

## 2.3. Zooplâncton

*Fábio Amodêo Lansac Tôha  
Cláudia Costa Bonecker  
Luiz Felipe Machado Velho  
Erica Mayumi Takahashi  
Fabiana Palazzo  
Geziele Múcio Alves  
Leandro Junio Fulone  
Mariza Yuri Nagae  
Flávia Sicielli de Lima  
Ana Paula Capelari Fernandes  
Deise de Moraes Costa  
Olavo Dorini Speridião  
Renata Moraes dos Santos  
Ciro Yoshio Joko  
Fábio de Azevedo*

### Estrutura e dinâmica das comunidades

#### Introdução

A comunidade zooplanctônica em ambientes de planície de inundação apresenta uma elevada diversidade e abundância de espécies, tendo em vista que é constituída por diferentes grupos de invertebrados (protozoários testáceos, rotíferos, cladóceros e copépodes) e a apresenta elevada capacidade de colonizar distintos ambientes, a partir de suas estratégias de desenvolvimento, relacionadas a hábitos alimentares e reprodutivos.

O presente estudo teve como objetivos avaliar a riqueza, abundância e diversidade específica da comunidade zooplanctônica, bem como os padrões de distribuição espacial e temporal das espécies, em doze ambientes da planície de inundação do alto rio Paraná (três rios, três canais, três lagoas abertas e três lagoas fechadas) em março (período de chuva) e setembro de 2005 (período de seca), respectivamente, pressupondo que a hidrodinâmica nos diferentes ambientes e o grau de conectividade entre eles influenciam a estrutura e dinâmica dessa comunidade. Uma comparação da variação espacial e temporal da estrutura e dinâmica do zooplâncton entre os 5 anos de estudo também é apresentada.

#### Materiais e métodos

O zooplâncton foi amostrado à subsuperfície da região pelágica de cada ambiente, com auxílio de uma moto-bomba e rede de plâncton com 68 µm de abertura de malha, sendo filtrados 600 litros de água por amostra. O material coletado foi acondicionado em frascos de polietileno, devidamente etiquetados, e fixado em solução de formaldeído a 4%, tamponada com carbonato de cálcio.

A composição zooplanctônica foi avaliada utilizando-se lâminas e lamínulas comuns, microscópio estereoscópico e microscópio óptico. A identificação das espécies foi realizada com auxílio da seguinte bibliografia básica: Deflandre (1928, 1929), Gauthier-Lièvre & Thomas (1958, 1960), Vucetich (1973), Paggi (1973, 1979, 1995), Smirnov (1974, 1992), Koste (1978), Ogden & Hedley (1980), Sendacz & Kubo (1982), Reid (1985), Dussart & Frutos (1986), Matsumura-Tundisi (1986), Korovchinsky (1992), Segers (1995), Velho & Lansac-Tôha (1996), Velho et al. (1996), Elmoor-Loureiro (1997) e Lansac-Tôha et al. (2002)

A abundância da comunidade foi avaliada a partir da contagem dos organismos, em câmaras de Sedgwick-Rafter, de no mínimo 150 indivíduos de cada grupo, em três sub-amostragens subseqüentes obtidas com pipeta do tipo Hensen-Stempel (2mL). Por outro lado, as amostras com reduzido número de organismos foram contadas integralmente. A densidade final foi expressa em ind.m-3.

A diversidade específica ( $H'$ ) da comunidade zooplanctônica foi estimada através do índice de Shannon-Wiener (Pielou, 1975), o qual é descrito pela expressão  $-\sum (ni/N) \times \log_2 (ni/N)$ , onde  $ni$  é o número de indivíduos na  $i$ -ésima espécie e  $N$ , o número total de indivíduos. A equitabilidade ( $E$ ) (Pielou, 1966), componente da diversidade que representa a uniformidade na abundância das espécies capturadas, foi obtida através da expressão  $H'/H_{m\acute{a}x}$ , onde  $H_{m\acute{a}x}$  é a diversidade sob condição máxima de uniformidade.

Objetivando avaliar a influência da hidrodinâmica e do grau de conectividade dos diferentes ambientes amostrados sobre a estrutura da comunidade, estes foram agrupados em rios, canais, lagoas fechadas e lagoas abertas, incluindo nessa última categoria de ambiente os ressacos. Os três sistemas (Paraná, Ivinheima e Baía), onde esses ambientes estão localizados, foram avaliados separadamente.

## Resultados e discussão

A comunidade zooplanctônica esteve representada por 165 táxons nos diferentes ambientes da planície de inundação do alto rio Paraná, nos períodos de cheia e seca. Uma expressiva contribuição foi verificada para os rotíferos (77 táxons), seguidos pelos protozoários testáceos (50 táxons), cladóceros (25 táxons) e copépodes (13 táxons) (Tabela 1).

**Tabela 1. Inventário faunístico do zooplâncton registrado em diferentes ambientes da planície de inundação do alto rio Paraná, em março e setembro de 2005.**

PROTOZOÁRIOS TESTÁCEOS	
<i>Arcellidae</i>	<i>Diffugiidae</i>
<i>Arcella arenaria</i> Greeff, 1866	<i>Cucurbitella dentata f. quinquelobata</i> G.L. & Th., 1960
<i>Arcella catinus</i> Pénard, 1890	<i>Cucurbitella dentata trilobata</i> G.L. & T., 1858
<i>Arcella conica</i> (Playfair, 1917)	<i>Cucurbitella mespiliformis</i> Pénard, 1902
<i>Arcella costata</i> Ehrenberg, 1847	<i>Difflugia corona</i> Wallich, 1864
<i>Arcella costata angulosa</i> (Perty, 1917)	<i>Difflugia corona ecornis</i> G.L. & Th., 1958
<i>Arcella crenulata</i> Deflandre, 1928	<i>Difflugia corona tuberculata</i> Vucetich, 1973
<i>Arcella dentata</i> Ehrenberg, 1830	<i>Difflugia elegans</i> Penard, 1890
<i>Arcella discoides</i> Ehrenberg, 1843	<i>Difflugia globulosa</i> Dujardin, 1837
<i>Arcella gibbosa</i> Pénard, 1890	<i>Difflugia gramen</i> Pénard, 1902
<i>Arcella gibbosa var. mitriformis</i> Deflandre, 1928	<i>Difflugia lithophila</i> Pénard, 1902
<i>Arcella hemisphaerica</i> Perty, 1852	<i>Difflugia lobostoma</i> Leidy, 1879
<i>Arcella megastoma</i> Pénard, 1902	<i>Difflugia lobostoma cornuta</i> G.L. & Th., 1958
<i>Arcella mitrata</i> Leidy, 1879	<i>Difflugia muriformis</i> G.L. & Th., 1958
<i>Arcella mitrata spectabilis</i> Deflandre, 1928	<i>Difflugia nebeloides</i> G.L. & Th., 1958
<i>Arcella vulgaris</i> Ehrenberg, 1830	<i>Difflugia oblonga</i> Ehrenberg, 1838
<i>Arcella vulgaris undulata</i> Deflandre, 1928	<i>Difflugia pseudogramen</i> G.L. & Th., 1960
<b>Centropyxidae</b>	<i>Difflugia stellastoma</i> Vucetich, 1989
<i>Centropyxis aculeata</i> (Ehrenberg, 1838)	<i>Difflugia urceolata</i> Carter, 1864
<i>Centropyxis cassis</i> (Wallich, 1864)	<i>Difflugia sp.</i>
<i>Centropyxis discoides</i> (Pénard, 1890)	<i>Difflugia sp1</i>
<i>Centropyxis ecornis</i> (Ehrenberg, 1841)	<i>Difflugia sp2</i>
<i>Centropyxis gibba</i> Deflandre, 1929	<b>Lesquereusiidae</b>
<i>Centropyxis hirsuta</i> Deflandre, 1929	<i>Lesquereusia modesta</i> Rhumbler, 1896
<i>Centropyxis marsupiformis</i> (Wallich, 1864)	<i>Lesquereusia spiralis</i> (Ehrenberg, 1840)
<i>Centropyxis spinosa</i> (Cash, 1905)	<b>Netzelia oviformes</b> (Cash, 1909)
<b>Euglyphidae</b>	<i>Netzelia wailese</i> (Ogden, 1980)
<i>Euglypha acanthophora</i> Ehrenberg 1841	
ROTÍFEROS	
<b>Brachionidae</b>	<b>Trichocercidae</b>
<i>Brachionus bidentatus</i> Anderson 1889	<i>Trichocerca bicristata</i> Gosse, 1886
<i>Brachionus budapestinensis</i> Daday 1885	<i>Trichocerca bidens</i> (Lucks, 1912)
<i>Brachionus calyciflorus</i> Pallas, 1766	<i>Trichocerca cylindrica chattoni</i> (Beauchamp, 1907)

*Brachionus caudatus* Barrois & Daday 1894  
*Brachionus falcatus* Zacharias, 1898  
*Brachionus mirus* Daday, 1905  
*Brachionus mirus reductus* (Koste, 1972)  
*Brachionus quadridentatus* Hermann, 1783  
*Kellicotia bostoniensis* (Rousselet, 1908)  
*Keratella americana* Carlin, 1943  
*Keratella cochlearis* (Gosse, 1851)  
*Keratella lenzi* (Hauer, 1953)  
*Keratella tropica* (Apstein, 1907)  
*Plationus patulus macracanthus* (Daday, 1905)  
*Plationus patulus patulus* (O. F. Müller, 1786)  
*Platyias leloupi* (Gillard, 1957)  
*Platyias quadricornis quadricornis* (Ehrenberg, 1832)

**Trochosphaeridae**

*Filinia longiseta* (Ehrenberg, 1834)  
*Filinia opoliensis* (Zacharias, 1891)  
*Filinia pejlery* (Ehrenberg, 1834)  
*Filinia terminalis* (Plate, 1886)

**Lecanidae**

*Lecane bulla* (Gosse, 1851)  
*Lecane cornuta* (O. F. Müller, 1786)  
*Lecane curvicornis* (Murray, 1913)  
*Lecane leontina* (Turner, 1892)  
*Lecane ludwigi* (Eckstein, 1883)  
*Lecane luna* (O. F. Müller, 1776)  
*Lecane lunaris* Ehrenberg, 1832  
*Lecane papuana* (Murray, 1913)  
*Lecane proiecta* Hauer, 1956  
*Lecane quadridentata* (Ehrenberg, 1832)  
*Lecane* sp.

**Synchaetidae**

*Ploesoma truncatum* (Levander, 1894)  
*Polyarthra dolichoptera* Idelson, 1925  
*Polyarthra vulgaris* Carlin, 1943  
*Synchaeta pectinata* Ehrenberg 1832

**Testudinellidae**

*Testudinella patina dendradena* (De Beauchamp, 1955)  
*Testudinella patina patina* (Hermann, 1783)  
*Trichocerca mucronata* (Gosse, 1886)

**Trichotriidae**

*Trichotria tetractis* (Ehrenberg, 1830)

**Asplanchnidae**

*Asplanchna sieboldi* (Leydig, 1845)

*Trichocerca iernis* (Gosse, 1887)  
*Trichocerca pusilla* (Lauterborn, 1898)  
*Trichocerca similis* (Wierzejski, 1893)  
*Trichocerca similis grandis* (Hauer, 1965)  
*Trichocerca* sp.

**Epiphanidae**

*Epiphanes clavatula* (Ehrenberg, 1832)

**Conochilidae**

*Conochilus coenobasis* (Skorikov, 1914)  
*Conochilus dossuaris* (Hudson, 1885)

**Conochilus natans (Seligo, 1900)**

*Conochilus unicornis* Rousselet, 1892

**Lepadellidae**

*Lepadella ovalis* (O. F. Müller, 1786)

**Dicranophoridae**

**Dicranophoroides claviger (Hauer, 1965)**

*Ecentrum* sp.

**Euchlanidae**

*Dipleuchlanis propatula* (Gosse, 1886)  
*Euchlanis dilatata* Ehrenberg, 1832  
*Euchlanis dilatata luckisiana* (Hauer, 1930)  
*Euchlanis incisa* Carlin, 1939  
*Manfredium eudactylota eudactylota* (Gosse, 1886)

**Notommatidae**

*Cephalodella gibba* (Ehrenberg, 1838)  
*Notommata copeus* Ehrenberg, 1834  
*Notommata pachyura* (Gosse), 1886  
*Notommata pseudocerberus de Beauchamp, 1907*  
*Notommata saccigera* Ehrenberg, 1832  
*Pleurotrocha* sp.

