

Acta Limnol. Brasil.	Vol. II	479-499	1988
----------------------	---------	---------	------

**THERMOCYCLOPS DECIPIENS (COPEPODA CYCLOPOIDA) :
EXEMPLO DE CONFUSÃO TAXONÔMICA**

REID, J.W.*

RESUMO

O gênero *Thermocyclops* inclui algumas espécies comuns e freqüentemente numerosas no zooplâncton de águas efêmeras, artificiais e eutróficas. Por isso torna-se desejável um conhecimento exato dos padrões de distribuição e necessidades ecológicas dos membros do gênero. Erros na identificação da espécie pan-tropical *Thermocyclops decipiens* (Kiefer) por parte de muitos pesquisadores do Novo Mundo resultaram num padrão errôneo da sua distribuição na região neotropical. Tais erros bem ilustram as dificuldades enfrentadas pelos ecólogos que trabalham em países tropicais. Outras dificuldades mecânicas são a multiplicidade de idiomas e a dispersão de artigos taxonômicos pertinentes na literatura científica, a falta de taxonomistas e de uma literatura taxonômica indígena, e a conseqüente utilização de chaves de identificação que foram desenvolvidas para faunas de outras regiões do mundo. *T. decipiens* é muito semelhante a *T. crassus* (= *T. hyalinus*), *T. neglectus* e *T. oithonoides*, e na região

* Department of Invertebrate Zoology, Smithsonian Institution

neotropical, em especial, tem sido confundida com uma ou outra destas espécies.

Novos registros de *T. decipiens* no Brasil e Venezuela são acrescentados aos registros prévios da espécie no Novo Mundo, ao mesmo tempo que ocorrências errôneas são corrigidas. A área de distribuição da espécie no Novo Mundo engloba as Antilhas, América Central, Colômbia, Venezuela e leste dos Andes, áreas extensas no sudeste tropical do Brasil e alguns registros no norte da Argentina. *T. decipiens* é freqüentemente numerosa ou dominante no zooplâncton de águas eutróficas, e poderia servir como espécie indicadora das mesmas.

**ABSTRACT - *THERMOCYCLOPS DECIPIENS* (COPEPODA CYCLOPOIDA):
AN EXAMPLE OF TAXONOMIC CONFUSION.**

The genus *Thermocyclops* includes several species which are common and frequently numerous in the zooplankton of ephemeral, artificial and eutrophic waters. For this reason, exact knowledge of the ranges and ecological requirements of the various species becomes desirable. Errors in the identification of the pantropical species *Thermocyclops decipiens* (Kiefer) on the part of many New World researchers has resulted in an erroneous impression of its distribution in the neotropical region. Such errors well illustrate the difficulties encountered by ecologists who work in tropical countries. Mechanical difficulties include the multiplicity of languages and the dispersion of taxonomic articles in the scientific literature; the lack of taxonomists and a taxonomic literature indigenous to the region; and the consequent utilization of identification keys which were developed for faunas in other regions of the world. *T. decipiens* closely resembles other species such as *T. crassus* (= *hyalinus*), *T. neglectus* and *T. oithonoides*; and particularly in the neotropics has been frequently misidentified as one or

another of these.

To the first New World records of *T. decipiens*, I add previously unpublished finds from Brazil and Venezuela and correct some others in the literature. The distribution of this species in the New World includes the Antilles, Central America, Colombia and Venezuela east of the Andes, and large areas in tropical southeastern Brazil, with some records in Argentina. *T. decipiens* is frequently numerous or dominant in the plankton of eutrophic waters, and might serve as an indicator species for these.

INTRODUÇÃO

Várias espécies do grande gênero *Thermocyclops* são freqüentemente dominantes entre os microcrustáceos planctônicos de lagos e reservatórios entróficos tropicais e subtropicais, e por isso são de interesse especial para limnólogos, como na África (BURGIS, 1970; EINSLE, 1970; MORIARTY et al., 1973) e Ásia (LEWIS, 1979). No entanto, a simples determinação do número de espécies deste gênero nas águas do Novo Mundo tem sido prejudicada por erros de identificação. No "International Workshop on Tropical Zooplankton" DUMONT e TUNDISI (1984) comentaram que, com respeito à taxonomia, a literatura limnológica existente na região tropical "contém erros grosseiros inumeráveis e em muitos casos não merece confiança".

O caso de *Thermocyclops decipiens* (Kiefer) bem ilustra a natureza dos problemas enfrentados pelos pesquisadores na região neotropical. Estes problemas resultam das dificuldades inerentes ao processo da taxonomia, bem como da morfologia desses ciclopoídes e espécies próximas.

DISCUSSÃO

Problemas inerentes ao processo taxonômico

Os 87 artigos publicados até 1985, exclusive teses, referentes à taxonomia e distribuição das espécies sul americanas do gênero *Thermocyclops* existem em sete idiomas: inglês (34), alemão (21), espanhol (17), francês (8), português (4), russo (2) e polonês (1) (REID, 1985). Estes artigos foram publicados em 19 países, predominantemente na Alemanha (26), nove outros países europeus (21) e nos Estados Unidos (15); na Argentina, Brasil e Venezuela juntos foram publicados 14 artigos. Os problemas de dominância adequada destas línguas pelos pesquisadores e a compilação de uma literatura assim espalhada são superados com dificuldade, apesar dos progressos da informática.

