



Acta Scientiarum. Biological Sciences

ISSN: 1679-9283

eduem@uem.br

Universidade Estadual de Maringá

Brasil

Ressy Simões, Nadson; Luiz Sonoda, Sérgio  
Estrutura da assembléia de microcrustáceos (Cladocera e Copepoda) em um reservatório do semi-  
árido Neotropical, Barragem de Pedra, Estado da Bahia, Brasil  
Acta Scientiarum. Biological Sciences, vol. 31, núm. 1, 2009, pp. 89-95  
Universidade Estadual de Maringá  
.png, Brasil

Disponível em: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=187114994013>

- Como citar este artigo
- Número completo
- Mais artigos
- Home da revista no Redalyc

redalyc.org

Sistema de Informação Científica  
Rede de Revistas Científicas da América Latina, Caribe, Espanha e Portugal  
Projeto acadêmico sem fins lucrativos desenvolvido no âmbito da iniciativa Acesso Aberto

## Estrutura da assembléia de microcrustáceos (Cladocera e Copepoda) em um reservatório do semi-árido Neotropical, Barragem de Pedra, Estado da Bahia, Brasil

Nadson Ressayé Simões<sup>1\*</sup> e Sérgio Luiz Sonoda<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Universidade Estadual de Maringá, Av. Colombo, 5790, 87020-900, Maringá, Paraná, Brasil. <sup>2</sup>Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, Jequié, Bahia, Brasil. \*Autor para correspondência. E-mail: nadsonressy@yahoo.com.br

**RESUMO.** Na região semi-árida, os reservatórios desempenham importante papel para o desenvolvimento regional, o que resulta no aumento da pressão antrópica no seu entorno, acarretando mudanças na qualidade da água. O conhecimento do zooplâncton fornece informações básicas sobre a estrutura trófica pelágica. O objetivo deste trabalho foi caracterizar a assembléia de microcrustáceos planctônicos (copépodes e cladóceros) no reservatório Barragem de Pedra, em dois períodos distintos (chuvoso e seco/2003). As amostragens foram realizadas em quatro pontos do Reservatório Barragem de Pedra, com uma rede de plâncton (malha de 70  $\mu$ m), por meio de arrastos verticais do fundo para a superfície. Foram encontradas 12 espécies de microcrustáceos. As espécies dominantes foram *Notodiaptomus iheringi* e *Daphnia gessneri*. A densidade de indivíduos adultos variou de 4.303 a 7.423 ind. m<sup>-3</sup> em janeiro e de 669 a 7.272 ind. m<sup>-3</sup> em julho. O índice de diversidade de Shannon variou de 1,90 bit. ind.<sup>-1</sup> em julho a 2,71 bit. ind.<sup>-1</sup> em janeiro. Maiores densidades de indivíduos, índice de diversidade e equabilidade foram encontrados na estação chuvosa. A estrutura da comunidade de microcrustáceos diferiu entre as estações seca e chuvosa e correlacionou-se significativamente com as variáveis físicas e químicas da água.

**Palavras-chave:** Cladocera, Copepoda, reservatório, semi-árido, sazonalidade.

**ABSTRACT.** Structure of microcrustaceans assemblage (Cladocera and Copepoda) from Neotropical semiarid reservoir, Barragem de Pedra, Bahia State, Brazil. In the semiarid region, the reservoirs perform important role for the regional development, which results in the increase of the anthropogenic pressure, causing changes in the water quality. The knowledge of the zooplankton supplies basic information about the pelagic trophic structure. The objective of this study was to characterize the plankton microcrustaceans assemblage (Copepoda and Cladocera) in the Barragem de Pedra Reservoir in two distinct periods (rainy and dry/2003). The samplings were carried out in four station of the reservoir, using plankton net (70  $\mu$ m of mesh), by vertical hauls from the bottom until the surface. A total of 12 species of microcrustaceans were identified. The dominant species were *Notodiaptomus iheringi* and *Daphnia gessneri*. Adult density ranged from 4303 to 7423 ind. m<sup>-3</sup> in January and from 669 to 7272 ind. m<sup>-3</sup> in July. Shannon diversity index varied from 1.90 bits. ind.<sup>-1</sup> in July to 2.71 bits. ind.<sup>-1</sup> in January. Higher densities of individuals, diversity index and equitability were found during rainy season. The structure of the microcrustaceans assemblage differed between rainy and dry seasons and was significantly correlated with the physical and chemical water variables.

**Key words:** Cladocera, Copepoda, reservoir, semiarid, seasonality.

### Introdução

Os reservatórios são ecossistemas artificiais que apresentam características limnológicas intermediárias entre rios e lagos e que estão sujeitos a forças naturais (precipitação, ventos e radiação solar) e antrópicas (processos operacionais) (TUNDISI, 1990). A construção de reservatórios é uma necessidade social e econômica pelos diferentes usos a que são submetidos (KENNEDY et al., 2003). Na região semi-árida, eles

desempenham importante papel social e econômico, pois promovem a regularização dos cursos de água, geração de energia elétrica, irrigação, piscicultura, dessedentação de animais, recreação, armazenamento e abastecimento de cidades e municípios circunvizinhos.

