

ZOOPLÂNCTON EM CÓRREGOS SOB DIFERENTES IMPACTOS NA BACIA DO RIO PRETO, BRASIL

Clarissa Barbosa de Oliveira^{1,3}, Marcelo Luiz Martins Pompêo¹, June Springer de Freitas², Lucilia Maria Parron³ (¹*Universidade de São Paulo, Instituto de Biociências, Departamento de Ecologia, Rua do Matão, travessa 14, nº 321, 05508-900 São Paulo – SP. E-mail: clarissabarbosa@usp.br, mpompeo@ib.usp.br* ²*Universidade de Brasília, Instituto de Ciências Biológicas, Departamento de Ecologia. E-mail: june@unb.br* ³*Embrapa Cerrados. E-mail: lucilia@cpac.embrapa.br*)

Termos para indexação: Bacia do rio Preto, zooplâncton, avaliação sazonal, córregos

Introdução

Os ecossistemas lóticos (rios) são caracterizados pelo fluxo contínuo de água da nascente à foz. Diversas características determinam as condições hidrológicas e ecológicas de um rio, sendo elas climáticas, geomorfológicas, geológicas, edáficas e fitossociológicas. Além disto, há a influencia do tipo de ocupação humana na bacia de drenagem (Wetzel, 2001).

Os organismos aquáticos que vivem em rios são influenciados pela velocidade do fluxo de água, pelo substrato, pela temperatura da água e o oxigênio dissolvido (Allan, 1997). O zooplâncton é composto por organismos heterótrofos que vivem na água e cuja capacidade natatória não é suficiente para vencer correntes de água. São importantes para a ciclagem de nutrientes, atuando como elo entre os produtores e o restante da cadeia trófica. Além disto, possuem grande sensibilidade e respondem rapidamente a mudanças ambientais, apresentando assim, alterações na quantidade de organismos ou na composição e diversidade da comunidade (Matsumura-Tundisi, 1997).

Os dados sobre o zooplâncton de rios ainda são escassos na literatura mundial (Lair, 2006). Bozelli e Huszar (2003) afirmam que esta realidade não é diferente no Brasil. O zooplâncton de ambiente lóticos possui menor densidade do que o zooplâncton de ambientes lênticos – lagos e várzeas, por exemplo (Wetzel, 2001).

A biomassa zooplanctônica em rios tende a ser negativamente correlacionada com a descarga e positivamente correlacionada com a temperatura e a concentração de clorofila *a*, sendo composta principalmente por formas pequenas como protistas, rotíferos, cladóceros e formas juvenis de copépodes (Pace et al., 1992 apud Wetzel, 2001; Kobayashi et al., 1998a,b apud Wetzel, 2001). Dentre os microcrustáceos, grande parte é composta por organismos

associados a substratos (principalmente os cladóceros), de forma a atenuar o efeito de carregamento (Robertson et al., 1995).

Neste trabalho foi realizada avaliação sazonal de comunidades zooplancônicas nos córregos Pindaíba e Estanislau, a fim de verificar se as dinâmicas sazonais possuem diferenças atribuíveis aos diferentes usos da terra a que as áreas adjacentes a esses estão submetidas.

Material e Métodos

A Bacia hidrográfica do Rio Preto apresenta área de cerca de 10.000 km² e extensão de 378km – da nascente em Formosa (GO) à foz no Rio Paracatu (MG). Localizado no Domínio do Cerrado, sua bacia é de uso rural e responsável por 80% da produção agrícola do Distrito Federal, principalmente milho e soja (Brasil, 2004). A forma de ocupação contribuiu para a retirada da vegetação em grande parte da bacia e substituição por cultivos.

Foram escolhidos dois córregos afluentes do Rio Preto, localizadas em solos de origem calcárias. O córrego Estanislau (Planaltina, DF), cuja ocupação resultou na degradação da Área de Preservação Permanente, apresenta pronunciada erosão em suas margens e águas turvas e possui suas áreas adjacentes ocupadas por pastos e cultivos agrícolas, com conhecida utilização de fertilizantes. O córrego Pindaíba (Formosa, GO) possui águas transparentes e localiza-se na área do Centro de Instrução de Formosa, do Exército Brasileiro. A área constitui mancha de Cerrado com várias fitofisionomias e mosaico de áreas nativas e terrenos que já foram utilizadas para a agricultura ou pecuária há décadas e nas quais a vegetação nativa está em recomposição.

