

DISCUSSÃO SOBRE A DISTRIBUIÇÃO CIRCUNTROPICAL DE *CYCLESTHERIA HISLOPI* (BRANCHIOPODA, CRUSTACEA) E IMPLICAÇÕES NA PALEONTOLOGIA

DISCUSSION ABOUT THE CIRCUNTROPICAL DISTRIBUTION OF *CYCLESTHERIA
HISLOPI* (BRANCHIOPODA, CRUSTACEA) AND IMPLICATIONS ON PALEONTOLOGY

Luis Gustavo FERREIRA-OLIVEIRA¹; Rosemeire ROHN²

¹Centro Universitário Hermínio Ometto (UNIARARAS)

²Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho” (UNESP)

Autor responsável: Luiz Gustavo Ferreira Oliveira. Endereço: Av. Dr. Maximiliano Baruto, n. 500,
Jardim Universitário. Araras – SP. CEP: 13607-339. E-mail: luisgustavo@uniararas.br

RESUMO

A *Cyclestheria hislopi* faz parte de um grupo de crustáceos límnicos com carapaça externa bivalve, denominados Conchostráceos. Seres que vivem em diversas ilhas e continentes circuntropicais são morfologicamente idênticos, porém esta enorme distribuição é discutível. As características reprodutivas e ecológicas da espécie restringem sua dispersão a corredores de água doce e muitas populações encontram-se isoladas por mares há milhões de anos. Apresenta-se a hipótese de que a *C. hislopi* não corresponda a uma única espécie. No caso de conchostráceos fósseis, problemas taxonômicos e paleobiogeográficos similares são muito prováveis, agravados pelo fato de serem preservadas apenas as suas carapaças externas. O presente trabalho discute o potencial de dispersão da espécie e questiona sua unidade genética, o que permite refletir sobre o potencial de as espécies fósseis similares constituírem ferramentas seguras nas reconstruções paleogeográficas e correlações estratigráficas.

Palavras-chave: *Cyclestheria*; Conchostráceos; Ambientes Límnicos; Paleobiogeografia.

INTRODUÇÃO

A *Cyclestheria hislopi* (BAIRD, 1859) é um crustáceo típico de corpos d'água continentais que foi registrado em regiões circuntropicais de vários países, inclusive no Brasil. Trata-se de um conchostráceo com carapaça bivalve simples e

ABSTRACT

The *Cyclestheria hislopi* belongs to a limnic crustaceans group, with external bivalve carapaces that are known as conchostracans. Extant individuals of several circuntropical islands and continents are identical in morphology, but this very wide distribution is questionable. The reproductive and ecological characteristics of the species restrict its dispersal to fresh water corridors and many populations have been isolated by seas and oceans for millions of years. A proposed hypothesis is that *C. hislopi* corresponds not to a single species. For fossil conchostracans, similar taxonomic and paleobiogeographic problems are very probable and aggravated by the preservation of only the external carapace. This paper discusses the potential dispersal of species and questions his genetic unit, which allows to reflect on the potential for similar fossil species constitute reliable tools in paleogeographic reconstructions and stratigraphic correlations.

Keywords: *Cyclestheria*; Conchostracans; Limnic Environments; Paleobiogeography.

bastante similar a carapaças fósseis, algumas, inclusive, do Paleozoico. Algumas populações de *C. hislopi* vivem em áreas cercadas por mares ou oceanos, os quais constituem barreiras geográficas à sua dispersão. O presente trabalho discute o potencial de dispersão da espécie e questiona sua

unidade genética, o que permite refletir sobre o potencial de as espécies fósseis similares constituírem ferramentas seguras nas reconstruções paleogeográficas e correlações estratigráficas.

Considerações taxonômicas

Segundo Baird (1859), a *Cyclestheria hislopi* é a única espécie da Família Cyclestheridae, que, por sua vez, é a única família da Subordem Cyclestherida (MARTIN; DAVIS, 2001). A *Cyclestheria*, junto aos crustáceos da Subordem Spinicaudata, eram anteriormente incluídos na Ordem Conchostraca. Os conchostráceos (também denominados filópodes), os cladóceras (as pulgas-d'água), os anostracas e os notostracas pertencem à Classe Branchiopoda, cujos representantes apresentam o corpo com tagmose mínima, o que dificulta a distinção de suas várias partes. Na cabeça, encontram-se as antenas, um par de olhos compostos (ou, por vezes, um único olho naupliar), os apêndices bucais (um par de mandíbulas e um de maxilas) que são unirramosos, no entanto, os outros segmentos são do tipo filópode. O corpo é coberto por uma fina cutícula, mas todos os representantes, com exceção dos anostraca (e.g, a *Artemia*), possuem uma carapaça quitinosa que, por vezes, cobre todo o corpo. Nos conchostráceos, a carapaça é bivalve e cobre somente parte do corpo.

