvimento larval de *U. burgersi*, é constituído por cinco ou seis estágios de zoea e um de megalopa. Das 20 megalopas obtidas em laboratório, sete passaram por cinco estágios de zoea (megalopas M₁) e 13 por seis (megalopas M₂). No cultivo de larvas isoladas de *U. burgersi*, as durações e a sobrevivência dos estágios de desenvolvimento larval são apresentadas na tabela I. No que concerne aos estudos dos principais caracteres das zoeas das espécies de *Uca* tratadas neste trabalho, comparativamente com todas as demais espécies, com descrições passíveis de serem analisadas bem como das megalopas de *Uca*, *Ocypode* e *Ucides* entre os gêneros de Ocypodinae estão apresentados nas tabelas II a VIII.

Tabela I. *Uca (Minuca) burgersi*. Duração e sobrevivência dos estágios de zoea, à partir da eclosão. (X) Duração média acumulada (em dias), (D e D') duração mínima e máxima, (n) número de indivíduos vivos, (†) número de indivíduos mortos, (S%) porcentagem de sobrevivência, n=100.

Parâmetros	Zoea I	Zoea II	Zoea III	Zoea IV	Zoea V	Zoea V ₁	Zoea VI	Megalopa 1	Megalopa 2
X	5,3	10,6	16,6	2,0	26,4	28,7	32,3	40,4	53,0
D	4	8	13	18	23	25	30	37	44
D'	7	14	23	34	34	40	36	44	65
n	65	37	30	27	22	7	13	2	8
†	35	28	7	3	5	0	2	5	5
S%	65	37	30	27	22	7	13	2	8

Morfologia dos estágios larvais

Zoea I (Figs 2-I-9-I)

Carapaça (Fig. 2-I): globosa, com um espinho rostral e um dorsal, sendo que o comprimento do espinho rostral corresponde praticamente ao dobro do espinho dorsal. Os olhos são sésseis. O abdome (Fig. 3-I) é constituído por cinco somitos, desprovidos de apêndices. O sexto somito abdominal é fundido ao telso. Na região póstero-dorsal do segundo, terceiro, quarto e quinto somitos abdominais há um pequeno par de cerdas lisas. O telso (Fig. 3-I) apresenta seis cerdas plumosas, dispostas simetricamente três a três, de cada lado de um entalhe mediano, em sua margem interna.

Antênula (Fig. 4A-I): cônica, não segmentada, com 2(3) estetos e uma cerda lisa.

Antena (Fig. 4B-I): com protopodito provido de um processo espinhoso com duas fileiras de pequenos espinhos. Exopodito com comprimento mais ou menos equivalente a 1/4 do protopodito e com três cerdas lisas apicais, de diferentes tamanhos.

Tabela II. Caracteres de Zoea I do gênero *Uca*.

	<i>Uca (C.) uruguayensis</i>	<i>Uca (M.) burgesi</i>	<i>U. (M.) minax</i>	<i>Uca (M.) pugnax</i>	<i>Uca (C.) lactea</i>
ZOEA I					
Referência	Rieger 1996	Presente	Hyman 1920	Hyman 1920	Terada 1979
Espinho lateral; (+) Presença, (-) ausência	-	-	-	-	-
Estetos (E), cerdas (C) da antênula	2(3) E+1(2) C	2(3) E+1 C	2(3) E+1(2) C	2(3) E+1(2) C	2 E+1 C
Cerdas no endopodito (En), endito basal (Eb), endito coxal (Ec), protopodito (P) da maxílula	4 En, 5 Eb, 5 Ec, 1P	4 En, 5 Eb, 5 Ec, 0 P	4 En, 5(6) Eb, 4 Ec, 0 P	4 En, 5(6) Eb, 4 Ec, 0 P	4 En, 5 Eb, 5 Ec, 0 P
Cerdas no exopodito(Ex), endopodito (En), endito basal (Eb), endito coxal (Ec) da maxíla	4 Ex, 3 En, 9 Eb, 6 Ec	4 Ex, 3 En, 8 Eb, 6 Ec	4 Ex, 3 En, 8 Eb, 7 Ec	4 Ex, 3 En, 8 Eb, 7 Ec	4 Ex, 3 E, 8 Eb, 6 Ec
Cerdas no basipodito (B), endopodito (En), exopodito (Ex) do 1º maxilípodo	9 B, 2.2.1.2.5 En	9 B, 2.2.1.2.5 En	? B, 0.1.1.1.4 En	? B, 0.1.1.1.4 En	9 B, 2.2.1.1.5 E
Cerdas no basipodito (B), endopodito(En), exopodito (Ex) do 2º maxilípodo	4 B, 0.0.5 En	4 B, 0.0.5 En	? B, 0.0.4 En	? B, 0.0.4 En	4 B, 0.0.5. E
Telso: Fórmula	3+3	3+3	3+3	3+3	3+3
Cerdas dorsais do 1º ao 5º somito no Abdome	1.2.2.2.2	0.2.2.2.2	0.1.1.1.1	0.1.1.1.1	0.2.2.2.2
	<i>Uca (C.) pugillator</i>	<i>Uca (C.) annulipes</i>	<i>Uca (C.) triangularis</i>	<i>Uca (B.) thayeri</i>	<i>Uca (T.) vocans</i>
ZOEA I					
Referência	Hyman 1920	Hashimi 1968	Feest 1969	Anger <i>et al.</i> 1990	Hashimi 1968
Espinho lateral; (+) Presença, (-) ausência	-	-	-	-	-
Estetos (E), cerdas (C) da antênula	2(3) E+1(2) C	2 E+1 C	2 E+1C	2 E+1 C	2 E+1 C
Cerdas no endopodito (En), endito basal (Eb), endito coxal (Ec), protopodito (P) da maxílula	4 En, 5(6) Eb, 4 Ec, 0P	4 En, 5 Eb, 4 Ec, 0 P	4 En, 5 Eb, 4 Ec, 0 P	4 En, 5 Eb, 4 Ec, 0 P	4 En, 5 Eb, 5 Ec, 0 P
Cerdas no exopodito(Ex), endopodito (En), endito basal (Eb), endito coxal (Ec) da maxíla	4 Ex, 3 En, 8 Eb, 7 Ec	4 Ex, 3 En, 9 Eb, 5 Ec	3 Ex, 3 En, 7 Eb, 4 Ec	4 Ex, 3 En, 8 Eb, 6 Ec	4 Ex, 3 E, 8 Eb, 6 Ec
Cerdas no basipodito (B), endopodito (En), exopodito (Ex) do 1º maxilípodo	? B, 0.1.1.1.4 En	7 B, 2.2.1.2.5 En	?	6 B, 0.1.1.2.4 En	9 B, 2.2.1.1.5 E
Cerdas no basipodito (B), endopodito(En), exopodito (Ex) do 2º maxilípodo	? B, 0.0.4 En	4 B, 0.0.5 En	?	4 B, 0.0.4 En	4 B, 0.0.5. E
Telso: Fórmula	3+3	3+3	3+3	3+3	3+3
Cerdas dorsais do 1º ao 5º somito no Abdome	0.1.1.1.1	-	?	0.2.2.2.2	0.2.2.2.2

Tabela III. Caracteres de Zoea II do gênero *Uca*.

	<i>Uca (C.) uruguayensis</i>	<i>Uca (M.) burgersi</i>	<i>Uca (C.) lactea</i>
Referência	Rieger 1996	Presente	Terada 1979
Espinho lateral; (+) Presença, (-) ausência	-	-	-
Estetos (E), cerdas (C) da antênula	4(3) E+1 C	4(5) E+1(2,0) C	4 E+1 C
Cerdas no endopodito (En), endito basal (Eb), endito coxal (Ec), protopodito (P) da maxilula	4,0 En, 7 Eb, 5 Ec, 1 P	4,0 En, 7 Eb, 5 Ec, 1 P	4,0 En, 7 Eb, 5 Ec, 1 P
Cerdas no exopodito(Ex), endopodito (En), endito basal (Eb), endito coxal (Ec) da maxila	8 Ex, 3 En, 9 Eb, 6 Ec	8 Ex, 3 En, 9 Eb, 6 Ec	8 Ex, 3 En, 9 Eb, 6 Ec
Cerdas no basipodito (B), endopodito (En), exopodito (Ex) do 1º maxilípodo	9 B, 2,2.1.2.5 En	9 B, 2,2.1.2.5 En	9 B, 2,2.1.2.5 En
Cerdas no basipodito (B), endopodito(En), exopodito (Ex) do 2º maxilípodo	4 B, 0,0.5 En	4 B,0,0.5 En	4 B, 0,0.5 En
Telso: Fórmula	3+3	3+3	3+3
Cerdas dorsais do 1º ao 5º somito no Abdome	1.2.2.2.2	1.2.2.2.2	0.2.2.2.2
	<i>Uca (C.) annulipes</i>	<i>Uca (C.) triangularis</i>	<i>Uca (T.) thayeri</i>
Referência	Hashimi 1968	Feest 1969	Anger et al. 1990
Espinho lateral; (+) Presença, (-) ausência	-	-	-
Estetos (E), cerdas (C) da antênula	4 E+1 C	2 E+1 C	3 E+1 C
Cerdas no endopodito (En), endito basal (Eb), endito coxal (Ec), protopodito (P) da maxilula	4,0 En, 6 Eb, 5 Ec, 1 P	4,0 En, 5 Eb, 5 Ec, 0 P	4,0 En, 6 Eb, 5 Ec, 1 P
Cerdas no exopodito(Ex), endopodito (En), endito basal (Eb), endito coxal (Ec) da maxila	9 Ex, 3 En, 8 Eb, 6 Ec	5 Ex, 3 En, 8 Eb, 5 Ec	8 Ex, 3 E, 9 Eb, 3 Ec
Cerdas no basipodito (B), endopodito (En), exopodito (Ex) do 1º maxilípodo	7 B, 2,2.1.2.5 En	?	8 B, 1,2.1.1.5 En
Cerdas no basipodito (B), endopodito(En), exopodito (Ex) do 2º maxilípodo	4 B, 0,0.5 En	?	4 B, 0,0.4 En
Telso: Fórmula	3+3	?	3+3
Cerdas dorsais do 1º ao 5º somito no Abdome	0.2.2.2.2	?	0.2.2.2.2

Mandíbula (Fig. 5-I): processo incisivo com quatro projeções dentiformes, com tamanhos aproximados, que se estendem na forma de cristas, na face externa. Processo molar com forma cilíndrica provido de cristas denteadas.

Maxílula (Fig. 6-I): endopodito bisegmentado com quatro cerdas plumosas no segmento distal. Enditos basal e coxal com cinco cerdas plumosas. Protopodito liso.

Maxila (Fig. 7-I): exopodito (escafognatito) com quatro cerdas plumosas na margem proximal e uma na distal. Endopodito com duas cerdas plumosas distais e uma subdistal. Endito basal com quatro cerdas plumosas no lobo distal e quatro no proximal. Endito coxal com três cerdas plumosas no lobo distal e três no proximal.

Primeiro Maxilípodo (Fig. 8-I): basipodito com nove cerdas lisas, na margem interna. Endopodito pentasegmentado com, respectivamente, 2, 2, 1, 2, 5 cerdas lisas, do segmento proximal para o distal. Exopodito bisegmentado com quatro longas cerdas plumosas natatórias, no segmento distal.

Segundo Maxilípodo (Fig. 9-I): basipodito com quatro cerdas lisas, na margem interna. Endopodito trisegmentado com 0,0,5 cerdas (uma plumosa e quatro lisas), no segmento proximal para o distal. Exopodito bisegmentado com quatro longas cerdas plumosas natatórias, no segmento distal.

Tabela IV. Caracteres de Zoea III do gênero *Uca*.

