

**ESTÁGIOS DO DESENVOLVIMENTO NAUPLIAR DE *Thermocyclops minutus* (LOWNDES, 1934), (CRUSTACEA, COPEPODA, CYCLOPOIDA) DA LAGOA DO ABAETÉ (SALVADOR, BAHIA, BRASIL).**

**E. P. DE GOUVÊA**

Departamento de Zoologia - Instituto de Biologia da UFBA - Campus Universitário de Ondina - CEP 40210-170 Salvador - Bahia, Brasil.

**ABSTRACT**

The naupliar developmental stages of planktonic copepod *Thermocyclops minutus* (Lowndes, 1934), (Crustacea, Cyclopoida), is described from plankton samples taken monthly during april to december of 1975 in the Abaeté Pond, 12° 53'S and 38° 22'W, Salvador, Bahia, Brazil. The several naupliar stages of this specie were compared with the corresponding stages of *Thermocyclops crassus* (Fischer, 1853).

**Palavras chave:** Copepoda, Cyclopoida, desenvolvimento.

**INTRODUÇÃO**

A literatura sobre copépodos de águas continentais mostra a existência de vários trabalhos sobre Cyclopoida como os de Reid (1985, 1987, 1988, 1991, 1993a, 1993b), Reid e Esteves (1984), Reid e José (1987), Reid et al. (1988), Rocha e M. H. Bjornberg (1988), Santos et al. (1989), Reid e Moreno (1990), Spohr-Bacchin e Bohrer (1990), Neumann-Leitão et al. (1990), Rocha (1994), Reid e Pinto-Coelho (1994). Reid (1985) registra as obras mais antigas sobre Cyclopoida do Brasil.

Sobre os estágios de desenvolvimento pós-embriônico dos Cyclopoida de água doce, brasileiros, existem apenas os trabalhos de Carvalho (1971) e de M. H. Bjornberg (1984). Das publicações internacionais destacamos os de Dietrich (1915), o primeiro trabalho sobre náuplios de Cyclopoida de água doce, Manfredi (1925 a e b), Ziegelmayr (1925), Amelina (1927), Ewers (1930), Ravera (1953), Lescher-Moutoué (1973), Cicchino (1974) e Izawa (1987) entre muitos outros.

Como objetivo do nosso trabalho, descrevemos os cinco estágios naupliares encontrados durante o desenvolvimento do *Thermocyclops minutus* (Lowndes, 1934) coletado na Lagoa do Abaeté (12° 53'S e 38° 22'W) em Salvador, Bahia, Brasil.

*Thermocyclops minutus* foi o único copépodo Cyclopoida encontrado nas amostras aqui analisadas. É característico do plâncton de águas continentais, tendo sido registrado no Brasil e no Paraguai (Lowndes, 1934; Kiefer, 1936).

O estudo dos Cyclopoida de água doce e, de seu ciclo de vida, tem interesse não só faunístico como também pelo fato de servirem de hospedeiros intermediários para causadores de moléstias (Reid, 1989). Marten et al.

(1994) sugerem o uso dos Cyclopoida no controle de mosquitos.

## MATERIAL E MÉTODOS

O material foi coletado com rede de "nylon" para plâncton, com malha de 80  $\mu\text{m}$  de abertura e aro de 36cm de diâmetro, durante os meses de abril a dezembro de 1975, mensalmente, na Lagoa do Abaeté, situada aos 12° 53'S e 38°22'W, em Salvador (Bahia), em pontos onde a profundidade não excedia a 1,5m.

O material foi fixado em formaldeído 4%. Em laboratório obtivemos os adultos e estágios larvares diversos. Baseando-nos em trabalhos de Ewers (1930), no seu capítulo sobre metamorfose dos copépodos em geral, pudemos separar e determinar os estágios naupliares obtidos. Colocados em glicerina e corados com tinta de escrever "Quink" diluída, tornou-se melhor a evidencia dos contornos dos náuplios que, montados entre lâmina e lamínula foram desenhados, utilizando-se microscópio monocular "Bausch & Lomb" com câmara clara "Zeiss". A melhor clareza dos caracteres morfológicos fundamentais de cada estágio ou apêndice foi conseguido adicionando-se uma gota de glicerina e um pedaço de fio de cabelo entre a lâmina e a lamínula. O comprimento dos diversos estágios foi obtido medindo-se ao longo da linha média dorsal, da margem frontal para o fim dos ramos furcais, excluindo-se as cerdas, por meio da lâmina micrométrica "Leitz".

Para todas as figuras obtidas através da câmara clara, a escala corresponde a 100  $\mu\text{m}$ .

## RESULTADOS

No presente estudo, encontramos e descrevemos cinco, dos estágios naupliares do *Thermocyclops minutus* pois, o estágio mais jovem ocorrente nas amostras do plancton coletado, apresentava características de náuplio II, possuindo quatro pares de apêndices típicos, sendo o quarto par correspondente à maxílula e representado por longa cerda plumosa. O primeiro ortonáuplio (náuplio I), em formas descritas de outras espécies, apresenta três pares de apêndices típicos: antênula, antena e mandíbula. Do *Thermocyclops minutus* não foi obtido tal estágio, sugerindo que nesta espécie, talvez, sua duração seja curta, sofrendo muda imediata para atingir o estágio seguinte pois, da triagem repetida em nove meses do ano, não houve ocorrência de um náuplio com características idênticas ao náuplio I em nenhuma das sub amostras analisadas, Talvez possa ser obtido em laboratório, à partir de fêmea ovígera.

Descrição dos estágios naupliares encontrados para *T. minutus* (Lowndes):



**Náuplio II** (Figs. 1: A,B,C,D e E). O exemplar examinado tinha o comprimento de 100 $\mu$ m, não segmentado. Labro sem estruturas especiais, armadura caudal representada por um par de balancins e uma fileira de cérdulas pré-terminais (Figs. 1: A e B). Este estágio é caracterizado pela presença do quarto par de apêndices, isto é, as maxíulas, representadas por um par de cerdas plumosas, implantadas em protuberâncias posteriores às mandíbulas. Como apêndices que já deveriam existir no náuplio I e que neste estágio encontram-se mais desenvolvidos temos:

**Antênula**(fig. 1:C)- Triarticulada com indícios de divisão no primeiro artigo. Artigo distal armado com três cerdas apicais longas e duas cerdas laterais curtas; artigo mediano com uma cerda longa e outra curta e artigo proximal com apenas uma cerda curta.