Amostrou-se um ponto no córrego Pindaíba (PIN, 15.82912° S e 47.30769° W, SAD 69) e outro no córrego Estanislau (EST, 15.62977° S e 47.55821° W, SAD 69) em cinco ocasiões por aproximadamente um ano (dezembro/2006, abril/2007, julho/2007, novembro/2007 e janeiro/2008), buscando representar as estações seca, chuvosa e as transições entre ambas.

Para análise da concentração de clorofila *a*, foram coletadas amostras em galões de 1,0L, que foram mantidos resfriados e no escuro até análise em laboratório pelo método do clorofórmio-metanol (Wood, 1985). A temperatura da água foi medida com termômetro de mercúrio graduado. Para análise do oxigênio dissolvido foram coletadas duas amostras por ponto e analisadas, duas alíquotas de 100ml de cada amostra, segundo o método de Winkler modificado para Azida Sódica (Wetzel e Likes, 1991). O pH foi medido com sonda HACH

Sension 156 e a descarga, com molinete OTT Hydrometrie Z30.

A coleta do zooplâncton foi realizada por bomba de sucção e filtração de 200L ou 250L em rede de plâncton (malha de 68 micrometros). Os organismos foram narcotizados com pequena quantidade de água com gás e as amostras foram coradas com Rosa de Bengala, e fixadas com Formol com açúcar a 4%, ainda em campo. Para análise do zooplâncton, foi contato todo o volume de cada amostra em microscópio estereoscópico com identificação dos organismos em microscópio óptico.

Estimou-se a densidade dos organismos, a riqueza, o Índice de Equabilidade de Pielou e a diversidade (Índice de Shannon, base e) das comunidades, enquanto que a composição das comunidades, entre os rios, foi comparada pelo Índice de Similaridade de Sorensen. Foi calculado o Coeficiente de Correlação de Pearson entre a densidade de organismos, a clorofila e as características físicas e químicas das águas.

Resultados e Discussão

Os córregos caracterizaram-se por apresentarem águas levemente ácidas, características da região, e bem oxigenadas. Os valores de clorofila a foram baixos, conforme o esperado para pequenos rios, porém maiores no córrego Estanislau. A descarga foi maior no córrego Estanislau em todos os períodos. Em julho, período seco, a água esteve mais fria ($18,0^{\circ}\text{C}$) nos dois ambientes. O zooplâncton caracterizou-se por baixas densidades, e as menores densidades foram registradas no período seco, em julho de 2007, nos dois córregos (Tabela 1).

Tabela 1. Características das águas dos córregos Estanislau (15.82912°S e 47.30769°W) e Pindaíba (15.62977°S e 47.55821°W) e densidade do zooplâncton de dezembro de 2006 a janeiro de 2008. $M \pm d$ = média \pm desvio padrão.

	Córrego Estanislau						Córrego Pindaíba					
	dez/06	abr/07	jul/07	nov/07	jan/08	$M \pm d$	dez/06	abr/07	jul/07	nov/07	jan/08	$M \pm d$
pH	5,27	7,05	6,22	6,44	5,68	$6,13 \pm 0,69$	6,76	6,6	5,83	5,97	5,22	$6,08 \pm 0,62$
Clorofila a ($\mu\text{g/L}$)	3,52	1,16	1,65	0,8	0,8	$1,59 \pm 1,14$	0,4	0,53	0,26	0,5	0,9	$0,52 \pm 0,24$
Oxigênio dissolvido (mg/L)	7,7	5,58	9,13	7,73	7,87	$7,60 \pm 1,28$	7,41	6,14	8,12	7,12	6,75	$7,11 \pm 0,74$
Temperatura da água ($^{\circ}\text{C}$)	22,5	22	18	23	22,5	$21,6 \pm 2,0$	26	24	18	24	21	$22,6 \pm 3,1$
Descarga (m^3/s)	9,77	11,83	8,57	5,68	9,77	$9,12 \pm$	2,16	2,51	1,92	1,11	1,99	$1,94 \pm$

						2,25						0,52
Densidade (ind./L)	0,25	0,15	0,04	0,06	0,06	$0,11 \pm 0,09$	0,23	0,1	0,06	0,28	0,09	$0,15 \pm 0,10$

Verificou-se correlação positiva entre a temperatura da água e a densidade de organismos ($r = 0,611$). As menores densidades do zooplâncton em julho podem ser resultado da temperatura mais baixa (diminui o metabolismo dos organismos) aliada ao menor nível de água e falta de chuvas (menor entrada de nutrientes alóctones nos córregos).

