

**DESENVOLVIMENTO PÓS-EMBRIONÁRIO DE CLIBANARIUS
ANTILLENIS STIMPSON, 1859 (CRUSTACEA, DIOGENIDAE), EM
LABORATÓRIO**

Ana Luiza Brossi-Garcia
Nilton José Hebling

Departamento de Zoologia. Instituto de Biociências
— UNESP — Rio Claro. Caixa Postal 178. CEP 13.500.
R. Claro-S.P.
(Recebido em 10.06.1980)

RESUMO

Este trabalho foi realizado com a finalidade de descrever a anatomia externa das larvas de *Clibanarius antillensis* STIMPSON, 1859 criadas em laboratório. Os estádio de zoea e megalopa foram descritos. Fêmeas ovigeras foram coletadas em praias de S. Sebastião, São Paulo, Brasil. Os animais foram mantidos até a eclosão no laboratório em água do mar filtrada (salinidade 35 ‰). As larvas foram criadas individualmente e alimentadas com nauplius de *Artemia salina* e a água foi mudada diariamente. Quatro ou cinco estádios de zoea e megalopa foram obtidos e o período de desenvolvimento foi completado em 39 dias (valor médio) à 18,8°C e 29 dias à 22°C. Comparações anatômicas foram feitas com larvas de outras espécies brasileiras particularmente com as do mesmo gênero. Observou-se estreita correlação entre *C. antillensis* e *C. vittatus* (Bosc, 1802).

ABSTRACT

The present study was undertaken to describe the external larval anatomy of *Clibanarius antillensis* STIMPSON 1859, reared in the laboratory. Zoeae stages and megalopa were described. Ovigerous females were collected from beaches in São Sebastião, São Paulo, Brazil. These hermit crabs were maintained in laboratory conditions in filtered sea water (salinity 35‰) until hatching. Larvae were cultured individually with nauplii of *Artemia salina* as food and the water was changed daily. Four or five zoeae stages and a megalopa were obtained and the development period was completed in 39 days (mean value) at 18,8°C and 29 days at 22°C. Anatomical comparisons were made with larvae of other Brazilian species particularly of the same genus. A close relationship was observed between *C. antillensis* and *C. vittatus* (Bosc, 1802).

INTRODUÇÃO

Entre as espécies brasileiras de Diogenidae, somente quatro, que também ocorrem em outros países, têm o desenvolvimento pós-embrionário

nário totalmente conhecido. *Calcinus tibicen* (Herbst, 1791), *Petrochirus diogenes* (Linnaeus, 1758) *Paquristes spinipes* Milne-Edwards, 1880 e *Clibanarius vittatus* (Bosc, 1802), estudados respectivamente por Provenzano (1962, 1968, 1978) e Lang & Young (1977).

Sobre o gênero *Clibanarius*, mas com espécies não pertencentes à fauna brasileira, são encontradas descrições parciais do desenvolvimento pós-embrionário, nos trabalhos de Carayon, 1942 e Pike & Williamson, 1960, 1960 a.

Este gênero está representado no litoral da América do Sul, por cinco espécies: *C. sclopetarius* (Herbst, 1796), *C. vittatus* (Bosc, 1802), *C. tricolor* (Gibbes, 1850), *C. antillensis* Stimpson, 1859 e *C. foresti* Holthuis, 1959.

C. antillensis, vive em uma extensa região do Atlântico Ocidental, com registros de ocorrência na Flórida, Bermudas, Antilhas, Norte da América do Sul e no Brasil, entre os Estados do Ceará e Santa Catarina (Coelho & Ramos, 1972).

O presente trabalho tem por objetivo principal o estudo anatômico de cada estágio larval, com a apresentação dos intervalos de tempo entre as ecdises sucessivas e uma análise comparativa com as espécies brasileiras sistematicamente mais afins, encontradas na bibliografia.

MATERIAL E MÉTODOS

As fêmeas ovígeras de *Clibanarius antillensis* Stimpson, 1859, utilizadas neste trabalho, foram coletadas nos meses de abril, julho e setembro de 1977 e janeiro, fevereiro, março, abril, julho, setembro, outubro e novembro de 1978, em São Sebastião, (23° 48' 7" S e 45° 23' 9" W), Estado de São Paulo. Durante os períodos de maré baixa, estes animais podem ser encontrados em substrato rochoso, preferencialmente agrupados nas reentrâncias das rochas e recolhidos em suas respectivas conchas de Gastropoda.

No laboratório, as fêmeas ovígeras foram mantidas em aquários com água do mar submetida a aeração contínua e alimentadas com peixe até a eclosão das larvas. Estas (zoeas I), foram removidas dos aquários e individualizadas em pequenas placas de Petri, contendo 10 ml de água do mar filtrada e aerada.

Foram realizados 10 experimentos, envolvendo 25 larvas individualizadas em cada um, além de duas ou três placas de Petri maiores, contendo 80 ml de água com aproximadamente 100 larvas. Os experimentos foram realizados em uma sala ambiente, utilizando-se água do mar com salinidade 35‰. As temperaturas foram anotadas diariamente e os seus valores expressos em médias para cada experimento.

Como alimento foram oferecidos 10 náuplius recém-nascidos de *Artemia salina* para cada larva, introduzidos diariamente nas placas, após a troca de água. Anteriormente a cada troca, observou-se cuidadosamente o conteúdo das placas para a verificação da ocorrência de exúvias e consequente determinação das mudanças de estágio.

Os desenhos foram realizados com auxílio de um microscópio ótico comum, provido de ocular micrométrica, a partir de larvas ou exúvias, fixadas em álcool etílico 70% e conservadas em uma mistura de álcool-glicerina na proporção de 1:1.

A cultura das larvas foi realizada em linhas gerais, de acordo com as metodologias indicadas por Forss & Coffin (1960), Scelzo & Boschi (1969), Rice & Williamson (1970) e Provenzano (1972).

A terminologia adotada, corresponde às utilizadas por Scelzo & Boschi (1969), Rodrigues (1976) e Lang & Young (1977).

O termo esteto, introduzido neste trabalho para designar as estruturas filamentosas e lisas encontradas nas antênulas dos animais estudados, corresponde a "aesthetascs", encontrado na bibliografia inglesa, e a "estetascos", no trabalho de Scelzo & Boschi (1969).

RESULTADOS

Tal como ocorre na maioria dos Decapoda, o desenvolvimento pós-embriônico de *C. antillensis* é constituído por uma fase de zoea e uma de megalopa.

C. antillensis apresenta a fase de zoea constituída por 4 ou 5 estágios. A ocorrência de 5 estágios é numericamente bem inferior, pois a grande maioria das larvas sofre ecdise para megalopa diretamente a partir do quarto. No decorrer dos experimentos realizados, foram obtidas 30 megalopas e apenas 3 zoeas no quinto estágio, que morreram nesta fase do desenvolvimento, após terem sobrevivido durante 15 dias.

O desenvolvimento pós-embriônico de *C. antillensis*, no que se refere a fase de zoea, teve uma duração média de 39 dias a uma temperatura de 18,8°C e de 29 dias a 22°C. A duração média de cada estágio de zoea nas duas temperaturas acima citadas é apresentada na tabela I.

TABELA I

Clibanarius antillensis: duração dos estágios de zoea em temperaturas médias de 18,8°C e 22°C.

Estágio	Zoea I		Zoea II		Zoea III		Zoea IV	
	18,8°C	22°C	18,8°C	22°C	18,8°C	22°C	18,8°C	22°C
Duração em dias	10	9	9	7	9	7	11	6

Morfologia dos Estágios Larvais

ZOEA I (Figs. 1-I a 11-I)

Carapaça (Fig. 1-I) desprovida de espinhos e com 2 pequenas projeções póstero-laterais, quando observada dorsalmente. Rostro, mucronado e longo, não ultrapassando as extremidades distais das cerdas antenais. Olhos sésseis. Segmentos abdominais lisos, sendo o último (6.º) fundido ao telso. O telso (Figs. 1-I e 3-I) com bordo distal convexo e um acentuado entalhe mediano que o divide em 2 partes simétricas providas, cada uma, de 7 processos terminais, que lhe conferem a fórmula 7+7. O primeiro processo é um pequeno espinho póstero-lateral; o segundo é uma pequena cerda simples e os demais são longas cerdas plumosas.