**Antena** (Fig. 1:D)- Coxopódito bem desenvolvido e portando uma estrutura mastigadora espiniforme. Basipódito desarmado. Exopódito tetrarticulado, cada artigo portando uma cerda, exceto o último que possui duas cerdas apicais. O artigo proximal é mais longo que os demais, os quais possuem tamanho semelhante. Endopódito uniarticulado, portando uma cerda lateral e três apicais.

**Mandíbula** (Fig. 1:E)- Coxopódito reduzido, desarmado. Basipódito longo, largo e armado com uma cerda marginal. Exopódito tetrarticulado e cada artigo possuindo uma longa cerda. Endopódito biarticulado, sendo o segundo artigo uma lâmina mastigadora que parte da porção proximal do primeiro e armado com três longas e fortes cerdas plumosas, sendo o outro artigo armado com quatro cerdas, de tamanhos diversos, em sua porção mediana e apical, a última das quais sendo bem mais longa que as demais.

**Armadura caudal** - Neste estágio encontramos um par de cerdas longas e uma fileira de cérdulas ventrais. A relação cerda caudal-comprimento do corpo é 1:2.

**Náuplio III** (Figs. 2:A,B,C,D,E e F) - O comprimento do exemplar desenhado foi 20  $\mu$ m. O corpo mantém a forma ovalada, apresentando já o primeiro sinal de segmentação. Através do labro vê-se algumas cérdulas dispostas ao longo da boca. Além de um maior desenvolvimento da cerda que representa a maxílula, a armadura caudal apresenta um segundo par de balancins. Neste estágio os dois pares tem aproximadamente o mesmo comprimento (Figs. 1:A e B).

**Antênula** (Fig.2:A) - Tetrarticulada, primeiro artigo sem qualquer estrutura; segundo artigo com uma pequena cerda subapical; terceiro artigo com uma cerda lateral menor e uma subapical bastante desenvolvida; quarto artigo com três longas cerdas apicais e duas laterais externas, mais desenvolvidas que as encontradas no estágio precedente.

**Antena** (Fig. 2:B) - Constituída de coxopódito, basipódito, endopódito e exopódito bem distintos. No coxopódito encontramos a mesma estrutura mastigadora, encontrada no estágio anterior e o basipódito desarmado. Exopódito tetrarticulado, sendo os três artigos mais distais de tamanho aproximadamente igual. O primeiro desses artigos possui o comprimento três vezes maior que o comprimento de cada um dos demais artigos,

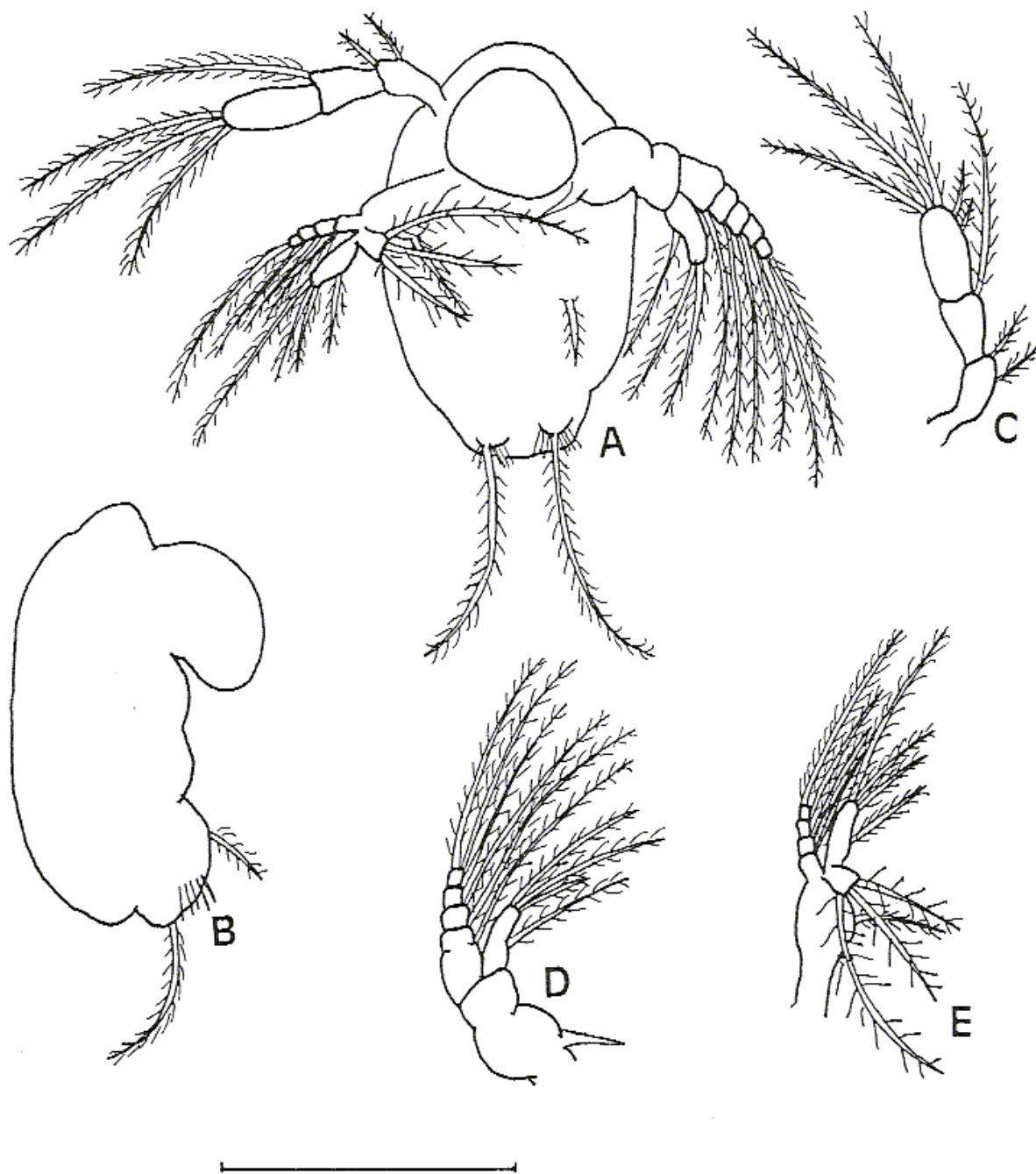


Figura 1. Náuplio II. : A - vista ventral; B - perfil do náuplio II; C - antênula do náuplio II; D - antena do náuplio II; E - mandíbula do náuplio III.