Segundo Rocha et al. (1999), os reservatórios são ambientes favoráveis ao desenvolvimento da comunidade zooplancônica. Esta comunidade é importante para o conhecimento da limnologia e

desenvolvimento de modelos ecológicos, uma vez que estes organismos possuem importante papel na dinâmica dos ecossistemas aquáticos, especialmente na ciclagem de nutrientes e fluxo de energia, sendo um elo entre produtores e consumidores (LAMPERT, 1997; ESTEVES, 1998; MELÃO, 1999; LANDA; MOURGUÉS-SCHURTER, 2000). Além disso, o fato de responderem rapidamente às mudanças que ocorrem no ambiente os torna excelentes indicadores ecológicos, auxiliando no entendimento das interações existentes entre os processos físicos, químicos e biológicos (NOGUEIRA; MATSUMURA-TUNDISI, 1996).

A caracterização da comunidade zooplancônica na região semi-árida do Brasil, mais especificamente no Estado da Bahia, contribuirá para o conhecimento da estrutura trófica pelágica dos corpos hídricos do semi-árido, os quais apresentam sua dinâmica em função das variações sazonais. Dessa forma, o objetivo deste trabalho foi caracterizar a assembléia quanto à composição, diversidade e estrutura de microcrustáceos planctônicos (copépodes e cladóceros), no reservatório Barragem da Pedra, em dois períodos distintos (período chuvoso e período seco).

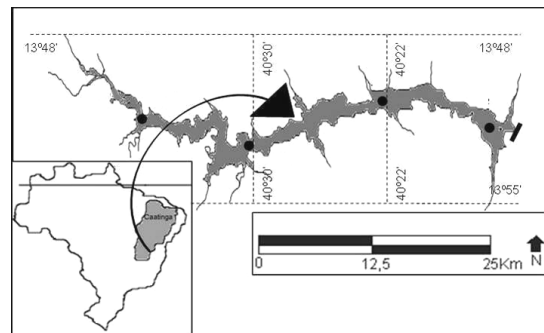
### Material e métodos

A bacia hidrográfica do rio de Contas compreende uma área de 55.334 km<sup>2</sup> do Estado da Bahia, localizada no Planalto Sul-Baiano e parte meridional da Chapada Diamantina, onde se encontram as suas nascentes, e desemboca no Oceano Atlântico, em Itacaré (BRASIL, 1999). Apesar de sua extensa bacia de recepção, o rio de Contas apresenta pequeno volume de água, pois a maior parte de seu alto e médio curso encontra-se na região do sertão semi-árido.

O rio de Contas apresenta 19 barramentos ao longo do seu curso; destes, destaca-se o reservatório Barragem de Pedra (13°52'11"/40°14'10") com uma área de 101 km<sup>2</sup> e um volume de aproximadamente 1.640 x 10<sup>6</sup> m<sup>3</sup> (MULLER, 1995).

Nesta região, o clima é predominantemente quente, com regime pluviométrico apresentando um período chuvoso no verão (trimestre – novembro, dezembro e janeiro), com picos nos meses de dezembro e janeiro, e um período seco no inverno (trimestre – junho, julho e agosto).

As amostragens foram realizadas em quatro pontos ao longo do reservatório Barragem de Pedra (Figura 1), em meio às regiões lacustre e transição, em duas campanhas: uma no período de chuva (21 e 22 de janeiro de 2003) e outra no período de seca (14 e 15 de julho de 2003).



**Figura 1.** Reservatório Barragem de Pedra e estações de coleta, Bahia, Brasil.

Os organismos zooplancônicos foram coletados com o auxílio de uma rede cônica de plâncton, com abertura na malha de 70 µm, por meio de arrastos verticais do fundo (profundidade variando de 2 a 30 m) para a superfície. As amostras foram fixadas em formalina a 4% (solução final). A identificação dos organismos zooplancônicos foi realizada utilizando-se microscópio estereoscópio, microscópio óptico e bibliografia especializada (REID, 1985; MATSUMURA-TUNDISI, 1986; EL MOOR-LOUREIRO, 1997). A densidade de organismos foi determinada pela contagem de subamostragem de 10 mL em cubetas de acrílico com fundo quadriculado, em microscópio estereoscópio.

A assembléia de microcrustáceos foi analisada observando a riqueza de espécies (número de taxa), a densidade dos indivíduos, equabilidade (Pielou) e índice de diversidade de Shannon (KREBS, 1999).

As seguintes variáveis físicas e químicas da água também foram mensuradas: condutividade elétrica da água (condutivímetro portátil – Digimed, modelo DM3), temperatura da água (termômetro de mercúrio), pH (medidor de pH QUIMIS, modelo 400A), MTS - materiais totais em suspensão e suas frações orgânica e inorgânica (SILVA, 2002), alcalinidade total (GOLTERMAN et al., 1978), oxigênio dissolvido (WINKLER modificado por GOLTERMAN et al., 1978) e transparência da água (disco de Secchi).