	<i>Uca (C.) uruguayensis</i>	<i>Uca (M.) burgesi</i>	<i>Uca (C.) lactea</i>
Referência	Rieger 1996	Presente	Terada 1979
Espinho lateral; (+) Presença, (-) ausência	—	—	—
Estetos (E), cerdas (C) da antênula	3(4) E+1(2) C	4 E+1 C	2 E+3 C
Cerdas no endopodito (En), endito basal (Eb), endito coxal (Ec), protopodito (P) da maxilula	4.0 En, 7 Eb, 5 Ec, 1P	4.0 En, 7 Eb, 5 Ec, 0 P	4.0 En, 7 Eb, 5 Ec, 0 P
Cerdas no exopodito(Ex), endopodito (En), endito basal (Eb), endito coxal (Ec) da maxila	11(12) Ex, 3 En, 9 Eb, 7 Ec	10 Ex, 3 En, 9 Eb, 7 Ec	11 Ex, 3 En, 9 Eb, 7 Ec
Cerdas no basipodito (B), endopodito (En), exopodito (Ex) do 1º maxilipodo	9 B, 2.2.1.2.6 En	9 B, 2.2(3).1.2.6 En	9 B, 2.2.1.2.6 En
Cerdas no basipodito (B), endopodito(En), exopodito (Ex) do 2º maxilipodo	4 B, 0.0.5 En	4 B, 0.0.5 En	4 B, 0.0.5 En
Telso: Fórmula	4+4(3)	4+4	4+4
Cerdas dorsais do 1º ao 5º somito no Abdome	1.2.2.2.2	1.2.2.2.2	1.2.2.2.2
	<i>Uca (C.) triangularis</i>	<i>Uca (T.) thayeri</i>	
Referência	Feest 1979	Anger et al. 1990	
Espinho lateral; (+) Presença, (-) ausência	—	—	
Estetos (E), cerdas (C) da antênula	3 E+1 C	3 E+1 C	
Cerdas no endopodito (En), endito basal (Eb), endito coxal (Ec), protopodito (P) da maxilula	4.0 En, 7 Eb, 5 Ec, 1P	4.0 En, 7 Eb, 5 Ec, 1 P	
Cerdas no exopodito(Ex), endopodito (En), endito basal (Eb), endito coxal (Ec) da maxila	7 Ex, 3 En, 7 Eb, 5 Ec	11 Ex, 3 En, 8 Eb, 6 Ec	
Cerdas no basipodito (B), endopodito (En), exopodito (Ex) do 1º maxilipodo	?	9(10) B, 2.2.1.2.6 En	
Cerdas no basipodito (B), endopodito(En), exopodito (Ex) do 2º maxilipodo	?	4 B, 0.0.4 En	
Telso: Fórmula	?	4+4	
Cerdas dorsais do 1º ao 5º somito no Abdome	?	0.2.2.2.2	

Zoea II (Figs 2-II a 9-II)

Com forma geral semelhante a da zoea I. A carapaça (Fig. 2-II) apresenta uma pequena cerda plumosa, de cada lado, na região pósterio-ventral. O espinho dorsal apresenta um comprimento equivalente a 2/3 do espinho rostral. Os olhos são ligeiramente pedunculados. O abdome (Fig. 3-II) ainda é pentasegmentado, bastante semelhante ao da zoea I, mas com o acréscimo de uma cerda plumosa na região mediana dorsal do primeiro somito abdominal. As margens pósterio-laterais do segundo, terceiro, quarto e quinto somitos abdominais terminam em pequenas projeções espiniformes. O telso (Fig. 3-II) apresenta os ramos da furca, proporcionalmente maiores que na zoea I mas com o mesmo número de cerdas.

Antênula (Fig. 4A-II): cônica, não segmentada, com 4(5) estetos e 1(2) cerdas lisas.

Antena (Fig. 4B-II): semelhante ao da zoea I.

Mandíbula (Fig. 5-II): processo incisivo com cinco projeções dentiformes, com tamanhos aproximados. Processo molar com forma cilíndrica provido de cristas denteadas.

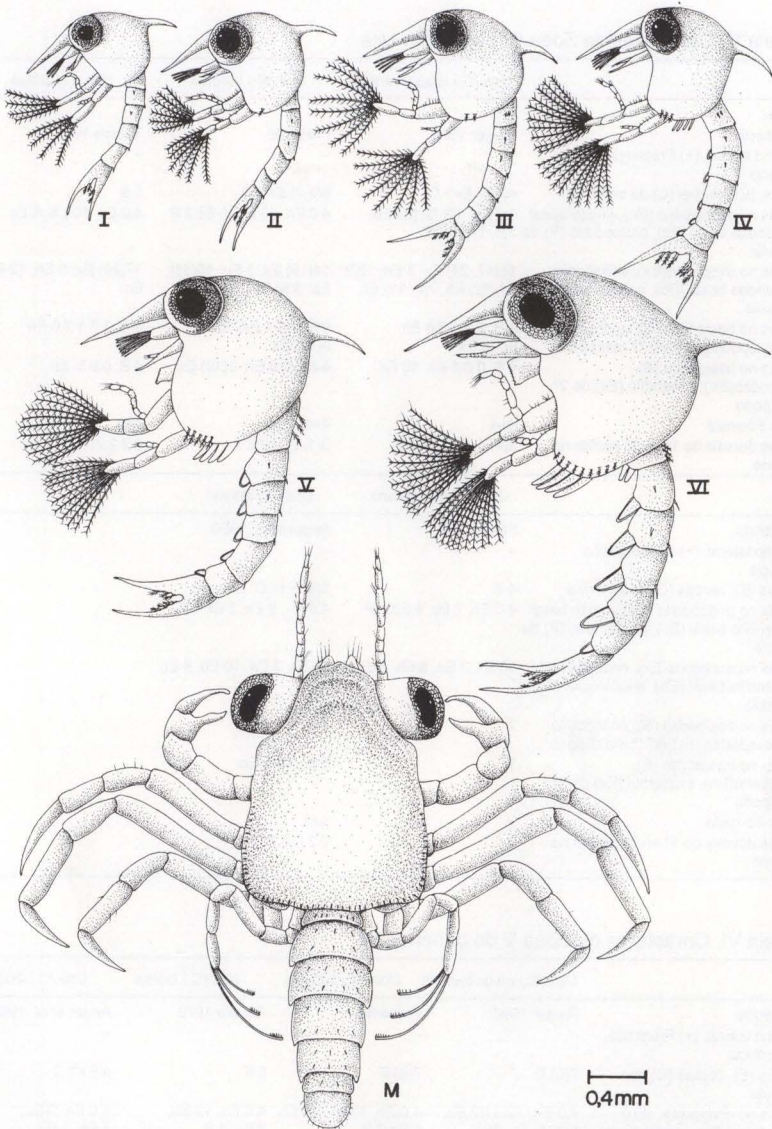


Fig. 2. *Uca (Minuca) burgersi*. (I-V) Vista lateral dos estágios de zoea; (M) vista dorsal da megalopa.

Maxílula (Fig. 6-II): endopodito semelhante ao da zoea I. Endito basal com sete cerdas plumosas e endito coxal com cinco. Protopodito com uma cerda plumosa.

Maxila (Fig. 7-II): exopodito com cinco cerdas plumosas proximais e três distais. Endopodito semelhante ao da zoea I. Endito basal com quatro cerdas plumosas no lobo distal e cinco no proximal. Endito coxal com três cerdas plumosas no lobo distal e três no proximal.

Tabela V. Caracteres de Zoea IV do gênero *Uca*.

	<i>Uca (C.) uruguayensis</i>	<i>Uca (M.) burgesi</i>	<i>Uca (C.) lactea</i>
ZOEIA I			
Referência	Rieger 1996	Presente	Terada 1979
Espinho lateral; (+) Presença, (-) ausência	-	-	-
Estetos (E), cerdas (C) da antênula	4(5,6) E+1 C	6(5,7) E+1 C	5 E
Cerdas no endopodito (En), endito basal (Eb), endito coxal (Ec), protopodito (P) da maxilula	4,0 En, 10(12,13) Eb, 5(6, 7) Ec, 2P	4,0 En, 10 Eb, 5 Ec, 2 P	4,0 En, 10 Eb, 6 Ec
Cerdas no exopodito(Ex), endopodito (En), endito basal (Eb), endito coxal (Ec) da maxila	15(17, 24) Ex, 3 En, 10(9, 11, 12) Eb, 7(8, 11) Ec	14(19) Ex, 3 En, 10(11) Eb, 8(9) Ec	17(20) Ex, 3 En, 12 Eb, 8 Ec
Cerdas no basipodito (B), endopodito (En), exopodito (Ex) do 1º maxilipodo	9 B, 2.2.1.2.6 En, 9(10) Ex	9 B, 2.3.1.2.6 En, 9(10) Ex	9 B, 2.3.1.2.6 En
Cerdas no basipodito (B), endopodito(En), exopodito (Ex) do 2º maxilipodo	4 B, 0.0.5 En, 10 Ex	4 B, 0.0.5 En, 9(10) Ex	4 B, 0.0.5. En
Telso: Fórmula	4+4	4+4	4+4
Cerdas dorsais do 1º ao 5º somito no Abdome	3(4, 5, 6).2.2.2.2	3(1, 2).2.2.2.2	0.2.2.2.2
	<i>Uca (C.) triangularis</i>	<i>Uca (T.) thayeri</i>	
Referência	Feest 1969	Anger et al. 1990	
Espinho lateral; (+) Presença, (-) ausência	-	-	
Estetos (E), cerdas (C) da antênula	4 E	3(4) E+1 C	
Cerdas no endopodito (En), endito basal (Eb), endito coxal (Ec), protopodito (P) da maxilula	4,0 En, 7 Eb, 5 Ec, 1 P	4,0 En, 9 Eb, 5 Ec, 1 P	
Cerdas no exopodito(Ex), endopodito (En), endito basal (Eb), endito coxal (Ec) da maxila	16 Ex, 3 En, 8 Eb, 5 Ec	19 Ex, 3 En, 10 Eb, 8 Ec	
Cerdas no basipodito (B), endopodito (En), exopodito (Ex) do 1º maxilipodo	?	?	
Cerdas no basipodito (B), endopodito(En), exopodito (Ex) do 2º maxilipodo	?	3 B, 0.0.5 En	
Telso: Fórmula	?	4+4	
Cerdas dorsais do 1º ao 5º somito no Abdome	?	0.2.2.2.2	

Tabela VI. Caracteres de Zoea V do gênero *Uca*.

	<i>Uca (C.) uruguayensis</i>	<i>Uca (M.) burgesi</i>	<i>Uca (C.) lactea</i>	<i>Uca (C.) thayeri</i>
Referência	Rieger 1996	Presente	Terada 1979	Anger et al. 1990
Espinho lateral; (+) Presença, (-) ausência	-	-	-	-
Estetos (E), cerdas (C) da antênula	7(6) E	7(8) E	6 E	4 E+1 C
Cerdas no endopodito (En), endito basal (Eb), endito coxal (Ec), protopodito (P) da maxilula	4,0 En, 12(10) Eb, 8(7, 6) Ec, 2P	4,0 En, 10(11,12) Eb, 6 Ec, 2 P	4,0 En, 12 Eb, 8 Ec, 1 P	4,0 En, 9 Eb, 5 Ec, 1 P
Cerdas no exopodito(Ex), endopodito (En), endito basal (Eb), endito coxal (Ec) da maxila	15(17, 24) Ex, 3 En, 10(9, 11, 12) Eb, 7(8,11) Ec	14(19) Ex, 3 En, 10(11) Eb, 8(9) Ec	17(20) Ex, 3 En, 10 Eb, 8 Ec	24 Ex, 2 En, 12 Eb, 13 Ec
Cerdas no basipodito (B), endopodito (En), exopodito (Ex) do 1º maxilipodo	9 B, 2.2.1.2.6 En, 9(10) Ex	9 B, 2.3.1.2.6 En, 9(10) Ex	9 B, 2.2.1.1.6 En	6 B, 2.2.1.2.5 En
Cerdas no basipodito (B), endopodito(En), exopodito (Ex) do 2º maxilipodo	4 B, 0.0.5 En, 10(11) Ex	4 B, 0.0.5 En, 9(10) Ex	4 B, 0.0.3 En	4 B, 0.0.3 En
Telso: Fórmula	4+4	4+4	4+4	4+4
Cerdas dorsais do 1º ao 5º somito no Abdome	5.2.2.2.2	3(4, 5).2.2.2.2	0.2.2.2.2	?

