

COPEPODA (CALANOIDA E CYCLOPOIDA) DE RESERVATÓRIOS DO
ESTADO DE SÃO PAULO

Copepoda (Calanoida and Cyclopoida) from reservoirs of São Paulo State

Suzana SENDACZ *
Edison KUBO **

RESUMO

O presente estudo foi baseado em amostras de zooplâncton coletadas em 17 reservatórios do Estado de São Paulo, sendo identificadas 5 espécies de Copepoda Calanoida (*Argyrodiaptomus furcatus*, *Odontodiptomus paulistanus*, *Diaptomus corderoi*, *Notodiptomus conifer* e *Notodiptomus iheringi*), e 7 de Copepoda Cyclopoida (*Eucyclops serrulatus*, *Tropocyclops prasinus cf meridionalis*, *Thermocyclops crassus*, *Thermocyclops minutus*, *Metacyclops mendocinus*, *Mesocyclops longisetus* e *Microcyclops anceps*).

Foram descritas e desenhadas as partes taxonomicamente importantes desse grupo de organismos, um dos principais componentes das comunidades zooplancônicas de lagos e represas.

Constam também deste trabalho chaves e tabelas para a identificação dos copépodos estudados, além de dados sobre a distribuição geográfica das espécies relacionadas e sua ocorrência nos reservatórios estudados.

ABSTRACT

The present study was based on zooplankton samples collected from 17 reservoirs of the State of São Paulo. Five species of Copepoda Calanoida (*Argyrodiaptomus furcatus*, *Odontodiptomus paulistanus*, *Diaptomus corderoi*, *Notodiptomus conifer* and *Notodiptomus iheringi*), and seven species of Copepoda Cyclopoida (*Eucyclops serrulatus*, *Tropocyclops prasinus cf meridionalis*, *Thermocyclops crassus*, *Thermocyclops minutus*, *Metacyclops mendocinus*, *Mesocyclops longisetus* and *Microcyclops anceps*) were found.

Each species was described and illustrated with drawings of its important taxonomical features.

This study also provides keys for the identification of the copepods; the occurrence of each species in the reservoirs and its geographical distribution are also discussed.

1. INTRODUÇÃO

Os copépodos, grupo de crustáceos encontrados tanto em água doce quanto salgada, constituem um elo importante nas cadeias alimentares. As espécies de vida livre são principalmente herbívoras, carnívoras e detritófagas, e constituem-se em alimento de peixes plantófagos e da maioria dos peixes em estágios jovens.

Na ordem Copepoda, são mais frequentes representantes de 3 subordens, Calanoida, Cyclopoida e Harpacticoida, das quais apenas as 2 primeiras são predominantemente planctônicas.

O presente trabalho, segmento do Projeto "Tipologia de Reservatórios do Estado de São Paulo" — Iniciativa FAPESP, trata das espécies de Copepoda (Calanoi-

da e Cyclopoida) registradas em 17 reservatórios do Estado de São Paulo, onde foram realizadas 4 coletas sazonais durante o ano de 1979.

Os Calanoida de água doce da América do Sul, particularmente os da família Diaptomidae, foram estudados por SARS (1901), VAN DOUWE (1911), BREHM (1933), e, principalmente, por WRIGHT. Este último descreveu muitas espécies novas (1927, 1935, 1936 e 1937), e, em 1938, fez uma revisão dos diaptomídeos sul-americanos. Praticamente todas as espécies de água doce deste grupo eram colocadas até 1936 sob a denominação genérica de *Diaptomus*, ocasião em que KIEFER (1936b) propôs a separação das espécies da Amé-

(*) Biologista — Seção de Limnologia — Divisão de Pesca Interior.
(**) Bolsista da FAPESP — Seção de Limnologia — Divisão de Pesca Interior.

rica do Sul em novos gêneros. Os trabalhos mais recentes sobre esse grupo são os de CIPOLLI (1973), sobre o desenvolvimento de uma espécie comum no Estado de São Paulo, e os de BRANDORFF (1973) e ANDRADE & BRANDORFF (1975), nos quais descrevem-se 6 novas espécies da Região Amazônica. Ainda BRANDORFF (1976) fez uma revisão da distribuição geográfica desse grupo na América do Sul.

Quanto às espécies de Cyclopoida de água doce, são muito poucos os trabalhos na América do Sul e, especificamente, no Brasil, podemos citar os de KIEFER (1931, 1933, 1934, 1936a, b), HERBST (1959,

1960, 1967) e LINDBERG (1954). Uma vez que grande parte das espécies são cosmopolitas (RYLOV, 1963), os trabalhos sobre cyclopóides do Hemisfério Norte, tais como os de ARMENGOL (1978), DUSSAERT (1969), HARDING & SMITH (1974), e WILSON & YEATMAN (1959) são de grande utilidade.

No presente trabalho, foram identificadas 12 espécimes de Copepoda, sendo 5 de Calanoida e 7 de Cyclopoida, e estudados os aspectos relativos à sistemática e distribuição de cada espécie, assim como a sua ocorrência nos reservatórios estudados.

ÁREA ESTUDADA

As coletas foram realizadas em 17 reservatórios, sendo 9 pertencentes à bacia hidrográfica do Rio Tietê, 2 à bacia do Rio Paranapanema, 4 à bacia do Rio Ribeira de Iguape, e 2 à bacia do Rio Pa-

raíba do Sul. A localização dos mesmos encontra-se na Figura 1, e algumas características físicas e químicas analisadas são mostradas na Tabela 1.

TABELA 1

Características físicas e químicas dos reservatórios estudados; m — mínimo; m* — máximo; M — mediana; M* — média (segundo MAIER & TAKINO, informação pessoal).

	TRANSPARENCIA (m)		TEMPERATURA (°C)	OXIGÊNIO DISSOLVIDO (mg/l)	CONDUTIV. ELÉTRICA (µS/cm)	MAT. SUSPENSÃO (mg/l)		pH	PROFUNDIDADE (m)	CLOROFILA (mg/m ³)	N TOTAL (µmg/l)	P TOTAL (µmg/l)
	m	m*				M	M*					
P. NOVA	2,7-6,5	19,5	7,05	24	1,6	5,9-7,3	15	41,97	74	3,7		
PEDR.	0,3-0,5	18,9	0,00	360	15,8	6,9-7,3	12	155,35	3887	142,5		
R. GR.	1,1-1,3	21,0	5,26	225	5,8	6,8-8,1	10	255,39	885	26,4		
R. PED.	0,5-1,3	19,5	2,82	300	6,4	6,7-7,5	13	289,21	2903	314,0		
GUARAP.	0,5-1,0	22,5	7,16	45	5,8	6,6-7,4	7	18,37	244	7,3		
P. ECOL.	1,4-2,0	20,3	5,32	40	3,6	6,1-6,8	4	24,50	83	6,5		
ITUPAR.	2,0-3,0	20,4	7,74	38	2,5	6,9-8,4	14	15,81	74	6,5		
AG. CL.	0,6-1,2	19,4	7,49	36	8,1	6,4-7,2	11	35,26	178	8,8		
JUQUERI	0,9-2,6	20,1	6,01	36	2,4	6,6-7,5	13	31,95	287	7,0		
BATISTA	1,0-1,6	18,0	8,21	35	6,4	6,6-7,5	7	48,91	51	10,0		
S. JOSE	1,5-4,0	18,4	7,67	24	2,8	5,9-7,3	12	39,74	66	9,5		
FRANÇA	2,2-2,9	19,4	7,11	20	4,4	6,0-7,6	20	40,91	80	4,5		
FUMAÇA	2,3-3,5	20,0	7,60	20	3,0	6,1-8,2	20	32,30	145	3,7		
ALECRIM	1,0-2,0	19,3	8,24	22	3,9	6,4-6,9	18	16,87	158	5,0		
SERR.	1,8-3,4	20,0	6,10	24	2,3	6,1-8,6	23	44,41	83	10,6		
ITAP.	1,5-3,0	17,2	8,83	6	3,3	5,6-7,1	5	44,92	29	6,0		
FUNIL	2,4-5,4	22,3	7,07	48	2,3	6,4-7,7	16	40,10	208	7,0		

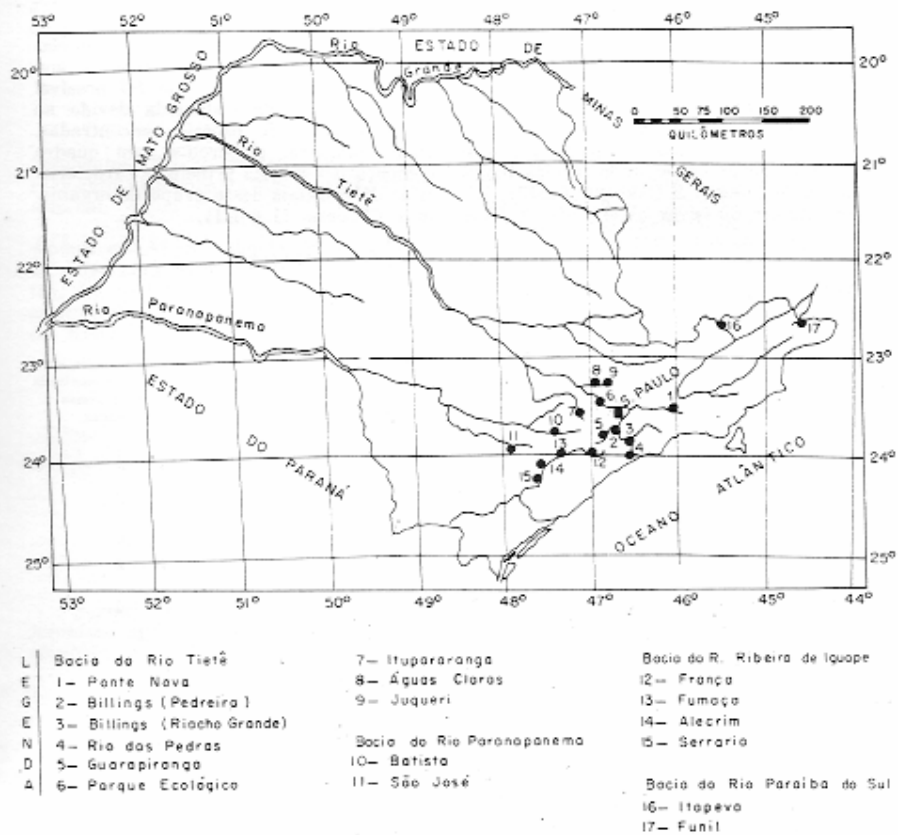


FIGURA 1 — Localização das represas estudadas.

2. MATERIAL E MÉTODOS

As amostras de água foram retiradas geralmente da parte central dos reservatórios, na área mais profunda, evitando-se a proximidade das barragens e das áreas de captação de água. A água foi coletada a partir de 0,5 m do fundo até a superfície com uma bomba de sucção, e filtrada através de uma rede de plâncton de 68 µm de abertura de malha. A preservação dos organismos foi feita logo após a coleta, utilizando-se formol 4% neutralizado com hidróxido de sódio.

Os organismos estudados foram preparados e montados em lâminas semipermanentes, utilizando-se álcool Polivinil (PVA) preparado segundo técnica modificada de LUBKIN & CARSTEN (1942), que consiste em dissolver os cristais de PVA

em água destilada (20°C), em banho-maria a 75-80°C, preparando-se assim uma solução de 20% por peso; após resfriamento adicionaram-se 20% por peso de glicerina.

Os desenhos dos animais totais e seus apêndices foram feitos com o auxílio de uma câmara clara BH-DA adaptada e um microscópio Olympus CBA.

Para os Copepoda Cyclopoida, foi elaborada uma chave, a fim de facilitar sua identificação; o mesmo não foi possível para os Copepoda Calanoida devido ao pouco número de espécies encontradas. Dessa maneira, elaborou-se um quadro comparativo com as principais características diferenciais desse grupo de organismos (Tabelas II e III).

LISTA DAS ESPÉCIES RELACIONADAS

Ordem: Copepoda

Subordem: Calanoida

Família: Diaptomidae Sars, 1903

Gênero: *Argyrodiaptomus* Brehm, 1933

A. furcatus Sars, 1901

1

Gênero: *Odontodiptomus* Kiefer, 1936

O. paulistanus Wright, 1936

8

Gênero: *Notodiptomus* Kiefer, 1936

N. conifer Sars, 1901

2

N. iheringi Wright, 1935

2

Gênero: *Diaptomus* Westwood, 1836

D. corderoi Wright, 1936

4

Subordem: Cyclopoida

Família: Cyclopidae Sars, 1913

Subfamília: Eucyclopinæ Kiefer, 1927

Gênero: *Eucyclops* Claus, 1893

E. serrulatus Fisher, 1891

4

Gênero: *Tropocyclops* Kiefer, 1927

T. prasinus cf. *meridionalis* Kiefer, 1927

14

Subfamília: Cyclopinæ Kiefer, 1927

Gênero: *Thermocyclops* Kiefer, 1927

T. crassus Fischer, 1853

14

T. minutus Lowndes, 1934

7

Gênero: *Metacyclops* Kiefer, 1929

M. mendocinus Wierzejski, 1893

14

Gênero: *Mesocyclops* Kiefer, 1927

M. longisetus Thiébaud, 1914

13

Gênero: *Microcyclops* Claus, 1893

M. anceps Richard, 1897

8

N.º de localidades onde a espécie foi encontrada nas 17 represas estudadas

CARACTERÍSTICAS TAXONÔMICAS

Elementos usados na diagnose das espécies:

I — Calanoida (Figura 2)

Para as fêmeas, foram utilizados o 5.º segmento torácico, o 1.º segmento abdominal (segmento genital) e o 5.º par de patas. Para os machos, usou-se o 5.º

par de patas e a antênula geniculada direita.

II — Cyclopoida (Figura 3)

Utilizou-se o número de artigos das antênulas, o comprimento relativo dos ramos e cerdas furcais de ambos os sexos e os 4.º e 5.º pares de patas das fêmeas, que são semelhantes às do macho.

LISTA DE ABREVIACÕES

Segmentos: SG = segmento genital (1.º segmento abdominal); RS = receptáculo seminal.

Apêndices: A1 = antênula; P4 — 4.º par de patas natatórias; P5 = 5.º par de patas; P6 = 6.º par de patas; B1 = 1.º artigo do basipodito; B2 = 2.º artigo do basipodito; Ex1 = 1.º artigo do

exopodito; Ex2 = 2.º artigo do exopodito; Ex3 = 3.º artigo do exopodito; En = endopodito; En2 = 2.º artigo do endopodito; En3 = 3.º artigo do endopodito. Cerdas furcais: CME = cerda marginal externa; CD = cerda dorsal; CTE = cerda terminal externa; CTI = cerda terminal interna; CTM = cerda terminal mediana.

ESTUDO DAS ESPÉCIES

Subordem Calanoida

Família Diaptomidae

Gênero *Argyrodiaptomus* Brehm, 1933.

Segundo KIEFER (1936 b), os diaptomídeos agrupados no gênero *Argyrodiaptomus* apresentam em comum, margem interna do B2 da P5 esquerda do macho com áreas expandidas, cobertas por cérduas. Além dessa característica, KIEFER (*op. cit.*) cita uma expansão de forma cônica na face posterior do Ex1 da P5 direita do macho. O gênero agrupa 8 espécies, e segundo BRANDORFF (1976), com exceção de *A. azevedoi*, todas as outras espécies encontram-se restritas ao sul do continente sul-americano.

Argyrodiaptomus furcatus (Sars, 1901)

Sinonímia: *Diaptomus furcatus*, Sars, 1901; *D. furcatus*, Wright, 1927; *D. fur-*

catus, Pesta, 1927; *Argyrodiaptomus furcatus*, Brehm, 1933; *A. furcatus*, Kiefer, 1936; *Diaptomus furcatus*, Wright, 1937.