Para observar padrões na estrutura da comunidade de microcrustáceos, um escalonamento não-métrico multidimensional (NMDS) foi realizado para ordenar as unidades amostrais, utilizando a medida de distância de Bray-Curtis. A NMDS é um método que não necessita de pressupostos sobre o padrão de distribuição das abundâncias das espécies (McCUNE; GRACE, 2002). Para esta análise, os dados foram transformados em raiz quadrada para reduzir o efeito das espécies abundantes. O estresse foi de

0,048, o que, segundo Clarke (1993), simula excelente representação dos dados com mínima margem de erro na interpretação. Complementar a esta análise, a estrutura da comunidade foi diferenciada utilizando o procedimento de análise de similaridade, ANOSIM (CLARKE, 1993). Para avaliar a significância da estatística R-ANOSIM, 10000 permutações foram realizadas. Estas análises foram desenvolvidas no software PAST versão 1.74 (HAMMER et al., 2001). Para verificar a associação da estrutura da comunidade zooplancônica com as variáveis abióticas, foi realizado teste de correlação de Pearson entre o eixo 1 da NMDS e o eixo 1 da PCA. Uma abordagem detalhada da Análise de Componentes Principais com os dados físicos e químicos da água no reservatório Barragem da Pedra, durante o período de 2003, foi realizada por Sonoda e Simões (dados não publicados).

Foi realizado teste *t* para verificar diferenças entre as estações do ano (seca e chuvosa) no índice de diversidade de Shannon, equabilidade e densidade dos grupos. As densidades foram logaritmizadas para alcançar os pressupostos de normalidade e homocedasticidade.

## Resultados

Os dados físicos e químicos das variáveis limnológicas do Reservatório Barragem de Pedra, no período de janeiro e julho de 2003, está apresentado na Tabela 1.

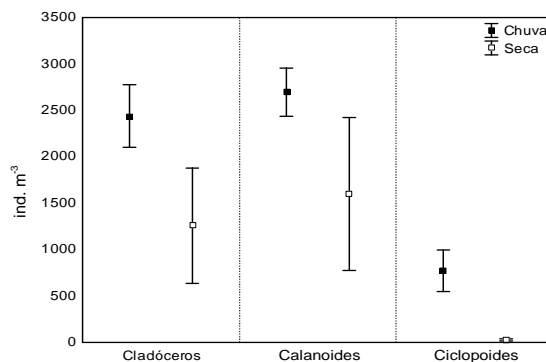
**Tabela 1.** Média das variáveis físicas e químicas do reservatório Barragem de Pedra, no período de 21 e 22 de janeiro de 2003: TEM – temperatura da água (°C), CON–condutividade elétrica ( $\mu\text{S cm}^{-1}$ ), pH–pH, ALC – alcalinidade total ( $\text{mg L}^{-1}$ ), OD – oxigênio dissolvido ( $\text{mg L}^{-1}$ ), MST– Material em suspensão total ( $\text{mg L}^{-1}$ ), MSI – Material em suspensão inorgânico e MSO – Material em suspensão orgânico.

Janeiro	TEM	CON	pH	ALC	OD	DS	MTS	MSI	(%)	MSO	(%)
Ponto 1	28,60	300,67	8,13	52,64	6,76	0,40	22,9	19,9	87	3,1	13
Ponto 2	28,03	319,33	8,22	57,49	7,51	0,80	9,3	7,9	86	1,3	14
Ponto 3	28,10	316,67	8,22	46,00	7,53	0,80	8,2	7,5	91	0,7	9
Ponto 4	27,20	317,67	8,14	58,71	7,08	0,80	5,8	3,8	66	2,0	34
Julho											
Ponto 1	24,00	301,33	8,06	61,02	7,91	0,90	9,3	5,8	63	3,5	37
Ponto 2	23,83	313,67	8,05	61,87	8,12	2,00	3,3	0,9	28	2,3	71
Ponto 3	24,00	309,50	8,06	61,16	8,14	2,70	2,8	0,5	18	2,3	82
Ponto 4	24,17	309,00	8,04	60,40	8,01	3,70	2,1	0,3	14	1,8	86

Um total de 12 espécies de microcrustáceos foi encontrado no plâncton da represa da Barragem de Pedra, sendo seis de cladóceros (*Bosminopsis deitersi* Richard, 1985; *Daphnia gessneri* Herbst, 1967; *Diaphanosoma spinulosum* Herbst, 1967; *Diaphanosoma birgei* Korineck, 1981; *Ilyocryptus sordidus* Lievin, 1848; *Macrothrix laticornis* Jurine, 1820), três de copépodes calanoides (*Argyrodiaptomus azevedoi* Wright, 1935;

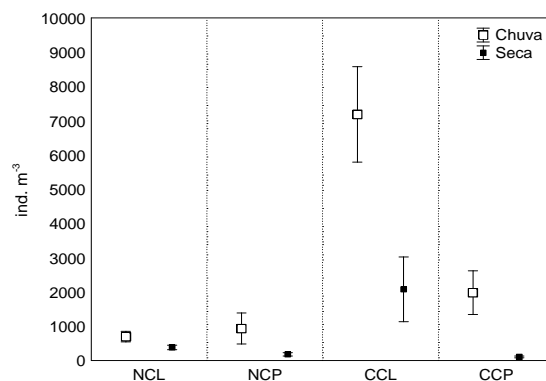
*Notodiaptomus cearensis* Wright, 1936; *Notodiaptomus iheringi* Wright, 1935) e três de copépodes ciclopoideos (*Thermocyclops minutus* Lowndes, 1934; *Thermocyclops decipiens* Kiefer, 1929; *Mesocyclops meridianus* Kiefer, 1926). Tanto em janeiro quanto em julho, foram encontradas dez espécies no reservatório.