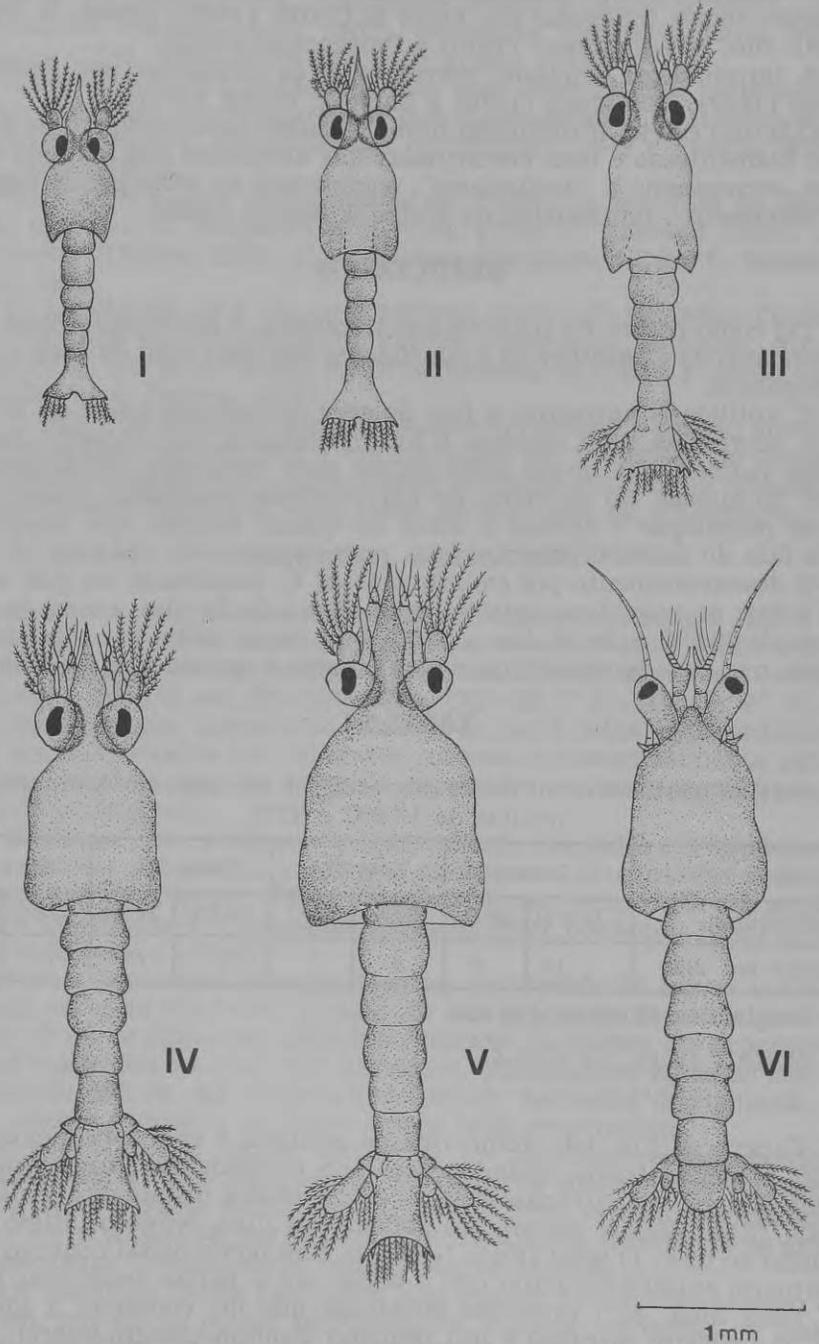


Fig. 1 — *Clibanarius antillensis*: vista dorsal dos estágios de zoea (I-V) e megalopa (VI).

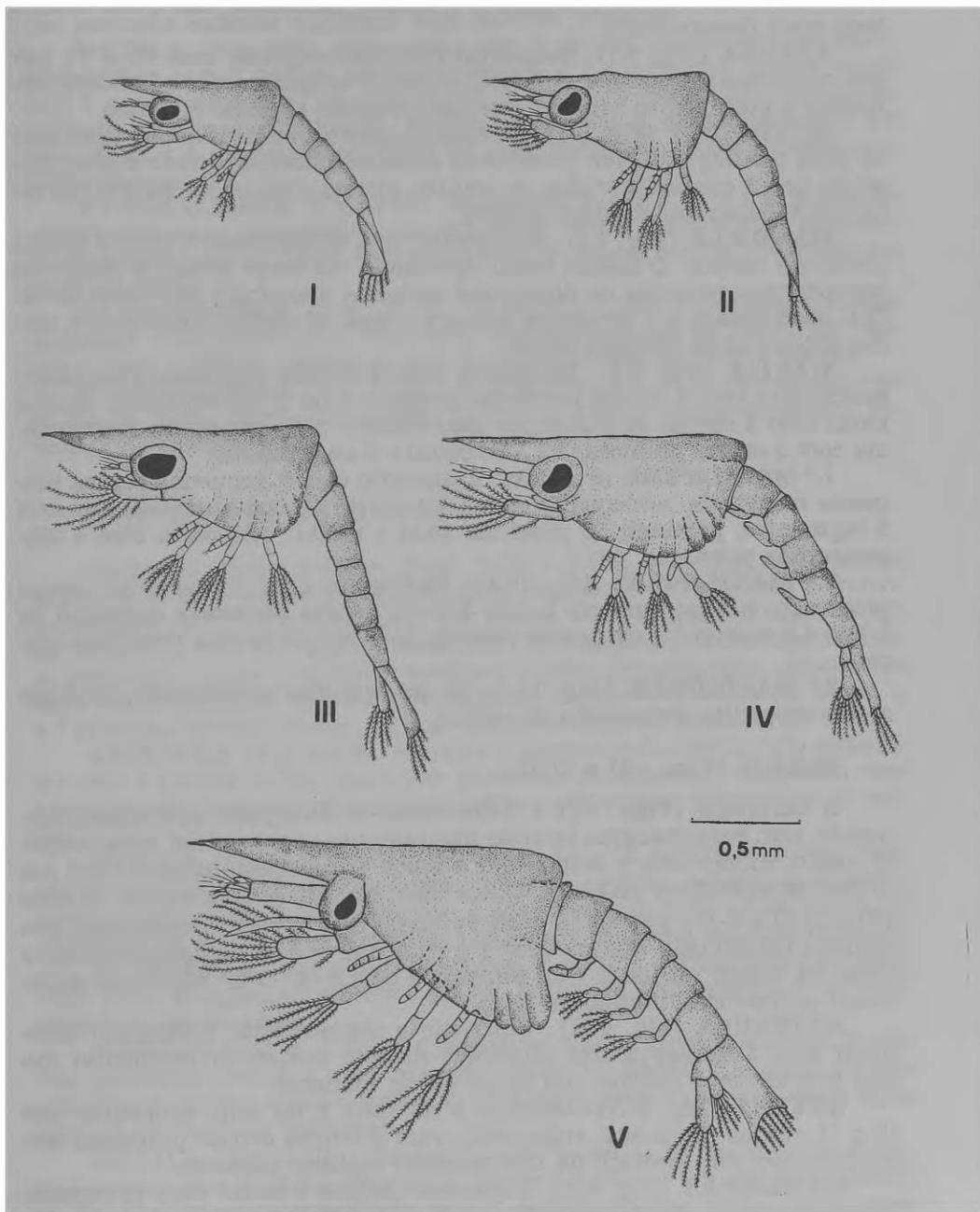


Fig. 2 — *Clibanarius antillensis*: Vista lateral dos estágios de zoea (I-V).

ANTÊNULA (Fig. 4-I). Unirreme, não segmentada. Em sua extremidade distal inserem-se 3 estetos e 4 cerdas plumosas, das quais uma é bem mais desenvolvida.

ANTENA (Fig. 5-I). Exopodito bem desenvolvido, com 10 a 11 cerdas plumosas marginais; endopodito com 3 longas cerdas plumosas terminais e protopodito armado com um pequeno espinho plumoso.

MANDÍBULA (Fig. 6-I). Processo incisivo constituído por uma única peça pontiaguda, com numerosos dentes cônicos. Processo molar, formado por 3 cristas providas de muitos dentes cônicos de diferentes tamanhos. Palpo mandibular ausente.

MAXÍLULA (Fig. 7-I). Endopodito não segmentado e com 2 cerdas plumosas distais. O endito basal apresenta, no terço distal, 2 projeções espiniformes providas de diminutos espinhos marginais (as vezes de difícil observação) e 2 projeções menores, lisas. O endito coxal tem 6 cerdas plumosas na margem distal.

MAXILA (Fig. 8-I). Exopodito com 4 cerdas plumosas marginais; endopodito com 2 cerdas plumosas distais e 1 ou 2 subterminais. Endito basal com 2 cerdas plumosas no lobo distal e 3 no proximal. Endito coxal com 3 cerdas plumosas no lobo distal e 6 no proximal.

1.º **MAXILÍPEDE** (Fig. 9-I). Basipodito com 5 pequenas cerdas plumosas marginais; endopodito com 1-1-1-2-5(6) cerdas plumosas nos seus 5 segmentos, partindo do proximal para o distal; exopodito com 4 longas cerdas plumosas.

2.º **MAXILÍPEDE** (Fig. 10-I). Basipodito com 3 pequenas cerdas plumosas; endopodito com 2-1(2)-3-3-(4) cerdas plumosas dispostas do 1.º ao 4.º segmento; exopodito provido de 4 longas cerdas plumosas apicais.

3.º **MAXILÍPEDE** (Fig. 11-I). É um apêndice rudimentar, limitado a um exopodito desprovido de cerdas.

ZOEA II (Figs. 1-II a 11-II)

A carapaça (Figs. 1-II e 2-II) torna-se alongada anteroposteriormente, com suas margens laterais ligeiramente côncavas em vista dorsal. O rostro, mucronado e longo, tem o ápice atingindo o mesmo nível dos primeiros apêndices cefálicos. Olhos ligeiramente pedunculados. O telso (Figs. 1-II e 3-II) apresenta o bordo distal com o entalhe mediano bem menos pronunciado que na zoea I e com um par de cerdas plumosas a mais, na região mediana. Sua fórmula é pois 8+8. O 6.º segmento abdominal permanece fundido ao telso.

ANTÊNULA (Fig. 4-II). Unirreme e segmentada. Pedúnculo antenular com 3 longas cerdas plumosas distais; exopodito (segmento distal) provido de 3 estetos: um longo e dois menores.

ANTENA (Fig. 5-II). Idêntica à da zoea I, ou seja, exopodito com 10 a 11 cerdas plumosas; endopodito com 3 longas cerdas plumosas apicais; protopodito provido de um pequeno espinho plumoso.

MANDÍBULA (Fig. 6-II). Processos incisivo e molar com as superfícies cortantes bastante irregulares e com inúmeros dentes cônicos. Não há palpo mandibular.

MAXÍLULA (Fig. 7-II). Endopodito não segmentado, com 2 cerdas plumosas terminais. Endito basal com 4 projeções espiniformes distais

e 2 subdistais, menores. Endito coxal com 6 cerdas plumosas distais e um pequeno espinho subdistal nem sempre presente.

MAXILA (Fig. 8-II). Exopodito com 6 cerdas plumosas marginais. Endopodito com 2 cerdas plumosas distais e 2 subdistais. Endito basal com 3 cerdas plumosas no lobo distal, 3 no proximal e uma na região mediana (entre os dois lobos). Endito coxal com 3 cerdas plumosas no lobo distal e 6 no proximal, além de uma diminuta cerda simples que pode não ocorrer.