Ocorrência

Ocorreu em somente um dos 17 reservatórios estudados (Itaparanga, Bacia Hidrográfica do Rio Tietê), onde foi a espécie de copépodo mais abundante nas 4 coletas realizadas. Esteve associado a *Notodiaptomus conifer* em somente uma coleta. O reservatório apresentou, em relação aos outros reservatórios estudados, valores elevados de transparência da água e baixas concentrações de clorofila *a* e nutrientes. MATSUMURA-TUNDISI & TUNDISI (1976) registraram a ocorrência desta espécie na Represa do Broa, num local representativo de ambiente oligotrófico.

Descrição

Fêmea — comprimento médio (10 exemplares): 1,65mm

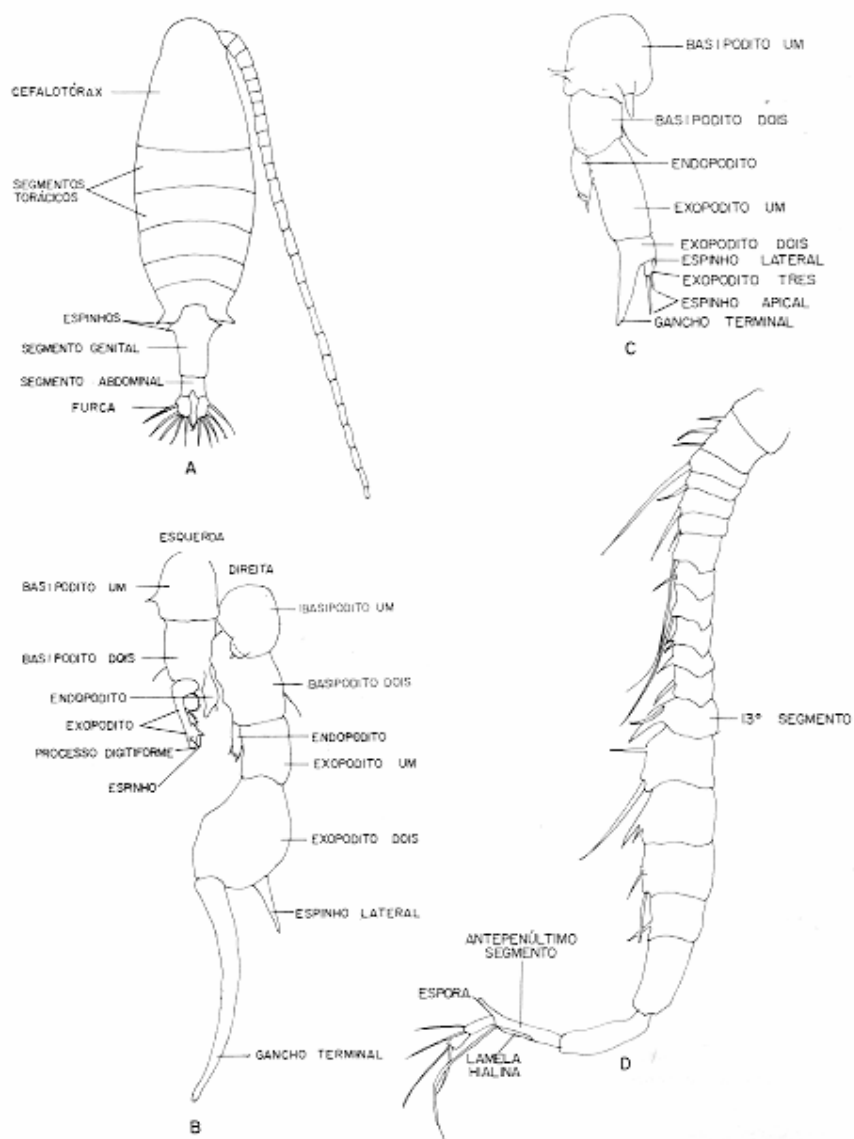


FIGURA 2 — Copepoda Calanoida — Principais partes utilizadas nas descrições: A — vista dorsal, fêmea. B — 5.ª pata, macho. C — 5.ª pata (direita), fêmea. D — antênula direita, macho.

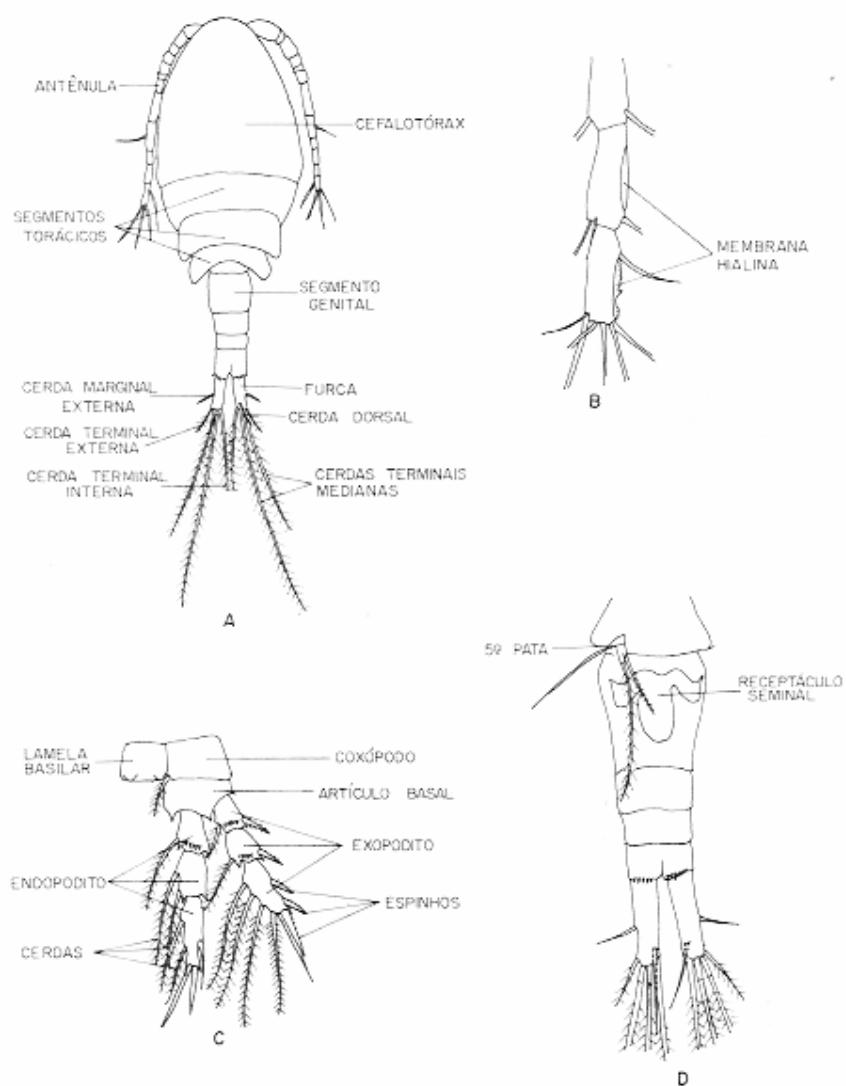


FIGURA 3 — Copepoda Cyclopoida — Principais partes utilizadas nas descrições: A — Vista dorsal, fêmea. B — Detalhe dos últimos artigos da antênula, fêmea. C — Quarta pata. D — Vista dorsal da fêmea mostrando a quinta pata e receptáculo genital.

Cefalotórax (Figuras 4, 5): 4.º e 5.º segmentos torácicos fundidos dorsalmente; cada lado do 5.º segmento com 2 processos pontudos, dirigidos dorsal e ventralmente, respectivamente; em vista dorsal, visíveis somente do lado esquerdo, encontrando-se superpostos no lado direito.

Abdome (Figura 5): SG levemente expandido lateralmente, no primeiro terço distal, com 1 espinho de cada lado da expansão.

Antênlulas: com 25 artículos.

P5 (Figura 6): B1 com espinho pequeno e bifurcado, B2 com cerda fina; espinho lateral externo do Ex2 diminuto, Ex2 esquerdo com extremidade mais curva que o direito; En biarticulado com 3 espinhos desiguais no último artícuo, sendo que os 2 mais longos ultrapassam o Ex1.

Macho — comprimento médio (5 exemplares): 1,52mm

Cefalotórax: 4.º e 5.º segmentos torácicos fundidos dorsalmente.

A1 direita (Figura 7): com 22 artícuos; 13.º artícuo com espinho grande em relação ao dos outros artícuos, sendo que o 14.º e 16.º artícuos não apresentam espinhos; antepenúltimo artícuo com prolongamento curvo.

P5 (Figura 8): B1 com um espinho próximo à margem distal do artícuo. P5 direita: B2 apresenta uma fenda longitudinal margeada por cêrdulas; Ex1 com espinho no ângulo distal externo; Ex2 aproximadamente 2 vezes mais longo que largo; espinho lateral subterminal aproximadamente com o mesmo comprimento do artícuo e metade do comprimento do gancho terminal; este apresenta uma curvatura acentuada, em forma de S; En unarticulado, menor do que o Ex1. P5 esquerda: comprimento total alcançando a extremidade do Ex1 da pata direita; processo digitiforme do Ex2 menor que o espinho lateral, o qual "emerge" da região mediana deste artícuo; En unarticulado, com o comprimento aproximadamente igual ao Ex1.

Distribuição

Espécie considerada endêmica da América do Sul (WRIGHT, 1927). Distribuição conhecida segundo BRANDORFF (1976): Argentina, Uruguai, Brasil (São Paulo, Rio de Janeiro), sendo que recentemente, foi registrada em Minas Gerais (OKANO, 1980).

Gênero *Odontodiptomus* Kiefer, 1936

Este gênero foi proposto por KIEFER (1936b) para conter a espécie *Diptomus thomsoni* Brehm, 1933. WRIGHT (1936) descreveu a espécie *Diptomus paulistanus*, que apresentava muitas características comuns com *D. thomsoni* incluindo-as no "grupo thomsoni". Os machos têm, segundo WRIGHT (*op. cit.*), o ramo direito da furca mais longo que o esquerdo, com uma ou várias protuberâncias na margem interna; no B2 da P5 direita ocorrem "espinhos escamiformes".

Odontodiptomus paulistanus (Wright, 1936)

Sinonímia: *Diptomus paulistanus* Wright, 1936; *Odontodiptomus paulistanus*, Kiefer, 1936

Ocorrência

Ocorreu em 8 reservatórios, 4 da bacia do Rio Tietê (Ponte Nova, Guarapiranga, Águas Claras e Juqueri), e 4 da Bacia do Rio Ribeira de Iguape (França, Fumaça, Serraria e Alecrim). Apesar de apresentar ampla distribuição entre as espécies de calanóides relacionadas, foi importante somente em Ponte Nova e França. Esses reservatórios apresentaram baixa condutividade elétrica (mediana: 20-24 μ S/cm) e concentrações de clorofila semelhantes (média: 40,9-42,9 mg/m³).

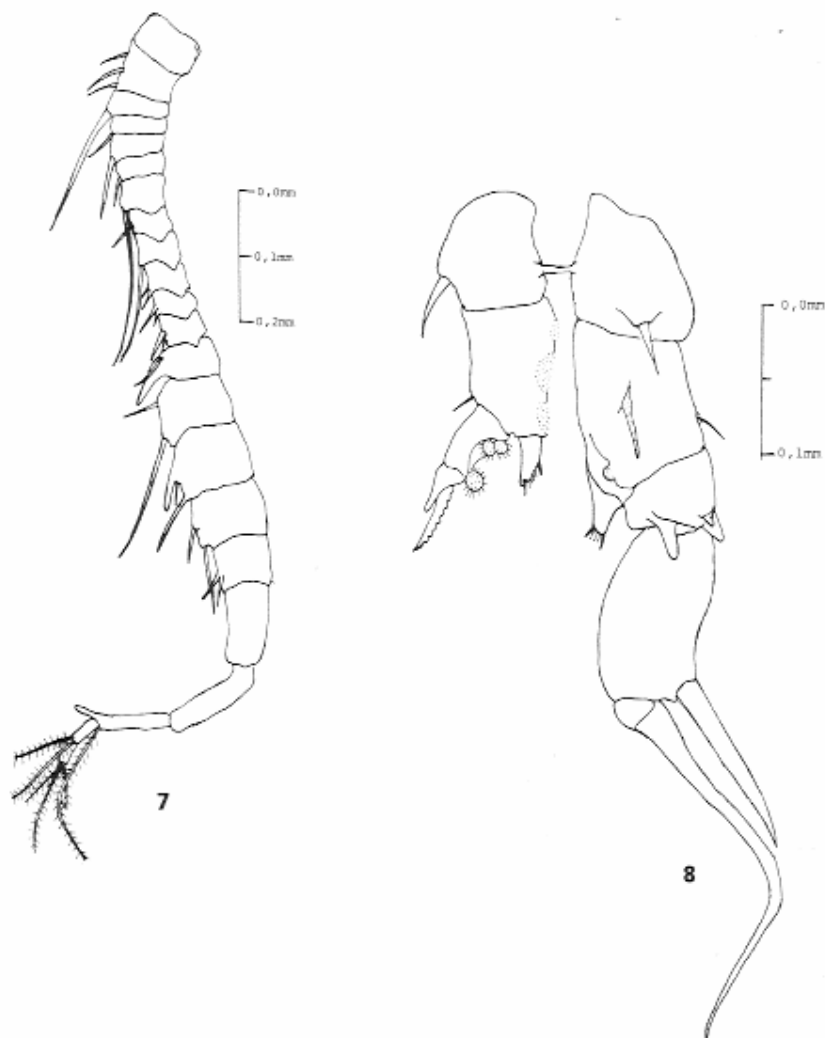
Em Guarapiranga, Águas Claras e Juqueri, esteve associado a *Diptomus corderoi*.

Descrição

Fêmea — comprimento médio (10 exemplares): 1,25mm



FIGURAS 4-6 — *Argyrodiaptomus fureatus*. 4. Fêmea. 5. Th5 e SG. 6. P5 fêmea.



FIGURAS 7-8 — *Argyrodiaptomus faveatus*. 7. A1 direita do macho. 8. P5 do macho.

Cefalotórax (Figura 9) : 5.º segmento torácico arredondado em ambos os lados, sendo o lado esquerdo maior que o direito, cada um apresentando 2 espinhos.

Abdome (Figura 10) : SG assimétrico, lado direito levemente expandido com um espinho lateral, e lado esquerdo com uma projeção cônica, com um espinho.

Antênulas (Figura 9) : com 25 artículos.

P5 (Figura 11) : B1 com projeção aproximadamente cônica, Ex1 2 vezes mais comprido do que largo; Ex2 com espinho lateral conspícuo; Ex2 da pata esquerda irregularmente afilado em direção à extremidade; En biarticulado, um pouco maior que a metade do Ex1.

Macho — comprimento médio (10 exemplares) : 1,13 mm

Cefalotórax: sem nenhuma característica especial.

Furca (Figura 12) : ramo direito da furca um pouco maior que o esquerdo (em vista dorsal), com uma protuberância na margem interna distal.

A1 direita (Figura 13) : com 22 artículos; 13.º artigo com grande espinho bifido na extremidade; antepenúltimo artigo com lamela hialina, serrilhada no terço distal.

P5 (Figura 14) : P5 direita; B1 com uma proeminência mamiforme, com espinho apical; B2 com 5 "espinhos escamiformes" semilunares; Ex1 com projeção terminal externa de forma triangular; Ex2 de forma elíptica, espinho lateral situado no terço proximal, com a metade do comprimento do gancho terminal; este apresenta-se dilatado na base, com uma curvatura acentuada; En biarticulado, com 1/3 do comprimento do Ex2. P5 esquerda: comprimento total aproximadamente igual ao do B1 e B2 da pata direita; B1 menor do que o correspondente da pata direita, com um espinho situado no terço inferior do artigo; Ex2 com processo digitiforme maior do que espinho terminal; En unarticulado, com comprimento total alcançando o do Ex1.

