

Checklist dos Copepoda (Crustacea) de vida livre do estado de Mato Grosso do Sul

Fábio Ricardo da Rosa¹ & William Marcos da Silva²

1. Programa de Pós-Graduação em Biologia Animal, Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, Av. Costa e Silva, s/nº, Caixa Postal 549, 79070-900, Campo Grande, MS, Brasil.
2. Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, Campus Pantanal, Av. Rio Branco, 1270, 79304-902 Corumbá, MS, Brasil. (wmsilvax@ig.com.br)

Recebido 22 novembro 2016

Aceito 6 fevereiro 2017

DOI: 10.1590/1678-4766e2017112

ABSTRACT. Checklist of the free-living Copepoda (Crustacea) from Mato Grosso do Sul state. This checklist gathered the free-living Copepod information from Mato Grosso do Sul State. It was recorded 20 species for Calanoida, 26 for Cyclopoida and four for Harpacticoida. That diversity was similar to Mato Grosso State located in north frontier and quite different to São Paulo State in the east frontier. Part of this difference could be explain by the greater area sampled in Paraguai River Basin when compares to the sampled area in the Paraná River Basin. The main ways for the knowledge increase of Copepoda in the state of Mato Grosso do Sul were discussed.

KEYWORDS. Freshwater zooplankton, Alto Paraguai River Basin, Paraná River Basin, Brazilian Floodplain, Biota-MS Program.

RESUMO. Esta síntese reuniu as informações disponíveis sobre a ocorrência de Copepoda de vida livre no estado de Mato Grosso do Sul. Foram registradas 20 espécies de Calanoida, 26 táxons de Cyclopoida e quatro harpacticóides. Esta diversidade foi similar a do estado do Mato Grosso, localizado na fronteira norte e diferenciou-se da diversidade registrada no estado de São Paulo, localizado na fronteira leste. Parte desta diferença poderia ser explicada pela maior área de amostragem na bacia do Alto Paraguai quando comparada a área amostrada na bacia do Paraná. Os principais caminhos para o aumento de conhecimento de Copepoda no estado de Mato Grosso do Sul foram discutidos.

PALAVRAS-CHAVE. Zooplâncton de água doce, Bacia do Alto Paraguai, Bacia do Paraná, áreas de inundação brasileiras, Programa Biota-MS.

A subclasse Copepoda é o grupo mais diversificado dentre os crustáceos e o mais abundante dentre os metazoários; possuem grande importância ecológica, pois são elos fundamentais na cadeia trófica e no funcionamento dos ecossistemas aquáticos (HUYS & BOXSHALL, 1991). Os copépodos de água doce de vida livre estão inclusos em três ordens, Calanoida, Cyclopoida e Harpacticoida. Apesar de menos diversificados e abundantes que os marinhos, mantêm a importância ecológica na produção secundária dos sistemas aquáticos (ROCHA *et al.*, 1995) e possuem grande potencial como bioindicadores de qualidade de água (SILVA, 2011). No Brasil são conhecidas 53 espécies de Calanoida (PREVIATELLI, 2010), 84 espécies de Cyclopoida (SILVA & MATSUMURA-TUNDISI, 2011) e 43 espécies de Harpacticoida (REID, 1993) dulcícolas.

Os primeiros estudos publicados sobre Copepoda no Estado de Mato Grosso do Sul foram realizados no começo do século XX, como DADAY (1905), mas foi nas décadas de 1980 e 1990 que vários inventários taxonômicos e estudos ecológicos sobre zooplâncton começaram a ser realizados, dentre eles, REID & MORENO (1990), LANSAC-TÔHA *et al.*

(1993), MUSARRA *et al.* (1995), ESPÍNDOLA *et al.* (1996), REID (1997), SENDACZ (2001), CHOUERI *et al.* (2005), MEDINA-JÚNIOR & RIETZER (2005), FRUTOS *et al.* (2006), LANSAC-TÔHA *et al.* (2008), SILVA *et al.* (2008), LANSAC-TÔHA *et al.* (2009), SILVA *et al.* (2009a,b) e SILVA (2009). Mais recentemente foram realizados alguns estudos envolvendo a compilação do conhecimento sobre ocorrências de zooplâncton no Pantanal, como NEVES *et al.* (2003) e BRANDORFF *et al.* (2011). Há algumas monografias não publicadas sobre zooplâncton, que também abordam Copepoda no estado (*e.g.* MOURÃO, 1989; PITALUGA, 2003; ORIKASSA, 2007).

Contudo, não havia, até o momento, uma síntese dos registros de ocorrências de Copepoda no Estado de Mato Grosso do Sul. Este estudo tem como objetivos reunir as informações disponíveis sobre ocorrências de táxons desse grupo no estado, discriminando-as entre as duas grandes bacias hidrográficas, comparar essa diversidade taxonômica com a diversidade de outras regiões brasileiras, comentar o status de conservação, distribuição das espécies, apontar as principais lacunas de conhecimento, grupos de pesquisa, acervos e perspectivas da pesquisa na área.