Tabela VII. Caracteres de Zoea VI do gênero *Uca*.

	<i>Uca (C.) uruguayensis</i>	<i>Uca (M.) burgersi</i>
Referência	Rieger 1996	Presente
Espinho lateral; (+) Presença, (-) ausência	—	—
Estetos (E), cerdas (C) da anténula	7 E	9 E
Cerdas no endopodito (En), endito basal (Eb), endito coxal (Ec), protopodito (P) da maxílula	4,0 En, 14 Eb, 9 Ec, 2P	4,0 En, 12 Eb, 7 Ec, 2 P
Cerdas no exopodito(Ex), endopodito (En), endito basal (Eb), endito coxal (Ec) da maxíla	29 Ex, 3 En, 15 Eb, 14 Ec	28 Ex, 3 En, 14 Eb, 15 Ec
Cerdas no basipodito (B), endopodito (En), exopodito (Ex) do 1º maxílupodo	9 B, 2,2.1.2.6 En, 9(10)Ex	9 B, 2,3.2.2.6 En, 10(11) Ex
Cerdas no basipodito (B), endopodito(En), exopodito (Ex) do 2º maxílupodo	4 B, 0,0.5 En, 10(11) Ex	4 B,0.0.5 En, 10(11) Ex
Telso: Fórmula	4+4	4+4
Cerdas dorsais do 1º ao 5º somito no Abdome	7.2.2.2.2	5.2.2.2.2

Primeiro Maxílupodo (Fig. 8-II): basipodito e endopodito semelhantes aos do estágio anterior. Exopodito com seis longas cerdas plumosas natatórias.

Segundo Maxílupodo (Fig. 9-II): basipodito e endopodito semelhantes aos do estágio anterior. Exopodito com seis longas cerdas plumosas natatórias.

Zoea III (Figs 2-III a 9-III)

Carapaça (Fig. 2-III) com forma geral semelhante ao da zoea II, com 2(3) pequenas cerdas plumosas de cada lado da região póstero-ventral. A relação entre o comprimento do espinho dorsal e o rostral é equivalente ao da zoea II. Os olhos são pedunculados. O abdome (Fig. 3-III) apresenta o sexto somito individualizado, proporcionalmente menor que os outros. As projeções das margens póstero-laterais do segundo, terceiro, quarto e quinto somitos abdominais apresentam-se mais pronunciadas e as cerdas localizadas dorsalmente são semelhantes aos do estágio anterior. O telso (Fig. 3-III) apresenta os ramos da furca proporcionalmente mais longos, com 8(7) cerdas plumosas em sua margem interna.

Anténula (Fig. 4A-III): cônica, não segmentada, com 4(5) estetos e uma cerda lisa.

Antena (Fig. 4B-III): semelhante aos do estágio anterior. O endopodito começa a se diferenciar, na forma de uma pequena saliência.

Mandíbula (Fig. 5-III): processo incisivo com seis projeções dentiformes, de tamanhos aproximados. Processo molar com cristas e dentes irregulares.

Maxílula (Fig. 6-III): semelhante aos do estágio anterior.

Maxíla (Fig. 7-III): exopodito com 8(7,6) cerdas plumosas proximais e três distais. Endopodito semelhante ao estágio anterior. Endito basal com quatro cerdas plumosas no lóbulo distal e cinco no proximal. Endito coxal com três cerdas plumosas no lóbulo distal e quatro no proximal.

Primeiro Maxílupodo (Fig. 8-III): basipodito semelhante aos dos estágios anteriores. Endopodito pentasegmentado com, respectivamente, 2, 2, 1, 2, 6 cerdas lisas, do segmento proximal para o distal. Exopodito com 8 longas cerdas plumosas natatórias.

Segundo Maxílupodo (Fig. 9-III): basipodito e endopodito semelhantes aos dos estágios anteriores. Exopodito com oito longas cerdas plumosas natatórias.

Tabela VIII. Caracteres morfológicos das megalopas de *Uca*, *Ocypode* e *Ucides*.

	<i>U. (C.) uruguayensis</i>	<i>U. (M.) burgesi</i>	<i>U. (B.) thayeri</i>	<i>O. quadrata</i>	<i>U. cordatus</i>
Referência	Rieger 1996	Presente	Anger <i>et al.</i> 1990	Dias & Costlow 1972	Rodrigues & Hebling 1989
Cerdas do segmento basal	5	5	1	14	6 (7)
Cerdas do pedúnculo basal	2, 0	2, 0	?	9, 8	4-7, 0
Estetos (E) e cerdas (C) do exopodito da antena (do segmento proximal para o distal)	0 E, 8 (7,6) E, 5 E	0 E, 8(7) E, 4 (3, 5) E	0 E, 7 E, 3 E	11 E, 8E, 5 C	0 E, 4 E, 3-4 E, 3-4 E, 1 C, 3-4E, 2 C, 0 E, 4-5 E, 4-5 E, 1(2) C, 4-5 E, 1(2) C, 0 E, 4E, 1C, 4E, 2C
Cerdas do endopodito da antena	2	2	?	3	2
Segmentos do endopodito da antena	10	10	10	10	10(11)
Cerdas do protopodito da maxilula 2	2	2	1(?)	3	6
Cerdas do endopodito da maxilula 2	2(1)	2(1)	1	4	bi-segmentado 0, 4(5)
Cerdas do endito basal da maxilula	17(18)	20(18,19)	19	32	17-21
Cerdas do endito coxal da maxilula	14(13,15)	15(16,17)	12	49	19-21
Cerdas do exopodito da maxila	43-50	44-51	35	104	70(50)
Cerdas do endopodito (distais) da maxila	0	0	0	7, 0	3
Cerdas do endito basal da maxila	15(14,16)	18(17)	16	30	23(13-18)
Cerdas do endito coxal da maxila	19(18,21)	30(19, 21)	10	40	21-26
Cerdas do endito coxal do 1º maxilípodo	7(8)	8(7, 9)	6	25-30	12(6-8)
Cerdas do endito basal do 1º maxilípodo	7(6)	7(8)	6	25-30	14(6-8)
Cerdas do endopodito do 1º maxilípodo	4(5)	4(5)	2	8	6
Cerdas do exopodito do 1º maxilípodo	5	5	6	bi-segmentado 3	bi-segmentado 3(4), 3(4)
Cerdas do epipodito do 1º maxilípodo	7(6)	7	7	20	10(30)
Cerdas do endopodito do 2º maxilípodo	0, 1, 4, 7	0, 1, 4, 7	0, 1, 4, 6	8, 3, 10, 10	0, 2, 3(9), 6(10)
Cerdas do exopodito do 2º maxilípodo	1, 4	1, 4	1, 4	bi-segmentado 12, 2	bi-segmentado 3, 4(6)
Cerdas do protopodito do 2º maxilípodo	6(7, 8)	6(7)	?	38	9(3,12)
Cerdas do endopodito (do proximal para o distal) do 3º maxilípodo	12(11), 7(8,6), 3, 6, 6	11(10,12), 6(5), 3(4), 6, 6(5, 7)	6, 2, 1, 3, 5	34, 19, 12, 10, ?	10(6,13), 7(3,8), 5(4,7), 7(5, 8), 8(8, 9)
Cerdas do exopodito do 3º maxilípodo	1, 4	1(2), 4	1, 5	bi-segmentado 2, 3	bi-segmentado 3, 4
Cerdas do epipodito do 3º maxilípodo	13-19	17-18	16	59	29(8, 32)
Cerdas do exopodito dos pleópodos	16(17), 15(16), 14-16, 12-14	17(16), 16(15), 15(16), 14	14, 14, 11, 14	46, 44, 38, 33	18(20), 17 (20), 17(20), 16(18), ou 9(13), 13(15), 10(13), 10(12)
Cerdas do protopodito dos urópodos	1+7=8	1+8=9	1+7=8	6+26=32	1+10)9,12=11(10,13)
Cerdas marginais do telso	4	14	4	17	7

Zoea IV (Figs 2-IV a 9-IV)

Carapaça (Fig. 2-IV) com forma geral semelhante aos da zoea III, mas com 3(4) pequenas cerdas plumosas de cada lado da região póstero-ventral. A relação entre os comprimentos dos espinho dorsal e rostral permanece inalterada. O abdome (Fig. 3-IV) apresenta as projeções das margens póstero-laterais do segundo, terceiro,

quarto e quinto somitos mais pronunciadas. A região mediana dorsal do primeiro somito abdominal apresenta 2(1,3) cerdas plumosas. O telso (Fig. 3-IV) é semelhante ao do estágio anterior, com o mesmo número de cerdas plumosas. É neste estágio que surgem os rudimentos do terceiro Maxilípodo, dos pereiópodos e dos pleópodos, sob a forma de pequenos bulbos.

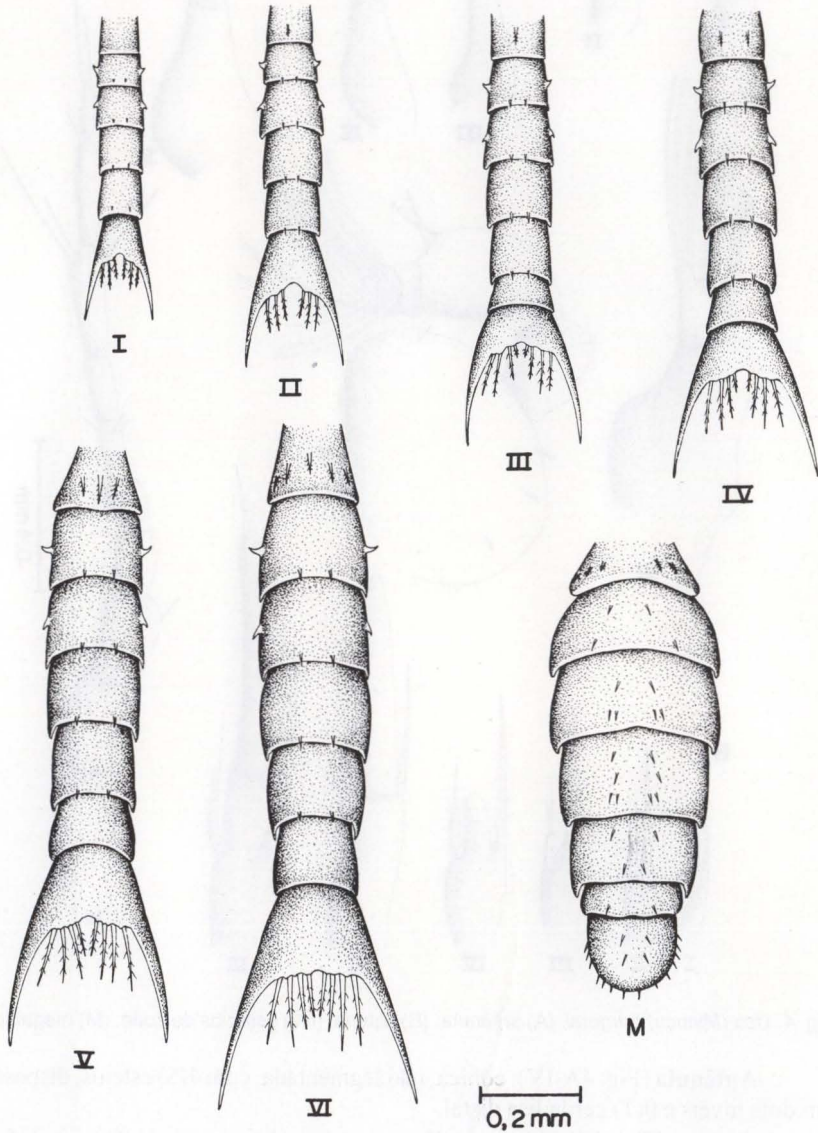


Fig. 3. *Uca (Minuca) burgersi*, vista dorsal do abdome e telso. (I-V) Estágios de zoea, (M) megalopa.