Distribuição

Brasil (São Paulo, Minas Gerais). O gênero está limitado, segundo BRANDORFF (1976), ao sul do continente.

Gênero *Diaptomus* Westwood, 1836; *sensu lato* (Kiefer, 1932).

Muitas espécies descritas como *Diaptomus* não são do mesmo gênero *Diaptomus* "sensu restricto" Kiefer, 1932 (apud ANDRADE & BRANDORFF, 1975). KIEFER (1936b) incluiu em novos gêneros aproximadamente metade das espécies de diaptomídeos na América do Sul, previamente descritas como *Diaptomus*.

As espécies descritas como *Diaptomus sensu stricto* devem ser consideradas como *Diaptomus sensu lato*, até que possam ser colocadas num gênero definitivo.

Diaptomus corderoi (Wright, 1936)

Sinonímia: *Diaptomus corderoi*, Wright, 1936; *D. corderoi*, Cipolli 1972.

Ocorrência

Ocorreu em 4 reservatórios pertencentes à Bacia do Rio Tietê (Guarapiranga, Parque Ecológico, Águas Claras e Juqueri), que apresentaram baixos valores de transparência da água, e valores elevados de condutividade elétrica (mediana: 36-45 $\mu\text{S}/\text{cm}$).

No reservatório Parque Ecológico do Tietê, *Diaptomus corderoi* foi a espécie mais importante do zooplâncton; nos outros reservatórios, ocorreu com *Odontodiaptomus paulistanus*. Em Águas Claras e Juqueri, o predomínio foi de *D. corderoi*, e em Guarapiranga, de *O. paulistanus*.

Descrição

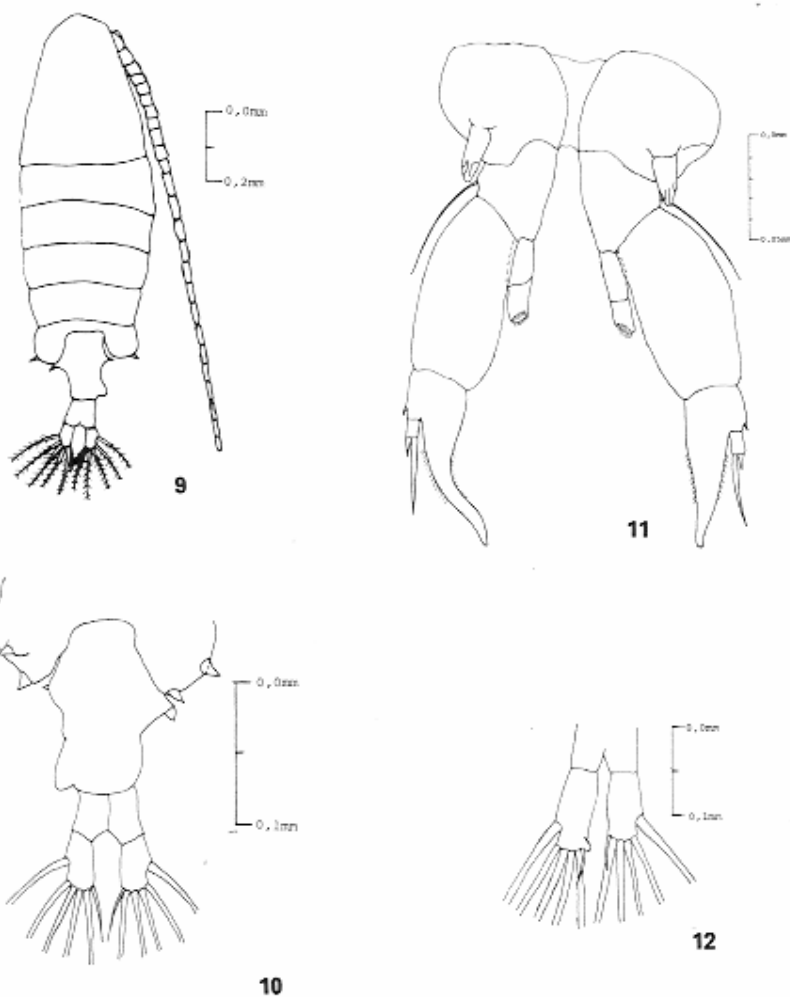
Fêmea — comprimento médio (10 exemplares) : 1,35 mm

Cefalotórax (Figuras 15, 16) : 4.º segmento torácico com uma protuberância dorsal próxima ao 3.º segmento; 5.º segmento torácico com expansões pontudas laterais, e um espinho de cada lado.

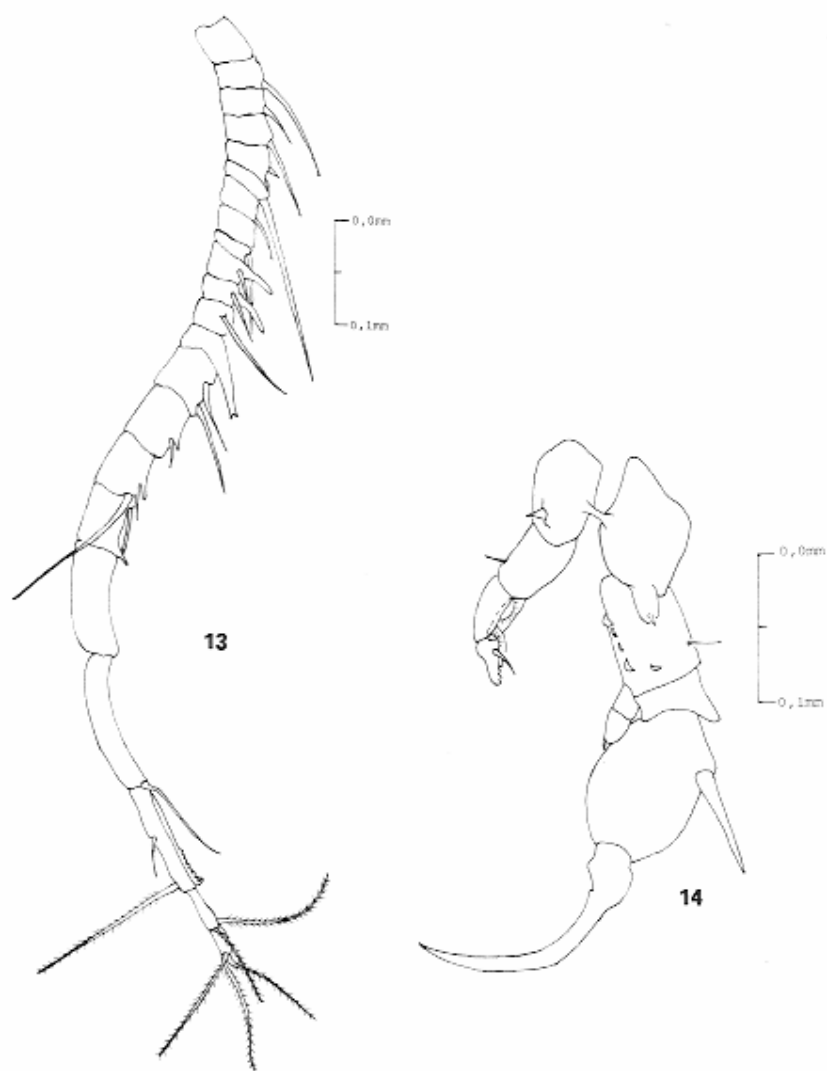
Abdome (Figura 15) : SG levemente assimétrico, expandido lateralmente na região próxima do último segmento torácico e com um espinho em cada expansão.

Antênulas: com 25 artículos.

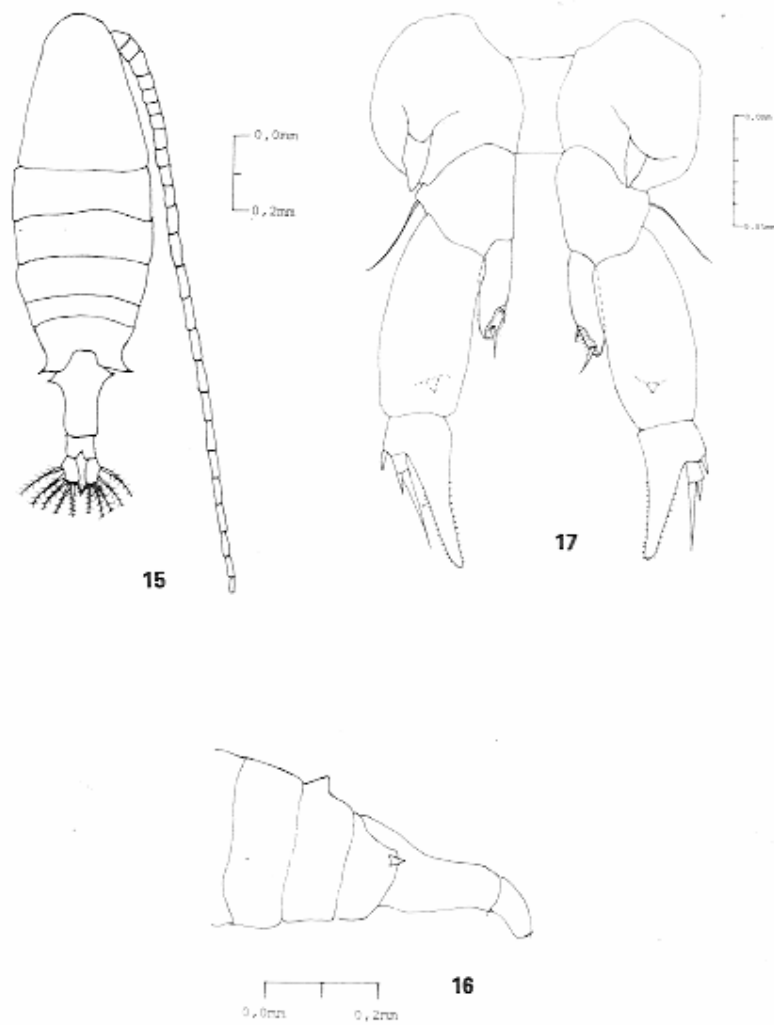
P5 (Figura 17) : B1 com um espinho situado na margem externa distal; Ex1 com um forte espinho situado na face anterior do artigo, próximo à parte distal do mesmo; Ex2 com espinho lateral de tamanho equivalente ao do Ex3; En unarticulado alcançando a metade do Ex1.



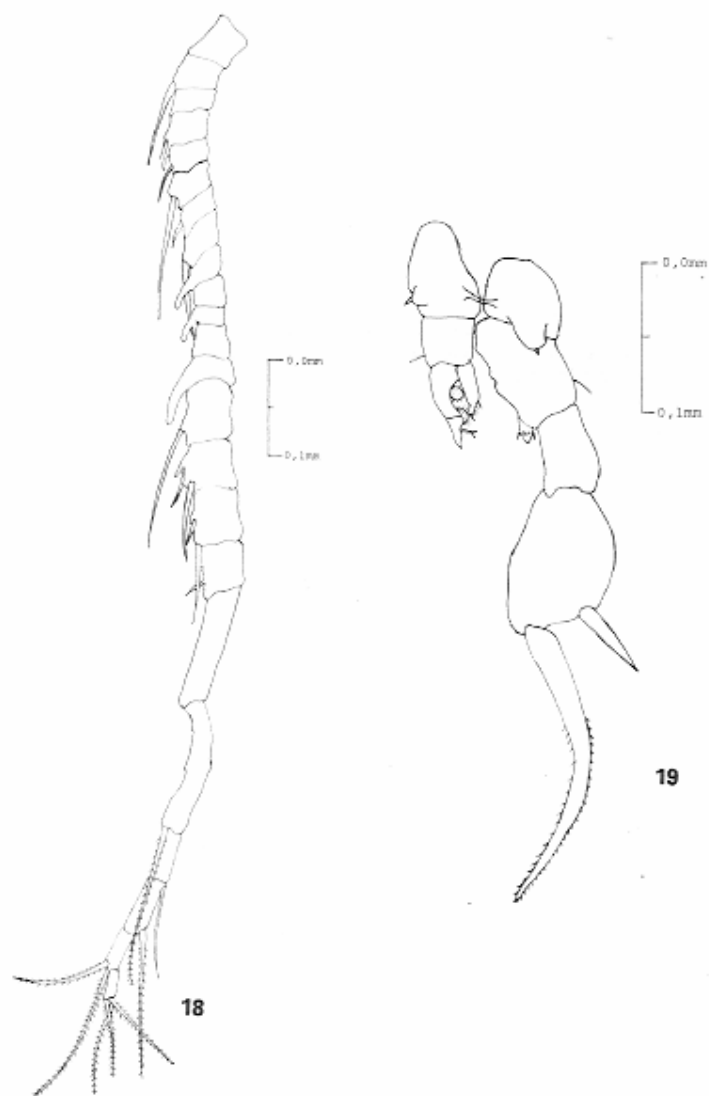
FIGURAS 9-12 — *Odontodiaptomus paxillatus*. 9. Fêmea. 10. Th5 e SG. 11. P5 fêmea. 12. Detalhe da furca.



FIGURAS 13-14 — *Odontodiaptomus paulistanus*. 13. A1 direita do macho. 14. P5 do macho.



FIGURAS 15-17 — *Diaptomus corderoi*. 15. Fêmea. 16. Vista lateral da fêmea. 17. P5 fêmea.



FIGURAS 18-19. *Diaptomus corderoi*. 18. Al direita do macho, 19. P5 macho

Macho — comprimento médio (10 exemplares): 1,15 mm

A1 direita (Figura 18): com 23 artículos.

P5 (Figura 19): P5 direita: B1 com uma proeminência mamiforme com um espinho na ponta; margem interna do B2 "ondulada"; Ex2 de forma elíptica, com gancho terminal recurvado e espinho lateral situado no começo do terço distal; En uniarticulado, aproximadamente metade do comprimento do Ex1. P5 esquerda: não alcança a extremidade do Ex1 da pata direita; B1 com um espinho situado numa pequena proeminência; processo digitiforme do Ex2 com um espinho na margem interna; En uniarticulado, alcançando a articulação do Ex1.

Distribuição

Brasil: Minas Gerais (WRIGHT, 1936) e São Paulo (CIPOLLI, 1973).

Gênero *Notodiptomus* Kiefer, 1936

A maioria das espécies agrupadas por KIEFER (1936b) no gênero *Notodiptomus* foram previamente incluídas por WRIGHT (1935) no "grupo nordestinus".

KIEFER (*op. cit.*) assinalou que essas espécies apresentam, quase sempre, o antepenúltimo artículo da antênula direita do macho com uma membrana hialina; notou também semelhanças nos exopoditos das P5 dos machos.

Este gênero conta, até o momento, com 20 espécies na América do Sul (BRANDORFF, 1976). Ocorreram, no presente levantamento, 2 das espécies desse gênero.

Notodiptomus conifer Sars, 1901.

Sinonímia: *Diaptomus conifer*, Sars, 1901; *D. conifer*, Daday, 1905; *D. conifer*, Tollerling, 1911; *D. conifer*, Pearse, 1921; *D. conifer*, Wright, 1927; *D. conifer*, Lownes, 1934; *Notodiptomus conifer*, Kiefer, 1936.

Ocorrência

Foi capturado um número reduzido de exemplares, sem significação no plân-

ton, em somente 2 reservatórios, Batista e Itupararanga. Esteve associado a *Argyrodiaptomus furcatus* em Itupararanga.