A morfologia dos cláspes de *Cyclestheria* é típica dos Spinicaudata. Martin; Cash-Clark (1995) sugeriram que a presença de cláspes nos primeiros toracópodos poderia ser uma sinapomorfia entre os conchostráceos e os cladóceras, dos quais possivelmente seriam um grupo-irmão. Esta relação de grupo-irmão entre *Cyclestheria* e Cladocera é suportada pelo sequenciamento do gene 18S rDNA, além de caracteres morfológicos (CREASE; TAYLOR, 1998; TAYLOR; CREASE; BROWN, 1999; SPEARS; ABELE, 2000). Olesen (1998, 2000) fez estudos filogenéticos visando definir as posições taxonômicas dentro da Classe Branchiopoda, e, seguindo a sugestão de AX (1999), adotou o nome "Cladoceromorpha" para designar a subordem que compreende Cladocera + *Cyclestheria*. Desta forma, a Subordem Spinicaudata seria um grupo parafilético, uma vez que a posição da *Cyclestheria* nesta análise filogenética é incerta.

Raymond (1946) atribuiu valvas permianas subcirculares ou subesféricas, similares à *Cyclestheria* e à *Cyclestherioides*. Novojilov (1956) e Kobayashi (1954) endossaram tal gênero para fósseis; porém, posteriormente, Novojilov (1958) incluiu formas permianas em *Cyclestheria* [e.g., *C. krivickii* Novojilov, 1958; *C. kazachorum* (NOVOJILOV, 1956)]. Cabe salientar que a taxonomia de conchostráceos fósseis fundamenta-se apenas na morfologia externa das valvas, enquanto que nas formas viventes as características dos órgãos internos são fundamentais para a classificação. Este fato inviabiliza a inclusão de exemplares fósseis em gêneros viventes. Ainda assim, não se pode descartar que as *Cyclestherioides* estejam na linha evolutiva de *Cyclestheria* (RAYMOND, 1946).

Distribuição geográfica e limitações ambientais

A *Cyclestheria hislopi* tem uma distribuição circuntropical, ocorrendo em latitudes de aproximadamente 30° N a 35° S. Foram registradas ocorrências de *Cyclestheria hislopi* na África (THIELE, 1900; DADAY, 1910; 1913), na Namíbia (BARNARD, 1924), na Nigéria (GREEN, 1962; BIDWELL; CLARKE, 1977; HARE; CARTER, 1987; EGBORGE; OZORO, 1989), na Tanzânia (FRYER, 1957), em Gana (PETR, 1968), em Zanzibar (STUHLMANN, 1888), nos Estados Unidos (SISSOM, 1975), na Austrália (SAYEE, 1903; DADAY, 1926; TIMMS, 1979; 1986), na Colômbia (ROESSLER; SANCHEZ, 1986; ROESSLER, 1995), na Índia (GURNEY, 1906; MICHAEL, 1968; NAIR, 1968; NAYAR; NAIR, 1968; BATTISH, 1981, em Cuba (BREHM, 1948; STRASKRABA, 1969; BOTNARIUC; VILLA BAYÉS, 1977), na Tailândia (JUNK, 1977), no México (MAEDA-MARTÍNEZ et al., 1997), no Sri Lanka (MENDES; FERNANDO, 1962; FERNANDO, 1974), na Argentina (Halloy, 1981), na Malásia (MARTIN; BOYCE; GRYGIER, 2003), em Sumatra, Java, Sulawesi (OLESEN; MARTIN; ROESSLER, 1996, baseado em BREHM, 1939; MARTIN; BOYCE; GRYGIER, 2003) e no Camboja (MARTIN; BOYCE; GRYGIER, 2003), conforme demonstra a Figura 1 a seguir.