A diversidade de idiomas e locais de publicação destes artigos também indica a escassez de taxonomistas sul americanos. Exceto a série de artigos limnológicos do Dr. Raúl Ringuelet e outros pesquisadores argentinos nas décadas de 1950 e 1960, nenhum outro especialista latino-americano estudou esses ciclopóides até o surgimento de vários centros limnológicos brasileiros e venezuelanos após 1970. Durante muitos anos, a única chave de identificação para ciclopóides sulamericanos existente era a de RINGUELET (1958). Esta, embora excelente, não é ilustrada e, sendo regional, não inclui muitas espécies tropicais. No caso de *Thermocyclops*, trata somente de três das seis espécies planctônicas neotrópicais. Por causa desta falta de obras gerais, muitos pesquisadores utilizaram chaves feitas para a copepodofauna de outras áreas do mundo, as mais populares destas sendo as de DUSSART (1969), PENNAK (1953, 1978), RYLOV (1948) e YEATMAN (1959).

A evolução do conhecimento das relações inter e intragenéricas dos Cyclopoida, em especial da família Cyclopidae, também contribuiu para aumentar a confusão, prin

principalmente por parte dos não-especialistas. Esta evolução se reflete na seqüência de nomes genéricos aplicados ao mesmo grupo de espécies. Segue uma lista das mudanças:

1776: *Cyclops* proposto por O.F. Müller.

1914: *Mesocyclops* separado de *Cyclops* s. str. por G.O. Sars.

1927: Sub-gêneros *Mesocyclops* sensu stricto e *Thermocyclops* propostos para o gênero *Mesocyclops* sensu lato por Kiefer.

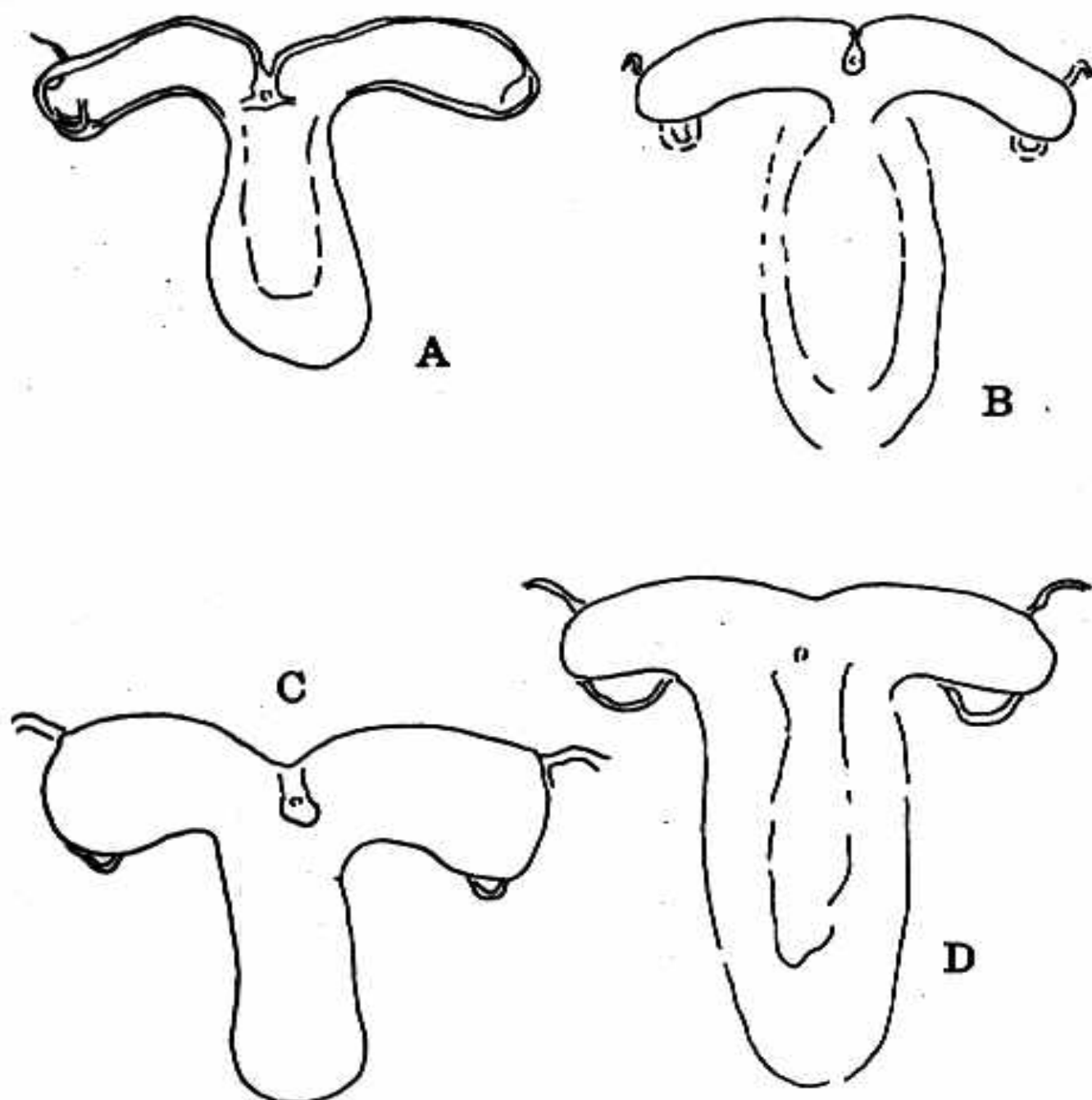
1938: *Mesocyclops* sensu stricto e *Thermocyclops* tratados como gêneros distintos por Kiefer.