1.º MAXILÍPEDE (Fig. 9-II). Basipodito provido de 3 a 5 pequenas cerdas plumosas; endopodito com 2-1-2-3-3 cerdas plumosas do segmento proximal para o distal; exopodito com 6 longas cerdas plumosas na margem distal.

2.º MAXILÍPEDE (Fig. 10-II). Basipodito com 6 pequenas cerdas plumosas; endopodito com 3-2-3-4(5) cerdas plumosas do segmento proximal para o distal; exopodito com 6 longas cerdas plumosas distais.

3.º MAXILÍPEDE (Fig. 11-II). Bastante desenvolvido em relação ao da zoea I, com o exopodito provido de 4 ou 5 longas cerdas plumosas, inseridas na porção distal.

ZOEIA III (Figs. 1-III a 11-III)

Carapaça, rostro e olhos (Figs. 1-III e 2-III) bastante semelhantes aos da zoea II. A diferença mais notável ocorre no abdome com a individualização do 6.º segmento que, até então, era fundido ao telso. O telso (Figs. 1-III e 3-III) apresenta-se com as margens laterais ligeiramente côncavas e com o entalhe mediano menos pronunciado, provido de uma cerda plumosa ímpar. Sua fórmula é pois $8+1+8$. Além disso, o 4.º processo transforma-se em um pequeno espinho fundido ao telso.

ANTÊNULA (Fig. 4-III). Birreme e segmentada. Pedúnculo antenular com 4 longas cerdas plumosas inseridas distalmente; exopodito com 3 estetos e 2 cerdas simples e endopodito rudimentar, desprovido de cerdas.

ANTENA (Fig. 5-III). Exopodito com 11 a 12 cerdas plumosas marginais. O endopodito cresce bastante neste estágio, atingindo quase o mesmo comprimento do exopodito e apresentando uma única cerda na extremidade distal. O protopodito possui um pequeno espinho plumoso.

MANDÍBULA (Fig. 6-III). Mantém a mesma forma geral apresentada pelos estágios anteriores com um aumento no tamanho e na complexidade da denteição.

MAXÍLULA (Fig. 7-III). Endopodito não segmentado com 2 cerdas plumosas distais e uma pequena cerda subdistal, que pode ou não existir. Os enditos basal e coxal são maiores que os da zoea II, mas apresentam os mesmos processos.

MAXILA (Fig. 8-III). Exopodito com 9 cerdas plumosas marginais; endopodito com 4 cerdas plumosas, sendo 2 distais e 2 subdistais. Endito basal idêntico ao da zoea II, ou seja, 3 cerdas no lobo distal, 3 no proximal e uma intermediária. Endito coxal com 4 e 8 cerdas plumosas respectivamente nos lobos distal e proximal.

1.º MAXILÍPEDE (Fig. 9-III). Basipodito com 5 pequenas cerdas plumosas. Endopodito com 2-2-2-2-4 cerdas plumosas distribuídas res-

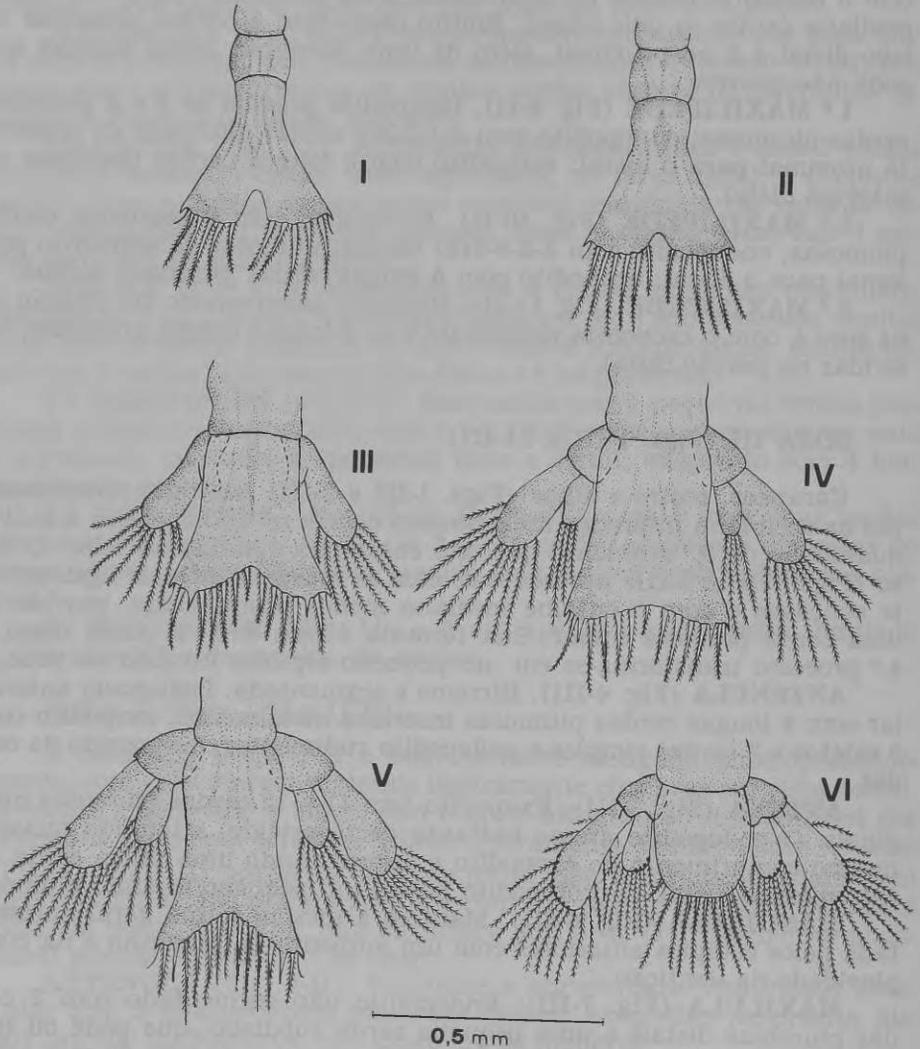


Fig. 3 — *Clibanarius antillensis*: vista dorsal do leque caudal dos estágios de zoea (I-V) e megalopa (VI).

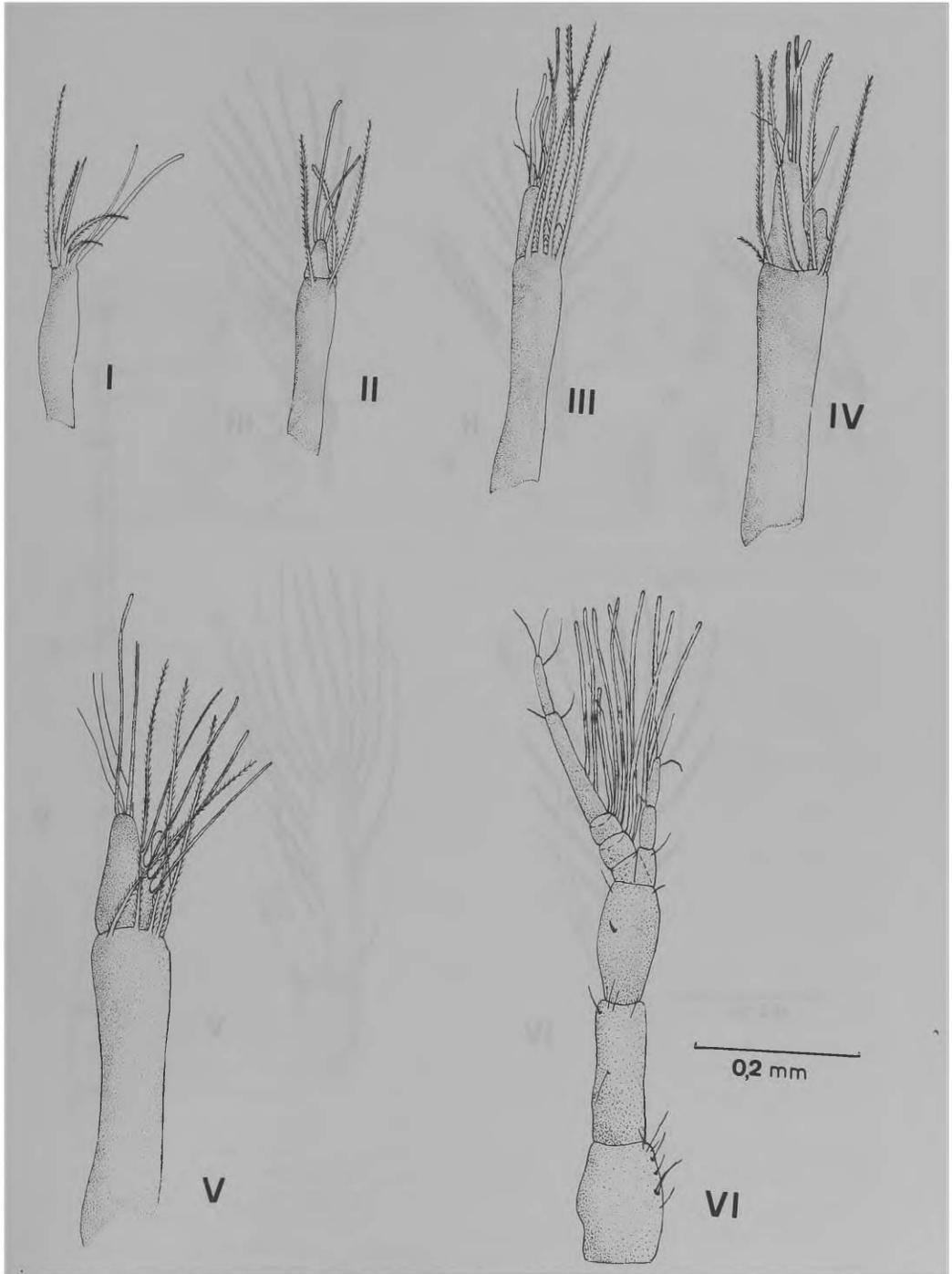


Fig. 4 — *Clibanarius antillensis*: antênula dos estágios de zoea (I-V) e megalopa (VI).