Nas amostras de zooplâncton encontrou-se grande número de amebas testáceas, náuplios de copépodes Harpacticoida e Cyclopoida, indivíduos juvenis de Copepoda Harpacticoida e Cyclopoida, além de Ostracoda, Hidracarina, Rotifera e Cladocera das famílias Chydoridae e Macrothricidae. Considerou-se parte do zooplâncton as larvas náuplios, planctônicas, os rotíferos e os cladóceros litorâneos, que apesar de epibênticos, foram incluídos por também freqüentarem a coluna de água em áreas rasas e /ou litorâneas de ambientes lênticos.

Ao todo, foram registrados 46 taxa zooplancônicos, entre náuplios de copépodes (2%), 11 espécies de cladóceros (24%) e 34 espécies de rotíferos (74%). Doze espécies foram comuns aos dois ambientes, enquanto 12 foram exclusivas do Córrego Estanislau e 22 do Córrego Pindaíba, que apresentou a maior riqueza ($S_{PIN}=34$; $S_{EST}=24$). O Índice de Similaridade de Sorensen entre as comunidades foi 41%, denotando baixa similaridade entre ambas.

Os rotíferos estiveram presentes em maior riqueza e abundância: 18 táxons e 70% dos indivíduos do córrego Estanislau e 26 táxons e 60% dos indivíduos do córrego Pindaíba. A predominância de rotíferos no zooplâncton de rios é generalizada e creditada ao seu tempo de geração mais curto em relação aos outros grupos zooplancônicos (Lair, 2006). Foram encontradas muitas espécies de rotíferos dos gêneros *Lecane* (14) e *Lepadella* (5), o que é característico de ambientes aquáticos tropicais (Green, 1972).

As comunidades se caracterizaram por apresentarem muitas espécies raras, representadas por poucos indivíduos. Como resultado, os valores do Índice de Diversidade de Shannon foram altos para as duas comunidades, $H_{EST}= 2,42$ e $H_{PIN}= 3,96$, porém maior para o córrego Pindaíba. O Índice de Equabilidade de Pielou também foi maior para a comunidade do córrego Pindaíba: $J_{PIN} = 0,78$ e $J_{EST}= 0,52$.

Ejsmont-Karabin e Kruk (1998) concluíram que a simplificação da estrutura da paisagem provocou diminuição da diversidade e densidade de rotíferos de pequenos rios que drenam áreas

agrícolas e plantações de pinheiros (*Pinus* sp.) na Polônia. No período analisado, encontrou-se menor diversidade e menor riqueza no zooplâncton do córrego Estanilau.

Os táxons dominantes foram *Acroperus harpae* (Cladocera), *Lepadella rhomboides*, *Notommata pachyura* f. *pachyura*, *Notommata copeus* (Rotifera) e nauplii de Copepoda no córrego Estanislau, todos no período chuvoso, com exceção de nauplii. No córrego Pindaíba, os taxóons dominantes foram *Alona guttata* (Cladocera), *Euchlanis oropha*, *Macrochaetus collinsi* (Rotifera) e nauplii de Copepoda, sendo que os nauplii foram dominantes em todo o período, *A. guttata* no período seco e os rotíferos no período chuvoso.

As maiores quantidades de clorofila *a* no córrego Estanislau indicam que a biomassa algal seja maior neste córrego e, apesar de não haver implicação de que as microalgas presentes sejam comestíveis pelo zooplâncton, o crescimento das algas depende de maior disponibilidade de nutrientes (notadamente nitrogênio e fósforo) e luz. A retirada das matas de galeria e a proximidade de culturas agrícolas expõem o córrego Estanislau a maior entrada de luz e a maior aporte de nutrientes (seja dos fertilizantes utilizados, seja da lixiviação do solo), respectivamente. Araújo (2006), trabalhando na bacia do Rio Jardim (a qual o córrego Estnislau pertence), encontrou poços de água contaminados pelo uso intensivo de fertilizantes na região. Em julho, no período seco, por exemplo, a concentração de clorofila *a* no córrego Estanislau foi seis vezes maior que a concentração no córrego Pindaíba (Tabela 1).