COKER (1943), SEWELL (1957, 1964) e YEATMAN (1959) continuaram considerando *Thermocyclops* como um subgênero de *Mesocyclops* s.l. Por isso as espécies ainda são, às vezes, denominadas *Mesocyclops decipiens*, etc.

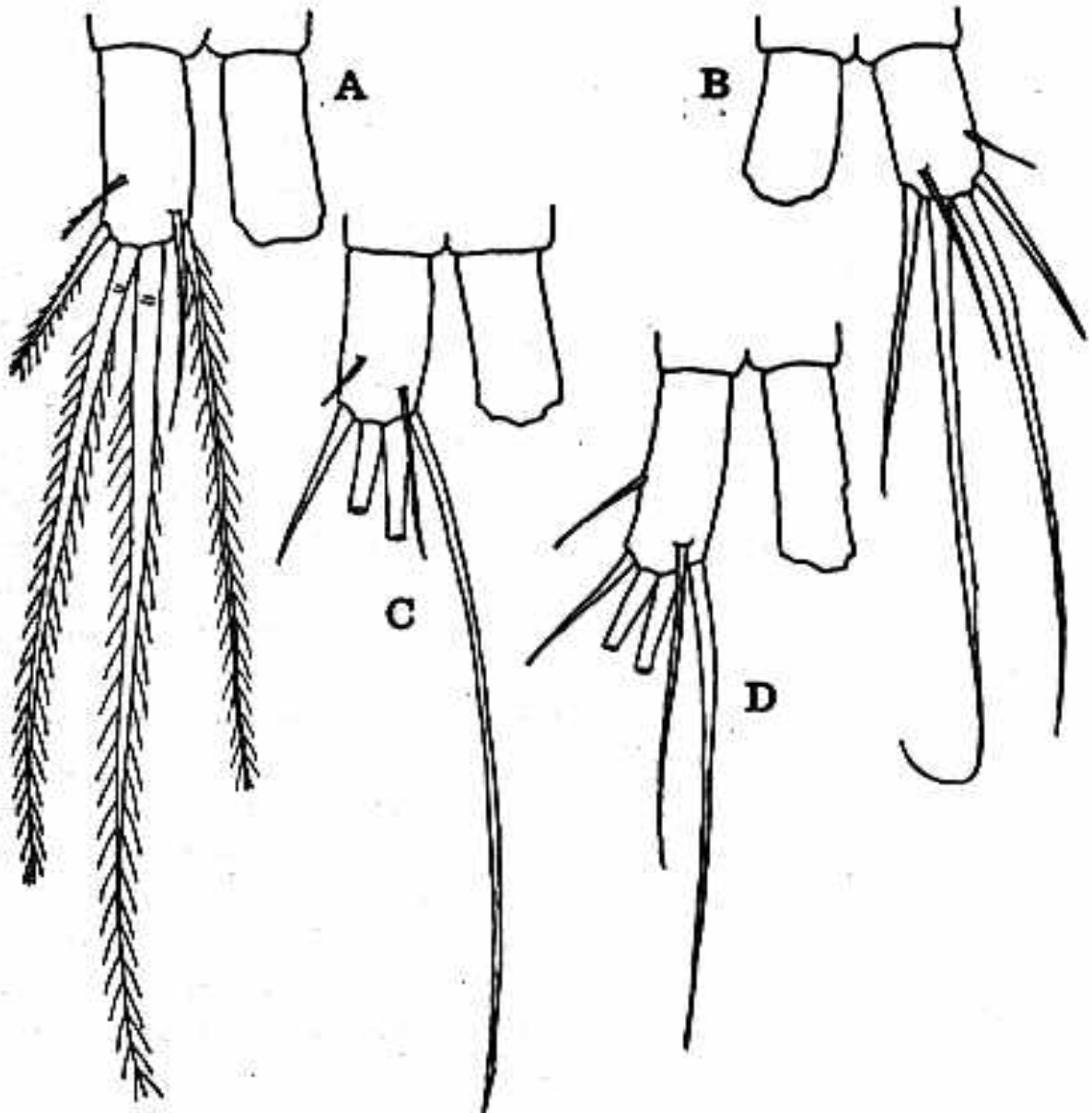
Problemas resultantes de semelhanças entre espécies próximas

As opiniões diferentes de KIEFER e outros pesquisadores sobre as relações entre as espécies e subespécies de *Thermocyclops* resultaram das diferenças extremamente sutis entre espécies muito parecidas. KIEFER (1929) logo reconheceu a utilidade da forma do receptáculo seminal da fêmea para distinguir as espécies. Mesmo assim, dentro de um grupo de espécies parecidas, este caráter varia sutilmente e, assim, diminui-se seu valor taxonômico, como por exemplo entre *T. decipiens*, *T. neglectus*, *T. crassus* (= *T. hyalinus*), e *T. oithonoides* (Fig. 1). Para uma melhor caracterização das espécies, torna-se necessária a utilização de caracteres morfológicos adicionais, como as proporções dos ramos caudais e os comprimentos de suas cerdas (Fig. 2), acrescidas dos comprimentos relativos dos espinhos terminais do endópodo da quarta pata natatória (Fig. 3).

Entretanto, a morfologia das espécies de *Thermocyclops*



Figuras 1a-d: Receptáculos seminais de quatro espécies de *Thermocyclops*:
 a. *T. decipiens*, espécime da Represa Billings, São Paulo, Brasil; b. *T. neglectus*, espécime egípcio, redesenhado segundo KIEFER (1978); c. *T. crassus*, espécime da Costa Rica; d. *T. oithonoides*, espécime norueguês, redesenhado segundo DUSSART (1969). Figs. b-d foram simplificadas.