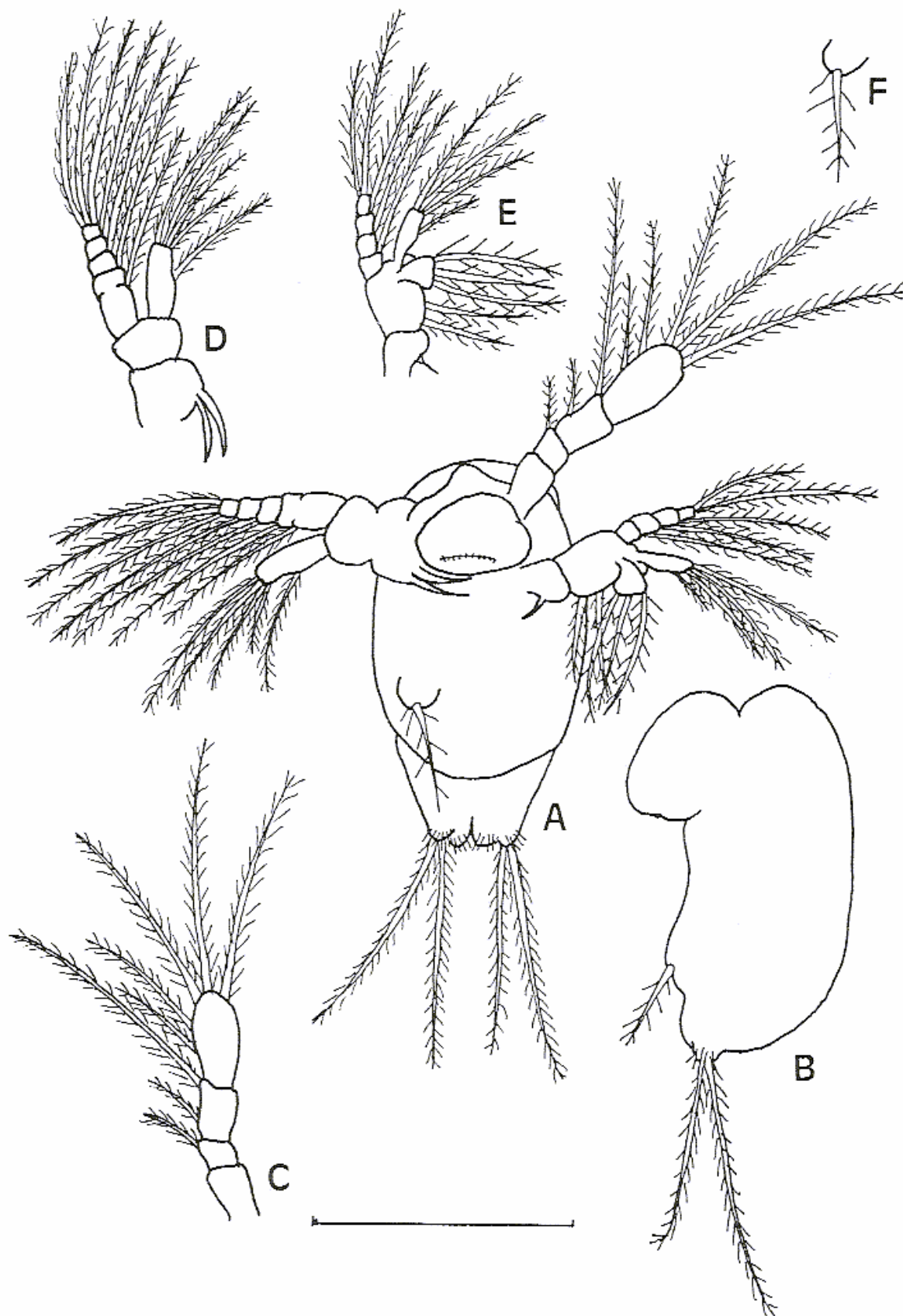


Figura 2. Náuplio III : a - vista ventral; B - vista de perfil; C - antênula do náuplio III; D - antena do náuplio III; E - mandíbula do náuplio III; F - maxílula do náuplio III



apresentando um início de subdivisão e duas cerdas. Os demais artigos possuem uma cerda cada um, exceto o artigo distal que tem duas cerdas. Endópodo uniarticulado, com uma cerda lateral e quatro cerdas apicais, uma das quais é menor que as três restantes.

Mandíbula (Fig. 2:C) - Formada por um coxopodo reduzido, com uma cerda pequena mas, com aspecto de estrutura auxiliar da mastigação. Basípodo armado com duas fortes cerdas internas. Exopodo tetrarticulado, com uma cerda em cada um dos três primeiros artigos e o artigo distal com duas cerdas terminais. O endópodo é armado com uma cerda lateral interna e três cerdas apicais no primeiro artigo e, um outro artigo em forma de uma lâmina mastigadora, partindo de sua porção basal, é armada com três longas cerdas, cuja cerdulação é mais grosseira que a ornamentação de todas as demais cerdas do apêndice.

Maxílula (Fig. 2:D) - Representada por uma cerda bem desenvolvida, cerdosa, numa protuberância semelhante aquela do estágio anterior.

Armadura Caudal (Fig. 2:A) - Tem dois pares de cerdas de tamanho aproximadamente igual e, uma fileira dupla de cerdas próximas do ponto de inserção de cada par. A relação cerda caudal-comprimento do corpo é 1:1,2.