Os córregos apresentaram alta riqueza, principalmente quando se compara com a riqueza encontrada em rios de grande porte que foram amostrados extensamente: 30 espécies de rotíferos para o Rio Tâmisa na Inglaterra (May e Bass, 1998), 72 espécies zooplancônicas no rio Caura na Venezuela (Saunders e Lewis, 1988) e 53 espécies no rio Waikato na Nova Zelândia (Burger et al., 2002).

Conclusão

Os córregos apresentaram alta riqueza, porém a riqueza e a diversidade foram menores no córrego Estanislau, o que, aliado a maior quantidade de clorofila *a*, é indício de que a comunidade planctônica tenha se alterado. Essas diferenças podem estar relacionadas ao tipo de uso do solo e à retirada da vegetação natural, que levam à perda de habitats aquáticos e, conseqüentemente, de biodiversidade de organismos aquáticos.

Referências bibliográficas

- ALLAN, J.D. **Stream Ecology: Structure and function of running waters**. London: Chapman & Hall, 1997. p. 45-82.
- ARAÚJO, S.F. **Hidroquímica dos aquíferos freáticos da bacia do Rio Jardim - DF**. 2006. 73p. Dissertação (Mestrado) - Universidade de Brasília, Brasília.
- BOZELLI, R.L.; HUSZAR, V.L.M. Comunidades Fito e Zooplancônicas Continentais em Tempo de Avaliação. **Limnotemas**, n.3. Rio de Janeiro: Sociedade Brasileira de Limnologia, 2003. 32p.
- BRASIL, Organização dos estados americanos. **Projeto de Gerenciamento Integrado das Atividades Desenvolvidas em Terra na Bacia do Rio São Francisco**. Relatório final. Brasília: ANA/GEF/PNUMA/OEA, 2004. 336p.
- BURGER, D.F.; HOGG, I.D.; GREEN, J.D. Distribution and abundance of zooplankton in the Waikato River, New Zealand. **Hydrobiologia**, v. 479, p. 31–38, 2002.
- GREEN, J. Latitudinal variations in association of planktonic rotifera. **Journal of Zoology**, v. 167, p. 31-39, 1972.
- LAIR, N. A review of regulation mechanisms of metazoan plankton in riverine ecosystems: aquatic habitat versus biota. **River Research and Applications**, v. 22, p. 567–593, 2006.
- MATSUMURA-TUNDISI, T. **Estudo de diversidade de espécies de zooplâncton lacustre do Estado de São Paulo**. 1997. 19p. Disponível em: <www.biota.org.br/info/historico/workshop/revisoes/zooplankton.pdf>. Acesso em: 03 abr. 2008.
- MAY, L.; BASS, J.A.B. A study of rotifers in the River Thames, England, April–October, 1996. . **Hydrobiologia**, v. 387/388, p. 251–257, 1998.
- ROBERTSON, A.L.; LANCASTER, J.; HILDREW, A.G. Stream hydraulics and the distribution of microcrustacea: A role for refugia? **Freshwater Biology**, v.33, p.469-484. 1995.
- SAUNDERS, J.F., III; LEWIS, W.M., Jr. Zooplankton Abundance in the Caura River, Venezuela. **Biotropica**, v. 20, n. 3, p. 206-214, 1988.
- WETZEL, R.G. **Limnology: Lake and river ecosystems**. 3. ed. San Diego: Academic Press, 2001. 1006p
- WETZEL, R.G.; LIKENS, G.E. **Limnological analyses**. 2. ed. New York: Springer-Verlag, 1991. 391p.



Desafios e estratégias para o equilíbrio entre sociedade,
agronegócio e recursos naturais

12 a 17 de outubro de 2008
ParlaMundi, Brasília, DF

II SIMPÓSIO Internacional Savanas Tropicais



WOOD, L.W. Chloroform-methanol extraction of chlorophyll a. **Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences**, v.42, p.38-43, 1985.