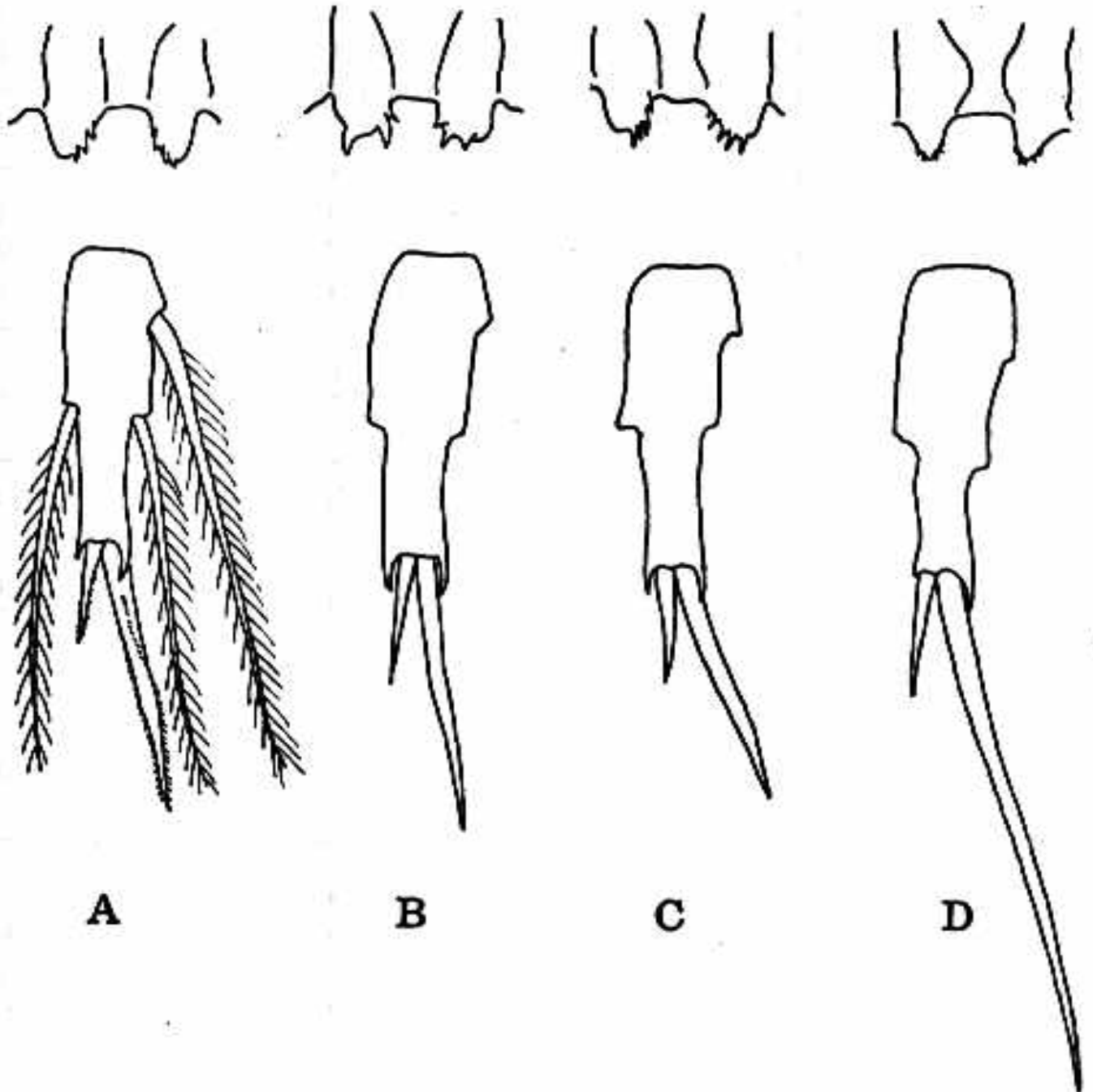
Figuras 2a-d: Ramos caudais (em vista dorsal) de quatro espécies de *Thermocyclops*: a. *T. decipiens*; b. *T. neglectus*; c. *T. crassus*; d. *T. oithonoides*. Origens das figuras como na Fig. 1; Figs. b-d simplificadas.

tende a variar tanto dentro de populações como entre populações diferentes da mesma "espécie". A Tab. 1 mostra a variedade morfológica de algumas populações sulamericanas de *T. decipiens*. SEWELL (1957, 1964) mediu vários aspectos morfológicos de diversas espécies e concluiu que, no caso de *Thermocyclops*, a variação morfológica é contínua entre "espécies", e que, conseqüentemente, seria necessário para distinguir espécies verdadeiras a medição cuidadosa da morfologia total dos adultos e dos estágios de desenvolvimento de numerosos indivíduos de populações diversas, a verificação em laboratório do isolamento reprodutivo entre formas morfológicamente divergentes, e a determinação das necessidades ecológicas das diversas formas. Medidas de cerca de 800 indivíduos adultos de *Thermocyclops* africanos e europeus foram feitas por EINSLE (1970). GOUVEA (1978) estudou a morfologia dos nãuplios e copepoditos de *T. minutus* da Lagoa do Abaeté, Bahia. Experimentos genéticos ou sobre o cruzamento de formas desse gênero não foram feitos ainda, e o conhecimento sobre a ecologia das várias espécies está ainda nos seus primórdios.