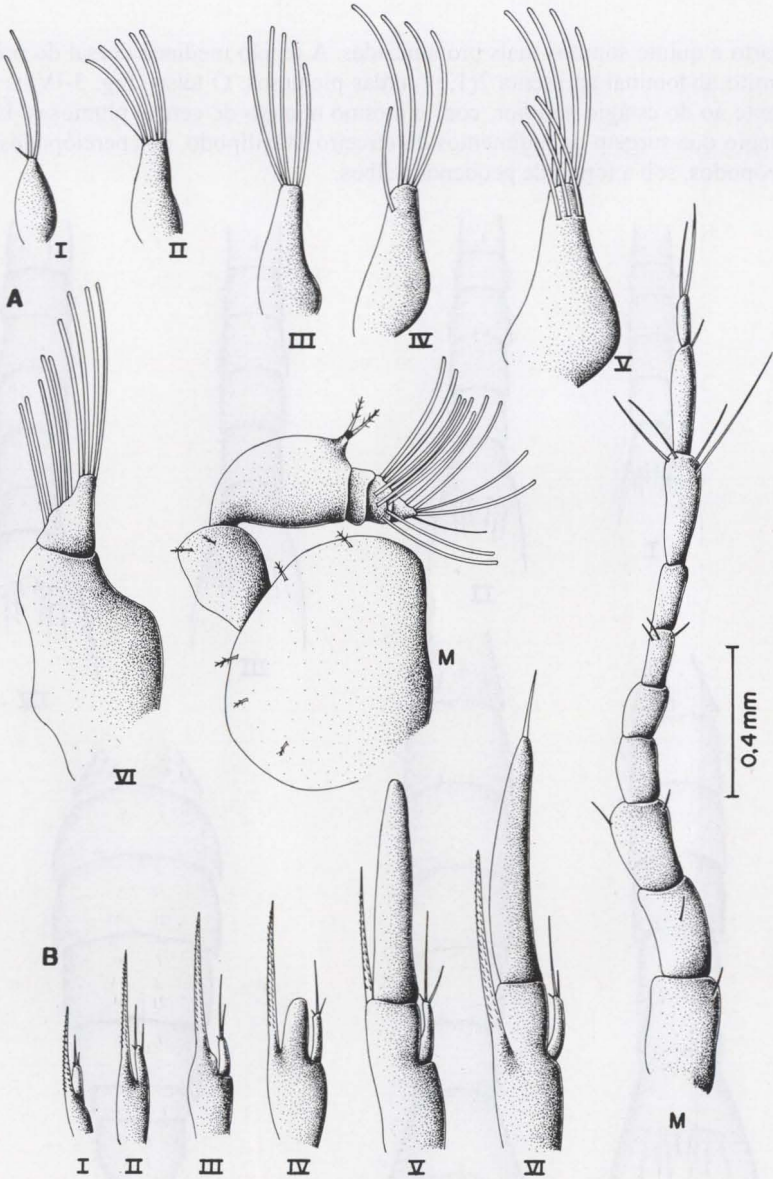
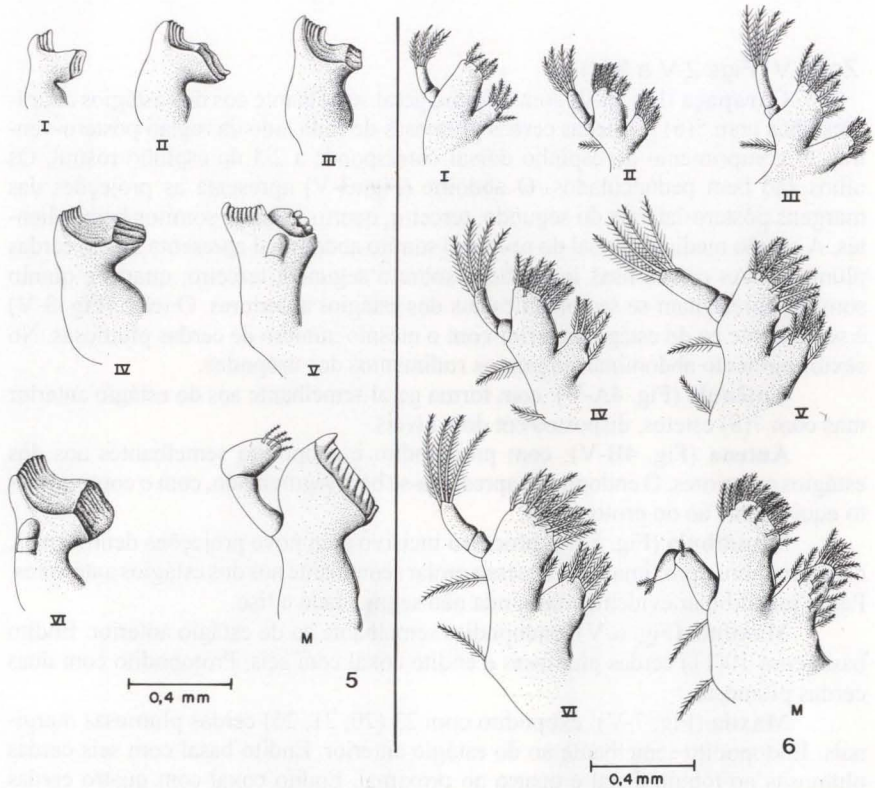


Fig. 4. *Uca (Minuca) burgersi*. (A) antênula; (B) antena. (I-V) estágios de zoea, (M) megalopa.

Antênula (Fig. 4A-IV): cônica, não segmentada, com 4(5) estetos, dispostos em dois níveis e 0(1) cerda lisa distal.

Antena (Fig. 4B-IV): exopodito com comprimento equivalente a 1/4 do protopodito. O endopodito apresenta-se sob a forma de um pequeno bulbo com comprimento equivalente ao do exopodito.



Figs 5-6. *Uca (Minuca) burgersi*. (5) Mandíbula; (6) maxílula. (I-V) estágios de zoa, (M) megalopa.

Mandíbula (Fig. 5-IV): processo incisivo com sete projeções dentiformes, de tamanhos aproximados. Processo molar com forma cilíndrica provido de cristas denteadas.

Maxílula (Fig. 6-IV): endopodito semelhante ao do estágio anterior. Endito basal com 10 cerdas plumosas e endito coxal com cinco. Protopodito com duas cerdas plumosas.

Maxila (Fig. 7-IV): exopodito com nove a quatorze cerdas plumosas proximais e cinco distais. Endopodito semelhante ao do estágio anterior. Endito basal com 5(6) cerdas plumosas no lóbulo distal e cinco no proximal. Endito coxal com 3(4) cerdas plumosas no lobo distal e cinco no proximal.

Primeiro Maxilípodo (Fig. 8-IV): basipodito semelhante aos dos estágios anteriores. Endopodito pentasegmentado com, respectivamente, 2, 3, 1, 2, 6 cerdas lisas, do segmento proximal para o distal. Exopodito com 10(9) longas cerdas plumosas natatórias.

Segundo Maxilípodo (Fig. 9-IV): basipodito e endopodito inalterados quanto ao número de segmentos e cerdas. Exopodito com 10(9) longas cerdas plumosas natatórias.

Zoea V (Figs 2-V a 9-V)

Carapaça (Fig. 2-V) com a forma geral semelhante aos dos estágios anteriores, mas com 5(6) pequenas cerdas plumosas de cada lado da região póstero-ventral. O comprimento do espinho dorsal corresponde a 2/3 do espinho rostral. Os olhos são bem pedunculados. O abdome (Fig. 3-V) apresenta as projeções das margens póstero-laterais do segundo, terceiro, quarto e quinto somitos bem salientes. A região mediana dorsal do primeiro somito abdominal apresenta 3(4,5) cerdas plumosas. As cerdas lisas localizadas sobre o segundo, terceiro, quarto e quinto somitos apresentam-se semelhantes aos dos estágios anteriores. O telso (Fig. 3-V) é semelhante ao do estágio anterior com o mesmo número de cerdas plumosas. No sexto segmento abdominal surgem os rudimentos dos urópodos.

Antênula (Fig. 4A-V): com forma geral semelhante aos do estágio anterior mas com 7(8) estetos, dispostos em dois níveis.

Antena (Fig. 4B-V): com protopodito e exopodito semelhantes aos dos estágios anteriores. O endopodito apresenta-se bem segmentado, com o comprimento equivalente ao do protopodito.

Mandíbula (Fig. 5-V): processo incisivo com nove projeções dentiformes, com tamanhos aproximados. Processo molar semelhante aos dos estágios anteriores. Palpo mandibular evidente mas ainda não segmentado e liso.

Maxílula (Fig. 6-V): endopodito semelhante ao do estágio anterior. Endito basal com 10(11) cerdas plumosas e endito coxal com seis. Protopodito com duas cerdas plumosas.

Maxila (Fig. 7-V): exopodito com 23 (20, 21, 25) cerdas plumosas marginais. Endopodito semelhante ao do estágio anterior. Endito basal com seis cerdas plumosas no lóbulo distal e quatro no proximal. Endito coxal com quatro cerdas plumosas no lóbulo distal e sete no proximal.

Primeiro Maxilípodo (Fig. 8-V): basipodito semelhante ao do estágio anterior. Endopodito pentasegmentado com, respectivamente, 2, 3, 2, 2, 6 cerdas lisas ou ligeiramente plumosas, do segmento proximal para o distal. Exopodito com 10(9) longas cerdas plumosas natatórias.

Segundo Maxilípodo (Fig. 9-V): basipodito e endopodito semelhantes aos dos estágios anteriores. Exopodito com 10(9) longas cerdas plumosas natatórias.

Zoea VI (Figs 2-VI a 9-VI)

Carapaça (Fig. 2-VI) com a forma geral semelhante aos dos estágios anteriores, possuindo nove pequenas cerdas plumosas de cada lado da região póstero-ventral. O comprimento do espinho dorsal corresponde a 2/3 do espinho rostral. Os olhos são bem pedunculados. O abdome (Fig. 3-VI) apresenta as projeções das margens póstero-laterais do segundo, terceiro, quarto e quinto somitos bem desenvolvidos. A região mediana dorsal do primeiro somito apresenta cinco cerdas plumosas. Os pleópodos e urópodos são rudimentares mas com início de diferenciação dos lobos correspondentes ao exopodito e endopodito. Os pleópodos são em número de quatro pares, localizados ventralmente, do segundo ao quinto somitos abdominais; os urópodos em número de 1 par, localizam-se no sexto somito. O telso (Fig. 3-VI) é semelhante ao do estágio anterior, com o mesmo número de cerdas plumosas. O terceiro Maxilípodo e os pereiópodos ainda são rudimentares mas um pouco mais desenvolvidos que no estágio anterior.