A densidade de indivíduos adultos variou de 4.303 a 7.423 ind.  $\text{m}^{-3}$  em janeiro e de 669 a 7.272 ind.  $\text{m}^{-3}$  em julho (Figura 2). Os copépodes calanoides foram os organismos predominantes tanto em janeiro quanto em julho, seguido pelos cladóceros e copépodes ciclopoideos. Apenas a densidade de copépodes ciclopoideos apresentou diferença significativa entre as estações seca e chuvosa ( $t_{5,79}$ ;  $\text{GI}_6$ ;  $p_{0,00}$ )



**Figura 2.** Densidade média (barras verticais – erro-padrão) de microcrustáceos adultos no reservatório da Barragem da Pedra, nos períodos chuvoso e seco de 2003.

Quanto aos indivíduos jovens de copépodes (náuplios e copepoditos), foi observada uma variação de 54 ind.  $\text{m}^{-3}$  de copepoditos de ciclopoideos na estação seca a 9.977 ind.  $\text{m}^{-3}$  de copepoditos de calanoides na estação chuvosa (Figura 3).



**Figura 3.** Densidade média (barras verticais – erro-padrão) de microcrustáceos jovens no reservatório da Barragem da Pedra, nos períodos chuvoso e seco de 2003 (NCL – náuplios calanoides; NCP – náuplios ciclopoideos; CCL – copepoditos calanoides; CCP – copepoditos ciclopoideos).

A densidade de náuplio de ciclopoide ( $t_{2,79}$ ;  $GL_6$ ;  $p_{0,03}$ ), copepodito de calanoide ( $t_{-3,74}$ ;  $GL_6$ ;  $p_{0,02}$ ) e copepodito de ciclopoide ( $t_{5,32}$ ;  $GL_6$ ;  $p_{0,00}$ ) foi significativamente maior na estação chuvosa. Dentre os copépodos, as formas jovens apresentaram maior abundância que os adultos.

Em janeiro, os copépodos calanoides foram os organismos mais abundantes nos pontos 3 e 4, com 3.243 e 2.575 ind.  $m^{-3}$ , respectivamente. A espécie predominante foi *N. iheringi*, com 2.502 ind.  $m^{-3}$  (ponto 3). Nos pontos 1 e 2, os cladóceros predominaram com 3.173 e 2.131 ind.  $m^{-3}$ , respectivamente, sendo *D. gessneri* a espécie predominante com 1.636 ind.  $m^{-3}$  (ponto 1).

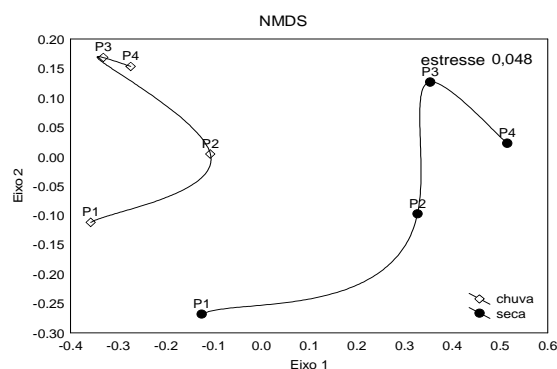
No período de julho, copépodos calanoides foram mais abundantes nos pontos 1 e 3, com 4.131 e 1.238 ind.  $m^{-3}$ , respectivamente. A espécie predominante foi *N. iheringi* com 1.876 ind.  $m^{-3}$  (ponto 1). Nos pontos 2 e 4, os cladóceros predominaram com 1.329 e 371 ind.  $m^{-3}$ , respectivamente; *D. gessneri* foi a espécie predominante com 1.069 ind.  $m^{-3}$  (ponto 2).

A razão Calanoida/Cyclopoida foi maior que 1 em todos os pontos e períodos analisados, demonstrando a elevada contribuição numérica dos copépodos calanoides para a comunidade zooplancônica no reservatório. Dentre os copépodos ciclopoide, *T. minutus* foi mais abundante do que *T. decipiens*.

O índice de diversidade de Shannon variou de 1,90 bit. ind.<sup>-1</sup> em julho a 2,71 bit. ind.<sup>-1</sup> em janeiro. O ponto 1 apresentou o maior valor do índice de diversidade de Shannon, 2,71 bit. ind.<sup>-1</sup> e 2,27 bit. ind.<sup>-1</sup>, janeiro e julho, respectivamente. Os maiores valores de equabilidade também foram encontrados no ponto 1, sendo 0,82 em janeiro e 0,65 em julho. O índice de diversidade de Shannon não diferiu significativamente ( $t_{1,26}$ ;  $GL_6$ ;  $p_{0,07}$ ) entre as estações seca e chuvosa. No entanto, a equabilidade apresentou os seus maiores valores em janeiro diferindo significativamente de julho ( $t_{5,27}$ ;  $GL_6$ ;  $p_{0,001}$ ).