MATERIAL E MÉTODOS

Para elaborar a lista dos copépodos de vida livre de Mato Grosso do Sul (MS) foram compilados dados dos seguintes estudos: MOURÃO (1989), REID & MORENO (1990), LANSAC-TÔHA *et al.* (1993), MUSARRA *et al.* (1995), ESPÍNDOLA *et al.* (1996), SENDACZ (2001), CHOUERI *et al.* (2005), MEDINA-JÚNIOR & RIETZER (2005), FRUTOS *et al.* (2006), SILVA & ROCHE (2006), LANSAC-TÔHA *et al.* (2008), SILVA *et al.* (2008), LANSAC-TÔHA *et al.* (2009), SILVA (2009) e SILVA *et al.* (2009a,b).

RESULTADOS

Na tabela I estão listadas as espécies registradas no Estado do Mato Grosso do Sul, discriminando os registros da bacia do Rio Paraná e da bacia do Rio Paraguai. Há registros de 20 espécies de Calanoida em MS, todas da família Diaptomidae, sendo 14 integrantes de *Notodiaptomus* Kiefer, 1936, três *Argyrodiaptomus* Brehm, 1933, uma espécie de *Idiodiaptomus* Kiefer, 1936 e uma de *Odontodiaptomus* Kiefer, 1936. Dessas espécies, 15 foram registradas apenas na bacia do Alto Rio Paraná, três na bacia do Alto Rio Paraguai e duas espécies foram registradas em ambas as drenagens.

Há registros de 26 táxons de Cyclopoida no estado, sendo 23 espécies e três subespécies, todas de Cyclopidae. Oito integram *Mesocyclops* Sars, 1904, cinco *Microcyclops* Claus, 1893, quatro *Thermocyclops* Kiefer, 1927, três *Eucyclops* Claus, 1893, enquanto *Acanthocyclops* Kiefer, 1927, *Ectocyclops* Brady, 1904, *Metacyclops* Kiefer, 1927, *Neutrocyclops* Kiefer, 1936, *Paracyclops* Claus, 1893 e *Tropocyclops* Kiefer, 1927 cada um com uma espécie. Nove desses táxons foram registrados exclusivamente na bacia do Alto Rio Paraná, sete da bacia do Alto Rio Paraguai e dez ocorreram em ambas as drenagens.

Há registros de quatro espécies de Harpacticoida, Família Parastenocarididae, todos apenas na bacia do Alto Rio Paraguai: duas de *Parastenocaris* Kessler, 1913, uma *Attheyella* Brady, 1880 e uma do gênero *Elaphoidella* Chappuis, 1928.

As coletas se concentraram em pontos do rio Paraguai, pontos no rio Paraná, ao longo do rio Miranda e em algumas lagoas naturais ou represas (Fig. 1).

DISCUSSÃO

Riqueza. A riqueza de Calanoida registrada no estado do Mato Grosso do Sul (20) representa apenas um pequeno subconjunto das 94 espécies de Calanoida neotropicais e das 53 espécies que ocorrem no Brasil (PREVIATELLI, 2010) e é comparável às 20 registradas no Estado de São Paulo por MATSUMURA-TUNDISI & TUNDISI (2011). As biocenoses de Calanoida desses estados apresentam algumas espécies em comum, mas oito das registradas em SP não foram registradas em MS e sete das espécies registradas em MS não foram registradas em SP (neste caso, *Argyrodiaptomus nhumirim*, *A. spiniger*, *Notodiaptomus amazonicus*, *N. coniferoides*, *N.*