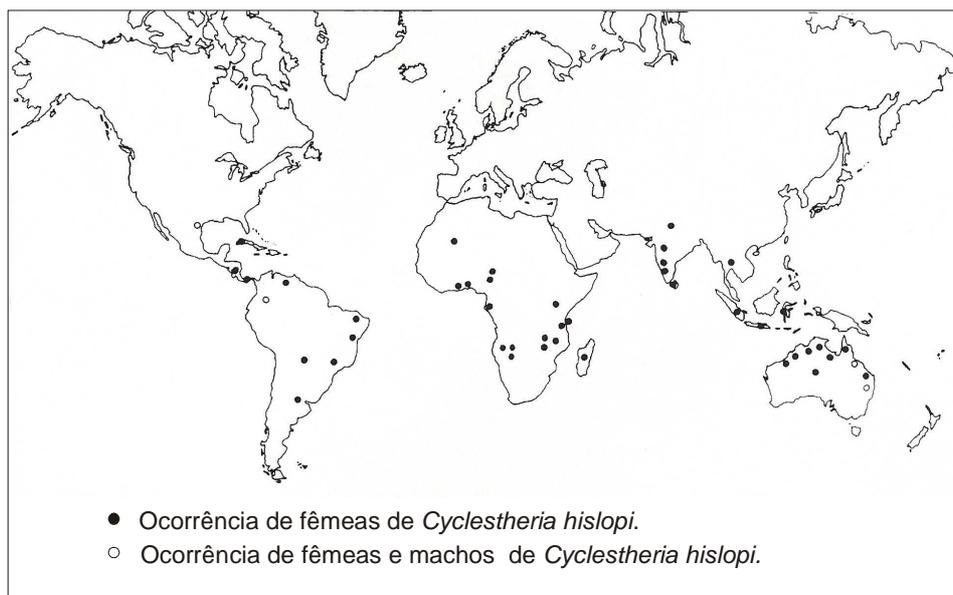


Figura 1 Distribuição geográfica de *C. hislopi*.

No Brasil, a *Cyclestheria hislopi* foi registrada nos seguintes Estados: Pará (FERREIRA, 1984), Amazonas, Rio Grande do Norte, Pernambuco, Mato Grosso e São Paulo (WELTNER, 1898; LUTZ; SOUZA ARAÚJO; FONSECA FILHO, 1918; LUTZ, 1929; BREHM; THOMSEN, 1936; BREHM, 1937; JUNK, 1973). O presente trabalho derivou do estudo de *C. hislopi* procedente da Lagoa do Óleo, na Estação Experimental de Jataí, no Município de Luis Antônio, no Estado de São Paulo.

Experimentos realizados com exemplares de *C. hislopi* da Lagoa do Óleo em aquários no CEA – UNESP (Ferreira-Oliveira et al., em preparação) demonstraram que eles não toleram salinidades acima de 1 ppm por mais de 13 dias. Em relação à temperatura, os conchostráceos desenvolvem-se bem entre 20 e 30° C. Embora a ocorrência de peixes ou pulgas-d'água (cladóceras) em um corpo d'água tenha sido considerado um fator limitante à presença de conchostráceos (Tasch, 1969), tal interpretação pode ser equivocada para a *C. hislopi*. Somente outras espécies de conchostráceos, mais propensas à predação ou sensíveis à competição, desenvolvem-se em corpos d'água efêmeros.

Exemplos de dispersão de invertebrados continentais aquáticos

Em vista da ampla distribuição de *C. hislopi*, cabem alguns comentários sobre a dispersão de invertebrados aquáticos de regiões continentais. Invertebrados de água doce possuem várias características que promovem uma rápida dispersão.

Muitos invertebrados apresentam algum tipo de reprodução assexuada (BELL, 1982), que permite propagação clonal e evita o problema limitante do acasalamento. Por meio de partenogênese, um único indivíduo pode originar uma população local. Outros invertebrados utilizam-se de diapausa para persistirem em ambientes instáveis, onde a água pode secar, congelar ou apresentar outras variações. A diapausa é responsável pela resistência dos ovos ao congelamento, condições secas e ingestão por predadores (MELLORS, 1975; DODSON; FREY, 2001). Ovos em diapausa, que frequentemente são bem menores do que as sementes de alguns vegetais, são transportados pelo vento por distâncias consideráveis. Tempestades de poeira na região subsaariana da África, por exemplo, têm criado nuvens de poeira visíveis do espaço, que são carregadas por ventos alísios do Oceano Atlântico até a América do Sul, depositando grande quantidade de areia fina e microorganismos na Bacia Amazônica (GRIFFIN et al., 2002).

Grandes tempestades são capazes de transportar grandes peixes por terra a longas distâncias (BAJKOT, 1949). O transporte por fluxos d'água é um importante fator de dispersão de invertebrados. Muitos lagos são conectados por redes de rios que facilitam a dispersão. MICHELS et al. (2001) mostraram que populações de *Daphnia ambigua* (pulgas-d'água ou cladóceras) podem apresentar maior similaridade genética em regiões afastadas que dispõem de corredores hídricos do que em regiões próximas sem comunicação por água,

sugerindo que a dispersão ocorre principalmente em condições aquáticas. Algumas espécies, como os cladóceras *Daphnia lumholtzi* e *D. pulex*, são amplamente distribuídas em vários continentes (BENZIE, 1988). Contudo, ações humanas podem ter contribuído na introdução de certas espécies em novas áreas ou avaliações sobre a abrangência geográfica dos táxons podem ter sido exageradas em função de erros de identificação (FREY, 1982; DUMONT, 1997). A influência do homem é bem exemplificada por meio da ocorrência de *C. hislopi* no Texas, em altas latitudes, onde a espécie provavelmente foi introduzida juntamente à importação de gado (SISSOM, 1980). Situações similares de transporte ocorrem com anostracas que sobrevivem no trato digestivo de anfíbios migratórios (BOHONAK; WHITEMAN, 1999). Embora existam exemplares de crustáceos com ampla dispersão continental e cosmopolitismo, a maior parte das espécies do zooplâncton de ambientes límnicos se restringe a determinado continente (FREY, 1982). Os exemplos de dispersão comentados, em princípio, não explicariam os mecanismos que levaram à grande distribuição de *C. hislopi*.