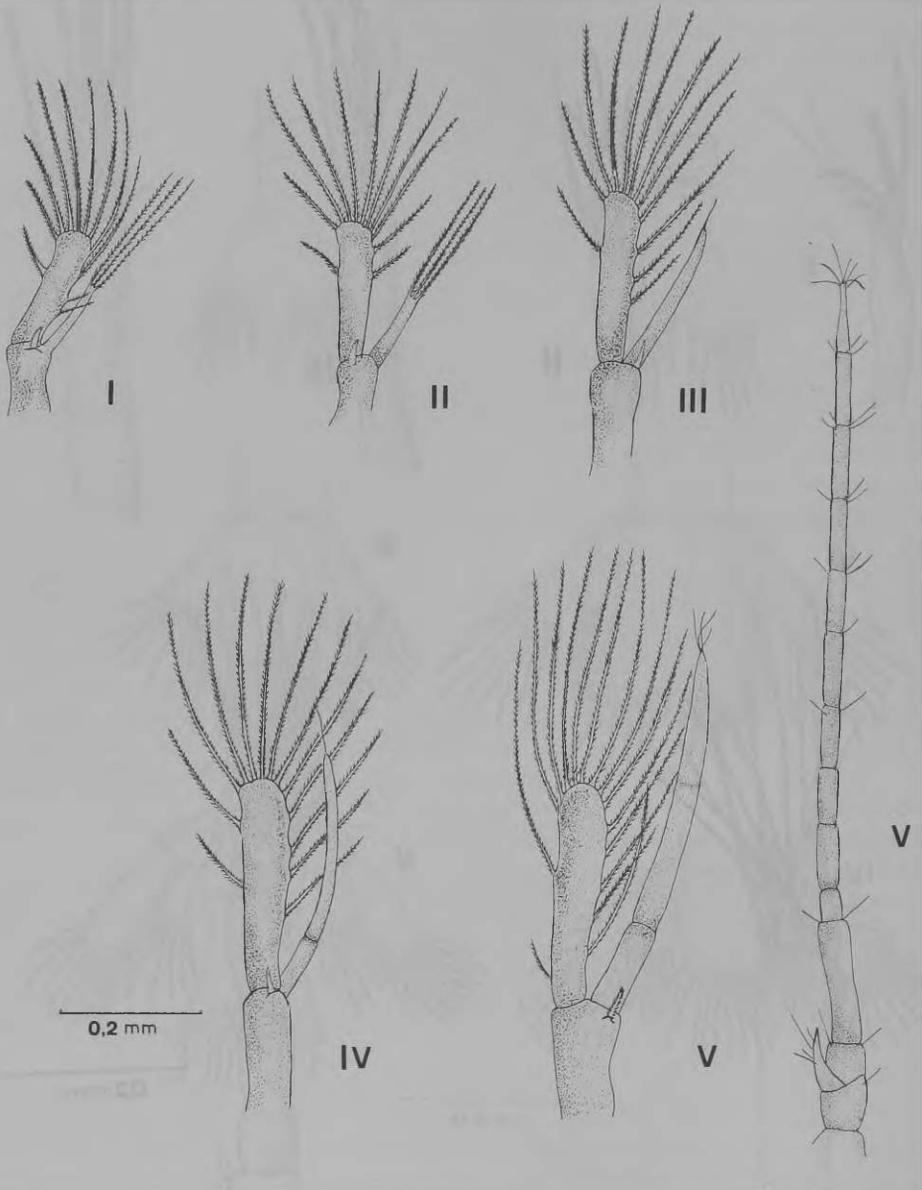


Fig. 5 — *Clibanarius antillensis*: antena dos estágios de zoea (I-V) e megalopa (VI).

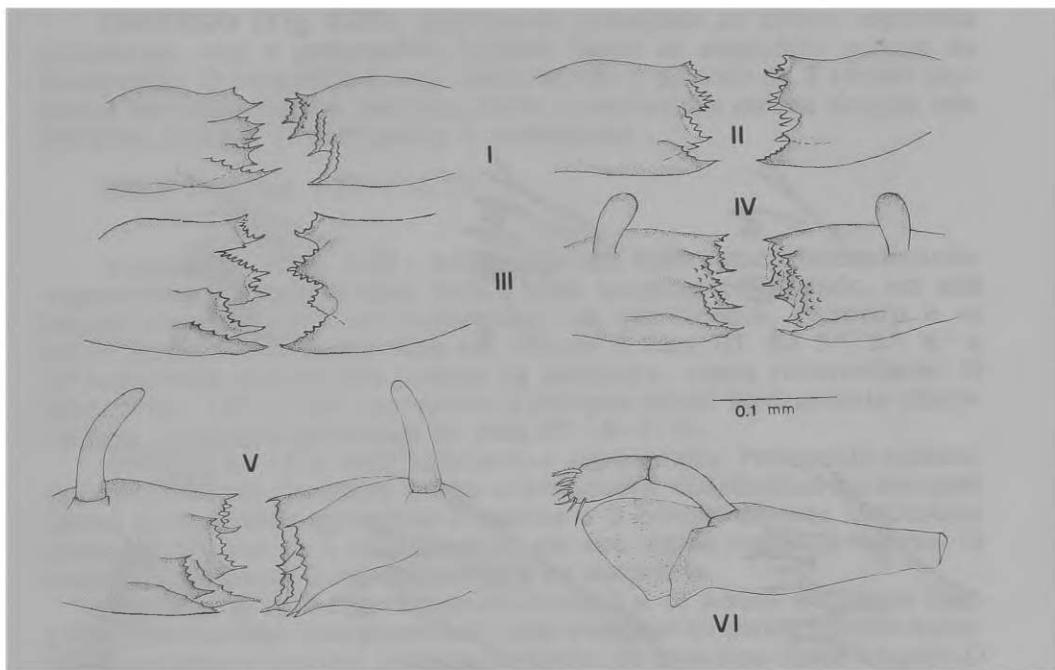


Fig. 6 — *Clibanarius antillensis*: mandíbula dos estágios de zoea (I-V) e megalopa (VI).

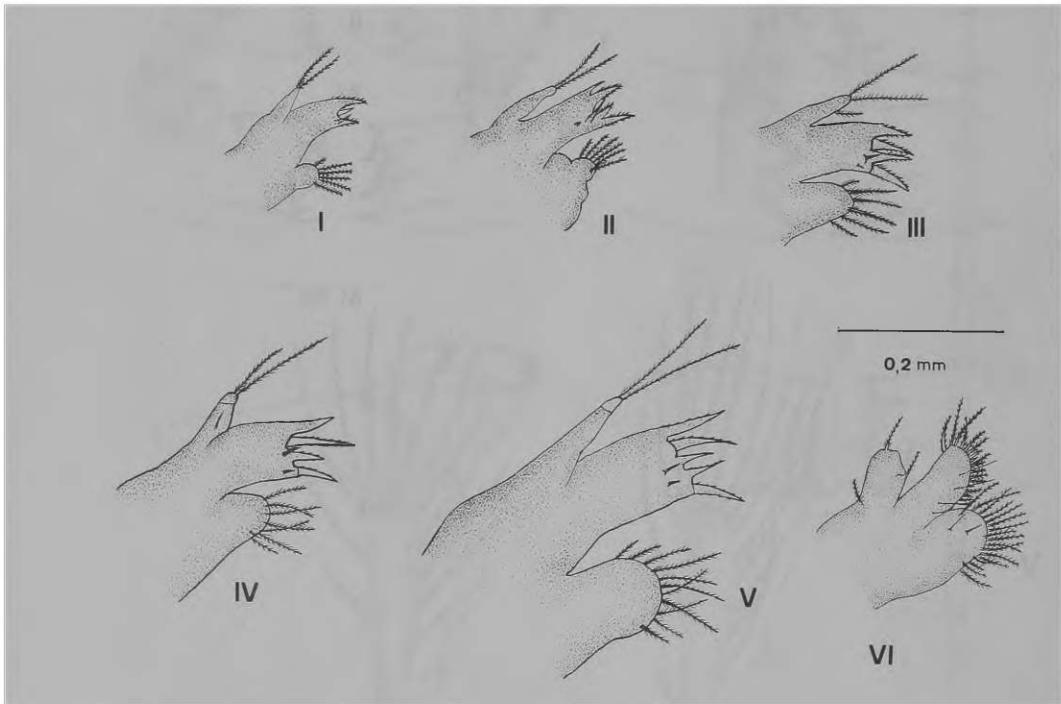


Fig. 7 — *Clibanarius antillensis*: maxilula dos estágios de zoea (I-V) e megalopa (VI).

pectivamente do 1.^o ao 5.^o segmento; exopodito provido de 6 longas cerdas plumosas distais.

2.^o MAXILÍPEDE (Fig. 10-III). Basipodito com 6 pequenas cerdas plumosas. Endopodito com 1-3-4-4-(5) cerdas plumosas, do 1.^o ao 4.^o segmento; exopodito com 6 longas cerdas plumosas distais.

3.^o MAXILÍPEDE (Fig. 11-III). Semelhante ao da zoea II, porém maior e com constância de 5 longas cerdas plumosas inseridas distalmente no exopodito.

URÓPODO (Fig. 3-III). Livremente articulado ao último segmento abdominal, com o protopodito fundido tanto ao exopodito quanto ao endopodito. O exopodito é bem desenvolvido e provido de 8 cerdas plumosas inseridas em sua margem distal e minúsculas cerdas simples nas margens laterais. O endopodito é rudimentar.

ZOEA IV (Figs. 1-IV a 11-IV)

A carapaça (Figs. 1-IV e 2-IV) sofre um ligeiro encurtamento anteroposterior, adquirindo uma forma mais alargada envolvendo, em sua região lateroposterior, os rudimentos dos pereiópodos. O rostro e os olhos permanecem inalterados em relação à zoea III. No 2.^o, 3.^o, 4.^o e 5.^o segmentos abdominais surgem os pleópodos, ainda rudimentares. O telso (Figs. 1-IV e 3-IV) apresenta a margem distal ligeiramente côncava com os mesmos processos da zoea III (8+1+8).