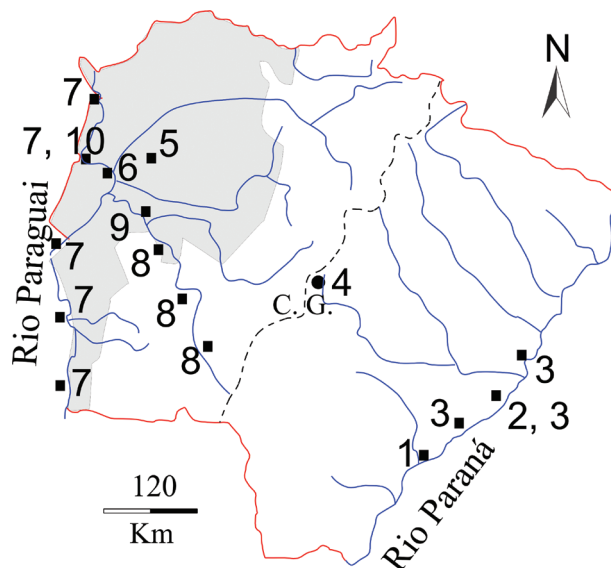


Fig. 1. Distribuição das localidades de amostragens dos estudos utilizados nesta síntese. A área em cinza representa o Pantanal, a linha pontilhada o divisor entre as drenagens das bacias do Alto Rio Paraná e do Alto Rio Paraguai. 1, Lagoas marginais do Rio Paraná, foz do rio Ivinhema (LANSAC-TÔHA *et al.*, 1993, 2008, 2009; CHOUERI *et al.*, 2005); 2, Lagoas marginais do Rio Paraná em Bataguçu (MUSARRA *et al.*, 1995); 3, Lagoas marginais do Rio Paraná sob o reservatório Porto Primavera (SENDACZ, 2001); 4, Lago do Amor, cidade de Campo Grande (SILVA & ROCHE, 2006; SILVA *et al.*, 2009a); 5, Lagoas da Fazenda Nhumirim, Pantanal da Nhecolândia (MOURÃO, 1989; REID & MORENO, 1990; MEDINA-JÚNIOR & RIETZER, 2005; SILVA *et al.*, 2009b); 6, Lagoa Albuquerque, rio Paraguai (ESPÍNDOLA *et al.*, 2006); 7, Rio Paraguai, regiões de Corumbá e Porto Murtinho (FRUTOS *et al.*, 2006); 8, Rio Miranda (SILVA & ROCHE, 2006); 9, Baía da Medalha, Rio Miranda (SILVA *et al.*, 2008); 10, Corumbá (SILVA, 2009).

incompositus, *N. cf. nordestinus* e *N. paraensis*). Comparando as porções sul-matogrossense e matogrossense do Pantanal, há, respectivamente, registros de cinco (Tab. I) e dez espécies (BRANDORFF *et al.*, 2011) de Calanoida. Apenas *Notodiaptomus henseni* e *Notodiaptomus transitans* não constam entre os táxons listados para porção matogrossense do Pantanal por BRANDORFF *et al.* (2011), ou seja, a biocenose de Calanoida da porção sul do Pantanal provavelmente é um subconjunto, ou tem muitas espécies em comum, com a porção norte.

A riqueza de táxons de Cyclopoida inventariadas em MS (26) representa apenas uma pequena parcela das 148 espécies de Cyclopoida neotropicais ou das 110 neotropicais do Hemisfério Sul (SILVA, 2008). A riqueza de Cyclopoida de MS é um pouco menor em relação à biocenose já registrada para o Estado de São Paulo (39 espécies) por SILVA & MATSUMURA-TUNDISI (2011), e não é um subconjunto daquela biocenose, pois 21 espécies de SP não foram registradas em MS e oito foram encontradas em MS, mas não em SP (*Ectocyclops phaleratus*, *Eucyclops cf. neumani*, *Mesocyclops brasilianus*, *M. longisetus araucarus*, *M. meridionalis*, *Microcyclops anceps anceps*, *Thermocyclops tenuis* e *Tropocyclops prasinus*). Seis dessas últimas também não foram registradas na porção sul-matogrossense da

Tab. I. Copepoda no Estado de Mato Grosso do Sul, Brasil com as ocorrências (X) na bacia do Alto Rio Paraná (1 a 7) e na bacia do Alto Rio Paraguai (8 a 17), segundo compilação de estudos anteriores: 1, LANSAC-TOHA *et al.* (1993); 2, MUSARRA *et al.* (1995); 3, SENDACZ (2001); 4, CHOUERI *et al.* (2005); 5, SILVA & ROCHE (2006); 6, LANSAC-THOA *et al.* (2008); 7, LANSAC-THOA (2009); 8, SILVA *et al.* (2009b); 9, MOURÃO (1989); 10, REID & MORENO (1990); 11, ESPÍNDOLA *et al.* 1996; 12, MEDINA JR. & RIETZLER (2005); 13, FRUTOS *et al.* (2006); 14, SILVA & ROCHE (2006); 15, SILVA *et al.* (2008); 16, SILVA (2009); 17, SILVA *et al.* (2009a).