**Hexarthridae**

*Hexarthra intermedia* (Wiszniewski, 1929)  
*Hexarthra mira* (Hudson, 1871)

**Gastropodidae**

*Ascomorpha ecaudis* Perty, 1850  
*Ascomorpha saltans* (Bartsch, 1870)  
*Gastropus hyptopus* (Ehrenberg, 1838)

**Mytilinidae**

*Mytilina ventralis* (Ehrenberg, 1832)

**Collothecidae**

*Collothea* sp.

**Scaridiidae**

**Scaridium longicaudum (O. F. Müller, 1786)**

**Bdelloidea**

---

**CLADÓCEROS**

---

**Bosminidae**

*Bosmina hagmanni* Stingelin, 1904  
*Bosmina longirostris* (O.F. Mueller, 1785)  
*Bosmina tubicen* Brehm, 1939  
*Bosminopsis deitersi* Richard, 1895

**Sididae**

*Diaphanosoma birgei* Korinek, 1981  
*Diaphanosoma polypina* Korovchinsky, 1982  
*Diaphanosoma spinulosum* Herbst, 1975  
*Diaphanosoma* sp.

**Daphniidae**

*Ceriodaphnia cornuta* Sars, 1886  
*Daphnia gessneri* Herbst, 1967

**Moinidae**

*Moina minuta* Hansen, 1899  
*Moina reticulata* (Daday, 1905)  
**Macrothricidae**  
*Macrothrix spinosa* King, 1953  
*Macrothrix triserialis* (Brady, 1886)  
*Macrothrix* sp.

**Chydoridae**

*Alona gutatta* Sars, 1862  
*Alona intermedia* (Sars, 1862)  
*Alona cf verrucosa* Sars, 1901  
*Alona affinis* (Leydig, 1860)  
*Disparalona dadayi* (Birge, 1910)

*Daphnia cf laevis* Birge, 1878  
*Ceriodaphnia reticulata* (Jurine, 1820)  
*Ceriodaphnia cf silvestrii* Daday, 1902  
*Ceriodaphnia* sp.

**Ilyocryptidae**  
*Ilyocryptus spinifer* Herrick, 1884

**COPÉPODES**

**Cyclopidae**

*Eucyclops solitarius* Herbst, 1959  
*Microcyclops anceps* (Richard, 1897)  
*Mesocyclops longisetus* (Thiébaud, 1914)  
*Mesocyclops longisetus curvatus* Dussart, 1987  
*Mesocyclops meridianus* (Kiefer, 1926)  
*Mesocyclops ogunnus* Onabamiro, 1957  
*Mesocyclops* sp.  
*Thermocyclops decipiens* (Kiefer, 1929)  
*Thermocyclops minutus* (Lowndes, 1934)  
*Thermocyclops minutus* (Lowndes, 1934)

**Diaptomidae**

*Notodiaptomus amazonicus* (Wright, 1935)  
*Notodiaptomus cearensis* (Wright, 1936)  
*Notodiaptomus cf. iheringi* (Wright, 1935)  
*Notodiaptomus spinuliferus* Dussart & Matsumura-Tundisi, 1986

Dentre os protozoários testáceos, a família que apresentou um maior número de táxons foi Diffugiidae (21 táxons), seguida por Arcellidae (16 táxons). Os rotíferos foram representados principalmente pela família Brachionidae (17 táxons), os cladóceros, por Daphniidae (6 táxons) e Chydoridae (5 táxons), e os copépodes, por Cyclopidae (9 táxons) (Tabela 1 e Figura 1).

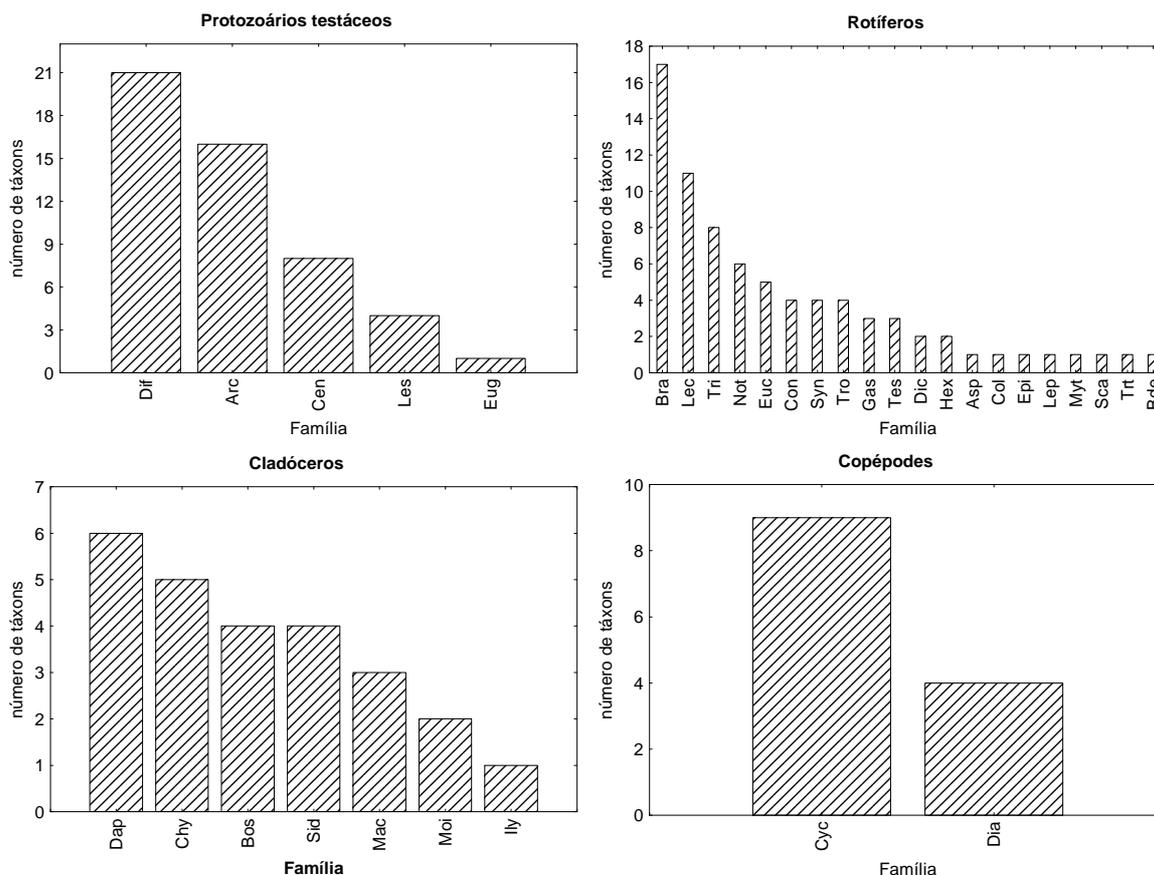


Figura 1: Número de táxons registrados nas diferentes famílias de protozoários testáceos (Dif=Diffugiidae, Arc=Arcellidae, Cen=Centropxyidae, Les=Lesquereusiidae, Eug=Euglyphidae), rotíferos (Bra=Brachionidae, Lec=Lecanidae, Tri=Trichocercidae, Not=Notommatidae, Euc=Euchlanidae, Con=Conochilidae, Syn=Synchaetidae, Tro= Trochosphaeridae, Gas=Gastropodidae,

Tes=Testudinellidae, Dic=Dicranophoridae, Hex=Hexarthridae, Asp=Asplanchnidae, Col=Collotheceidae, Epi=Epiphanidae, Lep=Lepadellidae, Myt=Mytilinidae, Sca=Scaridiidae, Trt=Trichotriidae, Bde=Bdelloidea), cladóceros (Dap=Daphniidae, Chy=Chydoridae, Bos=Bosminidae, Sid=Sididae, Mac=Macrothricidae, Moi=Moinidae, Ily=Ilyocryptidae), e copépodos (Cyc=Cyclopidae, Dia=Diaptomidae) nos ambientes amostrados, nos dois períodos de amostragem.

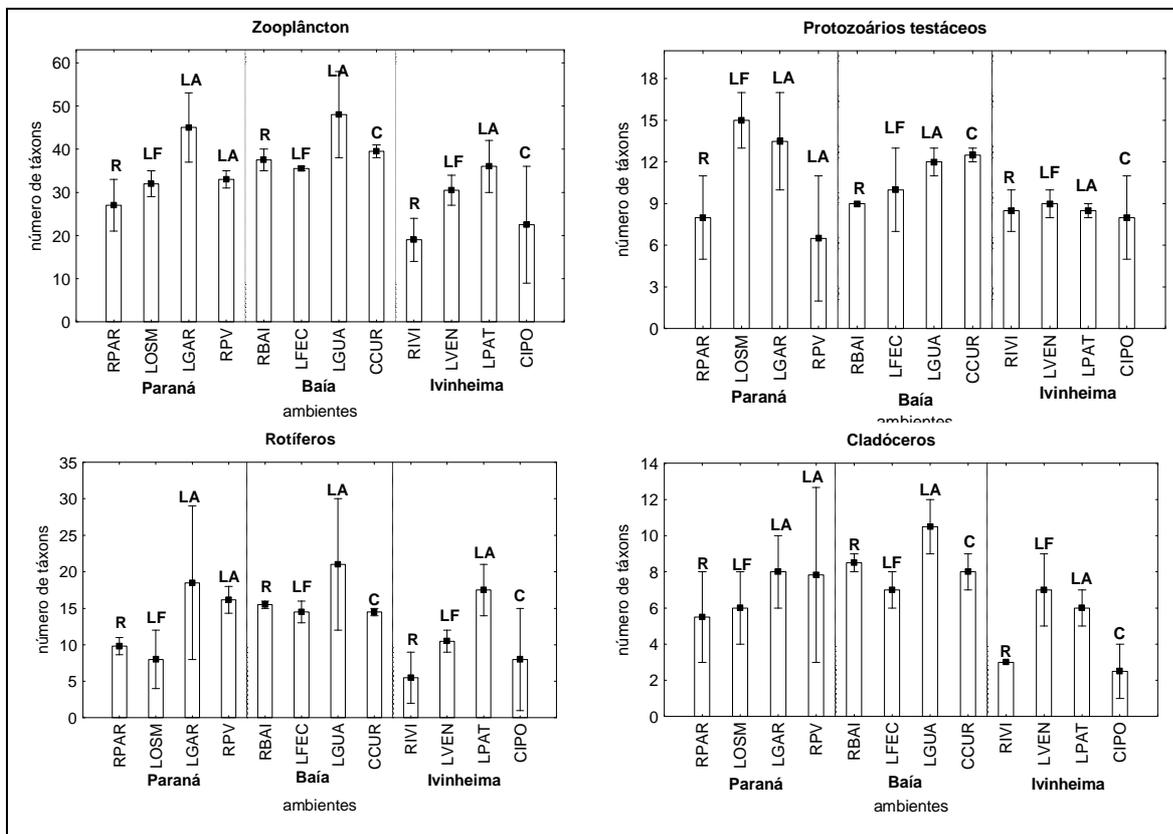
O número de táxons zooplantônicos encontrados nesse estudo é menor do que o constatado nos anos anteriores, com exceção do ano de 2003, no entanto os rotíferos continuam a ser o grupo mais especioso, seguido pelos protozoários testáceos, cladóceros e copépodos. As famílias que apresentaram uma maior contribuição para a riqueza da comunidade, Difflogiidae, Arcellidae, Brachionidae, Daphniidae, Chydoridae e Cyclopidae, também foram as mais importantes nos anos anteriores (Tabela 2).