Felizmente, o Novo Mundo aparentemente não é o centro geográfico evolutivo de *Thermocyclops*, por isso não enfrentamos a riqueza de formas parecidas existentes na África e Ásia. Até o presente momento somente seis espécies têm sido registradas em habitats lacustres no Novo Mundo: *T. crassus*, *T. decipiens*, *T. brahmi* (Kiefer), *T. inversus* (Kiefer), *T. minutus* (Lowndes) e *T. tenuis* (Marsh). Mais duas formas são conhecidas de ambientes freáticos nas Antilhas: *T. orghidani* PLESA (1981), e *T. tenuis longifurcatus* PESCE (1985). Grande parte destas espécies são bem definidas e facilmente distinguidas (REID, 1985).

Problemas com *Thermocyclops decipiens* (Kiefer)

A maior parte dos problemas de identificação cor-



Figuras 3a-d: Placas basais e artículos terminais dos endópodos das quartas patas natatórias de quatro espécies de *Thermocyclops*: a. *T. decipiens*; b. *T. neglectus*; c. *T. crassus*; d. *T. oithonoides*. Origens das figuras como na Fig. 1; Figs. b-d simplificadas.

Tabela 1 - Variações de aspectos morfométricos de fêmeas adultas de quatro populações sulamericanas de *Thermocyclops decipiens*. P4En3 = artículo terminal de endópodo da quarta pata natatória; RCL = razão comprimento/largura; RE = razão de comprimento entre os espinhos terminais interno e externo; P4 - ESP = número de espinhos em cada projeção da placa basal da P4; RC = rumo caudal. Os limites representam medidas de 10 indivíduos.

Aspecto morfométrico	População			
	LP	TCF	RB	LV
P4En3 - RCL	3,1 - 3,7	2,8 - 2,9	3,2 - 3,7	2,3 - 3,2
Valor mediano	3,5	2,8	3,5	3,0
P4En3 - RE	2,0 - 2,9	2,3 - 3,0	2,2 - 2,8	2,6 - 3,0
Valor mediano	2,4	2,8	2,4	3,0
P4 - ESP	2 - 4	2 - 3	3 - 5	1 - 5
Valor mediano	3	3	4	4
RC - RCL	2,6 - 2,8	2,4 - 2,8	2,6 - 2,8	2,3 - 2,8
Valor mediano	2,7	2,6	2,7	2,5

LP - Lago Paranoá, Distrito Federal, Brasil.

TCF - Tanque da Casa Forte, Recife, Pernambuco, Brasil; col. L.E.M. Loureiro.

RB - Represa Billings, São Paulo, Brasil; col. S. Sendacz.

LV - Lago de Valencia, Venezuela; dados de J.F. Saunders, III.

reta das espécies neotropicais de *Thermocyclops* ocorreu com *T. decipiens*. Sendo uma espécie tropical, *T. decipiens* não aparece nas chaves desenvolvidas para a fauna de copêpodos das regiões temperadas, enquanto várias espécies próximas a ela foram incluídas nessas chaves. A chave de RYLOV (1948) inclui *T. crassus* e *T. oithonoides*. *T. crassus* também aparece na chave de DUSSART (1969). *M. oithonoides* foi listada na chave de YEATMAN (1959), aparentemente por causa do registro errôneo desta espécie na América do Norte por HERRICK (1884). YEATMAN (1959) e PENNAK (1953, 1978) incluíram *M. hyalinus* em suas chaves provavelmente devido aos registros de *T. decipiens* na América Central, determinada erroneamente como *T. hyalinus*.

Uma seqüência de mudanças quanto à categoria taxonômica de *T. decipiens* também causou confusão. KIEFER (1929) descreveu a espécie como *Mesocyclops (Thermocyclops) decipiens*. Em 1952, KIEFER considerou este táxon como uma subespécie de *T. neglectus* e, em 1978, KIEFER elevou novamente este táxon ao nível anterior de espécie.

Devido às semelhanças de *T. decipiens* com outras espécies de *Thermocyclops*, à sua ausência das chaves, à confusão com *T. crassus* (ou *hyalinus*), e à incerteza quanto à categoria taxonômica, os registros de *T. decipiens* no Novo Mundo aparecem sob vários nomes. Esta situação tem contribuído para uma baixa estimativa de sua distribuição e importância em sistemas aquáticos neotropicais.

A distribuição de *Thermocyclops decipiens* no Novo Mundo

Pela cortesia de vários colegas, consegui verificar parte dos registros de *T. decipiens*. Outros registros foram verificados por B.H. Dussart, C.H. Fernando, A. Infante, J.F. Saunders, III, S. Sendacz e E. Zoppi de Roa (in litt.), e alguns outros foram brevemente referidos na chave de REID (1985). Segue uma lista sumária dos registros já publicados,

aos quais adiciono outros do Brasil e da Venezuela, aqui publicados pela primeira vez:

- Como *T.* ou *M. decipiens*, ou *T. neglectus decipiens*: DUSSART (1982), Antilhas Francesas; PESCE (1985), Aruba, Curaçao, Bonaire, St. Croix, Haiti; KIEFER (1933), Bonaire; FREITAS (1983), GIANI (1984), PINTO-COELHO (1983), Brasil; KIEFER (1956), Colômbia; COLLADO et al. (1984), Costa Rica; DUSSART (1984), KIEFER (1956), MONTIEL & ZOPPI DE ROA (1979), Venezuela.