ANTÊNULA (Fig. 4-IV). Birreme e segmentada. Pedúnculo antenular com 4 cerdas plumosas longas e uma curta, distribuídas na margem distal. O exopodito apresenta 3 estetos e 2 cerdas simples localizadas distalmente além de 1 esteto menor, em sua região mediana interna. O endopodito alcança a região mediana do exopodito.

ANTENA (Fig. 5-IV). Exopodito com 12 a 13 cerdas plumosas marginais; endopodito bissegmentado, com o segmento distal 3 vezes maior que o proximal e provido, terminantemente, de uma fina cerda simples. O protopodito possui um pequeno espinho plumoso.

MANDÍBULA (Fig. 6-IV). Com processos incisivo e molar providos de dentes cônicos de tamanhos variados como nos estágios anteriores, mas diferindo pelo aparecimento de um pequeno palpo mandibular não segmentado.

MAXÍLULA (Fig. 7-IV). Endopodito com um pequeno segmento em sua porção distal, onde estão inseridas 2 cerdas plumosas. Uma diminuta cerda simples pode ou não ocorrer sobre o segmento proximal. O endito basal é ligeiramente maior que o da zoea III e apresenta os mesmos processos ou seja: 4 projeções espiniformes distais e 2 subdistais, de menor tamanho. O endito coxal é provido de 7 cerdas plumosas distais e um pequeno espinho subdistal.

MAXILA (Fig. 8-IV). Exopodito com 14 cerdas plumosas marginais e endopodito com 2 cerdas plumosas distais e 2 subdistais. Endito basal com 5 cerdas plumosas no lobo distal, 3 no proximal e uma intercalada entre os 2 lobos. Endito coxal com 3 cerdas plumosas no lobo distal e 9 no proximal, além de um pequeno espinho subdistal.

1.^o MAXILÍPEDE (Fig. 9-IV). Basipodito com 6 pequenas cerdas plumosas; endopodito com 2-2-2-2-3(4) cerdas plumosas inseridas do

1.º ao 5.º segmento; exopodito provido apicalmente de 6 longas cerdas plumosas.

2.º **MAXILÍPEDE** (Fig. 10-IV). Basipodito com 5 cerdas plumosas; endopodito com 3-3-3(4)-5 cerdas plumosas inseridas respectivamente do segmento proximal para o distal; exopodito com 6 longas cerdas plumosas avicais.

3.º **MAXILÍPEDE** (Fig. 1--IV). Bastante modificado em relação ao da zoea III. A partir do basipodito, diferencia-se o endopodito, constituído por 5 segmentos desprovidos de cerdas. O exopodito apresenta, neste estágio, 6 longas cerdas plumosas apicais.

URÓPODO (Fig. 3-IV). Protópodo, exopodito e endopodito totalmente individualizados neste estágio. O exopodito tem 10 cerdas plumosas distribuídas na margem distal e diminutas cerdas simples nas margens laterais. O endopodito tem 4 cerdas plumosas inseridas distalmente e algumas cerdas simples marginais.

ZOEIA V (Fig. 1-V a 11-V)

A forma geral do corpo é semelhante ao da zoea IV. Excluindo-se os detalhes de cada apêndice, as modificações mais evidentes, em relação ao estágio anterior, ocorrem nos olhos, que se tornam mais pedunculados; nos pleópodos, que adquirem a configuração birreme, com cerdas plumosas no exopodito; e no telso, que adquire a forma mais alongada (Fig. 1-V, 2-V e 3-V).

ANTÊNULA (Fig. 4-V). Birreme e segmentada. Pedúnculo antenular com 4 longas cerdas plumosas. O exopodito apresenta distalmente 2 estetos e 3 longas cerdas simples, além de 4 estetos distribuídos na sua margem interna. O endopodito cresce bastante, atingindo a região subdistal do exopodito.

ANTENA (Fig. 5-V). Exopodito com 15 cerdas plumosas marginais; endopodito bem maior que o da zoea IV e constituído por 3 segmentos. Segmento distal provido de 1 a 4 pequenas cerdas simples inseridas apicalmente. O protópodo, como nos estágios anteriores, é armado com um espinho plumoso.

MANDÍBULA (Fig. 6-V). Processo incisivo semelhante aos estágios anteriores. Processo molar com 4 cristas providas de inúmeros dentes cônicos de diferentes tamanhos. O palpo mandibular dobra de comprimento em relação à zoea IV, e articula-se a uma pequena elevação basal.

MAXÍLULA (Fig. 7-V). Endopodito com um segmento na região distal, onde se inserem 2 cerdas plumosas. Endito basal com 5 projeções espiniformes distais e 2 subdistais menores; endito coxal com 11 cerdas plumosas na margem distal.

MAXILA (Fig. 8-V). O exopodito adquire uma configuração totalmente diferente da dos estágios anteriores, pela diferenciação de um prolongamento proximal, formando um lobo posterior. Em sua margem anterior ocorrem, agora, 23 cerdas plumosas. Endopodito com 2 cerdas plumosas distais e 2 subdistais. Endito basal com 4 cerdas plumosas no lobo distal, 4 no proximal e uma localizada entre os 2 lobos. Endito coxal com 3 cerdas plumosas no lobo distal e 12 no proximal.

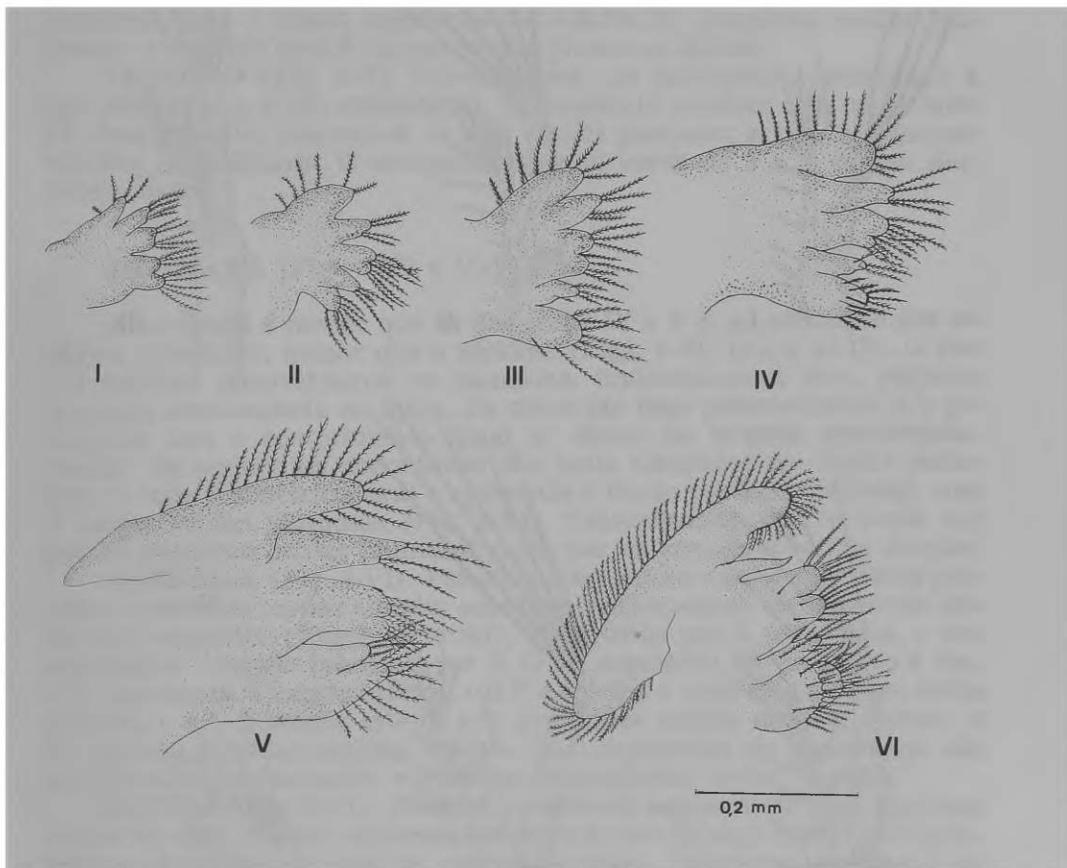


Fig. 8 — *Clibanarius antillensis*: maxila dos estágios de zoea (I-V) e megalopa (VI).