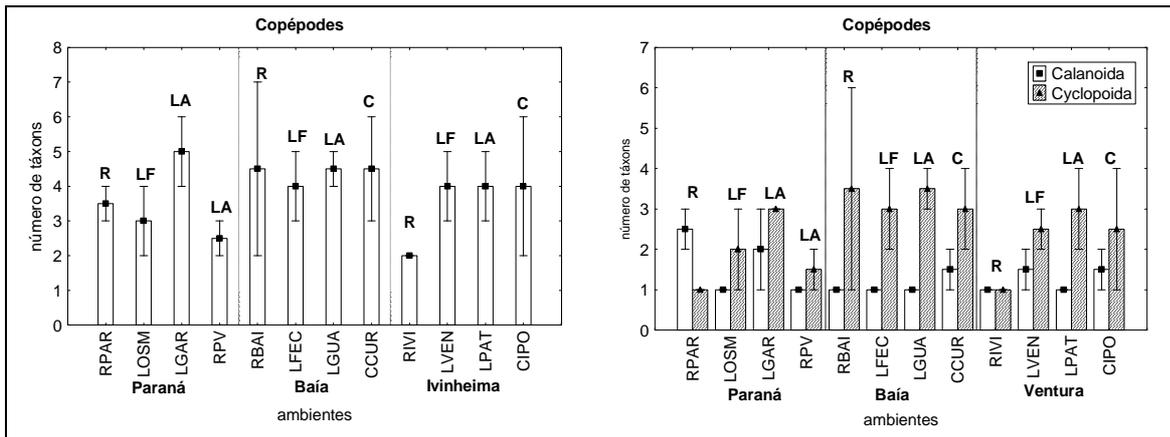
**Tabela 2. Resultados da riqueza, abundância e diversidade específica da comunidade zooplantônica encontrados em diferentes ambientes da planície de inundação do alto rio Paraná, nos anos de 2000, 2001/2002, 2003, 2004 e 2005.**

NÚMERO DE TÁXONS					
	2000	2001 / 2002	2003	2004	2005
<b>Zooplâncton</b>	188	284	160	180	165
<b>Protozoários testáceos</b>	52	65	-	61	50
<b>Rotíferos</b>	106	155	112	78	77
<b>Cladóceros</b>	23	49	34	30	25
<b>Copépodos</b>	7	15	14	11	13
<b>Principais famílias de protozoários testáceos</b>	Arcellidae Difflogiidae	Difflogiidae Arcellidae Centropyxidae	-	Difflogiidae	Difflogiidae Arcellidae
<b>Principais famílias de rotíferos</b>	Brachionidae Lecanidae Trichocercidae	Lecanidae Trichocercidae Brachionidae	Lecanidae Notommatidae Brachionidae	Brachionidae Lecanidae Trichocercidae	Brachionidae
<b>Principais famílias de cladóceros</b>	Chydoridae Daphniidae	Chydoridae Daphniidae	Chydoridae	Chydoridae Daphniidae	Chydoridae Daphniidae
<b>Principais famílias de copépodos</b>	Diaptomidae Cyclopidae	Cyclopidae	Cyclopidae	Cyclopidae	Cyclopidae
<b>Protozoários testáceos – ambiente/período</b>	- Rio / chuvoso	Rio / chuvoso	-	Lagoa aberta / chuvoso	Lagoa fechada / seco e chuvoso
<b>Rotíferos ambiente/período</b>	- Rio / chuvoso	Rio / chuvoso	Lagoa aberta / chuvoso	Lagoas aberta e fechada / chuvoso	Lagoa aberta / chuvoso
<b>Cladóceros ambiente/período</b>	- Rio e canal / chuvoso	Rio / chuvoso	Rio, canal e lagoa fechada / chuvoso	Lagoa aberta / chuvoso	Lagoa aberta / chuvoso
<b>Copépodos ambiente/período</b>	- Lagoa fechada / seco	Lagoas fechada e aberta / seco	Rio e canal / chuvoso	Rio e lagoa fechada / chuvoso	Rio e canal / chuvoso
ABUNDÂNCIA					
	2000	2001 / 2002	2003	2004	2005
<b>Protozoários testáceos – ambiente/período</b>	Rio e lagoa fechada / chuvoso	Rio / chuvoso Lagoa fechada / seco	-	Lagoa fechada / seco	Lagoa fechada / seco
<b>Rotíferos ambiente/período</b>	- Lagoas fechada e aberta / chuvoso	Lagoa fechada / chuvoso	Lagoa fechada / seco	Rio / seco	Lagoa aberta / chuvoso
<b>Cladóceros ambiente/período</b>	- Lagoas fechada e aberta / chuvoso	Lagoas fechada e aberta /	Lagoa fechada / seco	Lagoa fechada / seco	Lagoas aberta e fechada / seco

		chuvoso				
Copépodes ambiente/período	-	Lagoa fechada / chuvoso	Lagoa fechada / seco	Lagoa fechada / seco	Lagoa fechada / seco	Lagoa fechada / chuvoso
<b>DIVERSIDADE ESPECÍFICA</b>						
		2000	2001 / 2002	2003	2004	2005
Zooplâncton ambiente/período	-	Rio e canal / chuvoso	-	-	Lagoa aberta / chuvoso	Lagoa aberta / chuvoso
<b>EQUITABILIDADE</b>						
		2000	2001 / 2002	2003	2004	2005
Zooplâncton ambiente/período	-	Rio e canal / chuvoso	-	-	Lagoa aberta / chuvoso	Rio e canal / chuvoso

Em relação à variação espacial da riqueza do zooplâncton, os maiores valores médios foram observados nas lagoas abertas dos três sistemas (Paraná, Baía e Ivinheima). Por outro lado, o menor número médio de táxons foi constatado no sistema Ivinheima, no próprio rio. Essa variação espacial também foi verificada para os rotíferos (Figura 2).





**Figura 2: Riqueza do zooplâncton e dos diferentes grupos (protozoários testáceos, rotíferos, cladóceros e copépodes – total, Calanoida e Cyclopoida) registrada nos distintos ambientes (RPAR=rio Paraná, LOSM=lagoa do Osmar, LGAR=lagoa das Garças, RPV=ressaco do Pau Véio, RBAl=rio Baía, LFEC=lagoa Fechada, LGUA=lagoa do Guaraná, CCUR=canal Curutuba, RIVI=rio Ivinheima, LVEN=lagoa Ventura, LPAT=lagoa dos Patos, CIPO=canal Ipoitã) e sistemas (Paraná, Ivinheima, Baía), na planície de inundação do alto rio Paraná, em 2005 (barras = média; linhas=erro padrão).**

Os protozoários testáceos, por sua vez, apresentaram os maiores valores médios do número de táxons nas lagoas fechadas, principalmente nos sistemas Paraná e Ivinheima, e no canal do sistema Baía.

Os cladóceros destacaram-se nas lagoas abertas dos sistemas Paraná e Baía, e em uma lagoa fechada no sistema Ivinheima.

Já os copépodes foram mais especiosos em rios e canais, exceto no sistema Paraná, onde maiores valores médios foram verificados em uma lagoa aberta. Dentre esses últimos microcrustáceos, os *Cyclopoida* foram os mais representativos (Figura 2). Esses resultados diferem dos obtidos nos anos anteriores, tendo em vista que em 2000 e 2001/2002 os protozoários testáceos, rotíferos e cladóceros ocorreram principalmente nos rios e os copépodes, em lagoas fechadas (Tabela 2).

As maiores densidades médias zooplancônicas foram observadas em lagoas fechadas nos sistemas Paraná e Ivinheima, além de uma lagoa aberta do sistema Baía. Considerando os diferentes grupos, os protozoários testáceos foram mais abundantes, principalmente, em uma lagoa fechada do sistema Baía, seguida por uma lagoa aberta no sistema Paraná, e no rio do sistema Ivinheima.

Os rotíferos, por sua vez, apresentaram, em geral, maior número de indivíduos nas lagoas abertas, principalmente do sistema Baía. Por outro lado, os microcrustáceos foram numericamente importantes nas lagoas fechadas dos três sistemas, além de uma lagoa aberta do sistema Baía. Os copépodes foram representados especialmente pelas formas jovens (náuplios e copepoditos), destacando-se os *Calanoida* no sistema Paraná, e os *Cyclopoida* nos sistemas Baía e Ivinheima (Figura 3).

Comparando-se a abundância da comunidade observada nesse estudo com os resultados obtidos nos anos anteriores, constatou-se uma variação espacial apenas para os protozoários testáceos, que no início do estudo também apresentaram um maior número de indivíduos nos rios. Os demais grupos foram numericamente importantes nas lagoas, com exceção dos rotíferos, que foram ainda importantes nos rios em 2004 (Tabela 2).

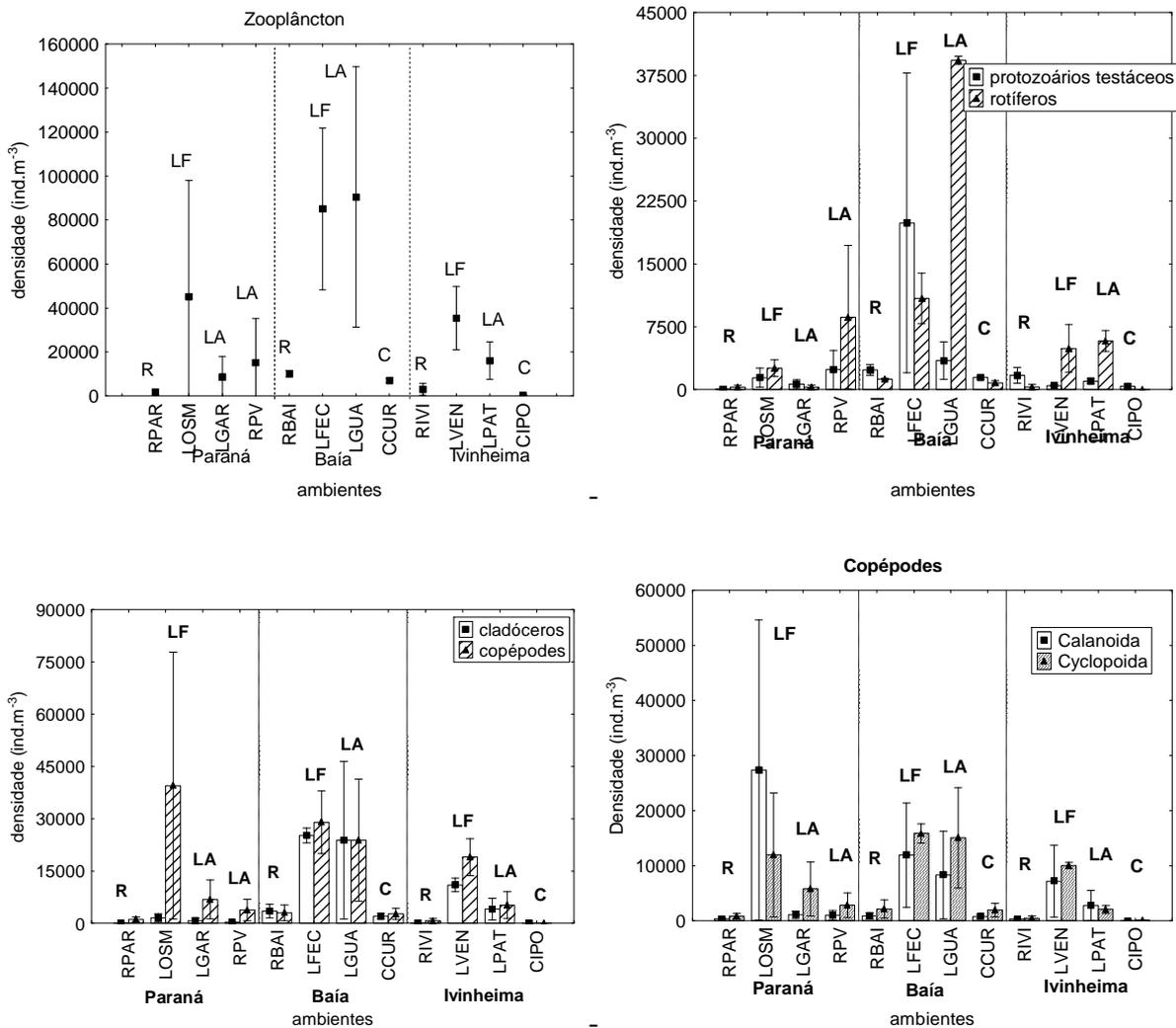
Os resultados de diversidade específica mostraram que a comunidade apresentou maiores valores médios nas lagoas abertas dos sistemas Paraná e Ivinheima, e nos rios e canais do sistema Baía. Esses resultados estiveram relacionados com as maiores riquezas de táxons observadas nas lagoas abertas, e

com os maiores valores de equitabilidade verificados nos rios e canais, dos três sistemas (Figuras 2 e 4). Considerando os seis anos de estudos, os resultados de diversidade específica foram semelhantes aos encontrados em 2004 e diferentes aos de 2000.