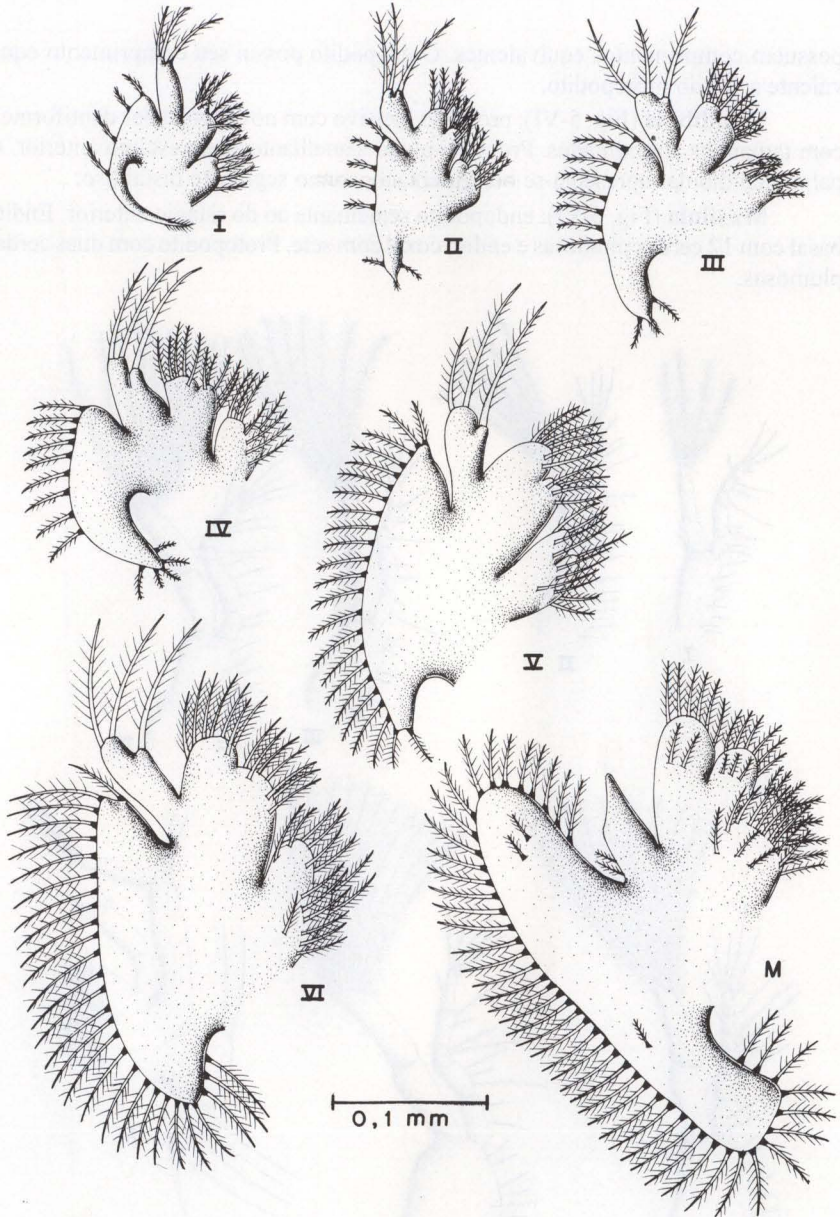


Fig. 7. *Uca (Minuca) burgersi*, maxila. (I-V) Estágios de zoea, (M) megalopa.

Antênula (Fig. 4A-VI): cônica, bisegmentada, com nove estetos dispostos em três níveis com, respectivamente, 2 (1), 3(4), 4 estetos do proximal para o distal.

Antena (Fig. 4B-VI): semelhante aos do estágio anterior mas com 1 cerda lisa no ápice do segmento distal do endopodito. O endopodito e o protopodito

possuem comprimentos equivalentes. O exopodito possui seu comprimento equivalente a 1/4 do protopodito.

Mandíbula (Fig. 5-VI): processo incisivo com nove projeções dentiformes, com tamanhos aproximados. Processo molar semelhante ao do estágio anterior. O palpo mandibular apresenta-se bisegmentado, com o segmento distal liso.

Maxílula (Fig. 6-VI): endopodito semelhante ao do estágio anterior. Endito basal com 12 cerdas plumosas e endito coxal com sete. Protopodito com duas cerdas plumosas.

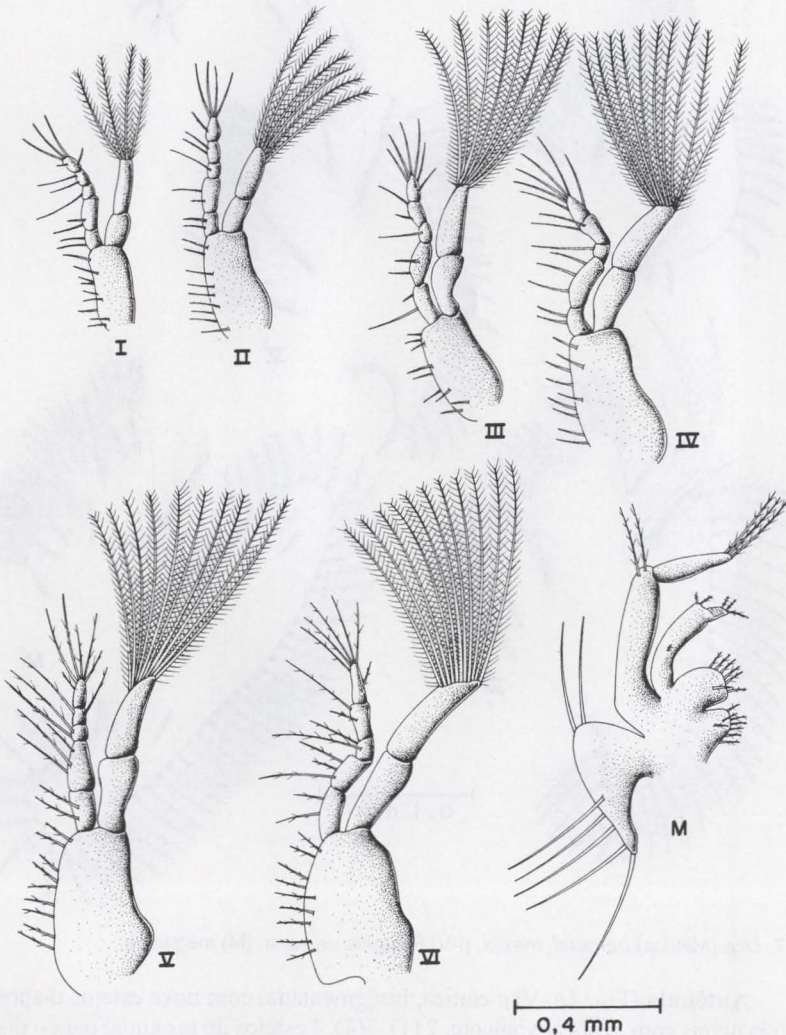


Fig. 8. *Uca (Minuca) burgersi*, primeiro maxilípodo. (I-V) Estágios de zoea, (M) megalopa.

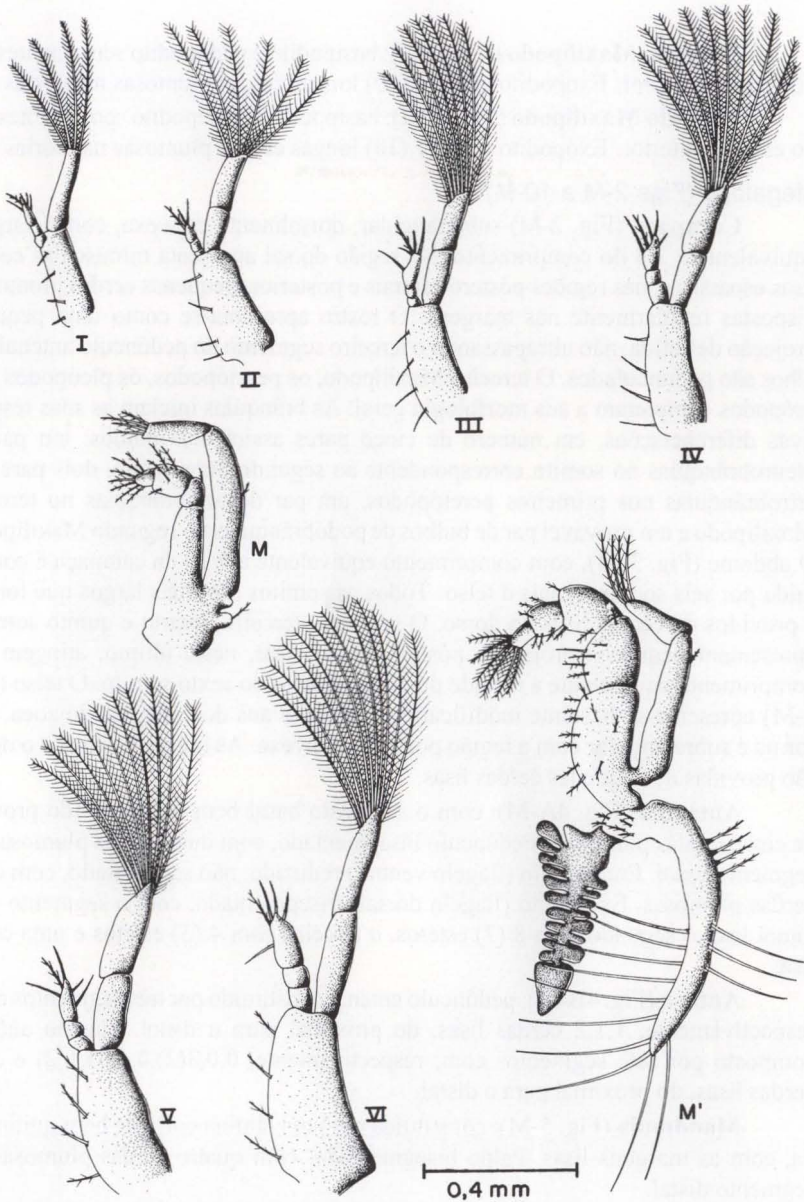


Fig. 9. *Uca (Minuca) burgersi*, segundo maxilípodo. (I-V) Estágios de zoea, (M) megalopa, (M') terceiro Maxilípodo da megalopa.

Maxila (Fig. 7-VI): exopodito com 28(30) cerdas plumosas marginais. Endopodito semelhante ao do estágio anterior. Endito basal com sete cerdas plumosas no lóbulo distal e sete no proximal. Endito coxal com seis cerdas plumosas no lóbulo distal e nove no proximal.

Primeiro Maxilípodo (Fig. 8-VI): basipodito e endopodito semelhantes aos do estágio anterior. Exopodito com 11 (10) longas cerdas plumosas natatórias.

Segundo Maxilípodo (Fig. 9-VI): basipodito e endopodito semelhantes aos do estágio anterior. Exopodito com 11 (10) longas cerdas plumosas natatórias.

Megalopa (Figs 2-M a 10-M)

Carapaça (Fig. 2-M) subretangular, dorsalmente convexa, com a largura equivalente a $\frac{3}{4}$ do comprimento. Na região dorsal apresenta minúsculas cerdas lisas esparsas e, nas regiões póstero-laterais e posterior, pequenas cerdas plumosas, dispostas regularmente nas margens. O rostro apresenta-se como uma pequena projeção defletida, não ultrapassando o terceiro segmento do pedúnculo antenal. Os olhos são pedunculados. O terceiro Maxilípodo, os pereiópodos, os pleópodos e os urópodos completam a sua morfologia geral. As brânquias iniciam as suas respectivas diferenciações, em número de cinco pares assim distribuídos: um par de pleurobrânquias no somito correspondente ao segundo pereiópodo, dois pares de artrobrânquias nos primeiros pereiópodos, um par de artrobrânquias no terceiro Maxilípodo e um provável par de bulbos de podobrânquias no segundo Maxilípodo. O abdome (Fig. 3-M), com comprimento equivalente a $\frac{9}{10}$ da carapaça é constituído por seis somitos, mais o telso. Todos os somitos são mais largos que longos e providos de cerdas lisas no dorso. O segundo, terceiro, quarto e quinto somitos apresentam pequenas projeções póstero-laterais que, neste último, atingem um comprimento equivalente à metade do comprimento do sexto somito. O telso (Fig. 3-M) apresenta-se bastante modificado em relação aos dos estágios de zoea. Sua forma é subretangular com a região posterior convexa. As margens livres e o dorso são providas de pequenas cerdas lisas.