Descrição

Fêmea — comprimento médio (10 exemplares): 1,28 mm

Cefalotórax (Figura 20): 4.º e 5.º segmentos torácicos confluentes, formando uma proeminência cônica; 5.º segmento torácico com expansões "pontudas", dirigidas lateralmente, com um espinho de cada lado.

Abdome (Figuras 20, 21): segmento genital expandido lateralmente no terço anterior, com um pequeno espinho de cada lado; em vista lateral, o abdome apresenta pronunciada depressão dorsal.

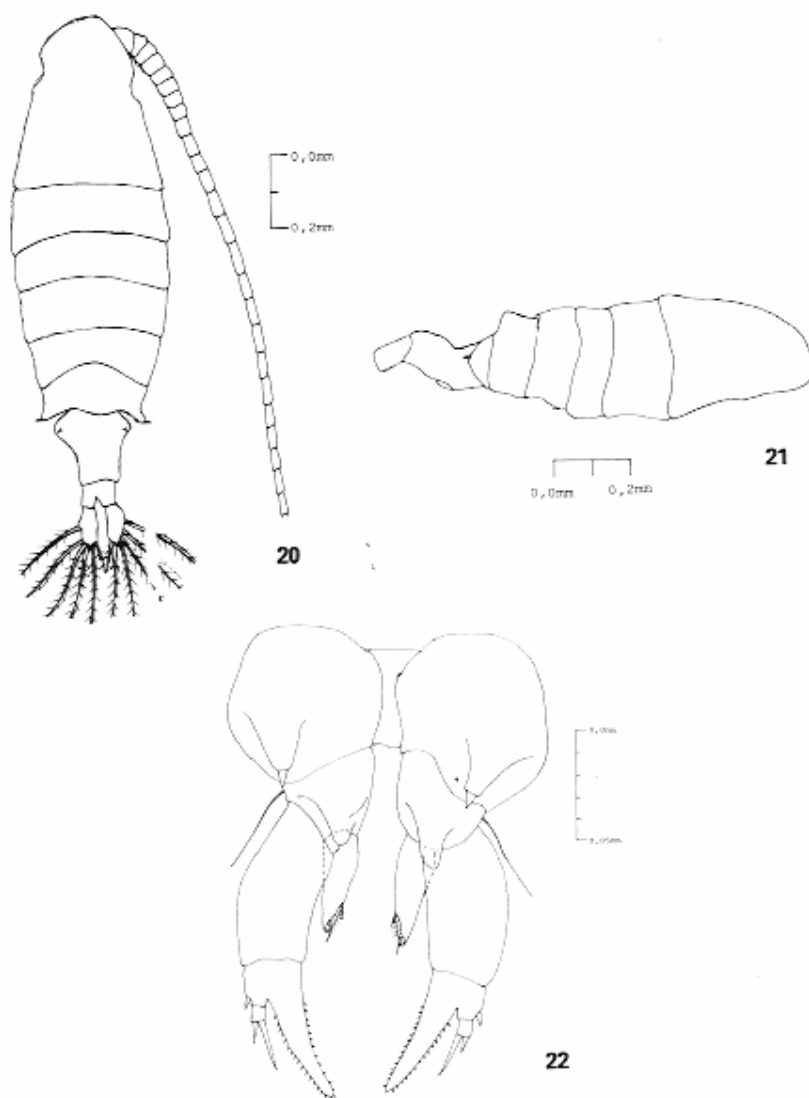
Antênulas: com 25 artículos.

P5 (Figura 22): B1 com um espinho no ângulo externo; extremidade do Ex2 da pata esquerda com uma curvatura mais acentuada do que o da pata direita; Ex3 reduzido, com curtos espinhos apicais; En uniarticulado, aproximadamente a metade do comprimento do Ex1.

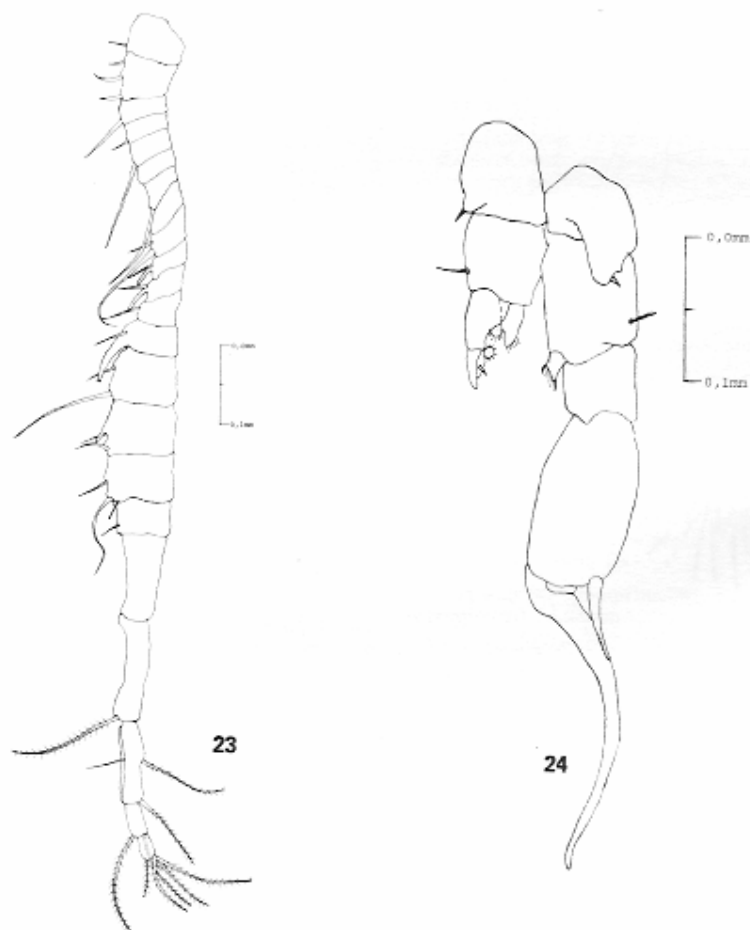
Macho — comprimento médio (5 exemplares): 1,23mm

Antênula direita (Figura 23): com 23 artículos; 13.º artículo com espinho comprido e bifido; 14.º e 16.º artículos sem espinhos; antepenúltimo artículo com membrana hialina.

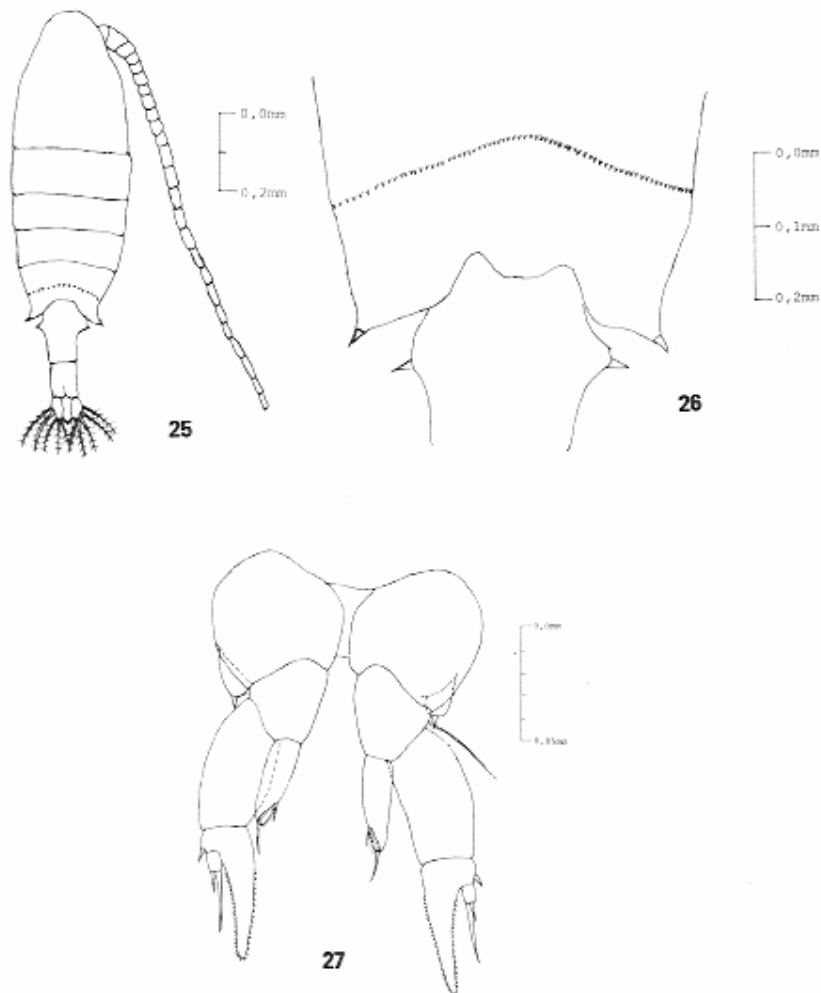
P5 (Figura 24): P5 direita: B1 com pequeno espinho situado numa proeminência mamiforme; Ex1 com comprimento levemente maior que a largura, sendo esta uniforme em toda sua extensão; comprimento do Ex2 mais de 2 vezes a largura; espinho lateral localizado na parte terminal do artículo, quase paralelo ao eixo antero-posterior deste; comprimento do espinho lateral aproximadamente 1/4 do gancho terminal; En de forma cônica, aproximadamente metade do comprimento do Ex1. P5 esquerda: não alcança a extremidade do Ex1 da pata direita; região distal do Ex digitiforme, com um espinho que sai aproximadamente do meio do artículo; En uniarticulado, alcançando a articulação do Ex1.



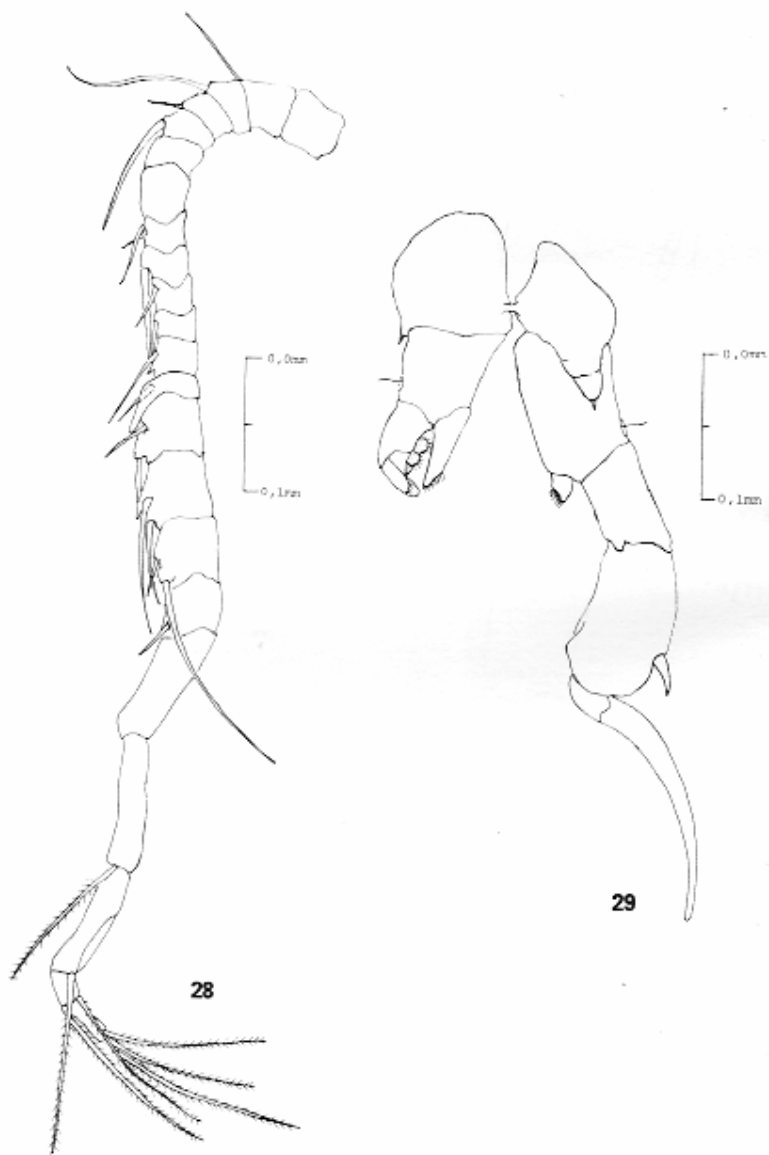
FIGURAS 20-22 — *Notodiaptomus coxifer*. 20. Fêmea. 21. Vista lateral da fêmea. 22. P5 fêmea.



FIGURAS 23-24 — *Notodiaptomus coxifer*. 23. AI direita do macho. 24. P5 do macho.



FIGURAS 25-27 — *Notodiaptomus iheringi*. 25. Fêmea, 26. Th4, Th5 e SG da fêmea, 27. PS fêmea.



FIGURAS 28-29 — *Notodiaptomus iheringi*. 28. A1 direita do macho. 29. P5 do macho.

Distribuição

A espécie foi registrada por Sars, 1901 (*apud* WRIGHT, 1937) em Itatiba-SP, e em Sorocaba e Amparo-SP, por WRIGHT (*op. cit.*). Em ambos os casos, e a exemplo do que ocorreu neste estudo, *Notodiptomus conifer* estava associado a *Argyrodiptomus furcatus*.

Distribuiu-se, segundo BRANDORFF (1976), na Argentina, Paraguai, Venezuela e Brasil (São Paulo e Mato Grosso).

Notodiptomus iheringi Wright, 1935

Sinonímia: *Diaptomus iheringi* Wright, 1935; *Notodiptomus iheringi*, Kiefer, 1936.

Ocorrência

Registrado somente em 2 reservatórios (Itapeva e Funil), ambos da bacia do Rio Paraíba do Sul. Em Itapeva, ocorreu irregularmente durante o ano, porém em Funil esteve presente em todas as coletas, constituindo-se a espécie de Copepoda-dominante neste local.

O reservatório Funil apresentou, em relação aos demais valores de temperatura da água particularmente elevados (mediana: 23,3°C), aliados a boas concentrações de nutrientes e clorofila (média: 40,1 mg/l), assim como valores elevados de transparência da água.

Descrição

Fêmea — comprimento médio (10 exemplares): 1,16mm

Cefalotórax (Figura 25, 26): margem do 4.º segmento torácico elevada dorsalmente, margeada por espinulas; ambos os lados do 5.º segmento torácico são pontudos, com um espinho de cada lado.

Abdome (Figura 25): SG levemente expandido na parte proximal, mais pronunciadamente do lado direito do que do esquerdo, com um espinho de cada lado.

Antênlulas: com 25 artículos.

P5 (Figura 27): B1 apresenta um espinho situado numa proeminência; Ex1 2 vezes mais comprido do que largo; En uniarticulado, não atingindo a articulação do Ex1.

Macho — comprimento médio (10 exemplares): 1,02mm

Cefalotórax: 4.º segmento torácico com espinhos na margem posterior distal, não sendo elevada dorsalmente como na fêmea; 5.º segmento com um espinho de cada lado.

Antêntula direita (Figura 28): com 22 artículos; antepenúltimo artículo com uma estreita lamela hialina.

P5 (Figura 29): P5 direita: B1 com uma proeminência mamiforme, com um espinho; Ex2 com forma elíptica; espinho lateral localizado no começo do terço distal, gancho terminal levemente curvo, com um "afinamento" na largura da metade do comprimento até sua extremidade livre; En uniarticulado, não alcançando a metade do Ex1. P5 esquerda: Ex2 com o processo digitiforme dirigido para a pata direita, com espinho terminal curvo em relação a esse processo; En uniarticulado, não alcançando a extremidade do Ex1.

Distribuição

WRIGHT (1935) registrou a ocorrência desta espécie nos Estados da Paraíba e de Pernambuco, e BRANDORFF (1976) cita-o também no Pará. É registrado pela primeira vez no Estado de São Paulo.