O escalonamento não-métrico multidimensional distribuiu os pontos amostrados em função das estações climáticas (Figura 4). O valor de estresse foi de 0,048. O eixo 1 da NMDS correlacionou-se significativamente com o eixo 1 da PCA ( $r = 0,88$ ;  $p < 0,05$ ), demonstrando relação dos dados físicos e químicos com a estrutura da comunidade zooplancônica. A ANOSIM apresentou diferença significativa dos microcrustáceos entre os dois períodos analisados ( $R = 0,69$ ;  $p = 0,042$ ), demonstrando (e corroborando as análises anteriores) que a estrutura da assembléia de microcrustáceos planctônicos, no reservatório

Barragem de Pedra, difere entre as estações seca e chuvosa.



**Figura 4.** Escalonamento não-métrico multidimensional distribuindo as unidades amostrais em função da distribuição das espécies nas estações chuvosa e seca, no reservatório Barragem de Pedra, durante ano de 2003.

## Discussão

Segundo Rocha et al. (1999), a comunidade tipicamente zooplancônica de reservatórios, além das espécies de protozoários e rotíferos, é constituída por cerca de cinco a dez espécies de copépodos e dez a 20 espécies de cladóceros. Dessa forma, a riqueza de espécies de microcrustáceos encontradas no reservatório da Barragem da Pedra foi inferior à observada em outros reservatórios brasileiros (mesmo considerando que as regiões litorâneas não foram amostradas). No entanto, as espécies encontradas, neste reservatório, são frequentemente distribuídas em outras regiões do Brasil, com destaque para *C. cornuta*, *D. gessneri*, *D. spinulosum*, *D. birgei*, *N. iheringi*, *T. decipiens* e *T. minutus* (SENDACZ; COSTA, 1991; LOPES et al., 1997; ARCIFA et al., 1998; CRISPIM; WATANABE, 2000; ESPÍNDOLA et al., 2000; NOGUEIRA, 2001; VELHO et al., 2001; LANSAC-TÔHA et al., 2005). A espécie que poderia apresentar alguma restrição regional é *N. cearensis*, pois, segundo Matsumura-Tundisi (1986), é característica do Nordeste brasileiro. No entanto, na década de 90, esta espécie começou a ser registrada em outras regiões do Brasil (Sudeste e Sul). Matsumura-Tundisi e Tundisi (2003) a registraram na represa do Broa, a partir de 1992. Esta espécie também foi observada em elevadas densidades em açudes da região Nordeste do Brasil (CRISPIM; WATANABE, 2000).

Em reservatórios, maiores densidades zooplancônicas no período chuvoso também foram registradas por outros autores (MATSUMURA-TUNDISI; TUNDISI, 1976; NOGUEIRA;

MATSUMURA-TUNDISI, 1996; BONECKER et al., 2001; PANARELLI et al., 2001; 2003), indicando o efeito da sazonalidade sobre as comunidades zooplancônicas. Segundo Arcifa (1999), o aumento da precipitação atmosférica na estação quente-chuvosa poderia, teoricamente, por meio da promoção de maior perda dos organismos nos vertedouros e da diluição, acarretar diminuição da densidade zooplancônica (efeito de 'throughflow'). No entanto, a mesma autora também encontrou aumento da densidade zooplancônica no verão. Assim, as chuvas podem desempenhar importante papel na variação da comunidade zooplancônica, pois produzem efeito de pulso nos reservatórios e consequente aumento da produtividade dos mesmos (TUNDISI et al., 1993). Contudo, em alguns trechos das regiões tropicais, o período chuvoso apresenta os maiores valores de temperatura, e este fato pode estar propiciando melhores condições para o desenvolvimento das espécies, uma vez que cladóceros e copépodes têm maiores taxas de desenvolvimento em condições de elevadas temperaturas (HART, 1987; ROCHA; MATSUMURA-TUNDISI, 1990). Correlações positivas da temperatura da água com copépodes calanoides também foram encontradas por Panarelli et al. (2001).

As espécies de microcrustáceos dominantes no reservatório Barragem de Pedra foram *N. iheringi* e *D. gessneri*. Ambas estão amplamente distribuídas em reservatórios brasileiros. Segundo Matsumura-Tundisi e Tundisi (2003), *N. iheringi*, em condições experimentais, é uma espécie tolerante a concentrações iônicas superiores a  $130 \mu\text{S cm}^{-1}$  (como ocorre em reservatórios da região semi-árida), enquanto para algumas espécies de copépodes este nível de condutividade não é tolerável. Os autores, ainda, sugerem que muitas espécies de copépodes calanoides são sensíveis a pequenas variações nas condições ambientais, especialmente condutividade elétrica e composição iônica, e, portanto, apresentam forte endemismo resultante da estreita faixa de tolerância para muitas condições ambientais. *D. gessneri* é endêmica do Brasil e ocorre entre  $0^\circ$  e  $23^\circ$  de latitude Sul (MATSUMURA-TUNDISI, 1984). Esta espécie também ocorre em dominância (densidade e biomassa) em alguns reservatórios (PINTO-COELHO, 1998; SAMPAIO et al., 2002). Sampaio et al. (2002) consideraram a espécie como sendo adaptada a numerosos nichos ecológicos, vivendo ao longo de um gradiente de oligotrofia a hipertrofia.