No caso da equitabilidade, constataram-se resultados similares em 2000, e distintos em 2004 (Tabela 2).

Temporalmente, uma maior riqueza média de táxons zooplancônicos foi registrada no período chuvoso, devido, principalmente, a uma elevada contribuição dos rotíferos. Assim como esses organismos, os cladóceros e os copépodes apresentaram o mesmo padrão de variação entre os períodos hidrológicos.

Em relação aos protozoários testáceos, resultados semelhantes foram observados em ambos os períodos. Considerando a riqueza de copépodes, foi verificado, no período chuvoso, um incremento no número de táxons de Cyclopoidea. Por outro lado, os copépodes Calanoida apresentaram uma riqueza de táxons semelhantes nos dois períodos (Figura 5). Esses resultados foram similares aos descritos nos anos anteriores, com exceção aos constatados para os copépodes em 2000 e 2001/2002, quando esses microcrustáceos foram mais especiosos no período seco (Tabela 2).



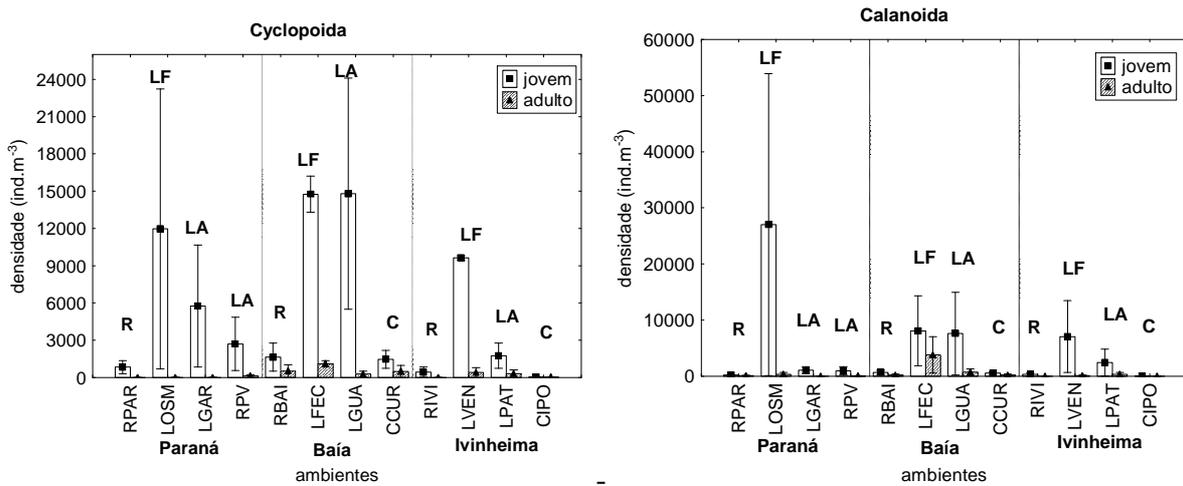


Figura 3: Densidade do zooplâncton e dos diferentes grupos (protozoários testáceos, rotíferos, cladóceros e copépodes – Calanoida e Cyclopoida, formas jovens e adultos) registradas nos diferentes ambientes registrada nos distintos ambientes (RPAR=rio Paraná, LOSM=lagoa do Osmar, LGAR=lagoa das Garças, RPV=ressaco do Pau Véio, RBAI=rio Baía, LFEC=lagoa Fechada, LGUA=lagoa do Guaraná, CCUR=canal Curutuba, RIVI=rio Ivinheima, LVEN=lagoa Ventura, LPAT=lagoa dos Patos, CIPO=canal Ipoitã) e sistemas (Paraná, Ivinheima, Baía), na planície de inundação do alto rio Paraná, em 2005 (barras = média; linhas=erro padrão).

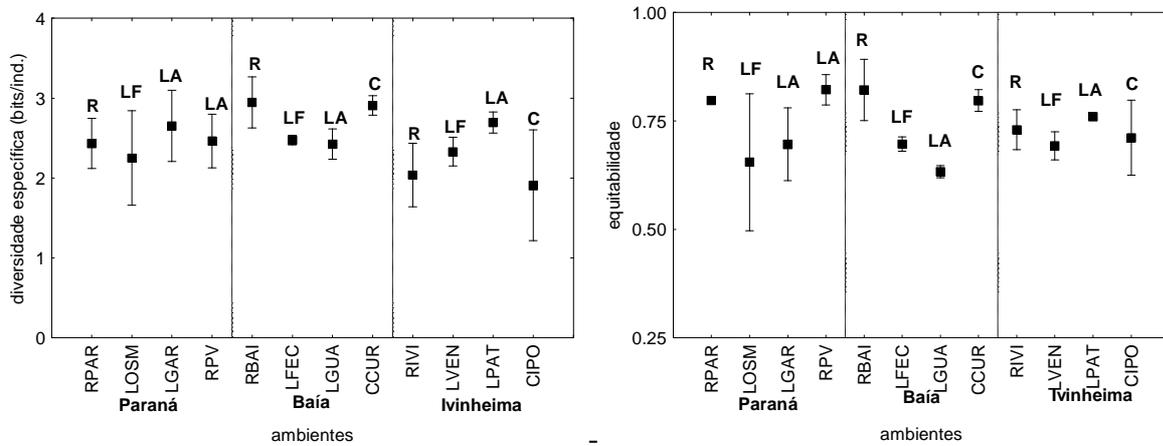
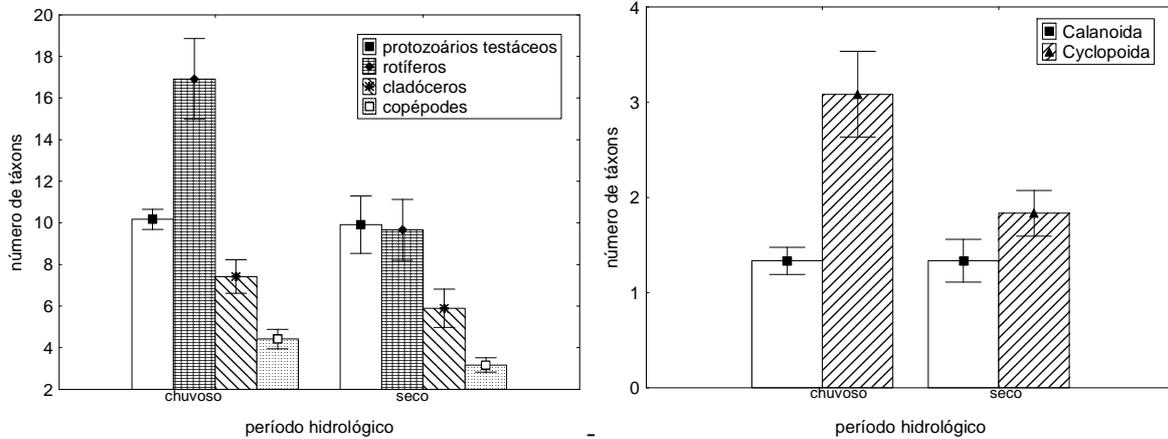


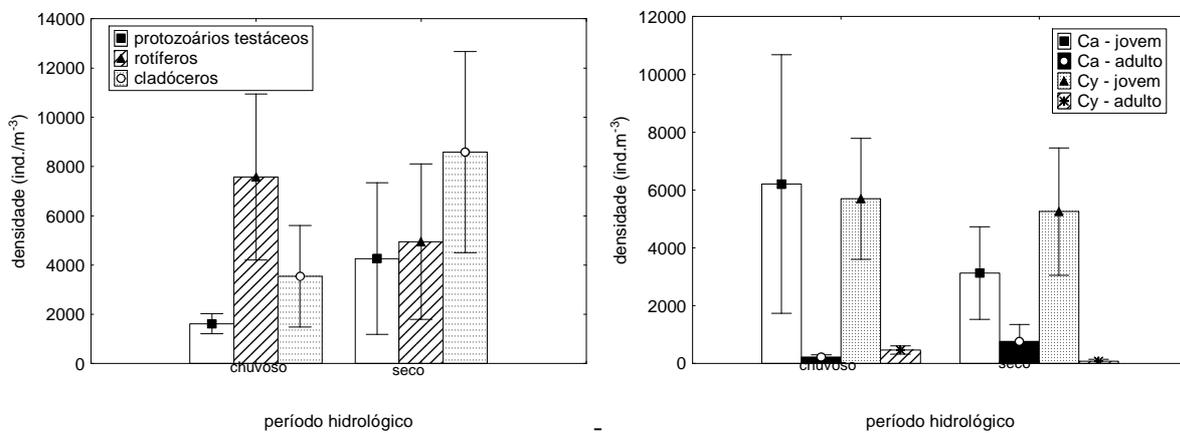
Figura 4: Diversidade específica, equitabilidade e riqueza da comunidade zooplancônica registradas nos diferentes ambientes (RPAR=rio Paraná, LOSM=lagoa do Osmar, LGAR=lagoa das Garças, RPV=ressaco do Pau Véio, RBAI=rio Baía, LFEC=lagoa Fechada, LGUA=lagoa do Guaraná, CCUR=canal Curutuba, RIVI=rio Ivinheima, LVEN=lagoa Ventura, LPAT=lagoa dos Patos, CIPO=canal Ipoitã) e sistemas (Paraná, Ivinheima, Baía), na planície de inundação do alto rio Paraná, em 2005 (barras = média; linhas=erro padrão).

As maiores abundâncias médias do zooplâncton foram observadas no período seco devido a contribuição dos protozoários testáceos e cladóceros. Ao contrário desses organismos, os rotíferos e os copépodes apresentaram um maior número de indivíduos no período chuvoso. Dentre esses últimos microcrustáceos, as formas jovens (náuplios e copepoditos) foram mais abundantes no período chuvoso,

bem como os adultos de Cyclopoida; já os adultos de Calanoida destacaram-se numericamente no período seco (Figura 6).



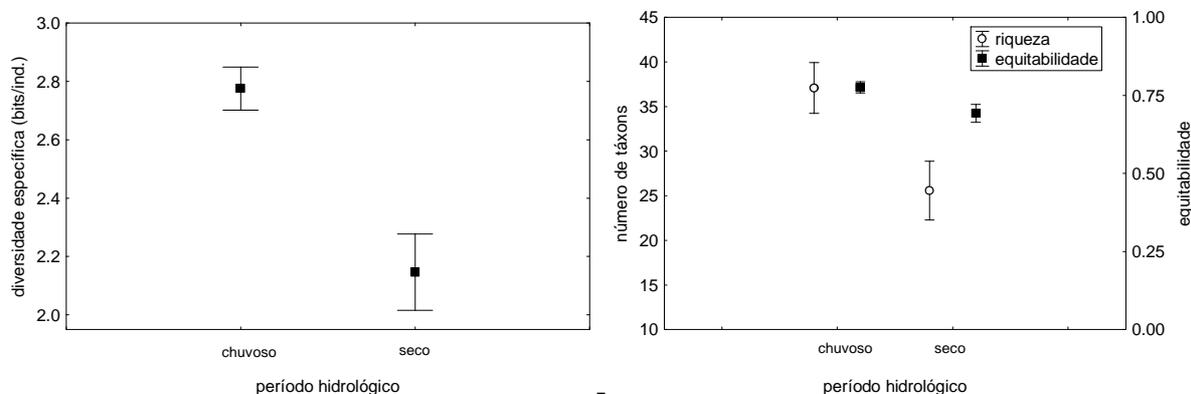
**Figura 5: Riqueza dos grupos zooplantônicos (protozoários testáceos, rotíferos, cladóceros e copépodos) e de Calanoida e Cyclopoida registrada nos diferentes ambientes, durante os períodos chuvoso (março) e seco (setembro), na planície de inundação do alto rio Paraná, em 2005 (barras = média; linhas=erro padrão).**



**Figura 6: Densidades dos grupos zooplantônicos (protozoários testáceos, rotíferos, cladóceros e copépodos – adultos e forma jovens de Calanoida e Cyclopoida) registradas nos diferentes ambientes, durante os períodos chuvoso (março) e seco (setembro), na planície de inundação do alto rio Paraná, em 2005 (barras = média; linhas=erro padrão).**

A variação temporal da abundância dos protozoários testáceos e os rotíferos apresentou resultados similares aos verificados nos anos anteriores, com exceção do primeiro grupo que foi mais abundante no período chuvoso em 2000, e os rotíferos que se destacaram numericamente no período seco em 2003 e 2004. Os cladóceros apresentaram o mesmo padrão constatado em 2003 e 2004, e padrão contrário ao observado em 2000 e 2001/2002. Já os copépodos, assim como encontrado nesse estudo, também foram numericamente importantes no período chuvoso em 2000, e apresentaram padrão distinto em 2001/2002, 2003 e 2004, quando predominaram no período seco (Tabela 2).