Modos de reprodução e dispersão dos conchostráceos

Os conchostráceos reproduzem-se sexuada ou assexuadamente e produzem ovos. O desenvolvimento dos ovos pode ser externo, como ocorre na maioria das espécies, ou interno, como ocorre com a *C. hislopi*. No caso de desenvolvimento externo, os ovos comumente

constituem cistos resistentes a ressecamento, como ocorre com a *Eulimnadia* sp. (TIMMS, 1993). Tais cistos podem ser facilmente transportados por ventos e pela água e facultam dispersões por grandes distâncias. Por outro lado, a *C. hislopi* normalmente reproduz-se por partenogênese e seus ovos eclodem no interior da carapaça do progenitor, sem a existência de estágio de ovos livres.

Quando há um evento estressante no habitat da *C. hislopi*, como, por exemplo, o ressecamento súbito do corpo d'água, verificam-se modificações histológicas e estruturais nas carapaças de algumas fêmeas que reforçam a sua estrutura, tornando-a opaca em decorrência de maior concentração de quitina. Ocorre a formação de um epífito primitivo, que poderia ser considerado como uma possível forma de resistência dos ovos. Porém, após a reidratação de epífitos, não foi verificada a eclosão dos ovos em laboratório, nem em condições naturais no campo (ROESSLER, 1995; Ferreira-Oliveira et al., em preparação). Esta constatação sugere a inexistência de formas de resistência viáveis para esta espécie, descartando-se a dispersão de ovos por ventos. Portanto, o transporte por corredores hídricos continentais, com água doce, deve ser o único meio de dispersão da *C. hislopi*.

É interessante o fato de que a reprodução da *C. hislopi* também pode ser sexuada. Foram encontrados machos no Texas, na Austrália e, possivelmente, na Colômbia (ROESSLER, 1995). Os machos são morfologicamente distintos das fêmeas, conforme retrata a Figura 2 a seguir.

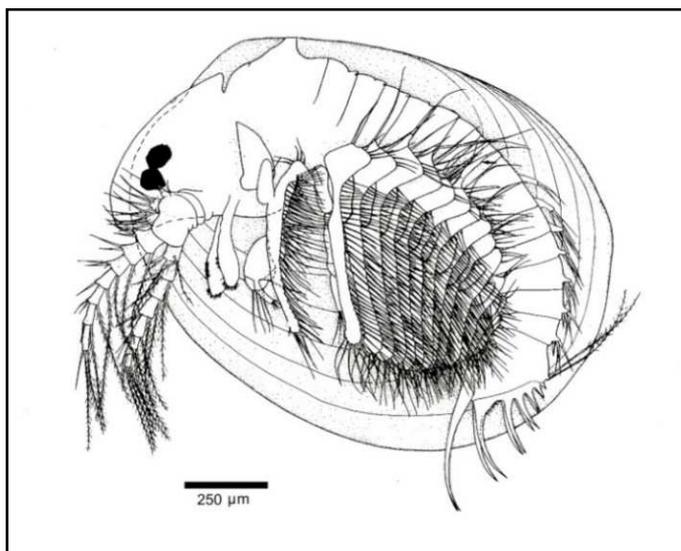


Figura 2 Macho adulto de *Cyclestheria hislopi*, da Colômbia. Vista lateral, com uma das carapaças removidas.

Fonte: Olesen; Martin; Roessler (1996).

DISCUSSÃO

A distribuição circuntropical de *C. hislopi* é particularmente interessante, pois dois fatores limitariam a dispersão desta espécie: a intolerância à salinidade acima de 1 ppm (o que impossibilita a dispersão pelo mar) e a ausência de estágios de resistência, como, por exemplo, cistos resistentes a ressecamento (que poderiam ser facilmente transportados pelo vento e pela água).

Lutz (1929) comentou ser admirável a constância com que foram mantidas as características desta espécie por inúmeras gerações e grandes distâncias, enquanto outros conchostráceos não só originaram variedades, mas também um grande número de gêneros e famílias. Segundo Halloy (1981), a menos que se descubram formas de resistência nesta espécie, a distância entre as populações seria explicável por afastamento passivo, causado pela movimentação tectônica dos continentes.