**Náuplio IV** (Figs. 3:A,B,C,D,E e F) - O exemplar examinado tinha o comprimento de 120  $\mu\text{m}$ . O corpo (Fig. 3:A) apresenta uma forma ovalada e uma segmentação distinta. Labro, como no estágio anterior. Através dele vê-se a fileira de cerdas bucais. De um modo geral, o aspecto do animal é muito semelhante ao do estágio anterior, exceto pelo desenvolvimento da maxílula que tem três cerdas (Fig. 3:F).

Antênula (Fig. 3:C) - Tetrarticulada, semelhante à do estágio anterior, com o quarto artigo diferindo pela presença de mais duas pequenas cerdas laterais internas e uma cerda lateral.

Antena (Fig. 3:D) - Coxopodo com a mesma estrutura mastigadora dos estágios anteriores, um pouco mais desenvolvida; basípodo com duas cerdas bem pequenas e de difícil visualização. Exopodo pentarticulado, cada artigo com uma cerda lateral e o artigo distal com três cerdas apicais. Endópodo uniarticulado, mais ou menos alongado, com uma ligeira constricção na porção mediana, donde partem duas cerdas laterais, possuindo ainda quatro cerdas apicais.

Mandíbula (Fig. 3:E) - Como no estágio anterior.

Maxílula (Fig. 3:F) - Representada por um artigo, tendo proximalmente duas cerdas, uma de cada lado, e distalmente uma longa cerda.

Armadura caudal (Figs. 3:A e B) - Difere do estágio anterior, com dois pares de cerdas maiores e um outro par de cerdas curtas, cujo comprimento é 1/6 do comprimento das demais cerdas. A relação cerda caudal longa/comprimento do corpo é 1:0,91.

**Náuplio V** ( Figs. 4:A,B,C,D,E,F e G) - O exemplar examinado tinha o comprimento de 150  $\mu\text{m}$ . O corpo torna-se oval alongado com nítido

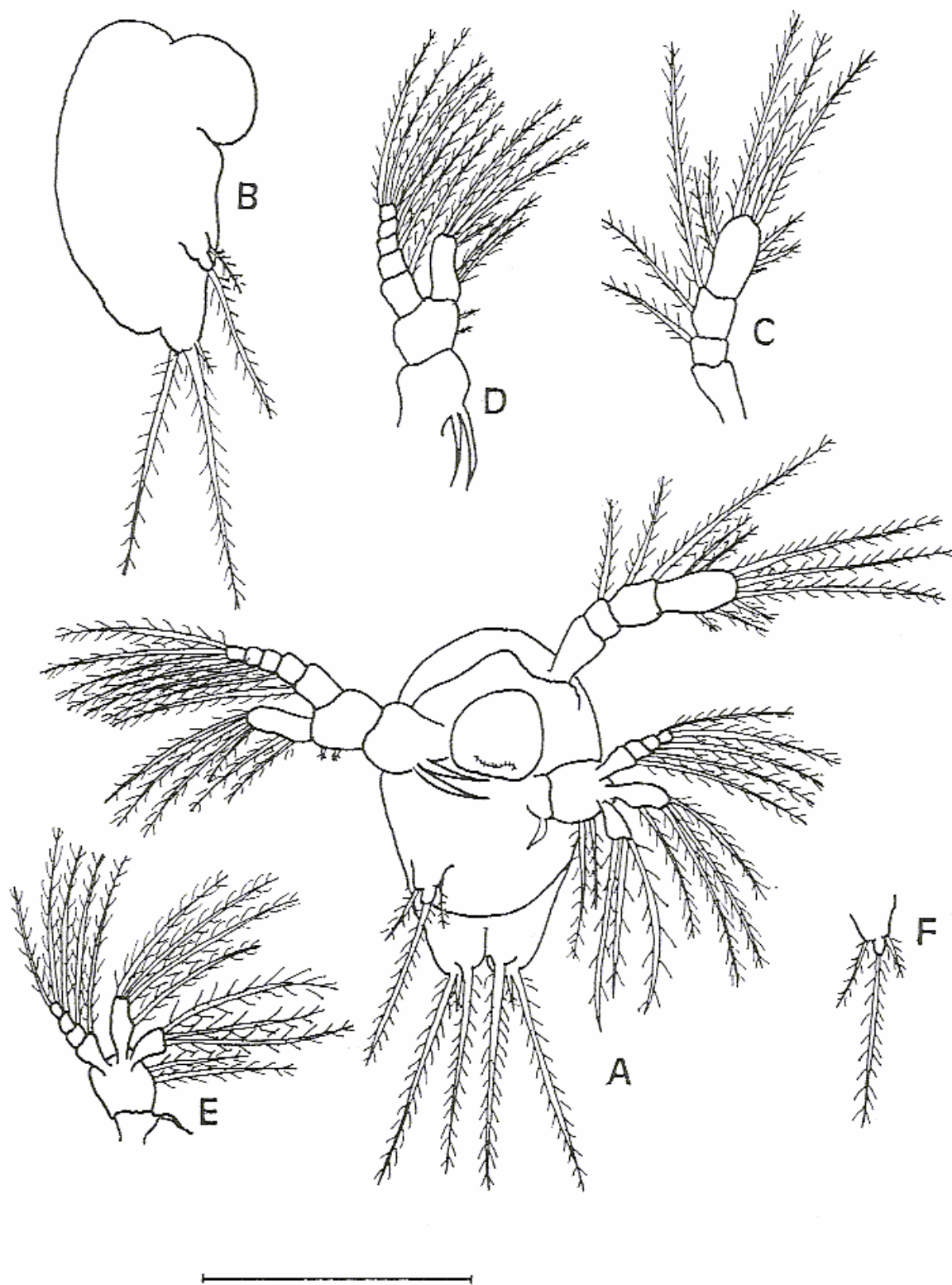


Figura 3. Náuplio IV : A - vista ventral; B - vista total de perfil; C - antênula do náuplio IV; D - antena do náuplio IV; E - mandíbula do náuplio IV; F - maxilula do náuplio IV