| | Bacia do Alto Paraná | | | | | | | Bacia do Alto Paraguai | | | | | | | | | |
|---|----------------------|---|---|---|---|---|---|------------------------|---|----|----|----|----|----|----|----|----|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 |
| ORDEM CALANOIDA | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Família Diaptomidae | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <i>Argyrodiaptomus azevedoi</i> (Wright, 1935) | | | X | X | | X | | | | | | | | | | | |
| <i>A. nhumirim</i> Reid, 1997 | | | | | | | | | | | | | | | | | X |
| <i>A. furcatus</i> (Sars, 1901) | X | X | X | X | | X | | | | | | | | | | | |
| <i>A. spiniger</i> (Brehm, 1925) | | X | | X | | | | | | | | | | | | | |
| <i>Idiodiaptomus</i> sp. | | | | X | | | | | | | | | | | | | |
| <i>Notodiaptomus amazonicus</i> (Wright, 1935) | | | | X | | X | | | | | | | | | | | |
| <i>N. cearensis</i> (Wright, 1936) | | | | | | X | X | | | | | | | | | | |
| <i>N. conifer</i> (Sars, 1901) | | | | | | | X | | | | | | | | | | |
| <i>N. coniferoides</i> (Wright, 1927) | | | | | | | | | | X | | X | X | X | | | X |
| <i>N. deitersi</i> (Poppe, 1891) | | X | X | | | X | | X | | | | | | | | | |
| <i>N. henseni</i> (Dahl, 1894) | | | X | | | X | | | | X | | | | | X | | X |
| <i>N. iheringi</i> (Wright, 1935) | | | X | | | | | | | | | | | | | | |
| <i>N. incompositus</i> (Brian, 1925) | | | | | | | X | | | | | | | | | | |
| <i>N. isabelae</i> (Wright, 1936) | X | | X | X | | | | | | | | | | | | | |
| <i>N. jatobensis</i> (Wright, 1936) | | | | | | X | | | | | | | | | | | |
| <i>N. cf. nordestinus</i> (Wright, 1935) | | | | | | | X | | | | | | | | | | |
| <i>N. paraensis</i> Dussart & Robertson, 1984 | | | | | | | X | | | | | | | | | | |
| <i>N. spinuliferus</i> Dussart & M.-Tundisi, 1986 | | | | X | | | | | | X | | | | | | | |
| <i>N. transitans</i> (Kiefer, 1929) | | | | | | | | | | | | | | | X | | |
| <i>Odontodiaptomus paulistanus</i> (Wright, 1936) | | | | | | X | X | | | | | | | | | | |
| ORDEM CYCLOPOIDA | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Família Cyclopidae | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <i>Acanthocyclops robustus</i> (Sars, 1863) | | | | | | | X | | | | | | | | | | |
| <i>Ectocyclops phaleratus</i> (Koch, 1838) | | | | | | | | | X | | | | | | | | |
| <i>E. elegans</i> (Herrick, 1884) | | | | | | X | X | | | | | | | | | | |
| <i>E. cf. neumani</i> (Pesta, 1927) | | | | | | | | | | | | | X | | | | |
| <i>E. solitarius</i> Herbst, 1959 | | | | | | | X | | | | | | | | | | |
| <i>Mesocyclops aspericornis</i> (Daday, 1966) | | | | | | X | | | | | | | | | | | |
| <i>M. brasiliensis</i> Kiefer, 1933 | | | | | | | | | | | X | | | | | | |
| <i>M. longisetus</i> (Thiebaud, 1914) | | | | X | | | | | | X | X | | | | | | |
| <i>M. longisetus araucarus</i> Löffler, 1961 | | | | | | | X | | | | | | | | | | |
| <i>M. longisetus curvatus</i> Dussart, 1987 | | | | | | X | | | | | | | | | | | X |
| <i>M. meridianus</i> (Kiefer, 1926) | | | X | X | X | | | | | X | | | X | X | | | X |
| <i>M. meridionalis</i> Dussart & Frutos, 1986 | | | | | | | | | | X | | | | | | | |
| <i>M. ogunnus</i> Onabamiro, 1957 | | | X | X | | | | | | | | | | | | | |
| <i>Metacyclops mendocinus</i> (Wierzejsy, 1892) | | | X | X | | | | | | X | | X | | | | | |
| <i>Microcyclops alius</i> Kiefer, 1935 | | | | | | | X | | | | | | | X | | | |
| <i>M. anceps</i> (Richard, 1897) | | | | X | X | X | | | | X | | | | | | | |
| <i>M. anceps anceps</i> (Richard, 1897) | | | | | | | | | | | | | | | | | X |
| <i>M. ceibaensis</i> (Marsh, 1919) | | | | | | X | X | | | X | | | | | | | |
| <i>M. finitimus</i> Dussart, 1984 | | | | | | X | X | | | | | | | | | | |
| <i>Neutrocyclops brevifurca</i> (Lowndes, 1934) | | | | | | | | | | X | | | | | | | |
| <i>Paracyclops chiltoni</i> (Thomson, 1883) | | | | | | X | X | | | X | | | X | | | | |
| <i>Thermocyclops decipiens</i> (Kiefer, 1929) | X | X | X | X | X | X | | | | X | | | X | X | | | X |
| <i>T. inversus</i> (Kiefer, 1936) | | | | | | X | X | | | | | | | | | | |
| <i>T. minutus</i> (Lowndes, 1934) | X | X | X | X | | X | | | X | X | X | | | | | | |
| <i>T. tenuis</i> (Marsh, 1910) | | | | | | | | | | | | | | | | | X |
| <i>Tropocyclops prasinus</i> (Fischer, 1860) | | | | | | | X | | | | | | | | | | |
| ORDEM HARPACTICOIDA | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Família Parastenocarididae | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <i>Attheyella</i> sp. | | | | | | | | | | X | | | | | | | |
| <i>Elaphoidella bidens</i> (Schmeil, 1894) | | | | | | | | | | X | | | | | | | |
| <i>Parastenocaris dentata</i> Dussart, 1979 | | | | | | | | | | | | | X | | | | |
| <i>P. bifida</i> Dussart, 1979 | | | | | | | | | | | | | X | | | | |

bacia do Alto Rio Paraná, mas apenas na porção da bacia do Alto Rio Paraguai, ou seja, parte das diferenças entre MS e SP na biocenose de Cyclopoida deve-se à bacia do Alto Rio Paraguai, a qual drena MS, mas não SP. Dos 17 táxons registrados na porção sul-matogrossense do Pantanal (Tab. I), apenas *Microcyclops alius* e *Thermocyclops tenuis* não constam entre as 25 espécies e variedades da porção matogrossense do Pantanal registradas por BRANDORFF *et al.* (2011), ou seja, a biocenose da porção sul do Pantanal também é um subconjunto da biocenose da porção norte.