- Como *T.* ou *M. crassus* ou *hyalinus*: BONETTO & MARTÍNEZ DE FERRATO (1966), MARTÍNEZ DE FERRATO (1967), Argentina; ARCI FA (1984), CARVALHO (1975), MATSUMURA-TUNDISI et al. (1981), SENDACZ (1984), SENDACZ & KUBO (1982), SENDACZ et al. (1984, 1985), Brasil; SMITH & FERNANDO (1978, 1980), Cuba; COLLADO et al. (1984), Cuba, El Salvador, Haiti, Trindade; DEEVEY et al. (1980), Guatemala; EPP & LEWIS (1980), INFANTE (1978, 1981), INFANTE & RIEHL (1984), INFANTE et al. (1979), MARGALEF (1961), ZOPPI DE ROA (1972), Venezuela.

- Como *T.* cf. *oithonoides* ou *C. oithonoides* var. *hyalina*: STRASKRABA et al. (1969), Cuba; RICHARD (1895), Haiti.

Registros da autora - Brasil:

- Distrito Federal: Lago Paranoá e Lagoa da Península Norte, bacia do Rio Paranã, 15°45' S, 47°50' W; dois tanques na Faz. Taquarí, bacia do Rio Amazonas, 15°31' S, 47°44' W; vários registros em 1978-82.

- Minas Gerais: Represa Pampulha e Vargem das Flores, Belo Horizonte, 19°53' S, 43°59' W; Lagoa Santa, 19°38' S, 43°53' W; vários registros em 1984-85, cols. A. Giani e R.M. Pinto-Coelho.

- Pernambuco: Açude de Apipucos e Tanque da Casa Forte, Recife, 8° S, 35° W; 4 Mar 1981, col. L.E.M. Loureiro.

• Venezuela: Laguna La Orsinera, Est. Bolivar, 8°10' N, 63°34' W; 22 Aug, 19 Sep e 1 Out 1984, col. S. Twombly.

T. decipiens é comum nas Antilhas, América Central, Colômbia, Venezuela e áreas tropicais do sudeste do Brasil (Fig. 4). Como os outros membros do gênero, não habita grandes altitudes nem áreas a oeste das montanhas andinas e os limites de sua área de distribuição a leste das montanhas andinas são desconhecidos. Os registros de BONETTO & MARTÍNEZ DE FERRATO (1966) e de MARTÍNEZ DE FERRATO (1967) no Rio Paraná médio aparentemente mostram os limites mais para o sul. Apesar de ser espécie comum em Cuba, *T. decipiens* nunca foi registrada no sul dos Estados Unidos, nem foi encontrada na bacia amazônica, exceto os registros no Distrito Federal.

No Brasil, *T. decipiens* é, com freqüência, numericamente dominante entre os crustáceos zooplanctônicos em reservas meso e eutróficas (ARCIFA, 1984; CARVALHO, 1975; FREITAS, 1983; GIANI, 1984; MATSUMURA-TUNDISI et al., 1981; PINTO-COELHO, 1983; REID, PINTO-COELHO & GIANI, artigo nestes Anais; SENDACZ, 1984; SENDACZ & KUBO, 1982; SENDACZ et al., 1984, 1985). Parece que esta espécie poderia servir como espécie-indicadora de condições eutróficas; por isso estudos da sua biologia tornam-se desejáveis. Também ocorre freqüentemente em águas naturais de diversos tipos (DUSSART, 1982, 1984), águas efêmeras (MONTIEL & ZOPPI DE ROA, 1979) e águas freáticas (PESCE, 1985).

A vasta dispersão e importância ecológica desta espécie em áreas neotropicais permaneceu quase desconhecida até esta década, certamente devido à falta de estudos taxonômicos realizados por pesquisadores latino-americanos. Sugere-se que os órgãos governamentais que têm apoiado financeiramente estudos ecológicos deveriam estender seu apoio aos estudos taxonômicos, que são imprescindíveis para que os ecólogos possam produzir resultados de qualidade. Igualmente os ecólogos ficam sujeitos à necessidade de verificar suas de-



Figura 4 - Registros de *Thermocyclops decipiens* no Novo Mundo.

terminações taxonômicas com especialistas. No uso de chaves de identificação é imperativo a comparação dos espécimes identificados com descrições das espécies existentes na literatura científica. Se, por infortúnio, acontecer algum erro na taxonomia, é incumbência do pesquisador corrigir o erro na literatura científica tão logo isto seja constatado. É somente através deste processo de correções contínuas que poderemos chegar a um conhecimento real da fauna e sua ecologia.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ARCIFA, M.S. Zooplankton composition of ten reservoirs in southern Brazil. *Hydrobiologia*, 113: 137-45, 1984.
- BONETTO, A. & MATÍNEZ DE FERRATO, A. Introducción al estudio del zooplancton de las cuencas isleñas del Paraná Medio. *Physis A*, Buenos Aires, 26: 385-96, 1966.
- BURGIS, M.J. The effect of temperature on the development of eggs of *Thermocyclops* sp., a tropical cyclopoid copepod from Lake George, Uganda. *Limnol. Oceanogr.*, 14: 742-7, 1970.
- CARVALHO, M.A.J. *A Represa de Americana: aspectos físico-químicos e a variação das populações de Copepoda, Cyclopóida de vida livre.* São Paulo, IB/USP, 1975. (Tese)
- COKER, R.E. *Mesocyclops edax* (S.A. Forbes), *M. leuckarti* (Claus) and related species in America. *J. Elisha Mitchell Sci. Soc.*, 59: 181-200, 1943.
- COLLADO, C.; FERNANDO, C.H.; SEPHTON, D. The freshwater zooplankton of Central America and the Caribbean. *Hydrobiologia*, 113: 105-19, 1984.
- DEEVEY, E.S.; DEEVEY, G.B.; BRENNER, M. Structure of zoo-