Os resultados da variação temporal da diversidade específica mostraram que, em 2005, maiores valores médios foram registrados no período de chuvoso, assim como a riqueza e equitabilidade (Figura 7). Esses resultados foram semelhantes aos constatados nos anos anteriores (Tabela 2).



**Figura 7: Diversidade específica, equitabilidade e riqueza da comunidade zooplancônica registradas nos diferentes ambientes, durante os períodos chuvoso (março) e seco (setembro), na planície de inundação do alto rio Paraná, em 2005 (barras = média; linhas=erro padrão).**

Os resultados de riqueza e abundância dos táxons no presente estudo mostraram que o grau de conectividade e a hidrodinâmica dos ambientes influenciaram a estrutura da comunidade, tendo em vista que o maior número de táxons foi registrado nos ambientes conectados permanentemente, como as lagoas abertas, permitindo, assim, a intensa troca de fauna entre esses ambientes lânticos e os ambientes lóticos. Os rios podem ser caracterizados como coletores de fauna por receberem água de toda bacia hidrográfica. Esse intercâmbio de fauna foi incrementado no período chuvoso, principalmente, em função do maior volume de água presente na planície.

Ressalta-se, ainda, que a presença de extensos bancos de macrófitas aquáticas nas lagoas representa um importante local para colonização de espécies (planctônicas e não planctônicas), devido ao incremento da disponibilidade de habitats. As espécies não planctônicas contribuem expressivamente para a riqueza de táxons da comunidade. O aumento do volume de água nos ambientes, durante o período chuvoso, também propicia um maior intercâmbio de fauna entre as regiões litorânea e pelágica das lagoas.

Por outro lado, a ausência de fluxo de corrente propiciou o desenvolvimento das populações zooplancônicas nas lagoas fechadas, evitando, assim, a perda de indivíduos e propiciando o aumento da abundância zooplancônica. Esse fato pode ser evidenciado ainda pelo maior número de indivíduos no período seco.

Comparando os resultados obtidos nesse estudo com os observados nos anos anteriores, sugere-se que as alterações climáticas observadas em 2001, com reduzidos valores do nível fluviométrico do rio Paraná, bem como o fechamento do reservatório de Porto Primavera (Estado de São Paulo), localizado a montante da área de estudo, influenciaram a estrutura e dinâmica da comunidade zooplancônica, tendo em vista as diferenças encontradas entre os padrões de variação espacial e temporal da riqueza, abundância e diversidade específica da comunidade, obtidos ao longo dos seis anos de estudo consecutivos.

## Experimentação com colonização

## Introdução

Crescimento e reprodução são aspectos da história de vida dos organismos e refletem a sua relação com o ambiente, a partir da interação desses aspectos e as condições ambientais. Vários fatores, como temperatura, concentração de oxigênio dissolvido, quantidade e qualidade de alimento, e a presença de competidores e predadores, limitam a distribuição dos organismos no ambiente (Krebs, 2001), o que, por sua vez, irá ser responsável pelo sucesso de colonização de uma população e/ou de uma comunidade.

Nesse sentido, os organismos zooplancônicos apresentam durante seu ciclo de vida estratégias para colonizar o ambiente, como a produção de ovos de resistência e formas dormentes (Margalef, 1983; Rojas, 1995; Hansen e Santer, 2003).

A produção dessas formas de resistência pelos organismos zooplancônicos ocorre em períodos de condições ambientais desfavoráveis, como a elevada densidade populacional, altas taxas de predação, redução do volume de água e variação de temperatura no ambiente aquático. Essas formas encontram-se no sedimento do ambiente aquático e podem permanecer viáveis por um longo período de tempo (décadas a centenas de anos) (Ricci, 2001; Fryer, 1996; Maia-Barbosa *et al.*, 2003).

Dessa forma, o presente estudo teve como objetivos avaliar e comparar a colonização do zooplâncton a partir das formas de resistência em uma lagoa fechada temporária e um ressaco na planície de inundação do alto rio Paraná, a partir da presença de formas latentes no sedimento desses ambientes. Pressupõe-se que na lagoa fechada ocorra uma maior contribuição de indivíduos para o plâncton como consequência da presença de um maior número de formas dormentes no sedimento desse ambiente temporário, devido ao maior estresse imposto pelo ambiente, através de períodos de redução no nível de água.

## Material e métodos

### Área de estudo

O ressaco do Leopoldo e a lagoa Figueira são ambientes localizados na ilha de Porto Rico, na planície de inundação do alto rio Paraná. O primeiro ambiente, o ressaco do Leopoldo, apresenta características hidrodinâmicas de uma lagoa aberta, com uma conexão permanente com o rio Paraná de aproximadamente 15 m de largura. O ressaco apresenta ainda 966,2 m de comprimento, profundidade média de 3,1 m, 2.046,9 m de perímetro e 2,95 ha de área. Suas margens são cobertas por mata, destacando-se bambus e os gêneros *Croton*, *Cecropia* e *Inga*. A coluna de água pode ser caracterizada por reduzidos valores de transparência (média de 1,5 cm); levemente ácida a neutra (média do pH de 6,85); reduzida condutividade elétrica (média de 50,7  $\mu\text{S}\cdot\text{cm}^{-1}$ ); elevados valores de oxigênio dissolvido (média de 88 %) e elevada temperatura (média de 26,6 °C) (Thomaz *et al.*, 2001).

O outro ambiente estudado é temporário, raso (média de 0,4-2,1 m), com elevada turbidez, e conseqüente reduzida transparência (média de 0,27 m). A lagoa encontra-se separada do rio por uma estreita faixa de terra, e elevado dique marginal. A área da lagoa é ocupada por bancos multiespecíficos de macrófitas aquáticas. Durante o período de águas altas, sua dimensão é cerca de 80% maior do que no período de águas baixas, devido à contribuição do rio Paraná, principalmente pelo lençol freático. A coluna de água pode ser caracterizada como levemente ácida a neutra (valores médios de pH de 6,41); reduzida condutividade elétrica (média de 60,7  $\mu\text{S}\cdot\text{cm}^{-1}$ ); alta saturação de oxigênio dissolvido (média de 88,4 %) e elevada temperatura (média de 24° C) (Veríssimo, 1994).

### *Periodicidade e amostragem do sedimento*

A amostragem do sedimento foi realizada em dois pontos na margem de cada ambiente, em agosto de 2001 (período seco). Foi amostrado um volume de 192,4 cm<sup>3</sup> com um amostrador do tipo corer. Foram consideradas como amostras para análise os primeiros 5 cm de profundidade do sedimento.

### *Experimento e análise dos dados*

Em laboratório, as amostras foram mantidas em refrigeração até o início do experimento. O sedimento de cada amostra foi acondicionado em frascos de polietileno, (1 L), sendo os frascos preenchidos com água destilada, com aeração constante, e distribuídos, aleatoriamente, em uma bancada.

Após uma semana, o zooplâncton foi amostrado, em cada frasco, a partir de três alíquotas de água (5 ml cada), em diferentes profundidades (superfície, meio e fundo da coluna de água), pela manhã, e filtrado em rede de plâncton de 68 µm de abertura de malha, ao longo de 54 dias. No primeiro mês, as amostragens foram diárias, e após este período em dias alternados. Com a mesma estratégia e periodicidade foram realizadas medidas da temperatura da água, pH e concentração de oxigênio dissolvido da água em cada frasco.

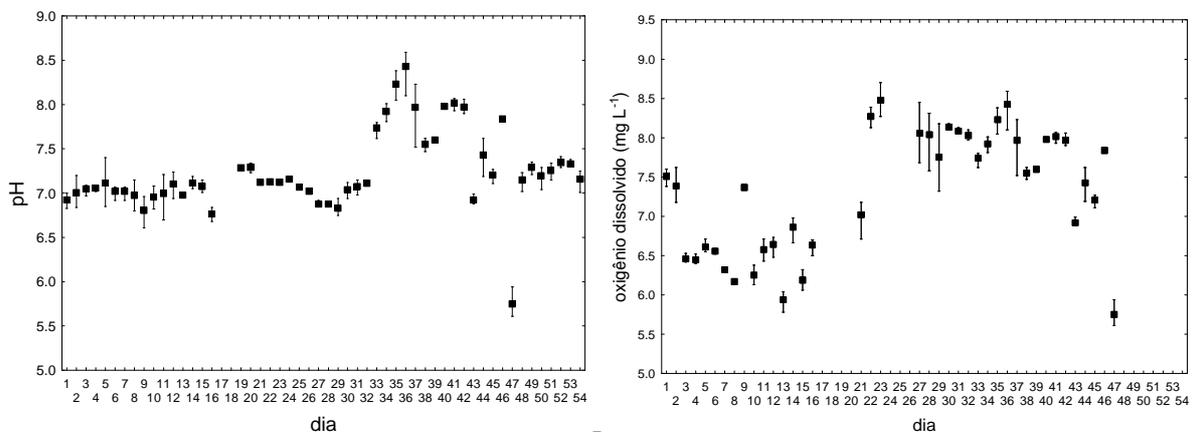
A riqueza zooplanctônica foi analisada em câmaras de Sedgwick-Rafter sob microscópio ótico, de acordo com a bibliografia especializada (Koste, 1978; Reid, 1985; Santos-Silva, 1989; Paggi, 1995; Elmoor-Loureiro, 1997 e Lansac-Tôha, 2002.), sendo as amostras analisadas na íntegra.

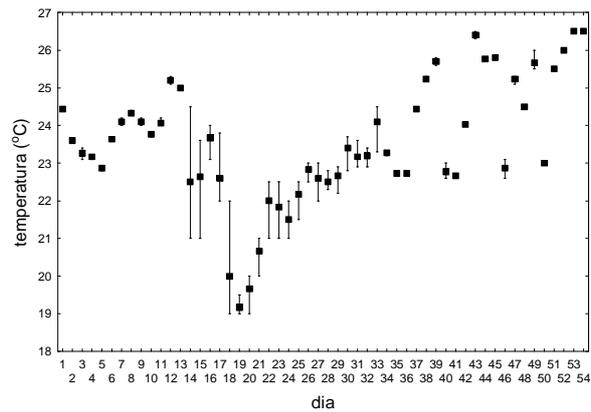
A fim de verificar a relação entre a ocorrência dos rotíferos, cladóceros e copépodos com os fatores abióticos, em cada um dos frascos, foi realizada a análise correlação de Pearson, sendo consideradas correlações significativas àquelas que apresentaram probabilidade menor que 0,05. Esta análise foi realizada com auxílio do pacote STATISTIC 5.5 (Statsoft Inc. , 1996).

## **Resultados**

### *Fatores abióticos*

Nos frascos com as amostras do sedimento do ressaco, os valores de pH encontraram-se entre 5,61 e 8,59, sendo uma menor variação observada até o 33º dia. Após esse período, foi observada uma maior variação do pH até o final do experimento, com maiores valores médios constatados entre os 34º e 45º dia, e um menor valor médio no 47º dia. Ao final do experimento foram verificados, ainda, valores médios similares ao início e a metade do estudo (Figura 1).