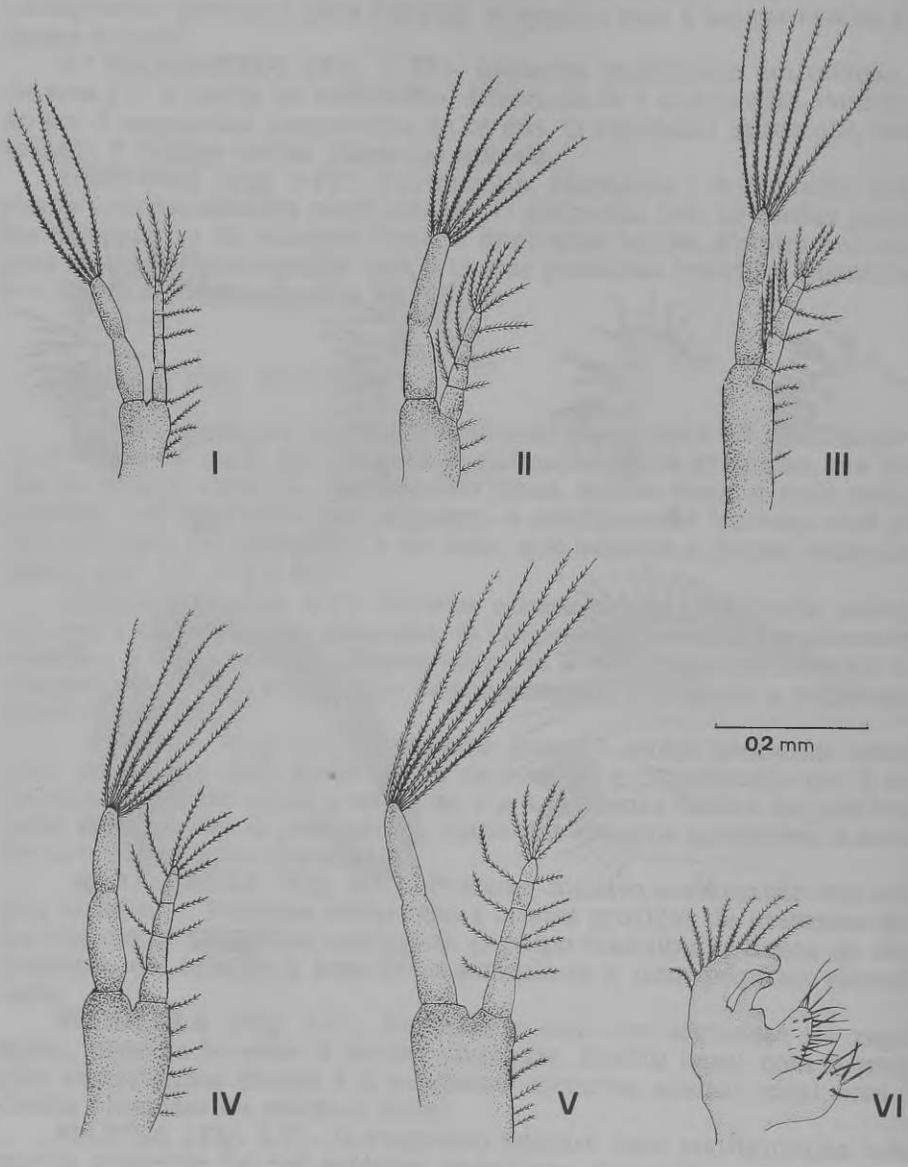


Fig. 9 — *Clibanarius antillensis*: primeiro maxilípede dos estágios de zoea (I-V) e megalopa (VI).

1.º MAXILÍPEDE (Fig. 9-V). Basipodito com 6 cerdas plumosas; endopodito com 2-2(3)-2-2-5 cerdas plumosas inseridas respectivamente do 1.º ao 5.º segmento; exopodito com 6 longas cerdas plumosas distais.

2.º MAXILÍPEDE (Fig. 10-V). Basipodito com 4 longas cerdas plumosas; endopodito provido de 2-2-3-5 cerdas plumosas inseridas do segmento proximal para o distal; exopodito com 6 longas cerdas plumosas apicais.

3.º MAXILÍPEDE (Fig. 11-V). Endopodito bastante desenvolvido com 5 segmentos, dos quais o 1.º é fundido ao basipodito. Do segmento proximal para o distal, apresenta 2-2-4-8-10(12) pequenas cerdas plumosas; exopodito com 6 longas cerdas plumosas distais.

URÓPODO (Fig. 3-V). Formado por um protopodito articulado a um exopodito e a um endopodito, ligeiramente maiores que os da zoea IV. Ao exopodito, inserem-se 10 a 12 cerdas plumosas e 1 ou 2 pequenos nódulos espiniformes. O endopodito possui cerca de 5 a 7 cerdas plumosas distais.

MEGALOPA (Figs. 1-VI a 11-VI e 12)

A carapaça é menor que as das zoeas IV e V e, ao contrário dos estágios anteriores, menor que o abdome (Figs. 1-VI, 12-I e 12-II). O rostro diminui sensivelmente de tamanho, limitando-se a uma pequena projeção arredondada no ápice. Os olhos são bem pedunculados, e o pedúnculo tem o comprimento igual ao dobro da largura aproximadamente. Os segmentos abdominais são mais alargados na região posterior. O telso é simétrico, oval e apresenta o bordo posterior convexo, com 9 longas cerdas plumosas (Fig. 3-VI). Lateralmente, ocorre ainda um par de pequenas cerdas plumosas e um par de pequenas cerdas simples.

ANTÊNULA (Fig. 4-VI). Pedúnculo antenular com 3 segmentos providos de poucas cerdas simples esparsas. Articulam-se ao segmento distal um exopodito (flagelo externo), constituído por 5 segmentos, e um endopodito (flagelo interno), por 3. O 1.º segmento do exopodito é liso, o 2.º apresenta 4 longos estetos; o 3.º, 4 estetos e uma fina e longa cerda simples, o 4.º, 2 longos estetos e 2 diminutas cerdas simples distais; o 5.º, apenas 3 cerdas simples apicais. Os 3 segmentos do endopodito são equivalentes em tamanho e providos de pequenas cerdas simples.

ANTENA (Fig. 5-VI). Pedúnculo antenal segmentado com algumas cerdas simples. Flagelo antenal, constituído por 10 segmentos, que apresentam, distalmente, poucas cerdas simples. Exopodito (escamas ou acículo) bem pequeno, com algumas cerdas simples.

MANDÍBULA (Fig. 6-VI). Sua forma geral é totalmente diferente da apresentada pelos estágios de zoea e bastante semelhante à do adulto. A porção livre é bem resistente e provida de borda cortante. O palpo mandibular é bissegmentado, com pequenas cerdas no segmento distal.

MAXÍLULA (Fig. 7-VI). Bastante alterada em relação aos estágios de zoea, principalmente no que diz respeito à forma do endopodito e do endito basal. O endopodito é mais largo, não apresenta segmentação e possui 3 pequenas cerdas plumosas. O endito basal tem cerca de 21 cerdas dispostas, em maior número, na margem distal. O exopodito apresenta 17 cerdas plumosas distais e 2 pequenas cerdas simples, subdistais.

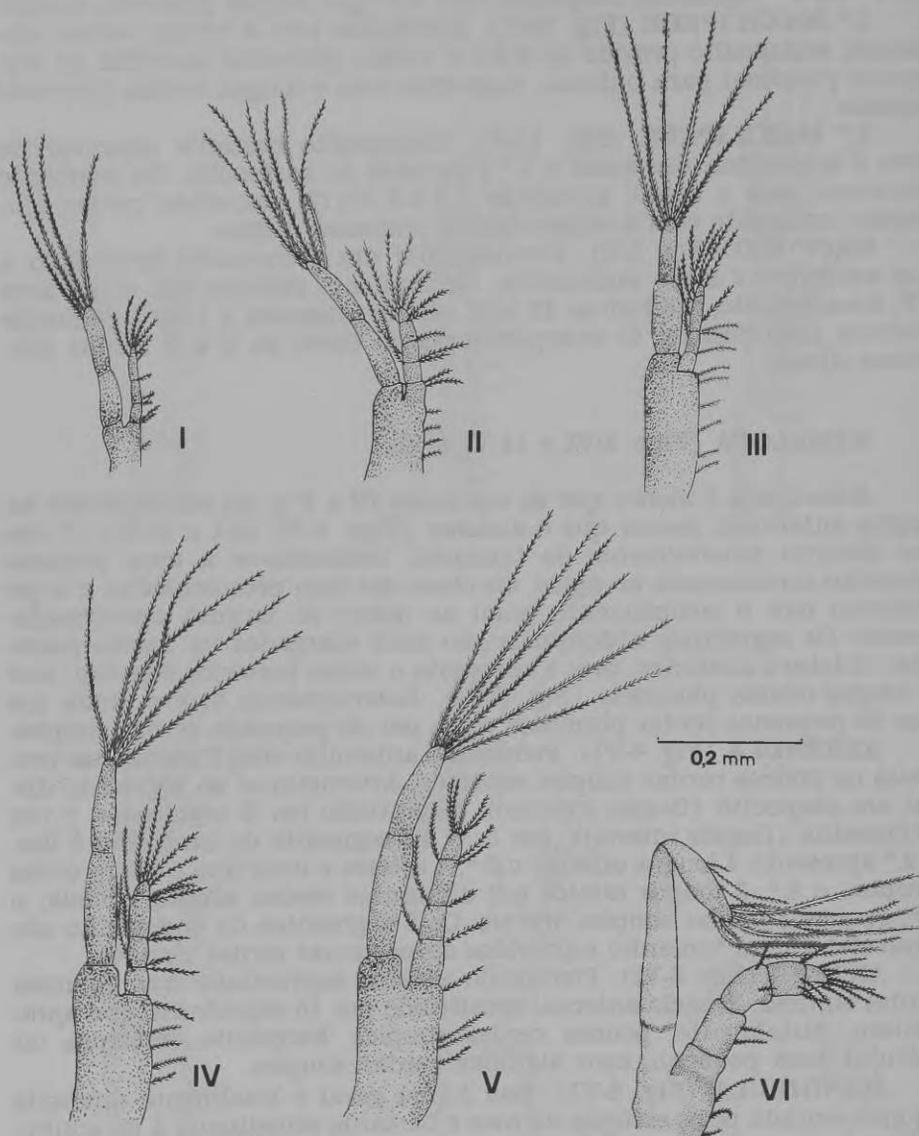


Fig. 10 — *Clibanarius antillensis*: segundo maxilípede dos estágios de zoea (I-V) e megalopa (VI).