A riqueza de Harpacticoida (quatro espécies) pode ser considerada baixa se comparada a estudo de REID (1993), que registrou 43 táxons de harpacticóides no Cerrado brasileiro (BA, DF, GO, MG, MT, bacias dos rios Paraná, Amazonas e São Francisco). Contudo, essa autora incluiu organismos zooplancônicos, bênticos, de campos úmidos, de pântanos e dos interstícios de praias arenosas.

Mesocyclops ogunnus é a única espécie de Copepoda dulcícola reconhecidamente introduzida no Brasil (REID & PINTO-COELHO, 1994), registrada em reservatórios da bacia do Paraná em Minas Gerais e São Paulo e em Mato Grosso do Sul, em lagoas marginais do Rio Paraná, à jusante da represa Sérgio Motta (LANSAC-TÔHA *et al.*, 2008).

Argyrodiaptomus nhumirim é registrada apenas em corpos de água da Planície pantaneira, na região do Pantanal da Nhecolândia (REID, 1997; SILVA *et al.*, 2009b). Por isso, é potencialmente endêmica, mas são necessários mais estudos para confirmar seus limites de distribuição.

Metacyclops mendocinus é a única espécie de Copepoda registrada em lagoas salinas do Pantanal (REID & MORENO, 1990; MEDINA-JÚNIOR & RIETZER, 2005; SILVA *et al.*, 2009b) e é considerada indicadora de ambientes eutrofizados (SILVA, 2011).

As principais ameaças sobre Copepoda dulcícolas incluem modificações de habitats pela instalação de represas (NOGUEIRA *et al.*, 2008), a eutrofização de ambientes límnicos e outras pressões ambientais antrópicas, que podem deslocar algumas espécies, alterando suas distribuições originais (MATSUMURA-TUNDISI & TUNDISI, 2003). As ordens Cyclopoida, Calanoida e Harpacticoida possuem diferentes nichos e adaptações às condições ambientais para ocupar e persistir em determinados habitats (DOLE-OLIVER *et al.*, 2000), a ponto que a abundância relativa dos dois primeiros grupos pode ser utilizada como indicador ambiental (TUNDISI *et al.*, 1988; MATSUMURA-TUNDISI & TUNDISI, 2003).

A distribuição agregada das amostragens citadas nesta revisão (Fig. 1) reflete a proximidade de centros de pesquisa (especialmente unidades da Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, da Embrapa Pantanal e da Universidade Estadual de Maringá). Esse fator é considerado determinante para a distribuição dos registros de Copepoda na região Neotropical e para a riqueza de espécies inventariada em dada área (SILVA, 2009), refletindo a escassez de estudos sobre o grupo taxonômico.

Principais grupos de pesquisa e acervos de Copepoda do Mato Grosso do Sul. Os principais pesquisadores em instituições sul-matogrossenses, ordenados

pelo tempo de atividades no estado são: Dr. Kennedy Roche (Universidade Federal do Mato Grosso do Sul, UFMS, Campo Grande); Dra Adriana M. Güntzel (Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul, UEMS, Coxim); Dr Ricardo H. G. Pereira (UFMS, Aquidauana) e Dr William M. da Silva (UFMS, Corumbá).

Os principais acervos de material (material molhado preservado em formaldeído 4%) depositado no estado são: Laboratório de Microbiologia Ambiental da UFMS, campus de Campo Grande; Laboratório de Ecologia da UFMS campus do Pantanal, Corumbá; Laboratório de Recursos Hídricos da UFMS, campus de Aquidauana; laboratórios da UEMS na Unidade de Coxim e na Unidade de Dourados.

Fora do estado, há material depositado no Laboratório de Plâncton do Departamento de Ecologia e Biologia Evolutiva da Universidade Federal de São Carlos, SP, na Coleção Zoológica da Universidade Estadual de Maringá, PR e no Museu de Zoologia da Universidade de São Paulo, SP.

Principais lacunas de conhecimento e perspectivas de pesquisa para os próximos 10 anos. A boa identificação é a base para estudos sobre a distribuição, endemismo e relações ecológicas. Portanto, há necessidade de resolução de problemas taxonômicos para aumentar a certeza na identificação das espécies em trabalhos de distribuição. Como exemplo recente, MATSUMURA-TUNDISI (2008) demonstrou que registros de *Notodiptomus spinuliferus* da bacia do Alto Paraguai na verdade são exemplares de *N. deitersi*. É possível incrementar o uso de sistemática filogenética, atualmente favorecida por *softwares* e arcabouço teórico avançado, na taxonomia de Copepoda dulcícolas neotropicais, como demonstrado em estudo já realizado com alguns gêneros de Calanoida (CALISTO, 2008). Técnicas moleculares e citogenéticas são promissoras para a taxonomia de Calanoida e Cyclopoida dulcícolas (SILVA & MATSUMURA-TUNDISI, 2004), pois fornecem caracteres para análises sistemáticas, podem tornar os gêneros mais naturais (principalmente de Calanoida) e permitem comparar diferentes populações.