Contudo, o isolamento de diversas áreas insulares onde vive a *C. hislopi* deu-se entre 100 e 70 milhões de anos atrás. Seria pouco provável que populações de áreas tão distantes como da Malásia (na sua porção insular), Zanzibar, Madagascar, Indonésia, Cuba e Sri Lanka, isoladas entre si e com características ecológicas e climáticas tão distintas, conservassem as mesmas características morfológicas sem que ocorressem adaptações evolutivas ou especiação. Como o processo de especiação ocorre a partir do desenvolvimento de barreiras ao intercâmbio gênico entre segmentos de uma população ancestral e do acúmulo de diferenças genéticas entre cada segmento, deveriam ser detectadas variações morfológicas.

Também seria muito improvável que cada população isolada tivesse evoluído paralelamente e de modo idêntico em todas as áreas.

Na realidade, admite-se que a *C. hislopi* esteja distribuída em inúmeras áreas porque todas as populações apresentam morfologias similares de acordo com os critérios de classificação estabelecidos para a espécie. Estes critérios talvez não sejam suficientemente detalhados para reconhecer possíveis espécies distintas. Outra possibilidade é que indivíduos fenotipicamente idênticos poderiam ser genotipicamente distintos.

O fato de existirem machos em apenas algumas localidades (Texas, nos Estados Unidos, na Austrália e na Colômbia), sob condições

ambientais propícias, também corrobora a possibilidade de variação genotípica. Segundo Sassaman (1995), o ciclo de vida de espécies que adquiriram reprodução partenogenética e desenvolvimento direto não deveria incluir o nascimento de eventuais machos, e sim alternar entre produzir ovos com desenvolvimento direto e ovos em diapausa, dependendo de determinadas condições ambientais.

INVESTIGAÇÕES FUTURAS

Dando continuidade à presente pesquisa, pretende-se realizar análises genéticas de indivíduos de *C. hislopi* de várias regiões do globo, priorizando o estudo de populações que possuem machos.

Weeks; Duff (2002) realizaram a primeira comparação genética entre indivíduos do gênero *Eulimnadia*. Eles compararam os padrões genotípicos *multilocus* (usando seis *loci* de alozimas) de 2.277 conchostráceos de nove populações nos Estados Unidos. Sete destas populações foram morfológicamente identificadas e atribuídas à espécie *Eulimnadia texana* e duas à espécie *Eulimnadia diversa*.

As duas populações eram tipicamente hermafroditas e com alto índice de endogamia (com coeficientes entre 0,33 a 0,98). Uma das duas populações de *E. diversa* mostrou ser um híbrido entre *E. diversa* e *E. texana*, apresentando padrões eletroforéticos semelhantes as duas espécies, apesar de que, morfológicamente, guardam as características de *E. diversa*. Um fenograma, gerado usando-se distâncias de coancestralidade e um algoritmo (*neighbor-joining*), colocou esta população híbrida em uma posição intermediária entre as duas espécies estudadas. Taxas de migração destas duas espécies puderam ser estimadas a partir desta análise.

O resultado desta pesquisa de Weeks; Duff (2002) reforça a necessidade de uma análise genética da população mundial de *C. hislopi*.

Os resultados serão importantes para reavaliar supostas espécies pandêmicas fósseis. Se a *C. hislopi*, de fato, não tiver distribuição circuntropical, é bastante provável que diversas espécies fósseis também tenham apresentado uma distribuição paleogeográfica mais restrita. O valor dos conchostráceos fósseis em determinadas

correlações estratigráficas deve ter sido superestimado.

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem à Elaine Karina Vaz pelo auxílio na observação e análise da espécie em estudo e ao CEA-UNESP, onde foram realizados os experimentos em aquários. Esta pesquisa foi parcialmente financiada pelo CNPq (bolsa de doutoramento, processo 142265/2004-7) e pelo projeto FAPESP 05/55027-4.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AX, P. **Das system der Metazoa II: Ein lehrbuch der phylogenetischen Systematic.** Alemanha: Gustav Fisher, 1999.

BAIRD, W. Description of some new recent Entomostraca from Nagpur, collected by the Rev S. Hislop. **Proceedings of the Royal Society of London**, v. 63, p. 231-234, 1859.

BAJKOT, A. D. Do fish fall from the sky? **Science**, v. 109, p. 402, 1949.

BARNARD, K. H. Contributions to a knowledge of the fauna of South-West Africa. II: Crustacea Entomostraca Phyllopora. **Annals of the South African Museum**, v. 20, n. 3, p. 213-228, 1924.

BATTISH, S. K. On some Conchostracans from Punjab with the description of three new species and a new Subspecies. **Crustaceana**, v. 40, n. 2, p. 178-196, 1981.

BELL, G. **The masterpiece of nature: the evolution and genetics of sexuality.** University of California Press, 1982.