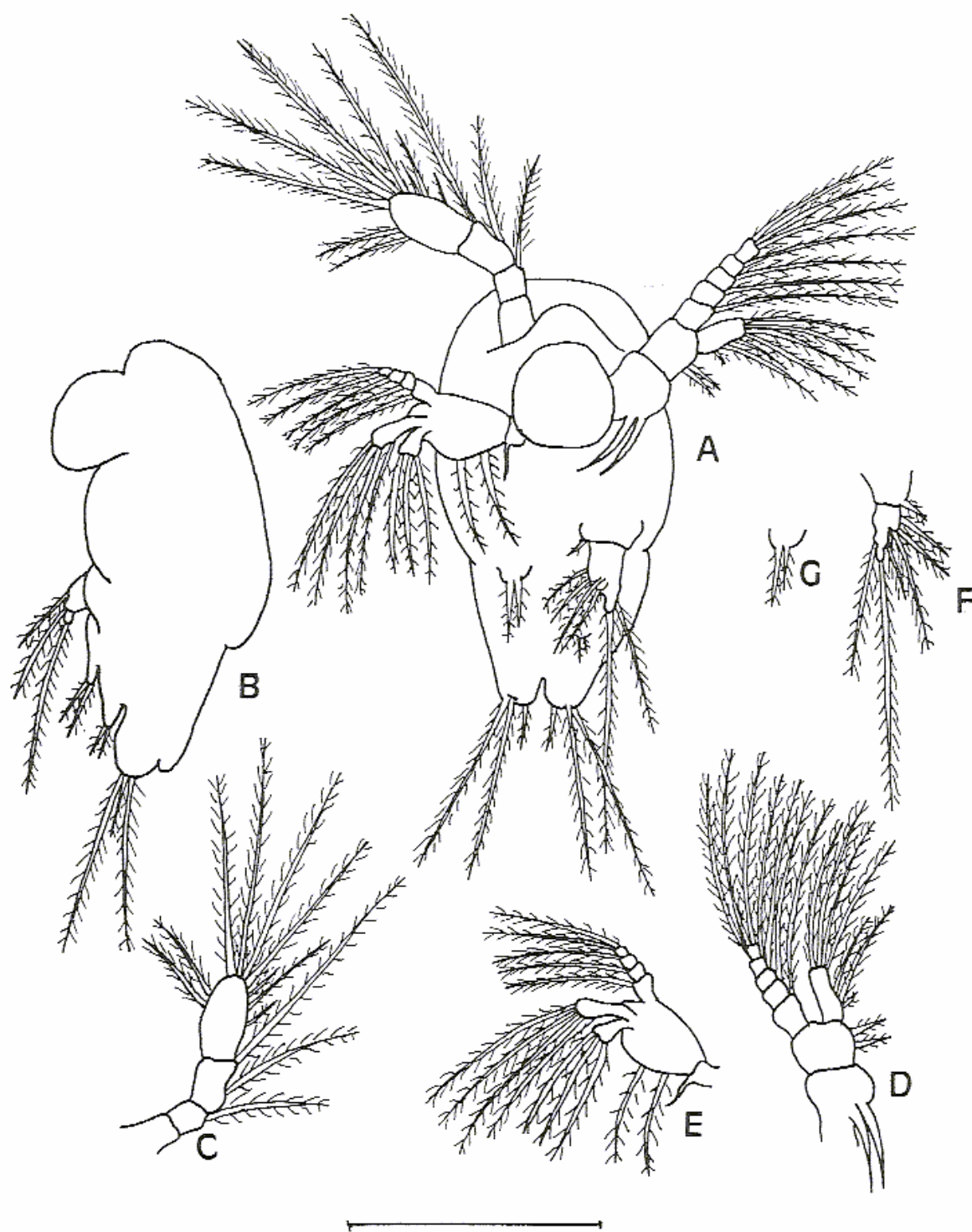


Figura 4. Náuplio V : A - vista ventral; B - vista de perfil; C - antênula do náuplio V; D - antena do náuplio V; E - mandíbula do náuplio V; F - maxilula do náuplio V; G - maxila do náuplio V



desenvolvimento da maxílula, além do aparecimento de mais dois pares de apêndices (Figs. 4:A e B).

O labro é semelhante ao do estágio anterior. Neste estágio o desenvolvimento já é bastante próximo ao que atingirá o último náuplio.

Antênula (Fig. 4:C) - Tetrarticulada; o primeiro artigo, sem cerdas; o segundo artigo, com uma cerda; o terceiro artigo, com uma cerda lateral mediana e uma longa cerda subapical; o artigo distal com duas cerdas laterais externas, três laterais internas pequenas, uma subapical e três apicais bastante longas.

Antena (Fig. 4:D) - Coxopódito, basipódito e exopódito, semelhantes ao do estágio precedente. Endopódito uniarticulado, com o mesmo aspecto que possui no estágio anterior, com duas cerdas laterais medianas, uma cérdula e quatro cerdas apicais.

Mandíbula (Fig. 4:E) - Como a do estágio anterior, com cerdas mais desenvolvidas.

Maxílula (Fig. 4:F) - Basipódito diferenciado com uma cerda interna e um artigo bilobado. O lobo interno possui três cerdas, das quais, duas são laterais e uma subapical, além de uma outra cerda inserida na face dorsal. O lobo externo possui indicação de futura divisão e possui uma cerda interna mediana e uma longa cerda apical na porção que no estágio mais desenvolvido, será o artigo distal.

A maxíla e o maxílpede são marcados neste estágio, cada qual por duas cerdas pequenas que partem de uma protuberância diminuta.

Armadura caudal (Fig.4:A) - A parte posterior do corpo torna-se estreitada, bilobada e cada lobo possui três cerdas, das quais duas são mais longas e a mais interna mede  $\frac{1}{4}$  das demais. A relação cerda caudal maior/tamanho do corpo é aproximadamente 1:2,3.

**Náuplio VI** (Figs. 5:A,B,C,D,E,F e G ). Dos quatro exemplares examinados, encontramos um comprimento médio de 168 *um*. O corpo apresenta forma e complexidade semelhantes às do náuplio V, exceto por um maior desenvolvimento da maxílula e maxíla. O labro possui estruturação semelhante à do náuplio V.