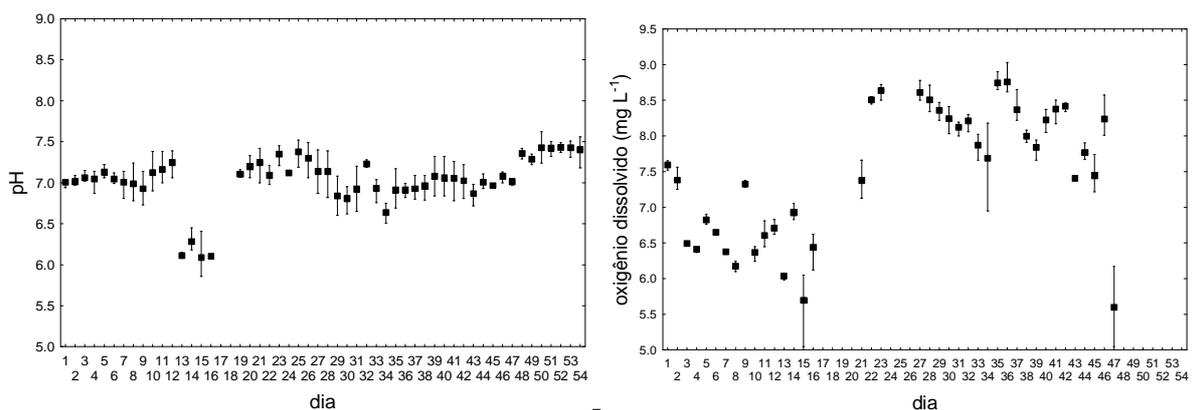


**Figura 1. Valores de pH, oxigênio dissolvido e temperatura, registrados nas amostras do ressaço do Leopoldo, durante os 54 dias do experimento (símbolo = média; barra = valores máximo e mínimo).**

O oxigênio dissolvido manteve-se elevado na coluna de água, apresentando uma variação de 5,61 a 8,70 mg.L<sup>-1</sup> e uma grande variação entre os dias durante todo o experimento. Os menores valores médios foram observados até o 21º dia, com posterior aumento até 46º dia, voltando a diminuir no 47º dia (Figura 1).

A temperatura da água apresentou valores oscilando entre 19,0° e 26,5° C, sendo os maiores valores médios registrados principalmente no início (do 1º ao 17º dia) e no final (do 33º ao 54º dia) do estudo, e os menores entre os 18º e 24º dia. Uma maior variação também foi verificada nesse período, desde o 13º até o 32º dia (Figura 1).

Ao contrário do verificado para as amostras do ressaço, o pH nos frascos da lagoa não apresentou uma grande variação, oscilando entre 5,80 e 7,57. Os maiores valores médios foram registrados no final (entre os 48º e 54º dias), e os menores no início (entre os 12º e 16º dias) do experimento (Figura 2). Ressalta-se, ainda, que os valores médios de pH registrados na lagoa foram, em geral, menores do que os obtidos no ressaço ( Figuras 1 e 2).



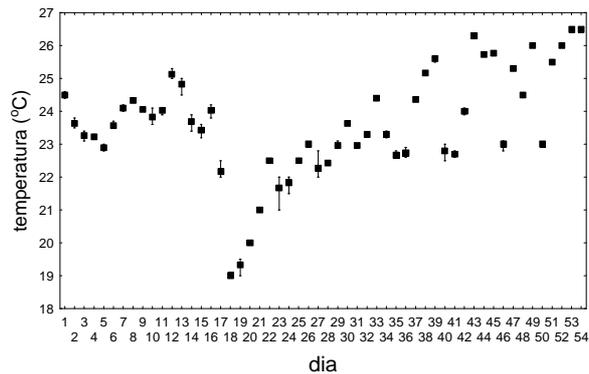


Figura 2. Valores de pH, oxigênio dissolvido e temperatura, registrados nas amostras da lagoa Figueira, durante os 54 dias do experimento (símbolo = média; barra = valores máximo e mínimo).

O oxigênio dissolvido apresentou uma maior variação entre os valores (5,05 a 9,03 mg.L<sup>-1</sup>) do que o observado nas amostras do ressaco, além de uma maior variação entre os dias do experimento. Em geral, os menores valores médios foram constatados no início do estudo (entre os 3° e 16° dias), e os maiores do 22° ao 46° dia, voltando a diminuir no 47° dia. Esse padrão de variação diária também foi verificado nas amostras do ressaco (Figura 2).

A temperatura da água nas amostras da lagoa apresentou a mesma amplitude de variação do observado no ressaco (19,0 a 26,5 °C), bem como a variação entre os dias, com maiores valores médios no início (do 1° ao 16° dia) e no final (do 33° ao 54° dia) do experimento. No entanto, uma menor variação foi observada entre os frascos diariamente, quando comparado às amostras do ressaco (Figura 2).

### Riqueza da comunidade zooplancônica e ocorrência dos indivíduos

Nas amostras de sedimento, nos dois ambientes, foi encontrado um total de 52 espécies, sendo destas 41 pertencentes ao grupo dos rotíferos, 9 presentes entre os cladóceros e 2 espécies de copépodes.

Nas amostras do sedimento do ressaco a comunidade zooplancônica esteve representada por 17 táxons, sendo 13 táxons de rotíferos e 4 táxons de cladóceros (Tabela 1), além das formas jovens de Cyclopoida. Não foi verificada a ocorrência exclusiva de alguma família, entretanto, 4 táxons de rotíferos e um táxon de cladócero foram registrados somente nesse ambiente (Tabela 1).

Tabela 1. Inventário faunístico da comunidade zooplancônica registrada nas amostras do sedimento da região litorânea da lagoa Figueira e do ressaco do Leopoldo em 2001.

ROTIFERA		
TÁXON	Lagoa Figueira	Ressaco do Leopoldo
<b>Brachionidae</b>		
<i>Brachionus bidentata</i> Anderson, 1889	X	
<i>B. budapestinesis</i> Daday, 1885	X	
<i>B. calyciflorus</i> Pallas, 1886		X
<i>B. caudatus</i> Barrois & Daday, 1894	X	
<i>B. falcatus</i> Zacharias, 1898	X	
<i>B. quadridentatus</i> Herman, 1783	X	
<i>Keratella americana</i> Carlin, 1943	X	
<i>K. cochlearis</i> Gosse, 1851	X	
<i>K. lenzi</i> Hauer, 1953	X	
<i>K. tropica</i> Apstein, 1907	X	
<i>Plationus patulus patulus</i> (Müller, 1953)	X	
<b>Conochilidae</b>		

<i>Conochlus coenobasis</i> (Skorokov, 1914)	X	
<i>C. dossuaris</i> (Hudson, 1875)	X	
<b>Dicranophoridae</b>		
<i>Encentrum</i> sp.	X	
<b>Epiphanidae</b>		
<i>Epiphanes clavatula</i> (Ehrenberg, 1832)		X
<i>E. macrourus</i> (Barrois & Daday, 1894)	X	
<b>Euchlanidae</b>		
<i>Euchlanis dilatata lucksiana</i> Ehrenberg, 1832	X	
<b>Trochosphaeridae</b>		
<i>Filinia longiseta</i> (Ehrenberg, 1834)	X	
<i>F. pejleri</i> Hutchinson, 1964	X	
<i>F. terminalis</i> (Plates, 1886)	X	
<b>Floscularidae</b>		
<i>Ptygura</i> sp.	X	
<b>Gastropodidae</b>		
<i>Ascomorpha ecaudis</i> (Perty, 1850)	X	
<b>Hexarthridae</b>		
<i>Hexarthra intermedia brasiliensis</i> (Hauer, 1953)	X	
<i>H. intermedia intermedia</i> Wiszniewski 1929	X	
<b>Lecanidae</b>		
<i>Lecane cornuta</i> (O. F. Müller., 1786)	X	X
<i>L. curvicornis</i> (Murray, 1913)	X	
<i>L. closterocerca</i> (Schmarda, 1856)	X	X
<i>L. dorissa</i> Harring, 1914	X	X
<i>L. lunaris</i> Ehrenberg, 1832	X	X
<i>L. papuana</i> Murrayi, 1913	X	X
<i>L. pyriformes</i> (Daday, 1905)		X
<i>L. proiecta</i> (Hauer, 1956)	X	X
<i>L. roberstsonae</i> Segers, 1993	X	X
<b>Notommatidae</b>		
<i>Cephalodella gibba</i> (Ehrenberg), 1832	X	X
<i>Monommata</i> sp.		X
<b>Synchaetidae</b>		
<i>Polyarthra dolichoptera</i> Idelson, 1924	X	
<i>P. vulgaris</i> Carlin, 1943		X
<i>Synchaeta pectinata</i> Ehrenberg, 1832	X	
<b>Testudinellidae</b>		
<i>Testudinella patina patina</i> (Hermann, 1783)	X	
<i>T. patina dendradena</i> (De Beauchamp, 1955)	X	
<b>Philodinidae</b>		
<i>Dissotrocha aculeata</i> (Ehrenberg, 1832)	X	
<b>CLADOCERA</b>		
<b>TÁXON</b>	<b>Lagoa Figueira</b>	<b>Ressaco do Leopoldo</b>
<b>Bosminidae</b>		
<i>Bosmina hagmani</i> Stingelin, 1904	X	
<i>Bosminopsis deitersi</i> Richard, 1834		X
<b>Chydoridae</b>		
<i>Allona affinis</i> (Leydig, 1860)	X	
<i>Chydorus eurynotus</i> Sars, 1901	X	X
<i>C. pubescen</i> Sars, 1901	X	
<b>Daphnidae</b>		
<i>Ceriodaphnia cornuta</i> Sars, 1886	X	X
<i>Daphnia gessneri</i> Herbst, 1967	X	
<b>Sididae</b>		
<i>Diaphanosoma brevireme</i> Sars, 1901	X	
<i>D. spinulosum</i> Herbst, 1967	X	X
<b>COPEPODA</b>		
<b>TÁXON</b>	<b>Lagoa Figueira</b>	<b>Ressaco do Leopoldo</b>
<i>Mycrocyclops</i> sp.	X	
<i>Thermocyclops decipiens</i> (Keefer, 1929)	X	

Os rotíferos ocorreram nas amostras do ressaco ao longo de todo o experimento, predominando, principalmente, do 31º dia ao 48º dia; já os cladóceros e os copépodes ocorreram em menor número (Figura 3).

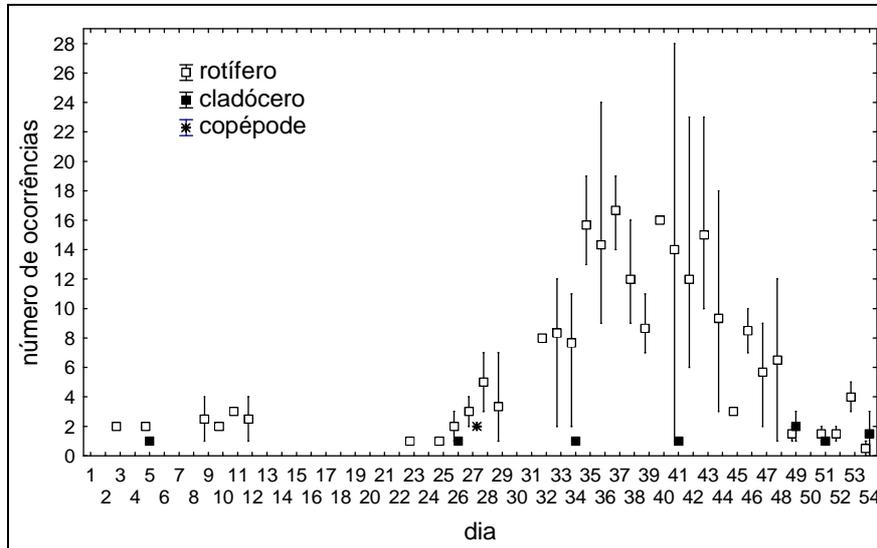
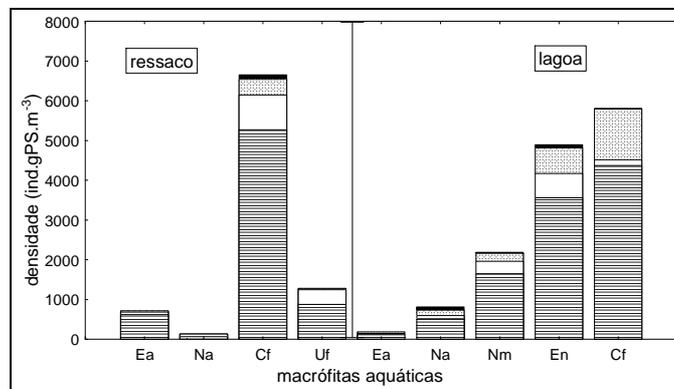


Figura 3. Ocorrência dos indivíduos zooplanctônicos, pertencentes aos diferentes grupos, eclodidos do sedimento no ressaco do Leopoldo durante os 54 dias de experimento (símbolo = média, barra = valores mínimo e máximo).