BENZIE, J. A. H. The systematics of Australian Daphnia (Cladocera: Daphniidae): Species descriptions and keys. **Hydrobiologia**, v. 166, n. 2, p. 95-161, 1988.

BIDWELL, A.; CLARKE, N. V. The invertebrate fauna of Lake Kainji, Nigeria. **Niger. Field.**, v. 42, n. 3, p. 104-110, 1977.

BOHONAK, A. J.; WHITEMAN, H. H. Dispersal

of fairy shrimp *Branchinecta coloradensis* (Anostraca): effects of hydroperiod and salamanders. **Limnol. Oceanogr.**, v. 44, n. 3, p. 487-493, 1999.

BOTNARIUC, N.; VIÑA BAYÉS, N. Contribution a la connaissance de la biologie de *Cyclestheria hislopi* (Baird) (Crustacea, Conchostraca) de Cuba. In: ORGHIDAN, T.; JEMINEZ, A. N. et al. (Eds.). **Résultats des Expéditions Biospéologiques Cubano-Roumaines à Cuba.** Bucaresti: Academiei Republicii Socialiste Romania, 1977.

BREHM, V. Brasilianische Cladoceren, Gesammelt von Dr. O. Schubart. **Internationale Revue der Gesamten Hydrobiologie u Hydrographie**, v. 35, p. 497-512, 1937.

BREHM, V. Einige Phylloporiden und Ostracoden aus Belgischen Congo. **Rev. Zool. Bot. Afr.**, v. 321, p. 111-119, 1939.

BREHM, V. Datos para la fauna de agua dulce de Cuba. **Inst. Biol. Apl.**, v. 5, p. 95-112, 1948.

BREHM, V.; THOMSEN, R. Brasilianische Phylloporiden und Argoliden, gesammelt von Herrn Dr. O. Schubart. **Zoologischer Anzeiger**, v. 116, p. 211-218, 1936.

CREASE, T. J.; TAYLOR, D. J. The origin and evolution of variable-region helices in V4 and V7 of the small-subunit ribosomal RNA of branchiopod crustaceans. **Molecular Biology and Evolution**, v. 15, n. 11, p. 1430-1446, 1998.

DADAY, E. Untersuchungen über die Susswasser-Mikrofauna Deutsch-Ostafrikas. **Zoologica. Stuttg.**, v. 23, n. 14, p. 1-3, 1910.

DADAY, E. Phyllopora. **Voy. Alluad. Afr. Orient. Crust.**, n. 1, p. 1-9, 1913.

DADAY, E. Monographie systematique des Phylloporiden Conchostraces. Troisieme Partie (Suite). **Ann. Sci. nat. Zool. Shr.**, n. 109, p. 1-81, 1926.

DODSON, S. I.; FREY, D. G. Cladocera and other

Branchiopoda. In: THORP, J. H.; COVICH, A. P. (Eds.). **Ecology and classification of North American Freshwater Invertebrates**. London: Academic Press, 2001.

DUMONT, H. J. Cladoceran studies: where do we go from here? **Hydrobiologia**, v. 360, n. 1-3, p. 301-303, 1997.

EGBORGE, A. B. M.; Ozoro, N. *Cyclestheria hislopi* (Baird. 1895) (Branchiopoda: Conchostraca) in Yewa River. Nigeria. **Archive für Hydrobiologie**, v. 115, p. 137-148, 1989.

FERNANDO, C. H. Guide to the Freshwater Fauna of Sri Lanka, Supplement 4. **Bull. Fish. Res. Stn, Sri Lanka (Ceylon)**, v. 25, p. 27-81, 1974.

FERREIRA, E. J. G. A ictiofauna da represa hidrelétrica de Curuá-Uná, Santarém, Pará, II: Alimentação e hábitos alimentares das principais espécies. **Amazoniana**, v. 9, n. 1, p. 1-16, 1984.

FREY, D. G. Questions concerning cosmopolitanism in Cladocera. **Archiv für Hydrobiologie**, v. 93, p. 484-502, 1982.

FRYER, G. Free living freshwater Crustacea from Lake Nyasa and adjoining waters. Part 2 Cladocera and Conchostram. **Archive für Hydrobiologie**, v. 53, n. 2, p. 223-239, 1957.

GREEN, J. Zooplankton of the River Sokoto. The Crustacea. **Proceedings of the Zoological Society of London**, v. 138, Issue 3, p. 415-453, 1962.

GRIFFIN, D. W.; Kellogg, C. A.; Garrison, V. H.; Shinn, E. A. The global transport of dust. **American Scientist**, v. 90, p. 228-235, 2002.

GURNEY, R. On some freshwater Entomostraca in the collections of the Indian Museum, Calcutta. **Journal of the Asiatic Society of Bengal**, v. 2, n. 7, p. 273-281, 1906.