A elevada proporção de copépodes calanoides,

em relação à ciclopoide, é uma importante informação sobre a estrutura da assembléia, uma vez que pode refletir baixas condições do estado de trófia (TUNDISI et al., 1988; NOGUEIRA, 2001) e maior estabilidade física do sistema (PANARELLI et al., 2003). Outro interessante indicativo das relações entre copépodes encontra-se entre os ciclopoídeos do gênero *Thermocyclops*. Embora *T. minutus* e *T. decipiens* apresentem os mesmos requerimentos ecológicos, o sucesso de *T. minutus* tem sido associado com reservatórios oligo-mesotróficos, enquanto *T. decipiens* tem sido registrado em condições mais eutróficas (SILVA; MATSUMURA-TUNDISI, 2002).

A alta produção dos estágios iniciais de copépodes em reservatórios é uma estratégia adaptativa para compensar a alta mortalidade antes de alcançarem a fase adulta (ESPINDOLA et al., 2000). A densidade de indivíduos jovens de copépodes foi mais influenciada pela sazonalidade do que a densidade de indivíduos adultos, podendo estar relacionada com o aumento da taxa reprodutiva, pela elevada temperatura ou por condições mais produtivas neste reservatório, durante o período chuvoso. Fato similar também foi registrado por Lansac-Tôha et al. (2005). Entretanto, estes autores encontraram predomínio de jovens ciclopoídeos no período seco, enquanto os jovens de calanoides predominaram no período chuvoso, e associaram isso com a variação da composição fitoplancônica entre os períodos.

As maiores diversidades observadas no período de janeiro estiveram relacionadas com a equabilidade da comunidade, uma vez que a riqueza foi de dez espécies nos dois períodos. Dessa forma, a distribuição mais equitativa das espécies, no período de janeiro, favoreceu o aumento da diversidade. A equabilidade é um atributo importante para a caracterização da diversidade (ODUM, 2004; MAGURRAN, 2004), pois reflete a distribuição da abundância dos indivíduos na comunidade, podendo indicar ausência de interações bióticas que favorecem apenas poucas espécies na comunidade.

A diferença da densidade dos microcrustáceos planctônicos no reservatório Barragem de Pedra, entre as estações seca e chuvosa, cogita a importância da sazonalidade climática no funcionamento deste reservatório, consequentemente, refletindo sobre os organismos zooplancônicos. A correlação significativa do eixo 1 da PCA com o eixo 1 da NMDS demonstra associação das variáveis físicas e químicas com a estrutura da assembléia de microcrustáceos. No entanto, esta associação pode estar ocorrendo indiretamente, e os mesmos fatores

que estão influenciando as variáveis físicas e químicas da água também podem estar determinando a estrutura da comunidade zooplancônica ao longo do ano. Hart (1990) observou que variáveis como temperatura, clorofila *a* e transparência da água são determinantes na distribuição do zooplâncton no Lago le Roux (África do Sul), porém apresentando variações entre as estações do ano.

Desse modo, a torrencialidade das chuvas na região semi-árida, combinada com o controle humano do sistema, produz ciclo sazonal (TUNDISI et al., 1993) que influencia diretamente as características abióticas e bióticas dos reservatórios.

As informações adquiridas, por meio dos microcrustáceos no reservatório da Barragem da Pedra, tais como densidade de indivíduos, índice de diversidade de Shannon, equabilidade e a NMDS, demonstraram que esta comunidade apresenta diferenças sazonais. Corroborando, portanto, a hipótese de trabalho de que a composição e a estrutura de microcrustáceos planctônicos no reservatório da Barragem da Pedra, região semi-árida da Bahia, diferem entre as estações seca e chuvosa.

### Agradecimentos

À Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia (UESB) e à Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado da Bahia (Fapesb).