Subordem Cyclopoida

Família Cyclopidae

Subfamília Eucyclopinæ

Gênero *Eucyclops* Claus, 1893

Agrupa grande número de espécies, aproximadamente 60, com características anatômicas um pouco variáveis, e cujos limites não são ainda nítidos (DUSSART, 1969). Apresentam antêntulas com 11 a 12 artículos, os 3 últimos freqüentemente com uma membrana hialina; 5.º segmento torácico ciliado lateralmente, e os ramos furcais longos e finos, comumente com denticulos na margem externa, na fêmea; P5 uniarticulado.

Eucyclops serrulatus (Fischer, 1851)

Sinonímia: *Cyclops serrulatus* Fischer, 1851; *C. agilis* Koch, 1838; *C. serrulatus* Brady, 1878; *C. agilis* Rehberg, 1880; *C. pectinifer* Cragin, 1883; *Eucyclops serrulatus* Claus, 1893; *Leptocyclops agilis* Sars, 1914; *Eucyclops serrulatus* Kiefer, 1929; *E. agilis* Gurney, 1933; *E. serrulatus* Rylov, 1948; *E. serrulatus* Margalef, 1953; *E. serrulatus* Dussart, 1969; *E. serrulatus* Armengol, 1978.

Ocorrência

Foi registrado em somente 4 reservatórios (Ponte Nova, Riacho Grande, Rio das Pedras e Batista), sempre em números reduzidos.

Descrição

Fêmea — comprimento médio (10 exemplares): 1,12mm

Antênulas (Figuras 30, 31): com 12 artículos, atingindo a extremidade do 2.º segmento torácico; últimos 3 artículos longos, com uma larga membrana hialina.

Abdome (Figura 30): abdome estreito, segmentos finamente denticulados na margem posterior; SG mais largo anteriormente, comprimento igual a largura.

Furca (Figura 30): denticulação externa bem desenvolvida em toda extensão; ramos aproximadamente 5 ou mais vezes mais longos que largos, divergentes ou levemente curvados para fora; CME inserida perto da extremidade da furca, na face dorsal do segmento; CTI mais curta que a furca, um pouco mais longa que a CTE; CTM muito longas.

Patas natatórias: com ramos triarticulados; fórmula dos espinhos dos exopoditos: 3443.

P4 (Figura 32): lamela basilar com pêlos fortes; En3 muito longo, com comprimento 3 vezes a largura; espinho terminal interno mais longo que o externo.

P5 (Figura 33): uniarticulada, com um espinho interno robusto e 2 cerdas.

Macho (Figuras 34, 35) — comprimento médio (10 exemplares): 0,81 mm.

Furca (Figura 34): ramos da furca são paralelos, 3 a 4 vezes mais longos que largos (mais curtos que na fêmea), e sem denticulação na margem externa.

P6 (Figura 35): com um espinho interno e 2 cerdas externas.

Distribuição

Espécie cosmopolita, muito freqüente em toda Europa, Ásia, África e América (DUSSART, 1969; ARMENGOL, 1978).

Gênero **Tropocyclops** Kiefer, 1927

As principais características das 23 espécies e subespécies conhecidas são as seguintes: antênulas com 12 artículos; 5.º segmento torácico com pêlos; ramos da furca curtos; patas natatórias com ramos triarticulados, P5 uniarticulada.

É um gênero de origem tropical, e, segundo ARMENGOL (1978), com exceção de *T. prasinus* e *T. confinis*, as demais espécies encontram-se nas zonas tropicais e subtropicais.

Tropocyclops prasinus var. **meridionalis** (Kiefer, 1927)

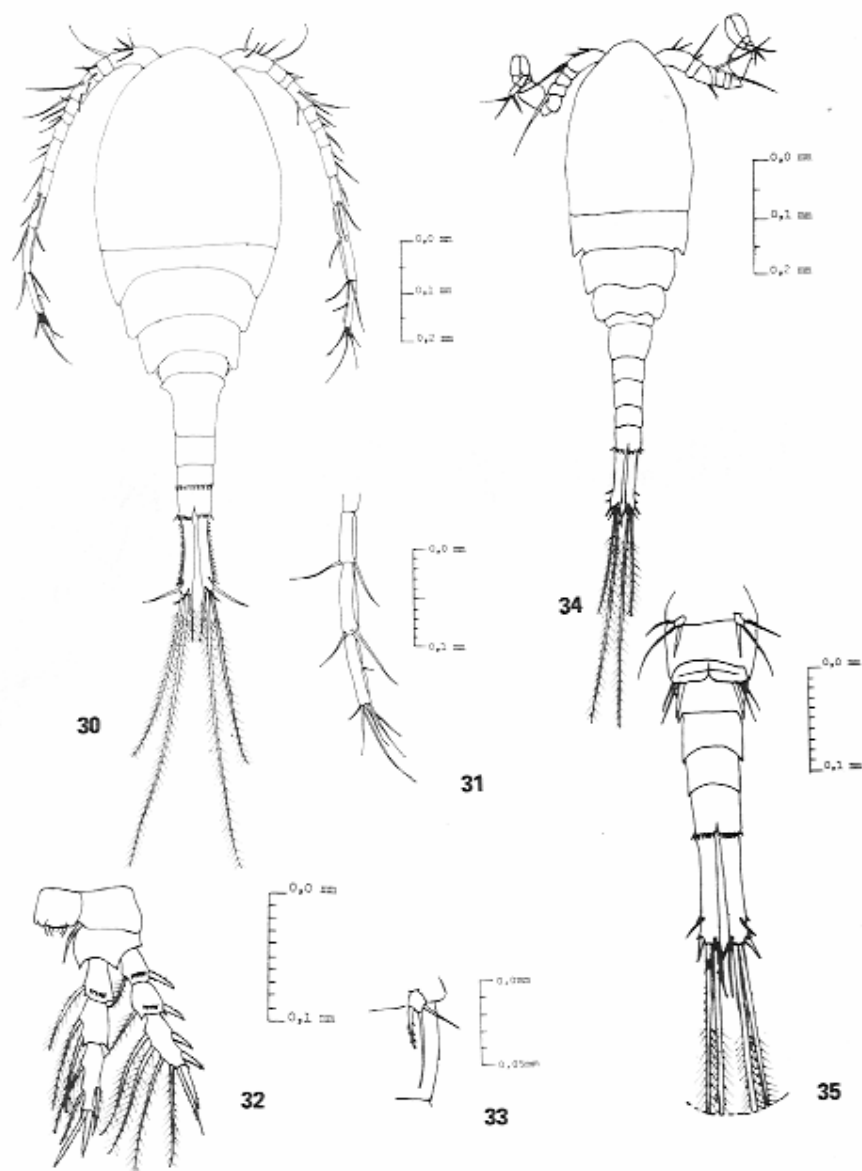
Sinonímia: *Cyclops prasinus* Richard, 1897; *C. prasinus* Mrázek, 1901; *C. prasinus* Daday, 1902; *C. prasinus* Daday, 1905; *C. prasinus* Th. Scott, 1914; *C. prasinus* Brian, 1925; *C. prasinus* Pesta, 1927; *Eucyclops (Tropocyclops) prasinus* var. *meridionalis* Kiefer, 1927; *Tropocyclops prasinus* var. *meridionalis* Lindberg, 1954.

Ocorrência

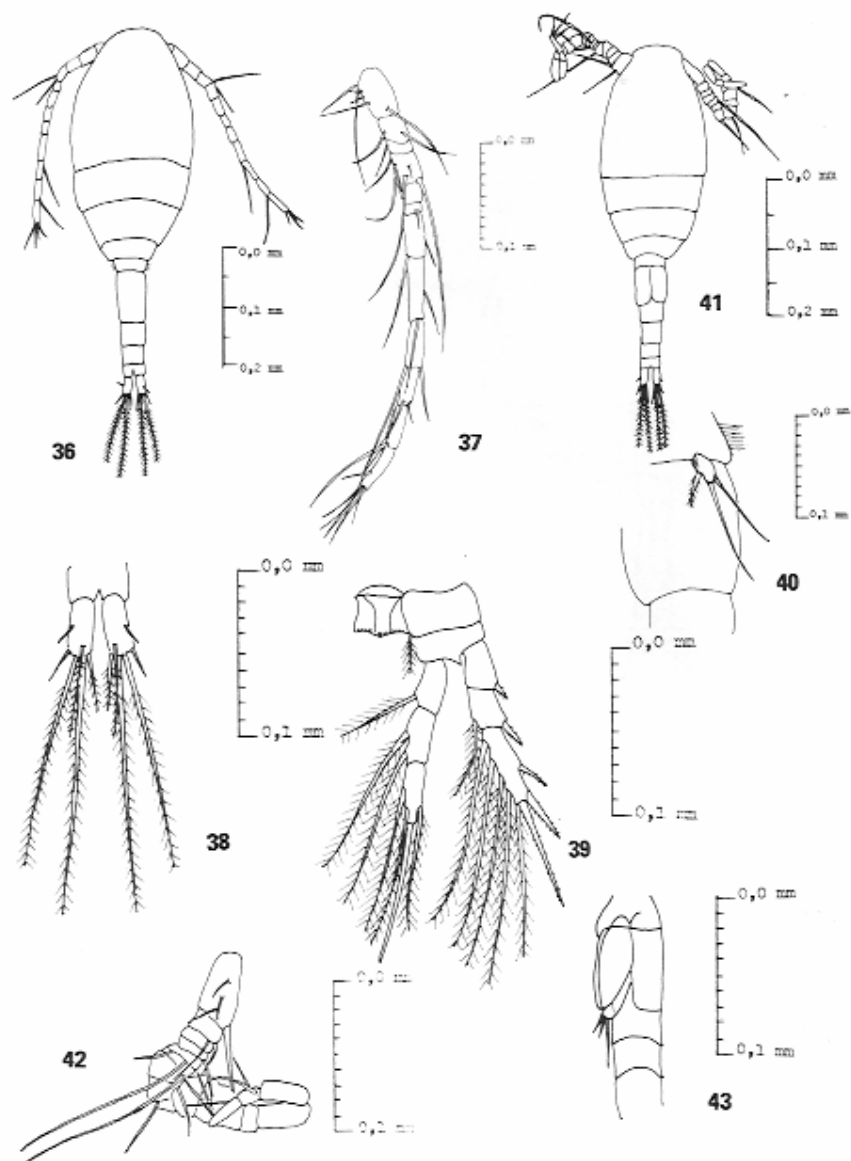
Esteve representado em 14 reservatórios sendo quantitativamente significativo em vários; foi a espécie de Copepoda dominante em Ponte Nova, Batista e São José, que apresentaram concentrações semelhantes de clorofila (mediana: 40-49 mg/m³); devido a seu pequeno tamanho, alimentam-se de presas igualmente pequenas, como algas, protozoários e detritos finos (Fryer, 1957, *apud* ARMENGOL, 1978).

Descrição

Fêmea — comprimento médio (10 exemplares): 0,68 mm



FIGURAS 30-35 — *Eucyclops cf serrulatus*. 30. Fêmea. 31. Artículos distais da A1 da fêmea. 32. P4. 33. P5. 34. Macho. 35. Abdome, P5 e P6 do macho.



FIGURAS 36-43 — *Tropocyclops prasinus* var. *meridionalis*. 36. Fêmea. 37. A1 da fêmea. 38. Furca. 39. P4. 40. P5. 41. Macho. 42. A1 do macho. 43. Vista lateral do abdome do macho, com P6.

Antênulas (Figuras 36, 37): com 12 artículos, atingindo a metade do 4.^o segmento torácico; últimos 2 artículos com membrana hialina inteira.

Abdome (Figura 36): SG 1,5 vezes mais longo que largo.

Furca (Figura 38): com ramos divergentes, curtos, aproximadamente 2 vezes mais longos que largos; CTI 1,5 vezes mais longa que CTE, que é curta e forte; CTM curtas, a mais longa não ultrapassando 1/3 do comprimento do corpo, CME inserida no meio da furca.

Patas natatórias: triarticuladas; fórmula dos espinhos dos exopoditos: 3443.

P4 (Figura 39): lamela basilar com pêlos curtos e finos; En3 aproximadamente 2,5 vezes mais longo que largo, com espinho terminal interno 2,5 vezes mais longo que o espinho terminal externo.

P5 (Figura 40): uniarticulada, com finas espinulas na borda interna, um espinho bem desenvolvido e 2 cerdas longas, sendo que a mediana ultrapassa em comprimento a externa.

Macho (Figuras 41, 42, 43) — comprimento médio (10 exemplares): 0,47mm

P6 composta por um espinho interno delgado, e 2 cerdas plumosas quase iguais.

Distribuição

Tropocyclops prasinus Fischer, 1853, é uma espécie cosmopolita; esta espécie, segundo DUSSART (1969), apresenta numerosas subespécies e variedades, principalmente nas zonas tropicais e subtropicais; em geral, estas apresentam uma distribuição reduzida. *T. prasinus meridionalis* distribui-se pela Argentina, Chile, Paraguai e Uruguai (LINDBERG, 1954).

Subfamília Cyclopinae

Gênero *Thermocyclops* Kiefer, 1927

É considerado um gênero de origem tropical que, segundo Kiefer, 1938 (*apud* ARMENGOL, 1978), apresenta uma notável variedade a nível local, dando lugar a descrições de muitas espécies de distribuição muito reduzida.

Conta com aproximadamente 40 espécies conhecidas, sendo a maioria da África (DUSSART, 1969); possuem os ramos furcais relativamente curtos (menos que 4 vezes mais longos que largos), patas natatórias com ramos triarticulados e P5 biarticulada. Ocorreram 2 espécies desse gênero nas represas estudadas.

Thermocyclops crassus (Fischer, 1853)

Sinonímia: *Cyclops crassus* Fischer, 1853; *C. hyalinus* Rehberg, 1880; *C. cabanensis* Ruzskii, 1889; *C. hyalinus* Richard, 1891; *C. scourfieldi* Brady, 1892; *C. oithonoides* var. *hyalina* Schmeil, 1892; *C. hyalinus* Lilljeborg, 1901; *Mesocyclops crassus* Sars, 1914; *M. hyalinus* Kiefer, 1929; *Cyclops hyalinus* Gurney, 1933; *Mesocyclops (Thermocyclops) crassus* Rylov, 1948; *Thermocyclops hyalinus* Kiefer, 1952; *T. crassus* Löffler, 1961.

Ocorrência

Foi a espécie que apresentou a mais ampla distribuição, ocorrendo em 14 dos 17 reservatórios estudados. Apresentou densidade numérica elevada principalmente nos reservatórios eutróficos (Rio Grande e Rio das Pedras — Complexo Billings); foi também importante em Águas Claras e Juqueri (Bacia do Rio Tietê).

Descrição

Fêmea — comprimento médio (10 exemplares): 0,90mm

Antênulas (Figuras 44, 45): com 17 artículos, relativamente curtas, atingindo somente o 2.^o segmento torácico; 3 últimos artículos curtos, e artículos 16 e 17 com membrana hialina.

Abdome (Figuras 44, 46): não mais que a metade mais curto que o tórax; SG mais longo que largo, e RS em forma de martelo.

Furca (Figura 44): ramos da furca mais ou menos divergentes, não mais de 2,5 vezes mais longos que largos; CME inserida na 2.^a metade da furca; CTI 3 vezes mais longa do que CTE; CD aproximadamente 2 vezes mais longa que a furca.

Patas natatórias: triarticuladas; fórmula dos espinhos dos Ex3: 2333.

P4 (Figura 47): lamela basilar com 2 protuberâncias arredondadas com denticulos; En3 aproximadamente 2,5 vezes mais longo que largo.

P5 (Figura 46): com 2 artículos, sendo o 2.º aproximadamente 2 vezes mais longo que largo, com um espinho interno inserido apicalmente e paralelo à cerda externa.