HALLOY, S. Notas sobre *Cyclestheria hislopi* (Baird) (Crustacea, Conchostraca) encontrado en Argentina. **Acta Zoológica Lilloana**, v. 36, n. 2, p. 5-9, 1981.

Hare, L.; CARTER, J. C. H. Zooplankton populations and the diets of three Chaoborus species (Diptera Chaoboridae) in a tropical lake. **Freshwater Biology**, v. 17, Issue 2, p. 275-290, 1987.

JUNK, W. J. Investigations on the ecology and production-biology of the "floating meadows" (*Paspalo-Echinochloetum*) on the Middle Amazon. Part. II. The aquatic fauna in the root zone of the floating vegetation. **Amazoniana**, v. 4, p. 9-102, 1973.

JUNK, W. J. The invertebrate fauna of the floating vegetation of Bung Borafet, a reservoir in Central Thailand. **Hydrobiologia**, v. 53, p. 229-238, 1977.

KOBAYASHI, T. Fossil estherians and allied fossils. **Journal of the Faculty of Science**, University of Tokyo. Tokyo, v. 9, n. 2, p. 1-192, 1954.

LUTZ, A. Dos phyllopodos observados no Rio Grande do Norte. Suppl. **Memórias do Instituto Oswaldo Cruz**, Rio de Janeiro, v. 22, n. 5, p. 3-9, 1929.

LUTZ, A.; SOUZA ARAÚJO, H. C. de; FONSECA FILHO, O. da. Viagem científica no Rio Paraná e a Assuncion com volta por Buenos Aires, Montevideo e Rio Grande. **Memórias do Instituto Oswaldo Cruz**, Rio de Janeiro, v. 10, n. 2, p. 104-173, 1918.

MAEDA-MARTÍNEZ, A. M. et al. Large branchiopod assemblages common to Mexico and the United States. **Hydrobiologia**, v. 359, p. 45-62, 1997.

MARTIN, J. W.; CASH-CLARK, C. The external morphology of the onychopod "cladoceran" genus *Bythotrephes* (Crustacea, Branchiopoda, Onychopoda, Cercopagididae), with notes on the morphology and phylogeny of the order Onychopoda. **Zoologica Scripta**, v. 24, p. 6-90, 1995.

MARTIN, J. W.; DAVIS, G. E. An updated classification of the Recent Crustacea. **Natural**

History Museum of Los Angeles County - Science Series, n. 39, p. 1-124, 2001.

MARTIN, J. W.; BOYCE, S. L.; grygier, m. j. New records of *Cyclestheria hislopi* (Baird, 1859) (Crustacea: Branchiopoda: Diplostraca: Cyclestherida) in Southeast Asia. **The Raffles Bulletin of Zoology**, v. 51, n. 2, p. 215-218, 2003.

MELLORS, W. K. Selective predation of ephippial *Daphnia* and the resistance of ephippial eggs to digestion. **Ecology**, v. 56, n. 4, p. 974-980, 1975.

MENDES, A. S.; FERNANDO, C. H. A guide to the freshwater Fauna of Ceylon. **Bull. Fish. Res. Sin. Ceylon**, n. 12, p. 1-160, 1962.

MICHAEL, R. G. Fluctuations in the relative abundance of the weed fauna of a tropical freshwater fish pond. **Hydrobiologia**, n. 31, p. 37-59, 1968.

MICHELIS, E. et al. Geographical and genetic distances among zooplankton populations in a set of interconnected ponds: a plea for using GIS modelling of the effective geographical distance. **Molecular Ecology**, v. 10, n. 8, p. 1929-1938, 2001.

NAIR, K. K. N. Observations on the biology of *Cyclestheria hislopi* (Baird) (Conchostraca: Crustacea). **Archiv für Hydrobiologie**, v. 65, n. 1, p. 96-99, 1968.

NAYAR, C. K. G.; NAIR, K. K. N. On a collection of conchostraca (Crustacea, Branchiopoda) from south India, with the description of two new species. **Hydrobiologia**, v. 32, n. 1-2, p. 219-224, 1968.

NOVOJILOV, N. I. Iskopaemye dvustvorchatye listonogie rakoobraznye Kuznetskogo basseina. **Voprosy Geol**, Kuzbassa, v. 1, p. 109-112, 1956.

NOVOJILOV, N. I. Recueil d'articles sur les Phyllopoies Conchostracés. **Ann. Serv. Inf. Géol. BRGM**, v. 26, p. 5-134, 1958.

OLESEN, J.; MARTIN, J. W.; ROESSLER, E. W. External morphology of the male of

Cyclestheria hislopi (Baird, 1859) (Crustacea, Branchiopoda, Spinicaudata), with a comparison of male claspers among the Conchostraca and Cladocera and its bearing on phylogeny of the "bivalve" Branchiopoda. **Zoologica Scripta**, v. 25, n. 4, p. 291-316, 1996.