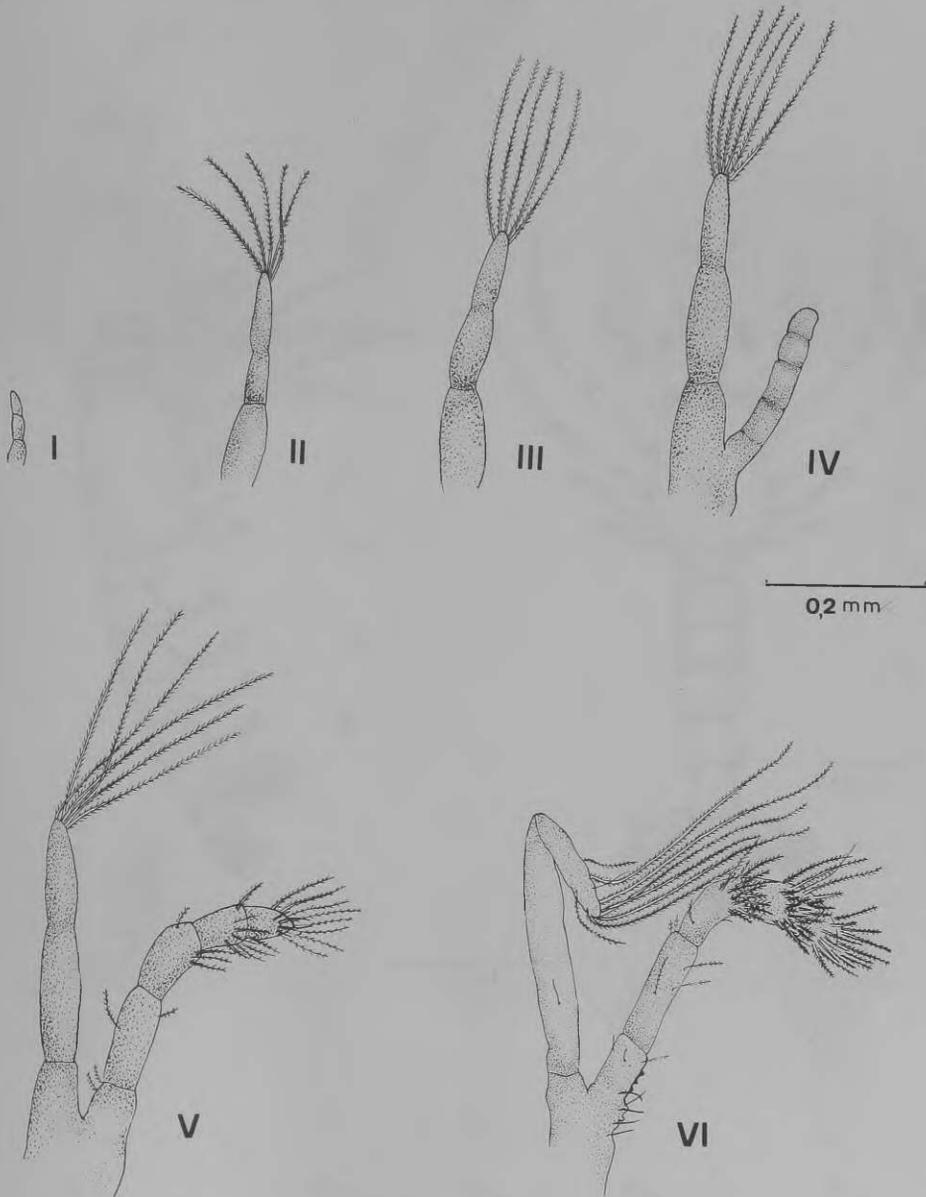


Fig. 11 — *Clibanarius antillensis*: terceiro maxilípede dos estágios de zoea (I-V) e megalopa (VI).

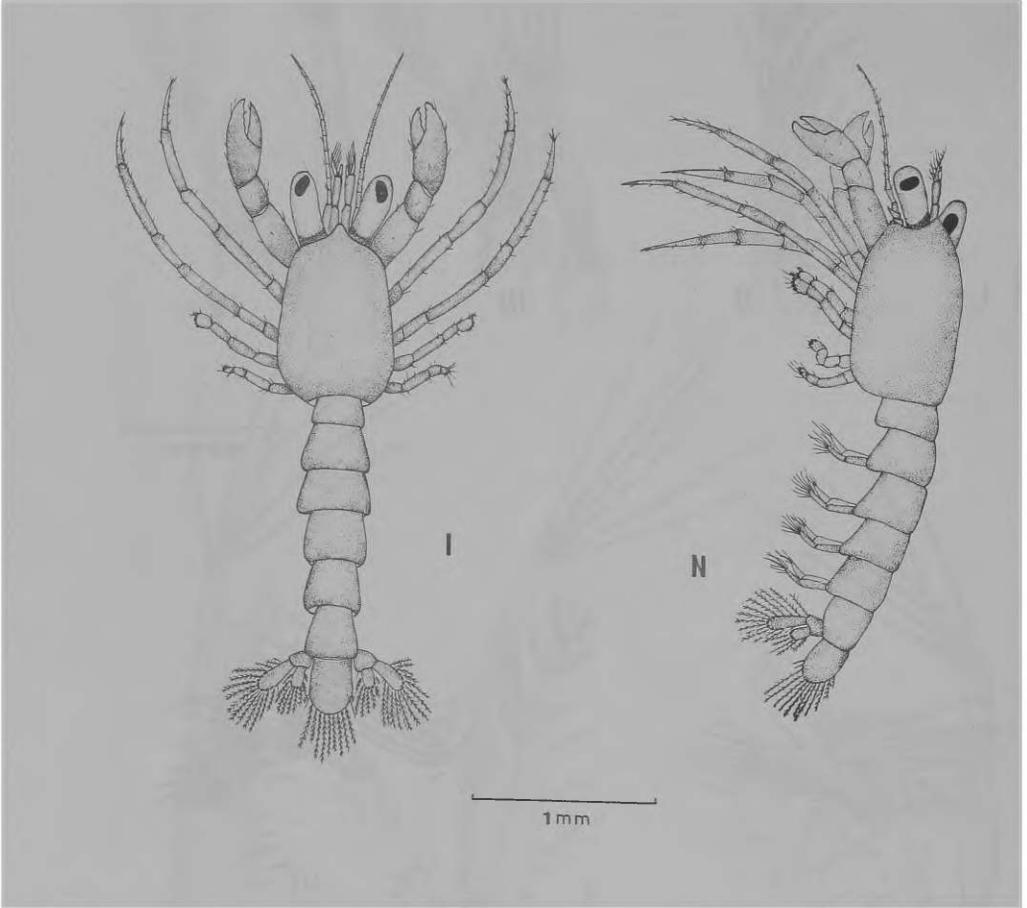


Fig. 12 — *Clibanarius antillensis*: megalopa. I, vista dorsal; II, vista lateral.

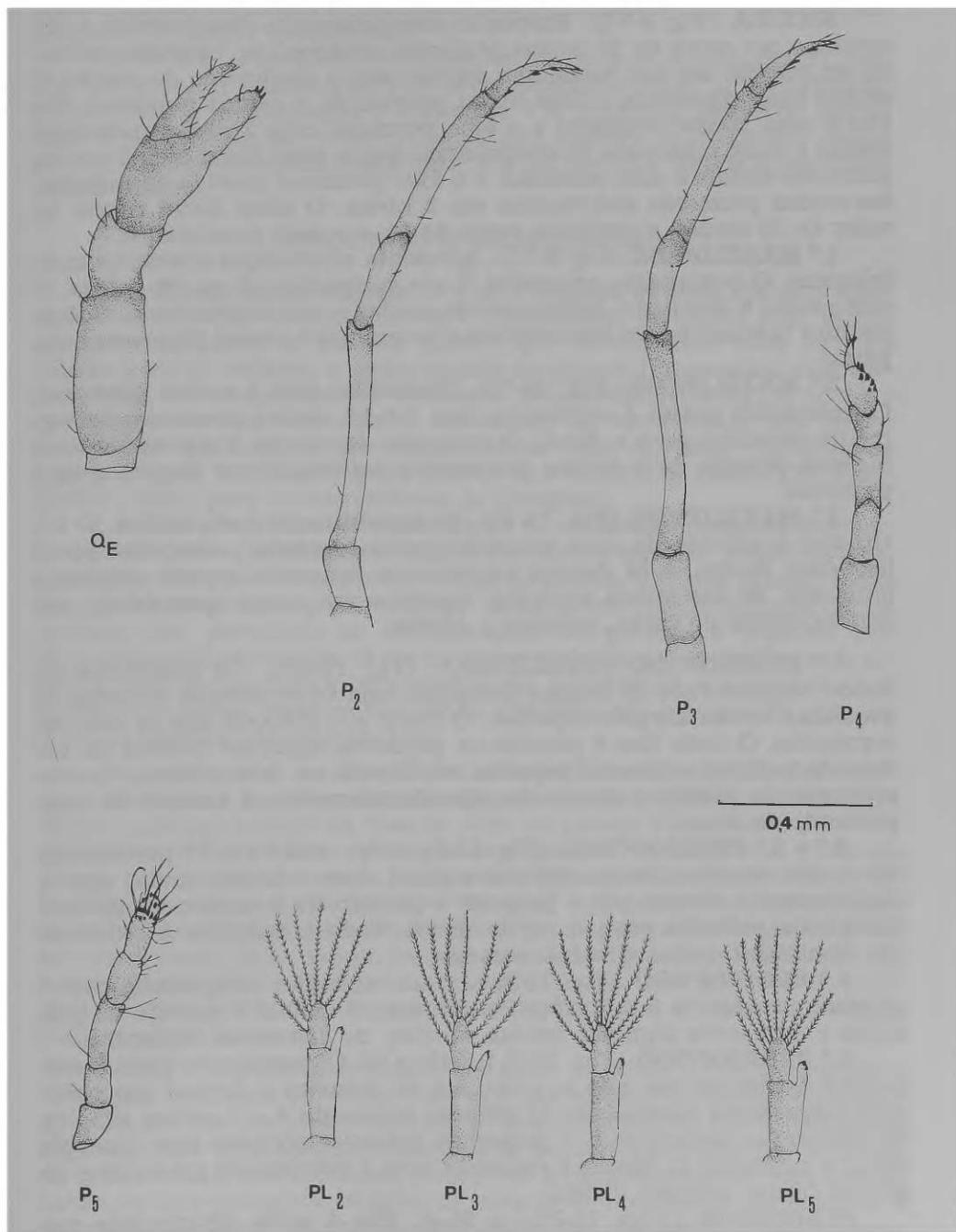


Fig. 13 — *Clibanarius antillensis*: megalopa. QE, quelípodo esquerdo; P₂ — P₅, segundo, terceiro, quarto e quinto pereíopodos; PL₂ — PL₅, pleópodos.