Macho (Figuras 48, 49, 50) — comprimento médio (10 exemplares): 0,64mm

P6 (Figura 50): com 3 cerdas, sendo a externa muito longa e a interna mais longa que a mediana.

Distribuição

Espécie considerada cosmopolita por RYLOV, 1963. Foi citada pela primeira vez no Brasil por CARVALHO (1975), na Represa de Americana, São Paulo.

Thermocyclops minutus (Lowndes, 1934)

Sinonímia: *Mesocyclops minutus* Lowndes, 1934; *Thermocyclops minutus* Kiefer, 1936, *T. minutus* Herbst, 1967.

Ocorrência

Ocorreu em Itupararanga e Águas Claras (Bacia do Rio Tietê), Funil (Bacia do Rio Paraíba do Sul), e nos 4 reservatórios da Bacia do Rio Ribeira de Iguaçu (França, Fumaça, Alecrim e Serraria). Esteve sempre associado a *T. crassus*, sendo mais abundante que este último somente em França e Funil, cujas concentrações de clorofila foram semelhantes (medianas: 40,9 e 40,1 mg/m³).

Descrição

Fêmea — comprimento médio (10 exemplares): 0,57mm

Antênulas (Figura 51): com 17 artículos, atingindo o 3.º segmento torácico.

Abdome (Figuras 51, 52): SG mais longo que largo; RS em forma de T, com as partes laterais quase retas.

Furca (Figura 51): ramos da furca não são divergentes; aproximadamente 3 vezes mais longos que largos; CTI bem

mais curta que as CTM, e 2 vezes mais longas que CTE; CD 1,5 vezes mais longa que a furca.

P4 (Figura 55): En3 delgado, com espinho terminal interno curvado, aproximadamente 4 vezes mais longo do que o espinho terminal externo.

P5 (Figura 56): biarticulada; 2.º artículo 3 vezes mais longo que largo, com uma cerda terminal externa e uma cerda espiniforme também terminal, interna.

Macho (Figuras 53, 54) — comprimento médio (10 exemplares); 0,52mm.

P6 (Figura 54): com 3 cerdas, sendo a externa longa, a mediana e a interna com comprimentos semelhantes.

Distribuição

Distribuição conhecida: Paraguai (Lowndes, 1934 *apud* LINDBERG, 1954); Brasil: Kiefer, 1936 (*apud* LINDBERG, 1954); Amazonas (HERBST, 1967 e HARDY, 1978); Bahia (GOUVEIA, 1978); Minas Gerais (OKANO, 1980); São Paulo (MATSUMURA-TUNDISI & TUNDISI, 1976).

Gênero *Metacyclops* Kiefer, 1929

Definido por KIEFER (1929), o gênero caracteriza-se por apresentar, nas fêmeas, antênulas com 9 a 13 artículos, patas natatórias com ramos biarticulados, P5 formada por um único artículo, união do artículo basilar ao segmento torácico.

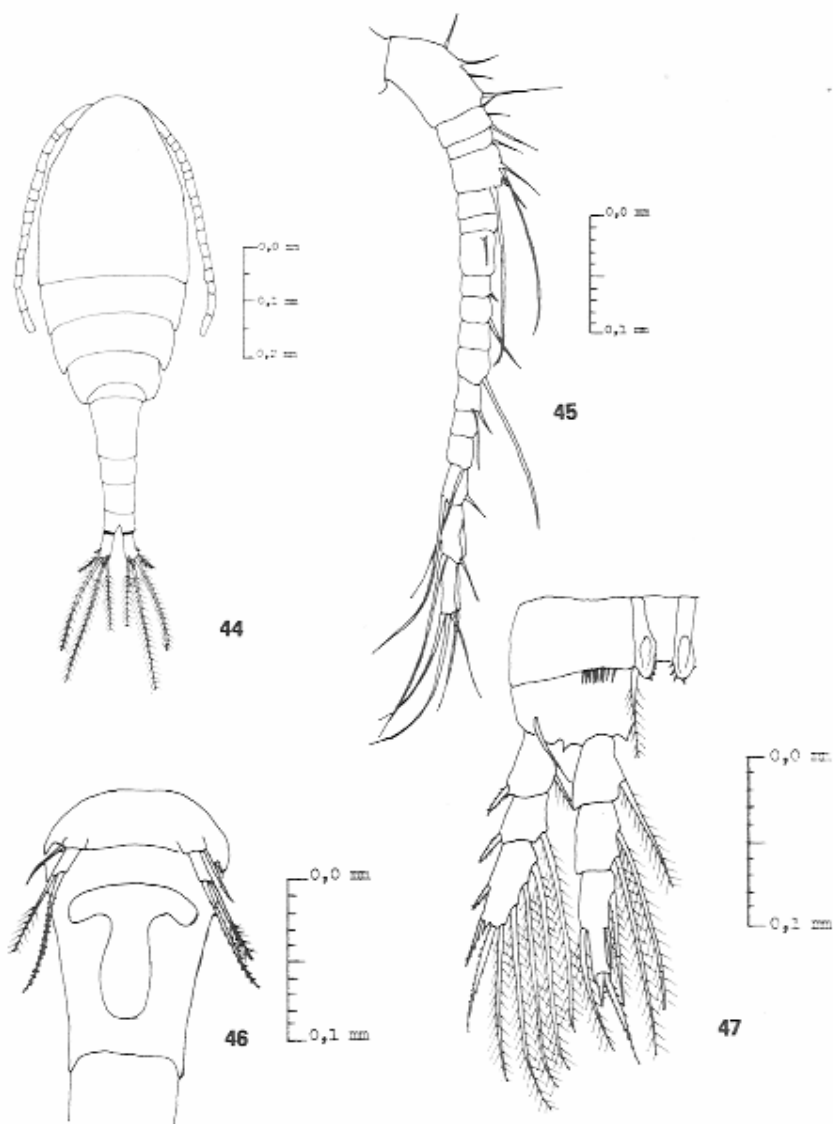
São conhecidas aproximadamente 30 espécies.

Metacyclops mendocinus (Wierzejski, 1893)

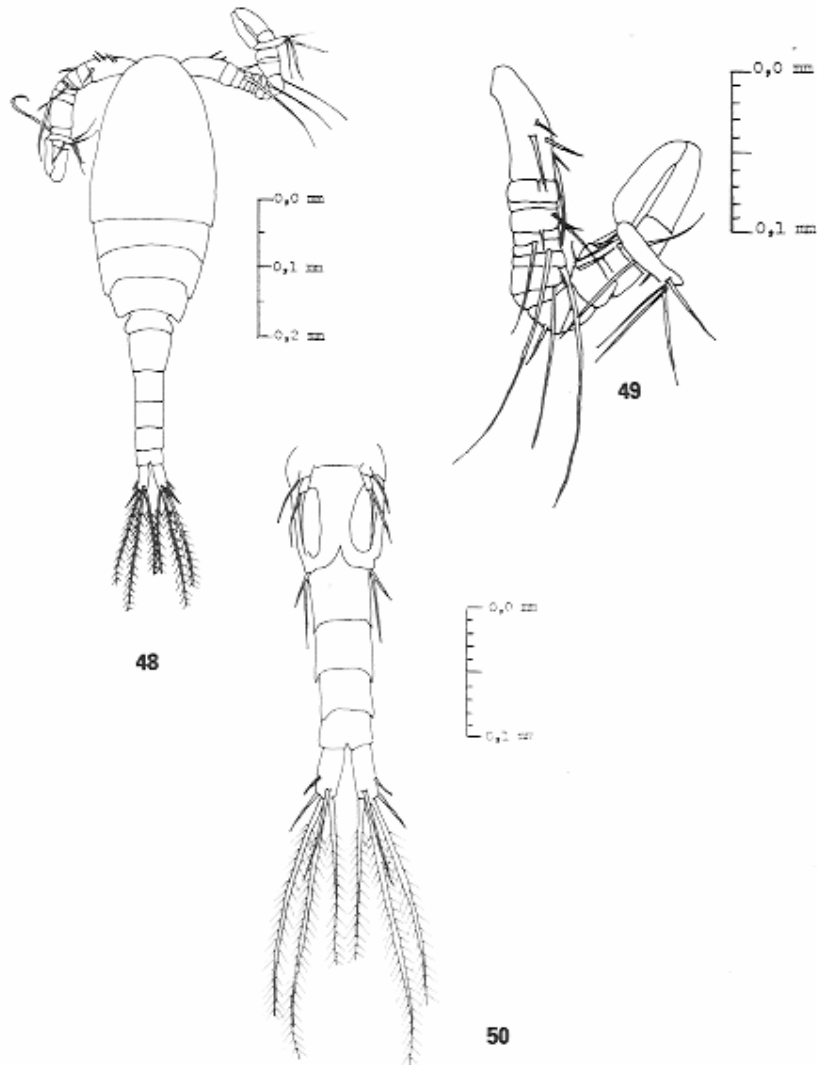
Sinonímia: *Cyclops mendocinus* Wierzejski, 1893; *C. mendocinus* Richard, 1897; *C. mendocinus* Mrázek, 1901; *C. mendocinus* Daday, 1905; *C. mendocinus* Thiébaud, 1914; *Metacyclops mendocinus* Herbst, 1960.

Ocorrência

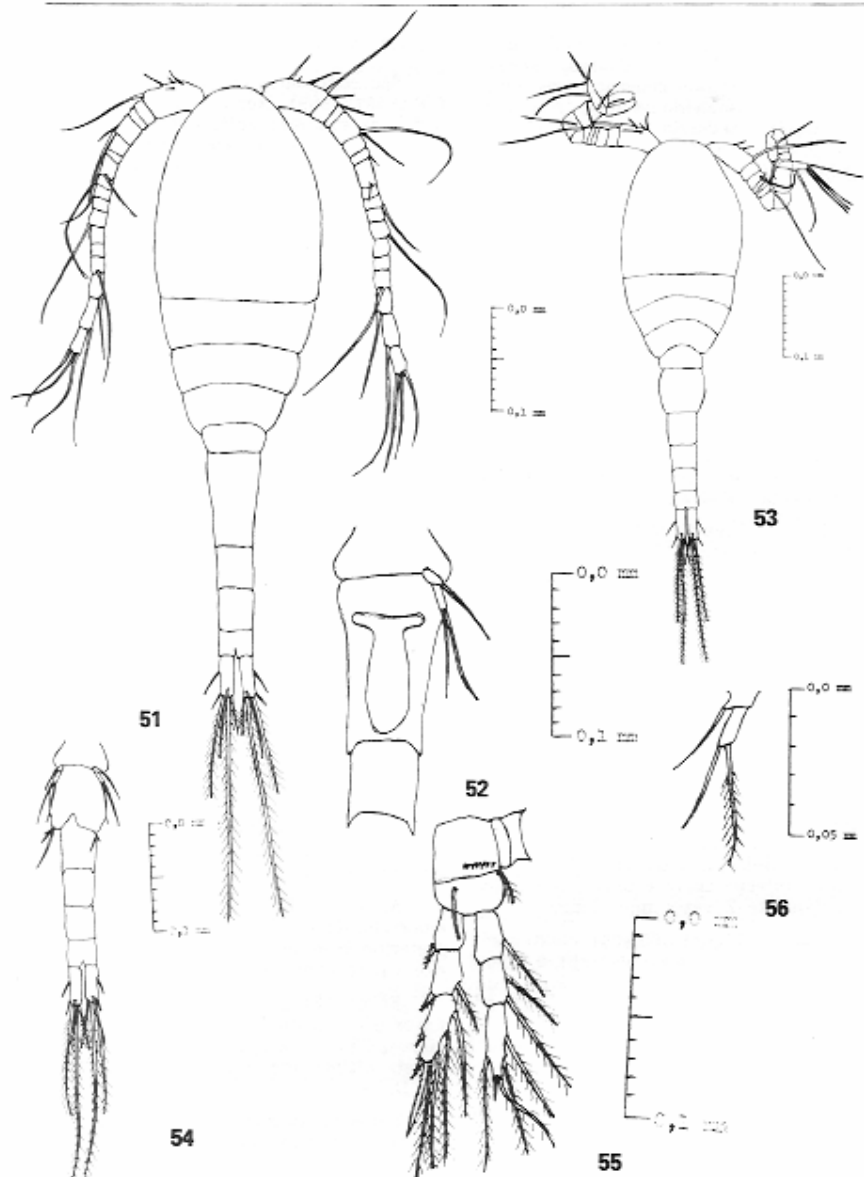
Apresentou grande frequência de ocorrência (14 reservatórios); no entanto foi mais abundante nas represas mais eutróficas (Riacho Grande e Rio das Pedras), não sendo significativo quantitativamente nos demais reservatórios.



FIGURAS 44-47 — *Thermocyclops crassus*. 44. Fêmea. 45. A1 da fêmea. 46. Fêmea: P5, SG e RS. 47. P4.



FIGURAS 48-50 — *Thermocyclops crassus*. 48. Macho. 49. A1 direita do macho. 50. Macho: P5, P6, abdome e furca.



FIGURAS 51-56 — *Thermocyclops mixtus*. 51. Fêmea. 52. Fêmea: P5, SG e SS. 53. Macho. 54. Macho: P5. 55. P4. 56. P5.

Foi a espécie de Copepoda mais importante em Rio das Pedras, reservatório que apresentou concentrações muito baixas de O₂ dissolvido na água (mediana: 2,62 mg/l). Segundo CARVALHO (1975), tem grande resistência e vive até sob condições de floração de algas.

Descrição

Fêmea — comprimento médio (10 exemplares): 1,12mm

Antênlulas (Figuras 57, 58): com 12 artigos, não atingindo a metade do cefalotórax.

Cefalotórax (Figura 57): 5.º segmento torácico tão largo quanto o SG.

Abdome (Figura 59): SG 1,5 vezes mais longo que largo; RS com a forma de T, parte distal alargada.

Furca (Figura 59): 5 vezes mais longa do que larga; CME inserida aproximadamente no meio da furca; CTE aproximadamente do mesmo comprimento que a CTI, sendo a furca 1,5 vezes mais longa que ambas; CD relativamente curta em relação à furca.

Patras natatórias: com ramos biarticulados.

P4 (Figura 60): En2 alongado, com 2 espinhos terminais desiguais.

P5 (Figura 61): artigo basal fundido ao tórax, estando reduzido a uma cerda lateral implantada no 5.º segmento torácico; único artigo da P5 com um espinho interno curto e uma cerda aproximadamente 2 vezes mais longa.

Macho (Figuras 62, 63) — comprimento médio (10 exemplares): 0,74mm

Antênlulas (Figura 63): com 15 artigos.

Distribuição

Distribui-se exclusivamente na América do Sul (Colômbia, Paraguai, Uruguai, Chile e Argentina) e Central (LINDBERG, 1954). Foi citada pela primeira vez no Brasil por CARVALHO (1975), na Represa de Americana, em São Paulo.

Gênero *Mesocyclops* Kiefer, 1927

São conhecidas cerca de 20 espécies (DUSSART, 1969), com as seguintes características comuns: antênlulas de 17 artigos, ramos furcais relativamente pouco alongados, patas natatórias com ramos triarticulados, e P5 biarticuladas.

Mesocyclops longisetus

Sinonímia: *Cyclops leukarti* var *longiseta* Thiébaud, 1914.

Ocorrência

Foi um dos ciclopóides mais frequentes, ocorrendo em 13 reservatórios, porém sempre pouco abundante. Deve ser ressaltado que esta espécie não foi registrada nas represas eutróficas.

Esteve associada, na maioria dos reservatórios, a *Thermocyclops crassus*; a associação de *Thermocyclops* e *Mesocyclops* é citada como a mais frequente para zonas tropicais e subtropicais (BURGIS & WALKER, 1972; ROA, 1972; CARVALHO, 1975; MATSUMURA-TUNDISI & TUNDISI, 1976; BRANDORFF, 1977).