Nas amostras da lagoa fechada, foram registrados 46 táxons zooplanctônicos, correspondendo a 36 táxons de rotíferos, 8 táxons de cladóceros e dois táxons de copépodes. Conochlidae, Dicranophoridae, Euchlanidae, Trochosphaeridae, Floscularidae, Gastropodidae, Hexarthridae, Testudinellidae (rotíferos) e Cyclopidae (copépodes) ocorreram somente nesse ambiente, bem como 28 táxons de rotíferos, 5 táxons de cladóceros e 2 táxons de copépodes (Tabela 1).

Assim como no ressaco, os rotíferos também estiveram presentes nas amostras da lagoa durante todo o experimento, predominando antes da expressiva ocorrência dos cladóceros, que foi verificada a partir do 44º dia. Os copépodes, mais uma vez, apresentaram um reduzido número de ocorrência (Figura 4).



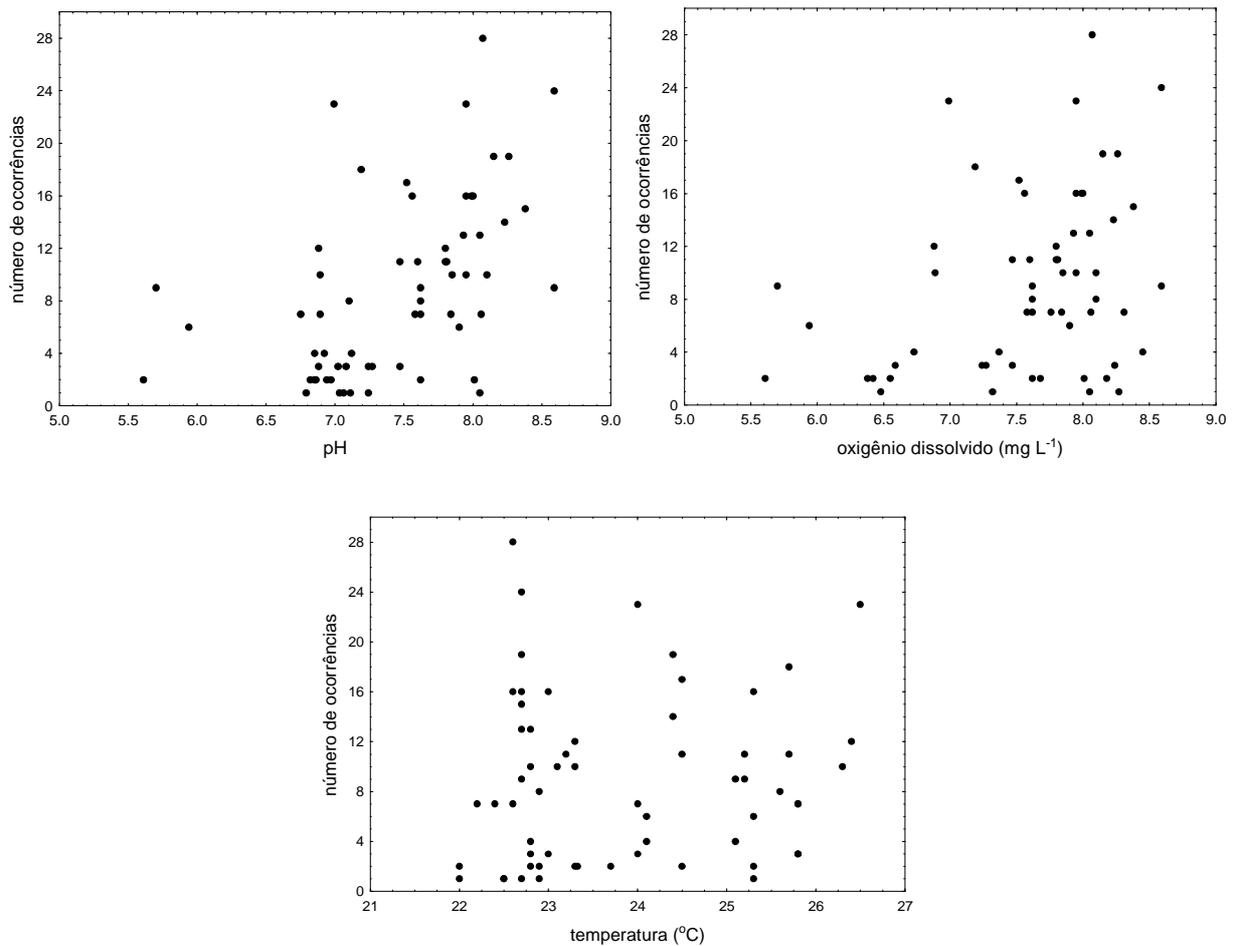
**Figura 4. Ocorrência dos indivíduos zooplanctônicos, pertencentes aos diferentes grupos, eclodidos do sedimento na lagoa Figueira durante os 54 dias de experimento (símbolo = média, barra = valores mínimo e máximo).**

Os resultados da correlação de Pearson mostraram que somente a ocorrência dos rotíferos nas amostras do ressaco apresentaram relação significativa e direta com a variação do pH ( $r= 0,305$ ;  $p= 0,0020$ ), concentração de oxigênio dissolvido ( $r=0,338$ ;  $p=0,0004$ ) e temperatura ( $r=0,274$ ;  $p=0,0010$ ) na coluna de água, embora essas correlações não tenham sido elevadas (Tabela 2; Figura 5).

**Tabela 2. Resultados da correlação de Pearson encontrados entre a ocorrência dos indivíduos zooplanctônicos e os fatores abióticos nas amostras do ressaco do Leopoldo e da lagoa Figueira. Os valores em negrito representam correlações significativas ( $p < 0,05$ ).**

	Lagoa Figueira		Ressaco do Leopoldo	
	r	p	r	p
<b>Rotífero</b>				
pH	-0,137	0,1368	<b>0,305</b>	<b>0,0020</b>
Oxigênio Dissolvido ( $\text{mg L}^{-1}$ )	0,060	0,5161	<b>0,338</b>	<b>0,0004</b>
Temperatura ( $^{\circ}\text{C}$ )	0,021	0,8178	<b>0,274</b>	<b>0,0010</b>
<b>Cladóceros</b>				
pH	0,474	0,6084	0,062	0,4636
Oxigênio Dissolvido ( $\text{mg L}^{-1}$ )	-0,116	0,2050	-0,026	0,7550
Temperatura ( $^{\circ}\text{C}$ )	0,147	0,1096	0,017	0,8403
<b>Copépodes</b>				
pH	0,1212	0,1889	0,028	0,7411
Oxigênio Dissolvido ( $\text{mg L}^{-1}$ )	0,081	0,3811	0,083	0,3259
Temperatura ( $^{\circ}\text{C}$ )	0,095	0,2998	-0,035	0,6745

Os resultados obtidos corroboram a hipótese predita, tendo em vista que o ambiente temporário parece favorecer a produção de um maior número de formas latentes, a fim de garantir a sobrevivência dos organismos zooplanctônicos e, conseqüentemente, a colonização do ambiente, além da manutenção da comunidade no período de menor estresse hídrico (alagamento). Além disso, a conectividade do ressaco com o rio parece causar um menor estresse na comunidade quando considerada a constante troca de água e ausência de ressecamento e, conseqüentemente, uma menor produção de formas latentes. Os valores de riqueza observados no ressaco e na lagoa fechada sugerem, mais uma vez, a importância da hidrodinâmica desses ambientes para a estruturação da comunidade.



**Figura 5. Relação entre a ocorrência de indivíduos de rotíferos e os valores de pH, oxigênio dissolvido e temperatura da água obtidos nas amostras do resaco do Leopoldo.**

Em relação aos fatores abióticos, foi observado que, de uma maneira geral, os grupos zooplanctônicos não apresentaram um padrão de ocorrência relacionado com a variação da temperatura, pH e oxigênio dissolvido registrados no experimento. Além disso, a taxa de eclosão e desenvolvimento dos organismos é variável de acordo com as diferentes espécies, o que justifica a realização de um maior número de estudos que visem relacionar as condições ambientais com a eclosão dos organismos.

Por fim, os estudos com ovos de resistência e formas dormentes, em ambientes de planície de inundação, tornam-se ainda necessários devido às constantes alterações hidrodinâmicas que estes ambientes vêm sofrendo, principalmente com a construção de reservatórios, interferindo, assim, na estruturação das comunidades. Estas formas podem suprir o ambiente com a ocorrência de novas espécies e garantir a colonização do mesmo, após condições extremas, sejam elas abióticas ou bióticas.

## Relação entre a riqueza e abundância

### Introdução

Em ambientes dulcícolas as macrófitas aquáticas podem fornecer refúgio para diversos organismos, além de servirem de substrato para a colonização de espécies perifíticas. Essa vegetação apresenta

diferenças estruturais e morfológicas, que, de acordo com Taniguchi *et al.* (2003), representam a complexidade de um hábitat. Bell *et al.* (1991) ressaltaram que a estrutura do hábitat desempenha um importante papel na determinação da diversidade de espécies, sendo que hábitats fisicamente mais complexos apresentam um maior número de espécies.

O intuito desse estudo foi avaliar a influência da complexidade espacial de macrófitas aquáticas sobre a riqueza e densidade da fauna associada em bancos monoespecíficos de três tipos ecológicos (submersa-enraizada, submersa-livre e emersa), pressupondo-se que a estrutura das assembléias seria distinta entre os bancos de macrófitas.

## Material e Métodos

Foram realizadas coletas na região litorânea de dois ambientes da planície de inundação do alto rio Paraná (ressaco Leopoldo e lagoa das Garças). As amostras da vegetação submersa-enraizada foram coletadas com caixa de acrílico, objetivando amostrar os 30 cm superficiais; a vegetação submersa-livre e as raízes da emersa-enraizada foram também coletadas com a mesma caixa.

As estruturas vegetais coletadas foram lavadas e o conteúdo desprendido foi filtrado em rede de plâncton (68 µm) e fixado em solução de formaldeído a 4%, tamponada com carbonato de cálcio. O grau de complexidade de cada espécie de macrófita foi categorizado de acordo com o proposto por Dibble & Thomaz (no prelo).

## Resultados

Foram registrados 119 táxons infragenéricos, sendo 62 táxons de protozoários testáceos, 34 táxons de rotíferos, 21 táxons de cladóceros e 2 táxons de copépodes. A maioria dos táxons ocorreu de forma rara, e apenas *Centropyxis aculeata*, *C. ecornis*, *Lesquereusia spiralis* (protozoário testáceo) e *Bdelloidea* (rotíferos) foram freqüentes nas amostras (Tabela 1).