As principais perspectivas de pesquisa para os próximos 10 anos incluem aumento no número de registros pela amostragem em ambientes ainda pouco explorados tanto na bacia do Alto Paraguai quanto a do Paraná, confirmando ou refutando áreas de endemismo. Os resultados deste inventário demonstraram quão pouco conhecidos são os Copepoda dos corpos de água de ambas as bacias que drenam o estado. O melhor conhecimento das espécies e dos seus requisitos ecológicos possibilitará o uso de Copepoda como bioindicadores ambientais (SILVA, 2011). A ampliação dos esforços de amostragens para o registro de ocorrências das espécies pode ser incrementado com projetos em programas de pós-graduação assim como convênios com órgãos ambientais para ter acesso a materiais originados de consultorias.

O aumento do conhecimento está ligado diretamente à formação de recursos humanos para suprimir as lacunas de conhecimento, pois a quantidade de pesquisadores atuantes em dada região tem repercutido positivamente no conhecimento sobre Copepoda na forma de riqueza nas listas

de espécies e descrição de endemismos (SILVA, 2008). Os cursos de pós-graduação são fundamentais para a formação de pesquisadores e no Mato Grosso do Sul, alguns cursos como os Programas de Pós-Graduação em Biologia Animal da UFMS, de Pós-Graduação em Tecnologias Ambientais da UFMS, de Pós-Graduação em Ecologia e Conservação da UFMS e de Pós-Graduação em Recursos Naturais da UEMS de Dourados são importantes para a formação de recursos humanos no estado. É importante ressaltar que o estado de Mato Grosso do Sul tem abundância de mananciais e existem muitos projetos para usar e modificar estes recursos, tais como a construção de Pequenas Centrais Hidrelétricas (BRASIL, 2007), mas possui poucos grupos de pesquisadores para conhecer os recursos hídricos e biota aquática ou para fornecer ferramentas para o gerenciamento de impactos naturais e antrópicos.