- plankton communities in the Petén Lake District, Guatemala. In: KERFOOT, W.C., ed. *Evolution and ecology of zooplankton communities*. Amer. Soc. Limnol. Oceanogr., 1984. p. 669-78. (Special Symp., 3)
- DUMONT, H.J. & TUNDISI, J.G. The future of tropical zooplankton studies. *Hydrobiologia*, 113: 331-3, 1984. (Epílogo)
- DUSSART, B.H. *Les copépodes des eaux continentales d'Europe occidentale: cyclopoïdes et biologie*. Paris, Editions N. Boubée, 1969. V. 2.
- _____. Copépodes des Antilles françaises. *Rev. Hydrobiol. Trop.*, 15: 313-24, 1982.
- _____. Some Crustacea Copepoda from Venezuela. *Hydrobiologia*, 113: 25-67, 1984.
- EINSLE, U. Études morphologiques sur des espèces de *Thermocyclops* (Crust. Cop.) d'Afrique et d'Europe. *Cah. ORSTOM, Ser. Hydrobiol.*, 4: 13-38, 1970.
- EPP, R.W. & LEWIS JR., W.M. The nature and ecological significance of metabolic changes during the life history of copepods. *Ecology*, 61: 259-64, 1980.
- FREITAS, J.S. *Variação sazonal e distribuição vertical de microcrustáceos planctônicos no Lago Paranoá, DF*. Brasília, UnB, 1983. (Dissertação)
- GIANI, A. *Distribuição horizontal do fitoplâncton e do zooplâncton no lago Paranoá, Brasília, DF, Brasil*. Brasília, UnB, 1984. (Dissertação)
- GOUVÊA, E.P. *Estágios de desenvolvimento pós-embriônico de *Thermocyclops minutus* e *Notodiaptomus conifer* (Sars) (Crustacea, Copepoda) da Lagoa do Abaeté (Salvador, BA)*. São Paulo, IB/USP, 1978. (Tese)

- HERRICK, C.L. A final report on the Crustacea of Minnesota included in the Orders Cladocera and Copepoda. In: WINCHELL, N.H., ed. *The geological and natural history survey of Minnesota*. Minneapolis, Johnson, Smith & Harrison, 1884. 192p. (Annual Report 1883, p. 5)
- INFANTE, A. The zooplankton of Lake Valencia (Venezuela). I. Species composition and abundance. *Verh. Int. Verein. Theor. Angew. Limnol.*, 20: 1186-91, 1978.
- _____. Natural food of copepod larvae from Lake Valencia, Venezuela. *Verh. Int. Verein. Theor. Angew. Limnol.*, 21: 709-14, 1981.
- INFANTE, A. & RIEHL, W. The effect of Cyanophyta upon zooplankton in a eutrophic tropical lake (Lake Valencia, Venezuela). *Hydrobiologia*, 113: 293-8, 1984.
- INFANTE, A.; RIEHL, W.; SAUNDERS, J.F. Los copepodos del Lago de Valencia, Venezuela. *Acta Cient. Venez.*, 30: 224-33, 1979.
- KIEFER, F. Versuch eines Systems der Cyclopiden. *Zool. Ans.*, 73: 302-8, 1927.
- _____. Neue und wenig bekannte Süßwasser-Copepoden aus Südafrika. *Zool. Ans.*, 80: 309-16, 1929.
- _____. Süß- und Brackwasser-Copepoden von Bonaire, Curaçao und Aruba. II. Cyclopoida. *Zool. Jb., Abt. Syst.*, 64: 405-14, 1933.
- _____. Die von der Wallacea-Expedition gesammelten Arten der Gattung *Thermocyclops* Kiefer. *Int. Rev. Ges. Hydrobiol.*, 38: 54-74, 1938.
- _____. Copepoda Calanoida und Cyclopoida. *Explor. Paro. Nat. Albert Mission H. Damas, 1935-1936*, 21: 1-136, 1952.

- KIEFER, F. Freilebende Ruderfusskrebse (Crustacea Copepoda). I. Calanoida und Cyclopoida. *Ergebn. Deutsch. Limnol.*, 1: 233-68, 1956.
- _____. Zur Kenntnis der Copepodenfauna Ägyptischer Binnen gewässer. *Arch. Hydrobiol.*, 84: 480-99, 1978.
- LEWIS JR., W.H. *Zooplankton community analysis: studies on a tropical system.* New York, Springer-Verlag, 1979.
- MARGALEF, R. La vida en los charcos de agua dulce en Nueva Esparta (Venezuela). *Mem. Soc. Cient. Nat. "La Salle"*, 21: 75-110, 1961.
- MARTÍNEZ DE FERRATO, A. Notas preliminares sobre migraciones del zooplancton en cuencas isleñas del Paraná Medio. *Acta Zool. Lill.*, 23: 173-88, 1967.
- MATSUMURA-TUNDISI, T.; HINO, K.; CLARO, S.M. Limnological studies at 23 reservoirs in southern Brazil. *Verh. Int. Verein. Theor. Angew. Limnol.*, 21: 1040-7, 1981.
- MONTIEL, E. & ZOOPI DE ROA, E. Notas sobre la disposición horizontal de copepodos en un cuerpo de agua temporal en el Alto Apure, Venezuela. *Acta Biol. Venez.*, 10: 109-28, 1979.
- MORIARTY, D.J.W.; DARLINGTON, J.P.E.C.; DUNN, I.G.; MORIARTY, C.M.; TEVLIN, M.P. Feeding and grazing in Lake George, Uganda. *Proc. Roy. Soc. London, B*, 184: 299-319, 1973.
- MÜLLER, O.F. *Zoologiae danicae prodromus, seu animalium danicae et norvegiae indigenarum.* Characteres, nomina, et synonyma imprimis popularium. Havniae, Imprensus auctoris, 1776, 274p.
- PENNAK, R.W. *Fresh-water invertebrates of the United States.* New York, Roland Press Company, 1953.