Antênula (Fig. 5:C) - Tetrarticulada; com o primeiro artigo desarmado; o segundo artigo com uma cerda; o terceiro artigo, como no estágio anterior, com uma cerda mediana e outra subapical; e o artigo distal com três longas cerdas apicais, ladeadas por três cerdas laterais externas e quatro cerdas laterais internas.

Antena (Fig. 5:D) - Coxopódito e basipódito como no estágio anterior. Exopódito como no náuplio V, exceto o último artigo que possui três cerdas apicais. Endopódito difere por duas cerdas curtas na porção lateral inferior, conservando as demais, presentes no náuplio V.

Mandíbula (Fig. 5:E) - Como no estágio anterior, exceto o basipódito armado com duas fortes cerdas laterais internas, bem maiores que no náuplio V e a lâmina mastigadora, partindo da base do endopódito, armado com quatro cerdas espinhosas.

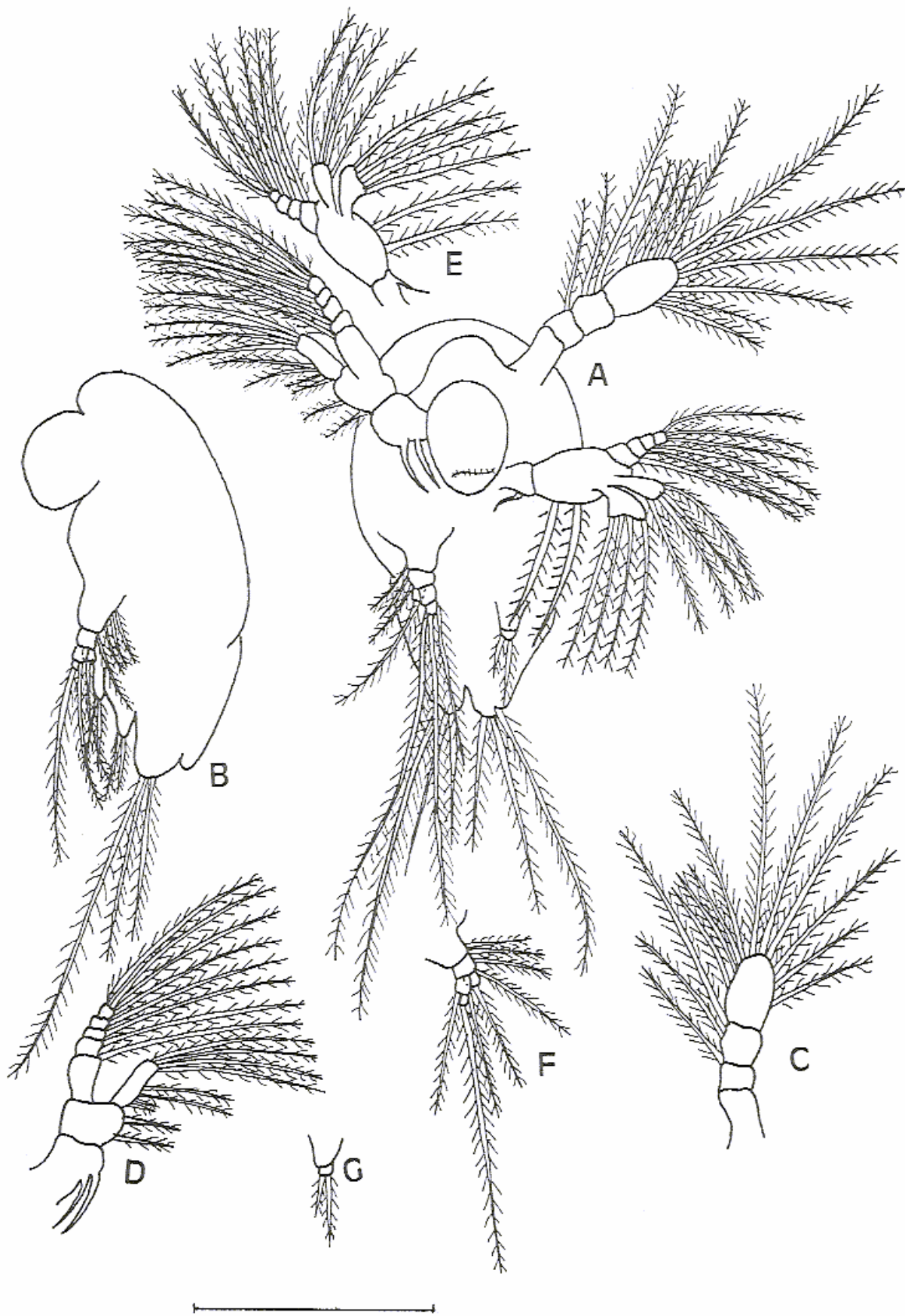


Figura 5. Náuplio VI : A - vista ventral; B - vista total de perfil; C - antênula do náuplio VI; D - antena do náuplio VI; E - mandíbula do náuplio VI; F - maxílula do náuplio VI; G - maxila do náuplio VI



Maxílula (Fig. 5:F) - Com coxopódito e basipódito diferenciados. No coxopódito há duas cerdas e no basipódito duas, sendo uma mediana e uma subapical. Exopódito biarticulado, tendo o artícuio proximal uma cerda de cada lado e o artícuio distal uma cerda bastante longa. Endopódito com uma cerda.

Maxíla (Fig. 5:G) - separada do maxílpede e ambos representados por um pequeno lobo, com duas cerdas cada um, mais alongadas que no estágio anterior.

Armadura caudal - Com três pares de cerdas, maiores que no náuplio V, sendo a mais interna mais curta que as outras duas. A relação cerda caudal maior/comprimento do corpo é 1:1,7.

## DISCUSSÃO

Como resultado dos estudos do desenvolvimento em copépodos ciclopoídeos, muita coisa acêrca do número de estágios naupliares tem sido posta em discussão. Assim, Amelina (1927), Manfredi em duas oportunidades (1923 e 1925), Auvray e Dussart (1966), Lucks (1926), e outros, encontraram apenas cinco estágios naupliares, enquanto Dukina (1956), Walter (1922), Elgmork e Langeland (1970) e Ewers (1930) encontraram seis estágios naupliares para este grupo.