Agradecimentos. A Fundação de Apoio ao Desenvolvimento do Ensino, Ciências e Tecnologia do Estado de Mato Grosso do Sul (Fundect) e a Superintendência de Ciências e Tecnologia do Estado de Mato Grosso do Sul (Sucitec/MS) pelo convite de participação neste fascículo especial da Iheringia, Série Zoologia e o suporte financeiro para sua publicação.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BRANDORFF, G. O.; PINTO-SILVA, V. & MORINI, A. A. E. T. 2011. Zooplankton: species diversity, abundance and community development. *In*: JUNK, W. J.; DA SILVA, C. J.; NUNES DA CUNHA, C. & WANTZEN, K. M. eds. **The Pantanal: Ecology, biodiversity and sustainable management of a large neotropical seasonal wetland**. Sofia–Moscow, Pensoft, p. 355-391.
- BRASIL. 2007. Agência Nacional de Energia Elétrica. **Boletim Energia**, 254. Disponível em: <<http://www.aneel.gov.br/arquivos/PDF/boletim254.htm>>. Acessado em 10.09.2012.
- CALISTO, L. S. F. 2008. **Sistemática filogenética do gênero *Rhacodiaptomus* Kiefer, 1936 (Crustacea: Copepoda: Diaptomidae)**. Dissertação de Mestrado em Biologia de Água Doce e Pesca Interior. Manaus, Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia.
- CHOUERI, R. B.; BONECKER, C. C. & DIAS, J. D. 2005. Spatial and temporal density variation of microcrustacean assemblages in different systems of the upper Paraná River floodplain (PR/MS-Brazil). **Acta Scientiarum**, Biological Sciences 27(3):243-250.
- DADAY, E. 1905. Untersuchungen über die Süßwasser-mikrofauna Paraguays, VI. Copepoda. **Zoologica** 18(44):131-153.
- DOLE-OLIVER, M. J.; GALASSI, D. M. P.; MARMONIER, P. & CREUZÉ DES CHÂTELIERS, M. 2000. The biology and ecology of lotic microcrustaceans. **Freshwater Biology** 44:63-91.
- ESPÍNDOLA, E. G.; MATSUMURA-TUNDISI, T. & MORENO, I. H. 1996. Efeitos da dinâmica hidrológica do sistema Pantanal Matogrossense sobre a estrutura da comunidade de zooplâncton da lagoa Albuquerque. **Acta Limnologica Brasiliensis** 8(1):37-57.
- FRUTOS, S. M.; POI DE NEIFF, A. S. G. & NEIFF, J. J. 2006. Zooplankton of the Paraguay River: a comparison between sections and hydrological phases. **Annales de Limnologie - International Journal of Limnology** 42(4):277-288.
- HUYS, R. & BOXSHALL, G. A. 1991. **Copepod evolution**. London, The Ray Society. 468p.
- LANSAC-TÔHA, F. A., BONECKER, C. C.; VELHO, L. F. M.; TAKAHASHI, E. M.; JOKO, C. Y.; ALVES, G. M.; SILVA, N. R. S.; FULONE, L. J.; LEAL, C. M.; FERNANDES, A. P. C.; COSTA, D. M.; SANTOS, R. M.; BASTOS, V. C.; SOARES, P. A.; BRAGHIN, L.; NEDLEI, J. & LOPEZ-FILHO, D. R. 2008. Zooplâncton. *In*: Universidade Estadual de Maringá, Nupélia/PELD. eds. **Relatório Anual / PELD - Sítio 6 - A Planície Alagável do Alto Rio Paraná**, p. 123-156.
- LANSAC-TÔHA, F. A.; BONECKER, C. C.; VELHO, L. F. M.; SIMÕES, N. R.; DIAS, J. D.; ALVES, G. M. & TAKAHASHI, E. M. 2009. Biodiversity of zooplankton communities in the Upper Paraná River floodplain: interannual variation from long-term studies. **Brazilian Journal of Biology** 69(2):539-549.
- LANSAC-TÔHA, F. A.; LIMA, A. F.; THOMAZ, S. M. & ROBERTO, M. C. 1993. Zooplâncton de uma planície de inundação do rio Paraná. II. Variação sazonal e influência dos níveis fluviométricos sobre a comunidade. **Acta Limnologica Brasiliensis** 6:42-55.
- LANSAC-TÔHA, F. A.; LIMA, A. F.; THOMAZ, S. M. & ROBERTO, M. C. 2008. Rectification of description of *Notodiaptomus spinuliferus* Dussart and Matsumura-Tundisi, 1986. **Brazilian Journal of Biology** 68(3):683-684.
- MATSUMURA-TUNDISI, T. & TUNDISI, J. G. 2003. Calanoida (Copepoda) species composition changes in the reservoirs of São Paulo State (Brazil) in the last twenty years. **Hydrobiologia** 504:215-222.
- MATSUMURA-TUNDISI, T. & TUNDISI, J. G. 2011. Checklist dos Copepoda Calanoida de água doce do Estado de São Paulo. **Biota Neotropica** 11(1a):249-255.
- MEDINA-JÚNIOR, P. B. & RIETZER, A. C. 2005. Limnological study of a Pantanal saline lake. **Brazilian Journal of Biology** 65(4):651-659.
- MOURÃO, G. M. 1989. **Limnologia comparativa de três lagoas (duas "baías" e uma "salina") do Pantanal da Nhecolândia, MS**. Dissertação de Mestrado. São Carlos, Universidade Federal de São Carlos.
- MUSARRA, M. L.; SENDACZ, S.; BEYRUTH, Z. & NOVELLI, J. L. 1995. Caracterização limnológica de ambientes lóticos e lênticos na área de influência do Complexo Prof. Maurício Joppert, Bataguassu, MS. **Oecologia Brasiliensis** 2:105-115.
- NEVES, I. F.; ROCHA, O.; ROCHE, K. F. & PINTO, A. A. 2003. Zooplankton community structure of two marginal lakes of the river Cuiabá (Mato Grosso, Brazil) with analysis of Rotifera and Cladocera diversity. **Brazilian Journal of Biology** 63(2):329-343.
- NOGUEIRA, M. G.; OLIVEIRA, P. C. R. & BRITTO, Y. T. 2008. Zooplankton assemblages (Copepoda and Cladocera) in a cascade of reservoirs of a large tropical river (SE Brazil). **Limnética** 27(1):151-170.
- ORIKASSA, T. N. F. 2007. **Estudo da comunidade zooplânctônica da represa Lago do Amor (Campo Grande-MS) com ênfase na avaliação da qualidade da água**. Monografia de Graduação em Biologia. Campo Grande, Universidade Federal de Mato Grosso do Sul.
- PITALUGA, G. M. 2003. **Estudo comparativo entre a qualidade da água e a comunidade zooplânctônica da represa Lago do Amor (Campo Grande, MS)**. Dissertação de Mestrado em Saneamento Ambiental e Recursos Hídricos. Campo Grande, PPG em Tecnologias Ambientais - UFMS.
- PREVIATELLI, D. 2010. **Filogenia e Biogeografia dos Diaptominae Neotropicais (Crustacea: Copepoda: Calanoida)**. Tese de Doutorado. Manaus, Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia.
- REID, J. W. 1993. The harpacticoid and cyclopoid copepod fauna in the Cerrado region of Central Brazil. 1. Species composition, habitats and zoogeography. **Acta Limnologica Brasiliensis** 6:56-68.
- REID, J. W. 1997. *Argyrodiaptomus nhumirim*, a new species, and *Austrinodiaptomus kleerekoperi*, a new genus and species, with description of *Argyrodiaptomus macrochaetus* Brehm, new rank, from Brazil (Crustacea: Copepoda: Diaptomidae). **Proceedings of the Biological Society of Washington** 110:581-600.
- REID, J. W. & MORENO, I. H. 1990. The Copepoda (Crustacea) of the Southern Pantanal, Brazil. **Acta Limnologica Brasiliensis** 3(1):721-739.
- REID, J. W. & PINTO-COELHO, R. M. 1994. An afro continental Copepod, *Mesocyclops ogunnus*, found in Brazil, with a new key to the species of *Mesocyclops* in South America and a review of intercontinental introductions of copepods. **Limnologia** 24(4):359-368.
- ROCHA, O.; SENDACZ, S. & MATSUMURA-TUNDISI, T. 1995. Composition, biomass and productivity of zooplankton in natural lakes and reservoirs of Brazil. *In*: TUNDISI, J. G.; BICUDO, C. E. M. & MATSUMURA-TUNDISI, T. eds. **Limnology in Brazil**. Rio de Janeiro, ABC/SBL, p. 151-166.
- SENDACZ, S. 2001. Planktonic Copepoda of the Upper Paraná River Floodplain lakes (São Paulo and Mato Grosso do Sul, Brazil). **Hydrobiologia** 453-454:367-374.
- SILVA, W. M. 2008. Diversity and distribution of the free-living freshwater Cyclopoida (Copepoda: Crustacea) in the Neotropics. **Brazilian Journal of Biology** 68(4):1099-1106.