MAXILA (Fig. 8-VI). Exopodito completamente desenvolvido e circundado por cerca de 70 cerdas plumosas; endopodito, bastante reduzido em relação aos das zoeas, não segmentado e desprovido de cerdas. O endito basal apresenta o lobo distal provido de 7 cerdas plumosas distais e uma menor subdistal e o lobo proximal com 7 cerdas plumosas distais e duas subdistais. O endito coxal tem o lobo distal com 7 cerdas plumosas distais e uma subdistal e o lobo proximal provido de numerosas cerdas plumosas distribuídas em 3 níveis. O nível distal possui ao redor de 10 cerdas, o mediano, cerca de 14, e o mais proximal, 4.

1.º MAXILÍPEDE (Fig. 9-VI). Apresenta acentuadas alterações morfológicas. O coxopodito apresenta 7 e o basipodito 18 ou 19 cerdas. O endopodito é atrofiado, desprovido de cerdas e não segmentado. O exopodito é também pouco desenvolvido e provido de 9 cerdas plumosas marginais.

2.º MAXILÍPEDE (Fig. 10-VI). Basipodito com 3 cerdas plumosas. O endopodito possui 4 segmentos com 2-2-4-7 cerdas plumosas, do segmento proximal para o distal. O exopodito apresenta 2 segmentos, com o distal provido de 9 cerdas plumosas e articulado em ângulo com o proximal.

3.º MAXILÍPEDE (Fig. 11-VI). Endopodito com 5 segmentos. O 1.º, (ísquio) é provido de uma reduzida "crista dentata", composta por 3 pequenos dentes, e os demais apresentam inúmeras cerdas simples e plumosas, de tamanhos variados, inseridas em maior quantidade nas regiões distais do carpo, própodo e dátilo.

1.º PEREIÓPODO (QUELÍPODO) (Fig. 13-QE). Os quelípodos direito e esquerdo são do mesmo tamanho, com os segmentos providos de pequenas cerdas simples esparsas. O mero e o própodo são os maiores segmentos. O dedo fixo é provido de pequenos espinhos córneos na extremidade distal e de uma pequena serrilhação na face interna. O comprimento do dátilo corresponde, aproximadamente, à metade do comprimento da mão.

2.º e 3.º PEREIÓPODOS (Fig. 13-P₂ e P₃). O 2.º e o 3.º pereiópodos são muito semelhantes na estrutura geral, com o dátilo muito agudo, distintamente menor que o própodo e provido de 3 pequenos espinhos marginais, voltados para a região distal. Todo o apêndice é recoberto por diminutas cerdas simples, esparsas.

4.º PEREIÓPODO (Fig. 13-P₄). É um apêndice subquelado, com o própodo provido de 5 a 7 grânulos córneos. O dátilo é provido de grânulos e apresenta algumas cerdas simples, de diferentes tamanhos.

5.º PEREIÓPODO (Fig. 13-P₅). Difere do 4.º pereiópodo pelos 2 segmentos terminais que não se arranjam de maneira a formar um apêndice tipicamente subquelado. O própodo apresenta 6 a 7 cerdas simples, de diferentes tamanhos e 7 pequenos grânulos córneos com inserção distal e subdistal. O dátilo é reduzido, com 3 minúsculos grânulos e algumas cerdas simples, distais.

PLEÓPODOS (Figs. 13-PL₂ à PL₅). São 4 pares distribuídos respectivamente no 2.º, 3.º, 4.º e 5.º segmentos abdominais. Os 3 primeiros pares apresentam aproximadamente o mesmo tamanho, e o 4.º é ligeiramente menor que os demais. Em todos os pleópodos, o endopodito é rudimentar e provido de 2 pequenas cerdas em forma de ganchos. O exo-

podito apresenta longas cerdas plumosas em número de 7 a 9, independentemente do par considerado.

URÓPODO (Fig. 3-VI). Os urópodos esquerdo e direito são do mesmo tamanho. O endopodito tem o comprimento igual a aproximadamente metade do exopodito e apresenta 9 a 10 cerdas plumosas marginais, 4 nódulos distais e pequenas cerdas simples. O exopodito possui 19 a 20 cerdas plumosas marginais, 8 a 10 nódulos distais e pequenas cerdas simples.

DISCUSSÃO E CONCLUSÕES

A verificação da ocorrência de 4 ou 5 estágios de zoea, durante o desenvolvimento pós-embrionário de *C. antillensis*, concorda com as observações de LANG & YOUNG (1977), que encontraram estes mesmos números em *C. vittatus*, a única espécie do gênero *Clibanarius*, cuja metamorfose foi completamente estudada. Independentemente do número de estágios larvais, o fato de *C. antillensis* ter apresentado um desenvolvimento mais rápido, em temperaturas mais elevadas, confirma as observações de COSTLOW & BOOKHOUT & MONROE (1960) PROVENZANO (1968) para outras espécies de Decapoda.

A análise dos caracteres larvais de *C. antillensis*, comparativamente com as demais espécies, estudadas por outros autores, evidencia que, tanto nos estágios de zoea como no de megalopa, há uma grande semelhança na morfologia geral externa. Neste particular, a procura de caracteres que permitam as identificações de gêneros e espécies tem sido uma constante entre os vários pesquisadores que trabalham no assunto, mas os resultados geralmente são transitórios e reavaliáveis, à medida que novas espécies vão sendo descritas sob o ponto de vista do desenvolvimento pós-embrionário.

Até o momento, em função da bibliografia existente sobre as espécies brasileiras e das observações realizadas neste trabalho, pode-se identificar qualquer estágio da fase de zoea do gênero *Clibanarius* pelas seguintes particularidades: ausência de espinhos na carapaça; ausência de um processo em forma de gancho na região proximal mediana do 1.º maxilípede e ausência de espinho terminal nos exopoditos das antenas e dos urópodos. Da mesma forma, a fase de megalopa deste gênero pode ser identificada pelas seguintes características: posse de quelípodos simétricos; endopodito da antênula constituído por três segmentos; pleópodos com exopodito e endopodito não segmentados e telso oval, com a margem distal convexa.

O estudo anatômico comparativo entre as zoeas de *C. antillensis* e *C. vittatus* evidencia que estas duas espécies brasileiras são extremamente próximas nos primeiros estágios do desenvolvimento pós-embrionário e que somente uma análise minuciosa de pequenos detalhes encontrados no telso e em alguns apêndices pode levar à identificação de suas larvas. Assim, os dois primeiros estágios de zoea de *C. antillensis* apresentam o endopodito da maxílula provido de duas cerdas plumosas, enquanto que, em *C. vittatus*, ocorrem de três a quatro. No terceiro estágio de zoea, o endopodito da antena *C. antillensis* é estreito e alcança o mesmo comprimento do exopodito, enquanto em *C. vittatus* esta estrutura é quase

da mesma largura do exopodito e alcança apenas dois terços de seu comprimento. O quarto e quinto estágio de zoea de *C. antillensis* apresentam a fórmula do telso igual a 8+1+8 e em *C. vittatus* 9+9. As megalopas destas duas espécies são facilmente identificadas pela presença de nódulos no endopodito do urópodo de *C. antillensis* que não ocorrem em *C. vittatus*. Além disso, o exopodito da maxila, na megalopa de *C. antillensis* apresenta cerca de setenta cerdas plumosas e em *C. vittatus* sessenta.

AGRADECIMENTOS

Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), pelo financiamento do trabalho.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- CARAYON, J., 1942. Sur le stade glaucothoe du pagure *Clibanarius misanthropus* et sur l'établissement de la dissymetrie chez les pagures. Comparison avec *Glaucothoe grimaldii*. C.B. Hebd. Séanc. Acad. Sci. Paris, 214: 387-389.
- COELHO, P.A. & M.A. RAMOS. 1972. A constituição e a distribuição da fauna de decápodos do litoral leste da América do Sul, entre as latitudes de 5°N e 39°S. Trab. Oceanogr. Univ. Fed. Pe., Recife, 13: 133-236.
- COSTLOW, J.D. JR. & C.G. BOOKHOUT & R. 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.
- FORSS, C.A. & H.G. COFFIN. 1960. The use of the brine shrimp nauplii, *Artemia salina* as food for the laboratory culture of decapods. Walla Walla College Dept. Biol. Sci. and Biol. Sta., n.º 26: 1-5.
- LANG, W.H. & A.M. YOUNG. 1977. The larval development of *Clibanarius vittatus* (Bosc) (Crustacea: Decapoda; Diogenidae) reared in the laboratory. Biol. Bull., 152: 84-104.
- PIKE, R.B. & D.I. WILLIAMSON. 1960. Larvae of decapod Crustacea of the families Diogenidae and Paguridae from the Bay of Naples. Publ. Staz. Zool. Napoli, 31: 493-552.
- PIKE, R.B. & D.I. WILLIAMSON. 1960a. Crustacea Decapoda: Larvae. XI. Paguridea, Coenobitidae, Dromiidea, and Homolidea. Fisch. Ident. Zooplankton, 81: 1-9.
- PROVENZANO, A.J., JR. 1962. The larval development of *Calcinus tibicen* (Herbst) (Crustacea, Anomura) in the laboratory. Biol. Bull., 123(1): 179-202.
- PROVENZANO, A.J., JR. 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, A.J., JR. 1972. Recent advances in the laboratory culture of decapod larvae. Proc. Symp. on Crustacea, Part II: 940-945.
- PROVENZANO, A.J., JR. 1978. Larval development of the hermit crab *Paquristes spinipes* Milne-Edwards, 1880 (Decapoda, Diogenidae) reared in the laboratory. Bull. Mar. Sci. 28 (3): 512-526.
- RICE, A.L. & D.I. WILLIAMSON. 1970. Methods for rearing larval decapod Crustacea. Helgol. Wiss. Meeresunters, 20: 417-434.
- RODRIGUES, S.A. 1976 — Sobre a reprodução, embriologia e desenvolvimento larval de *Callichirus major* Say, 1818 (Crustacea, Decapoda, Thalassinidea). Bol. Zool., Univ. S. Paulo, 1: 85-104.
- SCELZO, M.A. & E.E. BOSCHI. 1969. Desarrollo larval del cangrejo hermitaño *Pagurus exilis* (Benedict) en laboratorio (Crustacea, Anomura, Paguridae). Psysis. TOMO XXIX (78): 165-184.