Provavelmente nesta espécie, o estágio de náuplio I tenha curta duração, sofrendo muda imediata para atingir o estágio seguinte ou é introvular.

Na tabela que se segue, comparamos a estrutura dos apêndices do *Thermocyclops minutus* (Lowndes, 1934) com o *Thermocyclops crassus* (Fischer, 1853) cujo estágio de desenvolvimento pós-embriônico acha-se descrito em Manfredi (1925).

O número de cerdas nos apêndices de *T. minutus* é ligeiramente menor que em *T. crassus* no náuplio V.

Dos náuplios estudados entre os ciclopoídeos americanos (Ewers, 1930 e Cicchino, 1974) são conhecidos os dos gêneros: *Paracyclops*, *Ectocyclops*, *Tropocyclops*, *Eucyclops*, *Mesocyclops*, *Orthocyclops*, *Macrocyclus*, *Microcyclops*, *Acanthocyclops* e *Metacyclops*. Com este trabalho acrescentamos o conhecimento dos náuplios de mais um gênero, *Thermocyclops*.

*Paracyclops*, *Ectocyclops* e *Eucyclops*, principalmente, possuem náuplios com uma lâmina mastigadora no endopódito da mandíbula provida de, pelo menos, um forte espinho achatado em forma de canivete ou de lâmina de foice, lembrando bastante estruturas semelhantes existentes nos apêndices dos náuplios dos harparcticódeos, caracteres indicativos de vida bentônica. *Orthocyclops*, *Metacyclops*, *Mesocyclops*, *Tropocyclops*, *Microcyclops* e *Acanthocyclops* tem corpo e apêndices alongados, o terceiro artícuio das antênulas longo, relativamente mais que os do primeiro grupo e cerdas mandibulares mais estreitas. São provavelmente de vida plactônica. O náuplio do *Mesocyclops* descrito (Ewers, 1930) tem corpo e apêndices alongados mas,



possui espinhos mandibulares do tipo do primeiro grupo, nos primeiros estágios, indicando uma existência planctobentônica.

Tabela 1. Distribuição das cerdas nos apêndices do náuplio V de *Thermocyclops crassus* (segundo Manfredi, 1925) e *T. minutus*.

Estágio	<i>T. crassus</i>	<i>T. minutus</i>
Apêndices		
Antena 1:		
artículo 1	2	0
artículo 2	2	1
artículo 3	6	2
artículo 4	-	9
Antena 2:		
Coxopodito	3	2
Basipodito	3	2
Exopodito		
n° de artículos	6	5
n° de cerdas	7	7
Endopodito		
n° de artículos	1	1
n° de cerdas	5	7
Mandíbula		
Coxopodito	1	1
Basipodito	3	2
Exopodito		
n° de artículos	4	4
total de cerdas	5	5
Endopodito: ° de cerdas		
1° artículo	4	3
2° artículo	5	4
Maxílula - 2 lobos	5+3	4+2
Maxila	4	2

*Thermocyclops minutus* possui náuplios que se aproximam do segundo tipo, isto é, planctônicos. Os apêndices são alongados, assim como o corpo e, as cerdas mandibulares são também estreitas e cerdasas. As cerdas caudais muito longas, lembram os náuplios planctônicos marinhos de *Oithona*.

## AGRADECIMENTOS

À Dra. Tagea K. S. Bjornberg, pelo constante incentivo para colocar nosso trabalho em ponto de publicação, muito nos orientando quando da realização do mesmo e, a todo instante, prestando a mais profunda colaboração com críticas construtivas e profundo apoio. A ela dedicamos todo o sucesso do presente trabalho.

## BIBLIOGRAFIA

- AMELINA, L., 1927. Die Susswasser-Cyclopiden larven. Arbeiten Biologischen Station Kossino, Moscow, 5:31-39, 2pls., 1 text-fig.
- AUVRAY, C. & B. DUSSART. 1966. Rôle de quelques facteurs du milieu sur le développement post-embryonnaire des Cyclopidés (Crustacés copépodes). 1. Généralités, Cas des Eucyclops. Bull. Soc. zool. Fr., 91:477-491.
- CARVALHO, M. A. 1971. Desenvolvimento do *Ectocyclops rubescens* Brady, 1904 (Copepoda, Crustacea). Bol. Zool. Biol. Mar., N. S., 28:343-388.
- CICCHINO, G. 1974. La larva nauplius de copepodos ciclopoideos dulciacuicolas. Physis, B. Aires, 33(86):19-44.
- DIETRICH, W., 1915. Die Metamorphose der Freilebenden Süßwasser-Copepoden. I. Die Nauplien und das erste Copepodid-Stadium. Z. wiss. Zool., 113:252-324.
- DUKINA, V. V. 1956. Diferenças específicas em larvas de Cyclops. Zool. Zh., 35:680-690 (em Russo).
- ELGMORK, K. & LANGELAND, 1970. The number of naupliar instars in Cyclopoida (Copepoda). Crustaceana, 18(3):277-282.
- EWERS, L. A. 1930. The larval development of freshwater Copepoda. Contr. Franz Theodore Stone Lab., Columbus Ohio, 3:1-43.
- KIEFER, F. 1936. Brasilianische Ruderfusskrebse (Crustacea, Copepoda), gesammelt von Herrn Dr. Otto Schubart. V Mitteilung. Zool. Anz., 116:31-35.
- KIEFER, F. 1973. Vergleichende Studien an Nauplien verschiedener Cyclopiden. Mem. Ist. Ital. Idrobiol., 30:45-60.
- LESCHER-MOUTOUÉ, F. 1973. Sur la biologie et l'écologie des Copépodes Cyclopoides hypogés (Crustacés). Ann. Spéléol., 28(3):429-502.
- LOWNDES, A. G. 1934. Reports of an expedition to Brazil and Paraguay in 1926-27, supported by the Trustees of the Percy Sladen Memorial Fund and the Executive Committee of the Carnegie Trust for Scotland. Copepoda. Journ. Linn. Soc. Zool., 39:83-131.
- LUCKS, R. 1927. Zur Entwicklungsgeschichte des *Cyclops viridis* und seine Stellung zum *Cyclops clausi* Heller. Schr. naturf. Ges. Danzig., 17(1):128-168.
- MANFREDI, P. 1923. Étude sur le développement larvaire de quelques espèces du genre *Cyclops*. Ann. Biol. Lacustre Bruxelles, 12:273-303.
- MANFREDI, P. 1925. Étude sur le développement larvaire de quelques espèces du genre *Cyclops*. Ann. Biol. Lacustre Bruxelles, 14:111-129.
- MARTEN, G. G.; E. S. BORDES & M. NGUYEN. 1994. Use of Cyclopoid copepods for mosquito control. Hydrobiologia, 292/293:491-496.
- NEUMANN-LEITÃO, S.; T. M. TUNDISI, M. C. CALIJURI, 1991. Distribuição e aspectos ecológicos do zooplâncton da Represa do Lobo (Broa)-São Paulo. Anais do IV encontro Brasileiro de Plancton. Ed. Soc. Bras. de Plâncton, UFPE, Recife:393-413
- RAVERA, O. 1953., Gli stadi di sviluppo dei copepodi pelagici del Lago Maggiore. Memm. Inst. Ital. Idrobiol., 7:129-151