- SILVA, W. M. 2009. Record of *Thermocyclops tenuis* (Marsh, 1910) (Copepoda: Crustacea) in the Pantanal (Mato Grosso do Sul - Brazil). **Brazilian Journal of Biology** 69(4):1203-1204.
- SILVA, W. M. 2011. Potential use of Cyclopoida (Crustacea, Copepoda) as trophic state indicators in tropical reservoirs. **Oecologia Brasiliensis** 15(3):511-521.
- SILVA, W. M. & MATSUMURA-TUNDISI, T. 2004. Cytogenetics of the freshwater cyclopoid *Mesocyclops longisetus longisetus* (Crustacea, Copepoda) from São Carlos, São Paulo, Brazil. **Biota Neotropica** 4(2):1-8.
- SILVA, W.M. & MATSUMURA-TUNDISI, T. 2005. DNA extraction and ITS2 (internal transcribed spacer 2) gene sequences of some Brazilian freshwater copepods. **Proceedings of the International Association of Theoretical and Applied Limnology** 29(1):409-413.
- SILVA, W. M. & MATSUMURA-TUNDISI, T. 2011. Checklist dos Copepoda Cyclopoida de vida livre de água doce do Estado de São Paulo, Brasil. **Biota Neotropica** 11(1a):5-11.
- SILVA, W. M. & ROCHE, K. F. 2006. Impacto do uso da terra e ocupação do solo nos corpos de água de duas bacias hidrográficas do estado do Mato Grosso do Sul, Brasil. *In*: TUNDISI, J. G.; MATSUMURA-TUNDISI T. & GALLI, C. S. eds. **Eutrofização na América do Sul: Causas, consequências e tecnologias de gerenciamento e controle**. Instituto Internacional de Ecologia e Gerenciamento Ambiental, Academia Brasileira de Ciências, Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico. InterAcademy Panel on International Issues, InterAmerican Network of Academies of Sciences, p. 71-85.
- SILVA, W. M.; ROCHE, K. F. & IDE, C. N. 2008. Diurnal variation in planktonic crustacean population densities in a marginal lake of the Brazilian Pantanal. **Verhandlungen des Internationalen Verein Limnologie** 30(2):227-230.
- SILVA, W. M., ROCHE, K. F., VICENTE, F. S. & DELBEN, A. A. 2009a. First record of the peritrich *Trichodina diaptomi* Basson and Van As, 1991 (Protozoa: Ciliophora) on a South American Calanoid *Notodiaptomus deitersi* (Poppe, 1890) (Crustacea: Copepoda). **Journal of Eukaryotic Microbiology** 56:385.
- SILVA, W. M.; ROCHE, K. F.; EILERS, V. & OLIVEIRA, M. D. 2009b. Copepod (Crustacea) distribution in the freshwater and hyposaline lakes of the Pantanal of Nhecolândia (Mato Grosso do Sul, Brazil). **Acta Limnologica Brasiliensia** 21(3):327-331.
- TUNDISI, J. G.; MATSUMURA-TUNDISI, T.; HENRY, R.; ROCHA, O. & HINO, K. 1988. Comparações do estado trófico de 23 reservatórios do estado de São Paulo: eutrofização e manejo. *In*: TUNDISI, J. G. ed. **Limnologia e Manejo de Represas**. São Paulo, EESC-USP, CRHEA, ACIESP. (Série Monografias em Limnologia). vol. 1. Tomo I. 506p.