Antênuia (Fig. 4A-M): com o segmento basal bem desenvolvido provido de cinco cerdas plumosas. Pedúnculo bisegmentado, com duas cerdas plumosas no segmento basal. Endopodito (flagelo ventral) reduzido, não segmentado, com duas cerdas plumosas. Exopodito (flagelo dorsal) trisegmentado, com o segmento proximal liso, o segundo com 8 (7) estetos, o terceiro com 4 (3) estetos e uma cerda lisa.

Antena (Fig. 4B-M): pedúnculo antenal constituído por três segmentos com, respectivamente, 1,1,2 cerdas lisas, do proximal para o distal. Flagelo antenal composto por sete segmentos com, respectivamente, 0,0,3(2),0,4(3),1(2) e duas cerdas lisas, do proximal para o distal.

Mandíbula (Fig. 5-M): constituída por uma lâmina cortante bem quitinizada, com as margens lisas. Palpo bisegmentado, com quatro cerdas plumosas no segmento distal.

Maxílula (Fig. 6-M): endopodito bisegmentado com 2 (1) cerdas plumosas no segmento distal e uma cerda no proximal. Endito basal com 20 (18, 19) cerdas plumosas e endito coxal com 16(15,17). Protopodito com duas longas cerdas plumosas.

Maxila (Fig. 7-M): exopodito com 47 (44, 45, 46, 48) cerdas plumosas marginais. Endopodito não segmentado, com a extremidade distal lisa e duas cerdas plumosas proximais, na margem externa. Endito basal com oito cerdas plumosas

no lóbo distal e 9 (10) no proximal. Endito coxal com 20 (19, 21) cerdas plumosas, distribuídas nos lobos proximal e distal.

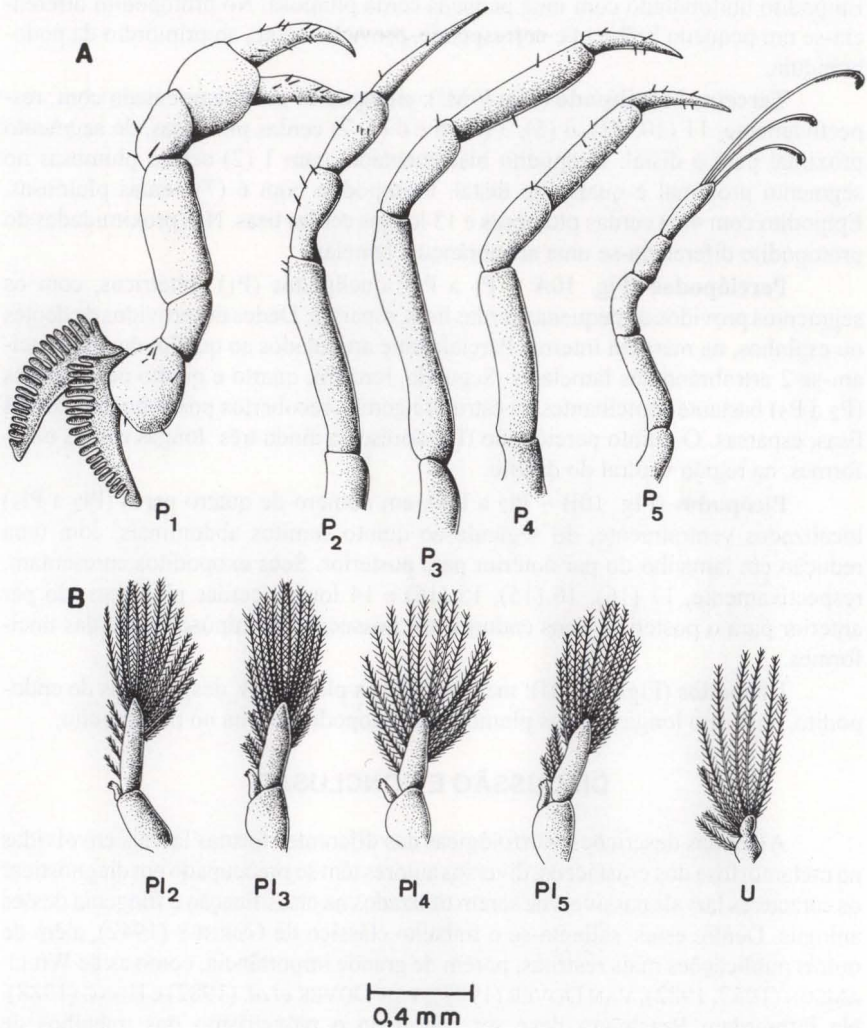


Fig. 10. *Uca (Minuca) burgersi*, megalopa. (A) Pereiópodos, (B) pleópodos (PL₂ a PL₅), (U) urópodo.

Primeiro Maxilípodo (Fig. 8-M): endito coxal com 8 (7, 9) cerdas plumosas e endito basal com 7 (8). Endopodito não segmentado com 5 (4) cerdas plumosas distais e uma cerda lisa proximal. Exopodito bisegmentado, com três cerdas plumosas no ápice do segmento distal e duas no proximal. Epipodito com sete longas cerdas lisas.

Segundo Maxilípodo (Fig. 9-M): endopodito trisegmentado com, respectivamente, 1, 4, 7 cerdas plumosas, do segmento proximal para o distal. Exopodito bisegmentado com quatro cerdas plumosas no segmento distal e uma no proximal. Epipodito unilobulado com uma pequena cerda plumosa. No protopodito diferencia-se um pequeno bulbo que corresponde, provavelmente, ao primórdio da podobrânquia.

Terceiro Maxilípodo (Fig. 9-M'): endopodito pentasegmentado com, respectivamente, 11 (10, 12), 6 (5), 3 (4), 6 e 6 (5, 7) cerdas plumosas, do segmento proximal para o distal. Exopodito bisegmentado, com 1 (2) cerdas plumosas no segmento proximal e quatro no distal. Protopodito com 6 (7) cerdas plumosas. Epipodito com 4(5) cerdas plumosas e 13 longas cerdas lisas. Nas proximidades do protopodito diferencia-se uma artrobrânquia lamelar.

Pereiópodos (Fig. 10A - P₁ a P₅): quelípodos (P₁) simétricos, com os segmentos providos de pequenas cerdas lisas, esparsas. Dedos desprovidos de dentes ou espinhos, na margem interna. Parcialmente articulados ao quelípodo, diferenciam-se 2 artrobrânquias lamelares. Segundo, terceiro, quarto e quinto pereiópodos (P₂ a P₅) bastante semelhantes na estrutura geral e recobertos por pequenas cerdas lisas, esparsas. O quinto pereiópodo (P₅) apresenta ainda três longas cerdas unciformes, na região ventral do dactilo.

Pleópodos (Fig. 10B - Pl₂ a Pl₅): em número de quatro pares (Pl₂ a Pl₅) localizados ventralmente, do segundo ao quinto somitos abdominais, com uma redução em tamanho do par anterior para posterior. Seus exopoditos apresentam, respectivamente, 17 (16), 16 (15), 15 (16) e 14 longas cerdas plumosas, do par anterior para o posterior. Seus endopoditos possuem três minúsculas cerdas unciformes.

Urópodos (Fig. 10B-U): menores que os pleópodos, desprovidos de endopodito, com oito longas cerdas plumosas no exopodito e uma no protopodito.

DISCUSSÃO E CONCLUSÃO

Além das descrições morfológicas das diferentes formas larvais envolvidas na metamorfose dos crustáceos, diversos autores têm se preocupado em diagnosticar os caracteres larvais passíveis de serem utilizados na classificação e filogenia desses animais. Dentre estes, salienta-se o trabalho clássico de GURNEY (1942), além de outras publicações mais restritas, porém de grande importância, como as de WILLIAMSON (1957, 1982), VAN DOVER (1982), VAN DOVER *et al.* (1982) e HONG (1988). Na infraordem Brachyura deve ser ressaltado o pioneirismo dos trabalhos de LEBOUR (1928) e AIKAWA (1929, 1933, 1937), bem como as importantes considerações sistemáticas e filogenéticas apresentadas por WILLIAMSON (1974) e RICE (1980, 1983). Segundo RICE (1980) os Brachyura constituem o ápice da evolução dos crustáceos, com uma organização corporal altamente complexa, mas facilmente reconhecida na grande maioria das espécies. Todavia, dentro deste restrito plano anatômico geral, os Brachyura apresentam uma espantosa variedade de formas corporais, adaptadas a diferentes modos de vida e habitats. Nestas condições, desde que a classificação do grupo tem sido amplamente baseada em caracteres afetados

por tais especializações, muitos problemas taxonômicos são oriundos das dificuldades de reconhecimento das convergências e radiações adaptativas. Contudo, as especializações dos adultos não se refletem no desenvolvimento larval que, com poucas exceções, passa por um certo número de estágios de zoea, adaptados a viver em um meio aquático relativamente uniforme. Desta forma, uma classificação baseada nos estágios de zoea deveria ser totalmente livre das dificuldades inerentes a dos adultos, o que, na prática, não ocorre. De acordo com RICE (1983), apesar de existirem casos em que os caracteres larvais foram utilizados para separar espécies, gêneros e mesmo famílias e outros em que a posição taxonômica de uma espécie foi esclarecida pelo estudo larval, existem poucos exemplares onde a classificação das categorias taxonômicas mais elevadas tenha sido significativamente afetada pela consideração dos estágios larvais. A este respeito, WILLIAMSON (1982) afirma que as larvas não são nem mais nem menos difíceis de serem separadas do que os adultos, um fato que é interpretado como uma indicação de que a seleção tem atuado em todos os estágios da ontogenia dos decápodos, desde o ovo até o adulto. Consequentemente, torna-se justo e legítimo discutir as relações filogenéticas de nauplius, zoeas e megalopas da mesma maneira que nos crustáceos adultos, embora a virtual ausência de larvas fósseis, constitua uma limitação a tais estudos. Todavia, mesmo na ausência de material fóssil, RICE (1983) afirma que o estudo das zoeas pode indicar linhas filogenéticas, dependendo, obviamente, da identificação correta dos caracteres primitivos e derivados. Por outro lado, segundo este mesmo autor, as tendências evolutivas nas zoeas de Eubrachyura indicam que as mais evoluídas apresentam uma redução nos espinhos, cerdas e segmentação, quando comparadas com as formas mais primitivas. Contudo, tais tendências, que são presumivelmente associadas com uma exploração mais eficiente do ambiente pelágico, podem ocorrer independentemente, uma vez que os estágios de zoea, como os adultos, também são passíveis de convergências. Apesar de todas estas dificuldades de cunho filogenético, oriundas inclusive do curto período em que têm sido consideradas e dos poucos trabalhos direcionados a este tipo de estudo, as pesquisas sobre larvicultura dos crustáceos têm contribuído substancialmente nas identificações e levantamentos das formas larvais de regiões geográficas mais limitadas, no auxílio ao entendimento da classificação baseada nos adultos, sobretudo das categorias sistemáticas inferiores, e no fornecimento de importantes subsídios para o desenvolvimento de uma tecnologia voltada para a carcinicultura das espécies de valor econômico. No que se refere ao número de estágios larvais envolvidos no desenvolvimento dos Brachyura, a bibliografia existente indica que há uma enorme variabilidade, de acordo com a espécie ou grupo considerado. Assim, enquanto a grande maioria das espécies estudadas de Majidae se caracteriza por apresentar somente dois estágios de zoea, outras famílias envolvem uma considerável variação genética, interest específica ou mesmo intraespecífica, como constatado por BROAD (1957), COSTLOW (1965), PROVENZANO & DOBKIN (1962), PROVENZANO (1962, 1968), KIRCHER (1970), HEEGARD (1971), CHRISTIANSEN (1973), SAINT LAURENT (1979), TERADA (1979), FRANZOZO (1986, 1987), FRANZOZO & NEGREIROS-FRANZOZO, (1987), RODRIGUES & HEBLING (1989), RIEGER & HEBLING (1993), HEBLING & MANSUR (1995) e RIEGER (1996). Por outro lado, de acordo com WARNER (1977), a supressão