### Referências

- ARCIFA, M. S. Lago Monte Alegre: uma visão sobre a estrutura e hipóteses de funcionamento. In: HENRY, R. (Ed.) **Ecologia de Reservatórios: Estrutura, Função e Aspectos Sociais**. Botucatu: Fundbio/Fapesp, 1999. cap. 3, p. 55-76.
- ARCIFA, M. S.; SILVA, L. H. S.; SILVA, M. H. L. The Planktonic Community in a Tropical Brazilian Reservoir: Composition, Fluctuations and Interactions. **Revista Brasileira de Biologia**, v. 58, n. 2, p. 241-254, 1998.
- BONECKER, C. C.; LANSAC-TÔHA, F. A.; VELHO, L. F. M.; ROSSA, D. C. The Temporal Distribution Pattern of Copepods in Corumbá Reservoir, State of Goiás, Brazil. **Hydrobiologia**, v. 453/454, p. 375-384, 2001.
- BRASIL. Ministério das Minas e Energia, Secretaria Geral. Projeto RADAMBRASIL - Folha SD. 24 Salvador. **Levantamento de Recursos Naturais**. 24. ed. Rio de Janeiro: Projeto RADAMBRASIL, 1999.
- CLARKE, K. R. Non-parametric multivariate analyses of changes in community structure. **Australian Journal of Ecology**, v. 18, p. 117-143, 1993.
- CRISPIM, M. C.; WATANABE, T. Caracterização limnológica das bacias doadoras e receptoras de águas do rio São Francisco: 1 - zooplâncton. **Acta Limnologica Brasiliensia**, v. 12, n. 1, p. 93-103, 2000.
- EL MOOR-LOUREIRO, M. A. L. **Manual de identificação de cladóceros límnicos do Brasil**. Brasília: Universo, 1997.
- ESPÍNDOLA, E. L. G.; MATSUMURA-TUNDISI, T.; RIETZLER, A. C.; TUNDISI, J. G. Spatial heterogeneity of the Tucuruí reservoir (State of Pará, Amazonia, Brazil) and The distribution of zooplankton species. **Revista Brasileira de Biologia**, v. 60, n. 2, p. 179-193, 2000.
- ESTEVEZ, F. A. **Fundamentos em limnologia**. 2. ed. Rio de Janeiro: Interciência, 1998.
- GOLTERMAN, H. L.; CLYMO, R. S.; OHNSTAD, M. A. M. **Methods for physical and chemical analysis of fresh waters**. Oxford: Blackwell Scientific Publications, 1978.
- HAMMER, O.; HARPER, D. A. T.; RYAN, P. D. Palaeontological Statistics software package for education and analysis. **Palaeontologia Electronica**, v. 4, n. 1, p. 1-9, 2001.
- HART, R. C. Population dynamics and production of five crustacean zooplankters in a subtropical reservoir during years of contrasting turbidity. **Freshwater Biology**, v. 15, n. 2, p. 287-318, 1987.
- HART, R. C. Zooplankton distribution in relation to turbidity and related environmental gradients in a large subtropical reservoir: patterns and implications. **Freshwater Biology**, v. 24, n. 2, p. 241-263, 1990.
- KENNEDY, R. H.; TUNDISI, J. G.; STRASKRABOVA, V.; LIND, O. T.; HEJZLAR, J. Reservoir and the limnologist's role in sustainable water resource management. **Hydrobiologia**, v. 504, n. 1/3, p. xi-xii, 2003.
- KREBS, C. J. **Ecological methodology**. 2. ed. New York: Benjamin/Cummings, 1999.
- LAMPERT, W. Zooplankton research: the contribution of limnology to general ecological paradigms. **Aquatic Ecology**, v. 31, n. 1, p. 19-27, 1997.
- LANDA, G. G.; MOURGUÉS-SCHURTER, L. R. Caracterização da comunidade Zooplancônica de um sistema artificial (represa zootécnica), no Campus da Universidade Federal de Lavras - MG. **Acta Limnologica Brasiliensia**, v. 12, n. 1, p. 69-83, 2000.
- LANSAC-TÔHA, F. A.; BONECKER, C. C.; VELHO, L. F. M. Estrutura da comunidade zooplancônica em reservatórios. In: RODRIGUES, L.; THOMAZ, S. M.; AGOSTINHO, A. A.; GOMES, L. G. **Biocenoses em reservatórios: padrões espaciais e temporais**. São Carlos: Rima, 2005. p. 115-127.
- LOPES, R. M.; LANSAC-TÔHA, F. A.; VALE, R.; SERAFIM Jr., M. Comunidade zooplancônica do reservatório de Segredo. In: AGOSTINHO, A. A.; GOMES, L. L. (Ed.). **Reservatório de Segredo: bases ecológicas para o manejo**. Maringá: Eduem, 1997. cap. 3, p. 3-60.
- MAGURRAN, A. E. **Measuring biological diversity**. Oxford: Blackwell Science, 2004.
- MATSUMURA-TUNDISI, T. Occurrence of species of the genus *Daphnia* in Brazil. **Hydrobiologia**, v. 122, n. 3, p. 161-165, 1984.