**Tabela 1. Ocorrência de táxons de protozoários registrados nas amostras (Ea= *Eichhornia azurea*; Na= *Nymphaea amazonum*; Cf= *Cabomba furcata*, Uf= *Utricularia foliosa*, Nm= *Najas microcarpa*, En= *Egeria najas*; x= raro, xx= comum, xxx= freqüente).**

	Ressaco do Leopoldo				Lagoa das Graças				
	Ea	Na	Cf	Uf	Ea	Na	Nm	En	Cf
<b>Protozoário Testáceo</b>									
<i>Arcella conica</i>	x		x	x		x	x	x	x
<i>A. costata</i>	x	x	x	x				x	x
<i>A. brasiliensis</i>				x					
<i>A. discoides</i>	x	x	x	x	x	x	x	x	x
<i>A. gibbosa</i>	x								
<i>A. megastoma</i>	x	x					x	x	x
<i>A. mitrata spectabilis</i>			x	x					
<i>A. vulgaris</i>				x					
<i>Centropyxis aculeata</i>	xxx	x	x	x	x	x	x	xxx	x
<i>C. aerophila</i>								x	
<i>C. cassis spinifera</i>					x				x
<i>C. discoides</i>	x						x	x	
<i>C. ecornis</i>	x	x	x		x	x	xxx	xx	xxx
<i>C. hirsuta</i>	x		x			x	x	x	
<i>C. gibba</i>							x	x	x
<i>C. spinosa</i>	x								
<i>Cucurbitella crateriformis</i>			x						
<i>C. dentata</i> var. <i>quinquilobata</i>			x	x					
<i>C. dentata</i> f. <i>trilobata</i>	x	x	x	x			x		x
<i>C. dentata</i>			x					x	x
<i>C. neotropicalis</i>							x		

<i>C. madagascarensis</i>				X				X	
<i>C. cf. modesta</i>		X							
<i>C. mespiliformis</i> var. <i>africana</i>			X						
<i>Cucurbitella</i> sp				X					
<i>Protocucurbitella coroniformis</i>	X		X	X					
<i>Diffflugia acuminata</i>				X					
<i>D. cf. avellana</i>								X	
<i>D. corona</i>	X	X	X	X	X		X	X	X
<i>D. corona ecornis</i>				X					
<i>D. corona tuberculata</i>			X	X	X		X		X
<i>D. elegans</i>			X					X	
<i>D. globulosa</i>	X								
<i>D. cf. globularis</i>		X							X
<i>D. gramen</i>	X	X	X			X	X	X	X
<i>D. lobostoma</i>	X		X	X	X		X		X
<i>D. cf. lobostoma</i> var. <i>tuberosa</i>				X					
<i>D. lobostoma multilobata</i>	X	X	X	X	X		X	X	
<i>D. limnetica</i>		X		X			X	X	
<i>D. limnetica</i> var. <i>tuberculata</i>								X	
<i>D. cf. levanderi</i>								X	
<i>D. cf. microclaviformis</i>				X					
<i>D. multidentata</i>	X				X		X		X
<i>D. muriculata</i>				X				X	X
<i>D. muriformes</i>	X		X	X	X		X	X	
<i>D. cf. oblonga</i> var. <i>parva</i>								X	
<i>D. lithophila</i>	X						X	X	
<i>D. tuberculata</i>							X	X	X
<i>D. cf. minuta</i>							X	X	
<i>D. pseudogramen</i>	X	X		X	X		X	X	X
<i>D. stellastoma</i>		X					X	X	X
<i>D. schuurmani</i>	X		X					X	X
<i>Diffflugia</i> sp1			X						
<i>Diffflugia</i> sp2				X					
<i>Diffflugia</i> sp3				X					
<i>Diffflugia</i> sp4	X		XX	X	X		X	X	X
<i>Diffflugia</i> sp5								X	
<i>Eughlypha acanthophora</i>	X		X				X	X	X
<i>Lesquereusia modesta</i>							X		X
<i>L. modesta caudata</i>			X				X		
<i>L. spiralis</i>	X	X	XX	X	X	X	X	XX	X
<i>L. spiralis dentata</i>	X		X				X		X

**Rotifera**

	Ressaco do Leopoldo				Lagoa das Graças				
	Ea	Na	Cf	Uf	Ea	Na	Nm	En	Cf
<i>Aspelta</i> cf. <i>psitta</i>		X							
<i>Aspelta</i> sp			X						
<i>Cephalodella gibba</i>							X		
<i>Dicranophorus</i> cf. <i>epicharis</i>						X			
<i>D. prionacis</i>			X						X
<i>D. tegillus</i>		X							
<i>Euchlanis dilatata</i>					X		X		X
<i>E. dilatata unisetata</i>				X					
<i>E. incisa</i>				X	X		X		
<i>Lecane hornemanni</i>			X					X	
<i>L. cornuta</i>				X					
<i>L. lunaris</i>	X	X	X					X	
<i>L. stichae</i>								X	
<i>L. ungulata</i>						X			
<i>L. bulla</i>	X		X	X	X	X	X	X	X
<i>L. curvicornis</i>			X		X				
<i>L. leontina</i>	X		X	X	X		X	X	
<i>Monommata</i> sp				X					
<i>Mytilinia ventralis</i>				X					
<i>M. ventralis</i> var. <i>macracantha</i>		X						X	

<i>Notommata maculata</i>			x						
<i>N. pachyura</i>								x	
<i>N. saccigera</i>			x			x	x		
<i>N. copeus</i>	x		x	x					
<i>Plationus patulus patulus</i>									x
<i>Sinatherina procera</i>							x		
<i>Testudinella mucronata</i>	x								
<i>T. parva</i> var. <i>semiparva</i>									x
<i>T. patina patina</i>	x	x	x		x			x	x
<i>T. patina</i> var. <i>dendradena</i>									
<i>Trichotria tetractis tetractis</i>			x	x			x		
<i>T. bicristata</i>	x		x						
<i>T. iernis</i>									x
<b>Bdelloidea</b>	x	x	x	x		x	xx	xx	

**Cladocera**

	Ressaco do Leopoldo				Lagoa das Graças				
	Ea	Na	Cf	Uf	Ea	Na	Nm	En	Cf
<i>Alona affinis</i>			x		x	x			xx
<i>A. cf. verrucosa</i>			x	x	x		x	x	x
<i>A. verrucosa</i>								x	
<i>A. cf. poppei</i>			x					x	
<i>A. intermedia</i>								x	
<i>A. glabra</i>								x	x
<i>A. guttata</i>					x	x			x
<i>Chydorus eurynotus</i>	x		x	x	x	x	x	x	x
<i>Dunhevedia odontoplax</i>		x	x		x		x	x	x
<i>Disparalona dadayi</i>								x	
<i>Ephemeroporus barroisi</i>							x	x	x
<i>E. hybridus</i>				x				x	
<i>E. tridentatus</i>				x					
<i>Ilyocryptus spinifer</i>				x					x
<i>Latonopsis australis</i>			x				x	x	x
<i>Macrothrix laticornis</i>				x				x	
<i>M. cf. paulensis</i>				x		x		x	
<i>M. spinosa</i>								x	
<i>M. superaculeata</i>	x				x		x		x
<i>M. tricerialis</i>									x
<i>Macrothrix</i> sp	x		x	x	x			x	

**Copepoda**

<i>Microcyclops anceps anceps</i>								x	
<i>M. ceibaensis</i>								x	

Os táxons que atingiram as maiores densidades foram *Centropyxis aculeata*, *Centropyxis ecornis*, *Lesquereusia spiralis* e *Arcella discoides*, entre os protozoários testáceos; *Bdelloidea* e *Lecane bulla*, entre os rotíferos; *Ilyocryptus spinifer*, *Macrothrix spinosa*, *Chydorus eurynotus*, *Alona affinis*, *Alona glabra* e *Alona cf verrucosa*, entre os cladóceros, além de juvenis de cladóceros e copepoditos de ciclopóides.

As macrófitas que apresentaram maiores valores de riqueza e abundância foram *Egeria najas* (61 táxons, 4892 ind/gPS) (submersa-enraizada), *Utricularia foliosa* (51 táxons, 1277 ind/gPS) (submersa-livre), *Cabomba furcata* (65 táxons, 6234 ind/gPS) (submersa-enraizada) e *Najas microcarpa* (44 táxons, 2187 ind/gPS) (submersa-enraizada). Por outro lado, os menores valores desses atributos foram constatados nos bancos de *Eichhornia azurea* (46 táxons, 451

ind/gPS) (emersa) e *Nymphaea amazonum* (32 táxons, 474 ind/gPS) (emersa) (Figura 1). A ANOVA unifatorial mostrou que a riqueza e a abundância da fauna associada analisada diferiram significativamente entre os distintos tipos ecológicos de macrófitas.

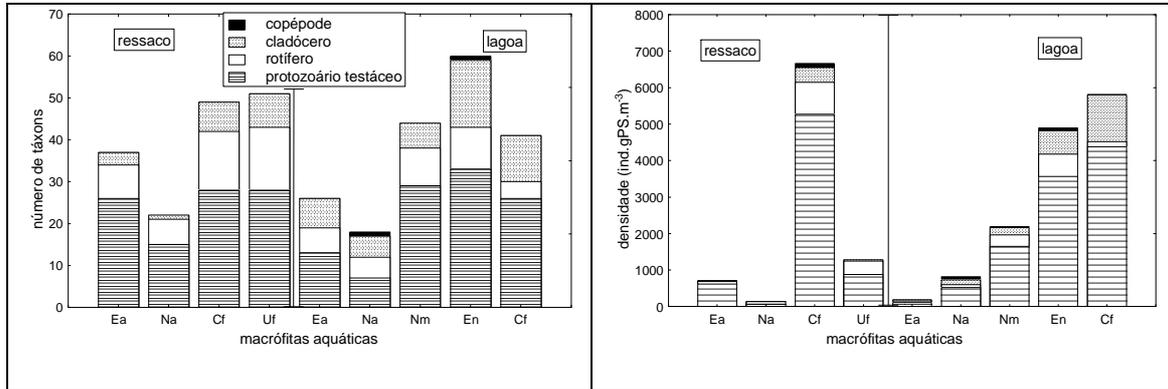


Figura 1. Riqueza e abundância (ind.m<sup>-3</sup>) da fauna associada aos diferentes bancos de macrófitas aquáticas (Ea= *Eichhornia azurea*; Na= *Nymphaea amazonum*; Cf= *Cabomba furcata*, Uf= *Utricularia foliosa*, Nm= *Najas microcarpa*, En= *Egeria najas*)

Os resultados sugerem que a arquitetura das macrófitas aquáticas exerce influência sobre a estrutura das assembléias da fauna associada, tendo em vista que uma maior riqueza e abundância de espécies foram encontradas em espécies de macrófitas que apresentam, de acordo com Dibble & Thomaz (no prelo), grau de complexidade espacial intermediário (*Egeria najas* e *Cabomba furcata*) (Figura 2).

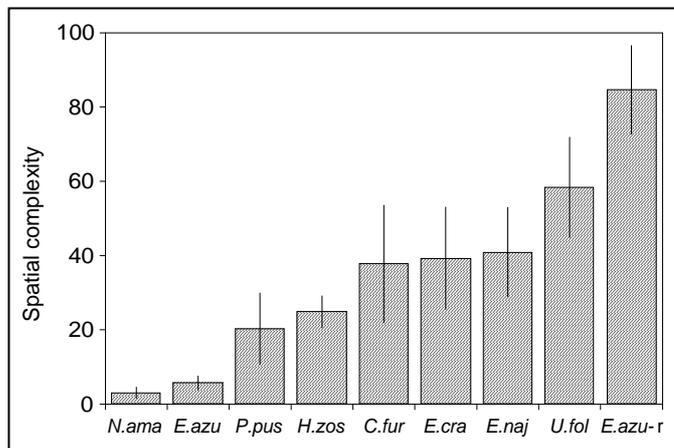


Figura 2. Valores de complexidade espacial ( $I_{hv}$ ) (spatial complexity) entre diferentes tipos de macrófitas aquáticas na planície de inundação do alto rio Paraná. (barra= erro padrão) (Dibble & Thomaz, no prelo) (N.ama=*Nymphaea amazonum*; E.azu= *Eichhornia azurea*; P.pus= *Potamogeton cf. pusillus*; H.zos= *Heteranthera cf. zosterifolia*; C.fur= *Cabomba furcata*; E.cra= *Eichhornia crassipes*; E.naj= *Egeria najas*; U.fol= *Utricularia foliosa*; E.azu-r= *Eichhornia azurea*-raízes).

Segundo Cattaneo *et al.* (1998), as macrófitas submersas proporcionam um substrato bem iluminado, favorecendo o desenvolvimento de organismos epifíticos autotróficos, acarretando no incremento dos organismos heterotróficos.