- PENNAK, R.W. *Fresh-water invertebrates of the United States*.
2 ed. New York, John Wiley, 1978.
- PESCE, G.L. Cyclopids (Crustacea, Copepoda) from West Indian
groundwater habitats. *Bijdr. Dierk.*, 55: 295-323, 1985.
- PINTO-COELHO, R.M. *Efeitos do zooplâncton na composição qua-
litativa e quantitativa do fitoplâncton no lago Paranoá,
Brasília, DF, Brasil*. Brasília, UnB, 1983. (Disserta-
ção)
- PLESA, C. Cyclopides (Crustacea, Copepoda) de Cuba. In:
EXPED. BIOESPÉOL. CUBANO-ROUMAINES A CUBA, 3, 1981. p.
17-34. *Result ...*
- REID, J.W. Chave de identificação e lista de referências
bibliográficas para as espécies continentais sulamerica-
nas de vida livre da ordem Cyclopoida (Crustacea, Copepo-
da). *Bol. Zool.*, São Paulo, 9: 17-143, 1985.
- RICHARD, J. Sur quelques entomostracés d'eau douce d'Haiti.
Mém. Soc. Zool. France, 8: 189-99, 1895.
- RINGUELET, R.A. Los crustáceos copépodos de las aguas con-
tinentales de la República Argentina. Sinopsis sistemá-
tica. *Contrib. Cient. Fac. Ci. Exact. Fis. Nat., Zool.*,
Buenos Aires, 1: 35-126, 1958.
- RYLOV, V.M. Crustacea. Freshwater Cyclopoida. *Fauna
SSSR*, 3: 1-314, 1948.
- SARS, G.O. An account of the Crustacea of Norway. V. 6:
Copepoda, Cyclopoida. Partes V & VI: Cyclopidae (cont.).
pp. 57-80, 1914.
- SENDACZ, S. A study of the zooplankton community of Billings
Reservoir - São Paulo. *Hydrobiologia*, 113: 121-7, 1984.
- SENDACZ, S. & KUBO, E. Copepoda (Calanoida e Cyclopoida)

- de reservatórios do Estado de São Paulo. *B. Inst. Pesca*, 9: 51-89, 1982.
- SENDACZ, S.; KUBO, E.; CESTAROLLI, M.A. Limnologia de reservatórios do sudeste do Estado de São Paulo, Brasil. VIII. Zooplâncton. *B. Inst. Pesca*, 12: 187-207, 1985.
- SENDACZ, S.; KUBO, E.; FUJIARA, L.P. Further studies on the zooplankton community of an eutrophic reservoir in southern Brazil. *Verh. Int. Verein. Theor. Angew. Limnol.*, 22: 1625-30, 1984.
- SEWELL, R.B.S. A review of the subgenus *Thermocyclops* Kiefer of the genus *Mesocyclops* Sars, with a description of a new form of *Mesocyclops* (*Thermocyclops*) *schmeili* Poppe and Mfazeck (Crustacea: Copepoda). *Rec. Indian Mus.*, Calcutta, 55: 69-119, 1957/1964.
- SMITH, K.E. & FERNANDO, C.H. The freshwater calanoid and cyclopoid Crustacea of Cuba. *Can. J. Zool.*, 56: 2015-23, 1978.
- _____. *Guía para los copépodos (Calanoida y Cyclopoida) de las aguas dulces de Cuba.* Havana, Academia de Ciencias de Cuba, 1980.
- STRASKRABA, M.; LEGNER, M.; FOTT, J.; HOLCIK, J.; KOMARKOVA-LEGNEROVA, M.; HOLCIKOVA & PÉREZ EIREZ, K. *Primera contribución al conocimiento limnológico de las lagunas y embalses de Cuba.* Havana, Academia de Ciencias de Cuba, 1969. (Ser. Biología, 4)
- YEATMAN, H.C. Free-living Copepoda: Cyclopoida. In: EDMONDSON, W.T., ed. *Whipple's fresh-water biology.* 2 ed. New York, John Wiley, 1959. p. 795-815.
- ZOPPI DE ROA, E. Zooplankton de la Laguna de Campoma, Edo. Sucre, Venezuela. *Cuad. Oceanogr.*, Univ. Oriente, 3:

49-53, 1972.

AGRADECIMENTOS

Agradeço aos Mestres Alessandra Giani, Lourdes El-Moor Loureiro, Ricardo da Motta Pinto-Coelho, Suzana Sendacz, e Juna Springer de Freitas e aos Doutores Bernard H. Dussart, Francisco de A. Esteves, C. Herbert Fernando, Tocy Matsumura-Tundisi, James F. Saunders, III e Sara Twombly pelo interesse, discussões valiosas e empréstimos de espécimes. Agradeço especialmente o Doutor Carlos Eduardo F. da Rocha pelo auxílio na preparação do manuscrito em português.

ENDEREÇO DO AUTOR

REID, J.W.

Department of Invertebrate Zoology, NHB-163
National Museum of Natural History
Smithsonian Institution
Washington, D.C. 20560, U.S.A.