Descrição

Fêmea — comprimento médio (10 exemplares): 1,26mm

Antênlulas (Figuras 64, 65, 66): com 17 artigos; artigos 16 e 17 apresentam membrana hialina, denteada irregularmente no 17.º.

Abdome (Figura 67): SG pouco alongado, RS em forma de T, com a parte posterior bem desenvolvida; parte anterior vai se afinando em direção dos lados.

Furca (Figura 64): ramos da furca aproximadamente 3 vezes mais longos que largos, CTI 3 vezes mais longa que CTE, e, esta última, um pouco mais curta que a CD.

Patras natatórias: com ramos triarticulados; fórmula dos espinhos do Ex: 2333.

P4 (Figura 68): lamela basilar com um dente quitinoso pequeno de cada lado;

espinho terminal externo do En3 mais curto que o próprio articulo, e um pouco mais longo que o espinho interno.

P5 (Figura 69): biarticulada; articulo terminal com uma cerda apical e um espinho menos longo que esta última, situado lateralmente.

Macho (Figuras 70, 71) — comprimento médio (10 exemplares): 0,91mm.

Furca (Figura 70): ramos furcais levemente divergentes, com margens internas ciliadas.

P6 (Figura 71): espinho interno curto, cerda mediana mais longa, e cerda externa bem longa, atingindo o bordo posterior do 4.º segmento abdominal.

Distribuição

E uma espécie de larga distribuição na América do Sul e Central, tendo sido encontrada na Colômbia, Argentina, Paraguai, Chile e Haiti (LINDBERG, 1954). No Brasil, ocorreu somente no Estado de São Paulo, sendo citada por HERBST (1959), CARVALHO (1975), ROCHA & MATSUMURA-TUNDISI (1976).

Gênero *Microcyclops* Claus, 1893

Foram descritas aproximadamente 40 espécies, as quais apresentam antenas com 10 a 12 articulos, patas natatórias com ramos biarticulados, e P5 com espinho lateral reduzido ou ausente, inserido no meio ou na extremidade do articulo.

Microcyclops anceps (Richard 1897)

Sinonímia: *Microcyclops anceps* Richard, 1897, *Cyclops anceps* Mrázek, 1901; *C. anceps* Daday, 1905; *C. anceps* Thiébaud, 1914; *Microcyclops anceps*, Kiefer, 1936; *Cyclops (Microcyclops) anceps* Herbst, 1959.

Ocorrência

Ocorreu ocasionalmente em 8 reservatórios, sempre com número reduzido

de exemplares na maioria jovens (copepoditos) e fêmeas.

Descrição

Fêmea — comprimento (1 exemplar): 0,88mm

Antenas (Figuras 72, 73): com 12 articulos, curtas.

Cefalotórax (Figura 72): 5.º segmento torácico com uma cerda de cada lado.

Abdome (Figura 72): SG um pouco alargado anteriormente; base do último segmento abdominal com fileira de fortes espinhos.

Furca (Figura 72): ramos da furca aproximadamente 3 vezes mais longos que largos; CTI um pouco mais longa que CTE, inferior ao comprimento da furca; CTM longas, sendo a interior 4 vezes o comprimento da furca, e a externa um pouco mais curta; CME inserida no começo do terço distal.

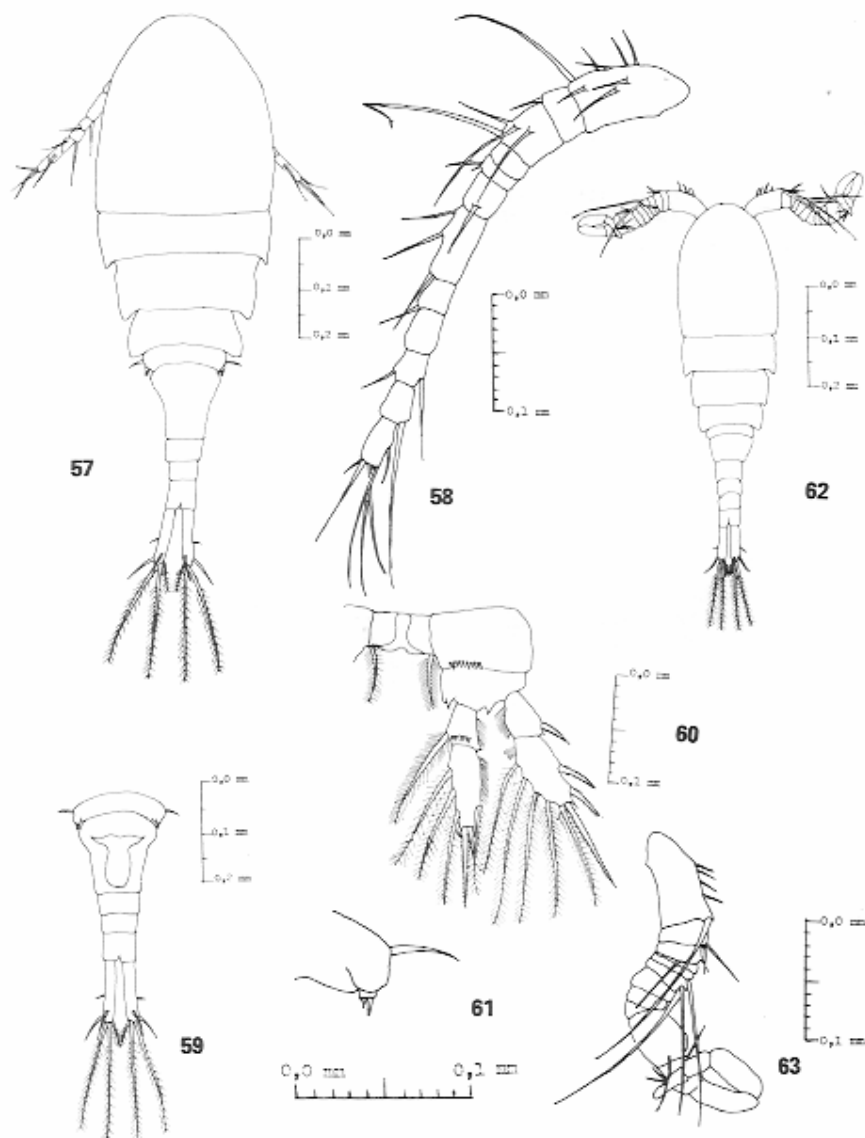
Patas natatórias: com ramos biarticulados.

P4 (Figura 74): lamela basilar com uma cerda plumosa bem desenvolvida no ângulo externo distal; En2 aproximadamente 2,5 vezes mais longo que largo, com 2 espinhos terminais.

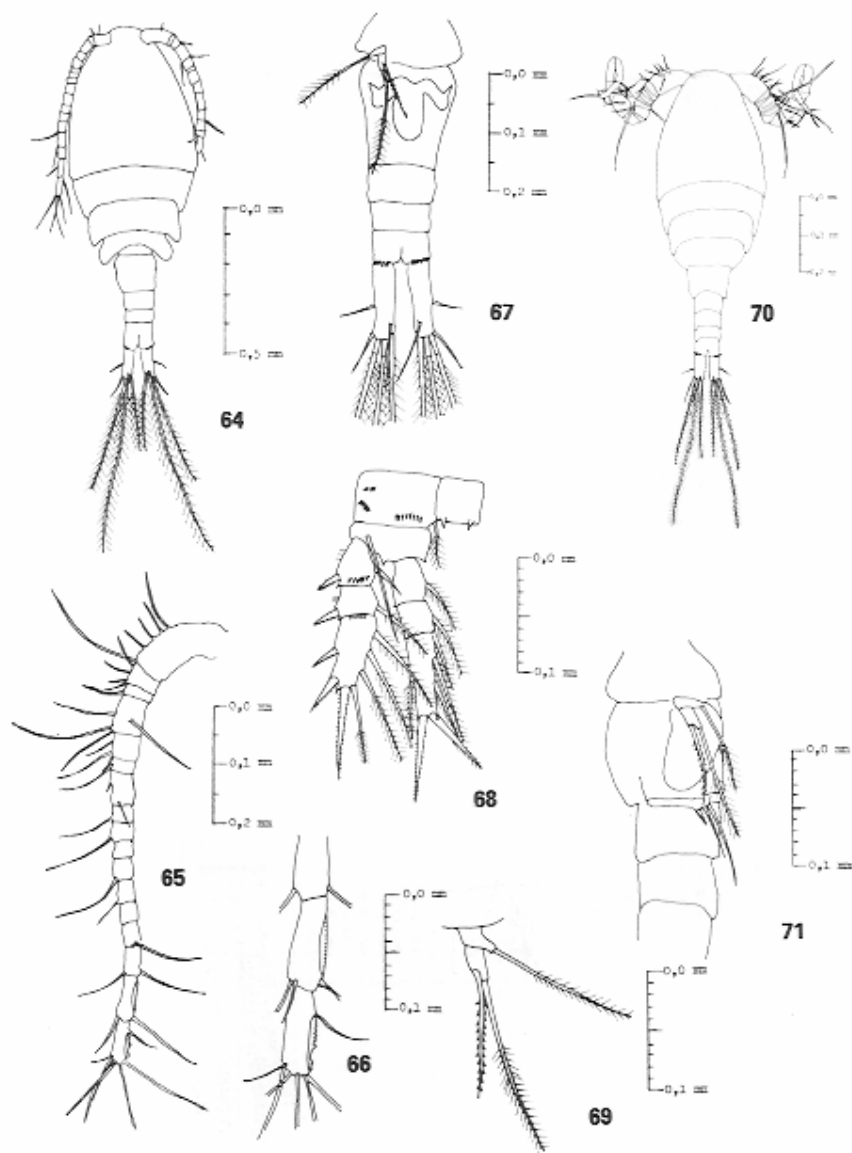
P5 (Figura 75): constituída por um articulo basal fundido ao 5.º segmento torácico, com uma cerda inserida diretamente neste; o articulo único (2.º) é 2 vezes mais longo que largo, com uma longa cerda terminal e um espinho interno conspicuo.

Distribuição

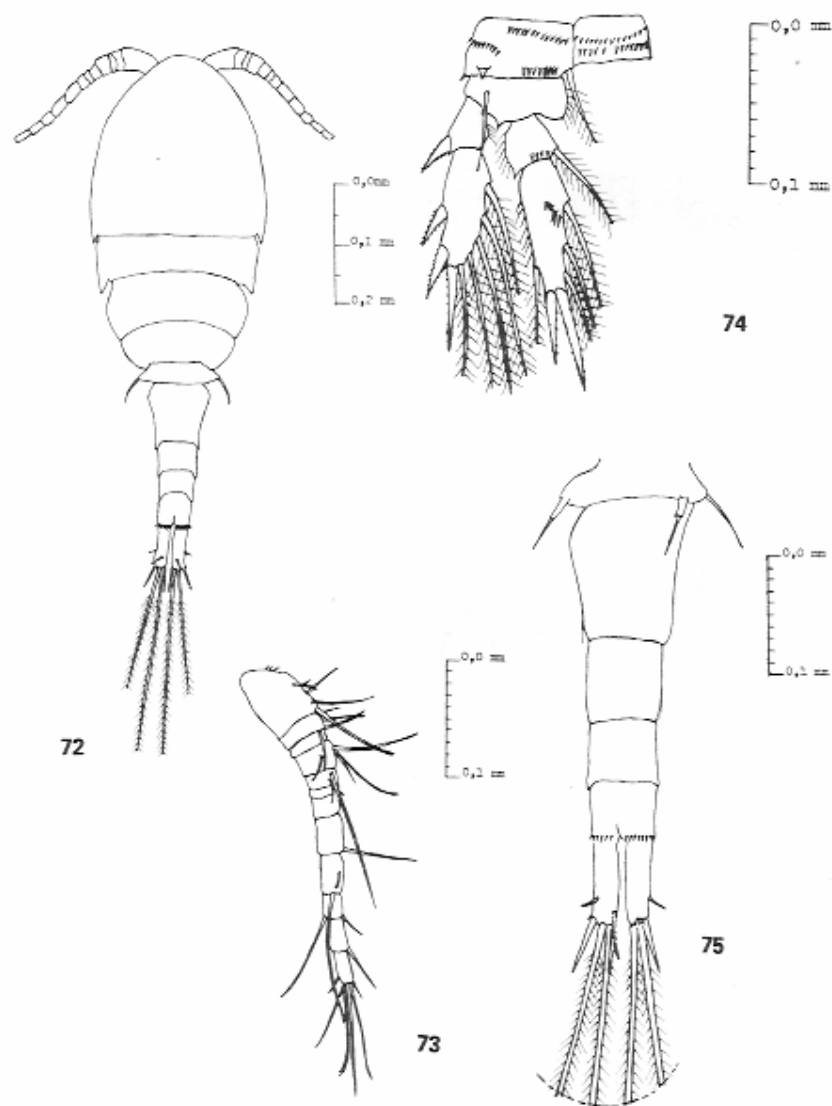
Ocorre, segundo LINDBERG (1954) exclusivamente na América do Sul (Paraguai, Uruguai, Argentina e Chile) e Central. No Brasil, foi registrada por Richard, 1877 (*apud* LINDBERG, *op cit*) e HERBST (1959), este último no Estado de São Paulo.



FIGURAS 57-63 — *Metacopis mendocinus*. 57. Fêmea. 58. A1 da fêmea. 59. Fêmea: P5, SG e RS. 60. P4, 61. P5. 62. Macho. 63. A1 do macho.



FIGURAS 64-71 — *Mesocyclops longisetus*. 64. Fêmea. 65. A1 da fêmea. 66. Artículos distais de A1. 67. Fêmea: P5, SG e RS. 68. P4. 69. P5. 70. Macho. 71. Vista lateral do macho: P5 e P6.



FIGURAS 72-75 — *Microcyclops anceps*. 72. Fêmea. 73. A1 da fêmea. 74. P4. 75. Fêmea: P5 e abdome.

TABELA 2
Características diferenciadas de Copepoda Calanoida (fêmea).

	<i>Arpeodaptomus ferratae</i>	<i>Netodaptomus conifer</i>	<i>Netodaptomus birangi</i>	<i>Glyptodaptomus paulistanus</i>	<i>Daptomus cordatus</i>
ANTENULAS	25 artícu- los	25 artícu- los	25 artícu- los	25 artícu- los	25 artícu- los
CEFALOTÓRAX	- 4.º e 5.º segmentos torácicos fundidos dor- salmente. - cada lado do 5.º seg- mento com 2 proce- sos pentágonos, diri- dos dorsal e ventral- mente.	- 4.º e 5.º segmentos to- rácicos confluentes. - 5.º segmento torácico com um espinho em cada lado.	- 4.º segmento torácico com a margem elava- da dorsalmente, mar- cada por espinhas. - 5.º segmento com an- tíbulos em cada lado. - 5.º segmento com um espinho em cada lado.	- 5.º segmento torácico arredondado em an- tíbulos em cada lado, sendo o esquerdo maior que o direito, com dois es- pinhos em cada lado.	- 4.º segmento torácico com protuberância dorsal. - 5.º segmento com ex- pansões pentágonas la- terais, com um espi- nho em cada lado.
ABDOME (SEGMENTO GENITAL)	- levemente expandido lateralmente, com um espinho em cada lado da expansão.	- expandido lateralmen- te, com um espinho em cada lado. - depressão dorsal em vista lateral.	- expansão lateral mais pronunciada do lado direito, com um espi- nho em cada lado.	- assimétrico; lado di- reto levemente ex- pandido, com um es- pinho lateral; lado esquerdo com proje- ção cônica, com um espinho.	- levemente assimétrico, expansão lateral pró- xima ao último seg- mento torácico, com um espinho em cada expansão.
P5	- biarticulado	- uniaarticulado, apoxi- malmente a metade do EX1.	- uniaarticulado, não atingindo a artícu- lação do EX1.	- biarticulado, um pen- co maior que a metá- de do EX1.	- uniaarticulado, alcan- çando a metade do EX1.
EXOPODITO	- EX2 esquerdo com ex- tremidade mais curva que direito.	EX2 da pata esquerda com curvatura mais acentuada que o da pata direita.	- EX1 duas vezes mais comprido do que lar- go.	- EX2 da pata esquerda irregularmente afilá- do em direção à ex- tremidade.	- EX com forte espi- nho na face anterior do artícu- lo.