completa da vida larval nos *Brachyura* marinhos é muito rara, ocorrendo somente em uns poucos gêneros de *Dromiidae* e *Majidae*, enquanto que nos animais de água doce constitui a regra geral. Como a duração do desenvolvimento larval depende não somente do número de estágios mas também de outros fatores intrínsecos e ambientais, diversos autores têm analisado a influência dessas variáveis na metamorfose, sobretudo a temperatura, salinidade e alimentação. Dentre os inúmeros trabalhos que tratam do assunto podem ser citados os de COSTLOW *et al.* (1960, 1966), COSTLOW & BOOKHOUT (1968), CHRISTIANSEN & YANG (1976), SULKIN & MCKEEN (1989) e ANGER *et al.* (1990b).

As referências sobre um estágio "extra", no desenvolvimento larval destes animais, começaram com os trabalhos de COSTLOW & BOOKHOUT (1959) e PORTER (1960), em experimentos efetuados no laboratório. COSTLOW & BOOKHOUT (1959) afirmaram que o número de estágios larvais de um determinado crustáceo não é constante e pode ser influenciado pela dieta e outros fatores, não somente no laboratório mas também na natureza. COSTLOW *et al.* (1960, 1962) observaram que a salinidade e a temperatura não afetam o número de estágios larvais mas são, respectivamente, muito importantes na sobrevivência das zoeas e na duração da metamorfose. COSTLOW (1963) sugeriu que no início do desenvolvimento larval, somente o hormônio acelerador da muda, produzido pelo órgão Y, está presente nas zoeas. No final da metamorfose, provavelmente no início do estágio de megalopa, o complexo do órgão X torna-se funcional e, com seu neuro-hormônio inibidor da muda, prolonga o período de intermuda e elimina a frequência de ecdises estabelecida nas zoeas. Tais sugestões, baseadas em experimentos sobre o efeito da ablação do pedúnculo ocular sobre a metamorfose, frequência de mudas e crescimento das megalopas de *Callinectes sapidus*, definitivamente esclareceram, na opinião do referido autor, que muda e crescimento são independentes e, aparentemente, controlados por mecanismos separados. Nestas condições, pode-se esperar que qualquer fator que altere a taxa de desenvolvimento morfológico, mas que não afete o mecanismo de controle de muda, possa ser entendido como a causa da supressão de um estágio larval ou pelo acréscimo de um estágio "extra". De acordo com COSTLOW (1965), na sequência normal do desenvolvimento das zoeas, a variabilidade pode também estar ligada a um mal funcionamento do sistema endócrino de maneira a não permitir o desenvolvimento dos caracteres morfológicos dentro dos padrões geralmente aceitos como normais, em sincronização com a frequência de mudas, que é controlada por um sistema endócrino separado. Sob este duplo sistema de controle, insuficiência de alimento, deficiência dietética ou a ausência de traços de certos elementos orgânicos ou inorgânicos na água do mar podem impedir ou atrasar o funcionamento normal dos mecanismos endócrinos que controlam o desenvolvimento. Externamente, estas deficiências, bem como, o consequente mal funcionamento do sistema endócrino, podem se manifestar como uma variabilidade no número de estágios larvais ou em pequenas diferenças nos caracteres morfológicos das larvas. Na família *Ocypodidae*, de acordo com a bibliografia e os resultados do presente trabalho, apenas 20 espécies foram criadas até o término do desenvolvimento larval. Dentre elas, duas apresentam seis estágios de zoea, 15 com cinco, duas com cinco ou seis e uma apresenta quatro, cinco ou seis. Entretanto, convém ressaltar

que nas três espécies onde foram constatadas variabilidades numéricas nos estágios de zoea, as larvas foram mantidas isoladas, com acompanhamento individual, o que possibilitou a constatação das ecdises e estágios sucessivos, em cada uma das zoeas analisadas. Este procedimento foi adotado na espécie analisada neste trabalho, nos desenvolvimentos larvais de *Ucides cordatus* por RODRIGUES & HEBLING (1989), de *Hepatus pudibundus* por RIEGER & HEBLING (1993), de *Dardanus insignis* por HEBLING & MANSUR (1995) e de *Uca uruguayensis* por RIEGER (1996). Nestas condições, foi possível verificar que a ocorrência de uma ecdise nem sempre acarreta modificações morfológicas substanciais, que possam levar à caracterização de um novo estágio, sobretudo em espécies com desenvolvimento larval longo. Surgem então estágios intermediários ou subestágios, cujas identificações tornam-se um pouco mais difíceis e, até certo ponto, subjetivas. Tais dificuldades também podem surgir quando se trabalha na identificação dos estágios das formas larvais, obtidas no plancton, ou mesmo nos estudos de laboratório envolvendo larvas agrupadas, onde a determinação das ecdises individuais não são passíveis de acompanhamento direto. Nestas condições, tanto podem passar despercebidas as larvas que se antecipam no desenvolvimento, com um menor número de ecdises e estágios, como aquelas que prolongam a metamorfose, com alterações morfológicas mais graduais, obtidas com um maior número de mudas, cuja situação já foi verificada, também, em *Hepatus pudibundus* por RIEGER & HEBLING (1993) e em *Uca uruguayensis* por RIEGER (1996). No presente trabalho constatou-se que, *Uca burgersi* necessitou de cinco ou seis estágios de zoea para atingir a fase de megalopa, sendo que sete zoeas (35%) necessitaram de cinco estágios e 13 zoeas (65%) de seis.

Face o pequeno número de espécies analisadas, torna-se difícil diagnosticar as prováveis causas da variabilidade numérica nos estágios zoeais de *Uca*. Todavia, como as alterações morfológicas apareceram com maior intensidade na segunda metade da fase zoeal, as causas de natureza endócrina e alimentar, apontadas por COSTLOW (1963, 1965), parecem ser as mais prováveis, sobretudo em se tratando de espécies de metamorfose relativamente longa, ao que tudo indica, fixada geneticamente. O significado evolutivo de um maior ou menor número de estágios larvais, encontrado no desenvolvimento dos Decapoda, tem merecido diversas interpretações. Segundo WATERMAN & CHACE (1960), um importante fenômeno, que tem ocorrido independentemente, em muitos grupos de Crustacea, é a tendência de estender o período embrionário e encurtar ou eliminar, correspondentemente, as fases larvais. Partindo-se da validade desta afirmação, pode-se inferir que o gênero *Uca* esteja passando por um processo evolutivo no sentido de diminuir o número de estágios de zoea e que, neste particular, *U. uruguayensis* deve ser mais evoluída que as demais espécies, considerando-se que a fase de vida planctônica é bastante crítica para o animal, enquanto que a embrionária se processa junto ao abdome materno, com a incubação pleopodial. Por outro lado, SANDIFER & SMITH (1979) sugeriram que as variações numéricas e de duração dos estágios larvais planctônicos podem auxiliar a dispersão das espécies e aumentar a sobrevivência dos genótipos parentais. Neste aspecto, tanto quanto o observado por RIEGER & HEBLING (1993), para *Hepatus pudibundus* e RIEGER (1996) para *Uca uruguayensis* pode-se considerar que a vasta distribuição geográfica do gênero *Uca* foi facilitada pela sua vida

larval relativamente prolongada, quando comparada com outros Brachyura. Quanto à espécie estudada neste trabalho, tal hipótese pode ser considerada válida, pois *U. burgersi* apresenta metamorfose longa e distribuição geográfica ampla. Sob outro enfoque, FRANZOZO & HEBLING (1982), ao analisarem a duração e o número de estágios larvais entre os Majidae, concluíram que uma maior brevidade no tempo requerido pela metamorfose destes animais pode representar um maior grau de especialização, responsável pelo grande número de espécies que ocorrem nesta família. Conforme já foi mencionado, a família Ocypodidae compreende quatro subfamílias das quais apenas Ocypodinae é registrada na fauna braquirológica brasileira, representada pelos gêneros *Ocypode*, *Ucides* e *Uca* (RODRIGUES & HEBLING 1989; MELO 1996). Pela análise da morfologia larval constatou-se que as zoeas de Ocypodinae podem ser identificadas pelos seguintes caracteres, tomados em conjunto: 1) exopodito antenal com comprimento inferior a 1/3 do processo espinhoso e com, no máximo, três cerdas lisas distais; 2) endopodito da maxila com três cerdas plumosas (duas distais e uma subdistal); 3) endopodito do primeiro maxilípodo com duas cerdas plumosas no segmento proximal; 4) endopodito do segundo maxilípodo trisegmentado. Entre os gêneros de Ocypodinae, a identificação das zoeas de *Ocypode* pode ser obtida pela simples constatação da presença de espinhos laterais na carapaça, que não ocorrem nos outros dois gêneros. Nestes, as identificações podem ser facilmente conseguidas pelas cerdas do exopodito antenal que são em número de duas nas zoeas de *Ucides* e três nas de *Uca*.

Os estudos dos principais caracteres das zoeas das espécies de *Uca* comparativamente estudadas no presente trabalho, demonstram uma grande similaridade de caracteres, cujas identificações específicas só se viabilizam com o auxílio de várias estruturas, analisadas em conjunto, em cada um dos estágios larvais

Acrescente-se ainda que o tamanho das zoeas e das suas respectivas estruturas também podem oferecer importantes subsídios para tais identificações. A ausência de informações mais completas sobre as megalopas das demais subfamílias de Ocypodidae inviabiliza, até o momento, qualquer tentativa de caracterização dos Ocypodinae quanto a este estágio larval.

AGRADECIMENTO. O autor agradece ao Prof. Dr. Gustavo Augusto Schmidt de Melo, Museu Zoologia da Universidade de São Paulo, pela identificação do material.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AIKAWA, H. 1929. On larval forms of some Brachyura. **Rec. Oceanogr. Works. Japan** 2: 17-55.
- . 1933. On the larval forms of some Brachyura. 2. A note on indeterminate zoeas. **Rec. Oceanogr. Works. Japan** 5 (2): 124-254.
- . 1937. Further notes on Brachyuran larvae. **Rec. Oceanogr. Works Japan** 9: 87-162.
- ANGER, K.; J. HARMS; M. MONTÚ & C. DE BAKKER. 1990. Effects of salinity on the larval development of a semiterrestrial tropical crab, *Sesarma angustipes* (Decapoda: Grapsidae). **Mar. Ecol. Proc. Ser.** 62: 89-94.