OLESEN J. A. A phylogenetic analysis of the Conchostraca and Cladocera (Crustacea, Branchiopoda, Diplostraca). **Zoological Journal of the Linnean Society**, v. 122, p. 491-536, 1998.

OLESEN J. A. 2000. An updated phylogeny of the Conchostraca-Cladocera clade (Branchiopoda, Diplostraca). **Crustaceana**, v. 73, n. 7, p. 869-886.

PETR, T. Population changes in aquatic invertebrates living on two water plants in a tropical man-made lake. **Hydrobiologia**, v. 32, n. 3-4, p. 449-485, 1968.

RAYMOND, P. C. The genera of fossil Conchostraca - an order of bivalved Crustacea. **Bulletin of the Museum of Comparative Zoology**, v. 96, p. 214-307, 1946.

ROESSLER, E. W. Review of Colombian Conchostraca (Crustacea) - ecological aspects and life cycles - family Cyclestheriidae. **Hydrobiologia**, v. 298, n. 1-3, p. 113-124, 1995.

ROESSLER, E. W.; SÁNCHEZ, M. Estudios sobre los "Entomostraceos" de Colombia. I. Contribuciones al conocimiento de la historia natural de *Cyclestheria hislopi* (Baird, 1859). (Arthropoda, Crustacea, Conchostraca), con énfasis en aspectos bioecológicos y del ciclo vital. **Caldasia**, v. 14, n. 68/70, p. 679-707, 1986.

SASSAMAN, C. Sex determination and evolution of unisexuality in the Conchostraca. **Hydrobiologia**, v. 298, p. 45-65, 1995.

SAYEE, O. A. The Phyllopoies of Australia, including descriptions of some new genera and species. **Proceedings of the Royal Society of Victoria**, v. 15, p. 224-261, 1903.

SISSOM, S. L. Notes on ecology and life history of *Cyclestheria hislopi*, an Australian immigrant in Texas. **American Zoologist**, v. 15, p. 815, 1975.

SISSOM, S. L. An occurrence of *Cyclestheria hislopi* in North America. **Tex. J. Sci.**, v. 322, p. 175-176, 1980.

SPEARS, T.; ABELE, L. G. Branchiopod Monophyly and Interordinal Phylogeny Inferred From 18S Ribosomal DNA. **Journal of Crustacean Biology**, v. 20, n. 1, p. 1-24, 2000.

STRASKRABA, M. **Lista de los Crustaceos dulceacuicolas de Cuba y sus relaciones zoogeográficas**. La Habana: Academia de Ciencias de Cuba - Instituto de Biología, n.8, 1969. Serie Biológica.

STUHLMANN, F. Vorläufiger Bericht über eine mit Unterstützung der Königlichen Akademie der Wissenschaften unternommenen Reise nach Ost-Africa zur Untersuchung der Süßwasserfauna. **Sitzgsber. K. Acad. Wiss**, n. 49, p. 1255-1269, 1888.

TASCH, P. Branchiopoda. In: MOORE, R. C. Treatise on invertebrate paleontology, part R: Arthropoda 4. **Geological Society of America**, Boulder and University of Kansas Press, Lawrence, Kansas, v. 1, p. 128-191, 1969.

TAYLOR, D. J.; CREASE, T. J.; BROWN, W. M. Phylogenetic evidence for a single longlived clade of crustacean cyclic parthenogens and its implications for the evolution of sexo. **Proceedings of the Royal Society of London**, (B), n. 266, p. 791-797, 1999.

THIELE, J. Ueber einige Phyllopoden aus Deutsch Ost-Afrika. **Zoologische Jahrbücher**, n. 13, p. 564-576, 1900.

TIMMS, B.V. The benthos of some lakes in northeastern Queensland. **Proc. Roy. Soc. Queensland.**, n. 90, p. 57- 64, 1979.

TIMMS, B. V. *Cyclestheria hislopi* (Conchostraca) in Australia. **Crustaceana**, v. 51, n. 3, p. 302-305, 1986.

TIMMS, B. V. Saline lakes of the Paroo, inland New South Wales, Australia. **Hydrobiologia**, v. 267, p. 269-289, 1993.

WEEKS, S. C.; Duff, R. J. A genetic comparison of two species of clam shrimp in the genus *Eulimnadia*: an electrophoretic approach. **Hydrobiologia**, v. 486, n. 1, p. 295-302, 2002.

WELTNER, W. Sitzung vom 20 December 1898. **Sitzungsberichte der Gesellschaft Naturforschender Freunde zu Berlin**, n. 89, p. 199, 1898.