- MATSUMURA-TUNDISI, T. Latitudinal distribution of Calanoida Copepods in freshwater aquatic systems of Brazil. **Revista Brasileira de Biologia**, v. 43, n. 3, p. 527-553, 1986.
- MATSUMURA-TUNDISI, T.; TUNDISI, J. G. Plankton studies in a lacustrine environment. **Oecologia**, v. 25, n. 3, p. 265-270, 1976.
- MATSUMURA-TUNDISI, T.; TUNDISI, J. G. Calanoida (Copepoda) species composition changes in the reservoirs of São Paulo State (Brazil) in the last twenty years. **Hydrobiologia**, v. 504, n. 1/3, p. 215-222, 2003.
- MCCUNE, B.; GRACE, J. B. **Analysis of ecological communities**. Glendened Beach: MjM Software, 2002.
- MELÃO, M. G. A produtividade secundária do zooplâncton. In: HENRY, R. (Ed.). **Ecologia de reservatórios**. Botucatu: Fapesp/Fundibio, 1999. p. 149-184.
- MULLER, A. C. **Hidrelétricas, meio ambiente e desenvolvimento**. São Paulo: Makron Books, 1995.
- NOGUEIRA, M. G. Zooplankton composition, abundance and diversity as indicators of environmental compartmentalization in Jurumirim Reservoir (Paranapanema River), São Paulo, Brazil. **Hydrobiologia**, v. 455, n. 1/3, p. 1-18, 2001.
- NOGUEIRA, M. G.; MATSUMURA-TUNDISI, T. Limnologia de um sistema artificial raso (Represa do Monjolinho, São Carlos, SP): dinâmica das populações planctônicas. **Acta Limnologica Brasiliensia**, v. 8, n. 1, p. 149-168, 1996.
- ODUM, E. P. **Fundamentos de ecologia**. Lisboa: Fundação Calouste Gulbenkian, 2004.
- PANARELLI, E. NOGUEIRA, M. G.; HENRY, R. Short-term variability of copepod abundance in Jurumirim reservoir, São Paulo, Brazil. **Brazilian Journal of Biology**, São Carlos, v. 61, n. 4, p. 577-598, 2001.
- PANARELLI, E.; CAGLIERANI, S. M.; NOGUEIRA, M. G.; MITSUKA, P. M.; HENRY, R. A comunidade zooplancônica ao longo de gradientes longitudinais no rio Paranapanema/ Represa de Jurumirim (São Paulo, Brasil). In: HENRY, R. (Ed.). **Ecótonos nas interfaces dos ecossistemas aquáticos**. São Carlos: Rima, 2003. p. 131-162.
- PINTO-COELHO, R. M. Effects of eutrophication on seasonal patterns of mesozooplankton in a tropical reservoir a 4-years study in Pampulha Lake, Brazil. **Freshwater Biology**, v. 40, n. 1, p. 159-173, 1998.
- REID, J. W. Chave de identificação e lista de Referências Bibliográficas para as espécies continentais de sulamericanas de vida livre da Ordem Cyclopoida (Crustacea, Copepoda). **Boletim de Zoologia**, v. 9, p. 17-143, 1985.
- ROCHA, O.; MATSUMURA-TUNDISI, T. Growth rate, longevity and reproductive performance of *Daphnia laevis* Birge, *Daphnia gessneri* Herbst and *D. ambigua* Scourfield in laboratory cultures. **Revista Brasileira de Biologia**, v. 50, n. 4, p. 915-921, 1990.
- ROCHA, O.; MATSUMURA-TUNDISI, T.; ESPÍNDOLA, E. L. G.; ROCHE, K. F.; RIETZLER, A. C. Ecological theory applied to reservoir zooplankton. In: TUNDISI, J. G.; STRASKRABA, M. (Ed.). **Theoretical reservoir ecology and its applications**. São Carlos: Instituto internacional de Ecologia, 1999. p. 457-576.
- SAMPAIO, E. V.; ROCHA, O.; MATSUMURA-TUNDISI, T.; TUNDISI, J. G. Composition and abundance of zooplankton in the limnetic zone of seven reservoirs of the Paranapanema river, Brazil. **Revista Brasileira de Biologia**, v. 62, n. 3, p. 525-545, 2002.
- SENDACZ, S.; COSTA, S. S. M. Caracterização do zooplâncton do rio Acre, lagos Lua Nova, Novo Andará e Amapá (Amazônia, Brasil). **Revista Brasileira de Biologia**, v. 51, n. 2, p. 463-470, 1991.
- SILVA, V. P. **Manual de análises limnológicas: métodos e técnicas**. Cuiabá: UFMT, 2002.
- SILVA, W. M.; MATSUMURA-TUNDISI, T. Distribution and abundance of Cyclopoida populations in a cascade of reservoirs of the Tietê River (São Paulo State, Brazil). **Verhandlungen Internationale Vereinigung für Theoretische und Angewandte Limnologie**, v. 28, p. 667-670, 2002.
- TUNDISI, J. G. Distribuição Espacial, Sequência temporal e Ciclo Sazonal do fitoplâncton em represa: fatores limitantes e controladores. **Revista Brasileira de Biologia**, v. 50, n. 4, p. 937-955, 1990.
- TUNDISI, J. G.; MATSUMURA-TUNDISI, T.; HENRY, R.; ROCHA, O.; HINO, K. Comparação de estado trófico de 23 reservatórios do Estado de São Paulo: eutrofização e manejo. In: TUNDISI, J. G. (Ed.). **Limnologia e manejo de represa**. São Carlos: Academia de Ciências de São Paulo, 1988. p. 165-204. (Série Monografias em limnologia, 1).
- TUNDISI, L. G.; MATSUMURA-TUNDISI, T.; CALIJURI, M. C. Limnology and management of reservoir in Brazil. In: STRASKRABA, M.; TUNDISI, J. G.; DUNCAN, A. (Ed.). **Comparative reservoir limnology and water quality management**. Dordrecht: Kluwer Academic Publishers, 1993. p. 25-55.
- VELHO, L. F. M.; LANSAC-TÔHA, F. A.; BONECKER, C. C.; BINI, L. M.; ROSSA, D. C. The Longitudinal distribution of copepods in Corumbá Reservoir, state of Goiás, Brazil. **Hydrobiologia**, v. 453/454, p. 385-391, 2001.

Received on October 31, 2007.

Accepted on June 17, 2008.

License information: This is an open-access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution License, which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.