- ANGER, K.; M. MONTÚ; C DE BAKKER & L. LOUREIRO. 1990. Larval development of *Uca thayeri* Rathbun, 1900 (Decapoda: Ocypodidae) reared in the laboratory. **Meeresforsch** 32: 276-294.
- BROAD, C. 1957. The relationship between the diet and larval development of Palaemonetes. **Biol. Bull. Mar. Lab.** 112: 162-170.
- CHHAPGAR, B.F. 1956. On the breeding habits and larval stages of some crabs of Bombay. **Rec. Ind. Mus.** 54: 33-52.
- CHRISTIANSEN, M.E. 1973. The complete larval development of *Hyas arenaeus* (Linnaeus) and *Hyas coarctatus* Leach (Decapoda, Brachyura, Majidae) reared in the laboratory. **Norw. J. Zool.**, v. 21, n.3, p. 63-89.
- CHRISTIANSEN, M.E. & W.T. YANG. 1976. Feeding experiments on the larvae of the fiddler crab *Uca pugilator* (Brachyura, Ocypodidae), reared in the laboratory. **Aquaculture** 8: 91-98.
- COSTLOW JR., J.D. 1963. Larval development. **AIBS Bull.** 13 (5): 63-65.
- . 1965. Variability in larval stages of the blue Crab, *Callinectes sapidus*. **Bio. Bull.** 128 (1): 58-66.
- COSTLOW JR., J.D. & C.G. BOOKHOUT. 1959. The larval development of *Callinectes sapidus* Rathbun reared in the laboratory. **Biol. Bull.** 116 (3): 373-396.
- . 1968. The complete larval development of the land-crab, *Cardisoma guanhumi* Latreille in the laboratory (Brachyura, Gecarcinidae). **Crustaceana** 2 (Supl.): 259-270.
- COSTLOW JR., J.D. & C.G. BOOKHOUT & R.J. MONROE. 1960 The effect of salinity and temperature on larval development of *Sesarma cinereum* (Bosc) reared in the laboratory. **Biol. Bull.** 118 (2): 183-202.
- . 1962. Salinity temperature effects on the larval development of the crab *Panopeus herbstii* Milne-Edwards, reared in the laboratory. **Physiol. Zool.** 35: 79-93.
- . 1966. Studies on the larval development of the crab *Rithropanopeus harrisi* (Gould). I. The effect of salinity and temperature on larval development. **Physiol. Zool.** 39 (2): 81-100.
- CRANE, J. 1975. **Fiddler crabs of the world. Ocypodidae: Genus Uca.** New Jersey, Princeton Univ. Press, 736p.
- FEEST, J. 1969. Morphophysiological studies on the ontogeny and sexual biology of *Uca annulipes* and *Uca triangularis* as compared to *Ilyoplax gangetica*. **Forma et Function** 1: 159-225.
- FRANZOZO, A. 1986. Desenvolvimento dos estágios juvenis de *Sesarma (Holometopus) rectum* Randall, 1840 (Decapoda, Grapsidae) obtidos em laboratório. **Naturalia** 11/12: 77-87.
- . 1987. Desenvolvimento larval de *Eriphia gonagra* (Fabricius, 1781) (Decapoda, Xanthidae) em laboratório. **Revta bras. Zool.** 4 (3): 165-179.
- FRANZOZO, A. & N.J. HEBLING. 1982. Desenvolvimento pós-embrionário de *Mithrax hispidus* (Herbst, 1790) (Decapoda, Majidae), em laboratório. **Ciência e Cultura** 34 (3): 385-395.
- . 1986. Desenvolvimento larval de *Sesarma (Holometopus) rectum* Randall, 1840 (Decapoda, Grapsidae), em laboratório. **Rev. Brasil. Biol.** 46 (2): 353-364.

- FRANZOZO, A. & M.L. NEGREIROS-FRANZOZO. 1987. Morfologia dos primeiros estágios juvenis de *Eriphia gonagra* (Fabricius, 1781) e *Eurypanopeus abbreviatus* (Stimpson, 1860) (Crustacea, Decapoda, Xanthidae), obtidos em laboratório. **Papéis Avulsos Zool.** **36** (22): 257-277.
- GURNEY, R. 1942. Larvae of Decapod Crustacea. **Roy Soc. London** **129**: 1-306.
- HASHMI, S.S. 1968. Study on larvae of (*Gelasimus*) (Ocypodidae) reared in the laboratory (Decapoda: Crustacea. **Pakist. Jour. Sci. Res.** **20** (1/2): 50-56.
- HEBLING, N.J. & C.B. MANSUR. 1995. Desenvolvimento larval de *Dardanus insignis* (Saussure) (Crustacea, Decapoda, Diogenidae), em laboratório. **Revta bras. Zool.** **12** (3): 471-491.
- HEBLING, N.J.; A. FRANZOZO & M.L. NEGREIROS-FRANZOZO. 1982. Desenvolvimento dos primeiros estágios juvenis de *Panopeus herbstii* H. Milne-Edwards, 1834 (Crustacea, Decapoda, Xanthidae), criados em laboratório. **Naturalia**, São Paulo, **7**: 177-188.
- HEEGARD, P. 1971. Larval stages and growth in the Decapoda. **Vidensk. Meddr. Naturh. Fore** **134**: 119-126.
- HONG, S.Y. 1988. Development of epipods and gills in some Pagurids and Brachyurans. **Jour. Nat. Hist.** **22**: 1005-1040.
- HYMAN, O.W. 1920. The development of *Gelasimus* after hatching. **Jour. Morph.** **33** (2): 485-525.
- KIRCHER, A.B. 1970. The zoal stages and glaucothoe of *Hypoconcha arcuata* (Stimpson) (Decapoda: Dromiidae) reared in the laboratory. **Bull. Mar. Sci.** **20** (3): 769-792.
- LEBOUR, M.V. 1928. The larval stages of the Plymouth Brachyura. **Proc. Zool. Soc. London**: 473-560.
- MELO, G.A.S. 1996. **Manual de Identificação dos Brachyura (Caranguejos e Siris) do Litoral Brasileiro**. São Paulo, Ed. Plêiade, 603p.
- NARCHI, W. 1973. **Crustaceos: Estudos Práticos**. São Paulo, Ed. Univ., 116p.
- NEGREIROS-FRANZOZO, M.L. 1986a. Desenvolvimento pós-embrionário de *Panopeus americanus* Saussure, 1857 (Decapoda, Xanthidae), em laboratório. **Rev. Brasil. Biol.** **46** (1): 173-188.
- . 1986b. Desenvolvimento pós-embrionário de *Eurypanopeus abbreviatus* (Stimpson, 1860) (Crustacea, Decapoda, Xanthidae), em laboratório. **Bolm Zool. Univ. São Paulo** **10**: 19-39.
- NEGREIROS-FRANZOZO, M.L. & N.J. HEBLING. 1987. Desenvolvimento pós-embrionário de *Pagurus brevidactylus* (Stimpson, 1858) (Decapoda, Paguridae), em laboratório. **Revta Bras. Zool.** **4** (3): 181-193.
- PORTER, H.J. 1960. Zoal stages of the stone crab *Menippe mercenaria* Say. **Chesap. Sci.** **1** (3/4): 168-177.
- PROVENZANO JR., A.J. 1962. The larval development of *Calcinus tibicen* (Herbst) (Crustacea, Anomura) in the laboratory. **Biol. Bull.** **123** (1): 179-202.
- . 1968. The complete larval development of the West Indian hermit crab *Petrochirus diogenes* (L) (Decapoda, Diogenidae) reared in the laboratory. **Bull. Mar. Sci.** **18** (1): 143-181.
- PROVENZANO JR., A.J. & S. DOBKIN. 1962. Variation among larvae of decapod Crustacea reared in the laboratory. **Amer. Zool.** **2** (3): 439.

- RABALAIS, N.N. & J.N. CAMERON. 1983. Abreviated development of *Uca subcylindrica* (Crustacea, Decapoda, Ocypodidae) reared in the laboratory. **Jour. Crust. Biol.** **3** (4): 519-541.
- RICE, A.L. 1980. Crab zoeal morphology and its bearing on the classification of the Brachyura. **Trans. Zool. Soc. London** **35**: 271-424.
- . 1983. Zoeal evidence for Brachyuran Phylogeny, p.313-331. In: F.R. SCHRAM (Ed.) **Crustacean Issues. I. Crustacean Phylogeny**. Rotterdam, Netherlands. Rotterdam, A.A. Balkema Publishers, 365p.
- RIEGER, P.J. 1996. Desenvolvimento larval de *Uca uruguayensis* Nobili, 1901 (Crustacea, Decapoda, Ocypodidae), em laboratório. **Rev. Nauplius**, Rio Grande, **4**: 73-103.
- RIEGER, P.J. & N.J. HEBLING. 1993. Desenvolvimento larval de *Hepatus pudibundus* (Herbst, 1785) (Decapoda, Calappidae), em laboratório. **Rev. Brasil. Biol.**, Rio de Janeiro, **53** (4): 513-528.
- RODRIGUES, M.D. & N.J. HEBLING. 1989. *Ucides cordatus cordatus* (Linnaeus, 1763) (Crustacea, Decapoda). Complete larval development under laboratory conditions and its systematic position. **Revta Bras. Zool.** **6** (1): 147-166.
- RODRIGUES, S.A. 1976. Sobre a reprodução, embriologia e desenvolvimento larval de *Callinectes major* Say, 1818 (Crustacea, Decapoda, Thalassinidae). **Bol. Zool.** **1**: 85-104.
- SAINT LAURENT, M. DE. 1979. Vers une nouvelle classification dès Crustacés Décapodes Reptantia. **Bull. Off. Natn. Pêch.** **3** (1): 15-31.
- SANDIFER, P.A. & T.I.J. SMITH. 1979. Possible significance of variation in the larval development of Palaemonid shrimp. **Jour. expl. Mar. Biol. Ecol.** **39**: 55-64.
- SULKIN, S.D. & G.L. MCKEEN. 1989. Laboratory study of survival and duration of individual zoeal stages as a function of temperature in the Brachyuran crab *Cancer magister*. **Mar. Biol.** **103**: 31-37.
- TERADA, M. 1979. On the zoea larvae of five crabs of the family Ocypodidae. **Zool. Mag.** **88** (1): 57-72.
- VAN DOVER, C.L. 1982. Reduction of maxillary endites in larval Anomura and Brachyura. **Crustaceana** **43** (2): 211-215.
- VAN DOVER, C.L.; J.R. FACTOR & R.H. GORE. 1982. developmental patterns of larval Scaphognatites: an aid to the classification of Anomuran and Brachyuran Crustacea. **Jour. Crustacean. Biol.** **2** (1): 48-53.
- WARNER, G.F. 1977. **The Biology of Crabs**. London, Elek Science, 202p.
- WATERMAN, T.H. & F.A. CHACE JR.. 1960. General Crustacean Biology, p.1-33. In: T.H. WATERMAN (Ed.). **The Physiology of Crustacea: Metabolism and Growth**. New York, Academic Press, 447p.
- WEAR, R.G. 1967. Life history studies on New Zealand Brachyura. I. Embryonic and postembryonic development of *Pilumnus novaezealandiae* Filho, 1886, and of *P. lumpinus* Benett, 1964 (Xanthidae, Pilumninae). **N.Z. Jour. Mar. Freshwat. Res.** **1**: 482-535.
- WILLIAMSON, D.I. 1957. Crustacea, Decapoda: Larvae.I. General. **Fisch. Ident. Zooplankton.** **67**: 1-7.
- . 1974. Larval characters and the origin of crabs (Crustacea, Decapoda, Brachyura). **Thal. Jugosl.** **10** (42): 401-414.

_____. 1982. Larval morphology and diversity, p.43-110. *In*: D.E. BLISS (Ed.). **The Biology of Crustacea. Embriology, Morphology and Genetics.** New York, Academic Pres, vol. 2, 440p.

Recebido em 25.IV.1997; aceito em 04.VIII.1998.