TABELA 3
Características diferenciais de Copepoda Calanoida (macho).

	<i>Argyrotropus farafra</i>	<i>Notodiaptomus cosifer</i>	<i>Notodiaptomus ibicungi</i>	<i>Odontodiaptomus paulistanus</i>	<i>Diaptomus corderei</i>
ANTENULA DIREITA	- 22 artigos - 14. ^o e 16. ^o artigos sem espinhos	- 22 artigos - 13. ^o artigo bifido - 14. ^o e 16. ^o artigos sem espinhos	- 22 artigos - antepedúnculo com uma membrana hialina	- 22 artigos - 13. ^o artigo com espinho bifido - antepedúnculo com uma membrana hialina serrilhada	- 23 artigos
EN	uniararticulado	uniararticulado	uniararticulado	biarticulado	uniararticulado
P ₅ DIREITA	- EX1 com espinho no ângulo distal externo - EX2 mais longo do que largo, com espinho lateral sub-terminal - gancho terminal em forma de "S"	- EX2 duas vezes mais comprido do que largo, com espinho lateral na região terminal	- EX2 com a forma elíptica, com o espinho lateral no terço distal - gancho terminal levemente curvo	- EX1 com uma projeção externa de forma triangular - EX2 com a forma elíptica, com o espinho lateral no terço proximal	- EX1 com a forma elíptica - EX2 com o espinho lateral no começo do terço distal - gancho terminal recurvado
EN	uniararticulado	uniararticulado	uniararticulado	uniararticulado	uniararticulado
P ₅ ESQUERDA	- EX2 com o espinho terminal maior do que o processo digitiforme	- EX2 com o artigo distal digitiforme maior do que o espinho terminal; este último sai do meio do artigo	- EX2 com o processo digitiforme dirigido para a pata direita - espinho terminal curto em relação ao processo digitiforme	- EX2 com o espinho terminal menor do que o processo digitiforme	- EX2 com o processo digitiforme maior do que o espinho terminal; este apresenta um estreito na extremidade

CHAVE DE IDENTIFICAÇÃO DE COPEPODA CYCLOPOIDA (FÊMEA)	CHAVE DE IDENTIFICAÇÃO DE COPEPODA CYCLOPOIDA (MACHO)
1) a — antênula de 17 artículos; 4. ^o par de patas triarticulado; 5. ^o par de patas biarticulado 2	1) a — Patas natatórias biarticuladas; 5. ^o par de patas uniarticulado 2
b — antênula de 12 artículos, 5. ^o par de patas uniarticulado 4	b — patas natatórias triarticuladas 3
2) a — antênula com membrana hialina nos últimos artículos 3	2) a — ramos da furca 5 vezes mais longos que largos; cerda terminal interna aproximadamente do mesmo tamanho que a cerda terminal externa <i>Metacyclops mendocinus</i>
b — antênula sem membrana hialina nos últimos artículos <i>Thermocyclops minutus</i>	b — ramos da furca 3 vezes mais longos que largos; fortes espinhos na base da furca; cerda terminal interna mais longa que a cerda terminal externa <i>Microcyclops anceps</i>
3) a — artículos 16 e 17 da antênula com membrana hialina <i>Thermocyclops crassus</i>	3) a — 5. ^o par de patas uniarticulado 4
b — artículos 16 e 17 da antênula com membrana hialina serrilhada no 17. ^o artículo <i>Mesocyclops longisetus</i>	b — 5. ^o par de patas biarticulado 5
4) a — 4. ^o par de patas triarticulado 5	4) a — 5. ^a pata constituída por um espinho robusto, cuja base é 3 ou 4 vezes mais larga que a base das outras 2 cerdas <i>Eucyclops serrulatus</i>
b — 4. ^o par de patas biarticulado 6	b — 5. ^a pata constituída por um espinho não como acima e 2 cerdas .. <i>Tropocyclops prasinus meridionalis</i>
5) a — ramos da furca 5 vezes mais longos que largos, com denticulação externa em toda extensão. <i>Eucyclops serrulatus</i>	5) a — artículo terminal da 5. ^a pata com cerda apical e um espinho lateralmente inserido <i>Mesocyclops longisetus</i>
b — ramos da furca curtos, 2 vezes mais longos que largos, sem denticulação externa .. <i>Tropocyclops prasinus meridionalis</i>	b — artículo terminal da 5. ^a pata com cerda apical e um espinho inserido também apicalmente 6
6) a — ramos da furca 5 vezes mais longos que largos; único artículo da 5. ^o pata aproximadamente tão longo quanto largo, com um espinho interno curto, e uma cerda 2 vezes mais longa que este último <i>Metacyclops mendocinus</i>	6) a — artículo terminal da 5. ^a pata 2 vezes mais longo que largo <i>Thermocyclops crassus</i>
b — ramos da furca 3 vezes mais longos que largos; último artículo da 5. ^o pata aproximadamente 2 vezes mais longo que largo, com uma longa cerda terminal e um espinho interno minúsculo <i>Microcyclops anceps</i>	b — artículo terminal da 5. ^a pata 3 vezes mais longo que largo <i>Thermocyclops minutus</i>

3. DISCUSSÃO E CONCLUSÕES

A maioria das espécies de diaptomídeos (Calanoida) da América do Sul é considerada endêmica; WRIGHT (1927) considerou ser essa condição mais aparente do que real, já que o número de espécies conhecidas é pequeno quando comparado com o da América do Norte e Europa. Segundo BRANDORFF (1976) somente 59 espécies de diaptomídeos são conhecidas no continente sul-americano.

Quanto à distribuição de diaptomídeos na América do Sul, Löffler (1981) cita a maior parte da zona tropical do continente, sendo que o maior número de espécies encontra-se no Brasil; este fato, no entanto, não é conclusivo, pois pouca informação existe de outras regiões, como Norte da Argentina, Paraguai, Bolívia e Colômbia. Ainda segundo este autor, somente poucas espécies, tais como *Argyrodiaptomus colombiensis*, parecem estender-se até a América Central.

Já o grupo dos Cyclopoida de água doce apresenta, segundo RYLOV (1963), uma grande proporção de espécies cosmopolitas; das espécies estudadas, *Thermocyclops crassus* e *Eucyclops serrulatus* apresentam ampla distribuição, sendo que *Microcyclops anceps*, *Metacyclops mendocinus* e *Mesocyclops longisetus* distribuem-se, segundo LINDBERG (1954), exclusivamente na América do Sul e Central. Este

autor cita, para a América do Sul, cerca de 30 espécies de Cyclopoida aparentemente endêmicas.

Mais recentemente, Löffler (1981) aponta para a América do Sul cerca de 94 espécies de ciclopóides, sendo que os gêneros *Acanthocyclops*, *Mesocyclops* e *Eucyclops* apresentam várias espécies endêmicas, ao passo que o gênero *Thermocyclops* encontra-se aqui representado por pouco número de espécies.

Neste estudo, não foi registrada a ocorrência de copépodos calanóides nos reservatórios em adiantada fase de eutrofização (Riacho Grande e Rio das Pedras — Complexo Billings), que apresentaram os maiores valores de teor de clorofila, nutrientes e condutividade elétrica, aliados a baixos teores de O₂ dissolvido na água e pouca transparência.

Quanto aos copépodos ciclopóides, apesar de ser difícil, nesse grupo, uma boa correlação com as características ambientais (ARMENGOL, 1978), verificou-se que *Metacyclops mendocinus* esteve bem representado em reservatório muito eutrofizados, parecendo suportar baixas concentrações de O₂ na água, ao passo que *Mesocyclops longisetus* ocorreu preferencialmente em reservatórios onde era mais elevado o teor de O₂ na água.

AGRADECIMENTOS

— aos Profs. Drs. Maria Aparecida Juliano de Carvalho e Antonio Frederico Campaner, do Instituto de Biociências da Universidade de São Paulo.

— à Márcia Navarro Cipolli.

— à Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ANDRADE, E. R. & BRANDORFF, G. O. 1975 Uma nova espécie de Diaptomidae (Crustacea, Copepoda), "*Diaptomus*" *negrensis* das águas perto de Manaus. *Acta Amazonica*, Manaus, 5(1):97-103.
- ARMENGOL, J. 1978 Los crustáceos del plancton de los embalses españoles. *Oecologia aquatica*, 3:3-96.
- BRANDORFF, G. O. 1973 Neue freilebende calonide Copepoden (Crustacea) aus dem Amazonasgebiet. *Amazoniana*, Kiel, 4(2): 205-218.
- BRANDORFF, G. O. 1976 The geographic distribution of the Diaptomidae in South America (Crustacea, Copepoda). *Rev. bras. Biol.*, Rio de Janeiro, 36(3):613-27.

- BRANDORFF, G. O. 1977 *Untersuchungen zur Populationsdynamik des Crustaceenplanktons im tropischen Lago Castanho (Amazonas, Brasilien)*. Kiel. 108p. (Tese de doutoramento — Universidade de Kiel).
- BREHM, V. 1933 *Argyrodiaptomus granulatus* nov. spec., ein neuer Diptomide aus Uruguay. *Zool. Anz.* 104:283-87.
- BURGIS, M. J. & WALKER, A. F. 1972 A preliminary comparison of the zooplankton in a tropical and a temperate lake (Lake George, Uganda and Loch Leven, Scotland). *Verh. Inst. Verein. Limnol.*, Stuttgart, 18: 647-55.
- CARVALHO, M. A. J. 1975 *A Represa de Americana: aspectos físico-químicos e variação das populações Copepoda Cyclopoida de vida livre*. São Paulo, USP. 80p. (Tese de doutoramento. Depto. de Zoologia do Instituto de Biociências da USP).
- CIPOLLI, M. N. 1973 Morfologia externa das fases de desenvolvimento de *Diaptomus corderoi* Wright, 1936 (Crustacea, Copepoda, Calanoida). *Bol. Zool. e Biol. Mar.*, 30: 567-612.
- DUSSART, B. 1969 *Les Copépodes des eaux continentales d'Europe Occidentale*. Paris, Boubée. 292p. v.2: Cyclopoides et Biologie.
- GOUVEA, E. P. 1978 *Estágios de desenvolvimento pós-embriônico de Thermocyclops minutus e Notodiptomus conifer (Sars) (Crustacea, Copepoda) da Lagoa do Abaeté (Salvador, BA)*. São Paulo, USP. 131p. (Tese de doutoramento. Depto. de Zoologia do Instituto de Biociências da USP).
- HARDING, J. P. & SMITH, W. A. 1974 A Key to the British Freshwater Cyclopoid and Calanoid Copepods. *Fresh. Biol. Ass.*, 18:56.
- HARDY, E. R. 1978 *Composição do Zooplâncton em cinco lagos da Amazônia Central*. São Carlos, UFSC. 149p. (Tese de Mestrado, Universidade Federal de São Carlos, UFSC).
- HERBST, H. V. 1959 Brasilianische Süßwassercyclopoiden (Crustacea Copepoda). *Gewäss. Abwass.*, 24:49-72.
- . 1960 Copepoden (Crustacea, Entomostraca) aus Nicaragua und Sudperu. *Gewäss. Abwass.*, 27:27-54.
- . 1967 Copepoda und Cladocera (Crustacea) aus Südamerika. *Gewäss. Abwass.*, 44/45:96-108.
- KIEFER, F. 1931 Die Untergattung Tropocyclops der Gattung Eucyclops (Copepoda Cyclopoida). *Z. wiss. Zool.*, 138:487-517.
- . 1933 Süßwassercyclopoiden aus Brasilien. *Zool. Anz.*, 105:38-43, jul.
- . 1934 Neue Süßwassercyclopoiden (Crustacea Copepoda) aus Uruguay. *Zool. Anz.*, 109:181-88, dez.
- . 1936a Mitteilungen von der Forschungsreisen Prof. Rahms. Mitteilung VIII. Cyclopoiden. *Zool. Anz.*, 115:244-49, jun.
- . 1936b Über die Systematik der südamerikanischen Diptomiden (Crustacea, Copepoda). *Zool. Anz.*, 116:194-200, jul.
- LINDBERG, K. 1954 Cyclopoides (Crustacea copépodes de l'Amérique du Sud. *Ark. Zool.*, 7(3):193-222, fév.
- LÖFFLER, H. 1981 Copepoda. In: HURLBERT, S. H.; RODRIGUES, G.; SANTOS, N. D. *Aquatic biota of tropical South America*. San Diego, San Diego State University. Part. 1: Arthropoda. p.14-9.
- LUBKIN, V. & CARSTEN, M. 1942 Elimination of dehydration in histological technique. *Science*, Washington, D. C., 95:633-34.
- MATSUMURA-TUNDISI, T. & TUNDISI, J. G. 1976 Plankton studies in a lacustrine environment. I — Preliminary data on Zooplankton ecology of Broa Reservoir. *Oecologia*, Berlin, 25:265-70.
- OKANO, W. Y. 1980 *Padrão de migração vertical e flutuação sazonal das principais espécies de Copepoda (Crustacea) do Lago Don Helvécio, Parque Florestal do Rio Doce — MG*. São Carlos, UFSC. 168p. (Dissertação de Mestrado. Universidade Federal de São Carlos, UFSC).
- ROA, E. Z. 1972 Zooplankton de laguna de Campona, Edo. Sucre, Venezuela. *Cuad. Oceanogr. Univ. Oriente*, 3:49-53.
- ROCHA, O. & MATSUMURA TUNDISI, T. 1976 *Atlas do zooplâncton: Represa do Broa, São Carlos*. São Carlos, Universidade Federal de São Carlos. 68p. v.1: Copepoda.
- RYLOV, V. M. 1963 *Fauna of U.S.S.R. Trad. A. Mercado*. Jerusalem, Israel Program for Scientific Translations. 314p. v.3: Freshwater cyclopoida — crustacea. Original russo.
- SARS, G. O. 1901 Contribution to the knowledge of the freshwater entomostraca of South America, Part 2. Copepoda — Ostracoda. *Arch. Meth. Naturv.*, 24:1-46.
- VAN DOUWE, V. C. 1912 Zur Kenntnis der Süßwassercyclopoiden von Brasilien. *Archivf. Hydrobiologie*, 7:309-29.
- WILSON, M. S. & YEATMAN, H. C. 1959 Copepoda. In: EDMONDSON, W. T. *Freshwater biology*. New York, John Wiley. p.735-815.
- WRIGHT, S. 1927 A revision of the South American species of *Diaptomus*. *Trans. Amer. microsc. Soc.*, Wisconsin, 46(2): 73-121, Apr.
- . 1935 Three new species of *Diaptomus* from northeast Brazil. *Ann. Acad. Bras. Sci.*, Rio de Janeiro, 7(8):212-37, set.
- . 1936 Preliminary report on six new species of *Diaptomus* from Brazil. *Ann. Acad. Bras. Sci.*, Rio de Janeiro, 8(2): 79-85.
- . 1937 A review of some species of *Diaptomus* from São Paulo. *Ann. Acad. Bras. Sci.*, Rio de Janeiro, 9(1):65-82, mar.
- . 1938 A review of the *Diaptomus bergi*, with descriptions of two new species. *Trans. Am. microsc. Soc.*, Wisconsin, 57: 297-315.