- REID, J. W. 1985.. Chave de identificação e lista de referências bibliográficas para as espécies continentais sulamericanas de vida livre da Ordem Cyclopoida (Crustacea, Copepoda). Bol. Zool. Univ. São Paulo, 9:1-143.
- REID, J. W. 1987. The cyclopoid copepods of a wet campo marsh in Central Brazil. Hydrobiologia, 153: 121-138.
- REID, J. W. 1988. *Yansacyclops ferrarii*, new genus, new species (Copepoda, Cyclopoida) from the Amazon Basin, Brazil. Hydrobiologia, 167/168:429-434.
- REID, J. W. 1989. Infection of a field population of *Aedes contator* with a polymorphic microsporidium, *Amblyospora connecticus* via release of the intermediate copepod host, *Acanthocyclops vernalis*. J. Am. Mosquito Contr. Assoc., 5(4):616-617.
- REID, J. W. 1991. Some species of *Tropocyclops* (Crustacea, Copepoda) from Brazil, with a key to the American species. Bijdr. Dierk., 61:3-15
- REID, J. W. 1993a. The harpacticoid and cyclopoid copepod fauna in the Cerrado region of Central Brazil. 1. Species composition, habitats and zoogeography. Acta Limnologica Brasiliana VI: 56-68.
- REID, J. W. 1993b. The harpacticoid and cyclopoid fauna of the Cerrado region of Central Brazil. 2. Community structures. Acta Limnologica Brasiliana. VI: 68-81.
- REID, J. W. & F. A. ESTEVES, 1984. Considerações ecológicas e biogeográficas sobre a fauna de copépodos (Crustacea) planctônicos e bentônicos de 14 lagoas costeiras do Estado do Rio de Janeiro, Brasil. In Lacerda, L.D.de, A.R. Cerqueira & B. Turco (eds.). Anais do Simpósio sobre Restingas Brasileiras, Univ. Fed. Fluminense, Niteroi, R. de Janeiro, 1984: 305-326.
- REID, J. W. & C. A. JOSE. 1987. Some Copepoda (Crustacea) from Caves in Central Brasil. Stygologia, 3(1):70-82.
- REID, J. W. ; R. M. PINTO-COELHO & A. GIANI. 1988. Uma apreciação da fauna de copépodos (Crustacea) da região de Belo Horizonte, com comentários sobre as espécies de Minas Gerais. Acta Liminol. Brasil, 11:527-544.
- REID, J. W. & I. H. MORENO, 1990. The Copepoda (Crustacea) of the Southern Pantanal, Brazil. Acta Limnol. Brasil, 3: 721-739.
- REID, J. W. & R. M. PINTO-COELHO, 1994. An Afro-Asian continental copepod, *Mesocyclops ogunnus*, found in Brazil; with a new key to species of *Mesocyclops* in South America and a review of intercontinental introductions of copepods. Limnologia, 24(4):359-368.
- ROCHA, C. E. F. 1994. New Species of *Metacyclops* (Copepoda, Cyclopidae) from Brazil, with remarks on *M. campestris*. Zoologica Scripta, 23(2): 133-146.
- ROCHA, C. E. F. & M. H. G. de C. BJORNBERG. 1988. *Allocyclops silvaticus* sp. n. (Copepoda, Cyclopidae), the first representative of the genus in South America. Hydrobiologia, 167/168:445-448.
- ROCHA, C. E. F. & M. H. G. de C. BJORNBERG. 1987. Copepods of the Jureia Ecological Reserve, State of São Paulo, Brazil. II. The genera, *Hesperocyclops*, *Muscocyclops* and *Bryocyclops* (Cyclopoida, Copepoda). Hydrobiologia, 153:97-107.
- SANTOS SILVA, E. N. ; B. A. ROBERTSON; J. L. W. REID & E. R. HARDY, 1989. Atlas de Copépodos Planctônicos, Calanoida e Cyclopoida (Crustacea) da Amazonia Brasileira. I. Represa de Curuá-Una, Pará. Revta. Bras. Zoologia, 6(4):725-758.
- SPOHR-BACCHIN, M. & BOHRER, M. B. C. 1990. *Acanthocyclops robustus* (G. O. Sars, 1863) Copepoda, Cyclopoida, Nova ocorrência no Brasil. IV Encontro brasileiro de Plâncton-Dep. Oceanografia da UFPE, p.73.
- WALTER, E. 1922. Über die Lebensdauer der Freilebenden Süßwasser Cyclopiden und andere Fragen ihrer Biologie. Zool. Jh. Syst., 44:375-420.
- ZIEGELMAYER, W. 1925. Metamorphose und Wachstum der Cyclopidae. Z. wiss Zool. Leipzig, 126:493-570.